

## Paleodoliny w pradolinie Warty–Noteci pod Gorzowem Wielkopolskim i ich znaczenie hydrogeologiczne

Andrzej Romanek\*

W dyskusji nad podstawową mapą geologiczną kraju podkreślano konieczność utrzymania lub nawet rozszerzenia wymagań związanych z poziomem naukowym jej opracowania (Romanek, 1993). Nie znaczy to jednak, że można nie dostrzegać faktów i zjawisk z dziedzin geologii użytkowej. Przeciwnie — geologia żywi się praktyką i czerpie siłę ze swej służebnej ludzior roli. Jeśli w efekcie kartowania geologicznego zarysują się możliwości szybkiego praktycznego spożytkowania wyników badań kartograficznych to pojawia się ten rzadki dla geologa przypadek, w którym jego praca, zwykle podstawowa o odległym momencie wykorzystania, może dać szybką satysfakcję praktycznej użyteczności. Tak właśnie zdarzyło się podczas opracowywania arkusza Santok *Szczegółowej mapy geologicznej Polski*.

### Paleodoliny — odkrycie i rozpoznanie

Na wstępie badań kartograficznych arkusza Santok *Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1 : 50 000* obejmującego między innymi fragment pradoliny Warty–Noteci (ryc. 1) wykonano prace geofizyczne. Był to poprzecznie do rozciągłości pradoliny przebiegający ciąg 30 sondowań elektrooporowych (ryc. 1). W ich wyniku uzyskano informacje, że pod współczesnymi i młodymi osadami tworzącymi powierzchnię obecnej pradoliny występuje zespół zróżnicowanych litologicznie osadów czwartorzędowych (ryc. 2). Szczególną uwagę zwracała wąska, głęboko wcięta (około 200 m od powierzchni terenu) forma dolinna wypełniona — jak wynikało z interpretacji sondowań geofizycznych — utworami piaszczystymi (Tkaczyk, 1991). Ponieważ obecność takiej formy ze względów praktycznych i naukowych budzi szczególne zainteresowanie, zaprojektowano dla jej zbadania pełnordzeniowany otwór wiertniczy Deszczno PIG 1, a w celu zbadania budowy geologicznej północnego zbocza tej formy dolinnej również pełnordzeniowany otwór Siedlice PIG 1. Obydwa otwory odwiercono w 1992 roku. Pierwszy z nich w pełni potwierdził sugestie wynikające z badań geofizycznych, przewiercając 197,5 m utworów piaszczysto-żwirowych interpretowanych jako rzeczne. Wyniki drugiego otworu zmusiły do zrewidowania geofizycznej interpretacji budowy geologicznej. Skały czwartorzędowe okazały się znacznie grubsze i bardziej litologicznie, i genetycznie zróżnicowane. W konsekwencji zmianie uległ także kształt obniżenia podłoża podczwartorzędowego w obrębie pradoliny Warty–Noteci (ryc. 3).

### Podłoże czwartorzędu

Dotąd szacowano miąższość osadów czwartorzędowych w obrębie pradoliny Warty–Noteci pod Gorzowem Wlkp. na 80–100 m, maksymalnie 140 m (Kozłowski & Nosek, 1978). Miały one leżeć na zróżnicowanych litologicznie i stratygraficznie skałach miocenu. Wyniki obu wierceń zdezaktualizowały te opinie. W środkowej części

