

temperatura kapieli w °C			temperatura próbki w °C			różnice temperatur w °C	
t_C	t_D	t_E	t_1	t_2	t_3	$t_{sr} - t_C$	$t_{sr} - t_D$
302	225	(215)	305	305	260	-11	+63
395	356	(225)	390	384	350	-20	+11
520	430	(280)	520	518	480	-14	+76

Punkty pomiarowe wpisano w rys. 12.

Uzyskano więc różnice temperatur, które przy starannym przeprowadzeniu pomiarów nie mogą być pominięte. Wynikają one z powodu ogrzewania naczynia tylko przez ogrzanie płaszcza bez ogrzania dna. Naturalna cyrkulacja ogrzanego płynu ku górze powoduje powstanie zimniejszej strefy w dolnej części naczynia. Spadek temperatury na samym dnie naczynia jest tak znaczny, że w pewnych warunkach termometr opuszczony na dno grzeźnie w niecałkowicie roztworzonej soli (stąd też wyniki pomiarów podaliśmy w nawiasie).

Jeżeli termometr umieszczono w połowie naczynia lub nieco wyżej, to różnice temperatury termoelementu i średniej temperatury próbki były stosunkowo nieduże, choć wymagały uwzględnienia. Na bardzo znaczne błędy, zniekształcające pomiar, można się narazić przez opuszczenie termometru lub termoelementu na dno naczynia.

Oczywiście błędy mogą być ze skutkiem opanowane przez odpowiednią konstrukcję urządzenia, a przede wszystkim naszym zdaniem, przez zastosowanie podgrzewania również i dna naczynia.

Należy sobie zdać z tego sprawę, że o ile przy zastosowaniu piecyka z ogrzewaniem powietrznym uzyskujemy przy nieuwzględnieniu różnicy, jaka zachodzi między średnią temperaturą próbki a temperaturą termometru umieszczonego w przestrzeni powietrznej, wyniki korzystne dla materiału, to przy nieuwzględnieniu różnicy wyżej opisanych błędów, jakie mogą zachodzić przy ogrzewaniu płynem, wyniki te będą niekorzystne.

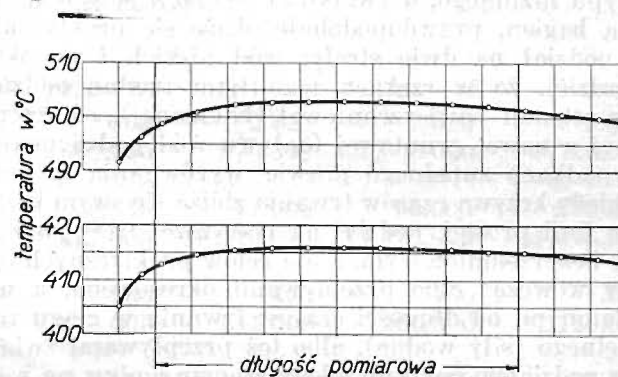
Bardzo dobre wyrównanie temperatur uzyskuje się przy podgrzaniu naczynia palnikami gazowymi u dołu. Wówczas naturalna cyrkulacja ogrzanego płynu od dołu do góry daje możliwość otrzymania wyrównania temperatur w próbce do kilku stopni różnicy. Analogiczne badania zostały przeprowadzone przez Mech. Stację Dośw. P. L., dając następujące wyniki:

temperatura kapieli w °C					temperatura próbki w °C			różnice temperatur w °C	
t_C	t_A	t_B	t_D	t	t_1	t_2	t_3	$t_{sr} - t_C$	$t_{sr} - t_D$
290	290	290	293	320	284	285	287	-5	-8
375	370	374	380	395	375	376	376	+0,7	-4,3
420	415	420	425	445	420	420	425	+1,7	-3,3

Przy podgrzewaniu palnikami gazowymi płaszcza naczynia wystąpią różnice podobnie jak przy ogrzewaniu elektrycznym.

Różnice temperatur będą zresztą zależały od wymiarów próbki, od długości piecyka, od masy głowicy maszyny, które z czasem również się nagrzewają, powodując zmniejszenie odprowadzenia ciepła.

