
Z Katedry Hydrografii UMCS
Kierownik: doc. dr Tadeusz Wilgat

T a d e u s z W I L G A T

Przeglądowa mapa hydrogeograficzna województwa lubelskiego

Carte hydrogéographique de la voïvodie de Lublin

WSTĘP

W każdej dziedzinie nauki naturalnym zakończeniem pewnego etapu badań staje się próba syntezy. Zadaniem jej jest uporządkowanie danych i wyjaśnienie wzajemnych powiązań między zjawiskami. Ujawniają się przy tym luki w nagromadzonym materiale, a niezgodności między faktami i koncepcją syntezy skierowują uwagę na dalsze potrzeby badawcze.

W geografii jedną z form syntezy może być ujęcie kartograficzne. Mapy dużych obszarów w podziałkach średnich i małych są z reguły pewnego rodzaju syntezami. Często jednak obejmują one jedno tylko zjawisko (np. opady, bogactwa mineralne, miasta itd.). Można je wówczas traktować jako syntezę przestrzenne danego zjawiska. Istnieje też inny rodzaj syntez, które dążą do wykazania porządku przestrzennego całego kompleksu zjawisk pozostających w różnego rodzaju związkach. Można je nazwać syntezami kompleksowymi. Przykładami takich syntez są mapy tektoniczne, geomorfologiczne, krajobrazowe i inne. Jeszcze inną syntezę kartograficzną przedstawiają mapy podziałów regionalnych. Stanowią one uzupełnienie lub wynik syntez kompleksowych.

Jeśli chodzi o zagadnienia wodne, to do niedawna tylko w nielicznych mapach poglądowych stanowiły one treść zasadniczą. Do częściej spotykanych należały jedynie mapy sieci wód powierzchniowych, działów wodnych i komunikacyjnych szlaków wodnych. Ostatnio rejestr zagadnień ujmowanych w obrazie kartograficznym znacznie się wzbogacił. Pojawiają się przeglądowe mapy hydrogeologiczne, mapy odpływu, bilansowe, ustrojów rzecznych, chemizmu wód itd. Niektóre z nich sposo-

bem ujęcia zbliżają się do syntez kompleksowych. Jako przykład można podać mapę ustrojów rzecznych świata w rosyjskim Atlasie Fizyczno-geograficznym (3). Przedstawia ona tylko odpływ, ale charakteryzuje go wszechstronnie przez zaznaczenie stopnia sezonowości, okresów wzmoczonego odpływu oraz udziału wód deszczowych, śniegowych, lodowcowych i podziemnych w zasilaniu rzek. W analogicznej mapie ZSRR umieszczono jeszcze wykresy obrazujące zmiany odpływu jednostkowego w ciągu roku w wybranych profilach hydrometrycznych.

Charakter kompleksowy mają mapy gospodarki wodnej, gdyż sam temat narzuca konieczność takiego ujęcia. Nie ma natomiast jeszcze kompleksowych map hydrogeograficznych. W atlasach geograficznych, zawierających interesujące syntezy ze wszystkich działów geografii fizycznej i liczne kompleksowe mapy gospodarcze, z reguły brak jest syntezy zjawisk wodnych. Ta wyraźna luka domaga się wypełnienia, zwłaszcza że problemy wodne nabierają coraz większej wagi i zainteresowanie nimi staje się powszechne.

Opracowanie kompleksowej mapy hydrograficznej dla dużego obszaru nie jest zadaniem łatwym, wydaje się jednak warte trudu, dlatego podjęto taką próbę dla województwa lubelskiego (24.829 km²).

ZAŁOŻENIA OGÓLNE MAPY

Wobec braku ustalonych metod konieczne było sprecyzowanie założeń mapy. Przyjęto, że przeglądowa mapa hydrogeograficzna powinna dawać informacje o bilansie wody oraz orientować ogólnie w stosunkach wodnych i ich przestrzennym zróżnicowaniu na przedstawionym obszarze.

Zamierzenie to zrealizujemy przez przedstawienie na mapie różnych zjawisk wodnych i wskaźników charakteryzujących zjawiska i obieg wody. Główną trudność stanowi odpowiedni dobór elementów mapy, on bowiem w dużej mierze decyduje o końcowym efekcie. Dokonując wyboru elementów mapy kierowano się kilkoma wytycznymi:

1. Mapę charakteryzować winna wszechstronność informacji. W miarę możliwości zatem należy uwzględnić wszystkie fazy obiegu wody.

2. Elementy wybrane powinny być reprezentatywne. Chodzi o uwypuklenie zagadnień istotnych w problematyce wodnej obszaru.

3. Jednocześnie należy się starać o wysunięcie na plan pierwszy tych elementów, które wykazują wyraźne zróżnicowanie przestrzenne, dzięki czemu nadają się dla potrzeb regionalizacji.

4. Mapa winna być czytelna. Decyduje o tym ilość przedstawionych elementów oraz stopień ich generalizacji. Konstruując mapę pamiętano o znanej maksymie E. R o m e r a, że mapa czytelna to taka, która robi wrażenie pustej.

W każdym doborze jest moment subiektywizmu. Wynika stąd niebezpieczeństwo deformacji rzeczywistości, czego zresztą nie da się uniknąć całkowicie. Asekurację stanowi stała świadomość tego niebezpieczeństwa.

ELEMENTY MAPY

1. **Strugi wodne.** Rzeki zostały przedstawione w klasach objętości przepływu średniego rocznego. Dolną część skali zagęszczono dla zróżnicowania rzek o małym przepływie. W województwie lubelskim wszystkie rzeki, oprócz granicznych, prowadzą niewiele wody. Największa struga wodna — Wieprz o długości 328 km — ma przy ujściu średni przepływ 39 m³/sek. Inne rzeki prowadzą znacznie mniej wody: Tanew w obrębie województwa — 10 m³, Krzna — 9 m³, Tyśmienica — 8 m³, Bystrzyca Lubelska — 6 m³.

Dla charakterystyki rzek ważna jest zmienność przepływu w ciągu roku. Przedstawiono ją za pomocą wykresów, ilustrujących średnie wartości miesięczne w roku hydrologicznym (XI—X) w wybranych profilach hydrometrycznych, których położenie na mapie zaznaczono trójkącikami. Materiałem wyjściowym były przepływy średnie miesięczne w jedenaścieleciu 1948—1958¹. Przepływy przeliczono na miesięczne współczynniki przepływu, czyli ilorazy średniego wieloletniego przepływu miesięcznego przez średni wieloletni przepływ roczny. Zmiany współczynnika w ciągu roku obrazuje wykres środkowy. Przedstawia też procentowy rozkład odpływu rocznego na poszczególne miesiące. Wykres górny ilustruje współczynniki wyliczone dla miesięcy o największych średnich przepływach w okresie 11 lat (także w stosunku do średniego wieloletniego przepływu rocznego). Wykres dolny daje analogiczny stosunek, ale dla miesięcy, w których przepływ był najmniejszy. W ten sposób pole zakreskowane między dolnym i górnym wykresem charakteryzuje zmienność współczynników miesięcznych w danym okresie. Zastosowanie współczynników zamiast przepływów czy stanów wody podyktowane było chęcią uzyskania pełnej porównywalności, której nie dają nawet odpływy jednostkowe.

