

POGŁĘBIENIE UJŚCIA MISSISSIPI

Nigdy jeszcze przemysł prywatny nie podjął na własne ryzyko robót tak śmiałych i równie wielkiego zakresu, — jak wykonywane obecnie, około pogłębienia ujścia Mississipi. Jakikolwiek będzie wynik tego przedsięwzięcia, stanowiącego niejako olbrzymie doświadczenie hydrauliczne, zasługuje ono w każdym razie na uwagę nie tylko inżynierów, ale i wszystkich ludzi myślących.

Podobnie jak przy ujściu Nilu, Dunaju i Wisły, tak i przy ujściu Mississipi, prąd rzeczny wpadając do morza, podlegającego mało znacznym tylko ruchom przypływu i odpływu, zwolnia stopniowo swój bieg i osadza muł unoszony przez wodę. Zwiększające się tym sposobem zawały utworzyły już zdawna na ujściu Mississipi dwie delty, dzielące rzekę na trzy odnogi. Każda z odnóg, podlegając temu samemu prawu, tworzy znów nowy zawał na swem ujściu, utrudniający albo nawet uniemożliwiający ruch okrętów. Zawały te posuwają się stopniowo ku morzu, gdy tymczasem długość odnóg się powiększa — a wszystko to ma miejsce w skutku ciągłego osadzania się mułu, którego Mississipi przynosi rocznie do ujścia około 190 milionów m³. Odnoga południowa, na której postanowiono polepszyć warunki żeglugi, ma zaledwie 213 m. średniej szerokości. Grubość zawału, mierzona wzdłuż osi koryta odnogi na głębokości 6,70 m., wynosiła 3 600 m. w Czerwcu 1875 r. Na długości przeszło 800 m., głębokość była mniejszą od 2,50 m.

Kiedy postawioną została stanowczo kwestya polepszenia żeglugi na ujściu Mississipi, odrazu wystąpiły, jedno przeciw drugiemu, dwa rozwiązania, — podobnie jak to miało miejsce w r. 1843 we Francyi z kwestyą polepszenia żeglugi na ujściu Rodanu. Spierano się czy zbudować kanał boczny, łączący bezpośrednio z morzem głęboką część rzeki, czy też starać się o zniesienie zawału, który się utworzył na ujściu odnogi południowej. Inżynierowie rządowi sporządzili projekt kanału i przedstawili

takowy w r. 1874 jako jedyne *ściśle i pewne* rozwiązanie zadania. Kanał ten miał mieć 11 kilom. długości. Projektowano połączyć go z rzeką, koło fortu S^{go} Filipa, w miejscu o 60 kilom. odległym od ujścia i skierować w prostej linii na wschód ku oceanowi. Drugie wszakże rozwiązanie znalazło zaraz gorących zwolenników. Zaczęto protestować, że ruch handlowy tak znaczny, jak ten którego się spodziewano, nie powinien być krępowany ścieśniającymi warunkami żeglugi na kanale, zamkniętym szluzami — i domagać się drogi wodnej, w każdej chwili szeroko otwartej. W skutku tego prezydent Stanów Zjednoczonych wyznaczył komisją specjalną, która zwiedziwszy roboty tego rodzaju poprzednio wykonane we Francyi, poszła za zdaniem inżynierów francuskich, które przeważało w r. 1852 i przechyliła się na stronę projektu pogłębienia samego koryta rzeki. A jednak nie chodziło tu już o stosunkowo mniej znaczną kwotę 1½ miliona franków do zaryzykowania tytułem próby, jak wyasygnowana dekretem 15 stycz. 1852 r. we Francyi na roboty około pogłębienia ujścia Rodanu. Projekt ścieśnienia koryta Mississipi, wypracowany przez komisją amerykańską, wymagał summ znacznie większych. Ale zwolennicy tego systemu, na czele których stanął p. *James B. Eads* z Saint Louis w stanie Missouri, podejmowali się wykonania projektu na własne ryzyko. Zaofiarowanie ich przyjętem zostało przez kongres w d. 3 marca 1875 i już w czerwcu tegoż roku p. *Eads* przystąpił do dzieła.

