

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN—POLONIA

VOL. XXXVII, 8

SECTIO B

1982

Zakład Hydrografii Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi UMCS w Lublinie

Stefan BARTOSZEWSKI

Charakterystyka hydrogeologiczna zlewni górnej Mininy

Гидрогеологическая характеристика площади питания верхней Минины

Hydrogeologic Description of the Upper Minina Catchment

W latach 1975—1981 prowadzono w zlewni górnej Mininy badania, które miały na celu poznanie procesu odpływu na tle obiegu wody w środowisku geograficznym. Jednym z zadań była analiza warunków hydrogeologicznych zlewni, kształtujących podziemną fazę obiegu.

Zachodnia część północnego przedpola Wyżyny Lubelskiej jest odwadniana przez systemy rzeczne Kurówki, dopływu Wisły i Mininy uchodzącej do Wieprza (ryc. 1). Większa część dorzecza Mininy znajduje się w obrębie Niżu Środkowoeuropejskiego, a jedynie południowy fragment leży na Wyżynie Lubelskiej. Wyżynna część dorzecza wchodzi w skład regionu niższego rzędu nazwanego przez Chałubińską i Wilgata (1954) Płaskowyżem Nałęczowskim. Obszar niżowy odwadniany przez Mininę jest w podziałach fizjograficznych różnie klasyfikowany i nazywany. Nowsze podziały regionalne stosują nazwę Wysoczyzna Lubartowska (Kondracki 1968, Maruszczak 1972). Wschodnia część zlewni Mininy jest drenowana bezpośrednio do Wieprza. Maksymalne przesunięcie podziemnego działu wodnego w stosunku do powierzchniowego osiąga 2,5 km.

GEOLOGIA OBSZARU

Wysoczyzna Lubartowska ograniczona od południa lessową krawędzią Wyżyny Lubelskiej, od zachodu doliną Wisły i od północy oraz wschodu doliną Wieprza, ma charakter lekko falistej, zdenudowanej wysoczyzny moreny dennej. Wysoczyzna obniża się stopniowo z południa na północ i ze wschodu na zachód.

Zlewnia Mininy prawie w całości jest porożona utworami czwartorzędo-



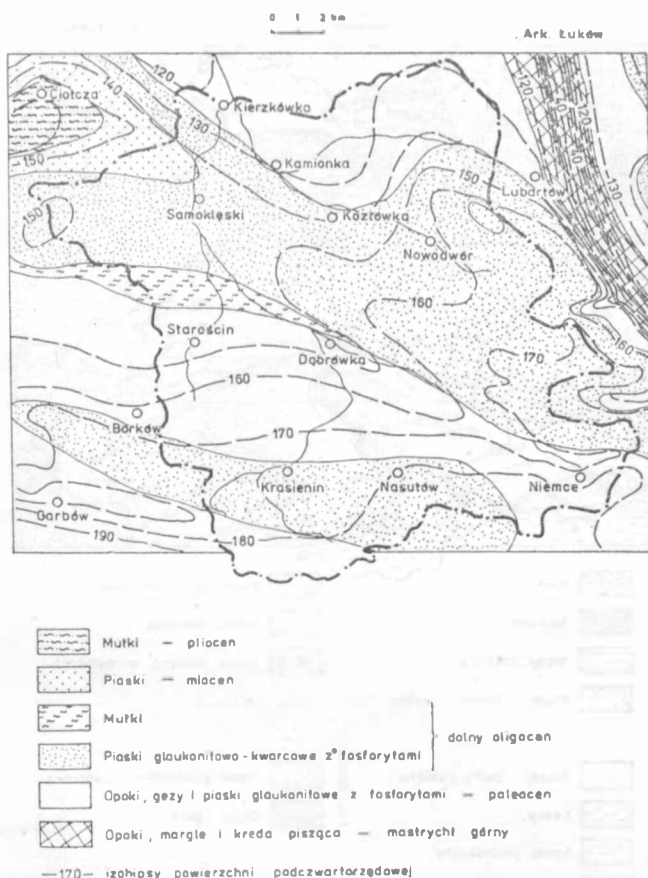
Ryc. 1. Położenie zlewni górnej Mininy;
1 — dział wodny, 2 — linie przekrojów
morfohydrogeologicznych
Location of the Upper Minina catchment;
1 — watershed, 2 — morpho-
hydrogeologic sections