Wykresy pozwalają stwierdzić wyraźne różnice w charakterze odpływu rzek lubelskich. Wykresy górnego Wieprza i jego dopływów charakteryzują się małą zmiennością wartości średnich przepływu w ciągu roku. Maksima wiosenne są niewielkie; miesięczny współczynnik przepływu w kwietniu nie osiąga 2 w wartościach średnich wieloletnich, a w wielu profilach jest znacznie mniejszy. Odpływy letnie i jesienne są dość wyrównane; najmniejszy współczynnik nie spada średnio po-

¹ Obliczenia „Hydroprojektu”.

nież 0,6². Minimum, słabo zaznaczające się na wykresach, przypada na sierpień lub wrzesień. Mała jest też zmienność odpływu danego miesiąca z roku na rok. Maksymalne wartości miesięcznych współczynników przepływu w większości stacji nie przekraczały w jedenastoletniu 4 i nie spadały poniżej 0,3 (30% przepływu średniego rocznego).

Rzeki w pozostałej części województwa odznaczają się większą nieregularnością. Miesięczne współczynniki przepływu na wiosnę przekraczają średnio 2, już jednak od czerwca rzeki są bardzo ubogie w wodę i współczynniki spadają poniżej 0,5, a nawet 0,3. Zmienność miesięcznych odpływów z roku na rok jest duża. Największe przepływy średnie miesięczne przewyższają 7 i 8-krotnie średni wieloletni przepływ roczny, najniższe zaś nie osiągają 20%, a nawet 10% tego przepływu. Obfite wody zdarzają się nie tylko na wiosnę, ale również i w lecie. W miesiącach letnich notuje się także odpływy wyjątkowo małe, podobnie jak i w jesieni.

Różnice ustrojów rzek wynikają z odmienności budowy geologicznej i związanej z tym roli wód podziemnych w odpływie. W rzekach niziny północnej maksima wiosenne są wyższe, gdyż płaski, podmokły teren nie sprzyja wsiąkaniu. Jednakże już w czerwcu, gdy wiosenne wody odpłyną, rzeki nie zasilane dostatecznie z rezerw podziemnych osiągają swe minima. O małej zdolności retencyjnej podłoża świadczy też wzrost odpływu w lipcu podczas maksimum opadowego.

Rzeki centralnej części wyżyny i Rostocza zawdzięczają swój wyrównany odpływ przepuszczalnemu podłożu (lessy, spękana kreda). Nawet gwałtownie postępujące tajanie, czy bardzo obfite opady mogą spowodować tylko krótkotrwałe wezbranie, nie są zdolne jednak podnieść znacznie wartości średnich miesięcznych. Huczwa, odwadniająca wschodnią część wyżyny, ma ustrój o cechach pośrednich. Przypomina ona rzeki wyżynne późnym minimum, różni się zaś od nich większą zmiennością przepływów miesięcznych z roku na rok i zaznaczonym wyraźnie wtórnym maksimum lipcowym, co upodabnia ją do rzek nizinnych. Późne minimum świadczy o istnieniu zapasów wód podziemnych, zdolnych do podtrzymania przepływów w okresie zwiększonych strat. Zmienność przepływów miesięcznych związana jest z rozległością obszarów nieprzepuszczalnych, uprzywilejowujących spływ powierzchniowy.

Z arterii sztucznych uwzględniono tylko kanał Wieprz—Krzna. Przeprowadzać on może w pełnym przekroju 31,7 m³/sek. wody. Woda, pobrana z Wieprza do nawodnień i do napełnienia zbiorników retencyjnych, w dużej części zostaje zużyta na transpirację i stracona na parowanie. Pozostała część jest przerzucana do zlewni Bugu. Kanał zmienia więc

² To znaczy, że średni przepływ najuboższego w wodę miesiąca wynosi ponad 60% przepływu średniego rocznego.

w istotny sposób stosunki odpływu w województwie lubelskim. Pozostałe kanały i rowy melioracyjne, chociaż rola ich lokalnie może być bardzo ważna, ze względu na podziałkę mapy zostały pominięte.

2. **Wody stojące.** W województwie lubelskim, w którym duże obszary mają wybitnie rzadką sieć rzeczną, inne zaś odznaczają się rzekami niezwykle ubogimi w wodę, zbiorniki wodne mają duże znaczenie. Dlatego na mapie umieszczono wszystkie jeziora o powierzchniach dających się przedstawić w podziałce mapy oraz zespoły stawów. Jeziora scharakteryzowano liczbą głębokości maksymalnych. Wprawdzie nie informuje ona o pojemności zbiorników, ale dobitniej podkreśla osobliwość jezior, których głębokie misy, wytworzone przez procesy krasowe, nie pasują do płaskiego terenu o płytkich wodach podziemnych.

3. **Wody podziemne.** Wody podziemne są elementem najtrudniejszym do graficznego ujęcia. Wynika to z wielkiego ich zróżnicowania. Dla wszechstronnej charakterystyki trzeba by uwzględnić szereg cech, co nie było możliwe z uwagi na charakter i podziałkę mapy. Zdecydowano wybrać tę cechę, która pozwala najlepiej wnioskować o typie obiegu wody i o wynikających stąd stosunkach hydrograficznych. Cechą taką jest głębokość występowania pierwszego zwierciadła wody podziemnej. W województwie lubelskim pierwsze zwierciadło spotkać można na bardzo różnych głębokościach — od 0 do 100 m. Szczegółowa mapa hydroizobat przedstawia na wielkich przestrzeniach województwa istną mozaikę. Podziałka 1:500 000 nie wytrzymałaby tak zróżnicowanego obrazu, konieczna więc była jego generalizacja. Stopień zastosowanego uproszczenia jest kwestią dyskusji i autor łatwo zgodzi się z poglądem, że szczegółowsze przedstawienie zjawiska podniosłoby wartość mapy.

Zastosowano cztery wydzielenia, klasyfikujące teren z omawianego punktu widzenia. Podstawą wydzielenia jest przewaga określonego rzędu głębokości zwierciadła wód podziemnych. W obszarach, w których przeważają wody płytkie i bardzo płytkie, znaleźć można oczywiście okolice, gdzie pierwsze zwierciadło napotyka się na większych głębokościach. Są to jednak przypadki sporadyczne. Regułą jest natomiast zwierciadło bliskie powierzchni topograficznej. W obszarach o wodach bardzo płytkich głębokość zwierciadła zmienia się w ciągu roku zgodnie z rytmem zasilania, wznosząc się najwyżej w okresach roztopów i obfitych deszczów. W okresach suszy zwierciadło obniża się, nie więcej jednak niż do 2 m.

Wody bardzo płytkie związane są przede wszystkim z rozległymi torfowiskami Polesia Lubelskiego, Kotliny Dubienki, Kotliny Chodelskiej i Niziny Sandomierskiej. Tereny, w których zwierciadło wody podziemnej występuje na głębokości do 2 m, przeplatają się z terenami o wodach płytkich, gdzie głębokość zwierciadła wody jest większa, przeważnie 2—10 m. Płytkie występowanie wód podziemnych rzutuje na ich

charakter, jak również na całokształt stosunków wodnych. Cechy fizyczne, chemiczne i bakteriologiczne wód nie odpowiadają warunkom, jakie stawia się wodom pitnym. Z płytkim występowaniem zwierciadła związane jest istnienie licznych mokradeł stałych i okresowych. Zapas wód gromadzonych w płytkich poziomach wodnych jest niewielki, co odbija się na nieregularności ustrojów rzek. Płytkie wody podziemne biorą intensywny udział w obiegu. Zapasy łatwo się odnawiają i ubożeją. Ubytek następuje nie tylko przez odpływ do rzek, ale także na skutek parowania z gleb i transpiracji roślin. Rezultatem tego jest zwiększenie w bilansie wodnym strat kosztem odpływu.

