

MAREK WIDERA \*

## WPLYW ZŁODOWACENIA WARTY NA ARCHITEKTURĘ OSADÓW CZWARTORZĘDOWYCH WOKÓŁ ZBIORNIKA WODNEGO JEZIORSKO

### *Streszczenie*

*We wschodnim klifie zbiornika Jeziorsko osady czwartorzędowe wykazują silne zaburzenia glacitektoniczne powstałe w czasie zlodowacenia warty. W deformacjach biorą udział także osady starszych zlodowaceń. Wyróżniono kilka typów fałdów o zmiennej geometrii, powstałych w różnym polu naprężeń. Łądolód zlodowacenia warty nasuwał się na obszar zbiornika jeziorsko z kierunku NNW na SSE.*

Słowa kluczowe: glacitektonika, zlodowacenie warty, zbiornik Jeziorsko

### Wstęp

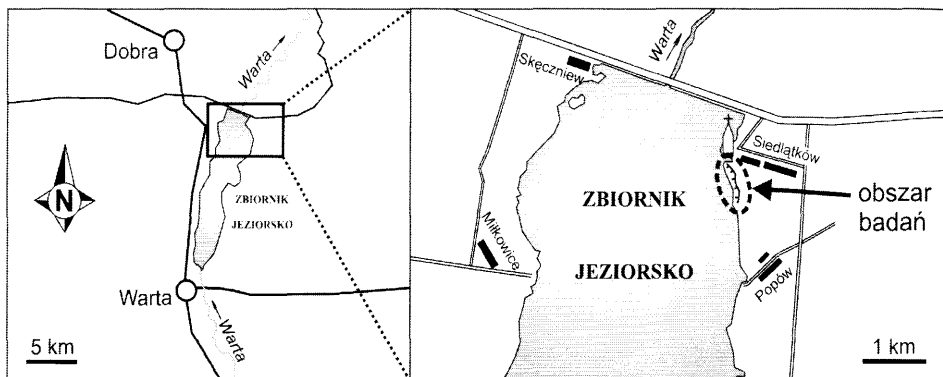
Powstanie zbiornika wodnego Jeziorsko zainicjowało tworzenie się klifu po jego wschodniej stronie. W ten sposób odsłonięty został profil osadów czwartorzędowych na długości co najmniej kilku kilometrów i wysokości do ponad 10 m. Umożliwiło to szczegółowe zapoznanie się z budową geologiczną wysoczyzny morenowej otaczającej zbiornik, w tym z bardzo dobrze wykształconymi deformacjami glacitektonicznymi.

### Przedstawienie obiektu badań

Zbiornik retencyjny Jeziorsko jest jednym z największych w Polsce [Orłowski 1999]. Jest on zlokalizowany między miejscowościami Warta oraz Skęczniew i Siedlątków, gdzie znajduje się zapora czołowa na 484,3 km biegu rzeki Warty (rys. 1). Oprócz ochrony przed powodzią zbiornik ten spełnia wiele innych.

---

\* Zakład Geologii Środowiskowej, Instytut Geologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, ul. Maków Polnych 16, 61-606 Poznań; e-mail: widera@amu.edu.pl



Rys. 1. Lokalizacja obszaru badań [Widera, Włodarski 2009]

funkcji, z których podkreślić trzeba bardzo ważną rolę rezerwatu ornitologicznego [Głuszak 1986]. Maksymalne napełnienie zbiornika Jeziorsko nastąpiło w 1992 r. i od tego czasu bardzo intensywnie zaczął rozwijać się wschodni klif oraz inne niekorzystne oddziaływania na otoczenie, np. podtapianie gruntów rolnych [Przybyłek 2000].

### Metodyka badań

Badania terenowe, których wyniki prezentowane są m.in. w tym artykule, rozpoczęto w 2000 r. i były kontynuowane w późniejszych latach. Najbardziej interesujące odsłonięcia znajdują się w NE otoczeniu zbiornika Jeziorsko między miejscowościami Siedlątków i Popów (rys. 1).