wymi leżącymi na osadach trzeciorzędowych facji węglanowej i piaszczysto-mułkowej (ryc. 2). Seria osadów czwartorzędowych jest bardzo zróżnicowana pod względem miąższości i wykształcenia litologicznego: obejmuje osady plejstoceny zlodowacenia południowopolskiego (zachowane szczątkowo w kopalnej dolinie Wieprza) i środkowopolskiego, utwory peryglacialne zlodowacenia bałtyckiego oraz osady holoceny (Jahn 1956, Harasimiuk, Henkiel 1976, Łyczewska 1977, Mojski 1964, 1968, 1969).

Rezultatem działalności lądolodu zlodowacenia środkowopolskiego jest kompleks osadów akumulacji lodowcowej, wodnolodowcowej i zastoiskowej o maksymalnej miąższości kilkudziesięciu metrów (Mojski 1971, 1972). Dominującym elementem w budowie Wysoczyzny Lubartowskiej jest glina zwałowa z soczewkami piasku (ryc. 3). Występuje ona w różnym położeniu morfologicznym. Obszary wierzchowinowe, zbudowane z gliny zwałowej, wyróżniają się utrudnioną infiltracją opadu, zwiększonym spływem powierzchniowym i rzadką siecią stałych cieków.

Podczas zlodowacenia bałtyckiego, w warunkach klimatu peryglacialnego, nastąpiła akumulacja pokrywy lessowej w południowej części zlewni. Miąższość lessu dochodzi do kilkunastu metrów (dokumentacja wierceń Urzędu Wojewódzkiego w Lublinie).

Utwory holoceny: mady, piaski rzeczne, namuły i torfy spotyka

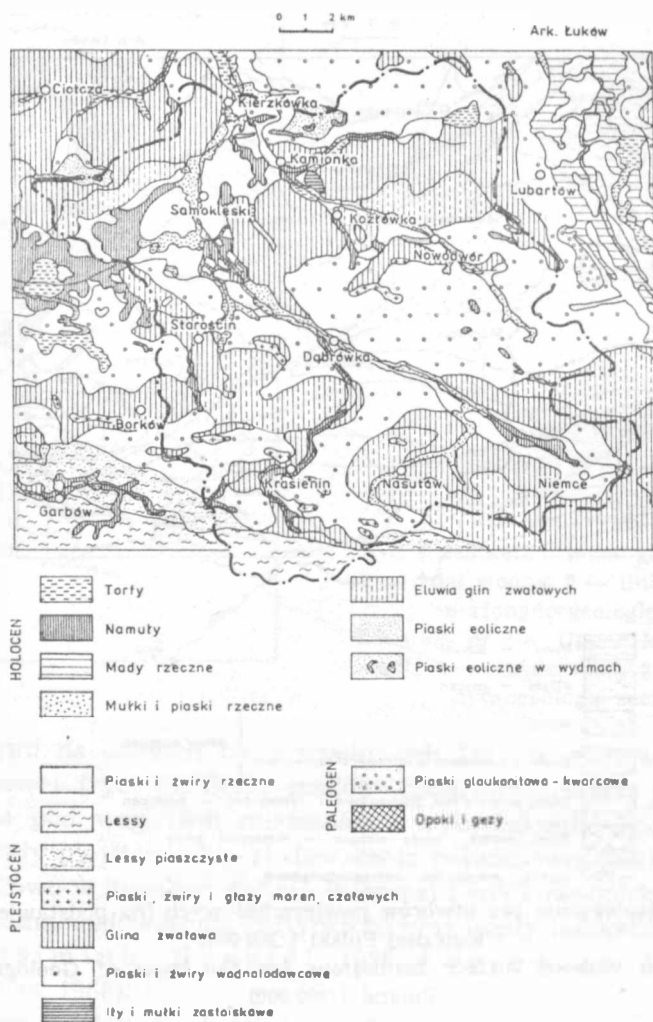


Ryc. 2. Mapa geologiczna bez utworów powierzchniowych (na podstawie Mapy Geologicznej Polski 1:200 000)

