

erozji w bezpośrednim sąsiedztwie stopnia i narastanie problemów związanych z jego statecznością, jest szczytowy reżim pracy elektrowni wodnej. Zrozumiałe są przyczyny kontynuowania takiego trybu pracy z punktu widzenia zysków, jakie ona przynosi, jednak trudno akceptować uzyskiwanie korzyści przez spółkę zarządzającą elektrownią kosztem zwiększającego się zagrożenia stopnia.

Wariant I – Budowa stopnia Nieszawa oraz niezbędne prace na stopniu Włocławek

Wariant I zawiera rozwiązanie, które było rozpatrywane przez Rząd na podstawie „Koncepcji zagospodarowania Dolnej Wisły” opracowanej przez Hydroprojekt Warszawa w 1998 roku – budowę na 703,75 km Wisły nowego stopnia w Nieszawie, piętrzącego wodę na dolnym stanowisku stopnia Włocławek do rzędnej 46,0 m n.p.m. i tym samym (zdaniem autorów projektu) spełniającego warunki koniecznego zabezpieczenia stopnia oraz obiektów infrastruktury technicznej położonych w tym rejonie. Przewiduje się, że stopień Nieszawa będzie się składał z zapory czołowej, jazu, elektrowni, śluzy żeglugowej i dwóch przeławek dla ryb. Utworzony zbiornik wodny będzie sięgał do stopnia Włocławek i będzie miał 30 km długości.

Należy podkreślić, że proponowana w „Koncepcji...” budowa stopnia w Nieszawie pozwala jedynie na zmniejszenie problemów wynikających z erozji dna na dolnym stanowisku Włocławka, a co za tym idzie, zmniejszenie zagrożenia stateczności stopnia. Pozostałe problemy występujące na stopniu i zbiorniku Włocławek pozostaną i nadal będą wymagać rozwiązania. Należą do nich:

■ Zbyt mała przepustowość obiektów stopnia Włocławek

Przepustowość stopnia we Włocławku jest, w myśl polskich przepisów mających zastosowanie dla nowych inwestycji tego typu, niewystarczająca. Konieczne jest zatem zwiększenie całkowitej wydolności urządzeń upustowych z dotychczasowych 9500 m³/s do wymaganych 11 500 m³/s (w koncepcji stopnia w Nieszawie przyjęto całkowitą przepustowość urządzeń wynoszącą 11 580 m³/s). W celu zmniejszenia zagrożenia powodziowego i wyrów-

nania przepustowości obu stopni proponuje się dobudowanie jazu przelewowego, zlokalizowanego na koronie zapory ziemnej. Przyjęta konstrukcja jazu o przepustowości 2000 m³/s pozwoli również na łatwiejsze przepuszczanie lodu przez stopień.

■ Odkładanie się w zbiornikach rumowiska (materiału niesionego przez rzekę)

Stopień Włocławek, od czasu jego wybudowania, stał się zaporą nie do przebycia dla prawie całego rumowiska niesionego przez wody Wisły. Powoduje to zamulanie się zbiornika, zwiększenie zagrożenia powodziowego i gromadzenie się szkodliwych zanieczyszczeń, zarówno mechanicznych, jak i biologicznych. Poza tym wstrzymanie ruchu rumowiska nie pozwala na uzupełnianie materiału w dnie rzeki poniżej stopnia i powoduje groźną erozję koryta. Również w nowo wybudowanym zbiorniku Nieszawa rozpocznie się odkładanie osadów i uruchomiony zostanie proces erozji koryta poniżej stopnia. Nie ma możliwości zatrzymania tego zjawiska i problem będzie narastał z biegiem lat. Nawet jeśli konstrukcja jazu stopnia Nieszawa umożliwi przepuszczanie materiału niesionego przez rzekę, to i tak większość rumowiska zostanie zatrzymana w zbiorniku Włocławek. W przypadku przyjęcia wariantu I można by jedynie podejmować działania łagodzące skutki gromadzenia się osadów. Polegałyby one na corocznym wydobywaniu co najmniej ok. 300 000 m³ osadów ze zbiornika Włocławek w celu utrzymania koryta spływu wody i lodu oraz – jednocześnie – na prowadzeniu sukcesywnej modernizacji

Budowa stopnia w Nieszawie pozwala jedynie na zmniejszenie problemów wynikających z erozji dna na dolnym stanowisku stopnia Włocławek, nie rozwiązuje natomiast większości problemów i zagrożeń, a niektóre z nich nawet potęguje.



Koszty inwestycyjne
budowy stopnia
Nieszawa
szacowane są
na 1228 mln PLN.

i podwyższaniu zapór bocznych i obwałowań, w miarę narastania potrzeb.

■ Gromadzenie się lodu w zbiornikach

Mechanizm gromadzenia się lodu w zbiorniku Włocławek, powodujący co roku problemy i zagrożenia powodziowymi zatorowymi, wynika z samego faktu istnienia tego obiektu i dopóki zbiornik istnieje, nie ma możliwości radykalnego rozwiązania tego problemu. Co więcej, w przypadku budowy następnego zbiornika w Nieszawie problemy powodziowe będą występowały również na obszarze tego zbiornika. Tak więc skuteczna ochrona przed gromadzeniem się lodu w zbiorniku i znalezienie sposobu jego bezpiecznego przepuszczania przez stopień są niemożliwe. Istnieją jedynie możliwo-



ści stałego usprawniania sposobu prowadzenia corocznych akcji walki z lodem. Przewiduje się dalszą rozbudowę systemu zapór przeciwlodowych.

■ Brak możliwości swobodnego pokonywania przez ryby stopnia we Włocławku

W koncepcji stopnia Nieszawa, w celu umożliwienia migracji ryb zdecydowano się na budowę dwóch przepławek: tradycyjnej, podobnej do tej we Włocławku, i terenowej, w formie odpowiednio wykształconego kanału obiegowego. Należałoby więc przyjąć analogiczne rozwiązanie we Włocławku. W tym celu, oprócz uruchomienia i modernizacji istniejącej przepławki, proponuje się wykonanie na lewym brzegu nowej – typu terenowego. Istnieją jednak istotne generalne zastrzeżenia dotyczące roli przepławek w wędrówkach ryb jako rozwiązania mało skutecznego.

■ Obsuwanie się skarp wysokiego prawego brzegu zbiornika

Z przeprowadzonej analizy wynika, że proces podmywania i zsuwania się skarpy, powodowany falowaniem wody, w ostatnich latach znacznie się zmniejszył na skutek wytworzenia się u jej podnóża płaszczyzn plażowych. Nadal jednak istnieje zagrożenie, wobec czego proponuje się podjęcie akcji systematycznego ubezpieczania podnóża skarpy, realizując program opracowany przez Hydroprojekt Włocławek.

■ Zagrożenie powodziowe i niedostateczne odwodnienie nisko położonych terenów

W trakcie budowy zbiornika zostały wybudowane zapory boczne i system melioracji odwadniającej obszary chronione tymi zaporami na lewym brzegu. Urządzenia te nie chronią jednak terenów depresyjnych w dostateczny sposób, co nie pozwala na ich zagospodarowanie zgodnie z wolą właścicieli. Konieczne jest więc wykonanie modernizacji zapory bocznej, usprawnienie systemu odwadniającego i zadośćuczynienie za straty poniesione dotychczas przez właścicieli tych terenów.

Przed spiętrzeniem wody w Nieszawie konieczne jest także ostateczne usunięcie uszkodzeń powstałych na dolnym stanowisku stopnia Włocławek.

Przewidywane koszty budowy stopnia w Nieszawie w przeliczeniu na poziom cen z 2000 roku wynoszą 1071 mln PLN, natomiast koszty omówionych robót uzupełniających – 157 mln PLN; w sumie koszty inwestycyjne to 1228 mln PLN. Koszty eksploatacji obu stopni i zbiorników oceniane są na 28 mln PLN rocznie.

Wariant II – Pełna modernizacja stopnia Włocławek bez konieczności budowy stopnia Nieszawa

W wariantcie tym proponuje się wykonanie kompleksowej modernizacji stopnia Włocławek, mającej na celu usunięcie większości występujących obecnie problemów i zagrożeń oraz dostosowanie stopnia do bezpiecznego działania jako samodzielnego obiektu na Dolnej Wiśle. Podstawowym zagadnieniem jest zapewnienie trwałej stateczności wszystkich obiektów oraz zabezpieczenie przed erozją koryta rzeki poniżej stopnia.

W wyniku oceny stanu istniejącego i analizy doświadczeń z trzydziestoletniego okresu dotychczasowej eksploatacji stopnia ustalono, że konieczne jest:

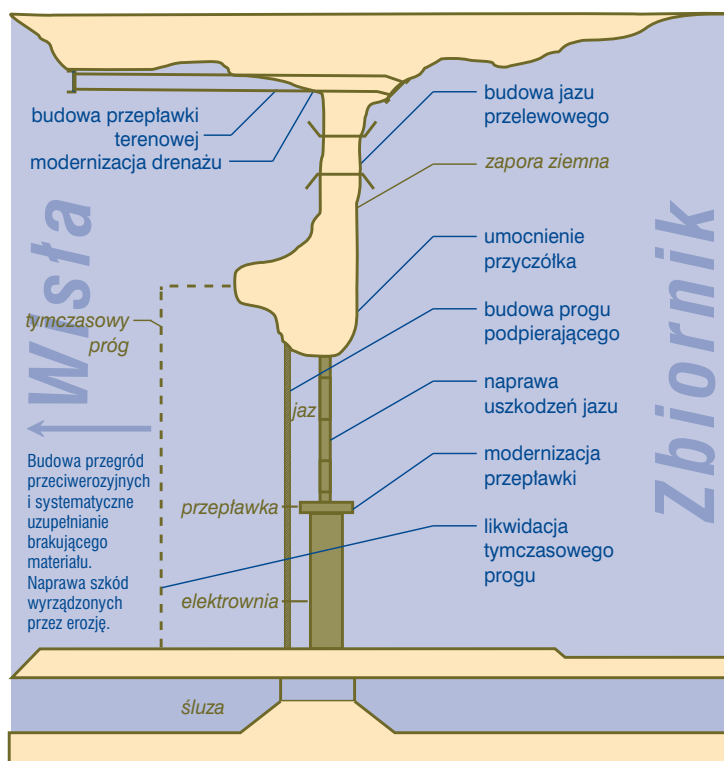
■ Skonstruowanie urządzeń podpierających jaz i elektrownię i rozpraszających energię przepuszczanej przez nie wody, rozwiązujących jednocześnie problem wymywania gruntu spod tych budowli. Podparcie jazu i elektrowni zabezpieczy je przed zagrożeniem utraty stateczności, nawet w przypadku dalszego postępowania erozji dna Wisły poniżej stopnia.

■ Ochrona odcinka rzeki poniżej jazu przed dalszą erozją i znalezienie sposobu przemieszczania rumowiska, zatrzymanego w zbiorniku, do Wisły na odcinku poniżej stopnia.

