

Izochrony splywu korytowego w górnej części zlewni Potoku Bystrego

Przedstawiono próbę sprawdzenia metod wykreślenia izochron i obliczania czasu koncentracji. Porównano wyniki badań terenowych z wynikami otrzymanymi metodą Boldakova i wzorami empirycznymi na czas koncentracji.

Obliczenia kształtu fali wezbraniowej można, między innymi, wykonać na podstawie planu izochron. Sporządzenie wymaga znajomości warunków splywania wody opadowej. Na odpływ wezbraniowy składa się woda pochodząca ze splywu powierzchniowego po stoku, splywu korytowego i splywu śródpokrywowego.

Jedną z głównych charakterystyk hydrogramu odpływu jest czas dobiegu wody opadowej do profilu zamykającego zlewnię. W przypadku krótkotrwałych ulew czas ten można utożsamiać z czasem koncentracji, tj. z czasem, który upływa od rozpoczęcia przyboru wody w danym profilu do momentu kulminacji [10]. Wyznaczenie czasów dobiegu z różnych punktów zlewni pozwala na oszacowanie krzywej koncentracji reprezentującej pewien uproszczony model formowania się odpływu wezbraniowego.

Pierwsze zasady kształtowania się splywu powierzchniowego i infiltracji, sformułowane przez Hortona [7; 8], zakładały, że wartość splywu po-

wierzchniowego jest równa opadowi i retencji zmniejszonych o infiltrację. Dalsze badania dowiodły, że wartość i prędkość splywu powierzchniowego uzależnione są od ukształtowania terenu, użytkowania, natężenia deszczu oraz struktury i temperatury gleby [3; 4; 5; 10; 12]. Związkiem między opadami a odpływem dla pojedynczych ulew zajmował się już w 1929 r. Fols. Począwszy od tego okresu rozwinięto wiele wzorów empirycznych opartych najczęściej na analizie hydrogramów wezbrań dotyczących maksymalnego odpływu, uzależnianego zwykle od czasu koncentracji, czasu trwania opadu oraz niektórych parametrów fizyczno-geograficznych zlewni. Ustalono również formuły określające czas koncentracji; Snyder uzależnił go od długości zlewni i warunków lokalnych, Linsley, Kohler i Paulhus oraz Rohwer i Kirpich wprowadzili uzależnienie od spadków zlewni, a Passini od powierzchni zlewni [6; 9; 13].

Czas koncentracji można oszacować na podstawie teoretycznych izochron splywu powierzchniowego. Jedną z metod ich wyznaczania opracował Boldakov [3], podając tablice, w których uzależnia prędkość splywu powierzchniowego po stoku od spadku i rodzaju

powierzchni. Odstępy między liniami izochron są wg Boldakova takie same, co sugeruje iż w obrębie całej zlewni występują podobne warunki splywu powierzchniowego.

W ramach prac IHD (Międzynarodowej Dekady Hydrologicznej) ustalono, iż dla wyznaczenia izochron trzeba określić średnie prędkości splywu wzdłuż pojedynczych cieków wodnych, co umożliwi skonstruowanie diagramu czas-powierzchnia, a stąd i bezpośrednie obliczenie odpływu ze zlewni [9] (rys. 1). Szczegółowy opis opracowania mapy izochronowej podano w *Angewandte Hydrologie* [2], gdzie zaleca się dokonywanie pomiarów prędkości przepływu bezpośrednio w terenie lub przy sztucznie wytworzonych falach. Pomiar w terenie uwzględnia wpływ wszystkich czynników morfometrycznych, hydrologicznych i fizyczno-geograficznych — mierzalnych i niemierzalnych.

W celu sprawdzenia istniejących wzorów i założeń teoretycznych, wykorzystywanych do wykreślenia izochron i obliczania czasu koncentracji, dokonano w górnej części zlewni Potoku Bystrego terenowych pomiarów prędkości przepływu wody w korycie. Wykreślone na podstawie wyników izochrony

Dokończenie ze str. 241

głębokość maksymalna wyboju n za jazami o świetle obliczonym ze wzoru (3) wynosi od 1,3 do 2,1, a dla gruntów trudno rozmywalnych od 1,9 do 3,2. Zawierają one zatem wartość $n = 2$ proponowaną przez badaczy radzieckich. W wypadku gruntów łatwo rozmywalnych przyjęcie $n < 2$ może okazać się celowe ze względu na możliwość erodującego działania przepływu filtracyjnego, wynikłego z różnicy poziomów wody górnej i dolnej.