Geological map without surface formations (on the basis of Geological Map of Poland 1:200 000)

się powszechnie w dolinach rzeki głównej i jej dopływów. W warunkach naturalnych są to obszary stale lub okresowo podmokłe. W Samokleskach rozległy płat trudno przepuszczalnych namulów wykorzystano do lokalizacji stawów rybnych.

Budowa geologiczna jest czynnikiem decydującym o retencji podziemnej, rodzaj skał określa możliwości przewodzenia i gromadzenia wody. Na podstawie analizy materiałów geologicznych i hydrogeologicznych wyróżniono w dorzeczu dwa piętra wodonośne związane z utworami trzeciorzędu i czwartorzędu. Wody piętra trzeciorzędowego występują w dwu poziomach: paleoceńskim i oligoceńskim. Wody piętra czwartorzędowego tworzą główny poziom użytkowy w badanej zlewni. Poziom ten zazwyczaj pozostaje w więzi hydraulicznej z poziomem oligoceńskim i paleo-



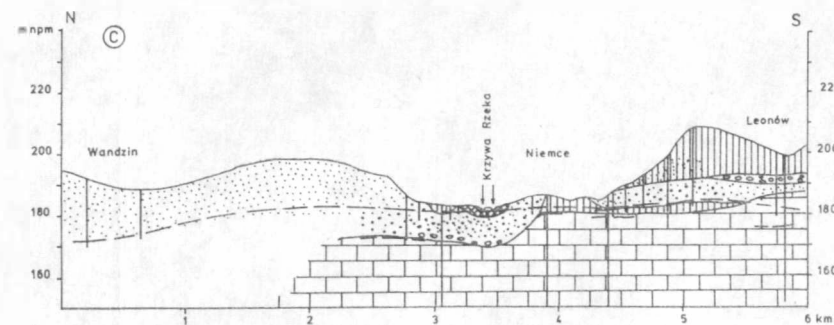
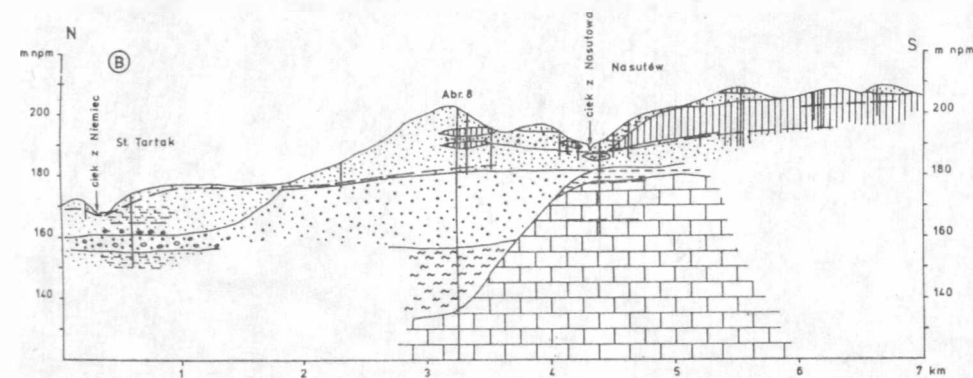
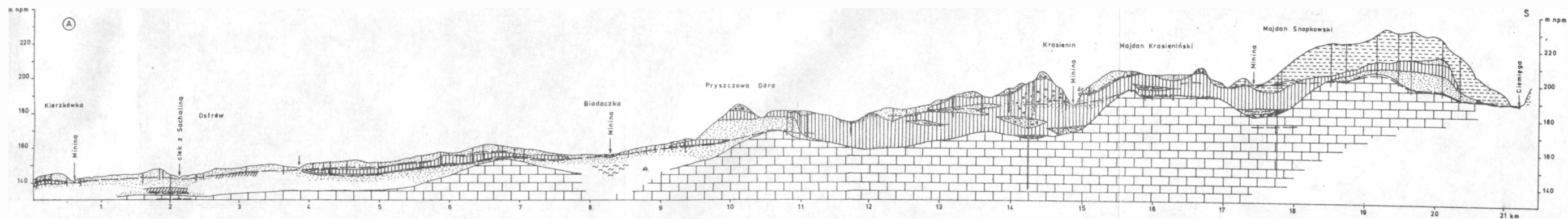
Ryc. 3. Mapa geologiczna utworów powierzchniowych (na podstawie Mapy Geologicznej Polski 1:200 000)

