

TREŚĆ: Prof. inż. M. Rybczyński: Znaczenie gospodarcze zbiornika w Rożnowie. — Prof. Dr. inż. A. Rożański: Projekt zniesienia Ministerstwa Robót Publicznych. — Inż. Dr. A. Chmielowiec: Żelbetowe słupy teowe mimoosiowo ściśkane. (Dokończenie). — Inż. Z. Pałka: Głębokie studnie fundamentowe ze zredukowanym tarcie w czasie opuszczania. — Wiadomości z literatury technicznej. — Bibliografja. — Kongresy i Zjazdy. — Zebrania i odczyty w Towarzystwie. — Odezwa Pol. Tow. Politechnicznego.

Prof. Inż. Mieczysław Rybczyński.

## Znaczenie gospodarcze zbiornika w Rożnowie<sup>1)</sup>.

Wyrównanie odpływu, uzyskane przez budowę zbiornika obok bezpośrednich korzyści w postaci lepszej możliwości wykorzystania siły wodnej, daje też korzyści pośrednie, związane z powiększeniem odpływów niskich i zmniejszeniem odpływów wysokich.

Z pierwszego korzysta rolnictwo, o ile w planach ulepszeń rolnych leżą nawodnienia, oraz żegluga.

W warunkach opadowych doliny Dunajca kwestja nawodnień jest mniej aktualna, zresztą ilość wody Dunajca, nawet przy najniższym jego stanie, zawsze na te cele wystarcza. Natomiast duże znaczenie może mieć podniesienie stanów niskich dla żeglugi.

Zmniejszenie objętości przepływu wód wielkich, może uczynić nieaktualną sprawę obwałowania Dunajca powyżej Zgłobca, zmniejszy koszt utrzymania komunikacji drogowych, ułatwi regulację Dunajca, i zmniejszy koszt konserwacji już wykonanych robót.

Ujęcie w cyfry tych korzyści jest trudne, da się jednak w dużym przybliżeniu obliczyć.

### Wpływ na żeglugę.

Plan gospodarczy dla zbiornika, opracowany dla 30-lecia 1898—1927 r., pozwala na oznaczenie dodatkowej objętości wody wypływającej ze zbiornika w czasie niskich stanów i na porównanie zwiększonych w ten sposób przepływów z naturalnymi przepływami rzeki.

Ponieważ przy stanach niskich, rzeka pozostaje w korycie uregulowanym, przeto powierzchnia wody się prawie nie zmienia mimo podniesienia zw. w. o kilka decymetrów, stąd można przyjąć, że suma strat skutkiem parowania i przesiąkania nie ulegnie zmianie, i że niemal cała nadwyżka przedostanie się do ujścia Dunajca a tem samem i do Wisły.

Chcąc znaleźć wpływ na stany wody w Wiśle, należy zmienić przepływy Wiślane, uwzględniając zmiany, jakie wprowadzi zbiornik.

W tym celu potrzebne są w poszczególnych punktach Wisły krzywe przepływu dla poszczególnych lat. Ponieważ pomiary wykonywane tylko w niektórych latach i na niektórych wodoskazach, więc przedewszystkiem należało się przekonać, czy i kiedy stan koryta w poszczególnych stacjach wodoskazowych ulegał zmianom.

Blizsze badania nakazały odrzucić wodoskaz w Pawłowie i w Nizinach jako ulegające zbyt wielkim zmianom. Z pozostałych Karsy wykazują obniżenie dość znaczne, bo wyż 0,3 m. W okresie 1901—1905 zmiany są minimalne tak, że można ten okres objąć jedną krzywą przepływu. Niewielkie też różnice wykazuje okres 1921—1928. Podobne przesunięcie wykazuje też wodoskaz w Dąbrowie wrzawskiej; dwa okresy dadzą się tam jeszcze dokładniej ująć 2-ma krzywami przepływu.

Porównanie przepływów w Karsach i Dąbrowie wrzawskiej daje wystarczającą zgodność w obu okresach, ze stosunkiem współczynników spływu, obliczonym w swoim czasie dla poszczególnych wodoskazów i różnych stanów wody w operacie hydrologicznym Wisły górnej.

<sup>1)</sup> Praca niniejsza związana jest ideowo z ogłoszoną w Nr. 18/31 pracą Prof. Dr. K. Pomianowskiego p. t.: „Hydrologja Dunajca w Rożnowie“ (P. R.).

W Chwałowicach ilość pomiarów była niedostateczną, to też dla skonstruowania krzywych przepływu musiano się uciec do wykorzystania stosunku współczynników spływu i związku wodoskazów. I tu wystarczyły dla dwu okresów 2 krzywe przepływu, a wzajemne ich położenie różni się znacznie mniej, bo średnio o 0,10 m (obniżenie).

Na tej podstawie można było nakreślić przebieg dziennych zmian w objętościach w poszczególnych latach między przepływem rzeczywistym, oraz przepływem uwzględniającym dodatkowe objętości dopływające w czasie niskich stanów ze zbiornika.

Obliczenie to wykonano w Karsach i w Chwałowicach dla 3-ich lat wybitnie suchych 1904, 1921 i 1928 r., oraz dla roku prawie że normalnego 1905.

Zmieniona krzywa przepływu pozwoliła na obliczenie odpowiadających zmienionym objętościom stanów wody, a zatem i różnie w poziomie wody, a w następstwie umożliwiła obliczenie nowych krzywych sumarycznych czasu trwania w okresie 275-dniowym żeglugi.

