

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 97570

Patent dodatkowy

do patentu _____

Zgłoszono: 21.03.75 (P. 178705)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 27.03.76

Opis patentowy opublikowano: 15.12.1978

MKP E02b 1/00

Int. Cl.² E02B 1/00

CZYTELNIJA

Urzedu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Jan Szydłowski, Alfred Kosiorowski

Uprawniony z patentu: Kombinat Górniczo-Hutniczy Miedzi Zakłady Badawcze
i Projektowe Miedzi „Cuprum”,
Wrocław (Polska)

Sposób wysładzania i samorekultywacji estuariów

Dziedzina techniki. Przedmiotem wynalazku jest sposób wysładzania i samorekultywacji przy morskich akwenów zwanych estuariami, mających swobodne połączenie przez cieśniny z morzem lub oceanem oraz ujściami rzek i zawierających mieralne ilości soli morskiej dla potrzeb gospodarczego wykorzystania oraz użytkowania jałowo dotychczas uchodzących do morza lub oceanu całości lub większości wód śródlądowych oraz napływających okresowo do estarium wód morskich lub oceanicznych, z użytkowym gromadzeniem wód śródlądowych, oraz zintensyfikowania wymiany wód między estuarium, a morzem lub oceanem, dla zmniejszenia, a następnie likwidacji eutrofizacji estuarium i jego zasolenia, jako głównych czynników poprawy czystości morskich wód wewnętrznych oraz przybrzeżnych morskich lub oceanicznych wód zewnętrznych.

Stan techniki. Dotychczasowy sposób budowy retencyjnych zbiorników słodkowodnych polega na lokalizowaniu ich na śródlądowych, w większości zagospodarowanych terenach. Powoduje on wyłączenie w większości przypadków znacznych obszarów lądowych z produkcji i użytkowania, przy jednoczesnym ujmowaniu wód w górnych i śródlądowych biegach rzek, warunkując tym samym częściowy ich pobór z koniecznością zachowania poniżej zbiorników co najmniej przepływu nienaruszalnego, który po spełnieniu swoich funkcji w przelocie lądowym odprowadzany jest jałowo rzekami przez zeutrofizowane estuaria do mórz i oceanów. Z drugiej strony postępujący dotychczas nieodwracalnie dla praktyki gospodarczej, proces eutrofizacji śródlądowych jezior i zbiorników wodnych stwarza coraz więcej przeciwwskazań jakościowych gospodarowania wodami, a w szczególności w estuariach, stanowiących przedostatni etap naturalnego transportu zawartych w wodach zanieczyszczeń.

Eutrofizacja powodowana nieustannie narastającym wzrostem żyzności wód, z powodu zwiększonej koncentracji soli mineralnych i następujących wskutek tego biologicznych i środowiskowych zmian wód (obfite zakwity planktonu roślinnego połączone z deficytami tlenowymi oraz wtórny wzrost zanieczyszczenia), stanowi podstawową przeszkodę hamującą przyestuariowe procesy urbanizacyjne.

Podejmowane dotychczas próby walki z eutrofizacją jezior i zbiorników drogą sztucznej wymiany ich wód dotyczyły małych kilkuhektarowych powierzchni na śródlądziu. Wszystkie skończyły się niepowodzeniem

spodowanym doraźnym działaniem w małej skali, a szczególnie z uwagi na ograniczony w czasie proces wymiany wód, który nie zapewni trwałego efektu eliminacji azotu i fosforu w zakresie naturalnego ich dopływu z osadów dennych jezior i zbiorników.

Znany Holenderski plan „Delta” w realizacji (lata 1952 do 1978) obejmuje między innymi jako pierwszy w świecie, przebudowę estuariów Południowej Holandii i Zelandii (z wyjątkiem Skaldy Zachodniej) na zbiornik retencyjny śródlądowych słodkich wód, zwany Zeeumsse Meer dla potrzeb ludności, przemysłu i rolnictwa o powierzchni 500 km², pojemności 3,5 mld. m³ i zasilaniu 10 m³/s przetrucanych ze środkowego biegu specjalnie chronionej rzeki Mozy k/Liege w Belgii do Holandii, 150 km tranzytem przez żeglugowy kanał Alberta do śluzy w Woensdrecht i ujściem do byłej Wschodniej Skaldy. Każdorazowe otwarcie powyższej śluzy powoduje napływ do zbiornika słonej wody, która ma być przechwytywana i przepompowywana instalacją odsalającą przy śluzie Woensdrecht poza zbiornik retencyjny.