pradoliny, nawiercono na głębokości 197,5 m (ryc. 3), podłoże czwartorzędu zbudowane ze skał kredowych. Natomiast 2,5 km na północ od Deszczna PIG 1 odwiercono otwór Siedlice PIG 1 osiągnął, zbudowane ze skał miocenu, podłoże skał czwartorzędowych na głębokości 161 m. Okazało się więc, że w okolicach Gorzowa Wlkp., w obrębie pradoliny Warty–Noteci, występuje staroczwartorzędowe lub jeszcze starsze, głębokie (do 200 m od powierzchni terenu — sięgające rzędnej 180 m p.p.m) i rozległe (kilkukilometrowej szerokości) obniżenie. Ma ono zapewne związek z rozpoznanymi na wschód od Gorzowa Wlkp. fragmentami form depresyjnych staroczwartorzędowej rzeźby wyinterpretowanymi przez Kozłowską (1982). Jeśli uwzględnić, że w obrębie samego miasta nawiercono skały trzeciorzędu na głębokości zaledwie 11 m na poziomie 46 m n.p.m. (Zdunek, 1989), to okaże się, że deniwelacje powierzchni podczwartorzędowej sięgają 225 m oraz charakteryzują się strefowymi znacznymi gradientami. W dnach najgłębszych czwartorzędowych rozcięć erozja odsłoniła utwory górnej kredy. Na pozostałym obszarze niktą one pod zróżnicowanej miąższości utworami oligocenu i miocenu.

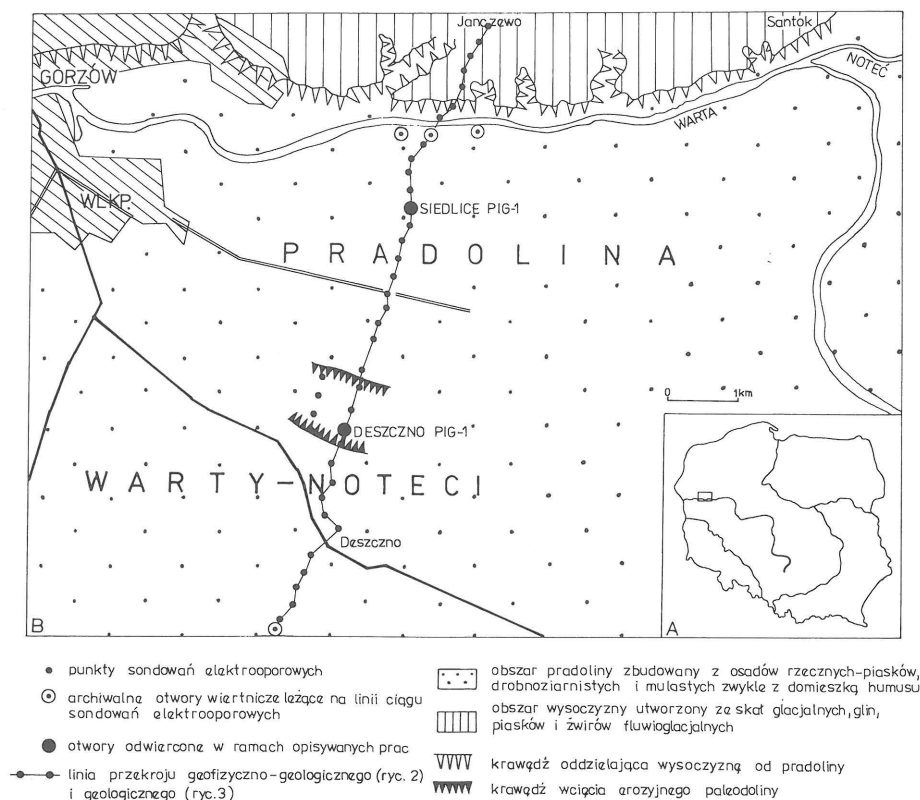
### Wnętrze depresji

Trwają szczegółowe badania genezy i stratygrafii poszczególnych osadów i ich zespołów. Na wyniki trzeba jeszcze poczekać. Już teraz jednak po analizie profili obu odwierconych otworów można próbować przeprowadzić wstępną interpretację użyteczną dla celów praktycznych.