Istnienie zbiornika nadal będzie powodowało zatrzymywanie się rumowiska. Podobnie jak w wariantie I, nie ma skutecznego sposobu na zatrzymanie tego procesu. Przewiduje się jednak działania pozwalające na jego częściowe złagodzenie przez wprowadzenie regularnego wydobywania osadów w górnej części zbiornika, ładowanie na barki, transport na dolne stanowisko i wbudowywanie go w koryto rzeki poniżej stopnia. Podobne rozwiązanie stosuje się z powodzeniem na górnym Renie od 1977 roku – od początku istnienia stopnia Iffezheim. Najlepiej byłoby przewozić całe zatrzymane w zbiorniku rumowisko w ilości ok. 1,7 mln m³ rocznie; jest to jednak zabieg bardzo kosztowny i pracochłonny. Biorąc pod uwagę możliwości organizacji przewozów, proponuje się rozpocząć od transportowania ok. 300 tys. m³ osadów rocznie. W celu uzyskania lepszego efektu w wypełnianiu koryta rzeki na najbardziej uszkodzonym odcinku w rejonie miasta Włocławek przewiduje się wykonanie kilku przegród przeciwerozyjnych pozwalających na skuteczne zatrzymywanie większej części przywożonego materiału.

■ Zabezpieczenie zapory ziemnej przed wyflukowaniem i rozluźnieniem gruntu oraz zapewnienie jej stabilności.

Obniżenie poziomu dolnej wody (poniżej zapory) na skutek erozji spowodowało, że istniejący drenaż zapory przestał działać i w związku z tym pojawiło się zjawisko wyflukiwania gruntu z korpusu zapory, a to w konsekwencji zwiększa zagrożenie jej stateczności. W celu zatrzymania tego



Ryc. 3. Zakres prac proponowanych na stopniu i zbiorniku Włocławek w wariantie II

procesu proponuje się wykonanie, w trakcie budowy nowego przelewu, filtru pozwalającego na bezpieczne odprowadzenie wody przesiąkającej przez zapórę. Oprócz tego konieczne jest zagęszczenie korpusu zapory w miejscach, gdzie nastąpiło rozluźnienie gruntu.

■ Roboty uzupełniające, wynikające z obecnego stanu stopnia i zbiornika we Włocławku.

Podobnie jak w wariantie I konieczne jest wykonanie wszystkich niezbędnych robót uzupełniających, pozwalających na rozwiązanie pozostałych problemów występujących na stopniu i zbiorniku Włocławek. Należą do nich:

- dobudowanie przelewu, pozwalającego na zwiększenie przepustowości stopnia o dodatkowe 2000 m³/s,
- powstrzymanie gromadzenia się lodu w zbiorniku i znalezienie sposobu bezpiecznego przepuszczania kry przez stopień,
- budowa przepławek dla ryb i zapewnienie ich swobodnej migracji,
- ochrona przed abrazją i zsuwami wysokiej skarpy na prawym brzegu zbiornika,
- usprawnienie systemu ochrony i odwodnienia terenów na lewym brzegu zbiornika.

Koszty inwestycyjne modernizacji stopnia we Włocławku szacowane są na 236 mln PLN.

Przewidywane koszty inwestycyjne robót modernizacyjnych w wariantcie II wynoszą 79 mln PLN, koszty robót uzupełniających natomiast są takie same, jak w wariantcie I, tj. 157 mln PLN – razem 236 mln PLN. Koszty eksploatacji z uwzględnieniem transportu osadów na dolne stanowisko oszacowano na 40 mln PLN rocznie.

Wariant III – Wyłączenie stopnia Włocławek z eksploatacji i przekształcenie istniejącego zbiornika w swobodnie płynącą rzekę

Biorąc pod uwagę analizę sytuacji oraz perspektywy rozwoju kraju i regionu, rozpatrzono również wariant III, polegający na wyłączeniu stopnia z eksploatacji. Zabieg taki miałby polegać na likwidacji piętrzenia wody na stopniu we Włocławku, z zachowaniem pełnych warunków bezpieczeństwa. Po utworzeniu się nowego koryta rzeki dawna czasza zbiornika zostanie przekształcona w tereny zalewowe.

Celem opracowania wariantu III było ustalenie możliwości technicznych, zakresu prac i orientacyjnych kosztów związanych z ewentualną zmianą funkcji stopnia we Włocławku i likwidacją zbiornika. Analizę przeprowadzono przy założeniu, że działania podejmuje się przy obecnym stanie obiektów. Taka sytuacja może nastąpić w przypadku uznania zmiany funkcji rzeki na tym odcinku za najbardziej racjonalne podejście do występujących problemów. Rozwiązanie to może się okazać najlepsze w przypadku nadmiernego przedłużania się stanu obecnego, kiedy to, ze względu

na wzrost zagrożenia awarią, konieczne będzie podjęcie szybkich działań zapobiegawczych.

W proponowanym rozwiązaniu nie przewiduje się całkowitej likwidacji wszystkich elementów istniejącego stopnia. Najbardziej racjonalnym sposobem osiągnięcia zamierzonych celów będzie rozebranie zapory ziemnej na długości 300 m i przepuszczenie tamtędy zasadniczego koryta Wisły. Pozostałe elementy stopnia będą wykorzystane, po przystosowaniu, do pełnienia nowych funkcji. Jaz po obniżeniu progu będzie służył do przeprowadzania wielkich wód, a jego filary nadal będą pełniły funkcję podpór mostu. Po obniżeniu poziomu górnej wody przestanie funkcjonować elektrownia i śluza.

Stopniowe działania, jakie trzeba będzie wykonać w czasie likwidacji piętrzenia, można podzielić na dwie zasadnicze fazy:

Faza I – obniżenie zwierciadła wody do takiego poziomu, na jaki pozwalają istniejące obiekty stopnia

■ Przebudowa obiektów infrastruktury technicznej na brzegach zbiornika

Opróżnienie zbiornika i ukształtowanie nowego koryta rzeki spowoduje zmianę warunków pracy istniejących obiektów infrastruktury technicznej, głównie ujęć wody i wylotów ścieków. Dlatego będą one wymagały przebudowy. Najważniejsze prace to:

- przebudowa czterech ujęć wody,
- przebudowa czterech większych wylotów ścieków i przystosowanie do nowych warunków pracy już po ustabilizowaniu się nowego koryta rzeki,
- przystosowanie istniejącego portu i stoczni w Płocku do pracy na rzece swobodnie płynącej oraz wyłączenie z użytkowania portów w Duninowie i Włocławku,
- przystosowanie brzegów zbiornika do obniżenia poziomu wody, a następnie całkowitego opróżnienia zbiornika i wykształcenie się nowego koryta rzeki.

■ Przygotowanie przyszłej trasy rzeki w górnej części zbiornika

Przed rozpoczęciem obniżania poziomu wody w zbiorniku należy przygotować przyszłe koryto



rzeki w taki sposób, żeby popłynęła ona zaplanowaną trasą. Proponuje się, żeby w przybliżeniu odtworzyć stary przebieg koryta rzeki przy prawym brzegu obecnego zbiornika. Trasa powinna przebiegać w bezpiecznej odległości od stopy wysokiej skarpy, tak żeby ewentualne rozmycia nie naruszyły brzegu. W tym celu przewiduje się przygotowanie w dnie zbiornika trasy, wyznaczonej na podstawie wyników sondowania. Następnie, w trakcie obniżania poziomu wody, rzeka powinna utworzyć koryto o zaprojektowanym przebiegu.

■ Powolne obniżenie poziomu wody do rzędnej jazu

W fazie I przewiduje się stopniowe obniżenie poziomu wody w zbiorniku do takiego, na jaki pozwalają istniejące obiekty stopnia. Ze względu na bezpieczeństwo prawej skarpy i osady znajdujące się w zbiorniku, obniżanie poziomu wody powinno odbywać się bardzo powoli. Założono, że nie powinno być większe niż średnio ok. 5 cm dziennie, a więc obniżenie poziomu o 6 m może trwać ok. 120 dni.

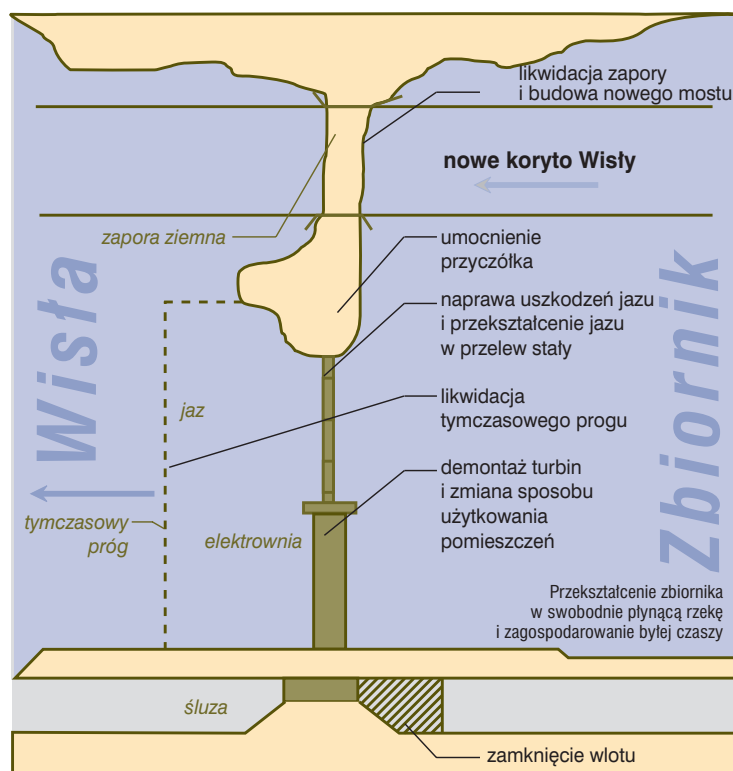
Faza II – całkowite opróżnienie zbiornika i odtworzenie swobodnie płynącej rzeki

■ Wykonanie mostu na drodze publicznej, zastępującego odcinek przebiegający po koronie zapory

Po obniżeniu poziomu wody na górnym stanowisku można będzie przystąpić do budowy nowego mostu nad przyszłym korytem rzeki i połączenia go z obecną trasą drogi. Wykopy pod przyczółki i filary można będzie wykonać w korpusie zapory bez dodatkowych zabezpieczeń. Most będzie miał ok. 300 m długości. Dopiero po przeniesieniu ruchu na nowy most będzie można przystąpić do rozbiórki górnej części zapory.