Umowa między rządem a przedsiębiorcą stanęła na następujących warunkach. *P. Eads* upoważniony został do zbudowania takich grobli, jakie uzna za stosowne i konieczne aby wywołać otwarcie szerokiego i głębokiego przejścia przez zawał, zamykający ujście południowego ramienia Mississipi. Zastrzeżono tylko, że między groblami zachowaną ma być minimalna szerokość koryta, wynosząca 700 stóp (213 m.). *P. Eads* zobowiązał się otrzymać następujące rezultaty:

- 1) w przeciągu trzydziestu miesięcy od daty 3 marca 1875 r., — co najmniej 20 stóp (6,10 m.) głębokości, liczonej od średniego poziomu morza przy najniższym stanie rzeki, —
- 2) dalsze pogłębienie co najmniej po 2 stopy (0,61 m.) na rok w przeciągu trzech lat następnych i tym sposobem doprowadzenie głębokości do 26 stóp (7,93 m.).

Rząd zastrzegł sobie, że w razie niedotrzymania któregośkolwiek z tych zobowiązań, umowa staje się nieważną.

P. Eads podjął się nadto doprowadzić w następstwie głębokość wody do 30 stóp (9,15 m.), za co rząd zobowiązał się najprzód wypłacić mu 5 250 000 dolarów (26 250 000 fr.) jako pokrycie wartości grobli i innych budowli, stających się przeto własnością rządu — a następnie płacić corocznie 100 000 dolarów za utrzymywanie tych wszystkich budowli od chwili otrzymania głębokości 20 stóp aż do dnia stanowczego przejścia budowli na swoją własność.

Wypłatę sumy 5 250 000 dolarów zobowiązał się rząd uskutecznić częściowymi zaliczeniami po 500 000 dolarów w miarę tego jak głębokość dosięgać będzie:

20, 22, 24, . . . stóp,

na odpowiadających szerokościach minimalnych, wynoszących:
200, 250, 300 i 350 stóp.

Tytułem gwarancyi zatrzyma rząd ostatni milion dolarów przez lat 10 a pół miliona przez 10 lat następnych. Ale od czasu trwania gwarancyi odjęte mają być te okresy czasu, podczas których głębokość przejścia będzie mniejszą od 30 stóp a szerokość mniejszą od 350 stóp. W ciągu tych okresów także rząd przestaje płacić przyrzucone 100 000 dolarów za utrzymywanie grobli.

Rząd ma prawo odebrać w każdej chwili groble, wypłacając koncesyonaryuszowi sumy zatrzymane jako gwarancya i zwalniając go od wszelkiej odpowiedzialności.

Akt kongresu z d. 3 marca 1875 r. pozostawił *p. Eads'owi* zupełną swobodę odnośnie do projektu grobli. Zastrzegł tylko, że mają to być budowle mocne i trwałe—takie aby stać mogły nieograniczenie, przy wzmiankowanych kosztach utrzymania.

W żadnym razie rząd nie odpowiada za straty poniesione przez *p. Eads'a*, podczas wykonywania robót.

Opisaliśmy w krótkości stan rzeczy na ujściu Mississipi przed rozpoczęciem robót i podaliśmy zasadnicze warunki umowy. Zobaczmy teraz na jakim rozumowaniu oparł *p. Eads* swą ufność w powodzenie przedsięwzięcia.

Południowa odnoga Mississipi przedstawia charakterystyczne cechy rzek wpadających do mórz bez przypływu i odpływu. Jej przecięcie poprzeczne, pozostające stałem na długości blisko piętnastu kilometrów, zmienia się następnie: brzegi, które rzeka sama sobie tworzy, oddalają się coraz więcej jeden od drugiego, obniżając się stopniowo aż do zupełnego zniknięcia w morzu; jednocześnie dno podnosi się, odwrotnym spadkiem, którego najwyższa krawędź leży w odległości kilku kilometrów od ujścia.

Przez sztuczne przedłużenie brzegów rzeki, za pomocą dwóch grobli równoległych, otrzymać można niewątpliwie prąd dostatecznie silny do napoczęcia zawału. Zawał odtworzy się dalej, jak to zaznaczono na Rodanie, ale w każdym razie skorzystać będzie można z chwilowego obniżenia dna. Taki był punkt wyjścia pomysłowi *p. Eads'a*. Utrzymywał on, że zbudowawszy szybko, w przeciągu kilku lat, groble takiej długości, iż muł unoszony przez rzekę osiadać będzie już w głębiach morza, — gdzie powoli tworzyć się będzie podstawa, na której później wzrośnie znów zawał, — będzie można odroczyć na jeden wiek albo więcej utworzenie się przeszkody; dość jest w tym celu odpowiednio wyprzedzić naturalne przedłużanie się odnogi rzeki. *P. Eads* liczył, że przy rocznem przedłużaniu się odnogi, wynoszącym trzydzieści metrów, jeden kilometr grobli wyprzedza naturalne tworzenie się przeszkody przeszło o lat trzydzieści.