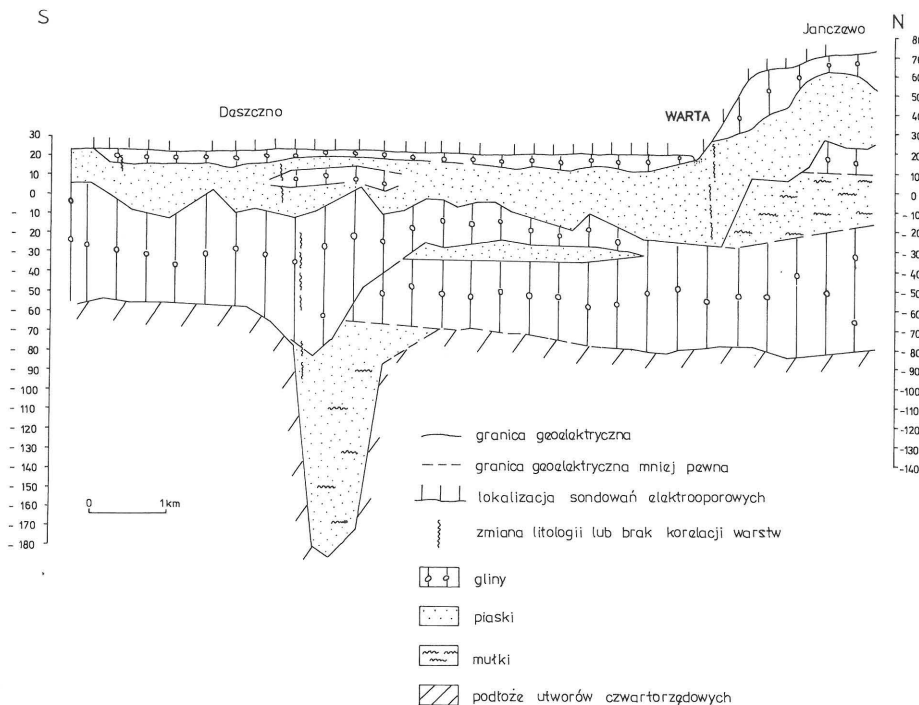
Najbardziej zróżnicowany profil litologiczny napotkano w Siedlicach PIG 1. Stwierdzono tu występowanie trzech wyraźnych, grubszych kompleksów osadów glacialnych — głównie glin zwałowych. Zawierają one cienkie wkładki piasków i żwirów fluwioglacjalnych oraz piasków gliniastych. Szczególnie jest rozbudowany środkowy kompleks glin liczący 60 m. Najmniejszą miąższość wykazuje najmłodszy — dwupoziomowy kompleks górny. Zapewne piaski drobnoziarniste i mułkowate podścielające ten kompleks mają charakter utworów zastoiskowych. Zdecydują o tym wyniki badań litologiczno-petrograficznych. Dolne kompleksy skał glacialnych są rozdzielone serią piaszczysto-żwirową najprawdopodobniej rzecznej genezy. Rozbudowana seria utworów rzecznych wieńczy również profil w Siedlicach PIG 1. Te dwie serie piaszczysto-żwirowe są rezultatem przepływów rzecznych w obrębie dolin, których osady tworzą wypełnienia staroczwartorzędowej depresji.

Znacznie mniej urozmaicony, ale za to bardziej zaskakujący okazał się profil otworu Deszczno PIG 1. Nie ma w nim w ogóle skał glacialnych. Cały profil reprezentuje facja rzeczna — w większości korytowa — różnej frakcji piaski, piaski z domieszką żwirów i żwiry. Tylko między 17 a 40 m głębokości w profilu dominują mułki, piaski mułkowate, a trafiają się nawet cienkie wkładki ilaste. Ten fragment profilu może być interpretowany jako utworzony w obrębie równi zalewowej lub raczej w zbiorniku o charakterze zastoiskowym. Niewykluczona, a nawet prawdopodobna jest

\*Państwowy Instytut Geologiczny, Oddział Świętokrzyski, ul. Zgoda 21, 25-953 Kielce