Próbne przeliczenie zmian w Dąbrowie wrzawskiej wykazało różnice minimalne w stosunku do Kars.

Wobec tego obliczeń szczegółowych dla Kars nie przeprowadzono. Wyniki otrzymane dla Kars można uważać za miarodajne dla całego odcinka: — Wisła od ujścia Dunajca do ujścia Sanu.

Natomiast wpływ zbiornika na przestrzeń Wisły poniżej Sanu zmniejsza się znacznie. Największe dodatki dzienne powiększają naturalny odpływ przy najniższych stanach w Karsach prawie w dwójnóś, podczas gdy w Chwałowicach podwyżka ta dochodzi tylko do 40%.

Zmiany w przepływach oraz ich częstotliwości w okresie żeglugi w roku najbardziej suchym (1904) w Karsach przedstawiają rys. 1 i 2.

Z tych obliczeń wynikają następujące zmiany w odpływach charakterystycznych:

### Karsy

	W latach suchych						W roku norm.		W roku mokr.	
	1904		1921		1928		1905		1903	
	bez zbiorn.	ze zbiorn.	bez zbiorn.	ze zbiorn.	bez zbiorn.	ze zbiorn.	bez zbiorn.	ze zbiorn.	bez zbiorn.	ze zbiorn.
Absolutne minimum	32,0	54,0	33,0	39,0	50,0	54,0	57,0	68,0	92,0	113,0
Woda 245-dn.	46,0	68,0	39,0	52,0	63,0	78,0	86,0	90,0	134,0	142,0
Woda 215-dn.	70,0	78,0	45,0	58,0	70,0	86,0	107,0	107,0	162,0	174,0
Woda 183-dn.	86,0	90,0	51,0	63,0	84,0	95,0	127,0	127,0	188,0	190,0
Woda 153-dn.	101,0	107,0	77,0	79,0	99,0	106,0	150,0	150,0	224,0	226,0

W operacie hydrologicznym opracowanym w r. 1918 dla regulacji Wisły górnej, oznaczono normalne przepływy przy powyższych stanach charakterystycznych. Tym normalnym przepływom odpowiadają w różnych latach różne czasy trwania; otóż te czasy trwania ulegną względnie dużym zmianom skutkiem działania zbiornika.

## w Chwałowicach

	W latach suchych						W roku norm.		W roku mokr.	
	1904		1921		1928		1905		1903	
	bez	ze	bez	ze	bez	ze	bez	ze	bez	ze
	zbiorn.		zbiorn.		zbiorn.		zbiorn.		zbiorn.	
Absol. minim.	70,0	94,0	80,0	88,0	92,0	101,0	101,0	114,0	164,0	188,0
Woda 245-dn.	95,0	102,0	93,0	105,0	126,0	138,0	130,0	140,0	222,0	245,0
Woda 215-dn.	118,0	127,0	99,0	112,0	144,0	167,0	166,0	163,0	263,0	278,0
Woda 183-dn.	142,0	146,0	116,0	123,0	161,0	176,0	210,0	203,0	315,0	325,0
Woda 153-dn.	184,0	184,0	162,0	162,0	206,0	206,0	233,0	237,0	376,0	388,0

Ponieważ każdemu stanowi charakterystycznemu odpowiada inne zanurzenie łodzi, przeto przedłużenie czasu trwania jest równoznaczne z przedłużeniem czasu kursowania łodzi o pewnym zanurzeniu.

Przyjęto, że w Karsach ustanie żegluga, skoro woda spadnie poniżej średniego minimum, zaś w Chwałowicach, gdy woda spadnie o 0,2 m poniżej średniego minimum. Pełne zanurzenie łodzi przyjęto w Karsach przy wodzie 183 dniowej, zaś w Chwałowicach przy wodzie 215 dniowej. W tych granicach zajdą następujące zmiany w czasach trwania:

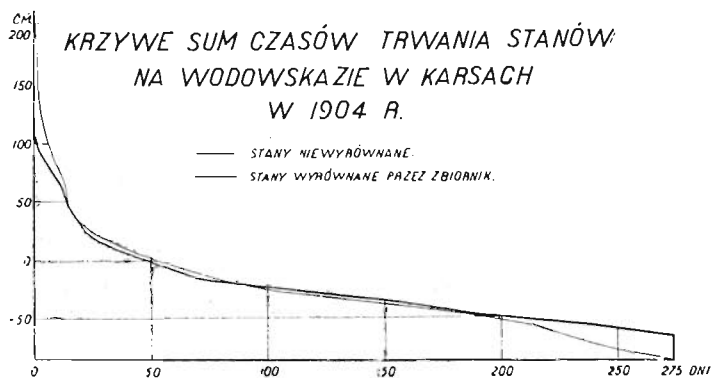
Poszczególne stany trwają dni:

	W latach suchych						W r. norm.		W r. mokr.	
	1904		1921		1928		1905		1903	
	bez	ze	bez	ze	bez	ze	bez	ze	bez	ze
	zbiorn.		zbiorn.		zbiorn.		zbiorn.		zbiorn.	
<b>K a r s y</b>										
Średnie minimum 627	222	256	171	183	243	274	273	275	275	275
Woda 245-dniowa 89	180	184	133	140	169	201	240	254	275	275
Woda 215-dniowa 113	129	137	107	123	131	138	199	199	264	274
Woda 183-dniowa 135	89	89	86	95	107	125	171	171	243	256
<b>C h w a ł o w i c e</b>										
0,2 m niżej średnie min. 95	244	274	233	270	274	275	275	275	275	275
Średnie minimum 121	210	233	179	184	253	265	260	272	275	275
Woda 245-dniowa 180,8	153	154	142	145	168	176	206	200	268	275
Woda 183-dniowa 241,2	109	112	108	108	142	141	146	153	231	236

Dla obliczenia wpływu zbiornika na nośność łodzi, musi być wzięty pod uwagę pewien typ statku, a przynajmniej jego zanurzenie.