Opierając się na powyższem rozumowaniu, *p. Eads* rozpoczął roboty i już przy końcu r. 1876 południowa odnoga Mississipi zakończoną była sztucznem korytem, mającem 300 m. szerokości, utworzonem przez dwie groble równoległe, które wzniesione zostały odrazu na całej swej długości aż poza wierzchołek zawału, do punktu, w którym głębokość wynosiła pierwotnie 35 stóp (10,67 m.). Z powodu braku kamienia przy ujściu Mississipi, groble te zbudowane zostały na sposób holenderski, z faszyn i piasku. Jedna z nich ma 3 650 a druga 2 500 metrów długości. Osadzono je na powierzchni dna, wydragowanej i nie rozmiękczonej—i ubezpieczono przeciw podmywaniu zapomocą tam poprzecznych.

Od czerwca 1875 do listopada 1876 r. otrzymano między groblami na sześciu oddziałach, na które podzielono sztuczne przedłużenie koryta, następujące pogłębienia:

na drugim oddziale	0,50 m.
„ trzecim „	1,33 „
„ czwartym „	3,35 „
„ piątym „	3,47 „
„ szóstym „	3,39 „

W dniu 14 listopada 1876 r. dwie krzywe głębokości 20 stóp (6,10 m.) z obu stron zawału zeszyły się w jedną. Na szerokości 60 m. otrzymano na całym ujściu minimalną głębokość 6,10 m., licząc od średniego poziomu wysokiego morza przy najniższym stanie rzeki. W skutek tego w styczniu 1877 r. wypłacono koncesyonaryuszowi pierwszą ratę 500 000 dolarów (2 500 000 fr.).

15 grudnia 1877 r., głębokość doszła do 6,70 m., na szerokości zmieniającej się od 60 do 80 m. i *p. Eads* otrzymał drugą ratę 500 000 dolarów.

W d. 7 maja zeszłego roku *p. Eads* przedstawił ministrowi wojny (pod zawiadywaniem którego pozostają w Stanach Zjednoczonych roboty, mające na celu polepszenie żeglugi na rzekach a obchodzące całe państwo) podanie, w celu uzyskania niektórych zmian w warunkach umowy. W podaniu tem oświadczył, że wydatki jakie poniósł dla otrzymania wyszczególnionych wyżej rezultatów, przeszły jego oczekiwania i że procenty, jakie musi opłacać, wyczerpują jego zasoby. Żądał skrócenia okresów, w ciągu których mają być utrzymywane urzeczywistnione głębokości przed wypłatą każdej raty. Przytoczył jako argument, że interesem handlu jest, aby roboty ukończone zostały jak najspieszniej, że skarb państwa, płacący koncesyonaryuszowi 5% od subwencyj w zasadzie przyznanych a których wypłatę zatrzymano, zyska także na tym pośpiechu.

Z drugiej znów strony *p. Eads* żądał tymczasowego zmniejszenia minimalnych szerokości, odpowiadających kolejno otrzymywanym głębokościom, zwracając uwagę, że komisya inżynierów, która przygotowała umowę z r. 1874, nie określiła żadnej szerokości—i że warunek dodany z urzędu przez komisya prawodawczą

przypuszcza między głębokością a szerokością przejścia wymytego w zawale, związek nieurzeczywistniający się w praktyce. Ażeby bowiem można było otrzymać ostateczną szerokość 350 stóp (107 m.), wypadłoby dojść do głębokości większej od 30 stóp (9,15 m.),—wymiały te zaś przekraczają rzeczywiste potrzeby żeglugi.

W streszczeniu, zażądał *p. Eads* :

1) ażeby pogłębienie sprawdzane i przyjmowane było nie co dwie stopy, ale co jedną stopę, —

2) ażeby szerokości odpowiadające kolejno otrzymywanym pogłębieniom były zmienione według wykazu jaki podaje, a mianowicie ażeby zamiast rosnać od 250 do 350 stóp, przy powiększeniu się głębokości od 24 do 30 stóp, przeciwnie zmniejszały się od 150 do 100 stóp,—

3) ażeby dalsze wypłaty uskuteczniane były w siedmiu ratach, zmniejszających się od 750 000 do 250 000 dolarów, ale zawsze zawartych w granicach całkowitej summy podanej w umowie, z zatrzymaniem 1 miliona dolarów jako gwarancyi.