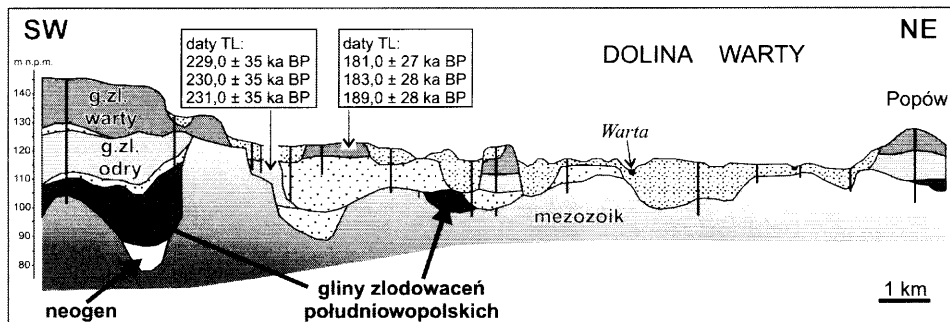
W terenie skartowano profile klifu, wykonano dokumentację fotograficzną i pomierzono azymuty i kąty upadu struktur glaciektonicznych. Podczas prac kameralnych, przy pomocy programów StereoNett i CorelDraw, zinterpretowano wyniki obserwacji i pomiarów oraz poddano je obróbce graficznej. Analizę mezostrukturalną wykonano według zaleceń Jaroszewskiego [1981]. Natomiast ogólne informacje o budowie otoczenia zbiornika Jeziorsko przedstawiono na podstawie danych literaturowych [Klatkova&Załoba 1991; Przybyłek 2000].

Celem prezentowanych badań jest określenie wpływu lądolodu zlodowacenia warty na deformacje osadów czwartorzędowych. Drugorzędnym celem jest natomiast porównanie informacji o budowie geologicznej otoczenia zbiornika Jeziorsko znanych przed jego oddaniem do użytku i obecnie.

## Wyniki badań

### Budowa geologiczna

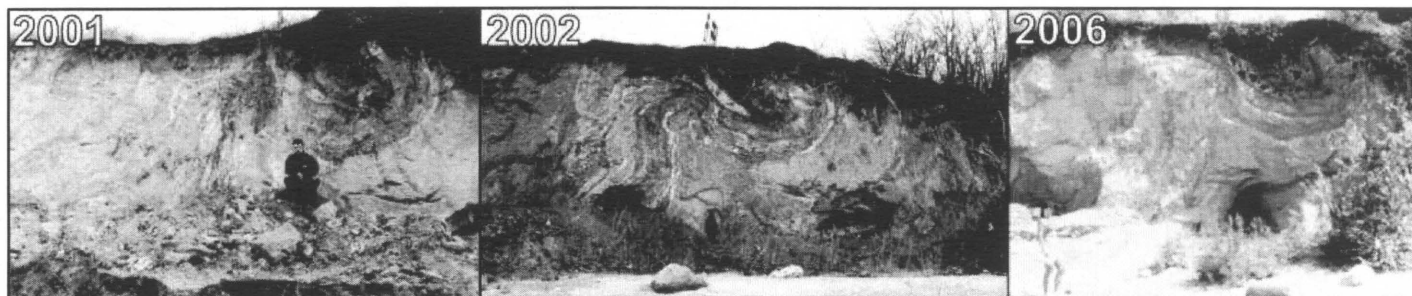
Znajomość budowy geologicznej przed maksymalnym napełnieniem zbiornika Jeziorsko, kiedy zaczął rozwijać się klif, oparta była na obserwacjach powierzchniowych i danych wiertniczych. Zwłaszcza informacje z wierceń umożliwiły poznanie ukształtowania stropu mezozoiku, lokalnego występowania osadów neogeńskich oraz wykształcenia miąższościowo-litologicznego osadów czwartorzędowych [Klatkova&Załoba 1991]. Natomiast datowania glin lodowcowych metodą TL, tj. termoluminescencyjną, pozwoliły na skorelowanie ich z odpowiednimi zlodowaczeniami (rys. 2). Najmłodsze gliny uznano za warciańskie, starsze za odrzańskie, a najstarsze przypisano nierozdzielonym zlodowaceniom południowopolskim. Charakterystyczne jest jednak to, że przed uruchomieniem zbiornika Jeziorsko zakładano względnie płaskie zaleganie osadów reprezentujących kolejne zlodowacenia [Klatkova&Załoba 1991]. Powyższą hipotezę zweryfikowały dopiero badania terenowe, poczynione głównie we wschodnim klifie zbiornika [Widera i in. 2003; Widera&Włodarski 2009].



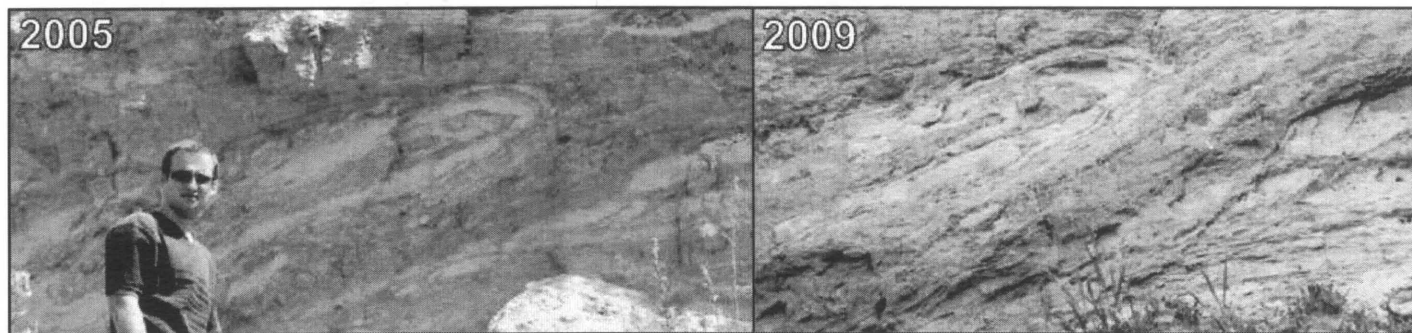
Rys. 2. Przekrój geologiczny przez północną część zbiornika Jeziorsko i jego najbliższe otoczenie [Klatkova& Załoba 1991]