Warto tu przy okazji zauważyć, że istnieją rozbieżności w ocenach odporności na rozmycia gruntów spoistych. W pracy [1], sądząc po wartości $\lambda = 1,1$, traktuje się gliny (śr. spoiste) jako łatwo rozmywalne, podczas gdy w wytycznych instruktażowych projektowania jazów [6] podano wartość prędkości nierozmywającej $U_{h=1m} = 1,2$ m/s,

właściwej dla gruntu o dużej odporności na rozmywanie. Według badań Mirochulawy [3] odporność gruntów spoistych na rozmywanie zależy nie tylko od rodzaju gruntu, jego składu granulometrycznego i spójności, lecz także od składu mineralogicznego oraz procesów fizykochemicznych zachodzących pomiędzy poszczególnymi minerałami. Autor ten w podanych przez siebie wzorach uwzględnia wartość kohezji otrzymując, że prędkości nierozmywające mogą się zmieniać w granicach od 0,4 m/s do 2,4 m/s. Nie wydaje się więc bezpieczne podawanie jednej tylko wartości $U_{h=1m} = 1,2$ m/s dla glin i ilów, jak to uczyniono w wytycznych [6]. Wadą metody Balcerskiego i Nowaka jest trudność określenia wartości q_{maks} w istniejącym cieku w warunkach przejścia przepływu miarodajnego. Wadami metody Rossińskiego są natomiast trudności ustalenia dopuszczalnej

prędkości nierozmywającej, szczególnie w wypadku gruntów niejednorodnych i spoistych oraz pewna dowolność w przyjmowaniu współczynnika K_1 . Ten ostatni może być z powodzeniem zastąpiony współczynnikiem β do wzoru Dietza [2] (tj. $K_1 = \beta$), określonym znacznie precyzyjniej na podstawie badań modelowych.

LITERATURA

1. BALCERSKI W., NOWAK Z.: Właściwe wymiarowanie światła budowli piętrzących. *Zeszyty Naukowe PG. Bud. Wodne*. 1959 nr 2.
2. DIETZ J.W. Sicherung der Flussole unterhalb von Wehren und Sperrwerken. *Wasserwirtschaft*. 1975 nr 3.
3. GONDOWICZ A., KICIŃSKI T., ZBIKOWSKI A.: *Budownictwo wodne*. Cz. I. 1973 PWSZ.
4. MIRCCHULAWA C.E.: *Rozmyw rusel i metodika oceny ich ustrojczowości*. Moskwa 1967 Wyd. „Kolos”.
5. ROSSINSKIJ K.J., DEBOLSKIJ W.K.: *Riecznyje nanosy*. Moskwa 1980 Wyd. „Nauka”.
6. *Wytyczne instruktażowe projektowania budowli wodno-melloracyjnych — Jazy*. CBSIPWM. 1970 nr 15.

Izochrony splywu korytowego w górnej części zlewni Potoku Bystrego

Przedstawiono próbę sprawdzenia metod wykreślenia izochron i obliczenia czasu koncentracji. Porównano wyniki badań terenowych z wynikami otrzymanymi metodą Boldakova i wzorami empirycznymi na czas koncentracji.

Obliczenia kształtu fali wezbraniowej można, między innymi, wykonać na podstawie planu izochron. Sporządzenie wymaga znajomości warunków splywania wody opadowej. Na odpływ wezbraniowy składa się woda pochodząca ze splywu powierzchniowego po stoku, splywu korytowego i splywu śródpokrywowego.

Jedną z głównych charakterystyk hydrogramu odpływu jest czas dobiegu wody opadowej do profilu zamykającego zlewnię. W przypadku krótkotrwałych ulew czas ten można utożsamiać z czasem koncentracji, tj. z czasem, który upływa od rozpoczęcia przyboru wody w danym profilu do momentu kulminacji [10]. Wyznaczenie czasów dobiegu z różnych punktów zlewni pozwala na oszacowanie krzywej koncentracji reprezentującej pewien uproszczony model formowania się odpływu wezbraniowego.

Pierwsze zasady kształtowania się splywu powierzchniowego i infiltracji, sformułowane przez Hortona [7; 8], zakładały, że wartość splywu po-

wierzchniowego jest równa opadowi i retencji zmniejszonych o infiltrację. Dalsze badania dowiodły, że wartość i prędkość splywu powierzchniowego uzależnione są od ukształtowania terenu, użytkowania, natężenia deszczu oraz struktury i temperatury gleby [3; 4; 5; 10; 12]. Związkiem między opadami a odpływem dla pojedynczych ulew zajmował się już w 1929 r. Fols. Począwszy od tego okresu rozwinięto wiele wzorów empirycznych opartych najczęściej na analizie hydrogramów wezbrań dotyczących maksymalnego odpływu, uzależnianego zwykle od czasu koncentracji, czasu trwania opadu oraz niektórych parametrów fizyczno-geograficznych zlewni. Ustalono również formuły określające czas koncentracji; Snyder uzależnił go od długości zlewni i warunków lokalnych, Linsley, Kohler i Paulhus oraz Rohwer i Kirpich wprowadzili uzależnienie od spadków zlewni, a Passini od powierzchni zlewni [6; 9; 13].