Z dotychczasowych rozważań nad regulacją Wisły, ustaliło się przekonanie, że normalnym typem łodzi dla Wisły poniżej ujścia Dunajca powinien być statek 400 tonnowy, możliwie płytko się zagłębiający.

Jako pełne zanurzenie przyjęto głębokość 1,25 m, na każdy centymetr zanurzenia przypada zwiększenie nośności łodzi o 1,15%. Gdyby kursowały łodzie większe, n. p. typu obecnych torunek, wówczas procent się obniży



Rys. 1.

poniżej 1‰, przy przejściu natomiast łodzi 300 lub 200 tonnowych, procent ów znacznie wzrośnie (n. p. przy łodziach 250 tonnowych, nurzających się na 1 m przy pełnym obciążeniu procent wzrostu tonażu na 1 cm głębokości wyniesie 1,4‰).

Ze względu na główny ruch idący z góry rzeki przyjęto pośrednio wzrost 1,25‰ tonażu na każdy centymetr zanurzenia.

Grupując ilości dni ze wzrostem stanów wody w odstępach 4 centymetrowych, a więc co 5‰ wzrostu, otrzymujemy następujące zestawienia:

Ilości dni ze wzrostem tonaży.

	W latach suchych			W roku normalnym	W roku mokrym
	1904	1921	1928		
	1904	1921	1928		
<b>w Karsach</b>					
0—5‰	14	27	31	9	13
5—10‰	26	59	52	36	39
10—15‰	7	38	21	—3	21
15—20‰	12	—	—	2	—
20—25‰	19	—	—	3	—
25—32‰	9	—	—	2	—
Razem . . .	87	124	104	49	73

Ilości dni ze wzrostem tonaży.

	W latach suchych			W roku normalnym	W roku mokrym
	1904	1921	1928		
	1904	1921	1928		
<b>w Chwałowicach</b>					
0—5‰	4	16	21	1	5
5—10‰	42	32	12	30	10
10—15‰	4	31	57	—	19
15—20‰	9	31	15	—	3
20—25‰	18	8	—	—	—
25—30‰	6	3	—	—	—
30—37,5‰	13	—	—	—	—
Razem . . .	96	121	105	31	37

W obliczeniach tych uwzględniono tylko dni, w których stan wody nie pozwalał na pełne załadowanie łodzi, oraz odjęto dni, w których wpływ zbiornika był ujemny, t. j. obniżał pierwotny stan wody.

Mnożąc procent wzrostu tonażu przez odnośną ilość dni i dzieląc otrzymany rezultat przez sumaryczną ilość dni, otrzymamy przeciętny procentowy wzrost tonażu, jako rezultat działania zbiornika.

Wzrost ten wynosi w procentach:

W stosunku do	W latach suchych				W roku normalnym	W roku mokrym
	1904	1921	1928	średnio	1905	1903
<b>K a r s y</b>						
Ilości dni w których nośność została powiększona	16,1	11,4	10,5	12,7	13,7	10,2
Ilości dni kursowania łodzi	6,0	7,5	4,0	5,8	1,6	1,4
Ilości dni pełnego okr. żeglugi (275)	5,6	5,0	4,0	4,9	1,6	1,4
<b>C h w a ł o w i c e</b>						
Ilość dni w których nośność została powiększona	14,0	7,9	7,0	9,6	8,4	8,0
Ilości dni kursowania statku	5,2	5,4	2,6	4,4	1,5	2,1
Ilości dni pełnego okresu żeglugi (275)	4,4	3,6	2,6	3,5	1,5	2,1

Miarodajnym jest wzrost w stosunku do ilości dni kursowania łodzi, bo ta ilość służy za podstawę do obliczeń kosztów transportu.

Wpływ zbiornika można też obliczyć inną drogą, biorąc za podstawę czas przedłużenia poszczególnych stanów charakterystycznych, i mnożąc go przez różnicę w ładunku odpowiadającym sąsiednim stanom charakterystycznym. Otrzymamy w ten sposób sumę zwiększenia ładunków w ciągu roku, która podzielona przez ilość dni da przeciętne zwiększenie ładunku. Jeśli różnice wyrazimy w procentach, to ostateczny wynik otrzymamy również w procentach.

Wobec dość równych odstępów, jakie w stanach wody wykazują poszczególne stany charakterystyczne, przyjęto podział następujący:

Łodzie kursują z pełną ładugą przy wodzie z 80% ładunku	w Karsach	w Chwałowicach
z 80% ładunku	183 dniowej	215 dniowej
z 60% " "	" " 215 "	" " 245 "
z 40% " "	" " 245 "	" " średniem minimum
	średniem minimum	20 cm poniżej średn. minimum

Przy stanach niższych jak wyżej wyrażone, łodzie przestają kursować.