■ Utworzenie grodzy wzdłuż zapory ziemnej, od strony górnej i dolnej wody

Prowadzenie dalszych prac przy rozbiórce zapory będzie możliwe tylko pod osłoną grodzy (tymczasowej budowli uniemożliwiającej dostęp wody do miejsca prowadzenia robót). Przewiduje się w pierwszej kolejności odcięcie dostępu wody od strony zbiornika, z koroną grodzy na rzędnej co najmniej 52,5 m n.p.m. Projektowane dno przyszłego koryta rzeki będzie znajdowało się na rzędnej 41,0 m n.p.m., tak więc wysokość piętze-



Ryc. 4. Zakres prac proponowanych na stopniu i zbiorniku Włocławek w wariantcie III

nia wody może dochodzić do ok. 10,5 m. Nie przewiduje się budowy żadnej nowej budowli, lecz wykorzystanie części istniejącej zapory. Przewiduje się także utworzenie grodzy od strony wody dolnej, z wykorzystaniem istniejącej zapory ziemnej z uszczelnieniem i obciążeniem jej gruntem pochodzącym z rozbiórki pozostałej części zapory. Biorąc pod uwagę charakter przewidywanych robót, korona grodzy powinna mieć rzędna 47,5 m n.p.m., czyli ok. 6,5 m powyżej projektowanego dna koryta rzeki.

■ Tymczasowy upust dennej

W celu umożliwienia dalszego kontrolowanego obniżania poziomu wody w zbiorniku, konieczne będzie wykonanie tymczasowego upustu dennego. Proponuje się wykonanie go w formie koryta ze ścianek szczelnych, wykorzystującego dwa przęsła nowo wybudowanego mostu. Koryto będzie miało ok. 100 m szerokości i będzie dochodziło do filarów mostu, przy czym dno pod mostem i ok. 10 m poniżej mostu również będzie odpowiednio umocnione. Na wlocie do upustu przewiduje się wykonanie przegrody z dwóch rzędów ścianki szczelnej, z wypełnieniem ziemią. Przegroda ta będzie chroniła przed niekontrolo-



wanym przedostawaniem się wody na dolne stanowisko. W przegrodę będzie wbudowana budowla wlotowa w formie dziesięciu prostokątnych przewodów stalowych z zamknięciami stalowymi. Wszystkie roboty związane z budową tymczasowego upustu będą wykonywane na sucho, w odwodnionym wykopie budowlanym.

■ Opróżnienie zbiornika w fazie II

Po zakończeniu budowy upustu przewiduje się rozebranie grodziny od strony wody dolnej oraz części zapory zamykającej wlot. Dopiero po wypełnieniu koryta wodą można będzie rozpocząć kontrolowane przepuszczanie wody przez upust i przystąpić do fazy II opróżniania zbiornika. Prędkość obniżania poziomu wody w zbiorniku musi być stale regulowana i wynosić średnio ok. 5 cm dziennie, czyli tyle co w fazie I. Opróżnianie zbiornika można będzie uznać za zakończone, gdy woda powyżej zapory osiągnie poziom 45,5 m n.p.m.

■ Obniżenie progu istniejącego jazu

Nowo wykonane koryto rzeki będzie miało zbyt małą przepustowość do przeprowadzenia wielkich wód w rejonie stopnia. Konieczne będzie wykorzystanie istniejącego jazu po odpowiednim jego przystosowaniu. Po zdemontowaniu zamknięć przewiduje się we wszystkich przesłach skucie istniejącej konstrukcji do rzędnej 47,5 m n.p.m.

i uformowanie korony stałego przelewu. Ze wstępnych obliczeń wynika, że uzyskane światło jazu, razem z nowym korytem rzeki, zapewni bezpieczne przeprowadzenie wód powodziowych. Do robót przystosowawczych można będzie przystąpić po obniżeniu poziomu wody w zbiorniku poniżej projektowanej rzędnej przelewu.

■ Przygotowanie dna w przyszłym korycie rzeki
Szerokość nowego koryta rzeki nie może przekroczyć 300 m i takie też zaprojektowano światło mostu. Projektowana rzędna dna wynosi 41,0 m n.p.m. Przed przystąpieniem do rozbiórki pozostałej części zapory konieczne będzie umocnienie dna koryta w rejonie mostu. Przewiduje się ułożenie konstrukcji siatkowych wypełnionych kamieniem pod samym mostem oraz pasami o szerokości 10 m powyżej i poniżej jego przyczółków.

■ Ostateczna rozbiórka zapory

Do ostatecznej rozbiórki zapory można będzie przystąpić dopiero po opróżnieniu zbiornika. Należy rozpocząć od rozbiórki grodziny od strony dolnej wody i zalania wykopu. Następnie można będzie rozebrać pozostałą część zapory, aż do osiągnięcia rzędnej projektowanej dna 41,0 m n.p.m. na całej szerokości jej podstawy. Na zakończenie prac należy rozebrać wlot i ściany koryta tymczasowego upustu dennego.

■ Uporządkowanie i zagospodarowanie dna dawnego zbiornika oraz zabezpieczenie pozostałych w zbiorniku pokładów osadów

Po rozbiórce zapory we Włocławku większość powierzchni obecnego zbiornika zostanie odsłonięta. Całkowita powierzchnia zbiornika wynosi 7500 ha. Przewiduje się, że po jego opróżnieniu nastąpi po pewnym czasie przywrócenie warunków zbliżonych do tych sprzed spiętrzenia Wisły. Zasadnicze koryto rzeki będzie wówczas zajmowało ok. 3800 ha, a pozostałe 3700 ha stanowić będzie taras zalewowy. Były zbiornik może stanowić obszar zalewowy, zwiększający retencję dolinową – odzyskane tereny będą zalewane w czasie większych wezbrań. Rzeka popłynie w sposób naturalny (przywrócona zostanie jej naturalna charakterystyka przepływu) i w dużej mierze ukształtuje swoje koryto, wypłukując część zgromadzonych na dnie zbiornika osadów. Nowe koryto będzie przebiegać w pobliżu prawego, wysokiego brzegu doliny, a obecne zapory boczne będą pełnić rolę wałów przeciwpowodziowych.

„Odzyskany” obszar będzie wymagał przeprowadzenia wielu prac pozwalających na jak najlepsze jego wykorzystanie, ale bez potrzeby ingerencji w jego ukształtowanie. Szczególną uwagę należy zwrócić na nagromadzone w zbiorniku osady. Dostępne dane dotyczące wielkości stężeń substancji toksycznych w osadach wskazują, że po odsłonięciu dna osady nie powinny stwarzać zagrożeń dla środowiska. Nie wymagają więc specjalnej utylizacji i można je pozostawić na terenie byłego zbiornika. Z czasem, odsłonięte osady i ławice piaszczysto-żwirowe będą porastały trwałą roślinnością nadrzeczną. Proces ten rozpocznie się od pojawiania się wyspecjalizowanych zbiorowisk roślin namuliskowych i zbiorowisk charakterystycznych dla terenów piaszczystych, rozwijających się głównie późnym latem i jesienią. Następnie pojawią się zadrzewienia z samosiejek wierzb i topól. Wskazane jest jednak przyspieszenie procesu rozwoju szaty roślinnej, gdyż wysychające osady będą bardzo podatne na erozję wietrzną oraz na erozję wodną podczas wezbrań. Rekułtywacja powinna polegać na obsianiu odsłoniętych osadów nasionami traw i wprowadzeniu zakrzaczeń i zadrzewień przy użyciu rodzimych, charakterystycznych dla dolin rzecznych gatunków drzew i krzewów. Osady porośnięte roślinnością będą stosunkowo szybko ulegać rozkładowi; zawarte w nich substancje zostaną włączone w naturalny cykl obiegu materii. Docelowo przewiduje się, że na nowo powstałych terenach po zagospodarowaniu będą dominować łągi i użytki zielone, wykorzystywane jako czasowo zalewane żyzne łąki i pastwiska. Dużą uwagę należy poświęcić miejscom, gdzie znajdują się istniejące urządzenia techniczne (wyloty cieków naturalnych i kanałów odwadniających tereny przyległe do zbiornika, miejsca poboru wody, porty, przystanie itd.) – tam teren powinien zostać ukształtowany według wymagań tych obiektów.

Przedstawione propozycje należy traktować jako ramowe wytyczne do opracowania programu zagospodarowania terenu. Przed przystąpieniem do kompleksowych prac rekułtywacyjnych konieczne będzie szczegółowe ich zaplanowanie.

■ Zabezpieczenie istniejących obiektów stopnia i przystosowanie ich do nowych funkcji



Biorąc pod uwagę nowe funkcje, jakie będzie pełnił stopień Włocławek, konieczne będzie:

- przystosowanie jazu do przepuszczania wielkich wód,
- demontaż turbin i przystosowanie hali elektrowni do innych funkcji,
- demontaż urządzeń śluzy i zasypanie wlotu od strony górnej wody.

Przewidywane koszty robót proponowanych w wariantcie III oceniono na 170 mln PLN, natomiast koszty eksploatacji i utrzymania rzeki na tym odcinku – 9 mln PLN rocznie.

Warianty odrzucone po wstępnej ocenie

W trakcie dyskusji, jaka toczyła się przed przyjęciem przez Sejm uchwały o budowie stopnia Nieszawa-Ciechocinek, wysuwano wiele rozwiązań alternatywnych, innych niż prezentowane w opracowaniach przedkładanych decydom do rozpatrzenia. Najważniejsze z nich wymieniono w opracowanej przez WWF w maju 2000 roku „Wstępnej ocenie rozwiązań zabezpieczenia stopnia we Włocławku proponowanych przez Hydroprojekt Warszawa Sp. z o.o. w aspekcie potencjalnych rozwiązań alternatywnych”. Poza wariantami opisanymi wcześniej były to:

- obniżenie rzędnej piętrzenia, tak by spad był równy projektowanemu,
- stworzenie dodatkowego koryta Wisły omijającego zbiornik (kanału obiegowego).

Koszty inwestycyjne wyłączenia stopnia we Włocławku z eksploatacji szacowane są na 170 mln PLN.

■ Obniżenie normalnego poziomu piętrzenia zbiornika o wysokość odpowiadającą co najmniej wartościom wynikającym ze skutków erozji na dolnym stanowisku stopnia miało spowodować przywrócenie warunków pracy zbliżonych do zakładanych w projekcie i tym samym zlikwidować zagrożenie awarią i poprawić warunki pracy elektrowni. Rozwiązanie takie, aczkolwiek nie wymagające wielkich nakładów, związanych głównie z przebudową istniejącej infrastruktury wokół zbiornika, nie może w sposób trwały spowodować poprawy stanu obiektu. Trudno byłoby ustalić wielkość koniecznego obniżenia poziomu wody, gdyż trwa proces erozji koryta poniżej stopnia i w miarę jego postępu musiałyby następować dalsze jego obniżanie. Najprawdopodobniej, biorąc pod uwagę stan obecny, w pierwszym etapie należałoby obniżyć normalny poziom piętrzenia o ok. 3 m. Spowodowałyby to duże trudności eksploatacyjne, z których najważniejszymi byłyby:

- zmiana warunków pracy turbin elektrowni wodnej,
- uniemożliwienie żeglugi z powodu zbyt małej głębokości wody na górnym progu śluzy,
- zmiany głębokości zbiornika i odkrycie dna na dość dużej powierzchni,
- znaczne utrudnienie przepuszczania lodu przez jaz.

Obniżenie poziomu piętrzenia, poza tymczasową poprawą warunków stateczności stopnia, nie rozwiązuje zatem podstawowych problemów.