Czas koncentracji można oszacować na podstawie teoretycznych izochron splywu powierzchniowego. Jedną z metod ich wyznaczania opracował Boldakov [3], podając tablice, w których uzależnia prędkość splywu powierzchniowego po stoku od spadku i rodzaju

powierzchni. Odstępy między liniami izochron są wg Boldakova takie same, co sugeruje iż w obrębie całej zlewni występują podobne warunki splywu powierzchniowego.

W ramach prac IHD (Międzynarodowej Dekady Hydrologicznej) ustalono, iż dla wyznaczenia izochron trzeba określić średnie prędkości splywu wzdłuż pojedynczych cieków wodnych, co umożliwi skonstruowanie diagramu czas-powierzchnia, a stąd i bezpośrednie obliczenie odpływu ze zlewni [9] (rys. 1). Szczegółowy opis opracowania mapy izochronowej podano w *Angewandte Hydrologie* [2], gdzie zaleca się dokonywanie pomiarów prędkości przepływu bezpośrednio w terenie lub przy sztucznie wytworzonych falach. Pomiar w terenie uwzględnia wpływ wszystkich czynników morfometrycznych, hydrologicznych i fizyczno-geograficznych — mierzalnych i niemierzalnych.

W celu sprawdzenia istniejących wzorów i założeń teoretycznych, wykorzystywanych do wykreślenia izochron i obliczenia czasu koncentracji, dokonano w górnej części zlewni Potoku Bystrego terenowych pomiarów prędkości przepływu wody w korycie. Wykreślone na podstawie wyników izochrony

Dokończenie ze str. 241

głębokość maksymalna wyboju n za jazami o świetle obliczonym ze wzoru (3) wynosi od 1,3 do 2,1, a dla gruntów trudno rozmywalnych od 1,9 do 3,2. Zawierają one zatem wartość $n = 2$ proponowaną przez badaczy radzieckich. W wypadku gruntów łatwo rozmywalnych przyjęcie $n < 2$ może okazać się celowe ze względu na możliwość erodującego działania przepływu filtracyjnego, wynikłego z różnicy poziomów wody górnej i dolnej.

Warto tu przy okazji zauważyć, że istnieją rozbieżności w ocenach odporności na rozmycia gruntów spoistych. W pracy [1], sądząc po wartości $\lambda = 1,1$, traktuje się gliny (śr. spoiste) jako łatwo rozmywalne, podczas gdy w wytycznych instruktażowych projektowania jazów [6] podano wartość prędkości nierozmywającej $U_{h=1m} = 1,2$ m/s,

właściwej dla gruntu o dużej odporności na rozmywanie. Według badań Mirochulawy [3] odporność gruntów spoistych na rozmywanie zależy nie tylko od rodzaju gruntu, jego składu granulometrycznego i spójności, lecz także od składu mineralogicznego oraz procesów fizykochemicznych zachodzących pomiędzy poszczególnymi minerałami. Autor ten w podanych przez siebie wzorach uwzględnia wartość kohezji otrzymując, że prędkości nierozmywające mogą się zmieniać w granicach od 0,4 m/s do 2,4 m/s. Nie wydaje się więc bezpieczne podawanie jednej tylko wartości $U_{h=1m} = 1,2$ m/s dla glin i ilów, jak to uczyniono w wytycznych [6]. Wadą metody Balcerskiego i Nowaka jest trudność określenia wartości q_{maks} w istniejącym cieku w warunkach przejścia przepływu miarodajnego. Wadami metody Rossińskiego są natomiast trudności ustalenia dopuszczalnej

prędkości nierozmywającej, szczególnie w wypadku gruntów niejednorodnych i spoistych oraz pewna dowolność w przyjmowaniu współczynnika K_1 . Ten ostatni może być z powodzeniem zastąpiony współczynnikiem β do wzoru Dietza [2] (tj. $K_1 = \beta$), określonym znacznie precyzyjniej na podstawie badań modelowych.