Geological map of surface formations (on the basis of Geological Map of Poland 1:200 000)

ceńskim. Do poziomów o charakterze lokalnym należą wierzchówki i wody śródglinowe.

CHARAKTERYSTYKA HYDROGEOLOGICZNA ZLEWNI W OBRĘBIE PŁASKOWYŻU NAŁĘCZOWSKIEGO

Paleoceński poziom wodonośny jest związany z serią węglanowych skał danu i montu wykształconych jako margle, opoki, wapienie i gezy (Krajewski 1970, 1980, Paczyński 1965). W wyżynnej części



Ryc. 4. Przekroje morfohydrogeologiczne; 1 — torfy, 2 — namuły, 3 — gliny zwałowe, 4 — otoczaki, 5 — żwiry, 6 — piaski, 7 — pyły, lessy, 8 — mulki, 9 — łąy, 10 — skały węglanowe (margle, opoki, gezy, wapienie); 1—9 — czwartorzęd, 6—9 — oligocen, miocen, 10 — kreda, paleocen

Morphohydrogeologic sections; 1 — peat, 2 — organic muds, 3 — tills, 4 — pebbles, 5 — gravels, 6 — sands, 7 — loesses, 8 — silts, 9 — clays, 10 — carbonate rocks (marls, lime-stones, gaizes); 1—9 — Quaternary, 6—9 — Oligocene, Miocene, 10 — Cretaceous, Palaeocene

zlewni jest on głównym poziomem użytkowym, na obszarze niżowym korzystają z niego liczne studnie głębinowe i część studni kopanych. Zasilanie poziomu paleoceńskiego odbywa się pośrednio drogą infiltracji opadu przez pokrywę czwartorzędową i płatowo występujące piaski oligoceńskie. W południowej części zlewni górnej Mininy miąższość warstwy suchej przekracza 20 m. Budują ją osady o różnym składzie litologicznym i granulometrycznym. Strop stanowi kilkunastometrowa warstwa lessów. Zalegają one na glinie zwałowej o zmiennej miąższości, kilkumetrowej na wyniesieniach podłoża paleoceńskiego i kilkunastometrowej w obniżeniach (ryc. 4A). Skład mechaniczny glin zwałowych jest zróżnicowany. Spotyka się partie glin silnie spiaszczonych lub z wkładkami piasku. Budowa geologiczna warunkuje w tym rejonie występowanie okien hydrogeologicznych, które umożliwiają alimentację poziomu paleoceńskiego.

Ograniczony obszar alimentacji (strefa wododziałowa Mininy i Ciemiegi) oraz sposób zasilania zbiornika powodują, że paleoceński poziom wodonośny w wyżynnej części zlewni jest mało zasobny w wodę. Wydajności jednostkowe studni głębinowych są rzędu 1 m³/h/1 m depresji, a współczynniki filtracji są zbliżone do 1 m/dobę.

CHARAKTERYSTYKA HYDROGEOLOGICZNA ZLEWNI W OBRĘBIE WYSOCZYŹNY LUBARTOWSKIEJ

Bezpośrednio na północ od lessowej krawędzi Wyżyny Lubelskiej osadziły się na glinie zwałowej pokrywowe utwory pyłowo-piaszczyste (Nowak 1978). Wyrównują one powierzchnię glin zwałowych, ich miąższość jest zmienna, zwykle zawiera się w przedziale 0,5—2 m. Utwory pokrywowe są warstwą wodonośną nieciągłego poziomu o charakterze wierzchówki (ryc. 4A). Zwierciadło wody pozostaje w ścisłym związku z opadami atmosferycznymi i temperaturą powietrza.