■ Pomysł utworzenia dodatkowego koryta Wisły omijającego zbiornik miał w założeniu stworzyć obejście stopnia o charakterze zbliżonym do naturalnej rzeki, spełniające następujące podstawowe funkcje:

- umożliwienie migracji ryb i innych organizmów,
- umożliwienie transportu przynajmniej części rumowiska na dolne stanowisko stopnia, pozwalające na złagodzenie zjawiska erozji,
- ułatwienie przepuszczania lodu.

Trudno bez głębszej analizy określić, jakie parametry techniczne powinno mieć nowe koryto. W przybliżeniu, musiałyby mieć przepustowość co najmniej równą wielkości przepływu nienaruszalnego, czyli ok. 350 m³/s. Wymuszałyby to jego szerokość w dnie ok. 300 m. Ze względu na topo-

grafię wykonanie takiego koryta byłoby możliwe tylko na lewym, niskim brzegu zbiornika, ale byłoby to bardzo kosztowne, trudne technicznie i wymagałoby dużej ingerencji w środowisko. Poza tym, nie rozwiązałyby to wszystkich pozostałych problemów występujących na stopniu i zbiorniku we Włocławku, w tym jednego z najważniejszych – bezpieczeństwa stopnia, znacznie ograniczałyby natomiast możliwości produkcji energii elektrycznej. Z wstępnego rozeznania wynika, że należy ten pomysł uznać za nierealny.

Po wstępnej analizie odrzucono również dwa rozwiązania proponowane przez Hydroprojekt Warszawa, tj.

■ Budowę pełnej kaskady stopni wodnych

Kaskada na Dolnej Wiśle została już odrzucona przez zespół rządowych ekspertów jako nieefektywna ekonomicznie, nierealna do realizacji ze środków budżetowych i powodująca ogromne, nieodwracalne straty w środowisku.

■ Budowę stałego progu na dolnym stanowisku

Koncepcja stałego progu została uznana za wariant znacznie gorszy od modernizacji stopnia (m.in. brak było w niej przepławki dla ryb, nie określono też sposobu przepuszczania lodu przy niskim poziomie wody).

Z punktu widzenia rozwiązania problemów i zagrożeń stopnia Włocławek oba ostatnie warianty nie różniły się od wariantu budowy stopnia Nieiszawa (wszystkie piętrzyły wodę na dolnym stanowisku), a ponieważ koncepcja budowy nowego stopnia została wybrana przez grupę ekspertów powołanych przez Rząd, zdecydowano, aby właśnie ją poddać szczegółowej ocenie i analizie porównawczej.

Ocena wariantów dopuszczalnych

Pod względem społecznym i przyrodniczym rozpatrywane warianty można podzielić na dwa znacznie różniące się od siebie przypadki:

- gdy przewiduje się istnienie zbiornika bądź dwóch zbiorników – warianty I i II,
- gdy likwiduje się zbiornik Włocławek i przywraca się na tym odcinku swobodnie płynącą rzekę – wariant III.

Prognoza skutków społeczno-ekonomicznych

Warianty I i II

W obu wariantach przewiduje się utrzymanie funkcji stopnia Włocławek przez wiele lat; w wariantcie I – powstanie dodatkowo nowego zbiornika pomiędzy Włocławkiem a Nieszawą/Ciechocinkiem. W tym przypadku stopień i zbiornik we Włocławku pozostaną w stanie zbliżonym do dzisiejszego. Przewiduje się dalszy regres gospodarczy miejscowości położonych nad zbiornikiem, także samego Włocławka. W wyniku planowanej budowy drugiego mostu w Płocku, realizacji autostrady A1 oraz drogi ekspresowej Warszawa–Toruń pogłębi się marginalizacja terenów leżących w otoczeniu zapór. Nie przewiduje się znacznego rozwoju turystyki, wzrośnie natomiast znaczenie Gostynińsko-Włocławskiego Parku Krajobrazowego oraz brzegów nie spiętrzonej Wisły powyżej Płocka. Całkowite ustanie transportu wodnego i pogarszające się warunki dla rybołówstwa, spowodowane dalszym zamulaniem



zbiornika, będą miały negatywny wpływ na rozwój Włocławka i Dobrzynia. Poza tym, erozja dna Wisły poniżej stopnia w Nieszawie zdegraduje dolinę Wisły aż po Toruń, co oznacza, że rosnące zainteresowanie „dziką” Wisłą skoncentruje się na 100 kilometrach pomiędzy Warszawą a Płockiem oraz na Wiśle Środkowej powyżej stolicy. Obniżenie dna rzeki poniżej stopnia Nieszawa dodatkowo wpłynie na obniżenie poziomu wód gruntowych w rejonie Ciechocinka, co może spowodować przesuszenie terenu i negatywnie oddziaływać na uzdrowisko Ciechocinek. Ewentualne skutki erozji dna rzeki poniżej nowego stopnia wymagają specjalistycznych badań, które powinny być wykonane w ramach oceny oddziaływania inwestycji na środowisko.

Budowa stopnia w Nieszawie mogłaby spowodować wzrost zainteresowania tym fragmentem doliny Wisły, ale tylko wtedy, gdyby to przedsięwzięcie (połączone z jednoczesną modernizacją stopnia Włocławek) przyniosło wzrost dochodów miejscowych wykonawców, którzy wzmocniliby swój potencjał gospodarczy i postanowiliby działać tutaj po zakończeniu budowy. Scenariusz taki nie sprawdził się jednak w przypadku Włocławka, trudno też przewidzieć, jak nowe okoliczności polityczno-ekonomiczne zmienią tę sytuację w najbliższych latach. Prawdopodobnie odczuwalny będzie wzrost zainteresowania turystyką nad zbiornikiem włocławskim, nie można jednak zakładać podobnego zainteresowania dużo mniej-

Gdyby poszukiwać takiego źródła energii odnawialnej, które dawałoby jednocześnie duże i trwałe zatrudnienie, należałoby w dolinie Wisły zamiast hydroenergetyki rozwijać energetykę bazującą na biomasie.

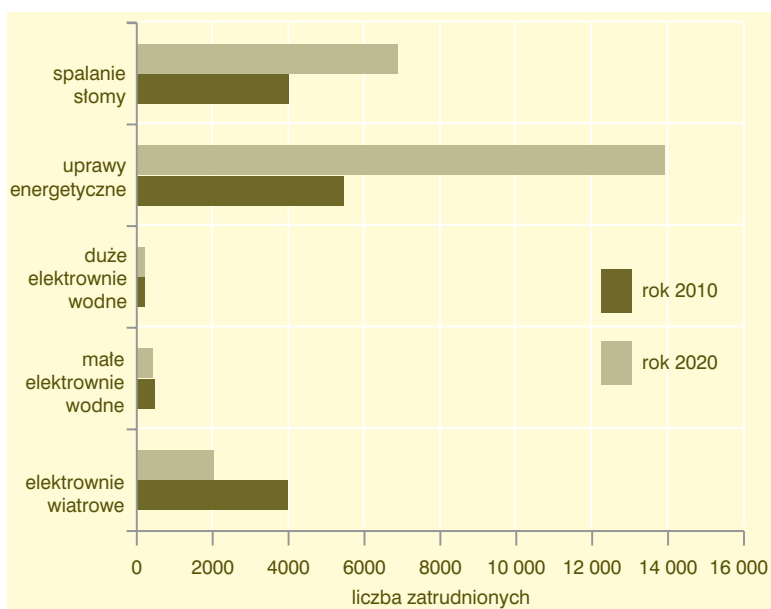
szym i węższym obiektem w okolicach Nieszawy. Nie można również oczekiwać istotnego wzrostu zatrudnienia na szczeblu lokalnym w efekcie budowy stopnia Nieszawa. Stosunkowo duża liczba pracowników byłaby potrzebna jedynie w fazie inwestycyjnej, ale także wtedy tylko niewielu bezrobotnych zamieszkałych w okolicy znalazłoby zatrudnienie – zapotrzebowanie dotyczyłoby bowiem wykwalifikowanej siły roboczej. Tak więc dodatkowe korzyści dla gospodarki lokalnej związane ze wzrostem zatrudnienia byłyby znikome i ograniczone w czasie.

Podobnie jest z potencjalnymi korzyściami wynikającymi z rozwoju energetyki. Gdyby poszukiwać takiego źródła energii odnawialnej, które dawałoby jednocześnie duże i trwałe zatrudnienie, należałoby rozwijać energetykę bazującą na biomasie (ryc. 5). Co ważniejsze, produkcja biomasy na potrzeby energetyczne jest także atrakcyjna z innych powodów. Po pierwsze, pozwala na wykorzystanie ziemi gorszej jakości bądź położonej na obszarach zalewowych w międzywalu, nieprzydatnej dla intensywnego rolnictwa. Po drugie, technologia prowadzenia upraw energetycznych nie wymaga kwalifikacji, jest zatem znacznie lepiej dopasowana do lokalnego rynku pracy niż jakkolwiek inna technologia energetyczna, w tym technologia związana z hydroelektrowniami.



Po trzecie, prowadzenie upraw energetycznych na odsłoniętym dnie zbiornika mogłoby przyspieszyć utylizację osadów.

Modernizacja stopnia we Włocławku powinna, w sposób pozwalający na likwidację zagrożenia awarią, przynieść w przyszłości stabilizację powolnych, ale korzystnych procesów powrotu zainteresowania tym odcinkiem doliny Wisły. Dotyczyć to może przede wszystkim atrakcyjnych miejscowości wypoczynkowych pomiędzy niezwykle cennym obszarem Gostynińsko-Włocławskiego Parku Krajobrazowego a brzegiem rzeki. Przy założeniu, że wody zbiornika osiągnęłyby II klasę czystości, zwiększyłyby się także, co prawda w mniejszym stopniu, zainteresowanie prawym brzegiem. Modernizacja stopnia Włocławek pozwoli traktować zbiornik jako urozmaicający dolinę element, zamknięcie naturalnego odcinka Wisły płockiej (od ujścia Narwi). Należy także zwrócić uwagę na to, że prace modernizacyjne, w tym transport materiału rzecznoego na dolne stanowisko, powinny wpłynąć na prosperowanie miejscowej gospodarki i poprawę trudnej sytuacji na rynku pracy. Z drugiej strony, utrzymanie zbiornika utrwali powstałe po jego wybudowaniu bariery i ograni-



Ryc. 5. Przewidywana rola odnawialnych źródeł energii w tworzeniu miejsc pracy w Polsce (wybrane technologie)

czenia w rozwoju gospodarczym nisko położonych obszarów, głównie na lewym brzegu zbiornika.

Wariant III

Jest to jedyny wariant, który:

■ likwiduje problemy i zagrożenia związane z zatworami lodowymi powstającymi na skutek zatrzymywania lodu w zbiorniku i powodowanymi przez nie powodzią,

■ likwiduje problemy wywołane zatrzymywaniem rumowiska i zanieczyszczeń w zbiorniku, w tym problem erozji poniżej stopnia.