Drugą kategorię stanowią obszary z przewagą wód płytkich. Zwierciadło wodne znajduje się w nich najpowszechniej na głębokości rzędu kilku, rzadziej kilkunastu metrów. Takie głębokości spotyka się przeważnie w pozostałej części niżu północnego, na Płaskowyżu Tarnogrodzkim i na Równinie Bełżyckiej.

Trzecie wydzielenie obejmuje obszary o zróżnicowanych głębokościach do wody. Typowy przykład stanowią Pagóry Chełmskie, w których rozległe płaskie dna kotlin odznaczają się wodami płytkimi i bardzo płytkimi, zaś garby kredowe kryją zwierciadło wód na głębokości znacznej, nierzadko kilkudziesięciometrowej.

Dla przeważnej części wyżyn charakterystyczne są głębokie wody podziemne. Obraz hydroizobat jest w tych obszarach bardzo urozmaicony. W dnach dolin rzecznych wody występują bardzo płytko. Niewielkie są też głębokości do wody w dolnych partiach zboczy. Również na wierzchowinach spotyka się tereny z wodą na głębokości zaledwie kilku lub kilkunastu metrów. Związane to jest z istnieniem górnych, mało zasobnych i ograniczonych powierzchniowo poziomów wodonośnych. Jednakże obszary z płytkimi wodami nie zajmują dużej powierzchni, a typowe dla omawianych regionów są wody głębokie. Zwierciadło ich układa się na głębokości ponad 20 m, a nierzadko ponad 40 i 60 m. Z głębokim zwierciadłem wód podziemnych wiąże się rzadka sieć wód powierzchniowych oraz większa niż w terenach nizinnych regularność odpływu. Właściwości wód odpowiadają normom wód pitnych.

4. Źródła. Ostatnim elementem hydrograficznym umieszczonym na mapie są wydajne źródła. Mapa zyskałaby niewątpliwie, gdyby oznaczono wszystkie istniejące źródła. Uwypukliłyby się wówczas kontrast między częścią wyżynną województwa, bardzo bogatą w źródła, i niżem, niemal ich pozbawionym. Jednakże rejestracja źródeł możliwa jest tylko przy szczegółowym kartowaniu hydrograficznym i żadne metody pośrednie nie mogą przyjść z pomocą. A w okresie opracowania mapy skartowana powierzchnia wynosiła mniej niż 40% obszaru województwa. W tej sytuacji postanowiono umieścić na mapie tylko źródła o znacznej

wydajności. Rejestr ich też nie jest pełny, ponieważ wschodnia część wyżyny i pewne partie Roztocza nie były jeszcze szczegółowo kartowane. Jednakże ogólny obraz rozmieszczenia źródeł wydajnych nie odbiega zapewne w rażącym stopniu od rzeczywistości. Występują one wyłącznie w pasie wyżyn i grupują się przeważnie wzdłuż dolin rzecznych. Wydajność większości źródeł mierzono tylko jeden raz, dlatego ściśle jej określenie nie jest możliwe. Jednak w oparciu o jednorazowy pomiar oraz znajomość zmian wydajności źródeł mierzonych wielokrotnie można w przybliżeniu określić, że oznaczone źródła mają wydajność średnią większą od 10 l/sek. Koncentracja wydajnych źródeł na wyżynie podkreśla rolę wód podziemnych w odpływie.

5. **Nadwyżki i niedobory wody.** Dla oceny kształtowania się bilansu wodnego w obrębie województwa oznaczono na mapie obszary o bezwzględnych nadwyżkach i niedoborach wody. Wykorzystano w tym celu opracowanie K. Wojciechowskiego (10), który wyliczył dla stacji opadowych województwa lubelskiego bilans wodny metodą C. Thornthwaite'a i J. Mathera. Obraz uzyskany przez K. Wojciechowskiego nieco zmodyfikowano, zachowane jednak zostało zasadnicze ujęcie zagadnienia. Przez nadwyżki wodne w przyjętej metodzie rozumie się tę ilość wody pochodzącej z opadów, która pozostaje po zaspokojeniu potrzeb ewapotranspiracji i uzupełnieniu zapasów wody glebowej, wyczerpanych w okresach bezdeszczowych. Nadwyżki wodne mogą swobodnie odpłynąć powierzchniowo lub podziemnie. Niedobory wodne powstają wówczas, gdy ilość wody opadowej nie wystarcza na pokrycie wszystkich tych potrzeb. Między ewapotranspiracją rzeczywistą i ewapotranspiracją potencjalną (a więc taką, która mogłaby zachodzić, gdyby wody nie brakowało) powstaje różnica. Różnica ta jest właśnie deficytem wody. Na skutek nierównomiernego rozkładu opadów i temperatury w ciągu roku występują w każdej miejscowości zarówno niedobory jak i nadmiary wody. Wielkość ich można wyrazić wskaźnikiem odpowiadającym warstwie wody. Zsumowanie nadmiarów i niedoborów w okresie rocznym daje przewagę jednych lub drugich. Mówimy wówczas o nadmiarach i niedoborach bezwzględnych. W obszarach o bezwzględnym nadmiarze wody suma nadwyżek w ciągu roku przewyższa sumę niedoborów. Bezwzględny deficyt występuje tam, gdzie suma deficytów jest wyższa od sumarycznych nadwyżek.

Woj. lubelskie dzieli się na dwie części różniące się charakterem bilansu. W części północnej i wschodniej bilans jest ujemny. Deficyt roczny przewyższa nadmiary wody osiągając według K. Wojciechowskiego średnio ponad 50 mm. Część południowa (oprócz małego skrawka Niziny Sandomierskiej) ma przewagę nadwyżek nad niedoborami. Wartości maksymalne bezwzględnych nadwyżek przekraczają

100 mm. Wielkość nadwyżek i niedoborów zilustrowano na mapie nasieleniem sygnatury powierzchniowej. Pola pokryte ciągłą barwą mają wartości najwyższe. Dokoła nich wartości zmniejszają się, co zaznaczono dwoma rodzajami pasów barwnych. Obszary nadwyżkowe oddzielone są od obszarów deficytowych smugą bezbarwną. W terenach tych bilans jest zrównoważony; roczny deficyt wynosi mniej więcej tyle, co roczne nadwyżki.

Charakterystyczne jest to, że niedobory bezwzględne występują przede wszystkim w obszarach o największych okresowych współczynnikach przepływu, o naj płytszych wodach podziemnych i najgęstszej sieci wodnej. Nadmiary natomiast związane są z bezwodnym pasem wyżynnym, gdzie sieć rzeczna jest najrzadsza, a wody podziemne najgłębsze. Nie jest to jednakże regułą; dużymi nadwyżkami odznacza się również Nizina Sandomierska, która płytkimi wodami podziemnymi i gęstością tkanki wodnej przypomina obszary niżowe. Niedobory zaznaczają się w północnej części wyżyny, która wieloma cechami przypomina nadmiarową część południową.

6. Regiony hydrogeograficzne. Ostatni element mapy stanowią granice regionów i subregionów hydrogeograficznych. Odrębność tego elementu zmusza do uzasadnienia jego wprowadzenia. Hydrogeografia, jak z definicji tej dyscypliny wynika, dąży do wskazania kierunków gospodarki wodnej zgodnych z zasadami ochrony zasobów przyrody (6). Racjonalne wykorzystanie zasobów wodnych oraz właściwą interwencję człowieka w hydrosferę można osiągnąć tylko przy znajomości zróżnicowania warunków środowiskowych obszaru i uwzględnieniu indywidualnych właściwości poszczególnych jego części. Dlatego jednym z ważnych zadań w badaniach geograficznych jest regionalizacja, czyli wyznaczanie regionów odznaczających się swoistymi stosunkami wodnymi (5).

