

Rozpoznanie warunków geologiczno-inżynierskich w otoczeniu Jeziorka Czerniakowskiego — istotny etap w opracowywaniu miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego

Michał Fic*, Wojciech Katryński**



M. Fic



W. Katryński

The survey of geological and engineering conditions in the vicinity of Lake Czerniakowskie (Warsaw) — an important stage in local spatial planning. *Prz. Geol.*, 53: 664–667.

Summary. This paper is aimed at analysing geological and engineering conditions in the surrounding of Lake Czerniakowskie. Analysed area comprises lands which are the subject of two presently accomplished local plans of spatial management - Lake Czerniakowskie and Southern Czerniaków. The assessment of local conditions was performed after a complex geological and geo-technical studies and analysis of archival materials. The assessment is a base for elaborating local plans of spatial management. Available grounds of the properties favourable for building have been distinguished. The need for protecting water resources of Lake Czerniakowskie restricts a possibility of laying foundations beneath the ground water table.

Key words: Lake Czerniakowskie reserve, local plan for spatial management, geological and engineering studies

W opracowywaniu każdego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, jednym z pierwszych etapów powinno być rozpoznanie lokalnych warunków geologiczno-inżynierskich (Dobak, 2002). Każdy obiekt budowlany współpracuje z podłożem. Dlatego też, niezbędne jest szczegółowe rozpoznanie jego parametrów geotechnicznych. Zastosowanie właściwych rozwiązań łączy się bezpośrednio z dobrą znajomością współpracy obiektu z podłożem i wymaganiami funkcyjnymi obiektu budowlanego, co rzutuje na zakres i rodzaj niezbędnych badań geologicznych oraz geotechnicznych.

Prace wykonywane na potrzeby planów zagospodarowania przestrzennego charakteryzują się mniejszą szczegółowością niż realizacja typowych dokumentacji geologiczno-inżynierskich, czy geotechnicznych. Ich celem nie jest szczegółowa ocena parametrów nośności, związana z bezpośrednią lokalizacją określonego obiektu budowlanego o zakładanych parametrach konstrukcyjnych, czy architektonicznych, lecz przede wszystkim przygotowanie generalnych założeń do wytypowania poszczególnych fragmentów terenów pod określony typ zagospodarowania przestrzennego. Warunki geologiczno-inżynierskie dla celów zagospodarowania przestrzennego przedstawia się przede wszystkim w formie opracowań kartograficznych. Zależnie od potrzeb odpowiednio dobiera się zakres rozpoznania i dokładność map (Bażyński i in., 1999). Analiza geologiczno-inżynierska jest „konfrontowana” z wieloma innymi uwarunkowaniami, np. wartościami przyrodniczymi, ochroną krajobrazu czy zagadnieniami krążenia wód, ze szczególnym uwzględnieniem powiązań wód podziemnych i powierzchniowych. Zagadnienia te są szczególnie istotne w opracowaniu miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego na terenach dolin rzecznych.

Przedstawiona poniżej ogólna analiza warunków geologiczno-gruntowych obejmuje niezwykle cenne przyrod-

niczo tereny, położone w Warszawie w dolinie rzeki Wisły, uwzględnione w planach zagospodarowania przestrzennego pod roboczymi nazwami „MPZP Jezioro Czerniakowskie” i „MPZP Czerniaków Południowy” (*Opracowanie ekofizjograficzne...*, 2002). Przedstawiony artykuł jest fragmentem monografii poświęconej zagospodarowaniu otoczenia Jeziora Czerniakowskiego (Fic, 2004). Jest to obszar szczególnie cenny dla miasta Warszawy. Tereny chronione sąsiadują tu zarówno z gigantami przemysłowymi (np. EC Siekierki), jak i z osiedlami mieszkaniowymi. Postępująca od lat degradacja Jeziora sprawia, że rozpoznanie geologiczno-inżynierskie na etapie planowania przestrzennego, ma tu szczególnie istotne znaczenie dla przyszłej ochrony lokalnych wartości środowiskowych.