LITERATURA

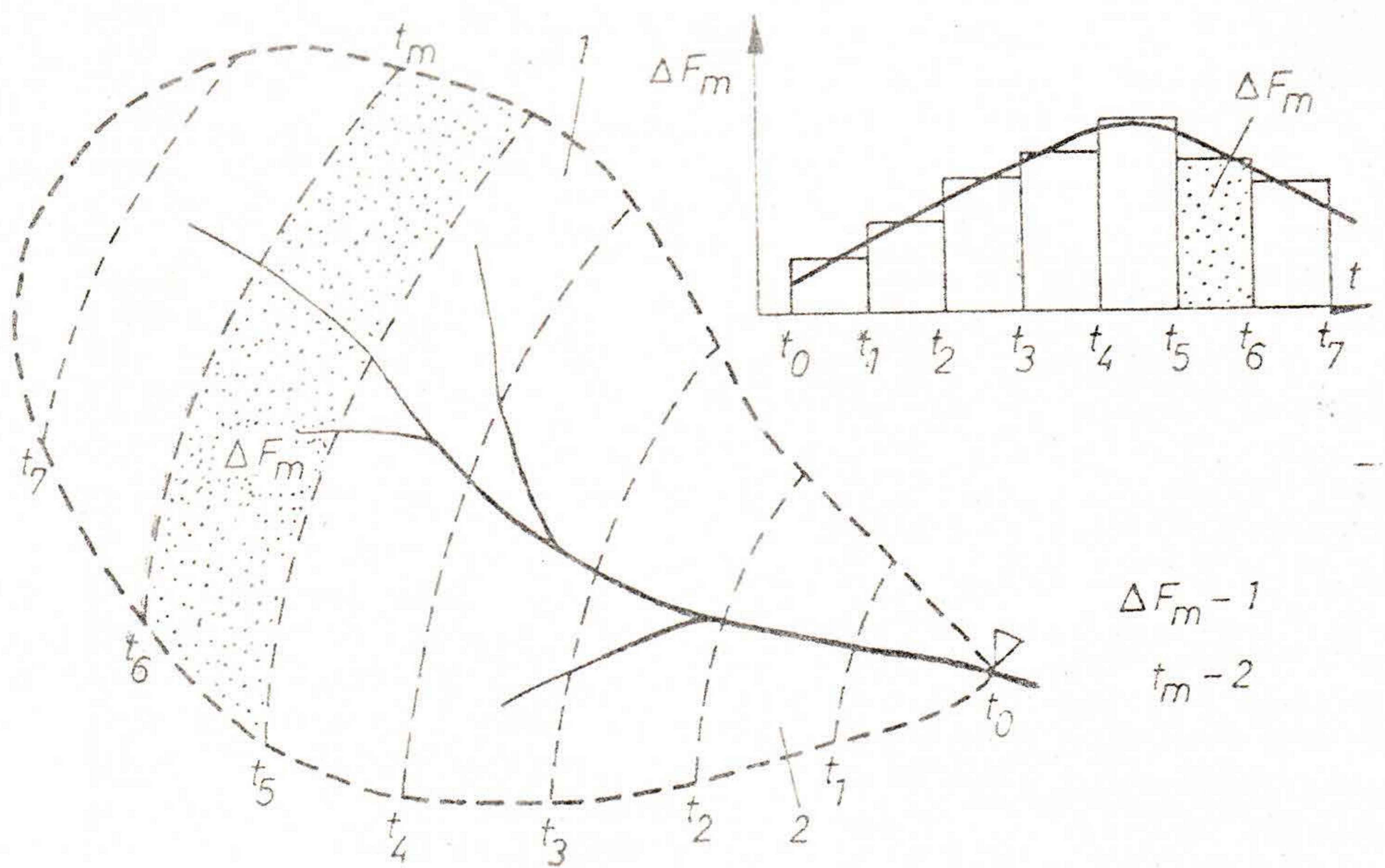
1. BALCERSKI W., NOWAK Z.: Właściwe wymiarowanie światła budowli piętrzących. *Zeszyty Naukowe PG. Bud. Wodne*. 1959 nr 2.
2. DIETZ J.W. Sicherung der Flussohle unterhalb von Wehren und Sperrwerken. *Wasserwirtschaft*. 1975 nr 3.
3. GONDOWICZ A., KICIŃSKI T., ZBIKOWSKI A.: *Budownictwo wodne*. Cz. I. 1973 PWSZ.
4. MIRCCHULAWA C.E.: *Rozmyw rusel i metodika oceny ich ustrojczowości*. Moskwa 1967 Wyd. „Kolos”.
5. ROSSINSKIJ K.J., DEBOLSKIJ W.K.: *Riecznyje nanosy*. Moskwa 1980 Wyd. „Nauka”.
6. *Wytyczne instruktażowe projektowania budowli wodno-melloracyjnych — Jazy*. CBSIPWM. 1970 nr 15.

