UNIWERSYTET ZIELONOGÓRSKI • ZESZYTY NAUKOWE NR 139

Nr 19 INŻYNIERIA ŚRODOWISKA 2010

MAREK WIDERA, WOJCIECH WŁODARSKI *

MAKROSKALOWE DEFORMACJE GLACITEKTONICZNE OSADÓW NEOGEŃSKICH W KONIŃSKICH ODKRYWKACH WĘGLA BRUNATNEGO

Streszczenie

Osady neogeńskie w odkrywkach KWB Konin S.A. są silnie zdeformowane glacitektonicznie. Analizie strukturalnej poddano fałdy i nasunięcia wykształcone w skali makro, których rozmiary dochodzą do kilkuset metrów, a wysokość do kilkudziesięciu metrów. Orientacja tych deformacji wskazuje, że powstały one w czasie kilku zlodowaceń, transgredujących z północy, a wyjątkowo z północnego zachodu.

Słowa kluczowe: fałdy, nasunięcia, glacitektonika, neogen, KWB Konin S.A.

Wstęp

Odkrywki kopalniane, w tym należące do KWB Konin S.A., są bardzo dobrymi obiektami m.in. do badań glacitektonicznych. Przemawiają za tym przede wszystkim wielokilometrowej długości profile ścian oraz ich względnie szybkie przesuwanie się w wyniku działalności górniczej, a także odsłonięcie całego profilu czwartorzędu i stropowych partii neogenu. W dotychczasowych badaniach najczęściej zajmowano się różnoskalowymi deformacjami w obrębie osadów czwartorzędowych, rzadziej starszych. Natomiast w tym artykule omówione zostaną wyłącznie makroskalowe deformacje osadów neogeńskich wywołane przez lądolody skandynawskie w plejstocenie.

Przedstawienie obiektu badań

Badania przeprowadzono w 4 czynnych odkrywkach KWB Konin S.A., tj.: Lubstów, Drzewce, Jóźwin IIB i Kazimierz N. Zlokalizowane są one

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

w odległości do 25 km na N i NE od Konina. W wymienionych odkrywkach wydobywany jest aktualnie węgiel brunatny I środkowopolskiego pokładu, a tylko w odkrywce Lubstów eksploatowano (do kwietnia 2009 r.) II łużycki pokład węgla brunatnego. Wspomniane neogeńskie pokłady węglowe wypełniają endogeniczne paleoobniżenia, czyli rowy tektoniczne [Widera 2007, 2009].

Metodyka badań

Zasadniczą, terenową część badań przeprowadzono w konińskich odkrywkach węgla brunatnego w latach 2005-2009. Przedmiotem badań były makroskalowe deformacje osadów neogeńskich, odsłaniające się na ścianach odkrywek. Najczęściej prace badawcze prowadzono na najniższych poziomach nadkładu węgla brunatnego.

W terenie wyselekcjonowano najbardziej interesujące struktury glacitektoniczne. Następnie wykonano ich szkice, pomierzono ich parametry takie, jak: azymuty biegu i upadu oraz kąty upadu oraz udokumentowano je fotograficznie. Wyniki pomiarów opracowano przy pomocy programu StereoNett, a następnie poddano obróbce graficznej w CorelDraw. Z kolei, obserwacje terenowe pozwoliły na przeprowadzenie analizy strukturalnej według nomenklatury i metodyki zaproponowanej przez Jaroszewskiego [1972, 1981].