Wysokość zwierciadła wody podziemnej nad poziomem morza obniża się stopniowo od 205 m na Płaskowyżu Nałęczowskim do 180 m na linii Krasienin—Nasutów—Niemce. Na linii tej biegnie w podłożu paleoceńskim wyraźna krawędź, od której na północ strop skał węglanowych obniża się do głębokości 10 m w Niemcach, 20—25 m w Krasieninie i 65—105 m w Nasutowie (ryc. 4A, B, C). Jednocześnie zmienia się warstwa wodonośna pierwszego poziomu, skały węglanowe ustępują miejsca luźnym utworom trzeciorzędowym i czwartorzędowym.

Wydajność studni głębinowych ujmujących poziom paleoceński, usytuowanych w strefie krawędziowej, jest bardzo zróżnicowana. Największe wydajności jednostkowe (do 75 m³/h/1 m depresji) stwierdzono we wschodnim i środkowym odcinku krawędzi. Strefę przykrawędziową budują tu piaski i żwiry. Pozwala to przypuszczać, że paleoceński poziom wodonośny jest zasilany lateralnie z luźnych utworów leżących na północ od

krawędzi. Dalej na zachód w okolicy Krasienina warunki hydrogeologiczne są mniej korzystne. Strefę przykrawędziową tworzą gliny zwałowe o miąższości przekraczającej 20 m. W glinie spotyka się soczewki piasku z lokalnymi poziomami wodonośnymi (ryc. 4A). Paleoceński poziom wodonośny jest tu mniej zasobny niż w okolicy Nasutowa i Niemiec. Wydajności jednostkowe studni głębinowych są rzędu kilku $\text{m}^3/\text{h}/1 \text{ m}$ depresji.

Opisana krawędź podłoża paleoceńsko-kredowego stanowi południowe skrzydło rozległej kopalnej rynny, której oś biegnie w kierunku NW—SE przez miejscowości Dąbrówka i Niemce. Geneza rynny wymaga szczegółowych badań, ale przez analogię z obszarami sąsiednimi można wnioskować o tektonicznych założeniach formy tego typu (Harasim i uk, Henkiel 1981). Brak dostatecznej liczby wierceń uniemożliwia na razie wyznaczenie dokładnego zasięgu i kształtu rynny. Maksymalna głębokość, na jakiej stwierdzono strop litych skał węglanowych, wynosi 105 m (wiercenie Abramów 8). Są to margle, na których zalega miąższa seria mułków wapnistych, a na nich 40 m warstwa zwirowo-piaszczysta (ryc. 4B). W jej obrębie warunki hydrogeologiczne komplikuje istnienie wkładek utworów pylastych. Powodują one lokalnie napięcie zwierciadła wody rzędu kilku metrów (np. w Starym Tartaku). Czwartorzędowy poziom wodonośny jest drenowany przez ciek z Niemiec. Drenaż jest niezbyt intensywny z powodu niewielkiego spadku rzeki i małego wcięcia koryta.

W miejscowościach Starościn i Nowodwór kopalna rynna wyklina się. Strop utworów węglanowych nawiercono w obu miejscowościach na głębokości 7,5 m. Mimo istnienia w profilu geologicznym wkładek gliny zwałowej, ilów i mułków, stwierdza się istnienie wspólnego poziomu trzeciorzędowo-czwartorzędowego. Pobór wody z uszczelnionych skał paleoceńskich powoduje obniżanie się zwierciadła wody w piaskach oligoceńskich i czwartorzędowych. O istnieniu więzi hydraulicznej między poszczególnymi poziomami świadczy fakt zaniku przepływu na górnej Parysówce w trakcie próbnego pompowania 5 studni głębinowych, ujmujących poziom paleoceńsko-kredowy w miejscowości Nowodwór (wrzesień 1971 r.).