Rozpoznanie terenu

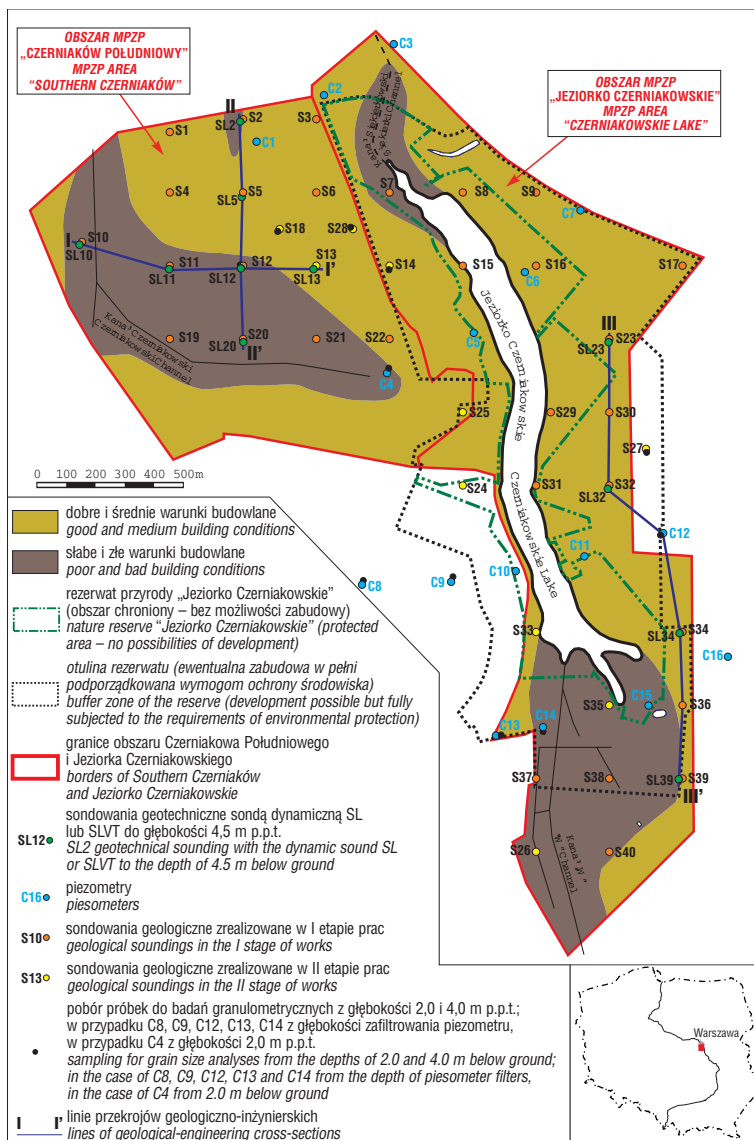
Podstawą oceny warunków geologiczno-inżynierskich występujących na analizowanym terenie jest 56 odwiertów rozpoznawczych (w tym 16 odwiertów wykonanych pod instalację piezometrów), 11 sondowań dynamicznych oraz laboratoryjne badania gruntów (Fic i in., 2001). Badania własne uzupełniono analizą materiałów archiwalnych (Pinińska, 1995; Grzebalski i in., 1997; Marczukajtis, 1998; Fic i in., 2000; Opęchowski, 2000). Stwierdzono, że analizowany obszar położony w dolinie Wisły charakteryzuje się dużą niejednorodnością geologiczną, co bezpośrednio przekłada się na zróżnicowanie warunków geologiczno-inżynierskich. Występuje tu — typowa dla utworów tarasowych — duża lokalna zmienność litologiczna zarówno w planie, jak i w przekroju pionowym. Dlatego też, generalizacja warunków budowlanych analizowanego obszaru jest zadaniem trudnym i skomplikowanym, a ponadto wymagającym znacznego zakresu prac terenowo-rozpoznawczych.