Podział na regiony hydrograficzne powstaje w oparciu o analizę stosunków wodnych. Uwzględnia się przy tym ich zmienność w czasie i przestrzenne zróżnicowanie oraz powiązanie ze środowiskiem przyrodniczym. Podział stanowi więc syntetyczne uogólnienie. W przeglądowej mapie zastępuje te wszystkie elementy, których nie można na niej umieścić i podkreśla odrębność i podobieństwa warunków wodnych przedstawionego obszaru.

Punktem wyjścia przy regionalizacji hydrogeograficznej województwa lubelskiego (8) było założenie, że podział oprócz trzeba na cechach, które najwyraźniej różnicują stosunki wodne. Wybór cech dokonany został po przeanalizowaniu wszystkich dostępnych danych, dotyczących stosunków wodnych województwa. Materiałów do analizy dostarczyło szczegółowe zdjęcie hydrograficzne, wykonane dla ponad 1/3 obszaru województwa,

obserwacje służby hydrologiczno-meteorologicznej i dokumentacje hydrogeologiczne studni wierconych. Wybrano 9 następujących cech: 1) suma roczna opadów, 2) rodzaj skały wodonośnej i charakter wód podziemnych, 3) wielkość ciśnienia piezometrycznego wód podziemnych, 4) wydajność jednostkowa studni, 5) głębokość zwierciadła wód podziemnych, 6) gęstość i rodzaj sieci powierzchniowej wód, 7) gęstość występowania i wydajność źródeł, 8) ustrój rzek, 9) średnie odpływy jednostkowe.

Z czynników klimatycznych uwzględniono tylko jeden, gdyż klimat w małym stopniu różnicuje stosunki wodne. Wynika to stąd, że województwo lubelskie, mimo dużej powierzchni, ma niezbyt urozmaiconą hipsometrię terenu, a przez to dość jednolity klimat. Tylko w sumie rocznej opadu istnieją wyraźne różnice. Małym opadom — poniżej 550 mm — w części północnej województwa przeciwstawiają się obfitsze opady — ponad 700 mm — w najwyższej części południowo-wschodniej. Wpływ innych elementów klimatu ulega zatarciu w zestawieniu z czynnikami, które znacznie mocniej kształtują stosunki wodne: budową geologiczną, rzeźbą i działalnością człowieka.

Cztery cechy dotyczą wód podziemnych. Szerokie uwzględnienie wód podziemnych wynika stąd, że w terenie tak ubogim w wody powierzchniowe, jak województwo lubelskie, mają one doniosłe znaczenie. Wody występują w skałach litych wieku kredowego jako wody szczelinowe lub szczelinowo-warstwowe oraz w utworach luźnych trzeciorzędowych i czwartorzędowych. Ważną cechą różnicującą jest zatem rodzaj skały wodonośnej i charakter wód. Jako drugą cechą przyjęto wielkość ciśnienia piezometrycznego, gdyż w województwie lubelskim spotyka się zarówno wody swobodne jak i naporowe, przeważnie subartezyjskie, wyjątkowo artezyjskie. Trzecią cechą jest wydajność jednostkowa studni, charakteryzująca zasobność poziomów wodnych. Ponadto uwzględniono głębokość do wody, wykazującą ogromne zróżnicowanie w obrębie województwa, a ważną dla całokształtu stosunków wodnych.

Pozostałe cztery cechy dotyczą wód powierzchniowych. Przede wszystkim uwzględniono gęstość sieci wodnej, silnie skonstrastowaną w województwie, a stanowiącą wykładnik typu obiegu wody. Brano przy tym pod uwagę charakter wód (rzeki, rowy, zbiorniki wodne naturalne i sztuczne). Ważnym elementem dla regionalizacji hydrogeograficznej są źródła, bowiem rozmieszczenie ich, typ i wydajność charakteryzuje również duża kontrastowość. Za cechą różnicującą przyjęto poza tym zmienność sezonową odpływu. Wprawdzie ustroje rzek nie różnią się w sposób zasadniczy, ale istniejące odrębności nie są bez znaczenia dla gospodarki.

Na podstawie każdej z wymienionych cech podzielono obszar województwa na kilka części (od 4 do 7), w zależności od stopnia zróżnico-

wania danej cechy. Granice prowadzono przeważnie w sposób schematyczny, gdyż w rzeczywistości mają one najczęściej charakter nie linii, a mniej lub bardziej szerokich stref. Wyodrębnione części oznaczono nazwami, stosując nomenklaturę zaproponowaną w podziale fizjograficznym województwa lubelskiego (2). Po dokonaniu dziewięciu podziałów wypisano wszystkie otrzymane nazwy. Niektóre z nich powtarzają się, co znaczy, że dane obszary wyodrębniają się silniej i mogą być uznane za samodzielne regiony hydrograficzne. Na przykład Nizina Sandomierska występuje jako samodzielna jednostka we wszystkich podziałach. Pięciokrotnie wyodrębnia się wschodnia część pasa wyżyn i czterokrotnie północna część Polesia Lubelskiego. Inne jednostki występują w powiązaniach z jednostkami sąsiednimi z tym, że powiązania te nie zawsze są takie same. Częstotliwość występowania wyróżnionych jednostek oddzielnie lub w połączeniach stanowiła podstawę do wyróżnienia regionów i subregionów hydrogeograficznych.

W rezultacie tych zabiegów uzyskano podział województwa na 6 regionów hydrogeograficznych, dzielących się na mniejsze jednostki, których w sumie jest 11. Granice regionów prowadzono, gdzie to jest możliwe, wzdłuż wyraźnych linii fizjograficznych. W razie ich braku ze względów praktycznych za granicę przyjmowano dział wodny. Unikano natomiast — o ile się dało — prowadzenia granic wzdłuż rzek.

CHARAKTERYSTYKA STOSUNKÓW WODNYCH W REGIONACH HYDROGEOGRAFICZNYCH

Region pierwszy pokrywa się z częścią Niziny Sandomierskiej, wchodzącą w skład województwa lubelskiego. W większej części regionu występują bardzo płytkie wody podziemne. Przyczyną jest zaleganie na małej głębokości nieprzepuszczalnych ilów miocenkich. Wody subartezyjskie, wypełniające przewarstwienia ilów, są trudno dostępne i mało wydajne. Lokalne zasobniejsze zbiorniki wód podziemnych spotyka się rzadko. Istnieją więc trudności w zaopatrzeniu ludności w dobrą wodę. Konsekwencją płytkiego zalegania ilów jest gęsta sieć wód powierzchniowych. Oprócz rzek występują liczne bagna i mokradła. Dużą powierzchnię zajmują stawy. Region ma stosunkowo znaczne nadwyżki wodne, tylko w południowym krańcu zaznacza się przewaga deficytów. Rzeki, choć małe, prowadzą dużo wody, a odpływy jednostkowe są większe niż w pozostałej części województwa. Odpływ jest nierównomiernie rozłożony w czasie i — mimo bezwzględnych nadwyżek — odczuwa się letnie braki wody, zwłaszcza w gospodarce stawowej.