Wówczas przedłużenie okresu kursowania statków w pewnym procencie załadowania przedstawiać się będzie, jak następuje:

Okres kursowania łodzi przedłuża się o dni:

Przy ładunku	W latach suchych			W roku normalnym	W roku mokrym
	1904	1921	1928	1905	1903
<b>w K a r s a c h</b>					
Pełnym	0	9	18	0	13
80%	8	16	7	0	10
60%	4	7	32	14	0
40%	34	12	31	2	0
<b>w C h w a ł o w i c a c h</b>					
Pełnym	3	0	- 1	7	9
80%	1	3	8	- 6	7
60%	23	5	12	12	0
40%	30	33	1	0	0

Przeciętne powiększenie ładunku, obliczone z powyższych danych, wynosi w procentach:

W stosunku do okresu	W latach suchych				W roku normalnym	W roku mokrym
	1904	1921	1928	średnio	1905	1903
<b>D l a K a r s</b>						
Kursowania łodzi	6,3	6,1	8,7	7,0	1,3	1,7
Pełnego żeglugi (275)	5,9	4,1	8,6	6,2	1,3	1,7
<b>D l a C h w a ł o w i c e</b>						
Kursowania łodzi	6,4	5,5	1,5	4,5	1,3	0,9
Pełnego żeglugi (275)	6,3	5,3	1,5	4,3	1,3	0,9

Dość rozbieżne wartości, jakie naogół wypadają dla lat suchych, pochodzą stąd, że napełnienie zbiornika w chwili rozpoczęcia posuchy, było w poszczególnych latach różne. Dlatego do obliczeń wciągnięto 3 lata wybitnie posuszne.

Podobnie rozmaicie się może przedstawiać wpływ zbiornika w różnych latach normalnych, a nawet mokrych, zależnie od rozkładu opadów w ciągu roku, ponieważ jednak wpływ zbiornika w tych latach jest naogół znacznie słabszy, więc poprzestano na obliczeniu typowego roku.

Chcąc wypośrodkować średni wpływ zbiornika na żeglugę, należy wziąć pod uwagę dłuższy okres czasu. Jako taki przyjęto trzydziestolecie 1899 do 1928. W okresie tym można zaliczyć do lat suchych 1904, 1911, 1917, 1921 i 1928 r., zaś do mokrych 1899, 1903, 1908, 1913 i 1919 r., inne nieznacznie wahały się około wartości przeciętnej. Wprawdzie posucha w r. 1911 i 1917 była mniej wybitna, jak wzięte do obliczeń lata 1904, 1921 i 1928, ale też na przedstawiciela roku mokrego przyjęto rok 1903, najbardziej obfity w wodę ze wszystkich 5-ciu.

Średnie zwiększenie nośności otrzymamy zatem z wzoru:

$$\frac{5 \cdot s + 5 \cdot m + 20 \cdot n}{30}$$

gdzie  $s$  oznacza wartość dla roku suchego,  $m$  dla mokrego, zaś  $n$  dla normalnego.

Wyniesie ono przy obliczeniu nadwyżek nośności w stosunku do ilości dni:	dla Kars	Chwałowice
z powiększoną nośnością kursowania statku	12,95%	8,5%
w okresie żeglugi (275)	2,3%	2,1%
	2,1%	1,9%

Natomiast przy obliczeniu przedłużenia czasu ruchu określonych ładunków:

w stosunku do ilości dni:	kursowania statku	okresu żeglugi
	2,3%	1,8%
	2,2%	1,7%

Ponieważ podstawą obliczenia kosztów ruchu jest ilość dni kursowania łodzi, przeto te dane są miarodajne. Wykazują one najzupełniejszą zgodność dla Kars, mimo użycia odrębnych metod (2,3%), natomiast nieznaczne różnice w dwu metodach obliczenia dają Chwałowice (2,1% lub 1,8%). Jest to zapewne wpływ Sanu, którego wezbrania są nieraz zupełnie niezależne od wezbrań Wisły i Dunajca, a stąd zmiany w poziomach wód nie są paralelne ze zmianami w czasach trwania.

Dla orientacji, która z tych cyfr jest prawdopodobniejsza, należy zbadać stosunek wody zbiornikowej do niskich wód w Karsach i w Chwałowicach.

Otóż woda ta w latach suchych stanowi podwyżkę dwudziesto-procentową w Karsach, zaś 12-to procentową w Chwałowicach. Nie uwzględniając czasów trwania

wpływ ten musiałby znaleźć o 40%. Cyfra mniejsza (1,8%) wydaje się więc prawdopodobniejszą.

Pozostaje do zbadania wpływ zbiornika na zmniejszenie wysokości wezbrań, względnie na czas ich trwania i zmniejszenie przez to przerw w żegludze z powodu wielkiej wody. Ściśle określić tego wpływu niepodobna, wobec braku szczegółowego przebiegu wód powodziowych. W przybliżeniu zmniejszenie to wyniesie w Karsach:

w r. 1903	z 7 dni	na 5 dni
" " 1906	" 3 "	" " 2 "
" " 1908	" 6 "	" " 4 "
" " 1913	" 2 "	" " 1 dzień.