Już po przeprowadzeniu powyższych badań dostała się do naszych rąk publikacja Pompa i Högera (12), w której ukazała się wzmianka o przebiegu temperatur w badanej próbce, przyczem pomiar temperatury próbki dokonano przez przesuwanie termoelementu wewnątrz próbki. Różnicę temperatur między poszczególnymi punktami długości pomiarowej, sprowadzono do 4^o drogą dobrania odpowiednio długiej próbki, a temsamem i piecyka. Rys. 13 podaje wykres przebiegu temperatur w próbce wg. Högera i Pompa dla dwu różnych długości próbki. Nie podano jednak jaka była różnica między temperaturą próbki a temperaturą płynu, w którym miejscu umieszczano termoelement w czasie normalnego pomiaru i jaki był styk termoelementu podczas przesuwania go wewnątrz wierzonej próbki, służącej do wywzorcowania przebiegu temperatur. Temu sposobowi pomiaru przebiegu temperatur w próbce można zarzucić, że przy jego zastosowaniu zachodzą inne warunki ruchu ciepła, jak w zwyczajnej pełnej próbce w czasie normalnego pomiaru.



Rys. 13.

Niemal zupełny brak jest objaśnień, dotyczących szczegółów urządzenia do podgrzewania próbki i pomiaru temperatury u Fischera (14) i u Urbańczyka (13). Urbańczyk podaje jedynie, że podgrzewanie było uskuteczniane w płynie przy pomocy palników gazowych. Uzyskane jednak wyniki przez Urbańczyka zdają się wskazywać na to, że nie popełnił on wielkich błędów przy pomiarze temperatur. Być może ogrzewanie było takie, że dało równomierny rozkład temperatury.

Nietylko jednak badania niemieckie, również publikacje badań angielskich i amerykańskich, jeżeli chodzi o opis aparatury i szczegółów badania, są bardzo skąpe w objaśnienia. (Dok. nast.)

Prof. Inż. Mieczysław Rybczyński,

W sprawie charakterystyki przepływów.

Niezmiernie wdzięczny jestem Prof. Dr. Matakiewiczowi za recenzję o artykule moim „O charakterystyce przepływów”¹⁾, i rozpoczęcie dyskusji na powyższy temat, pozwala mi to bowiem dorzucić parę słów wyjaśnienia, potrzebnych, jak mi się zdaje, zwłaszcza dla tych czytelników *Czasopisma*, którzy nie stykają się z „Biuletynem”, a przytem wyrazić swój pogląd na tak trafnie ujęte przez Prof. Matakiewicza trzy zagadnienia, na które można podzielić kwestję rozdziału charakterystycznych przepływów.

¹⁾ Biuletyn Tow. Geofizyków w Warszawie zes. 4/5 1932.

Wchodzę odrazu in medias res. Pierwsze pytanie zasadnicze, na które odpowiedź negatywna czyniłaby zbędną dalszą dyskusję, brzmi: czy dokładne rozgraniczenie stanów niskich, średnich i wysokich jest praktycznie potrzebne. W skróconym tekście referatu, jaki miałem na posiedzeniu Tow. Geofizyków, wydrukowanym w biuletynie, opuściłem motywa, które przytoczyłem za potrzebą ustalenia sposobu rozgraniczenia stref wód niskich, średnich i wysokich. Motywem głównym była ta okoliczność, że dopiero ściślejsze rozgraniczenie tych stref, pozwoli na bardziej ściśle i oparte na właściwościach rzeki przyjęcie pewnych charakterystycznych przepływów, które

przyjmujemy za podstawę obliczeń hydrotechnicznych. Tak np. operujemy często przy obliczeniach dla regulacji rzek i potoków terminami: średnia wielka woda, zwykła wielka woda, zwykła mała woda, średnia mała woda i t. p., nie mając jednak ściśle ustalonego, choćby tylko drogą umowy (co do pewnego stopnia przy każdej definicji jest koniecznym), zasięgu stref tych wód, nie potrafimy ich jednoznacznie określić. Przyjmowane dziś wartości, np. średnie z corocznych maximów i minimów w pewnym okresie lat, albo pewna część przepływu wody rzekomo najwyższej, albo przepływ po potrąceniu pewnej ilości dni (ótiage) i t. p. nie mają, moim zdaniem, wystarczającego uzasadnienia przyrodniczego, nie wpływają bowiem bezpośrednio z przebiegu spływu wód.

Dopiero więc ustaliliśmy strefę zasięgu poszczególnych rodzaju przepływów, będziemy w stanie obliczać rzeczywiste wartości średnie na podstawie długoletnich obserwacji i ustalić potrzebne dla praktycznych celów stany charakterystyczne oraz odpowiadające im przepływy.