Region drugi obejmuje zachodnią i centralną część pasa wyżyn, a więc Rostocze i Wyżynę Lubelską w rozumieniu J. Kondrac-

kiego (4). Obszar ten ma kilka cech wyodrębniających go jako całość. Sieć wód powierzchniowych jest bardzo rzadka. Nie tylko na tle województwa, ale i na tle całej Polski wyróżniają go rozległe pustki wodne (1). Są tu okolice, w których do najbliższej wody odległość wynosi ponad 6 km. Wody podziemne występują przeważnie na znacznych głębokościach. Są to wody szczelinowe lub szczelinowo-warstwowe w skałach wieku kredowego. Typowe dla regionu są źródła dolinowe o dużej nieraz wydajności. Ustrój rzek jest zrównoważony dzięki znacznemu udziałowi wód podziemnych w odpływie. Łatwość przenikania wód opadowych do rezerw podziemnych wpływa na zmniejszenie strat, co z kolei przyczynia się do zwiększenia odpływu. Wskazuje na to odpływ jednostkowy — ponad 3,5 l/sek. z km² (w okresie 1948—1958), przewyższający średnią wartość dla województwa 3,2 l.

W związku z charakterem wód podziemnych w osiedlach położonych z dala od rzek istnieją trudności w uzyskaniu wody. Wiele gospodarstw nie ma własnych studni, a do niedawna były nawet wsie całkowicie ich pozbawione. Ludzie przywozili tam wodę z odległych źródeł. Na skutek stopniowego zajmowania przez osadnictwo obszarów wierzchowinowych i budowy licznych studni, eksploatujących górne, nie zasobne poziomy, jak również w konsekwencji wycięcia lasów nastąpiło wyraźne pogorszenie stosunków wodnych. Ma to odbicie w zaniku źródeł i górnych odcinków rzek, w ubożeniu górnych poziomów wód podziemnych, we wzroście erozji i akumulacji osadów na dnach dolin.

Mimo zasadniczego podobieństwa całego regionu, różnice między subregionami wchodzącymi w jego skład są wyraźnie zaznaczone. Subregiony południowe — Roztocze i Wzniesienia Urzędowskie — dysponują dużymi w skali województwa nadwyżkami wodnymi. Jednocześnie są to obszary o najrzadszej sieci wód powierzchniowych i najgłębszych wodach podziemnych. Głębokość niektórych studni kopanych przekracza 80 m. Letnie deficyty dają się tu mniej we znaki niż w pozostałych obszarach województwa. Wzniesienia Urzędowskie na skutek skomplikowanej budowy geologicznej mają bardziej złożone stosunki hydrogeologiczne. Subregion południowo-wschodni leży po obu stronach Wieprza, jedynej większej rzeki w obrębie województwa. Przy północnej granicy subregionu Wieprz prowadzi około 19 m³/sek. wody. Istnienie stosunkowo dużej rzeki wyróżnia subregion z pozostałych. Różni się on również od subregionów południowych tym, że ma znacznie mniejsze nadwyżki wodne, które na peryferiach północnych nie dorównują nawet deficytom. Północno-zachodnia część Wyżyny Lubelskiej ma najmniej cech typowych regionu. Płytkie wody podziemne występują tu na znacznych obszarach, gęstość sieci wodnej jest większa. Przede wszystkim zaś nad-

wyzki wodne są małe i nie dorównują deficytom, których wielkość z północnej części subregionu osiąga duże wartości.

Region trzeci obejmuje wschodnią część pasa wyżyn, stanowiącą przedłużenie Wołynia. Podobnie jak w regionie drugim wody podziemne występują tu w utworach kredowych, ale głębokości ich są przeważnie mniejsze. Znacznie mniejsze są też wydajności studni i źródeł. W przeciwieństwie do zachodniej części wyżyn region ma gęstą sieć wód powierzchniowych. Rzeki prowadzą bardzo mało wody, a odpływy jednostkowe należą do najmniejszych w województwie (poniżej 2 l/sek. z km²). W przeważnej części regionu występują deficyty bezwzględne. Potrzeby wodne rolnictwa mogłyby być w pełni zaspokojone tylko przy wykorzystaniu granicznego Bugu.

Region czwarty obejmuje strefę przejściową między pasem wyżyn i niżem północnym. Przedłużeniem jego za Bugiem jest kraina zwana Polesiem Wołyńskim. Charakterystyczną cechą rzeźby regionu jest występowanie wzniesień kredowych w otoczeniu płaskich, często podmokłych równin. W związku z konfiguracją terenu głębokości zwierciadła wód podziemnych są silnie zróżnicowane, duże na wzniesieniach, małe w dnach kotlinowych obniżen. Skalą wodonośną są margle kredowe oraz utwory plejstoceńskie. Źródeł jest mało, licznie natomiast występują płytkie zagłębienia krasowe rozmaitych rozmiarów. Zagłębienia te są stale lub okresowo wypełnione wodą. Cały region cierpi na niedostatek wody. Niejednolite warunki wodne nastrożają duże trudności w gospodarowaniu wodą.

Region dzieli się na dwa subregiony. W części południowej udział form wypukłych w rzeźbie jest większy i rozmiary ich potężniejsze. W części północnej guzy kredowe są małe i nieliczne. Piaszczysta równina ma przeważnie bardzo płytkie wody podziemne i rozległe obszary podmokłe. Deficyty wody są tu znacznie ostrzej zaznaczone. Odpływy jednostkowe bardzo małe, w części zachodniej nie osiągają nawet 2 l/sek. z km². Cechą indywidualną subregionu jest występowanie kilkudziesięciu jezior, co znalazło odbicie w nazwie — Pojezierze Łęczyńsko-Włodawskie.

Ostatnie dwa regiony położone są w całości w niżowej części województwa. Wszędzie występują tu w utworach czwartorzędowych płytkie wody podziemne o złych właściwościach, powszechnie jednak użytkowane przez ludność wiejską. Wody głębsze, zarówno w utworach czwartorzędowych, jak też trzeciorzędowych i kredowych, mają charakter naporowych. Wydajności studni są nieduże. Cały obszar jest deficytowy.

Region piąty obejmuje wschodnią część niżu i stanowi przedłużenie Polesia właściwego. Odznacza się największym w Polsce udziałem terenów stale lub okresowo podmokłych. Tkanka wodna jest tu najgęstsza w województwie. Odpływy jednostkowe są małe i bardzo zmienne

w ciągu roku. Wiosną występują nadmiary wody, a latem i jesienią uciążliwe niedobory. Płytkie wody podziemne są zanieczyszczone, zaś wody głębokie mało obfite, toteż istnieją trudności w zapewnieniu mieszkańcom dobrej wody. Na czoło zagadnień wodnych regionu wysuwa się sprawa uregulowania stosunków wodnych na terenach łąkowych, cierpiących od okresowych nadmiarów i braków wody. Wielką inwestycję, której zadaniem jest rozwiązanie głównych trudności wodnych zarówno tego regionu, jak i położonego na południu Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego, stanowi Kanał Wieprz—Krzna. Dostarcza on brakującej wody, a towarzyszące mu melioracje szczegółowe regulują stosunki wodne.

Region szósty tworzą wchodzące w skład województwa części Niziny Mazowieckiej (Małe Mazowsze) i Podlasia. Region ten różni się od Polesia znacznie mniejszym udziałem terenów podmokłych, rzadszą siecią wód powierzchniowych i o wiele większymi odpływami jednostkowymi. Subregion południowo-zachodni (Małe Mazowsze) położony jest po obu stronach Wieprza. Stwarza to możliwości wykorzystania wód rzeki dla wyrównania dużych deficytów. Subregion północny (Podlasie) należy poprzez Krznę do zlewni Bugu. Różni się od poprzedniego mniejszymi deficytami bezwzględnyymi wody.