W Chwałowicach zmniejszenia czasu trwania przeszkód nie dało się zaobserwować. Jako podstawę przyjęto wysokość maksymalnego stanu żeglownego 5 m poniżej spodu konstrukcji mostu w Szczucinie względnie w Sandomierzu.

Obliczając w 5-ciu latach, wziętych za podstawę, okres żeglugi z uwzględnieniem przerw, spowodowanych wodą małą i dużą, otrzymujemy następujące dane:

	W latach suchych				W roku normalnym	W roku mokrym
	1904	1921	1928	średnio	1905	1903
<b>Karsy</b>						
Przerwy z powodu małej i dużej wody bez zbiornika ze zbiornikiem	53 19	104 92	32 1		2 0	5 7
Przedłużenie o dni	34	12	31	26	2	2
<b>Chwałowice</b>						
bez zbiornika ze zbiornikiem	31 1	42 5	1 0		0 0	7 7
Przedłużenie o dni	30	37	1	23	0	0

Przerachowując te wartości na okres 30-letni, otrzymamy przeciętne przedłużenie okresu kursowania łodzi w Karsach o 6 dni, zaś w Chwałowicach o 4 dni. Biorąc pod uwagę obecny okres możliwości kursowania łodzi 262 i 270 dni, zmieni on się na 268 dni w roku w Karsach, zaś 274 dni w Chwałowicach. Wyrażając to przedłużenie w procentach, otrzymamy dla Kars 2,2%, dla Chwałowic 1,5%, czyli wartości bardzo zbliżone do otrzymanych poprzednimi metodami.

Ujęcie wpływu zbiornika na żeglugę w cyfry wyrażające zysk pieniężny, jest trudne, wobec tego, że obecnie na tej przestrzeni nie odbywa się ruch towarowy, niema zatem ani tonaży, ani typu łodzi, ani statystyki ruchu. Dopiero od Sandomierza w dół odbywa się ruch pasażersko-towarowy, ale statkami o nieznacznym zagłębieniu, wobec czego wpływ zbiornika na ten rodzaj żeglugi wyrazi się tylko przedłużeniem okresu kursowania statków.

Dla obliczeń muszą być zatem wzięte pewne cyfry orientacyjne. Jako fakie mogą służyć przewozy kolejowe na liniach równoległych do Wisły, a więc Strzemieszyce—Dęblin i Oświęcim—Kraków—Przemysł, z których pewna część transportów, zwłaszcza węglowych, może przejść na wodę.

Obie te linie wykazują w r. 1926 natężenie ruchu przekraczające 3 miliony ton. (W sumie natężenia to małe na wschód od 7,1 do 5,6 milj. ton).

Przyjmując, że tylko 50% towarów przejdzie z czasem na wodę, można założyć dla obliczenia ruch na Wiśle dochodzący do 3,000.000 ton tembardziej, że od r. 1926 ruch na kolejach wzrósł bardzo znacznie i to przeważnie na korzyść towarów masowych.

Jednostkowe koszty ruchu są proporcjonalne do ładunku łodzi, stąd procent wzrostu ładunku przeciętnego

w stosunku do pełnej nośności, oznacza zatem procent potaniaenia kosztów ruchu.

Wysokość obecnych kosztów transportu na Wiśle poniżej Dunajca jest niewiadomą, ponieważ ruch towarowy berlinkami na tej przestrzeni nie istnieje. Z konieczności należy więc posługiwać się danymi z Wisły środkowej poniżej Warszawy. Należy zresztą przypuścić, że po wykonaniu robót regulacyjnych, a zwłaszcza po wybudowaniu zbiorników, warunki żeglowności poniżej Dunajca nie będą gorsze, niż są obecnie bez regulacji poniżej Warszawy. Świadczy o tem przestrzeń Wisły powyżej Krakowa, gdzie głębokości w czasie średnio-niskiego stanu przekraczają 1,00 m.

Warszawskie Zjednoczone Towarzystwo żeglugi kalkulje koszty transportu od 4,2 gr. do 1,95 gr. za 1 *tkm* na przestrzeni od Warszawy do Gdańska, w zależności od kierunku transportu i od ilości frachtu powrotnego. Na Wiśle górnej, kierunek będzie przeważnie jednostronny w dół rzeki, zato podoży go mała ilość ładunków powrotnych. Przypuszczalnie więc średnia wartość tych dwu cyfr, a więc około 3 groszy za 1 *tkm* nie będzie daleką od rzeczywistości.

Na przestrzeni między Dunajcem i Sanem, wpływ zbiornika według przeprowadzonych badań nie ulegnie zmianie.

Natomiast zanikać będzie poniżej ujścia Sanu, przynajmniej do czasu ukończenia robót regulacyjnych, koncentrujących koryto.

Zmniejszenie się wpływu można przyjąć proporcjonalnie do wzrostu ilości wody, przyczem poniżej Bugu należy uznać wpływ ten za nieistniejący.

Niskie stanu wznoszą od Chwałowic do Warszawy objętościowo od 57 do 63%, średnio więc o 60%.

W zbliżonym procencie powinien też o tyle znaleźć wpływ zbiornika.

Długość drogi, na której wpływ zbiornika da się odczuć, wynosi: Od ujścia Dunajca *km* 160,5 do ujścia Sanu *km* 279,7 . . . 119,2 *km*. Od ujścia Sanu 279,7 do ujścia Bugu 550,5 *km* . . . 270,8 *km*. 3 miliony ton przewozu dadzą zatem na przestrzeni od Dunajca do Sanu 357,600.000 *tkm*, licząc po 3 gr. od *tkm*, daje to rocznie 10,728.000 zł.