W referacie moim zastrzegłem się jednak wyraźnie, że uważam podział przepływów na powyższe trzy strefy za pożądany tylko dla niektórych kategorii rzek, a mianowicie o charakterze górskim lub mieszanym, i że dla rzek typu nizinnego, a zwłaszcza odznaczających się obfitością bagien, prawdopodobnie okaże się praktyczniejszym podział na dwie strefy: wód niskich i wysokich, tembardziej, że w rzekach tego typu trudno oddzielić wpływ retencji powierzchniowej (bagiennej), od retencji zimowej a nawet gruntowej (spływu wód podziemnych). W wypadkach zupełnego prawie wyrównania przepływów, kiedy krzywa czasów trwania zbliża się swym kształtem do linii prostej, podział na powyższe strefy staje się wogóle bezprzedmiotowym, a dla celów praktycznych operujemy wówczas albo przepływami okresowymi, a więc uzależnionymi od długości czasów trwania w ciągu roku przeciętnego (siły wodne), albo też przepływami związanymi z podziałem roku uwzględniającym wpływ na wegetację (regulacja rzek nizinnych).

Powyzsza odpowiedź moja na pytanie pierwsze, po części zaczepia o kwestje zawarte w pytaniu drugim, odnoszącem się do indywidualizowania rzek, ponieważ dla różnych typów rzek przewiduję możliwość przyjmowania różnych stref, a nawet zupełne zaniechanie podziału. Ale nawet dla tych rzek, dla których uważam przyjęcie podziału na trzy strefy za pożądane, uważam, że proponowana przezemnie podstawa podziału, polegająca na uwzględnieniu wpływu rozmaitego rodzaju retencji, daje właśnie możliwość najzupełniejszego indywidualizowania rzek, bo w każdej wpływy te będą się inaczej przedstawiać. Pragnę to bowiem silnie podkreślić, że przewodnią myślą mego referatu jest określenie, a więc definicja stanów niskich, średnich i wysokich, którą prof. Matakiewicz słusznie uważa za koniecznie potrzebną, a którą starałem się wyprowadzić z wpływu rozmaitego rodzaju retencji.

Metoda graficzna rozgraniczenia, którą w referacie podaje, jest tylko próbą wykorzystania kształtu krzywej sum czasów trwania, który musi w pewnym stopniu odzwierciedlać mechanikę spływu, jakkolwiek krzywa ta nie grupuje bezpośrednio po sobie następujących przepływów, istotą bowiem jej jest właśnie grupowanie stanów względnie przepływów podług ich wielkości. Skutkiem tego rozgraniczenie oparte na kształcie tej krzywej, pozwala zdaniem moim indywidualizować rzeki według ich charakteru. W drukowanym referacie nie podałem szczegółowych danych dla poszczególnych przykładów, a tylko wartości średnie, dla porównania poszczególnych typów rzek między sobą, wewnątrz poszczególnych typów były jednak różnice dość daleko idące, tak np. dla rzek górskich czas trwania wód wysokich wahał się od 11 (Dunajec) do 30 dni (Seret), zaś niskich od 91 (Wi-

słoka) do 159 (Raba), zmiany więc dość dobrze odzwierciedlają charakter rzeki, mino że podstawą obliczeń były z konieczności różne okresy i różna ilość lat. Podobnie ma się rzecz z rzekami typu mieszanego, gdzie czas trwania stanów wysokich waha się od 30 (Dolny Dunajec) do 50 dni (Wisła), zaś niskich od 100 (Wisła Chwałowice) do 136 (Wisła Popędzyna).

Chcąc otrzymać dobre porównanie, należałoby jednak operować nie stanami wody, ale bezpośrednio przepływami, i to wartościami średnimi z jednego i tego samego okresu.