ZAKOŃCZENIE

Jak wynika z dokonanego przeglądu pewne problemy wodne powtarzają się w różnych regionach. Tak na przykład niedobory wody występują w całym województwie. Jednakże nasilenie tych braków jest różne. W regionach południowych zaznaczają się one znacznie słabiej niż w północnych i wschodnich. Możliwości ich zaspokojenia są także zupełnie inne. W regionach południowych, a zwłaszcza na Rostoczu, możliwe jest pokrycie ich z miejscowych nadmiarów. Na Małym Mazowszu wykorzystać można wody Wieprza. W pozostałych regionach nadwyżki okresowe są za małe dla uzupełnienia deficytów, co stwarza konieczność doprowadzenia wody z zewnątrz. W całym województwie istnieją trudności w zaopatrzeniu ludności w wodę pitną. Ale w pasie wyżyn trudności te wynikają z głębokiego występowania wód podziemnych, a w regionach pozostałych ze złych właściwości płytkich wód podziemnych. Poszczególne regiony czy grupy regionów mają także problemy własne, na przykład walka z erozją gleb na wyżynie, melioracja łąk na Polesiu Lubelskim, wykorzystanie jezior na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim, gospodarka stawowa na Nizinie Sandomierskiej itd. Przedstawiają też różne możliwości zagospodarowania z punktu widzenia warunków wodnych, lepszych lub gorszych dla lokalizacji obiektów przemysłowych, dla

planowania sieci osadniczej, dla gospodarki rybnej, dla celów rekreacyjnych i dla innych dziedzin.

Celem, jaki postawiono sobie przy opracowaniu przeglądowej mapy hydrogeograficznej, było zilustrowanie sytuacji wodnej województwa lubelskiego. To zadanie merytoryczne wymagało nowego ujęcia metodycznego. Uzyskany wynik stanowi pierwszą, a więc na pewno daleką od doskonałości, próbę rozwiązania problemu. Pożądane byłoby, aby wywołała ona dyskusję na celowości podobnych opracowań i sposobem ich kartograficznego ujęcia.

LITERATURA

1. Chałubińska A.: Gęstość sieci wodnej w Polsce. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio B, vol. IX, 2, Lublin 1956.
2. Chałubińska A., Wilgat T.: Podział fizjograficzny województwa lubelskiego. Przewodnik V Ogólnopolskiego Zjazdu PTG, Lublin 1954.
3. Fiziko-geograficzeskij Atlas Mira. Moskwa 1964.
4. Kondracki J.: W sprawie terminologii i taksonomii jednostek regionalnych w geografii fizycznej Polski. Przegląd Geograficzny, XXXIII, 1, 1961.
5. Wilgat T.: O wodzie i jej geograficznym badaniu. Czasopismo Geograficzne, XXXII, 2, 1961.
6. Wilgat T.: Dorobek polskiej hydrogeografii. Przegląd Geograficzny, XXXV, 3, 1963.
7. Wilgat T.: Trends in the Development of Polish Hydrogeography. Geographia Polonica, I, 1964.
8. Wilgat T.: Division de la voïvodie de Lublin en régions naturelles hydrogéographiques en vue de l'aménagement du territoire. Geographia Polonica, II, 1964.
9. Wilgat T.: Étude hydrogéographique de la voïvodie de Lublin pour l'exploitation rationnelle des ressources en eau. Bull. de l'Assoc. de Géogr. Français, 320—321, 1964.
10. Wojciechowski K.: Niedobory i nadwyżki wodne w województwie lubelskim. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio B, vol. XVIII, 1, Lublin 1965.

Обзорная гидрогеографическая карта Люблинского воеводства

Резюме

В атласах, содержащих много интересных синтезов почти всех разделов географии, отсутствуют синтезы водных явлений. Комплексные гидрогеографические карты с большим масштабом заменены там картами, представляющими одно явление. Автор считает, что кроме тектонических, геоморфологических, ландшафтных и прочих карт, атласы должны содержать карты, представляющие собой синтетическую разработку водных отношений.

Разработанная автором карта является попыткой представить состояние вод в Люблинском воеводстве. Из-за отсутствия общепринятых методов необходимо было установить основные принципы составления карты. Считается, что обзорная гидрогеографическая карта кроме информации о водообмене должна давать полную картину состояния вод и их пространственной дифференциации на рассматриваемой территории. Это требование было осуществлено путем представления на карте различных водных явлений и показателей, характеризующих эти явления и водообмен. Основной трудностью является выбор соответствующих элементов карты. Совершая выбор, автор руководствовался несколькими предпосылками:

1. Карта должна содержать всестороннюю информацию. По мере возможности следует учесть все фазы водообмена.

2. Выбранные элементы должны быть характерными и существенными для водной проблематики рассматриваемой территории.

3. В то же время в первую очередь следует учитывать те элементы, которые обнаруживают отчетливую пространственную дифференциацию, благодаря чему являются пригодными для регионализации.

4. Карта должна быть четкой. Это достигается количеством представленных элементов и степенью генерализации. Составляя карту, автор придерживался известной аксиомы Е. Ромера, утверждающей, что четкая карта есть такая, которая производит впечатление пустой.

Во всяком выборе существует элемент субъективизма. Отсюда возникает опасность искажения действительности, чего, впрочем, автору не удастся избежать целиком.

Карта содержит следующие элементы:

1. Реки классифицированы по среднему годовому расходу воды. Нижняя часть шкалы была сгущена для разграничения рек средней части Люблинского воеводства, из которых самая богатая водой — Вепш расходует только $39 \text{ м}^3/\text{сек}$.

2. Сезонная изменчивость расхода воды. Представлена при помощи графиков, иллюстрирующих месячные коэффициенты расхода воды в гидрологическом году (XI—X) в выбранных гидрометрических профилях. Центральная кривая графика представляет средние величины коэффициентов, т. е. частные среднего многолетнего расхода в данном месяце на годовой расход. Крайние кривые основаны на частных крайних величин среднемесячных расходов воды на модуль. Следовательно, заштрихованная область иллюстрирует изменчивость месячных коэффициентов. Дифференциация режимов, наблюдаемая на карте, не является результатом климатических различий, небольших в пределах воеводства, а результатом разнородности геологической структуры.

3. Источники. На карте обозначены лишь самые продуктивные источники. Щелевслоистые источники в некоторых долинах Люблинской возвышенности так многочисленны, что всех их представить на карте с малым масштабом невозможно.

4. Озера и пруды. Обозначены все водоемы, которые можно было представить в масштабе карты, так как на территории с такой редкой водной сетью они имеют огромное значение. Максимальная глубина озёр обозначена цифрами.

5. Канал, соединяющий Вепш и Кшну. Это канал оросительный, расход воды здесь достигает максимально 31,7 м³/сек., следовательно почти столько же, сколько в среднем самая большая река воеводства. Другие мелиоративные каналы имеют местное значение, поэтому автором пропущены.

6. Грунтовые воды. Из-за большой дифференциации это самый трудный элемент для графического изображения. При всесторонней характеристике грунтовых вод необходимо учесть ряд их свойств, чего было невозможно сделать, учитывая характер и масштаб карты. Автор решил выбрать то свойство, которое позволяет лучше всего заключить о типе водообмена и вытекающих отсюда гидрогеографических отношениях. Этим свойством является глубина выступания первого горизонта грунтовой воды. В Люблинском воеводстве первый горизонт воды можно встретить на очень различных глубинах — от 0 до 100 м. Подробная карта гидроизобат воеводства представляет собой настоящую мозаику. Масштаб 1:50 000 не выдержал бы такой дифференциации, следовательно была необходима широкая генерализация. Автор применил четыре вида обозначений. Без точек остались районы, в которых первый горизонт воды находится очень неглубоко. Тут встречается много подмокших мест, а глубина горизонта воды очень редко бывает меньше 5 м. Районы с преобладанием мелких вод обозначены редкими точками. Однако гораздо меньше здесь таких районов, где горизонт воды находился бы вблизи поверхности земли. Участки с гуще нанесёнными точками имеют горизонт воды с очень различными глубинами. На участках с очень густо нанесёнными точками превалируют глубокие и очень глубокие воды.