Żądania swe poparł wymownie *p. Eads* otrzymanymi przezeń do tego czasu wynikami.

W celu zbadania i ocenienia żądań *p. Eads'a*, minister wojny wyznaczył dwóch inżynierów *pp. J. G. Barnard'a* i *H. G. Wright'a*, którzy takie wydali zdanie o wykonanych robotach:

Groble dla nabycia wystarczającego stopnia wytrzymałości i trwałości, jakiego wymaga akt koncesyi, winny być rozszerzone a nadewszystko obłożone kamieniami. Uzupełnienia tego wymagają zwłaszcza końce obu grobli, obniżające się w skutku osiadania materjałów i dna a jednocześnie rozbijane u góry falami. Komisya z r. 1874 przyjęła w swem obliczeniu, że groble utworzone będą w $\frac{2}{3}$ z faszyn a w $\frac{1}{3}$ z oskałowań i przewidziała użycie 150 000 m³ kamienia. *P. Eads* zaś użył tylko tyle kamienia, ile było potrzeba do zatopienia faszyn i dodał potem jeszcze 15 000 m³. Oznajmia wprawdzie, że ma jeszcze drugie tyle w pogotowiu,—wszystko to jednak dalekie jest jeszcze od objętości przewidzianej.

W każdym razie *pp. Barnard* i *Wright* sądzą, że roboty wykonywane są dobrze i że przy obecnym ich stanie interesem jest rządu i kraju aby były prowadzone dalej i posuwane z jak największą energią. Uznają oni zgodnie z *p. Eads'em*, że głębokość 26 stóp (7,95 m.) jest zupełnie wystarczającą i że głębokość 30 stóp oznaczono tylko dla tego ażeby mieć pewien zapas. Dodają oni, że na zawałach Mississipi cała głębokość zużytkowaną być może na rzeczywiste zanurzenie okrętów. Dodają jeszcze, tytułem informacyi, że 85 % okrętów całego świata, nie ma zanurzenia większego od 23 stóp (7 m.), że zanurzenie 26 stóp (7,93 m.) stanowi maximum przy zwyczajnym ruchu na zawale przed portem No-

wego-Yorku, że wreszcie największy okręt jaki przechodził do-
tąd przez ten zawal, zanurzał się na 28 stóp (8,54 m.). ¹⁾

W skutek raportu *pp. Barnard'a i Wright'a*, przychylnego dla przedsięwzięcia *p. Eads'a* ale niemniej proponującego pod-
danie kwestyi pod sąd kongresu Stanów Zjednoczonych, minister
wojny, przedstawił Senatowi petycyę *p. Eads'a*, wraz ze wzman-
kowanym raportem, którego wnioski do przyjęcia zalecił. Aktem
kongresu z d. 19 czerwca wyznaczoną została komisya, złożona
z pięciu inżynierów, dla ostatecznego załatwienia kwestyi.

Tymczasem w d. 28 grudnia r. z. sprawdzono, że głębokość
wody na ujściu południowej odnogi Mississipi wynosiła 23 stóp
(7^m). Ale na początku odnogi, w miejscu gdzie się takowa od-
dziela od dwóch pozostałych, głębokość była 22 stóp (6,71^m), to
jest taka sama jak przed rokiem.

Komisya wyznaczona przez kongres złożyła w d. 22 stycz-
nia r. b. raport proponujący:

1) wypłacać *p. Eads'owi* raty, w sposób przez niego żądany,
to jest za każdą pojedynczą stopę pogłębienia, jaką urzeczywistni,
a nie za każde dwie stopy, jak powiedziane było w umowie
z r. 1875, —

2) wypłacić mu zaraz tytułem pomocy, zaliczenie 250 000
dolarów, —

3) odrzucić wszystkie jego żądania, dążące do zmiany in-
nych punktów umowy.