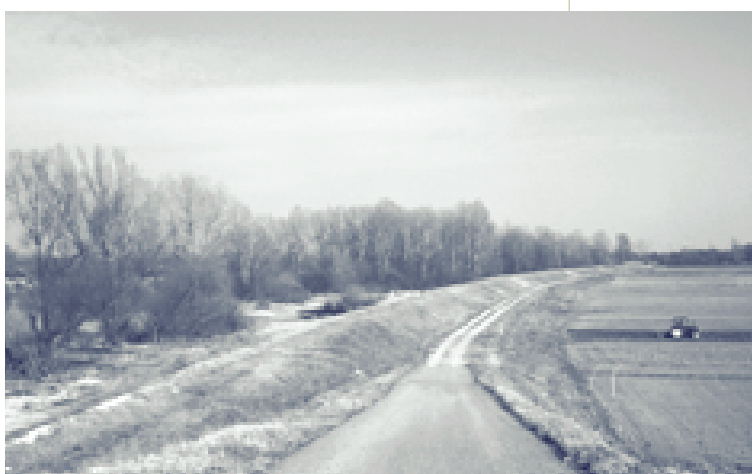
Zmiany na terenach wokół zbiornika po zrealizowaniu wariantu III są trudne do przewidzenia. Początkowo należy spodziewać się niekorzystnych przekształceń w miarę dobrze zagospodarowanych dziś terenów. Jednocześnie pojawią się plany i wnioski inwestycyjne dotyczące terenów, które „przyrosną” do obecnego brzegu. Należy oczekiwać, że z biegiem czasu zainteresowanie doliną Wisły między Płockiem a Ciechocinkiem będzie tak samo duże, jak obecnie odcinkiem powyżej Płocka. Powstrzymanie zjawiska erozji i stopniowa renaturyzacja koryta rzeki poniżej stopnia również powinny wpłynąć korzystnie na poprawę warunków rozwoju terenów przyległych. Trwale zwiększy się wartość podmokłych obecnie terenów rolniczych i osadniczych na przedmieściach lewobrzeżnego Włocławka.

Prognoza zmian środowiska przyrodniczego

Warianty I i II

Można założyć, iż w okresie istnienia zbiornika we Włocławku w ekosystemach lądowych nie nastąpią większe zmiany. Nagromadzenie się stale przybywających osadów (ok. 1,7 mln m³ rocznie) będzie prowadzić do znacznego ograniczenia pojemności zbiornika. W ostatniej fazie jego istnienia tempo gromadzenia się osadów znacznie spadnie, co będzie spowodowane zmniejszeniem się tempa osadzania się wytwarzanej na miejscu materii organicznej oraz łatwiejszym niż obecnie wymywaniem osadów.

Roślinność wodna i szuwarowa będzie w dalszym ciągu upodabniała się do roślinności jezior prze-



plywowych. W miarę wypełniania się zbiornika osadami będą się rozwijały ubogie gatunkowo szuwały. Fauna lądowa nie będzie ulegać większym zmianom. Wśród ptaków najliczniejsze będą pospolite gatunki charakterystyczne dla dużych eutroficznych zbiorników wodnych, gniazdujące w małym zagęszczeniu i mające niewielki sukces lęgowy. Pozostawienie zbiornika będzie więc pogłębiało niekorzystne zmiany przyrodnicze i środowiskowe, obserwowane obecnie pomiędzy Płockiem a Włocławkiem.

Przewidywana budowa stopnia w Nieszawie spowoduje rozciągnięcie się niekorzystnych wpływów na środowisko nadbrzeżne na cały obszar nowo utworzonego zbiornika. Będzie on, podobnie jak zbiornik włocławski, składowiskiem osadów, tworzonych głównie przez materię organiczną pochodzącą z miejscowej produkcji pierwotnej. Te bogate w materię organiczną osady będą negatywnie wpływały na poziom nasycenia wód przyden-

Powstrzymanie zjawiska erozji i stopniowa renaturyzacja koryta Wisły między Włocławkiem a Ciechocinkiem w wariantcie wyłączenia stopnia z eksploatacji powinny wpłynąć korzystnie na poprawę warunków rozwoju terenów przyległych.

Tab. 2. Ekonomiczna analiza korzyści i kosztów realizacji poszczególnych wariantów

Wartości zdyskontowane za pomocą stopy dyskontowej 8% na 30 lat naprzód do poziomu cen z 2000 roku

	Stan obecny	Budowa stopnia Nieszawa	Modernizacja stopnia Włocławek	Wyłączenie z eksploatacji stopnia Włocławek
KORZYŚCI				
Elektrownia Włocławek, wewnętrznie	984,83	1319,59	984,83	–
Elektrownia Włocławek, zewnętrznie	254,76	254,76	254,76	–
Elektrownia na zaporze w Nieszawie, wewnętrznie	–	247,83	–	–
Elektrownia na zaporze w Nieszawie, zewnętrznie	–	74,14	–	–
Korzyści rekreacyjne	0	0	0	–
Transport rzeczny	0	0	0	–
Korzyści z odzyskania 3300 ha ziemi	–	–	–	170,89
Korzyści z większych połowów ryb	–	–	–	7,99
Razem korzyści (w mln PLN)	1239,59	1896,32	1239,59	178,88
KOSZTY				
Produkcja elektryczności – Włocławek	138,69	138,69	138,69	–
Produkcja elektryczności – Nieszawa	–	50,97	–	–
Utrzymanie zapory i zbiornika Włocławek	146,35	180,12	450,31	–
Utrzymanie zapory i zbiornika Nieszawa	–	135,09	–	–
Koszty inwestycyjne – Włocławek (roboty uzupełniające)	–	116,08	–	–
Koszty inwestycyjne – Włocławek (roboty modernizacyjne)	–	–	234,64	–
Koszty inwestycyjne – Nieszawa	–	857,91	–	–
Koszty inwestycyjne – wyłączenie z eksploatacji	–	–	–	135,22
Utrzymanie brzegów rzeki	–	–	–	101,32
Grunty zatopione – zbiornik nieszawski	–	10,24	–	–
Koszty powodzi	34,67	34,67	34,67	–
Razem koszty (w mln PLN)	319,71	1523,77	858,31	236,54
Bilans (NPV)	919,88	372,55	381,28	-57,66
Wewnętrzna stopa zwrotu (IRR)	–	15%	–	–
Wskaźnik korzyści/koszty (B/C)	3,88	1,24	1,44	–

nych tlenem, powodując prawdopodobnie jego niedobory. Ograniczy to występowanie ryb rozmnażających się lokalnie i ostatecznie wyeliminuje ryby wędrowne.

Wprowadzie w obu wariantach zaproponowano zastosowanie najnowocześniejszych przepławek dla ryb, opartych na doświadczeniach z Renu i Dunaju, ale należy sobie zdawać sprawę z tego, że ich skuteczność jest niewielka, a seria stopni w zasa-

dzie eliminuje ryby wędrowne – nawet przy optymistycznym założeniu 30% skuteczności przepławki na każdym stopniu, przez oba stopnie przepłynęłoby zaledwie 9% ryb wędrujących w górę Wisły.

Wariant III

W wariantcie tym nastąpi przywrócenie warunków zbliżonych do tych, jakie istniały przed powstaniem zbiornika. Wisła popłynie w sposób

swobodny nowo ukształtowanym korytem, przywrócona też zostanie naturalna charakterystyka jej przepływu. Płynąca rzeka w dużej mierze „wybagruje” swoje koryto, transportując w dół biegu część zgromadzonych w zbiorniku osadów. Aby zapobiec wymywaniu osadów o największym stężeniu substancji toksycznych, realizacja tego wariantu musi być poprzedzona szczegółowymi badaniami miąższości, rozmieszczenia i składu osadów. Większość osadów będzie pozostawiona na obszarze zbiornika. Dlatego też tereny najbardziej narażone na erozję wodną i wietrzną trzeba będzie jak najszybciej obsadzić roślinnością.

W wyniku realizacji wariantu III atrakcyjność tego odcinka rzeki dla ptaków lęgowych znacznie się poprawi. W korycie rzeki stosunkowo szybko odbuduje się zespół ptaków charakterystyczny dla nieuregulowanych, roztokowych odcinków środkowego biegu Wisły, składający się z cennych, zagrożonych wyginięciem w Polsce i Europie gatunków. Będą one miały szansę występować tu w dużych zagęszczeniach, typowych dla nieuregulowanych odcinków Wisły. Zmiany składu gatunkowego i liczebności ptaków na terenach zbiornika położonych poza korytem rzeki są trudne do prognozowania i w sposób oczywisty zależą od przyjętego sposobu zagospodarowania tych obszarów. W przypadku pozostawienia terenu spontanicznej sukcesji roślinności, można oczekiwać, że powstałe zarośla wiklinowe zasiedlą liczne gatunki ptaków, głównie wróblowych, gniazdujących w dużych zagęszczeniach.

Podobnie pozytywnie należy ocenić przewidywane zmiany dotyczące ptaków przelotnych i zimujących w korycie rzeki, zmierzające do przywrócenia na tym odcinku sytuacji panującej przed powstaniem zbiornika. Na nieuregulowanej rzece znajdą bowiem warunki żerowania przelotne ptaki siewkowe i zimujące kaczki, które w dolnym



biegu Wisły są najcenniejszym elementem grupy ptaków okresu pozalęgowego, i dla których jest on ważną ostoją.

Ekonomiczna analiza wariantów

Podsumowując ekonomiczną analizę wariantów, należy podkreślić, iż żaden nie wytrzymałby rygorystycznych testów efektywności ekonomicznej albo wykonalności finansowej, nawet bez uwzględnienia wartości przyrodniczych Wisły (tab. 2). Każdy mógłby zostać odrzucony ze względów wyłącznie ekonomicznych. Nawet wariant, który z pozoru legitymuje się niezłym parametrem efektywności (IRR=15%), po bliższej analizie musi zostać podważony z powodu konieczności zaangażowania zbyt dużych środków budżetowych. Uwzględnienie wartości przyrodniczych natomiast wskazało jednoznacznie na

Tab. 3. Koszty inwestycyjne i eksploatacyjne poszczególnych wariantów

		Wariant I	Wariant II	Wariant III
Koszty inwestycyjne	mln PLN	1228	295	170
	% wariantu I	100	24	14
Koszty eksploatacyjne	mln PLN rocznie	28	40	9



tryczną ustabilizował się (pomimo szybkiego wzrostu gospodarczego), co świadczy o dużym potencjale oszczędności energii w naszej gospodarce. Poza tym, liberalizacja europejskiego rynku energii w sytuacji otwierania się rynku polskiego będzie skutkowałą tendencją do obniżania cen. Warto odnotować, że obecnie niemiecka cena hurtowa elektryczności jest o 30% niższa od polskiej. Argumenty te, jak również dynamiczny rozwój technologii wykorzystania energii odnawialnej, które są bardziej przyjazne środowisku niż hydroelektrownie, przemawiają na rzecz wariantu III bądź II.