korytowego i oszacowany czas koncentracji porównano dalej z wynikami uzyskanymi przy zastosowaniu metod teoretycznych. Powierzchnia badanego obszaru zajmującego północne stoki Gubałówki (po wodowskaz Nowe Bystre-Górne) wynosi 9,12 km². Zlewnia Potoku Bystrego jest zlewnią reprezentatywną IMGW; górną jej część buduje flisz podhalański, reprezentowany w całości przez warstwy chochołowskie zapadające na północny zachód oraz utwory czwartorzędowe. Dominujące nachylenia stoków wynoszą od 8 do 12° [14], a maksymalna różnica wysokości względnych ok. 330 m. Badany obszar leży w obrębie piętra klimatycznego umiarkowanie chłodnego. Opady na terenie zlewni wynoszą średnio 1000 mm, z czego 42—44% przypada na lato. Reżim Potoku Bystrego jest nie wyrównany, charakteryzuje się równorzędnym wezbraniem wiosną i latem. Większą część badanego obszaru pokrywają lasy świerkowe i świerkowo-jodłowe (71—72%), wskutek czego na obszarze zlewni przeważa infiltracja. Resztę zajmują łąki i pastwiska, pola uprawne oraz zarośla olszynowe.

W czasie badań terenowych prowadzonych od 18 czerwca do 9 lipca 1980 r. *) nie zanotowano opadów powodujących spływ powierzchniowy, a stany wody kształtowały się poniżej średnich stanów miesięcznych i nie wykazywały znacznego zróżnicowania. Pomiarów dokonano w takim okresie pozwalającym na wykreślenie izochron odnoszących się jedynie do spływu korytowego. Pominięcie spływu po stoku w zlewniach zalesionych pozbawionych większych rozcięć erozyjnych, holwegów, podmokłości i terenów zdrenowanych nie zakłóca ogólnego izochronowego obrazu zlewni w kontekście odpływu wezbraniowego. Z badań Adamczyka [1], Pietrygowej [11], Słupika [12] wynika, iż w lesie spływ powierzchniowy po stoku jest minimalny lub nie występuje.

W celu wyznaczenia izochron spływu korytowego dokonano, poczynając od źródeł Potoku Bystrego, pomiarów prędkości płynięcia wody w korycie każdego cieku po uprzednim przeprowadzeniu częściowego kartowania morfologicznego dolin potoków, w którym zwracano szczególną uwagę na charakter materiału wypełniającego dna dolin. Założono możliwość ekstrapolacji wyników pomiarów z jednego potoku przez analogię na inne. Przy wykreśleniu izochron ustalono interwał czasowy równy 15 min.

Stosowano metodę kolorymetryczną i pływakową. Na cieku głównym za-



Plan izochron w zlewni

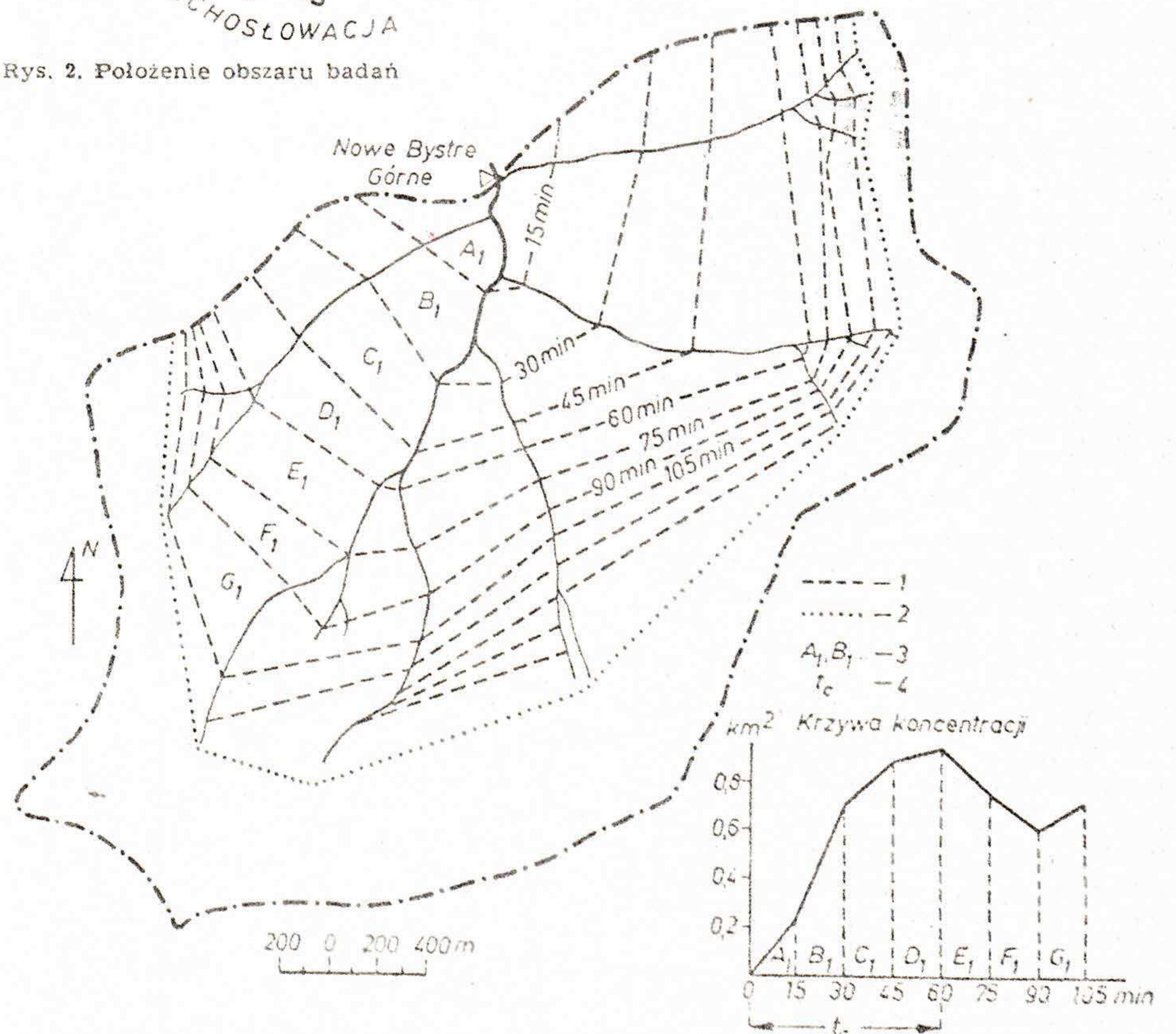
Rys. 1. Konstrukcja diagramu czas-powierzchnia: 1 — powierzchnie cząstkowe, 2 — wartość izochrony