Koszt ten zmniejszy się w stosunku do powiększenia przeciętnego ładunku, a więc o 2,3%, t. j. w sumie o 246.744 zł.

Przyjmując, że wpływ zbiornika, wyrażający się w Chwałowicach procentem 1,8%, spadnie przy ujściu Bugu do 1/3, t. j. do 0,6%, otrzymamy średni wpływ na całej przestrzeni 1,2%. Ogólna ilość *tkm* = 279,7 = 280 *km* × 3,000.000 = 840,000.000 *tkm*, licząc jak wyżej po 3 gr. od *tkm* otrzymujemy koszt transportu 25,200.000 zł., z czego 1,2% daje 302.400 zł. Łącznie zatem 549.144 zł., co skapitalizowane na 5% daje 10,982.880 zł. = 11,000.000 zł.<sup>1)</sup>

#### Zmniejszenie szkód powodziowych.

Szkody powodziowe można podzielić na 3 działy:

1. Szkody gospodarcze, w gruntach, plonach i budowlach,
2. szkody w komunikacjach,
3. szkody w budowlach wodnych.

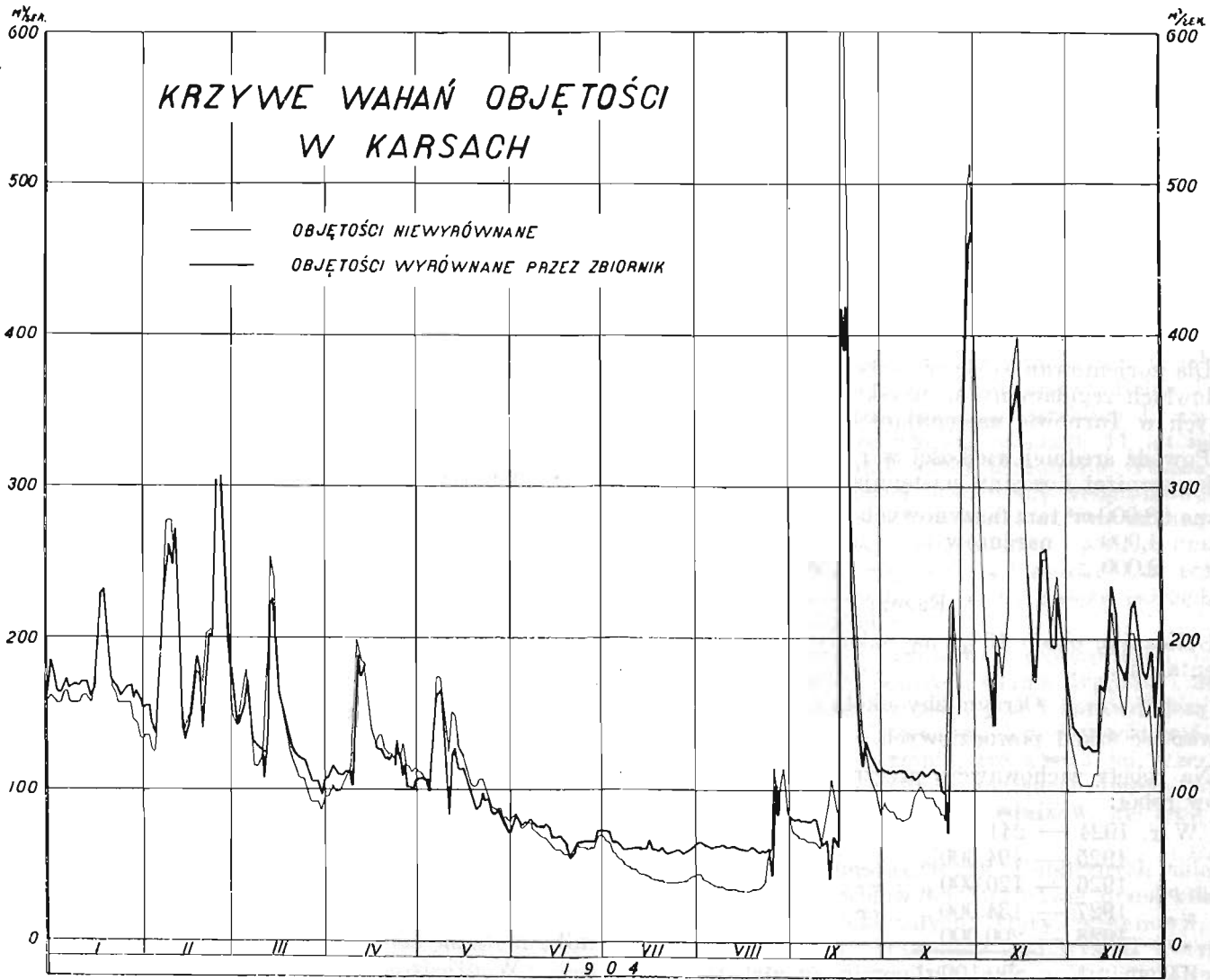
#### 1. Szkody gospodarcze:

Dla obliczenia szkód otrzymano do dyspozycji zestawienia szkód powodziowych dla powiatu Brzeskiego

<sup>1)</sup> Obliczeń powyższych dokonano pod założeniem istniejącego planu gospodarczego zbiornika pod kątem wyzyskania energii wodnej dla pokrycia szczytów zapotrzebowania. Rzecz naturalna, że przy przystosowaniu planu gospodarki wodnej w zbiorniku do potrzeb żeglugi, można wpływ jego na żeglwość Wisły znacznie podnieść, obniżając jednak równocześnie jego wartość jako zakładu o sile wodnej.

w latach 1908, 1913 i 1925, nadto wykazy strat dla powiatu Brzeskiego i Tarnowskiego w roku 1906, oraz wartości zerwanych gruntów w okresie 1894—1906.

straty powiatu Tarnowskiego i w innych latach, otrzymamy przeciętną roczną stratę  $141.626 \times 0,238 = 33.707$  zł.