Wielokryterialna analiza porównawcza

Zadaniem analizy wielokryterialnej był wybór wariantu preferowanego (najlepszego) spośród wszystkich rozważanych. Świadomie zrezygnowano z rozbudowanego systemu kryteriów szczegółowych, pozwalającego ocenić stopień zaspokojenia wszystkich możliwych potrzeb i oczekiwań, gdyż uwzględnienie licznych kryteriów o nieporównywalnej wadze utrudnia racjonalny wybór. Zdecydowano się na grupowanie kryteriów w ten sposób, by reprezentowały one podobne potrzeby i oczekiwania możliwie dużych i znaczących grup społecznych oraz grup interesów. Doprowadziło to do przyjęcia ogółem dziesięciu kryteriów szczegółowych podzielonych na dwie grupy:

■ kryteria ekonomiczne i społeczne – grupa zawierająca trzynaście kryteriów szczegółowych w pięciu podgrupach, pozwalających ocenić stopień zaspokojenia potrzeb i oczekiwań związanych z bezpieczeństwem cywilnym, minimalizacją kosztów budżetowych, maksymalizacją efektu ekonomicznego i rozwojem regionalnym,

■ kryteria środowiskowe – grupa zawierająca sześć kryteriów szczegółowych w trzech podgrupach, pozwalających ocenić stopień zaspokojenia potrzeb i oczekiwań związanych z polityką ekologiczną państwa, tzw. bezpieczeństwem i sprawiedliwością ekologiczną, obowiązującym prawem ochrony środowiska, minimalizacją negatywnego oddziaływania na środowisko abiotyczne i biotyczne oraz jakością przestrzeni kulturowej i przyrodniczej.

wariant wyłączenia z eksploatacji stopnia we Włocławku jako na przedsięwzięcie, którego stosunkowo skromny koszt jest uzasadniony dużymi korzyściami środowiskowymi. Biorąc pod uwagę koszty inwestycyjne i eksploatacyjne poszczególnych wariantów i wynikające z nich obciążenie dla budżetu Państwa, zdecydowanie najkorzystniej prezentuje się wariant III – koszty inwestycyjne wyłączenia stopnia z eksploatacji stanowią zaledwie 14% kosztów inwestycyjnych wariantu I, natomiast koszty pełnej modernizacji stopnia – 24% (tab. 3).

Analiza efektywności ekonomicznej wskazuje, że wariant I byłby atrakcyjny jako inwestycja komercyjna, przy udziale środków budżetowych na poziomie co najmniej 30%. Jest to suma ponad dwukrotnie większa od całkowitego kosztu wariantu III. Tak dużych wymagań w stosunku do napiętego budżetu entuzjaści spiętrzenia w Nieszawie oficjalnie nie formułują. Niemniej jednak są to realia, z którymi budżet Państwa musi się liczyć, gdyby Rząd zdecydował się na zagwarantowanie sprawnego przebiegu inwestycji.

Z analizy skutków społeczno-ekonomicznych wynika, że jedyną istotną korzyścią uzasadniającą utrzymywanie stopnia Włocławek czy budowę nowego stopnia Nieszawa-Ciechocinek jest produkcja energii elektrycznej. Jednakże polski system elektroenergetyczny dysponuje sporymi rezerwami mocy, z drugiej zaś strony w ciągu ostatnich dwunastu lat popyt na energię elek-

Biorąc pod uwagę koszty inwestycyjne i eksploatacyjne poszczególnych wariantów i wynikające z nich obciążenie dla budżetu Państwa, zdecydowanie najkorzystniej prezentuje się wariant wyłączenia stopnia Włocławek z eksploatacji.

Tab. 4. Wielokryterialna analiza porównawcza wariantów

Wszystkim kryteriom w podgrupach i wszystkim podgrupom przypisano taką samą wagę. Suma punktów w grupie kryteriów ekonomicznych i społecznych stanowi 62,5%, natomiast w środowiskowych – 37,5% punktów możliwych do uzyskania

KRYTERIA EKONOMICZNE I SPOŁECZNE	Stan obecny	Wariant I	Wariant II	Wariant III
Bezpieczeństwo cywilne stopnia i zbiornika Włocławek	1,0	1,5	3,5	6,0
bezpieczeństwo obiektów – stopnia i zbiornika	0,0	1,5	1,5	3,0
minimalizacja zagrożenia powodzią zatorowymi	1,0	0,0	2,0	3,0
Minimalizacja nakładów ze środków publicznych (budżetowych i parabudżetowych)	2,0	3,0	2,0	5,0
wielkość niezbędnych nakładów ze środków publicznych	2,0	1,0	0,0	3,0
możliwość uzyskania środków poza budżetem państwa (np. międzynarodowe instytucje finansowe, sektor prywatny, UE)	0,0	2,0	2,0	2,0
Maksymalizacja efektu ekonomicznego	3,0	1,7	4,3	3,0
NPV (produkcja energii)	3,0	1,0	2,0	0,0
zyski ekonomiczne z innych funkcji rzeki	1,5	0,0	1,5	3,0
pewność efektu ekonomicznego	0,0	1,5	3,0	1,5
Maksymalizacja efektów społecznych	0,0	3,3	3,0	5,8
podział kosztów, zysków i ryzyka	0,0	1,0	2,0	3,0
akumulacja kapitału w skali lokalnej	0,0	2,0	1,0	3,0
miejsca pracy bezpośrednio i pośrednio związane z inwestycją	0,0	2,5	1,0	2,5
wpływ na dostępność terenu i ceny gruntu	0,0	1,0	2,0	3,0
Maksymalizacja efektów społeczno-kulturowych	1,5	1,0	5,0	4,5
wartość estetyczna krajobrazu	1,5	0,0	3,0	1,5
możliwość rozwoju przestrzennego	0,0	1,0	2,0	3,0
Łączna ocena oparta na kryteriach ekonomicznych i społecznych	7,5	10,4	17,8	24,3
KRYTERIA ŚRODOWISKOWE				
Zgodność z zasadami zrównoważonego rozwoju	1,0	1,5	4,0	5,5
zgodność z polityką ekologiczną państwa oraz prawem Unii Europejskiej	1,0	0,0	2,5	2,5
zgodność z planem zintegrowanej gospodarki wodnej w zlewni Wisły i innymi planami na poziomie krajowym	0,0	1,5	1,5	3,0
Maksymalizacja sprawnego funkcjonowania systemu rzecznego	2,0	0,0	4,0	6,0
poprawa jakości i zakresu funkcjonowania systemu rzecznego	1,0	0,0	2,0	3,0
minimalizacja procesów erozji i sedymentacji	1,0	0,0	2,0	3,0
Minimalizacja niekorzystnych oddziaływań na środowisko biotyczne	3,0	0,0	3,0	6,0
korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym	1,5	0,0	1,5	3,0
bioróżnorodność regionu	1,5	0,0	1,5	3,0
Łączna ocena oparta na kryteriach środowiskowych	6,0	1,5	11,0	17,5
OCENA OGÓLNA	13,5	11,9	28,8	41,8

W ocenie wielokryterialnej najwięcej punktów uzyskał wariant wyłączenia stopnia Włocławek z eksploatacji. Ocena według kryteriów ekonomiczno-społecznych wariantu budowy stopnia Nieszawa wskazuje, że ma on wiele słabych stron.

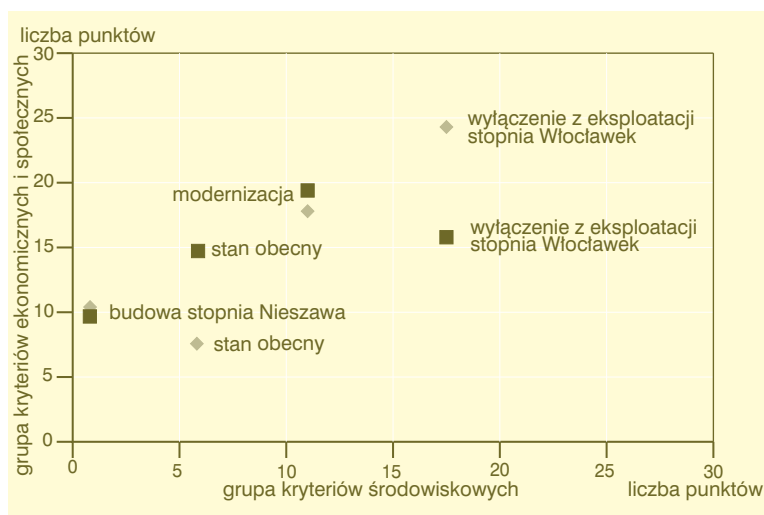
Opierając się na zaleceniach Światowej Komisji ds. Zapor, dotyczących postępowania przy ocenie poszczególnych wariantów w fazie przygotowywania inwestycji, każdej z dwóch grup kryteriów należałoby przyznać identyczne liczby punktów możliwych do uzyskania w rankingu. W ramach niniejszego opracowania zdecydowano się jednak kryteriom środowiskowym nadać mniejszą rangę – suma punktów w tej grupie odpowiada 37,5% punktów możliwych do uzyskania, natomiast w grupie kryteriów ekonomiczno-społecznych 62,5%.

Zasady oceny rozwiązań były następujące. Podczas otwartej dyskusji grupy ekspertów ustalono ranking wariantów względem każdego kryterium szczegółowego. Wariantowi najlepszemu przyznawano 3 punkty, wariantowi drugiemu – 2, wariantowi trzeciemu – 1 i wariantowi czwartemu – 0 punktów. Wariantom nierozróżnialnym przypisywano identyczną liczbę punktów, pamiętając,

że ich suma w wierszu zawsze musi wynosić 6. Punkty zdobyte przez poszczególne warianty były sumowane w ramach każdej z ośmiu podgrup kryteriów z zastosowaniem współczynników korygujących, jeśli któraś z nich liczyła więcej niż dwa kryteria – tak, aby każda podgrupa miała w sumie 12 punktów.

Wyniki oceny wariantów zaprezentowano w tabeli 4. Zarówno według kryteriów ekonomiczno-społecznych, jak i środowiskowych najlepszy okazał się wariant III – wyłączenie stopnia Włocławek z eksploatacji. Zaledwie trzecia pozycja w rankingu wariantu I przy uwzględnieniu tylko kryteriów ekonomicznych i społecznych wskazuje, że ma on wiele słabych stron.

Dodatkowo zdecydowano się sprawdzić, jak wyglądałaby ocena wariantów przy założeniu, że wśród kryteriów społecznych i ekonomicznych podgrupie „Maksymalizacja efektu ekonomicznego” zostanie przyznane 60%, pozostałym zaś po 10%. Wewnątrz uprzywilejowanej grupy wagą 60% potraktowano NPV, pozostałe kryteria – po 20%. Wynik tej symulacji (ryc. 6) pokazuje, że jeśli chcemy maksymalizować efekt ekonomiczny, preferowany powinien być wariant II bądź III, nie zaś I.