### Struktury glaciektoniczne

Najlepsze odsłonięcia osadów czwartorzędowych w badanym fragmencie klifu, w tym deformacji glaciektonicznych, istniały w latach 2000-2002. Udokumentowano wtedy m.in. deformacje ciągłe – fałdy, jak i nieciągłe – uskoki normalne i odwrócone oraz łuski [Widera i in. 2003]. W ostatnich latach abrazja odgrywa już coraz mniejszą rolę, a klif się stabilizuje. Niemniej jednak wieloletnie obserwacje umożliwiły porównanie kilku ciekawych struktur



*Fot. 1. Fałd diapirowy z zaburzonymi glinami zlodowaceń: warty, odry i południowopolskich [Widera 2001, 2002, 2006]*



*Fot. 2. Fałd ciągniony (wleczony) z zaburzonymi piaskami i mułami zlodowacenia warty [Widera 2005, 2009]*

fałdowych na różnych etapach rozwoju wschodniego klifu zbiornika Jeziorsko. Należą do nich następujące fałdy: diapirowy, ciągniony i kompakcyjny (fot. 1-3).

### Fałd diapirowy

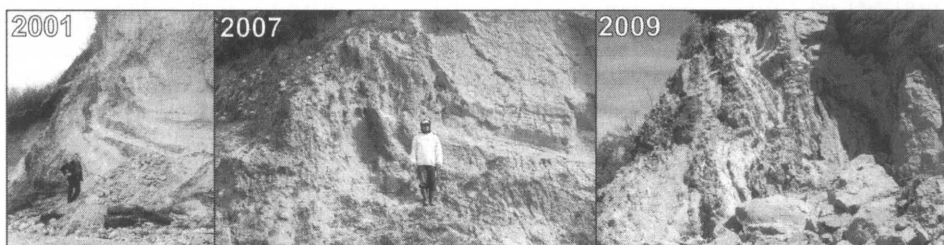
Jest to najlepiej wykształcona struktura glacitektoniczna w otoczeniu zbiornika Jeziorsko (fot. 1). Ze względu na wyraźne różnice w barwie glin, reprezentujących kolejne zlodowacenia, fałd ten jest dobrze widoczny z odległości nawet kilkuset metrów. W jego jądrze widoczne są zainkorporowane gliny szare, najprawdopodobniej południowopolskie. Wyżej zalegają gliny odrzańskie barwy jasnobrązowej oraz najmłodsze gliny warciańskie o barwach ceglasterobrązowych i ciemnobrązowych. Analiza spękań pierzastych, rozwiniętych na granicach litologicznych, wykazała, że jądro fałdu wznosiło się szybciej niż jego skrzydła. Dlatego tę strukturę glacitektoniczną nazwano fałdem diapirowym, tj. fałdem z poprzecznego zginania.

### Fałd ciągniony

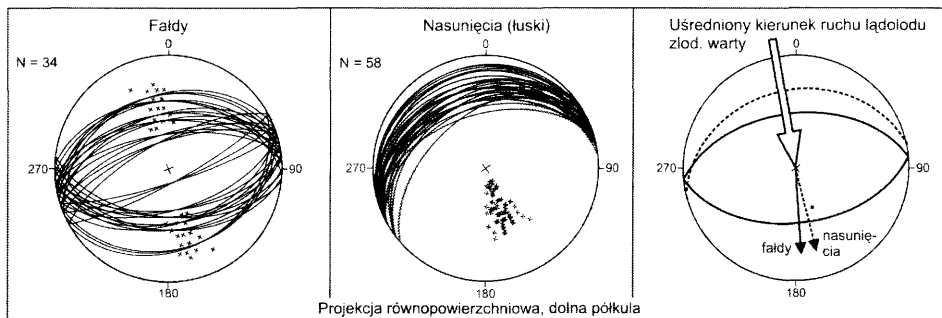
Taka struktura zwana jest też fałdem wleczonym i jest bardzo ważnym wskaźnikiem kinematycznym, tzn. pozwala określić względny zwrot przemieszczania się jego skrzydeł. W tym przypadku osady w górnej części profilu przemieszczały się względnie szybciej niż osady zalegające poniżej (fot. 2).