Rys. 2.

Znacznie niższe szkody w powiecie Tarnowskim pochodzą z faktu, że na terenie tego powiatu Dunajec jest przeważnie obwałowany. Brak zupełny danych z powiatu Dąbrowskiego. Powiat Brzeski podaje sumę strat w płonach i budynkach:

W r. 1906.	285.110 kor.
" 1908.	415.855 "
" 1913.	942.075 "
" 1925.	168.449 zł. w złocie

Razem. . 1,811.489 czyli 3,115.761 zł. ob.

Zaznaczyć należy, że kulminacja w roku 1909 i 1918 była wyższa, niż w roku 1908, wykazów jednak szkód z lat tych niema, choć niewątpliwie bez nich się nie obeszło.

Rozdzielając sumę szkód na okres czasu od bezpośredniego poprzedzającej powodzi (z r. 1903), do ostatniego roku z powodzią, t. j. od r. 1904 do 1925 włącznie, czyli na 22 lat, otrzymamy przeciętną roczną stratę przy zupełnym pominięciu innych lat z drobniejszymi szkodami:

$$\frac{3,115.761}{22} = 141.626 \text{ zł.}$$

Powiat Tarnowski wykazany jest wyłącznie w roku 1906 ze stratą 68,025 kor., co stanowi w stosunku do strat powiatu Brzeskiego 23,8%.

Przyjmując, że w tym samym stosunku znajdują się

Oprócz zniszczeń w płonach mamy zestawienia, dotyczące bezpośrednich strat w gruntach, przez zerwanie lub zupełne ich zdeterjowanie, w okresie 1894—1906, a więc 13 lat.

	gruntów	wysokość
Straty te wynoszą: zerwanych zniszczonych szkody		
pow. Brzeski	214 morg. 189 morg.	355.150 kor.
" Tarnowski	82 " 17 "	79.500 "
Razem.	286 morg. 206 morg.	434.650 kor.
czyli		747.598 zł. ob.

Przeciętna strata roczna wynosi zatem:

$$\frac{747.598}{13} = 57.507.$$

Suma rocznych strat przeciętnych wyniesie zatem:

$$\begin{array}{r} 141.626 \\ 33.707 \\ \hline 57.507 \\ \hline 232.840 \text{ zł.} \end{array}$$

Kapitalizując powyższe straty przy oprocentowaniu 5%, otrzymamy sumę: 4,656.800 zł.

Ze względu na zupełne opuszczenie strat w powiecie Dąbrowskim, oraz nieliczenie szkód powodziowych w innych latach, szczególnie w roku 1909 i 1918, można tę sumę zaokrąglić do kwoty conajmniej 5,000.000 zł.

## 2. Straty w komunikacjach:

W okresie 10 lat rządów polskich odbudowano zniszczone przez powódź mosty rządowe na Dunajcu ogólnym kosztem 532.500 zł., co daje roczną stratę 53.250 zł.

Powiat Brzeski i Tarnowski obliczają straty w komunikacjach w okresie 13 lat 1894—1906 na 32.305 kor., t. j. 55.556 zł., zatem rocznie 4.273 zł. (W okresie 1904—1913 oblicza sam powiat Brzeski straty na 36.326 zł., czyli rocznie 3.633 zł.). Suma strat rocznych = 57.523 zł.

Kapitalizując powyższe straty na 5% otrzymamy kwotę: 1,150.460 zł.

Ze względu na brak danych z pow. Dąbrowskiego można zaokrąglić powyższą sumę na 1,200.000 zł.

## 3. Straty w budowlach wodnych.

Dla zorientowania się w szkodach powodziowych w budowlach regulacyjnych, uzyskano z Zarządu Dróg Wodnych w Tarnowie następujące dane:

Powódź średniej wielkości w r. 1925 wyrządziła na Dunajcu poniżej Łososiny następujące szkody:

Zerwane 68.000 m <sup>3</sup> tam faszynowych po 5 zł. = 340.000 zł.
„ 4.900 „ narzutów „ 12 „ = 54.000 „
„ 2.000 „ „ „ 20 „ = 40.000 „
Razem . . . 434.000 zł.

Doliczając około 15% na szkody w materiałach i inwentarzu . . . . . 65.000 zł.

Otrzymamy około . . . 500.000 zł.

jako wartość szkód powodziowych.

Na roboty zachowawcze przeznaczono według programów robót:

W r. 1924 — 241.800 zł. (przewalutowano),
„ 1925 — 194.300 „ „
„ 1926 — 120.000 „ „
„ 1927 — 134.000 „ „
„ 1928 — 200.000 „ „

Razem . . . 890.100 zł.

czyli średnio rocznie 178.000 zł.