Erozyjna działalność wód fluwioglacjalnych spowodowała rozerwanie pierwotnej, jednolitej pokrywy gliny zwałowej na izolowane płyty. Między nimi nastąpiła akumulacja piasków wodnolodowcowych. Akumulacja piasków i utworów pylastych następowała również na glinie zwałowej w tych przypadkach, gdy zajmowała ona obniżenia terenu. W takiej sytuacji geologicznej tworzą się dwa poziomy wodonośne: nadglinowy i podglinowy, rozdzielone warstwą trudno przepuszczalną. Poziom wyższy cechuje duża amplituda wahań położenia zwierciadła i temperatury wody. Zwierciadło poziomu podglinowego dopasowuje się do spągu warstwy

trudno przepuszczalnej. Taką sytuację stwierdzono w północnej części badanej zlewni w obrębie płata glin zwałowych między Dąbrówką i Kamionką. Obszar zasilania poziomu podglinowego stanowią piaski wypełniające kopalną rynnę w podłożu paleoceńsko-kredowym. Wraz z zanikiem warstwy izolującej poziomy nadglinowy i podglinowy łączą się. Studnie kopane usytuowane w takim miejscu wyróżniają się zasobnością w wodę i małą amplitudą wahań zwierciadła.

Urozmaicona rzeźba podłoża podczwartorzędowego oraz zmienność litologiczna osadów zlodowacenia środkowopolskiego w obrębie Wysoczyzny Lubartowskiej powoduje zróżnicowanie warunków hydrogeologicznych. Najbardziej korzystne warunki retencjonowania wody istnieją na obszarze rozległego płata piasków i żwirów wodnolodowcowych zajmujących środkową część zlewni. Znacznie gorszymi warunkami hydrogeologicznymi charakteryzują się obszary zbudowane z glin zwałowych oraz namulów.

CHARAKTERYSTYKA HYDROGEOLOGICZNA DOLIN RZECZNYCH

Zagadnieniem wymagającym osobnego rozpatrzenia jest rola dolin rzecznych, w obrębie których następuje gromadzenie się wód podziemnych różnych poziomów wodonośnych. Szczegółową analizę tego problemu utrudnia ubóstwo materiałów hydrogeologicznych. Niemniej jednak celowe wydaje się przeprowadzenie chociażby ogólnej charakterystyki.

Parysówka poniżej Kamionki i Minina poniżej Samokłesk płyną przez obszar plejstoczeńskiej równiny terasowej. Zwierciadło wody jest współkształtne z rzeźbą terenu, spadki hydrauliczne są niewielkie. Miąższość strefy aeracji jest mała, hydroizobata 2 m zarysowuje kształt dolin rzecznych.

W spągu zawodnionych utworów czwartorzędowych zalega warstwa szarego iłu zastoiskowego o miąższości 1,5–2 m, który odseparowuje niżej leżące piaski oligoceńskie. W głównych dolinach rzecznych brak jest osadów oligoceńskich oraz przykrywającej je warstwy iłu. Doliny wypełnione są osadami fluwioglacjalnymi w postaci piasków ze żwirem i otoczkami, które zalegają bezpośrednio na skałach wapiennych. Brak warstwy izolującej w postaci glin lub ilów stwarza korzystne warunki do zasilania poziomu czwartorzędowego wodami poziomu paleoceńskiego. Sytuację taką stwierdzono w dolinie Parysówki poniżej Kamionki. Na odcinku 3,5 km rzeka nie przyjmuje żadnego dopływu, a odpływ jednostkowy wzrasta średnio o 29,2%. Najsilniejszy przyrost przepływu następuje na 1,5 km odcinku Parysówki poniżej ujścia cieku ze Skróbowa. Wiercenie wykonane w Kamionce w 1963 r. wykazało, że zwierciadło poziomu paleoceńskiego znajduje się pod znacznym ciśnieniem hydrostatycznym, a sam poziom jest zasobny w wodę. Wydajność jednostkowa studni przekroczyła $55 \text{ m}^3/\text{h}/1 \text{ m}$ depresji.