Ryc. 1. Szkic głównych jednostek geomorfologicznych występujących pod Gorzowem Wielkopolskim z zaznaczonym zbadanym fragmentem paleodolin



Ryc. 2. Przekrój geofizyczno-geologiczny przez dolinę Warty-Noteci między Deszcznem i Janczewem (wg Tkaczyka, 1991)

kombinacja obu interpretacji. Materiał żwirowy tworzą trzy zespoły o podwyższonej koncentracji grubszej frakcji. Pierwszy z nich — najstarszy — występujący w spągu profilu, charakteryzuje się znaczną ilością i dużymi średnicami okruchów, i leży wprost na podłożu kredowym czwartorzędu. W środkowej części profilu (80–97 m) występuje zespół piasków ze żwirami. Wyraźny poziom żwirowy zaznacza

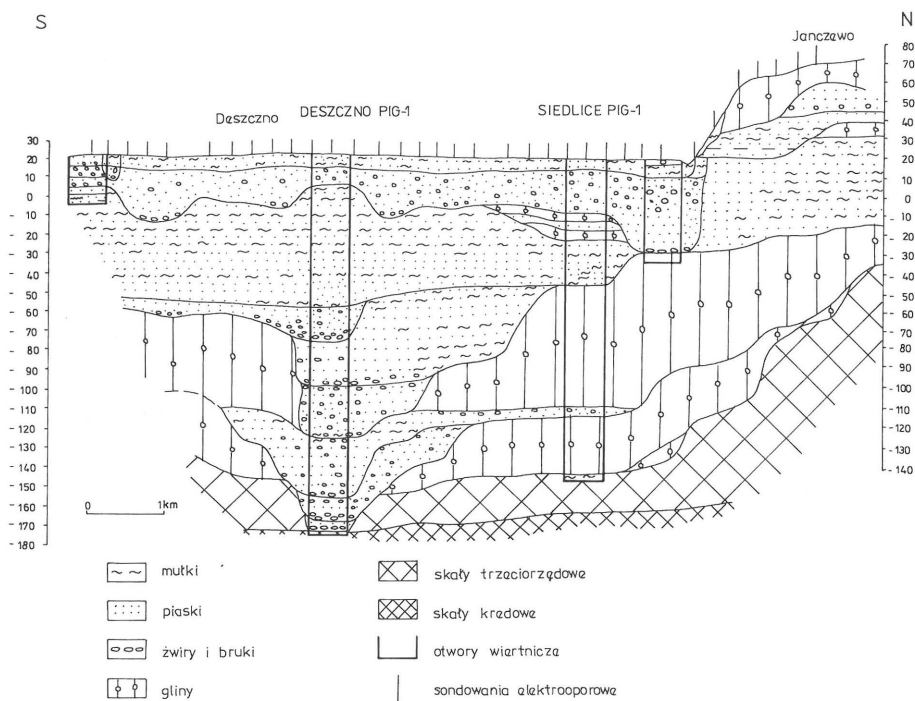
się w stropie profilu 7–17 m. Można z dużym prawdopodobieństwem założyć, że żwirowe piaski wypełniają dna kolejnych form paleodoliny tworzących się i migrujących po badanym terenie w trakcie plejstoceonu w czasie istnienia sprzyjających rozwojowi rzek warunków, a więc w interglacjalach. Coraz młodsze rzeki złożyły doliny i akumulowały w nich swe coraz wyżej hipsometrycznie położone osady. W szczególnych miejscach, gdy różnowiekowe paleodoliny i wypełniające je osady nałożyły się na siebie, doszło do powstania bardzo grubej serii osadów rzecznych w miejscu wyrodowanych tutaj, a istniejących obok skał glacialnych.