Różnica między szkodami powodziowymi a normalnymi kosztami konserwacji wynosi zatem 322.000 zł.

W okresie ostatnich lat 30 szkody powodziowe były w latach: 1903, 1906, 1908, 1913, 1918, 1920, 1924 i 1925.

Stąd wynika całkowita oszczędność  $8 \times 322.000 = 2.576.000$  zł., czyli przeciętnie rocznie 85.866 zł.

Wielkie wody zanotowano jednak poza powyższymi latami w szeregu lat innych. Na ich wysokość zbiornik będzie miał również duży wpływ. I tak zanotowano:

	odpływ naturalny	ze zbiornika	
w r. 1899	771 m <sup>3</sup>	246 m <sup>3</sup>	czyli 32%
„ 1900	860 „	227 „	„ 25 „
„ 1901	673 „	93 „	„ 14 „

	odpływ naturalny	ze zbiornika	
w r. 1907	855 m <sup>3</sup>	303 m <sup>3</sup>	czyli 35%
„ 1909	945 „	190 „	„ 20 „
„ 1912	636 „	136 „	„ 21 „
„ 1926	740 „	106 „	„ 22 „
		średnio zatem odpływa	24%

czyli około  $\frac{1}{4}$  pierwotnej ilości.

Następstwem tego musi być znaczne zmniejszenie normalnych kosztów konserwacji. Koszta te wahały się obecnie dość znacznie (od 120.000 do 240.000 zł.).

Po wybudowaniu zakładów wodnych, pozostanie do konserwacji 64 km rzeki, których normalny koszt, wobec dużej ilości narzutów, możnaby przyjąć na 2000 zł. cd km rocznie, t. j. 128.000 zł., czyli w granicach najniższych dotychczasowych kosztów konserwacji.

W porównaniu z przeciętną 178.000 zł. da to oszczędność roczną 50.000 zł.

Łącznie z oszczędnością na szkodach powodziowych da to sumę roczną 135.866 zł., która skapitalizowana na 5% daje 2,717.320 zł.

Ze względu na pewne oszczędności w kosztach utrzymania wałów, zupełnie niewliczone, można tę sumę zaokrąglić raczej in plus, t. j. do 2,800.000 zł.

Otrzymamy więc łącznie:

Skapitalizowane straty gospodarcze	5,000.000 zł.
„ straty w komunikacjach	1,200.000 „
„ straty w budowl. wodn.	2,800.000 „
Razem . . . . .	9,000.000 zł.

Znaczenie zatem gospodarcze zbiornika w Rożnowie da się wyrazić w następujących cyfrach:

Zysk w kosztach transportu przy 3,000.000 ton.	
Skapitalizowany na 5% . . . . .	11,000.000 zł.
Zmniejszenie szkód powodziowych skapitalizowano j. w. . . . .	9,000.000 „
Razem . . . . .	20,000.000 zł.

W rzeczywistości znaczenie gospodarcze tego zbiornika może się stać o wiele większe.

W dziedzinie żeglugi zbiornik w Rożnowie wraz z Porąbką, może zadecydować o rozwoju żeglugi na górnej Wiśle, może umożliwić powiększenie typu łodzi, a nawet może uczynić zbędną budowę kanału lateralnego Wisły poniżej Dunajca.

W dziedzinie gospodarczej może uczynić zbędnymi wiele projektowanych robót regulacyjnych, bezwzględnie zaś niepotrzebnym będzie obwałowanie Dunajca powyżej Zgłobiec. Niewykluczoną jest możliwość zmniejszenia dotychczas stosowanych rozpiętości mostów, z których wszystkie wymagają zamiany na stałe. Bardzo prawdopodobnie możliwą też będzie zmiana uprawy gruntów między wałami, przynajmniej powyżej ujścia Białej.

Dlatego obliczenia powyższe, w których znaczenie gospodarcze zbiornika oceniono na 20,000.000 zł. należy uważać raczej jako minimum, które prawdopodobnie przekroczone zostanie.

Dr. Inż. Adam Rożański

Prof. Uniw. Jag.

## Projekt zniesienia Ministerstwa Robót Publicznych

U w a g a: Niniejszy artykuł umieszczamy jako dalszy ciąg rozważań wybitnych techników nad sprawą ewentualnego zniesienia Ministerstwa Robót Publicznych. *Redakcja.*

W dziennikach ukazała się wiadomość o zamiarze Rządu zniesienia Ministerstwa Robót Publicznych. Poszczególne działy tego Ministerstwa mają być przydzielone innym Ministerstwom. Do Ministerstwa Komunikacji mają przejść sprawy drogowe, dróg wodnych, żeglugi śródlądowej oraz turystyki. Do Ministerstwa Spraw

Wewnętrznych przydzielonoby sprawy nadzoru budowlanego i regulacji osiedli, kanalizacji miast i wodociągów. Do Ministerstwa Rolnictwa miałyby przejść sprawy regulacji rzek niespławnych, obwałowanie rzek, budowy zbiorników wodnych, podstawowych urządzeń dla odwodnienia i nawodnienia większych obszarów, zabudowania górskich potoków, administracji wałów w dolinie Kwidzińskiej i sprawy wynikające z konwencji górnośląskiej z r. 1922, oraz sprawy Generalnego Biura Hydrograficz-