W kontekście kryteriów stadiów rozwoju gospodarki wodnej wg klasyfikacji Europejskiej Komisji Gospodarczej Organizacji Narodów Zjednoczonych, dotychczasowy najwyższy poziom gospodarowania wodami sprowadza się do zintegrowanej gospodarki wodnej na śródlądziu kilku dorzeczy z przetrutami jej przez wododziały (przedostatnie, V stadium), tworząc wyodrębnione układy gospodarcze zwane systemami wodno-gospodarczymi. Najwyższe VI stadium stanowi gospodarka zintegrowana wód śródlądowych i morskich oraz wielkich jezior, umożliwiając uzyskanie całkowitej dyspozycyjności wód ze zlewni I-go rzędu rzek, poprzez ich retencjonowanie w ujściowych akwenach względnie lądowych obszarach przybrzeżnych.

Realizacja powyższego możliwa jest w strefach ujściowych rzek do mórz i oceanów, tworzących odpowiednio korzystnie ukształtowane estuaria, poprzez eliminację zasolenia wód oraz zabezpieczenie dyspozycyjności jakościowej słodkich wód wysokiej jakości przez stosowną likwidację eutrofizacji w przekształcanych estuariach.

Istota wynalazku. Celem wynalazku jest wykorzystanie zmodyfikowanych naturalnych warunków środowiskowych estuariów do budowy wielofunkcyjnych i wielozadaniowych lecz jakościowo zróżnicowanych zbiorników retencyjnych o wysłodzonych i oczyszczonych względnie podczyszczanych zasobach wód, dla potrzeb konsumpcyjnych i użytkowych ludności, przemysłu i rolnictwa w strefie przyległej do estuarium oraz pasie nadmorskim przy jednoczesnej poprawie czystości przybrzeżnych wód morskich lub oceanicznych w zasięgu strefy wpływu wód śródlądowych. Możliwość tę uzyskuje się przez podział estuarium na co najmniej dwa akweny: słodkowodny zbiornik retencyjny i pozostałą część stale samorekultywującego się estuarium. Słodkowodny zbiornik retencyjny odcięty jest od napływu wód słonych oraz wyróżnia się posiadaniem wyłącznie zlewni własnej w odróżnieniu od pozostałej części estuarium, która oprócz zlewni własnej posiada jeszcze zlewnię zewnętrzną w postaci ujścia makrorzeki, stanowiącej o wielokrotnie większym dopływie wody słodkiej, do pozostałej części estuarium niż do wyodrębnionego z estuarium zbiornika retencyjnego zasilanego tylko zlewnią własną.

Efekt wymiany wody słonej wodą słodką uzyskuje się przez wprowadzenie w ruch za pośrednictwem sił tarcia w warstwie granicznej wód o różnej gęstości, klina wody słodkiej nasuniętego na klin wody słonej w kierunku jej zrzutu trasą żeglugową: zróżnicowanie pogłębionego kanału zbiornik retencyjny – węzeł śluzowy – pozostały akwen estuarium – morze lub ocean. Czynnikiem dynamicznym stanowi energia dopływających słodkich wód piętrzonych w zbiorniku retencyjnym na skutek jego odcięcia od morza i wyodrębnienia z estuarium przy sterowanym rozrządzie wód oraz w pozostałej części estuarium na skutek znacznego zmniejszenia jego objętości o pojemności zbiornika retencyjnego, przy pozostałym praktycznie bez zmian rzędzie wielkości dopływu wód słodkich do pozostałego akwenu estuarium, z uwagi na ujście do niego makrorzeki.

Jednokierunkowa wymiana wód zbiornik retencyjny – estuarium zintensyfikowana jest wbudowaniem w węzeł śluzowy przelotu, którego najkorzystniejszym rozwiązaniem jest zwężka Venturi’ego. Na skutek przepływu nadpiętrzonej wody słodkiej następuje w przelocie przez zwężkę znaczny przyrost prędkości przepływu, który zasysając wodę ze zbiornika przyspiesza jej wymianę oraz utrzymuje samoczyszczenie się dna kanału w rejonie węzła śluzowego.

Zabezpieczenie ciągłej w czasie całkowitej wymiany nienadpiętrzonej objętości zbiornika wód wysokiej jakości, zapewnia w sposób wtórny układ otwartego chłodzenia elektrowni zlokalizowanej przy najgłębszym miejscu zbiornika, którym jest rejon węzła śluzowego tamy. Ciągła w czasie wymiana całkowitej pojemności zbiornika wód wysokiej jakości, zmniejszonej o rozbiór gospodarczy, zapewnia efekt trwałego przechwytywania wszelkich zanieczyszczeń, a w szczególności uwalnianych w drodze naturalnych procesów, niektórych składników osadów dennych – w tym azotu i fosforu, stanowiących podstawowe składniki warunkujące żyzność wód z towarzyszącym w miarę jej wzrostu procesem eutrofizacji.