Zbudowane przez *p. Eads'a* groble przepuszczają wodę
w znacznej ilości. Komisya zaznacza ten fakt, wyrażając zda-
nie, że zapobiegłszy tym przesiąkaniom będzie można prawdopo-
dobnie otrzymać jedną lub dwie stopy pogłębienia między grobla-
mi. Wynik ten byłby bardzo korzystny, zdaje się wszakże, że
więcej jeszcze mieć tu trzeba na względzie szkodliwy wpływ, jaki
wywrzeć może przeciekanie na trwałość grobli. Osiadanie koń-
ców obu grobli, zaznaczone przez *pp. Barnard'a i Wright'a* nie
zatrzymało się w końcu ubiegłego roku i ma wciąż miejsce na
długości przeszło 500 metrów. *P. Eads*, którego energia i wy-
trwałość są istotnie godne podziwu, donosi w liście z d. 4 stycz-

¹⁾ Szczegóły poprzedzające podał w roku zeszłym do wiadomości ogólnej
p. Emil Malézieux, inżynier naczelny, sekretarz rady głównej dróg i mostów we
Francyi, na wykładzie publicznym, jaki miał z okazji wystawy w pałacu na
Trocadero, d. 7 Sierpnia, o robotach inżynierskich w Stanach Zjednoczonych.
Wykład ten wydrukowany został w całości we francuzkich rocznikach dróg i mostów
(za listopad 1878). Dalsze szczegóły czerpiemy ze świeżo otrzymanego listu,
w którym *p. Malézieux*; czyniąc zadość naszej prośbie, z całą uprzejmością przesyła
nam wiadomość o obecnym stanie robót. *P. Malézieux* od czasu swej misyyi
do Stanów Zjednoczonych w r. 1870, utrzymuje stałe stosunki ze znakomitymi
tamtejszymi inżynierami, tak rządowymi jak i prywatnymi i z listów otrzymywa-
nych od nich, jakoteż i od *p. Eads'a*, wyjmuje wiadomości o robotach na Mississipi.

nia, że ma zamiar wzmocnić końce grobli, stanowiące słabą stronę jego dzieła, za pomocą sztucznych brył z betonu. Bryły te wyrabiane być mają na miejscu, przy pomocy dróg żelaznych, które układać zaczęto na obu groblach, dla przewożenia materiałów.

Taki jest obecny stan przedsięwzięcia. Pomimo napotkanych trudności, przeważnie finansowej natury, spodziewać się należy, że *p. Eads* osiągnie cel zamierzony. Jakikolwiek jednak będzie rezultat, w każdym razie samo przedsięwzięcie z wielu względów zasługuje na uwagę. Najprzód, jak powiedzieliśmy na wstępie, jest ono najśmielszem, na jakie odważył się dotąd przemysł prywatny. Dalej zaznaczyć trzeba, że otrzymane dotąd wyniki przewyższają swą doniosłością wszystkie inne, jakie urzęczywstniono dotąd przy ścieśnianiu koryt rzek za pomocą grobli. Jeżeli wreszcie wyniki te będą utrzymane i uzupełnione, przy umiarkowanym koszcie utrzymania grobli, — dokonany zostanie przez to rzeczywisty przewrót handlowy, nie tylko na korzyść Nowego Orleanu ale i całego spływu Mississipi.

W ogóle zauważyć wypada, że w Stanach Zjednoczonych, gdzie budowa dróg żelaznych dobiega już swego kresu, rząd i opinia publiczna, po czterdziestoletniej przeszło przerwie, powracają do zajmowania się żywo drogami wodnymi. Nowe linie nie powstają wprawdzie, ale dawne są ulepszone i uzupełniane. Kiedy na ruchu handlowym nie zbywa, dobra droga wodna przewozi taniej, niż najlepsza kolej. Drogi wodne stanowią naturalną przeciwwagę, przy zbytniem rozwieleniu się dróg żelaznych — i najskuteczniejszy regulator taryf. Pojmując to dobrze, rząd Stanów Zjednoczonych opracowywać każe starannie, z poglądem na całość systemu, ulepszenia nadające się dla sieci dróg wodnych. Roboty, których koszt może być ściśle oceniony, których rezultat jest pewny, rząd sam wykonywa, zostawiając pojedynczym prowincjom i przemysłowi prywatnemu inicjatywę i odpowiedzialność w przypadku robót tak ryzykownych, jak dokonywane obecnie na ujściu Mississipi. Rząd cofa się tu na drugi plan, gdy tymczasem przedsiębiorcy prywatni występują naprzód, — a jeżeli godną jest pochwały ta ostrożność rządu, ogłędnie rozporządzającego funduszami kraju, to jednocześnie tem więcej cenić wypada przedsiębiorczą śmiałość *p. Eads'a* i jego spółników.

Feliks Kucharzewski.