Przynajmniej trzykrotnie (przed okresem i osadami związanymi z ostatnim zlodowaczeniem) doszło więc na opisywanym obszarze do powstania i wypełnienia dolin rzecznych utworami żwirowo-mułkowymi. Kolejne epizody glacialne przerywały tę sedimentację, pokrywając paleodolinę warstwą gliny i przemodelowując morfologię zarówno samych paleodolin, jak i towarzyszących im obszarów. Zatem, paleodolina istniejąca w okresie interglacjalnym zamierała podczas zlodowaczenia i często zanikała jako forma morfologiczna, przykryta znacznej miąższości utworami glacialnymi. Odgrzebaną, w kolejnym okresie ciepłym, zapewne tylko miejscami i na innym poziomie hipsometrycznym stanowiła, a ściślej stanowiły jej osady — podłoże dla rozwijającej się nowej doliny rzecznej. W ten sposób w profilu Siedlic i Deszczno można zidentyfikować osady trzech paleodolin podścielające otwory związane z pradoliną Warty-Noteci.

### Uwagi hydrogeologiczne

Z przedstawionych materiałów wynika, że potencjalną największą wodonośność będą mieć osady górnych zespołów żwirowych z Deszczna (7–17 m) i Siedlic (10–30 m).

Potwierdzają to wyniki eksploatacyjne obecnie wykorzystywanego ujęcia wód dla Gorzowa Wlkp. Ujęcie to bazuje na studniach pobierających wodę z młodych, płytko położonych (do ~50 m) osadów żwirowo-piaszczystych analogicznych, jak przewiercone w Deszcznie do 17 m głębokości, a położonych w pobliżu koryta Warty. Można jednak przypuszczać, że podobnie jak woda z tego ujęcia, tak woda ze stropowych warstw wodonośnych Deszczna nie będzie odznaczała się



Ryc. 3. Przekrój geologiczny przez pradolinę Warty–Noteci między Deszcznem i Janczewem

dobrą jakością. Można przewidywać jej różny stopień zazielenienia i możliwość zanieczyszczenia. Wód wyższej jakości należy się spodziewać pod zespołem mułków i piasków mułkowatych i drobnziarnistych w Deszcznie PIG 1, czyli poniżej 73 m oraz poniżej najwyższego zespołu glin w Siedlicach (37–48 m). W tym ostatnim przypadku jednak charakterystyka litologiczna profilu nie jest najkorzystniejsza. Miąższość piasków średnioziarnistych nie jest duża, a domieszka żwirów jest wręcz znikoma. Dlatego wobec znacznie korzystniejszej sytuacji hydrogeologicznej w profilu Deszczno PIG 1 góra seria rzeczna z Siedlic PIG 1 nie wydaje się atrakcyjna. Tym bardziej dotyczy to serii dolnej, której miąższość jest jeszcze mniejsza.

Wnosić ponadto można, że największe nadzieje na znalezienie większych zasobów czystych wód pitnych wiązać należy z obszarami zbudowanymi z piasków i żwirów wypełniających stare paleodoliny. Najlepiej jeszcze, gdy tak jak z profilu Deszczna PIG 1, wody tych paleodolin są oddzielone od pierwszego poziomu wód w pradolinie Warty–Noteci znacznej grubości serią mulasto-drobnopiaszczystą. Profil Deszczna PIG 1 spełnia właściwie wszelkie teoretycznie oczekiwania wobec dobrej studni wód pitnych. Czy istotnie mógłby nią zostać odpowiedzieć muszą hydrogeolodzy po przeprowadzonych specjalistycznych badaniach.