Charakterystyka warunków geologiczno-inżynierskich

Po wykonaniu terenowych badań geologicznych, które — oprócz odwiertów — objęły także sondowania sondą udarową DPL (SL) oraz udarowo-obrotową SLVT oraz laboratoryjnych badań próbek gruntowych dokonano

*Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, ul. Hrabaska 3, 05-090 Raszyn-Falenty; geofic@poczta.onet.pl;

**AQUAGEO Pracownia Hydrogeologii i Ochrony Środowiska, ul. Grocholskiego 1, 05-090 Falenty



Ryc. 1. Mapa warunków geologiczno-gruntowych
Fig. 1. Map of geological and ground conditions

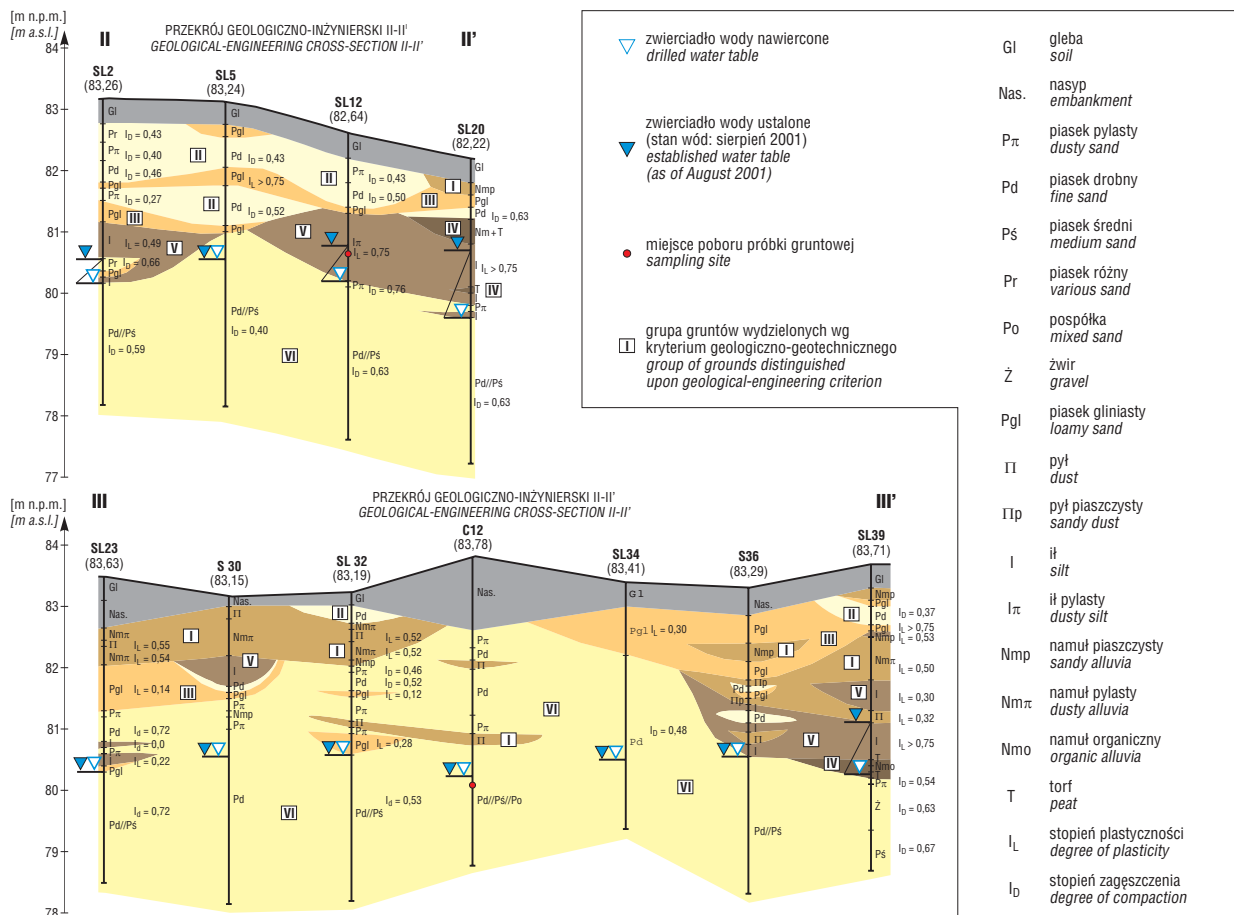
zbiorczej interpretacji wyników w celu określenia stanów gruntów. Ze względu na dużą powierzchnię oraz znaczną zmienność parametrów geotechnicznych, na analizowanym obszarze nie wydzielano warstw geotechnicznych, a jedynie wydzielono obszary o dobrych i średnich warunkach budowlanych oraz słabych i złych warunkach budowlanych. Dla przestrzennego zobrazowania warunków wykonano przekroje geologiczno-inżynierskie, które objęły północno-zachodnią oraz wschodnią część analizowanego obszaru (ryc. 1, 2). Na analizowanym terenie tylko obszar objęty podstawowym rozpoznaniem geologiczno-inżynierskim stanowi potencjalnie dostępne rejony dla budownictwa. Bezpośrednie sąsiedztwo Jeziorka Czerniakowskiego to teren chroniony (nieдоступny dla budownictwa), a zatem nie wymagający szczegółowego rozpoznania geotechnicznego. Grupy gruntów wydzielono stosując kryteria geologiczno-geotechniczne dotyczące ich litologii, zagęszczenia oraz konsystencji.