### Fałd kompakcyjny

Ten fałd nie jest bezpośrednio związany ani z ruchem lądolodu, ani z jego naciskiem na podłoże. Powstał on pod wpływem obciążenia osadami, w tym przypadku glinami warciańskimi, jeziornych mułów i piasków o charakterystycznej laminowanej strukturze (fot. 3). W wyniku odwodnienia doszło zapewne do zmniejszenia objętości osadów jeziornych. Skutkiem tego procesu jest właśnie prezentowany fałd kompakcyjny (fot. 3).



*Fot. 3. Fałd kompakcyjny powstały pod ciężarem glin zlodowacenia warty  
[Widera 2001, 2007, 2009]*



*Rys. 3. Projekcje stereograficzne wyników analizy mezostrukturalnej glacitektonicznych struktur fałdowych i płaskich w otoczeniu zbiornika Jeziorsko*

Analiza mezostrukturalna deformacji glacitektonicznych pozwoliła zrekonstruować kierunki naprężeń głównych, a tym samym uśredniony arytmetycznie kierunek ruchu lądolodu warty (rys. 3). Uwzględniono kilkadziesiąt pomiarów zarówno fałdów, jak i struktur płaskich, tj. uskokuw i nasunięć. W rezultacie określono, że lądolód warciański transgredował na obszar zbiornika Jeziorsko z kierunku około  $350^\circ$ , czyli generalnie z północy na południe, z lekkim odchyleniem ku zachodowi (rys. 3).

## Wnioski

Uzyskane w czasie badań terenowych wyniki rzuciły nowe światło szczególnie na architekturę osadów czwartorzędowych. W przeciwieństwie do starszych poglądów, tj. sprzed napełnienia zbiornika Jeziorsko, należy przyjąć, że badane osady czwartorzędowe są bardzo silnie zdeformowane glacitektonicznie.

Udokumentowano i przebadano strukturalnie liczne zaburzenia glacitektoniczne, z których najciekawsze struktury fałdowe przedstawiono w tym artykule. Stwierdzono, że największą rolę deformującą odegrał w tym przypadku lądolód zlodowacenia warty, który wkraczał na obszar zbiornika Jeziorsko z kierunku  $350^\circ$  na  $170^\circ$ .

## Literatura

1. GŁUSZAK J.: *Jeziorsko – geneza i koncepcja zbiornika*. Gospodarka Wodna, 8, s. 183-184, 1986
2. JAROSZEWSKI W.: *Tektonika uskokuw i fałdów*. Wydawnictwa

Geologiczne, Warszawa 1981

3. KLATKOWA H., ZAŁOBA M.: *Kształtowanie budowy geologicznej i rzeźby południowego obrzeżenia Basenu Uniejowskiego*. [W:] Stankowski W. (red.). *Przemiany środowiska geograficznego obszaru Konin-Turek*. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 33-44, 1991
4. ORŁOWSKI W.: *Techniczna charakterystyka zbiornika retencyjnego Jeziorsko na Warcie*. Konferencja Naukowo-Techniczna "Eksploatacja i oddziaływanie dużych zbiorników nizinnych", Uniejów, Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu, 7-17, 1999
5. PRZYBYŁEK J.: *Problematyka hydrogeologiczna zbiornika Jeziorsko na rzece Warcie*. Przewodnik LXXI Zjazdu PTG, Bogucki Wydawnictwo Naukowe S.C., Poznań, 133-139, 2000
6. WIDERA M., WŁODARSKI W.: *Stanowisko Jeziorsko*. [W:] Widera M. (red.). *Geologia kenozoiku Niżu Polskiego*. Przewodnik do ćwiczeń terenowych z geologii kenozoiku i geomorfologii. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 151-156, 2009
7. WIDERA M., ĆWIKLIŃSKI W., JANASZEK W., ŚWIGOŃ A.: *Nowe dane o budowie geologicznej okolic zbiornika wodnego Jeziorsko i jego wpływie na otoczenie*. Streszczenia referatów PTG, Oddział Poznański, XII, Poznań, 43-60, 2003

## **WARTA GLACIATION INFLUENCE ON ARCHITECTURE OF THE QUATERNARY DEPOSITS AROUND THE JEZIORSKO RESERVOIR**

### *S u m m a r y*

*Quaternary deposits in the Jeziorsko reservoir vicinity are more strongly disturbed glacitectonically than they thought earlier. Numerous faults, thrusts and folds were documented, but the last ones were only discussed in detail in this article. The greatest deformations were caused by the Warta ice sheet, which was the youngest one in the study area.*

Key words: glacitectonics, Warta glaciation, Jeziorsko reservoir