Główny korzystny skutek przedmiotowego wynalazku w odniesieniu do dotychczasowego stanu techniki stanowi gospodarcze wykorzystanie zjawiska specyficznej cyrkulacji wód słodkich i słonych w estuarium jako

sposobu intensyfikacji ich oczyszczania oraz zwielokrotnienia wymiany wód, umożliwiając skuteczne opanowanie i przeciwdziałanie ich eutrofizacji.

Objaśnienie figur rysunku. Przykład zastosowania rozwiązania według wynalazku przedstawiono na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat podziału estuarium na dwa jakościowo zróżnicowane akweny przez wygrodenienie zbiornika z estuarium, a fig. 2 – sposób wymiany wody słonej dopływającą z lądu wodą słodką.

Przykład realizacji wynalazku. W estuarium 1, połączonym ciśnieniami 2, 3, 4, z morzem 8 wydzielono tamą 9 i służą 11 końcowy-zbiornik retencyjny 12 przez który przechodzi żeglugowy śródlądowo-morski tor wodny 7 o zróżnicowanej głębokości w kierunku morza 8 łączący cieki wody słodkiej 5 i 6 poprzez węzeł śluzowy 10 tamy 9 z pozostałym akwenem 13 estuarium 1 i najgłębszą cieśniną 2 z morzem 8.

W wyniku gromadzenia całkowitego dopływu wody słodkiej z cieków 6, zlewni własnej zbiornika retencyjnego 12 następuje okresowe jej spiętrzenie i rzuty z jednoczesnym wytłaczaniem wody słonej wodą słodką trasą rynny toru 7 do morza 8, prowadzące do wymiany wód słonych i całkowitego wysłodzenia wyodrębnionego akwenu estuarium na zbiornik retencyjny 12 wód wysokiej jakości. Skutkiem znacznego zmniejszenia objętości estuarium 1 o pojemności wydzielonego zbiornika retencyjnego 12, w pozostałym akwenie 13 estuarium 1 zasilanego makrorzeką 5 wystąpi jego podpiętrzenie, prowadzące przy zmniejszonej objętości estuarium i pogłębionej ciśnienie 2 – do istotnego wzrostu krotności przepłykiwania pozostałego akwenu 13 estuarium 1 to jest całkowitej zwielokrotnionej wymiany morskich wód wewnętrznych przy skróconym jej cyklu trwania.

Przykładowy podział estuarium 1 według przedmiotowych kryteriów przyczyni się bezpośrednio do zasadniczej poprawy czystości morskich wód wewnętrznych w akwenie 13 oraz przybrzeżnego morskiego lub oceanicznego akwenu 8 przy jednoczesnym pozyskaniu słodkich wód w zbiorniku retencyjnym 12.

Występujące powszechnie zurbanizowanie stref estuariowych i ujść makrorzek, potencjalne możliwości dalszego ich wzrostu i rozwoju w tym szczególnie przemysłu wodochłonnego, wymaga dużej dyspozycyjności zasobów jak najczystszych wód. Mogą być one pozyskane w drodze rekultywacji zanieczyszczanych wód estuariowych, poprzez zwiększenie stopnia naturalnego ich natlenienia w oparciu o zwielokrotnioną wymianę wód w stosownie podzielonych akwenach estuarium.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wystładzania i samorekultywacji estuariów na zbiorniki słodkowodne o wielofunkcyjnym i wielozadaniowym przeznaczeniu, wykorzystujący znane własności różnicy gęstości wody słonej i słodkiej, które w przypadku estuariów nakładają się w postaci zachodzących na siebie klinów, z n a m i e n n y t y m, że dzieli się estuarium (1) tamą (9) na co najmniej dwa jakościowo akweny (12, 13), z których jeden przeznaczony na zbiornik wyrównawczy (12) słodkiej wody wysokiej jakości odcina się od dopływów wód słonych pochodzenia morskiego lub oceanicznego, poprzez wybudowanie znanego systemu tam (9) i służ (11), po czym w akwenie (12) zasilanym słodką wodą z mniejszego obszaru zasilania zlewni, piętrzy się ją i okresowo zrzuca do pozostałego i ciągle samorekultywującego się w całej objętości akwenu (13) estuarium (1) o znacznie większym obszarze zasilania, z którego to akwenu jest ona wytłaczana wraz z akumulowaną w pozostałej części estuarium (13) wodą, przez pogłębioną cieśninę (2) na skutek energii dopływających wód słodkich makrorzeki (5), które są stale wypiętrzane skutkiem znacznego zmniejszenia objętości estuarium (1) o wyorębniony zbiornik retencyjny (12) do akwenu przybrzeżnego morskich lub oceanicznych wód zewnętrznych (8), a następnie w kierunku otwartego morza lub oceanu z uwagi na zwiększony i skoncentrowany zrzut śródlądowych wód słodkich, powodujący zwiększenie zasięgu wypchnięcia napierającego klina wód słonych a wraz z nim wzrostu rozprzestrzeniania się rozplwyu słodkich wód i tym samym zwiększania ich rozcieńczenia, stanowiącego o poprawie efektu samooczyszczania przybrzeżnych wód morskich lub oceanicznych (8).

2. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że w dnach akwenów (7, 13) podzielonego estuarium (1) wykonuje się zróżnicowanie wzrastające pogłębienie w postaci żeglugowego toru (7) śródlądowo-morskiego, z przelotem przez węzeł śluzowy (10) w tamie (9) dzielącej estuarium (1) oraz w jego przejściu przez najgłębiej przekopaną cieśninę (2) do morza lub oceanu (8).

3. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że w węźle śluzowym (10) tamy (9) dzielącej estuarium (1) na zróżnicowane jakościowo akweny (12, 13), buduje się przelot w postaci zwężki Venturi'ego.

4. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że w akwenie (12) przeznaczonym na wyrównawczy zbiornik słodkowodnych wód wysokiej jakości dokonuje się w krótkim czasie jego wysłodzenia, a następnie ciągłej rekultywacji całkowitych wodnych zasobów oraz przechwytywania i eliminacji wszelkich zanieczyszczeń a w szczególności uwalnianych w drodze naturalnych procesów niektórych składników dna zbiornika w tym

szczególnie azotu i fosforu z osadów dennych, drogą stałej i ciągłej ich wymiany poprzez wtórne wykorzystanie otwartego obiegu chłodzenia elektrowni zlokalizowanej przy węźle śluzowym (10) tamy (9) ze zrzutem do pozostałego samorekultywującego się akwenu (13) estuarium (1), traktując układ chłodzenia elektrowni jako równoważny niezbędnej w takim przypadku odrębnej stacji pomp specjalnie przeznaczonej do wysłodzenia akwenu (12) oraz dalszej ciągłej wymiany zbiornikowanych w nim śródlądowych wód celem stałego przeciwdziałania procesom ich autrofizacji.

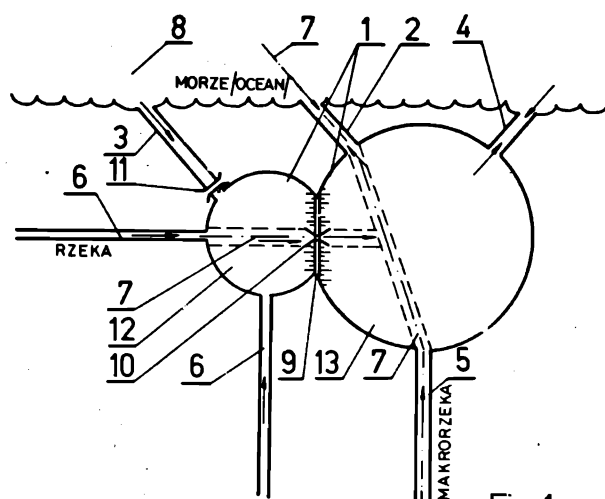


Fig. 1

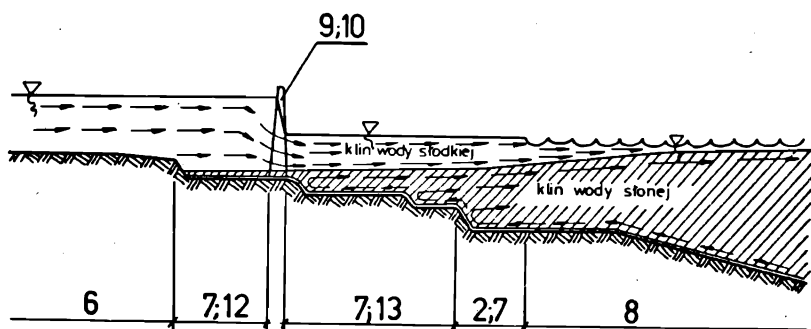


Fig. 2