Na szczegółowo analizowanych terenach MPZP: „Jeziorko Czerniakowskie” i „Czerniaków Południowy” w strefie przypowierzchniowej występują głównie grunty

piaszczyste z przewarstwieniami gruntów spoistych i wkładkami gruntów organicznych.

Na podstawie rozpoznania geologicznego oraz materiałów archiwalnych wyodrębniono sześć grup gruntów naturalnych (oraz dodatkową grupę — gruntów antropogenicznych), dla których określono stopień zagęszczenia I_D (grunty niespoiste) lub stopień plastyczności I_L (grunty spoiste). Na analizowanym terenie do głębokości 2,5–3,0 m p.p.t. występują na ogół namuły piaszczyste i pylaste (grupa I), przeważnie w stanie miękkoplastycznym, piaski drobne i pylaste (grupa II), przeważnie w stanie średniozagęszczonym, piaski gliniaste (grupa III) o bardzo zróżnicowanym stopniu plastyczności, torfy i namuły organiczne (grupa IV), oraz ropy (grupa V) — także o bardzo zróżnicowanym stopniu plastyczności. Na głębokości od ok. 2,5–3,0 m p.p.t. występują także grunty piaszczyste (grupa VI, głównie piaski drobne i średnie), przeważnie w stanie średniozagęszczonym (tab. 1). Spośród wszystkich gruntów zidentyfikowanych na obszarze objętym rozpoznaniem grupa ta charakteryzuje się najkorzystniejszymi warunkami budowlanymi. Istotne są tu zwłaszcza stosunkowo wysoki stopień zagęszczenia i jego ograniczone rozbieżności ($I_D = 0,37–0,76$). Stwierdzony stopień zagęszczenia praktycznie w całym zakresie zmienności należy uznać za korzystny dla budownictwa, w szczególności dla budownictwa jednorodzinne.