Odminną sytuację hydrogeologiczną zaobserwowano podczas badań terenowych prowadzonych w zlewni Mininy między Samoklęskami a Kierzkówką. Stropowa warstwa skał paleoceńskich jest lokalnie bezwodna. W odwiercie hydrogeologicznym wykonanym w Samoklęskach wodę nawiercono dopiero na głębokości 55 m. Patrolowe pomiary przepływu wykonane na Mininie poniżej Samoklęsk ujawniły fakt zmniejszania się przepływu z biegiem rzeki w okresie, gdy ciek zasilany był wyłącznie wodami podziemnymi. Wyniki pomiarów przepływu wskazują na ucieczkę wody z poziomu czwartorzędowego w podłoże paleoceńskie.

Z położenia zlewni górnej Mininy na pograniczu pasa wyżyn i Krainy Wielkich Dolin wynika jej geograficzne zróżnicowanie. Sąsiedztwo obszarów różnych pod względem rzeźby i budowy geologicznej wpływa na warunki hydrogeologiczne, które — jak na mały stosunkowo obszar zlewni — wykazują dużą złożoność.

LITERATURA

- Bartoszewski S.: Stosunki odpływu w zlewni górnej Mininy. Zakład Hydrografii UMCS (maszynopis), Lublin.
- Chałubińska A., Wilgat T. 1954, Podział fizjograficzny województwa lubelskiego. Przewodnik V Zjazdu PTG, Lublin.
- Dynowska I. 1963, Metoda określania wpływu środowiska geograficznego na obieg wody na przykładzie dorzecza górnej Szreniawy. Zesz. Nauk. Uniw. Jagiell., Pr. Geogr., 8, Kraków.
- Harasimiuk M., Henkiel A. 1976, Osobliwości pokrywy lessowej zachodniej części Płaskowyżu Nałęczowskiego. Z badań czwartorzędu w Polsce. Biul. Inst. Geol., 297, Warszawa.
- Harasimiuk M., Henkiel A. 1981, Pokredowa tektonika na północnym skłonie wału metakarpackiego w okolicy Lublina. Przegl. Geol., 11, Warszawa.
- Jahn A. 1956, Wyżyna Lubelska. Inst. Geogr. PAN, Pr. Geogr., 7, Warszawa.
- Kondracki J. 1968, Fizycznogeograficzna regionalizacja Polski i krajów sąsiednich w systemie dziesiętnym. Pr. Geogr., 69, Warszawa.
- Krajewski S. 1970, Charakter krążenia wód podziemnych w utworach szczelinowych górnej kredy na Wyżynie Lubelskiej. Przegl. Geol., 8—9, Warszawa.
- Krajewski S. 1980, Odnawialność a dyspozycyjność zasobów wód podziemnych kredy lubelskiej. Sympozjum „Współczesne problemy hydrogeologii regionalnej”, Jachranka k. Warszawy.
- Łyczewska J. 1977, Ocena interglacjału z Ferdynandowa na tle ewolucji facjalnej osadów plejstocentrycznych przedpola Wyżyny Lubelskiej. Kwart. Geol., 21, Warszawa.
- Maruszczak H. 1972, Wyżyny lubelsko-wołyńskie. Geomorfologia Polski, t. I, Warszawa.
- Mojski J. E. 1964, Osady najstarszego plejstocenu w dolinie Wieprza. Kwart. Geol., 9, Warszawa.
- Mojski J. E. 1968, Przekrój czwartorzędu w Luszawie i jego znaczenie dla poznania historii doliny Wieprza w plejstocenie. Kwart. Geol., 12, Warszawa.
- Mojski J. E. 1969, Stratygrafia mezoplejstocentrycznych osadów lodowcowych. Kwart. Geol., 13, Warszawa.