Rys. 2. Położenie obszaru badań

znaczono punkty, w których pływak znajdował się po upływie 15 min., a na potokach bocznych punkty do wykreślenia izochron wyznaczano w oparciu o prędkości średnie mierzone dla każdego charakterystycznego odcinka doliny. Punkty jednakowego czasu spływu połączone liniami prostymi, co jest pewnym uproszczeniem wynikającym z pominięcia spływu powierzchniowego po stoku.

Mapa izochron, czyli linii łączących miejsca, z których woda opadowa spły-



Rys. 3. Izochrony spływu korytowego i krzywa koncentracji: 1 — izochrona, 2 — hipotetyczny zasięg spływu korytowego w czasie wezbrań, 3 — powierzchnie cząstkowe, 4 — czas koncentracji

*) Badania terenowe i opracowanie wyników przeprowadzono wraz z Lidłą Dutką.

w tym samym czasie do rozważa-
go profilu, obejmuje 53% powierzchni
ni zlewni (rys. 3). Pozostałej części ter-
renu nie objęto pomiarami, ponieważ
w czasie badań niektóre górne odcinki
cieków nie prowadziły wody. Należy
przypuszczać, iż w czasie dużych opa-
dów leje i nisze źródłowe tych cieków
zaczynają funkcjonować i droga ply-
nięcia wody wydłuża się. Przybliżona
granica obszaru odwadnianego w cza-
sie wezbrań przez spływ korytowy
pokrywa się z zasięgiem lejów i tere-
nów źródłowych (rys. 3). Powyżej te-
go obszaru teren jest zalesiony, bez
wyraźnych rozcięć erozyjnych i pod-
mokłości, co powoduje, iż nawet w
czasie znacznych opadów nie występuje
tu spływ po stoku [1; 11; 12].

Mapa izochron skonstruowanych na
podstawie tablic Boldakova obejmuje
całą zlewnię (rys. 4). Czasy koncentrac-
cji oszacowane na podstawie obu tych
metod są zbliżone (rys. 3 i 4, tabela).
Występują jednak znaczne różnice w
rozkładzie izochron. Z planu według
Boldakova wynika, iż dominującą rolę
w alimentacji odpływu wezbraniowego
odgrywają środkowa i górna część
zlewni (rys. 4 — powierzchnia C_2 i D_2),
natomiast według planu izochron spły-
wu korytowego zasadniczą rolę w zasi-

Tabela. Czas koncentracji spływu powierzchni-
wego dla górnej części zlewni Potoku Bystrego
według różnych autorów

Autor	Czas koncentracji min.
Snyder	30
Linsley, Kohler, Paulhus	31
Rohwer	14
Kirpich	21
Boldakov	45
Pociąg	60