Ze względu na możliwości realizacji docelowych zamierzeń inwestycyjnych na analizowanym terenie niezwykle istotne znaczenie ma lokalne występowanie wód gruntowych. Poziom zwierciadła wody (na przekrojach stany wody z sierpnia 2001 r. — ryc. 2) w części północno-zachodniej znajduje się na głębokości 1,5–3,0 m p.p.t., a w części wschodniej — 2,0–3,0 m p.p.t. W tradycyjnym typie willowego budownictwa mieszkaniowego głębokość występowania wody podziemnej determinuje maksymalną głębokość bezpośredniego posadawiania fundamentów przyszłych obiektów budowlanych. Najkorzystniejsze warunki dla obiektu uzyskuje się, gdy jest on posadowiony powyżej zwierciadła wody gruntowej, z uwzględnieniem wahań zwierciadła wody oraz niekorzystnych następstw podsiąku kapilarnego. Wówczas już, po wykonaniu wykopu, nie są potrzebne zabiegi techniczne związane z jego odwodnieniem, a zabezpieczenie części podziemnych obiektów przed szkodliwym działaniem wody może być wykonane w prostszy sposób (Glazer & Malinowski, 1991). Ze względu na szeroko pojętą problematykę ochrony zasobów wody w otoczeniu Jeziorka Czerniakowskiego w planowaniu przestrzennym należy zatem wykluczyć wszelkie formy odwodnień pod lokalne obiekty, szczególnie, że już obecnie tereny położone na wschód od Jeziorka znajdują się pod wpływem drenażu wód, niezbędnego do zapewnienia stateczności ponad 300-metrowych kominów EC Siekierki. Należy także pamiętać, że w wyniku projektowanych działań na rzecz odbudowy lokalnych zasobów wód



Ryc. 2. Przekroje geologiczno-inżynierskie
Fig. 2. Geological and engineering cross-sections

powierzchniowych i podziemnych w Jezioruku i w jego bezpośrednim sąsiedztwie może wystąpić podniesienie poziomu wód podziemnych (o ok. 0,5 m, a nawet okresowo o 1 m). Fakt ten — sygnalizowany już na etapie realizacji prac

ekofizjograficznych — powinien zostać uwzględniony przez planistów–urbanistów oraz projektantów poszczególnych obiektów.

Tab. 1. Grupy gruntów występujących na analizowanym terenie wydzielone według przyjętych kryteriów geologiczno-geotechnicznych
Table 1. Groups of grounds in analysed area distinguished upon adopted geological and geo-technical criteria

Grupa Group	Nazwa gruntów Grounds	Stopień zagęszczenia ID Compaction	Stopień plastyczności IL Plasticity
I	namuły piaszczyste i pylaste, pyły, pyły piaszczyste <i>sandy and dusty alluvia, dusts, sandy dusts</i>	–	0,47–1,0
II	piaski drobne i pylaste <i>fine and dusty sands</i>	0,27–0,63	–
III	piaski gliniaste <i>loamy sands</i>	–	0,12–1,0
IV	torfy, namuły organiczne <i>peat, organic alluvia</i>	–	–
V	iły, iły pylaste <i>silt, dusty silt</i>	–	0,0–1,0
VI	piaski pylaste, drobne i średnie, oraz pospółki i żwiry <i>dusty, fine and medium sands, mixed sands and gravel</i>	0,37–0,76	–
VII	grunty antropogeniczne <i>anthropogenic grounds</i>	bez parametrów normowych <i>no standards</i>	

Nie tylko stany wód podziemnych, ale także warunki przepływu wody w warstwie wodonośnej mają istotne znaczenie dla analizy zagadnień związanych z możliwością wdrażania poszczególnych form zagospodarowania terenu, w tym także budownictwa. Rozpoznanie warunków przepływu wód podziemnych ma istotne znaczenie dla wielkoobszarowych ocen wpływu drenażu EC Siekierki, lokalnej migracji zanieczyszczeń, a przede wszystkim — zachowania naturalnych walorów środowiskowych obszarów chronionych. Dlatego też, wykonane rozpoznanie geologiczne objęło również, zrealizowaną w warunkach laboratoryjnych, ocenę podstawowego parametru przepływu wód, tj. współczynnika filtracji. Stwierdzono, że najlepiej przewodzące warstwy geologiczne (VI grupa wydzielen) mają współczynniki filtracji k_{10} o dużych wartościach — ponad 50 m·doba⁻¹. W warunkach hydraulicznej łączności obszarów tarasowych znajduje to odzwierciedlenie w wielkośrednicowym rozwoju leja depresji od EC Siekierki oraz stwarza obszarowe zagrożenia w zakresie oceny odporności terenów na migracje zanieczyszczeń (Fic, 2004).