- Mojski J. E. 1971, Objasnienia do Mapy Geologicznej Polski 1:200 000, ark. Łuków. Inst. Geol., Warszawa.
- Mojski J. E. 1972, Mapa Geologiczna Polski 1:200 000, ark. Łuków. Inst. Geol., Warszawa.
- Nowak J. 1978, Utwory pyłowe strefy krawędziowej północnej części Wyżyny Lubelskiej na obszarze między Garbowem a Bystrzycą. Zakład Geologii UMCS (maszynopis), Lublin.
- Paczyński B., Jarząbek-Gałązkowa H., Michalska M. 1965, Wody podziemne regionu kredy lubelskiej. Inst. Geol., Warszawa.
- Wilgat T. 1970, Kontrowersja na temat sposobu występowania wód w kredzie lubelskiej. Przegl. Geogr., XLII, 1, Warszawa.

РЕЗЮМЕ

Водосборная площадь верхней Минины расположена в зоне краевого уступа Люблинской возвышенности и ее северного предполья. Взаимное проникание черт рельефа и геологического строения типичных для возвышенностей и низменностей ведет к географической дифференцировке бассейна. Несмотря на малую площадь бассейна гидрогеологические условия очень сложные.

Исследования проводились в 1975—1981 годы и они позволили выделить в бассейне двух водоносных ярусов связанных с отложениями третичного и четвертичного периодов. Воды третичного яруса имеют два горизонта: палеоценовый и олигоценовый. Палеоценовый горизонт связанный с серией карбонатных горных пород дана и монт образований в виде мергелей, опок, известняков и гезов. В возвышенной части бассейна палеоценовый горизонт, из-за малой площади питания и затруднительную инфильтрацию осадков имеет малый запас воды.

На линии Красенин—Насутув—Немце простирается в основании мелово-палеоценовом резкий уступ являющийся южным крылом ископаемой ринны простирающейся с СЗ на ЮВ. В пределах ринны кровля карбонатных пород понижается максимально до 105 м ниже топографической поверхности. Производительная способность палеоценового горизонта в краевой зоне очень дифференцирована. Наибольшие единичные дебиты намечались в среднем и восточном отрезках уступа, где существуют условия способствующие материальному питанию палеоценового горизонта водами из песков и гравия четвертичного возраста.

В северной части бассейна четвертичный водоносный горизонт является главным рабочим горизонтом. Он местами разделяется на, надглиновый и подглиновый.

Долины главных рек — Минины и Парысовки играют роль коллекторов подземных вод разных горизонтов. Выявленные аномалии расхода связаны с питанием четвертичного горизонта, находящимся подгидростатическим давлением, водами палеоценового горизонта или же с утечкой воды из четвертичного горизонта вглубь палеоценового основания.

SUMMARY

The Upper Minina catchment is located at an edge zone of the Lublin Upland and in its northern foreland. A geographic differentiation of the drainage basin results from an interpenetration of a relief and a geologic structure, typical for uplands as well as for lowlands. In spite of a small area, the hydrogeologic conditions are quite complex in the catchment.

The investigations carried through in 1975—1981 enabled to distinguish two water-bearing stages, connected with Tertiary and Quaternary sediments. The waters of the Tertiary stage form two horizons: Palaeocene and Oligocene ones. The Palaeocene horizon is connected with carbonate rocks of Danian and Montian: marls, limestones and gaizes. In the upland part of the catchment the Palaeocene horizon is poor in water due to a small recharge area and bad infiltration of a precipitation.

At Krasienin—Nasutów—Niemce there is a distinct edge in the Cretaceous—Palaeocene substratum. It forms the southern side of a buried channel running from northwest to southeast. Within the channel a top of carbonate rocks gets lowered to 105 m below the ground surface. A capacity of the Palaeocene horizon is much differentiated at the edge. The greatest unit capacities are noted in the central and eastern fragments of the edge where a lateral recharge of the Palaeocene horizon is possible by water from Quaternary sands and gravels.

In the northern part of the catchment the Quaternary water-bearing horizon is the principal exploited one. Locally it forms two levels: supra-till and sub-till ones.

The valleys of both main rivers — Minina and Parysówka — collect ground waters from various horizons. The stated discharge anomalies are connected with a recharge from the Quaternary horizon, by waters of the Palaeocene horizon (under a hydrostatic pressure) and with a runoff from the Quaternary horizon deep into the Palaeocene bedrock.