Z punktu widzenia hydrogeologii regionalnej rozpatrującej wielopoziomowe struktury wodonośne i ich zasobność, profile typu Deszczno PIG 1 mają szczególne znaczenie. W sposób modelowy pokazują w jakich warunkach dochodzi do kontaktu hydraulicznego między różnymi poziomami wodonośnymi w czwartorzędzie i kredzie, jak mogą być i są zasilane otwory trzyczorzędowe oraz kredowe. Z takich analiz płyną bardzo praktyczne wnioski, dotyczące poszukiwania odpowiednich form i struktur wodonośnych i lokalizacji ujęć tak, jak to ma miejsce w odniesieniu do okolic Deszczna i Gorzowa Wlkp. Z obszaru tego, tak głębokie, wypełnione czwartorzędem struktury wodonośne dotąd nie były znane. Najgłębsze sięgały rzędnej — 100 m i uważano, że są wypełnione utworami nieprzepuszczalnymi i słabo przepuszczalnymi (Ziółkowski [W:] Paczyński, 1993). Okazuje się, że w obrębie takich

obniżen mogą występować węższe, ale głębokie depresje wypełnione osadami wodoprzepuszczalnymi. W przekroju Deszczno–Siedlice opisana forma może być klasyfikowana za Paczyńskim (1980), jako struktura kopalna typu AIII 1-17 — prosta, izolowana, z jednym poziomem wodonośnym. Lateralnie przechodzić ona może w strukturę kopalną złożoną typu B (24) z jednej strony, lub typu AII 1 — prostą, częściowo odsłoniętą z jednym poziomem wodonośnym — z drugiej.

### Podsumowanie

Niniejszy artykuł służyć ma uzasadnieniu tezy, że podstawowe badania kartograficzne należące ukierunkowane i zinterpretowane mogą, i powinny być wykorzystane do celów użytkowych. W opisywanym przypadku hydrogeologicznie atrakcyjne są profile typu Deszczno PIG 1 zawierające grubą (80–197)

— około 120 m serię piasków, piasków ze żwirami i żwirów, izolowane od góry utworami słabo przepuszczalnymi. Mogą one stanowić potencjalne poważne źródło dobrej jakości wód pitnych, choć nie można wykluczyć ich mineralizacji na pograniczu z kredą (Jarząbek & Płochniewski [W:] Paczyński, 1991). W konkretnym, opisywanym przypadku strefa nakładających się paleodolin pod Gorzowem Wlkp. powinna zostać prześledzona geofizycznymi sondowaniami elektrooporowymi w kierunku miasta (otwór Deszczno leży na dalekich jego peryferiach) i stacji pomp jego starego infiltracyjnego ujęcia z Warty. W skrajnie korzystnym wypadku przebieg grubej serii rzecznej paleodolin może trafić lub niedaleko ominąć stację pomp miejscowych wodociągów. Zaprojektowane w optymalnych miejscach otwory hydrogeologiczne powinny określić konkretne zasoby i jakość wód. Z teoretycznego punktu widzenia oczekiwać można, że zarówno jedno, jak drugie okażą się znaczące, a ich udostępnienie może być ekonomicznie uzasadnione.

### Literatura

- KOZŁOWSKA M. 1982 — Biul. Inst. Geol., 337: 51–115.  
 KOZŁOWSKI I. & NOSEK M. 1978 — Objaśnienia do mapy geologicznej Polski, 1 : 200 000, ark. Gorzów Wielkopolski. Wyd. Inst. Geol.  
 PACZYŃSKI B. 1980 — Pozycja czwartorzędowych struktur kopalnych w systematyce regionalnej wód podziemnych. Mat. symp. Współczesne problemy hydrogeologii regionalnej. Jachranka: 85–99.  
 PACZYŃSKI B. 1991 — [W:] Budowa geologiczna Polski. T. VII, Hydrogeologia, Malinowski J. (red.). Wyd. Geol.  
 PACZYŃSKI B. 1993 — Atlas hydrogeologiczny Polski. Wyd. Państw. Inst. Geol.  
 ROMANEK A. 1993 — Prz. Geol., 41: 409–411.  
 TKACZYK A. 1991 — Dokumentacja badań geoelektrycznych dla Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1 : 50 000, arkusz Santok. Arch. PBG Warszawa.  
 ZDUNEK T. 1989 — Mat. VIth Glacitectonics Symposium Zielona Góra: 251–277.