Wykorzystanie wyników prac na potrzeby planowania przestrzennego

Analiza geologiczno-inżynierska, uwzględniająca nie tylko parametry geotechniczne gruntów, ale także pozostałe aspekty środowiskowe, umożliwiła wykonanie przeznaczonej na potrzeby planowania przestrzennego mapy warunków geologiczno-gruntowych (ryc. 1) z podziałem na dwie zasadnicze grupy warunków budowlanych:

- 1) dobre i średnie warunki budowlane,
- 2) słabe i złe warunki budowlane.

Taki podział — generalnie zgodny z instrukcją *Mapy geologiczno-gospodarczej Polski*, realizowaną od 1999 r. przez Państwowy Instytut Geologiczny — jest w pełni wystarczający do wydzielenia niezbędnych dla opracowań przestrzennych. Wykonana mapa warunków geologiczno-gruntowych, uwzględniająca ponadto środowisko-urbanistyczne, przeobrażenia jest finalnym efektem zrealizowanych prac geologiczno-inżynierskich dla ustaleń planistycznych w ramach MPZP „Jeziorko Czerniakowskie” i „Czerniaków Południowy”.

Podsumowanie

Jeziorko Czerniakowskie będące niezwykle cennym obiektem wodno-krajobrazowym, jest jednocześnie rezerwatem przyrody. Zmiana reżimu hydrogeologicznego jego otoczenia obejmuje obecnie już obszar Łuku Siekierkowskiego oraz osiedli Czerniaków, Wilanów i Stegny. Tylko określone uwarunkowania procesu inwestycyjnego, wynikające z realizacji założeń opracowanych na etapie planowania przestrzennego oraz rzeczowe wdrożenia określonych działań z zakresu gospodarki wodnej (nie poruszane w tym artykule), są w stanie zahamować proces degradacji i zaniku tego największego zbiornika wodnego Warszawy.

Rozpoznaniem geologiczno-inżynierskim objęto obszary w dolinie Wisły w bezpośrednim sąsiedztwie terenów chronionych Jeziorka Czerniakowskiego. Duża zmienność litologiczna, będąca następstwem procesów akumulacji materiałów o zróżnicowanej frakcji i genezie, znalazła pełne odzwierciedlenie w przeprowadzonej na potrzeby planowania przestrzennego analizie geologiczno-inżynierskiej.

Najkorzystniejszymi warunkami budowlanymi na badanym obszarze charakteryzują się miejsca występowania piasków (grupy II i VI). Grunty te znajdują się przeważnie w stanie średniozagęszczonym. Występują tu warunki budowlane średnie i dobre.

Najmniej korzystne warunki dla budownictwa istnieją na obszarach występowania gruntów organicznych, tj. torfów i namulów. Na ogół niezbędna jest wymiana tych gruntów lub głębokie wzmocnienie fundamentów (np. palowanie).

Uwzględniając uwarunkowania geologiczno-inżynierskie, na analizowanym terenie można wydzielić dwie grupy warunków budowlanych — dobre i średnie oraz słabe i złe. Podział ten jest na tyle prosty i przejrzysty, że może stanowić podstawę dalszych prac planistycznych związanych z urbanistycznym zagospodarowaniem terenów przyległych do Jeziorka Czerniakowskiego.

Warunki przepływu w warstwie wodonośnej wskazują znaczne zagrożenie lokalnych warunków przyrodniczych,

w przypadku prowadzenia prac odwodnieniowych. Dlatego też, powinno być zakazane głębokie posadowienie części podziemnych obiektów budowlanych, wymagające odwodnienia w trakcie realizacji oraz w trakcie eksploatacji. Samo zwiększenie stateczności obiektów, np. przez punktowe palowanie, nie będzie miało niekorzystnego wpływu na lokalne kształtowanie się stosunków wodnych.

Omówione prace geologiczno-inżynierskie wykonane w ramach opracowania ekofizjograficznego mają zastosowanie głównie w obszarowej analizie niezbędnej do ustaleń ramowych w projektowaniu przestrzennym. W związku z tym, za niezbędne uważa się szczegółowe badanie podłoża przed rozpoczęciem projektowania i posadowienia poszczególnych obiektów budowlanych, w zakresie obowiązującym dla określonej kategorii geotechnicznej.