7. Излишки и дефициты воды. Чтобы наглядно представить состояние водного баланса в Люблинском воеводстве, области с большими водными излишками обозначались на карте голубым цветом, а с дефицитом воды — коричневым. С этой целью была использована работа К. Войцеховского (10), который вычислил для метеорологических станций Люблинского воеводства водный баланс по методу Торнтуейта и Матера. Величины излишек и дефицитов представлены на карте таким образом, что поля, закрашенные сплошным цветом, обозна-

чают самые высокие величины. Дефициты превосходят излишки воды в северной части воеводства в среднем приблизительно на 50 мм. В южной части воеводства излишки превосходят в среднем на 100 мм. Уменьшение абсолютных величин излишек и дефицитов обозначено двумя видами цветных полос. Бесцветная полоса между областями излишек и дефицитов означает, что водный баланс уравновешен, годовой дефицит равен здесь годовым излишкам.

8. Гидрогеографические районы. Последний элемент карты составляют границы гидрогеографических районов и субрайонов. Разделение на гидрогеографические районы основывается на анализе совокупности водных отношений. При этом учтена изменчивость этих отношений во времени и их дифференциация в пространстве, а также их связь с географической средой. Поэтому эта классификация является синтетическим обобщением и в обзорной карте заменяет все те элементы, которых не удалось на ней поместить. Она подчеркивает отличия и сходства водных условий на представленной территории. Метод обособления регионов был описан в работе (8). Там же приведено их краткое описание.

Настоящая карта представляет собой первую, несомненно далекую от совершенства, попытку решить проблемы обзорного гидрогеографического синтеза. Может быть, что она вызовет научные прения о целесообразности подобных работ и о способе их картографического изображения.

Carte hydrogéographique de la voïvodie de Lublin

Résumé

Les atlas contiennent de nombreuses et intéressantes synthèses dans presque tous les domaines de la géographie, mais manquent, en règle générale, d'une synthèse des phénomènes hydriques. Les cartes synthétiques s'y trouvent remplacées par des cartes où ne figure qu'un phénomène particulier. Il semble pourtant que de telles synthèses soient à inclure comme en offrent déjà les cartes tectoniques, géomorphologiques et autres.

Celle que nous présentons ici tente d'illustrer les conditions hydrologiques de la voïvodie de Lublin. La nouveauté du dessein nous a imposé d'en préciser d'abord les principes directeurs. Nous avons donc accepté qu'une carte hydrogéographique d'ensemble doit fournir des renseignements sur la circulation des eaux et rendre compte, d'une manière générale, des conditions existantes et des différences qui apparaissent à cet égard entre les sections particulières du territoire étudié. À cette fin,

ont été représentés sur la carte divers phénomènes hydriques avec les indices qui les caractérisent, aussi bien que la circulation des eaux. La difficulté principale c'était le choix approprié des éléments à faire figurer sur la carte; de lui en effet dépend en grande mesure l'effet final. Nous y avons été guidés par les considérations suivantes:

1. Les informations données par la carte doivent embrasser la totalité des aspects. Il faut donc, dans la mesure du possible, tenir compte de toutes les phases de la circulation des eaux.

2. Les éléments choisis doivent être représentatifs: ce qu'il s'agit de mettre en relief ce sont les questions essentielles de l'ensemble de problèmes hydrologiques du territoire considéré.

3. En même temps il faut s'efforcer de faire apparaître au premier chef les éléments qui relèvent des différences marquées dans l'espace, par quoi ils facilitent la régionalisation.

4. La carte doit être lisible, ce qui est fonction de la quantité d'éléments représentés et du degré de généralisation. En la dressant nous n'avons pas oublié la maxime bien connue d'E. Romer qu'une carte lisible est celle qui donne l'impression d'être vide.

Tout choix est teinté de subjectivisme. Le risque de déformer la réalité en découle, qui ne saurait du reste être totalement évité. La conscience constante de ce danger est une sauvegarde à cet égard.

Les éléments figurant sur la carte sont les suivants:

1. Cours d'eau classés selon l'abondance moyenne. Les divisions inférieures de l'échelle ont été faites plus nombreuses pour mieux différencier les rivières de la voïvodie dont la plus importante, le Wieprz, ne roule que 39 m³/sec.

2. Variations saisonnières représentées à l'aide de diagrammes illustrant les coefficients mensuels de débit dans l'année hydrologique (XI—X) dans les profils hydrométriques choisis. Le diagramme médian représente les valeurs moyennes des coefficients, c'est-à-dire les quotients du débit moyen d'un mois donné par le débit annuel; les lignes extrêmes ont été tracées d'après les quotients des valeurs extrêmes des débits moyens mensuels par le module. L'espace hachuré représente donc les variations des coefficients mensuels.

3. Sources. Seules les plus abondantes figurent sur la carte. Les sources apparaissent en nombre si élevé dans certaines vallées du plateau de Lublin qu'il ne pouvait être question de les marquer toutes sur une carte à petite échelle.

4. Lacs et étangs. Ont été portés tous les réservoirs qui pouvaient figurer à l'échelle de la carte, car, sur un territoire si mal pourvu en réseau hydrographique, ils sont d'une grosse importance. Le chiffre inscrit sur les lacs indique leur profondeur maximum.

5. Canal du Wieprz à la Krzna. C'est un canal d'irrigation qui peut atteindre un débit maximum de $31,7 \text{ m}^3/\text{sec.}$, donc presque autant que la moyenne de la plus grande rivière de la voïvodie. Comme il prend l'eau de l'aire d'écoulement du Wieprz et la déverse en partie dans la Krzna, il affecte donc le régime d'écoulement dans la voïvodie. Les autres canaux de drainage ou d'irrigation, au rôle purement local, ont été laissés de côté.

6. Eaux souterraines. C'est l'élément le plus difficile à représenter du fait de la grande différenciation. Pour décrire les eaux souterraines en tous leurs aspects il faudrait en distinguer un grand nombre de traits spécifiques ce qui n'est pas possible eu égard au caractère et à l'échelle de la carte. On s'en est donc tenu à la caractéristique qui renseigne le mieux sur le type de circulation et les conditions hydrologiques qui en découlent. Cette caractéristique c'est la profondeur d'apparition de la première nappe d'eau. La voïvodie présente de grands écarts sous ce rapport, de 0 à 100 m. La carte détaillée des hydroisobathes forme une véritable mosaïque. L'échelle de 1 : 500 000 ne permet pas de représenter un tableau aussi varié, force fut donc de recourir à une généralisation très poussée. Une division quadripartite a été adoptée. Les terrains où la nappe phréatique se trouve en général très proche de la surface ont été laissés en blanc: on y rencontre beaucoup de terrains humides et la profondeur d'apparition de la nappe dépasse rarement 5 m. Dans les parties marquées en pointillé espacé les eaux peu profondes dominent également, mais les terrains où la nappe est à fleur de sol y sont beaucoup moins nombreux. Le pointillé représente les régions où la nappe d'eau apparaît à des profondeurs très variables. Enfin le pointillé serré indique la prédominance des nappes profondes et très profondes (plus de 40 m.).