Ryc. 6. Wyniki wielokryterialnej analizy porównawczej wariantów dla dwóch scenariuszy oceny

W obu scenariuszach suma punktów w grupie kryteriów ekonomicznych i społecznych odpowiada 62,5% punktów możliwych do uzyskania, natomiast w grupie kryteriów środowiskowych – 37,5%.

◆ – Scenariusz, w którym wszystkim kryteriom w podgrupach oraz wszystkim podgrupom w obu grupach przypisano jednakowe wagi.

■ – Scenariusz, w którym preferowana jest efektywność ekonomiczna: w grupie kryteriów społecznych i ekonomicznych podgrupie „Maksymalizacja efektu ekonomicznego” przyznano wagę 60%, pozostałym podgrupom po 10%; wewnątrz uprzywilejowanej podgrupy wagą 60% potraktowano NPV, pozostałe kryteria – po 20%.

Wnioski i zalecenia

Wnioski z oceny trzydziestoletniego funkcjonowania stopnia i zbiornika we Włocławku

1. Oceniając wykonaną w 1970 roku inwestycję w odniesieniu do zakładanych i uzyskanych korzyści oraz na tle realnych scenariuszy rozwoju kraju wykazano, że:

■ zdecydowana większość funkcji stopnia i zbiornika uznawanych przed budową za priorytetowe bądź dodatkowe nie jest realizowana lub ma charakter marginalny – nie zostały zrealizowane plany wykorzystania wód spiętrzonej Wisły do zaopatrzenia w wodę przemysłu, wody ze zbiornika nie służą do nawodnień w rolnictwie, nie ma on praktycznie znaczenia dla transportu wodnego, jego rola rekreacyjna jest również marginalna, a jedyne funkcje uzasadniające utrzymywanie stopnia i zbiornika – produkcja energii elektrycznej i przejście drogowe przez Wisłę – miały być, według pierwotnych założeń, drugorzędnymi korzyściami z inwestycji,

■ utrzymywanie jedyne stopnia wodnego na Dolnej Wiśle we Włocławku, a tym bardziej wybudowanie nowego stopnia w Nieszawie, jest niezgodne z ogólną koncepcją zagospodarowania przestrzennego kraju, jak również perspektywnymi planami kierunków zagospodarowania Wisły, jej doliny i dorzecza.

2. Spiętrzenie Wisły we Włocławku znacznie pogorszyło stan środowiska doliny Wisły między



Płockiem a Włocławkiem, a także powyżej i poniżej zbiornika. Te niekorzystne zmiany dotyczą przede wszystkim:

■ zaburzenia naturalnego charakteru rzeki swobodnie płynącej, m.in. naturalnego reżimu hydrologicznego, roztokowego charakteru koryta, naturalnych ujść dopływów,

■ zatrzymywanie ruchu rumowiska i kumulacji osadów w zbiorniku,

■ uruchomienia erozji koryta Wisły poniżej stopnia,

■ uruchomienia niekorzystnych zjawisk geofizycznych wokół zbiornika (osuwiska, podtapianie terenów przyległych, abrazja brzegów),

■ wyraźnego obniżenia różnorodności biologicznej, zarówno w wodach, jak i na otaczających je terenach, czego przejawem jest m.in. wycofanie się wielu rzadkich i cennych gatunków roślin, ptaków i ryb,

■ ograniczenia, a właściwie powstrzymania migracji ryb wędrownych, co spowodowało praktycznie ich wyginiecie w dorzeczu Wisły powyżej stopnia,

■ ograniczenia znaczącej funkcji Wisły jako korytarza ekologicznego i ostoi ptaków o znaczeniu międzynarodowym.

3. Analiza rozwoju obszarów sąsiadujących ze spiętrzoną we Włocławku Wisłą wykazała, że inwestycji nie można uznać za czynnik rozwoju regionu, ponieważ:

■ stopień wodny, zbiornik i zmieniony przez nie krajobraz nie spowodowały awansu społecznego

ani gospodarczego miast i gmin położonych między Płockiem a Włocławkiem, a wręcz przeciwnie – pogłębiły ich regres,

■ Jezioro Włocławskie, jako nowy składnik krajobrazu, nie jest powszechnie akceptowane przez mieszkańców jego okolic i jest negatywnie kojarzone z takimi zjawiskami, jak śnieżenia ryb, zatory lodowe, powstawanie osuwisk, podmywanie skarp, podtapianie obszarów depresyjnych,

■ dla niektórych obszarów przylegających do zbiornika jego obecność jest wyraźnym hamulcem rozwoju gospodarczego, co m.in. znajduje wyraz w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego,

■ w ostatnich latach zaobserwowano powolny, ale jednoznaczny wzrost zainteresowania walorami Wisły *quasi* naturalnej, tzn. nie spiętrzonej, np. powyżej Płocka – rośnie presja osadnicza i rekreacyjna na takie tereny,

■ świadomość mieszkańców regionu dotyczące rzeczywistych problemów i zagrożeń jest niewielka i zwykle wypaczona rozpowszechnianiem niepełnych informacji oraz jednostronną propagandą zwolenników lub przeciwników kaskady.

4. Z ekonomicznego punktu widzenia inwestycję należy ocenić negatywnie, gdyż:

■ istnienie zbiornika nie wpłynęło w żaden sposób na zwiększenie atrakcyjności przylegającego terenu – nie wzrosły ceny gruntu ani ceny za noclegi czy posiłki,

■ oszacowana obecna wartość przedsięwzięcia (NPV) – 816 mln PLN, przy przyjętej niskiej 3% stopie dyskontowej mogłaby świadczyć o je-

go efektywności ekonomicznej, ale rezultat ten jest przede wszystkim wynikiem słabego tempa wzrostu gospodarczego Polski w latach 1970–2000; innymi słowy – projekt wypada nieźle, ale tylko na tle ogólnie słabych wyników gospodarki,

■ analiza wrażliwości ekonomicznej wykazała, że przy wyższej 10% stopie dyskontowej lub z uwzględnieniem strat środowiskowych po stronie kosztów, inwestycja nie mogłaby zostać uznana za efektywną ekonomicznie, a nakłady nie zwróciłyby się do tej pory,

■ społeczny rozkład kosztów i korzyści należy uznać za niesprawiedliwy, gdyż:

– dochody ze sprzedaży energii elektrycznej są przejmowane przez sektor energetyczny, natomiast koszty, ponoszone m.in. na utrzymanie stopnia i zbiornika, ochronę przed powodzią zatorowymi, jak również straty powodowane powodzią, są w przeważającej części ponoszone przez podatników,

– lokalna społeczność w znikomym stopniu uczestniczy w kosztach, a tym bardziej w korzyściach związanych z inwestycją.

5. Rozpoznano następujące problemy i zagrożenia spowodowane istnieniem stopnia i zbiornika:

■ zatrzymywanie pochodu lodu przez zamrożnięty zbiornik powoduje, że odcinek Wisły powyżej Włocławka stał się najbardziej podatny na zatory lodowe w dolnym biegu rzeki, co zwiększa zagrożenie powodzią zatorowymi,

■ przepustowość urządzeń stopnia jest o ok. 20% mniejsza, niż to wynika z przepisów mających zastosowanie przy budowie nowych obiektów, a brak możliwości przepuszczania dużych wezbrań przez jaz może doprowadzić do katastrofalnej w skutkach powodzi poniżej stopnia w przypadku przelania się wody przez zaporę i jej rozmycia, co może się zdarzyć już przy przepływie rzędu 10 000 m³/s, nawet przy idealnym stanie technicznym stopnia; jest to szczególnie niepokojące w świetle nasilających się w ostatnich latach ekstremalnych zjawisk atmosferycznych (deszcze nawalne),

■ zatrzymanie ruchu rumowiska powoduje z jednej strony wypływanie zbiornika i konieczność usuwania gromadzących się w nim osadów, z drugiej – erozję koryta Wisły poniżej stopnia,



co w efekcie doprowadziło do zagrożenia jego stateczności.

Wnioski i zalecenia dotyczące rozpatrywanych rozwiązań

Spośród siedmiu rozpatrywanych wariantów rozwiązania problemów stopnia Włocławek po wstępnej ocenie szczegółowo zbadano i porównano następujące:

- wariant I – budowa stopnia Nieszawa oraz wykonanie niezbędnych prac uzupełniających na stopniu Włocławek,
- wariant II – pełna modernizacja stopnia Włocławek i pozostawienie go jako jedynego stopnia na dolnej Wiśle, przy jednoczesnym zapewnieniu pełnego bezpieczeństwa stopnia i poprawy warunków środowiskowych,
- wariant III – wyłączenie stopnia Włocławek z eksploatacji i stopniowe przekształcenie istniejącego zbiornika w swobodnie płynącą rzekę, z zachowaniem istniejącego przejścia drogowego przez Wisłę.

Z porównania wariantów wynikają następujące wnioski i zalecenia:

1. Biorąc pod uwagę skutki środowiskowe i społeczno-ekonomiczne, utrzymanie zbiornika w obecnym kształcie lub, co gorsza, budowa stopnia w Nieszawie pogłębi tylko wymienione wcześniej niekorzystne zmiany.

2. Pod względem trwałości przyjętego rozwiązania i jego skuteczności w usuwaniu wszystkich zagrożeń i problemów spowodowanych zbudowaniem stopnia Włocławek, najlepszym rozwiązaniem jest wyłączenie stopnia z eksploatacji, stopniowe obniżenie poziomu piętrzenia i likwidacja zbiornika.

Wariant III – rozbiórka zapory ziemnej w toku wyłączenia stopnia z eksploatacji umożliwi swobodny przepływ rumowiska, a likwidacja zbiornika usunie główną przyczynę powstawania zatorów lodowych. Wariant ten jako jedyny rozwiązuje ostatecznie problem gromadzenia się w zbiorniku osadów toksycznych i biogenów, poprzez ponowne włączenie ich w naturalny proces obiegu materii. Jest to też jedyne rozwiązanie, które daje gwa-



rancję odtworzenia dużych walorów przyrodniczych Wisły.

Wariant II – modernizacja stopnia tylko częściowo rozwiąże problem ciągłości ruchu rumowiska i powstrzyma dalszą erozję, ale trudno uznać wożenie osadów z górnej części zbiornika na dolne stanowisko za rozwiązanie trwałe. Ułatwienie przepuszczenia lodu przez jaz zmniejszy nieco prawdopodobieństwo wystąpienia zatorów lodowych.

Wariant I – budowa stopnia Nieszawa nie rozwiąże problemów przerwania ruchu rumowiska i osadzania się w zbiornikach osadów, a proces erozji dna Wisły przesunie się w dół rzeki poniżej nowego stopnia. Realizacja tego wariantu zwiększy prawdopodobieństwo wystąpienia zatorów lodowych oraz obszar zagrożony powodzią zatorowymi.