Sugeruje się wprowadzenie do ustaleń miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego ograniczeń realizacji przedsięwzięć inżynierskich związanych z koniecznością odwodnień. W warunkach stałego drenażu, niezbędnego do stabilności kominów EC Siekierki, dodatkowe odwodnienia mogą pogłębić niekorzystne stosunki wodne J. Czerniakowskiego oraz innych mniejszych zbiorników wodnych występujących w obrębie Łuku Siekierkowskiego.

Literatura

- BAŻYŃSKI J., DRĄGOWSKI A., FRANKOWSKI Z., KACZYŃSKI R., RYBICKI S. & WYSOKIŃSKI L. 1999 — Zasady sporządzania dokumentacji geologiczno-inżynierskich. Warszawa: PMS — Państw. Inst. Geol.
- DOBĄK P. 2002 — Środowiskowa problematyka geologiczno-inżynierska w planowaniu przestrzennym. *Prz. Geol.*, 50: 924–928.
- FIC M., KRĘGIEL J. & KATRYŃSKI W. 2000 — Wstępne rozpoznanie warunków geologicznych dla potrzeb opracowania koncepcji Trasy na Zaporze — pierwszy etap kompleksowych prac geologicznych. Falenty: AQUAGEO maszyn.
- FIC M., KRĘGIEL J. & KATRYŃSKI W. 2001 — Projekt dla ustanowienia i realizacji lokalnego monitoringu wód podziemnych w ramach prac nad bilansem wodnym Jeziorka Czerniakowskiego oraz dla rozpoznania warunków gruntowo-wodnych w ramach „Opracowania ekofizjograficznego rejonu Łuku Siekierkowskiego, ze szczególnym uwzględnieniem terenów MPZP „Jeziorko Czerniakowskie” i „Czerniaków Południowy””. Falenty: AQUAGEO maszyn.
- FIC M. 2004 — Hydrogeologie des regionalen Aquifersystems in der Umgebung vom Czerniakowskisee in Warschau. *Schriftenreihe der Deutschen Geologischen Gesellschaft* H. 32.
- FIC M. (red.) 2004 — Przyrodniczo-urbanistyczne uwarunkowania zagospodarowania otoczenia Jeziorka Czerniakowskiego — wybrane zagadnienia — monografia. Wydawnictwo Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach (praca w druku).
- FIC M. (red.) 2002 — Opracowanie ekofizjograficzne rejonu Łuku Siekierkowskiego, ze szczególnym uwzględnieniem terenów MPZP „Jeziorko Czerniakowskie” i „Czerniaków Południowy”. Pr. zbior., Falenty: AQUAGEO (maszynopis).
- GLAZER Z. & MALINOWSKI J. 1991 — Geologia i geotechnika dla inżynierów budownictwa. Warszawa: Wydaw. Nauk. PWN.
- GRZEBALSKI G., KOSTRZEWA K. & KOZŁOWSKI M. 1997 — Dokumentacja geologiczno-inżynierska do projektów budowlanego i wykonawczego budowy Trasy Siekierkowskiej w Warszawie. Cz. 2. Warszawa: GEOPROJEKT (maszynopis).
- MARCZUKAJTIS W. 1998 — Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla układu przesyłowego ścieków do Oczyszczalni Ścieków Południe w Warszawie. Warszawa: GEOMAR (maszynopis).
- OPĘCHOWSKI W. 2000 — Dokumentacja hydrogeologiczna dla odwodnienia budowlanego trasy przesyłowego ścieków do oczyszczalni Południe. Warszawa: GEOSYSTEM (maszynopis).
- PINIŃSKA J. 1995 — Wpływ warunków paleohydrograficznych na kształtowanie się ekosystemu Jeziorka Czerniakowskiego. [W:] *Jeziorko Czerniakowskie. Mat. konf. Warszawa, czerwiec 1995 r.* Warszawa: Tow. Społ.-Kult. Miasto-Ogród Sadyba.