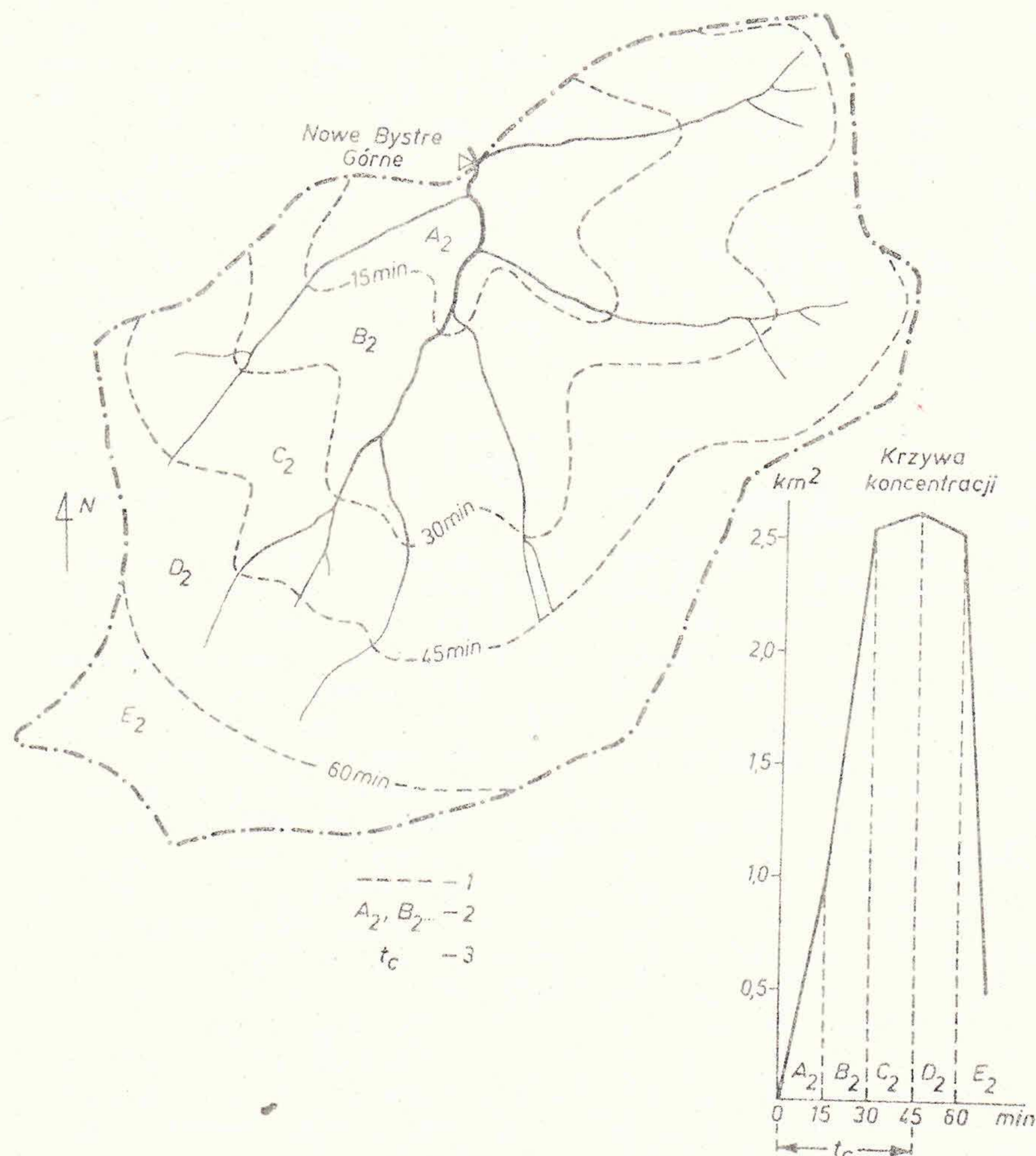
laniu wezbrania pełnią dolne części
stoków (rys. 3 — powierzchnie C_1 i D_1).
Czas koncentracji według badań włas-
nych jest dłuższy od czasów koncent-
racji wg wzorów empirycznych i me-
tody Boldakova, w których uwzględnia-
ją warunki wezbraniowe. Możliwe jest,
że dla dużych wezbrań czas koncent-
racji jest rzeczywiście krótszy od cza-
su koncentracji otrzymanego z badań
terenowych prowadzonych w okresie
niewezbraniowym.