3. Wyłączenie stopnia z eksploatacji musi być poprzedzone starannymi badaniami, skierowanymi zwłaszcza na postępowanie z osadami dennymi w czasie likwidacji zbiornika. Analiza dostępnych danych nie wskazuje na zagrożenie związane z ich obecnym zanieczyszczeniem, ponieważ jednak likwidacja zbiornika nastąpi w bliżej nieokreślonym terminie, możliwe są zmiany w składzie osadów zbiornika. Przewiduje się pozostawienie większości nagromadzonych osadów na terenach odsłoniętych po obniżeniu piętrzenia. Należy jednak przedsięwziąć odpowiednie prace, które pozwolą ograniczyć możliwy negatywny wpływ na organizmy rzeczne osadów gwałtownie unoszonych w okresie likwidacji stopnia.

W przypadku modernizacji stopnia we Włocławku bądź budowy stopnia w Nieszawie należy



przeprowadzić studia nad przepławkami wprowadzonymi ostatnio na rzekach europejskich i starannie dobrać model właściwy dla Wisły, gdyż proponowany w „Studium...” schemat budowy przepławek jest bardzo uproszczony.

4. Wprawdzie modernizacja stopnia nie rozwiązuje wszystkich problemów i zagrożeń i jest znacznie droższa od wariantu III, ale jest rozwiązaniem najprostszym pod względem technicznym i możliwym do realizacji w ciągu dwóch, trzech lat. Realizację tego wariantu należy rozpocząć od wykonania progu podpierającego jaz i elektrownię, co zapewni stateczność stopnia. Koszt tych prac oszacowano na 58 mln PLN. W dalszej kolejności należy wykonać przegrody przeciwerozyjne poniżej stopnia i przystąpić do transportu osadów z górnej części zbiornika na dolne stanowisko.

5. Ogromny potencjał oszczędności energii w Polsce, istniejąca nadwyżka podaży nad popytem, bardzo prawdopodobna duża obniżka cen energii po ich uwolnieniu oraz dynamiczny rozwój bardziej przyjaznych środowisku niż hydroelektrownie źródeł energii odnawialnej przemawiają na rzecz wariantu III bądź II.

6. Żaden z porównywanych wariantów nie wytrzymuje rygorystycznych testów efektywności ekonomicznej ani wykonalności finansowej. Biorąc pod uwagę koszty inwestycyjne poszczególnych wariantów, wynoszące odpowiednio: I – 1228 mln PLN, II – 295 mln PLN, III – 170 mln PLN i wy-

nikające z nich obciążenie dla Skarbu Państwa, zdecydowanie najkorzystniejszy jest wariant III – wyłączenie stopnia z eksploatacji.

7. Analiza wielokryterialna wskazała na warianty III i II jako dużo lepsze od wariantu I. Wariant III zdobył najwięcej punktów nie tylko w grupie kryteriów środowiskowych, ale również społeczno-ekonomicznych. W ostatecznym rankingu wariant I przegrał nawet z porównawczym wariantem zachowania stanu istniejącego, który został odrzucony jako nie spełniający celu głównego – bezpieczeństwa stopnia.

Ze względu na to, że jedyną funkcją uzasadniającą istnienie i utrzymywanie w dobrym stanie stopnia i zbiornika we Włocławku jest produkcja energii elektrycznej, wszystkie konsekwencje istnienia stopnia i zbiornika powinien ponosić jego główny użytkownik i beneficjent - Elektrownia Wodna we Włocławku Sp. z o.o. Do obowiązków właściciela elektrowni, które należałoby sprecyzować w pozwoleniu wodno-prawnym, powinno należeć:

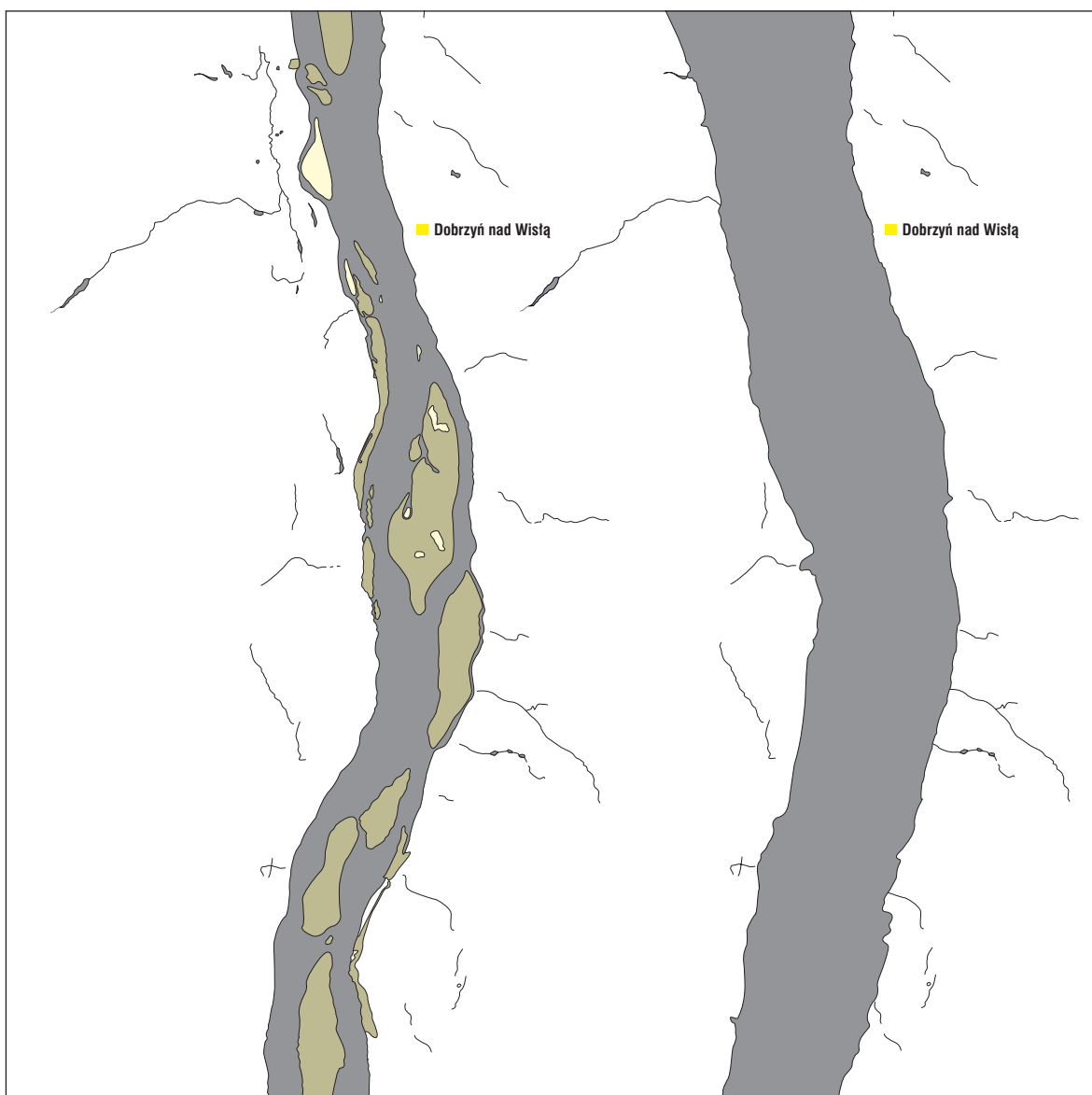
- wykonanie modernizacji stopnia według zaleceń zawartych w „Studium...”,

- prowadzenie prac remontowych i utrzymaniowych,

- eksploatacja całego stopnia i zbiornika Włocławek w zasięgu jego cofki, łącznie z transportem osadów na dolne stanowisko.

Koszty wszystkich tych działań powinny być oczywiście pokrywane z zysków ze sprzedaży energii elektrycznej, bez obciążania Skarbu Państwa, czyli ogółu podatników. Dotychczasowy użytkownik – Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Warszawie – mógłby jedynie wykonywać nadzór z punktu widzenia gospodarki wodnej i interesów administracji państwowej.

W takich sprawach, jak stopnie wodne we Włocławku i Nieszawie, będące inwestycjami negatywnie i nieodwracalnie oddziaływującymi na znaczną część zlewni oraz pogarszającymi stan ekologiczny Wisły, decyzje powinny być podejmowane po określeniu długoterminowej strategii postępowania w zlewni i dolinie rzeki, zgodnie z konstytucyjną zasadą zrównoważonego rozwoju oraz z duchem i literą ustawodawstwa Polski i Unii Europejskiej.



Ryc. 7. Fragment doliny Wisły w okolicach Włocławka, przed i po wybudowaniu stopnia

Wielowariantowe „Studium...”, opracowane z inicjatywy WWF, stanowi interesujące uzupełnienie prac dotyczących tego samego zagadnienia, podjętych w 2000 roku przez Zespół Ekspertów KERM, który zalecał kontynuację wcześniejszych badań. Należy więc docenić wykonanie tego studium. Wracając się w nim do oceny koncepcji budowy stopnia Nieszawa-Ciechocinek, modernizacji istniejącego stopnia Włocławek i odrzuconego przez Zespół Ekspertów wariantu przewidującego stopniowe wyłączenie stopnia Włocławek z eksploatacji. Na pewno wyniki wielokryterialnej oceny tych wariantów będą przedmiotem dalszych dyskusji i analiz.

prof. dr hab. inż. Janusz Kindler

Uważam, że jest to opracowanie bardzo obiektywne, wszechstronnie oceniające pod względem ekonomicznym, społecznym i przyrodniczym propozycje rozwiązania problemów stopnia i zbiornika Włocławek, także planowany stopień w Nieszawie. Wnioski ze „Studium...” powinny być potraktowane bardzo poważnie.

prof. dr hab. Kazimierz A. Dobrowolski

Opracowanie jest bardzo cenne i pożyteczne przede wszystkim z powodu przygotowania koncepcyjnego ogłoszonych „pomysłów” i „opinii niezależnych ekspertów” na poziomie umożliwiającym porównanie i analizę rozmaitych wariantów. Doprowadziło to do wyeliminowania z rozważań i dalszych dyskusji koncepcji nierealnych.

mgr inż. Janusz Kurzelewski

Można stwierdzić, że „Studium...” rozszerza wiedzę na temat stopnia we Włocławku oraz wskazuje nowe możliwości rozwiązania problemów związanych z jego funkcjonowaniem. Pokazuje jednocześnie, że niezależnie od dotychczasowych ustaleń niezbędna jest wymiana poglądów i propozycji z różnych środowisk, która w efekcie powinna doprowadzić do wypracowania optymalnego rozwiązania.

prof. dr hab. inż. Jan Żelazo



Synteza oparta na autorskim opracowaniu pt. „Studium kompleksowego rozwiązania problemów stopnia i zbiornika Włocławek – Prognoza skutków społeczno-ekonomicznych i środowiskowych” została przygotowana przez WWF Światowy Fundusz na Rzecz Przyrody. Pełny tekst „Studium...” wraz z załącznikami można otrzymać w biurze WWF w Warszawie:

WWF Światowy Fundusz na Rzecz Przyrody

ul. Kaliska 1 m. 9

02-316 Warszawa

e-mail: jengel@wwf.pl

ISBN 83-916021-0-9