Jestem równie gorącym przeciwnikiem generalizowania przy traktowaniu problemów rzecznych, jak prof. Matakiewicz, i dlatego podkreśliłem, że proponowaną metodę rozgraniczenia geometryczną, względnie rachunkową, uważam jako „malum necessarium“ do użycia tam, gdzie nie potrafimy bezpośrednio przepływów rozgraniczyć według ich pochodzenia. Pomiedzy bowiem wyraźną strefą wód wielkich i średnich wraz z niskimi, leży strefa przejściowa, zaznaczająca się na diagramie czasów trwania linią krzywą, niekiedy obejmującą dość duży obszar czasu i wysokości, a która jest odpowiednikiem bardzo małych fal wezbrań, oraz spływu z retencji powierzchniowych. Zasadniczo położenie punktu granicznego powinien więc normować przeciętny poziom podstawy wód przybiórkowych, albo na rzekach typu mieszanego przeciętna wysokość brzegów koryta wód średnich. Na rzekach górskich podstawę fal przybiórkowych, można łatwo oznaczyć, jak słusznie zauważa Prof. Matakiewicz, z grafikonu dziennych przepływów, trudniej jednak to zrobić na rzekach typu mieszanego, a jeszcze trudniej nizinnego, gdzie z reguły fale wzajemnie na siebie zachodzą. Natomiast dane co do wysokości brzegów wogóle bardzo rzadko są do dyspozycji na dłuższej przestrzeni. Z tego powodu usiłowałem wynaleść rozwiązanie choćby przybliżone, ale dające minimum błędu.

Być może, że dla rzek górskich, wobec wielu nieznacznych fal wezbrania, górna granica stanów średnich wypada za wysoko, i że czas trwania stanów średnich można by jeszcze skrócić, ale wobec ostrego zwykle załamania krzywej właśnie na rzekach górskich, różnica nie będzie wielka. Chcąc znacznie skrócić strefę wód średnich, należałoby z niej wyłączyć i te obszary, w których dziś znajduje się np. średni roczny przepływ, a więc woda typowo średnia, ale wówczas prościej będzie, również i dla wód górskich odstąpić od dotychczasowego podziału na trzy strefy, i odróżniać tylko wysokie i niskie wody, bo krótkotrwała strefa przejściowa, nie będzie miała dla praktyki znaczenia. Sądzę, że i ta alternatywa godna jest bliższego zbadania. Nie wątpię też, że znaczne rozszerzenie czasu trwania przepływów niskich uzyskamy, jeśli zbierzemy dostateczną ilość danych do uwzględnienia znacznie zmniejszonych przepływów pod lodem, punkt przecięcia krzywej czasu trwania przepływów, a więc dolna granica stanów średnich przesunie się wówczas znacznie na lewo. Poza to nie należy też zapominać, że zwłaszcza w rzekach górskich perspektywę długotrwałych niskich stanów uzyskujemy dzięki względnemu ubóstwu rzek naszych w wodę, w porównaniu np. z rzekami alpejskimi w obszarze lodowców i wysokich opadów, i niekorzystnemu rozłożeniu przepływów, dzięki którym stany takie, jak zwyczajny i średni roczny, a więc stany należące wyraźnie do stanów średnich, zbliżają się bardzo do stanu najdłużej trwającego, leżącego według mego projektu rozgraniczenia, właśnie na granicy stanów niskich.

Przechodząc do odpowiedzi na trzecie pytanie sądzę, że dla hydrotechnika punktem wyjścia dla przyjęcia zasad podziału, muszą być przedewszystkiem względy praktyczne, czyli że wody zaliczone do pewnej kategorii podziału, muszą wyrażać jakieś wartości potrzebne do tych czy innych obliczeń hydrotechnicznych. Jeżeli np.

mówimy o regulacji na małą lub na średnią wodę, to nie rozumiemy przez to jakiś jeden specjalny przepływ, ale wykształcenie koryta dla przyjęcia możliwie jak największej ilości różnorodnych przepływów zbliżonych do obranego przez nas, jedynie dla ułatwienia obliczeń, przepływu normalnego. Podobnie obliczając zakład wodny dla wody średniej czy też sześciomiesięcznej, nie ograniczamy się do wykorzystania tego tylko przepływu i zależnie od zmian w przepływach stosujemy silniki dobrze działające w danym rozpięciu przepływów. Rozpięcie odnosi się zarówno do wielkości jak i czasów trwania. Z tych względów dla regulacji rzek melioracyjnych lub górskich wystarczałby podział na przepływy wysokie i niskie, gdy dla regulacji dla żeglugi lub dla wyzyskania sił wodnych raczej posługiwać się będziemy podziałem na trzy strefy. Drugą podstawową zasadą powinna być moim zdaniem, zgodność z naturalnymi warunkami spływu wód opadowych, i dlatego projekt mój oparłem na rozróżnieniu rozmaitego rodzaju retencji, jako głównych czynników mechaniki spływu.