Na podstawie przedstawionych ba-
dań można uznać, że założenia teore-
tyczne Boldakova, jak i wzory empi-
ryczne na czas koncentracji są słuszne
w odniesieniu do zlewni karpackich.
Zastrzeżenia budzi natomiast interpre-

tacja rozkładu izochron (udział po-
wierzchni elementarnych w zasilaniu
odpływu wezbraniowego).

LITERATURA

1. ADAMCZYK B., MACIASZEK W., JANUSZEK K.: Badania nad przepuszczalnością i retencją wodną gleb górskich. *Gosp. wod.* 1972 nr 9.
2. *Angewandte Hydrologie*. (Pr. zbior. pod red. S. Dyck'a) Berlin 1978.
3. BOLDAKOV E.W.: *Perechody čerez malye vodotoki*. Moskwa 1950.
4. CZARNOWSKI M.: *Las a spływ powierzchniowy*. *Gosp. wod.* 1954 nr 12.
5. DEBSKI K.: *Hydrologia*. Warszawa 1970.
6. *Handbook of Applied Hydrology*. (Pr. zbior. pod red. Chow Ven Te). Nowy Jork, San Francisco, Toronto, Londyn 1964.
7. HORTON R.E.: *Drainage basin characteristics*. *Trans. Amer. Geophys. Union*. 1933 vol. 13.
8. HORTON R.E.: *Erosional development of streams and their drainage basin*. *Bull. Geol. Soc. Amer.* 1945 vol. 56.
9. *Internationale Hydrologische Dekade*. Deutsche Forschungsgemeinschaft 1975.
10. LAMBOR J.: *Hydrologia inżynierska*. Warszawa 1971.
11. PIETRYGOWA Z.: *Hydrologiczna rola lasów w Karpatach fliszowych*. *Gosp. wod.* 1971 nr 7.
12. SŁUPIK J.: *Rola stoku w kształtowaniu odpływu w Karpatach fliszowych*. *Pr. Geogr. IG PAN*. 1981 nr 142.
13. SOCYŃSKA U.: *Podstawy metodyczne regionalnego modelu zlewni w warunkach polskich*. *Mat. Badawcze IMGW. Seria Hydrologia*. Warszawa 1977.
14. ZIAJA W.: *Typy i funkcjonowanie geokompleksów w górnej części zlewni Bystrego*. (Pr. magis.). Kraków 1979 IG UJ.



Rys. 4. Izochrony spływu powierzchniowego i czas koncentracji: 1 — izochrona, 2 — powierzchnie cząstkowe, 3 — czas koncentracji.

WARTO PRZECZYTAĆ!

E. Bieske: *Leitfaden für den Brunnen, Wasserwerks und Rohrleitungsbau, Band III (Przewodnik budowy studni, wodociągów i rurocią-gów. Tom III)*

Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH, Köln 1982, ss. 180, rys., tab. Cena DM 62.—

Przed około 20 laty ukazało się obszernie trzytomowe dzieło pt. „Handbuch des Brunnenbaus” (Podręcznik budowy studni), którego autorem był dr inż. Erich Bieske; w ostatnim okresie wydawania dzieła współpracował z nim jego syn inż. Erich Bieske. Obecnie syn, kontynuując dzieło ojca, podjął się wydania przewodnika rozszerzonego o zagadnienia wodociągów i rurocią-gów w ogóle. Dzieło wydała ta sama firma wydawnicza, specjalizująca się w zagadnieniach budownictwa. Książka została wydana w formacie A4.

Dwa pierwsze tomy „Przewodnika” ukazały się w latach 1970 i 1973. Dopiero obecnie wydano tom III, zamykający całość. Autor zawarł w książce cały dotychczasowy zbiór doświadczeń obu autorów i zaopatrzył ją w konkretne i bogato ilustrowane przykłady. Oprócz minimum wiedzy teoretycznej — podstawowej, podano wiele zrozumiałych objaśnień z zakresu prowadzenia robót, przyrządów i materiałów budowlanych, a także przytoczono przykłady obliczeń, co ułatwia wykorzystanie książki w praktyce inżynierskiej. Autor poświęca pracę przede wszystkim początkującym specjalistom i wszystkim zatrudnionym przy prowadzeniu budów i nadzorze budowlanym, szczególnie poleca ją przedsiębiorstwom budowy studni i rurocią-gów. Wkrótce po ukazaniu się nakład książki został wyczerpany, co wskazywałoby na konieczność ponownego jednoczesnego wydania wszystkich trzech tomów. Obecnie wydany tom ukazał się w skromnej szacie graficznej i oprawie kartonowej — podobnie jak poprzednie tomy. Z kolei duży format książki pozwolił na lepsze ilustrowanie tekstu. Książka zasługuje na rozpowszechnienie i u nas oraz na szczegółową recenzję przez doświadczonego praktyka.

Z.M.