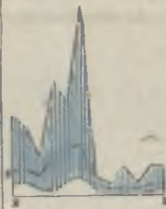
7. Excédent et pénurie d'eau. Pour apprécier le bilan hydrologique de la voïvodie les terrains à excédent absolu ont été représentés en bleu et ceux à déficit absolu — en bronzé. On a utilisé à cet effet le travail de K. W o j c i e c h o w s k i (10) qui a calculé le bilan hydrologique pour les stations pluviométriques de la voïvodie de Lublin par la méthode de Thornthwaite et Mather. La grandeur des excédents et des déficits a été figurée sur la carte par l'intensité de la coloration. La couleur continue représente les valeurs les plus élevées. Les déficits dépassent les surplus d'eau dans la partie Nord de 50 mm en moyenne. Les excédents dominent au contraire dans la partie méridionale, dépassant les déficits de 100 mm. La diminution en valeur absolue des uns et des autres est marquée par des bandes de couleur alternées. La zone en blanc entre les terrains excédentaires et les terrains déficitaires indique l'équi-

WOJEWÓDZTWO LUBELSKIE

Tadeusz Wilgat

MAPA HYDROGEOGRAFICZNA

- Rzeki w klasach objętości przepływu średniego rocznego poniżej 2 m³/sek.
 - 2 - 5 ..
 - 5 - 10 ..
 - 10 - 20 ..
 - 20 - 50 ..
 - 50 - 100 ..
 - 100 - 200 ..
 - 200 - 400 ..
 - ponad 400 ..



- Sezonowa zmienność przepływu rzek. Wykres środkowy przedstawia średni miesięczny współczynnik przepływu wyrażony jako iloraz średniego przepływu danego miesiąca przez przepływ średni roczny. Wykresy skrajne przedstawiają także współczynniki wyliczone ze średnich miesięcznych maksymalnych i minimalnych w okresie obserwacji. Obszar zakreślony obrazuje zmienność współczynników.



- Ważniejsze źródła. (Obszar pd-wsch. województwa nie był szczegółowo kartowany).



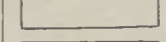
- Jeziora i stawy. Liczbą podaną maksymalną głębokość.



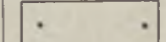
- Kanal Wieprz-Krzna.



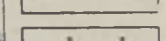
- Wody podziemne.



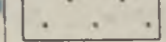
- Obszary, w których przeważają wody płytkie i bardzo płytkie.



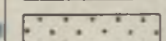
- Obszary, w których przeważają wody płytkie.



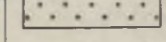
- Obszary, w których wody mają głębokości bardzo zróżnicowane.



- Obszary, w których przeważają wody głębokie i bardzo głębokie.



- Nadwyżki i deficyty wodne.



- Obszary z nadwyżkami wodnymi małymi i dużymi.



- Obszary z deficytami bezwzględnie małymi i dużymi.

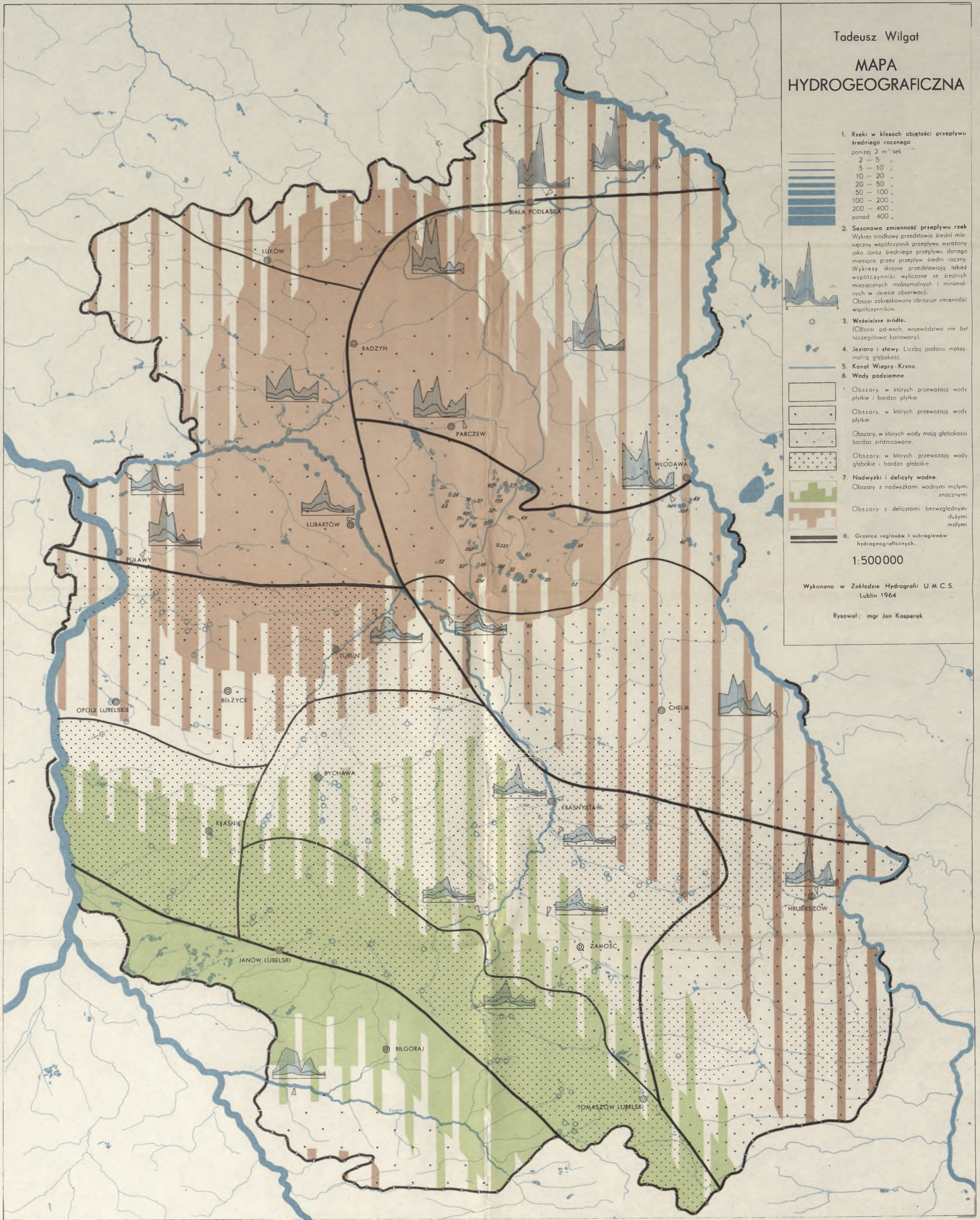


- Granice regionów i subregionów hydrogeograficznych.

1:500 000

Wykonano w Zakładzie Hydrografii U.M.C.S.
Lublin 1964

Rysował: mgr Jan Kasperk



libre entre excédents et déficits: les seconds y atteignent à peu près les premiers.

8. Régions hydrogéographiques. Le dernier élément de la carte est constitué par les limites entre régions et sous-régions hydrogéographiques. Cette division a été effectuée après l'analyse détaillée des conditions hydrologiques. On a tenu compte des variations dans le temps et des différences dans l'espace, comme aussi de la liaison avec le milieu géographique. Elle constitue donc une généralisation synthétique et remplace sur notre carte tous les éléments qui n'ont pu y figurer séparément. Elle met également en relief les analogies et les dissemblances entre les conditions hydrologiques du terrain considéré. La méthode suivie dans la délimitation des régions a été présentée dans notre article de 1964, où figure également une courte description de ces régions.

La carte présentée ici est un premier essai, très imparfait sans doute, de solution du problème d'une synthèse hydrogéographique d'ensemble. Nous osons espérer qu'elle suscitera une discussion sur l'utilité de tels travaux et le mode de leur expression cartographique.