W końcu zaznaczyć pragnę, że projektem swoim nie miałem absolutnie zamiaru sprawę ostatecznie rozstrzygnąć, ale w toku dyskusji przyczynić się do posunięcia jej naprzód, względnie do ruszenia jej z martwego punktu, na jakim utknęła od chwili uchwały Zjazdu Kierowników Biur Hydrograficznych środkowo-europejskich z r. 1909, dziś już nie respektowanej nawet przez wnioskodawców.

W nawiązaniu do niniejszego artykułu umieszczamy poniżej końcowe uwagi Prof. Matakiewicza:

Powyzsze uwagi wyjaśniają w zupełności poruszone przezemnie w Nrze 16 *Czasopisma* kwestje. Byłoby ze wszech iniar pożądanem, aby autor omawianego artykułu opiekował się dalej poruszonym przez siebie problemem, a po ustaleniu zasad ogólnych poddał je pod obrady szerszej ankiety, co z uwagi na doniosłość problemu uważałbym za wskazane.

M. Matakiewicz.

Wiadomości z literatury technicznej.

— **Prace miernicze w ramach piatiletki w Rosji Socjowieckiej.** Inż. S. Szirokow podaje minimalny zakres

prac geodezyjno-topograficznych przewidzianych 5-letnim planem gospodarczym:

		1928—29	1929—30	1930—31	1931—32	1932—33	Razem
I. Triangulacja I rzędu	km:	375	1.500	2.000	2.425	2.500	9.300
	rubli:	350.000	600.000	800.000	970.000	1.000.000	3.720.000
II. Triangulacja II rzędu	km:	6.030	12.125	40.845	71.000	95.000	225.000
	rubli:	904.500	2.248.700	7.487.000	13.030.000	17.415.000	41.075.200
III. Wyznaczenie wsp. geograf.	punktów:	46	154	250	450	700	1.600
	rubli:	32.000	108.000	175.000	315.000	490.000	1.120.000
IV. Niwelacja ścisła	km:	4.500	6.000	7.150	9.000	11.000	37.650
	rubli:	180.000	240.000	286.000	360.000	440.000	1.506.000
V. Niwelacja	km:	2.000	9.500	9.500	9.500	9.500	40.000
	rubli:	26.000	123.500	123.500	123.500	123.500	520.000
VI. Zdjęcia topograficzne	km:	50.000	142.000	392.000	558.250	757.750	1.900.000
	rubli:	750.000	2.965.000	8.490.000	11.659.000	16.123.000	39.987.000
Razem rubli:		2.242.500	6.285.200	17.361.500	26.447.500	35.591.500	87.928.200

Przybliżona ilość techników potrzebnych do wykonania tych prac w poszczególnych latach:

	1928—29	1929—30	1930—31	1931—32	1932—33
Inżynierowie geodeci	213	426	738	1.142	1.414
Inżynierowie astronomowie	12	26	49	62	83
Topografowie	209	504	1.350	1.862	2.554
Budowniczo-sygnalowi	68	137	181	226	237
Inżynierowie asystenci	69	181	444	894	1.104
Radjotelegrafisci	10	25	44	56	77
Inżynierowie kartografowie	24	51	61	66	69
Topografowie rysownicy	26	150	200	200	200
Rysownicy	27	175	225	228	263
Razem	658	1675	3.342	4.736	6.001

(*Allgemeine Vermessungs-Nachrichten*, 1932, Nr. 2).

Dr. K. W.

Lotnictwo.

— **Porozumienie między samochodami a okrętami**, gdy połączenie telegraficzne niedopisuje. Angielskie ministerstwo lotnicze wydało w tym kierunku znamienne zarządzenia, gdy spuszczenie się samolotu na wodę obok okrętu jest niemożliwe. Zarządzenia, względnie zawiadomienie można wprowadzić wrzucić do morza, o ile na to jest odpowiednie urządzenie na aeroplanie. Rzucona rzecz może zaginać w wo-

dzie, po nią trzeba spuszczać czółno z okrętu na wodę — co także niezawsze jest wskazane.

Dla zwrócenia na siebie uwagi ma aparat lotniczy okrążyć statek, puścić kilka zielonych świateł i dopiero potem dać sygnał. Ma być zwrócona uwaga na inny, znajdujący się w niebezpieczeństwie obiekt, natenczas należy okrążyć statek, oddać szereg ogni zielonych, a następnie odlecieć w kierunku niebezpieczeństwa.