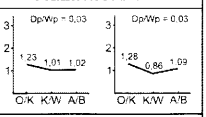
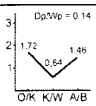
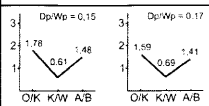
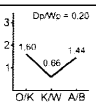
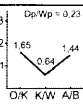
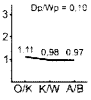
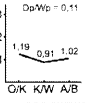
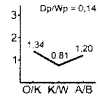
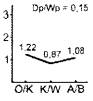
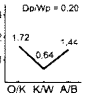
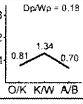
Podstawowym celem prezentowanych badań jest inwentaryzacja makroskalowych struktur glacitektonicznych oraz rekonstrukcja kierunków nasuwania się lądolodów, o największej roli deformującej, na tereny poszczególnych odkrywek. Dlatego niezbędne było wsparcie się najnowszymi wynikami badań petrograficznych, weryfikujących stratygrafię glin lodowcowych (rys. 1). Badania te wykonano zgodnie z procedurami zalecanymi przy sporządzaniu Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 [Marks&Ber 1999].

Wyniki badań

Litostratygrafia glin lodowcowych

W starszych opracowaniach wyróżniano na obszarze odkrywek KWB Konin S.A. 4 [Stankowski&Krzyszkowski 1991] lub 5 [Zabielski 2004] litotypów glin lodowcowych. Ze względu na znaczny postęp robót górniczych trudno było jednak skorelować poszczególne poziomy glin wyróżnione przez ww. autorów z tymi, które obserwowano podczas prezentowanych w tym artykule badań glacitektonicznych. Stąd też wykorzystano najnowszy podział glin nawiązujący

do nomenklatury Zabielskiego [2004] oraz sugestii Widery [2000] i Włodarskiego [2000, 2002, 2009] o występowaniu na obszarze badań

Zlodowacenie/ zlodowacenia	Lito-typ	Odkrywka Lubstów	Odkrywka Jóźwin IIB	Odkrywka Drzewce	Odkrywka Kazimierz N
zlodowacenie wisły	T5	występuje	występuje	występuje	
zlodowacenie warty	T4				
zlodowacenie odry	T3		występuje	nie stwierdzono	
zlodowacenia południowo-polskie	T2	nie stwierdzono			
	T1	nie stwierdzono	nie stwierdzono	nie stwierdzono	

Rys. 1. Stratygraficzno-petrograficzna charakterystyka glin lodowcowych w odkrywkach KWB Konin S.A. [Dobosz 2007 w: Widera (red.) 2009]

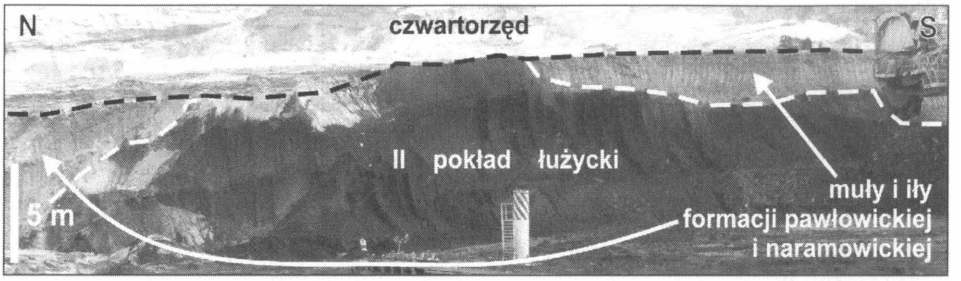
5 litotypów, w tym litotypu charakterystycznego dla glin zlodowacenia odry (rys. 1). W odniesieniu do podziału Stankowskiego i Krzyszkowskiego [1991] wyróżniono w obrębie glin zlodowaceń południowopolskich 2 zamiast 1 litotypu, a młodszy litotyp glin warciańskich przypisano zlodowaceniu odry [Dobosz 2007]. Wszystkie poziomy glin, które uczestniczą w deformacjach glacitektonicznych, omawianych poniżej, zostały przebadane petrograficznie (rys. 1). Dlatego możliwe było przypisanie kolejnych poziomów glin odpowiednim zlodowaceniom, a pośrednio określenie wieku poszczególnych deformacji glacitektonicznych [Widera&Włodarski 2007].

Struktury glacitektoniczne

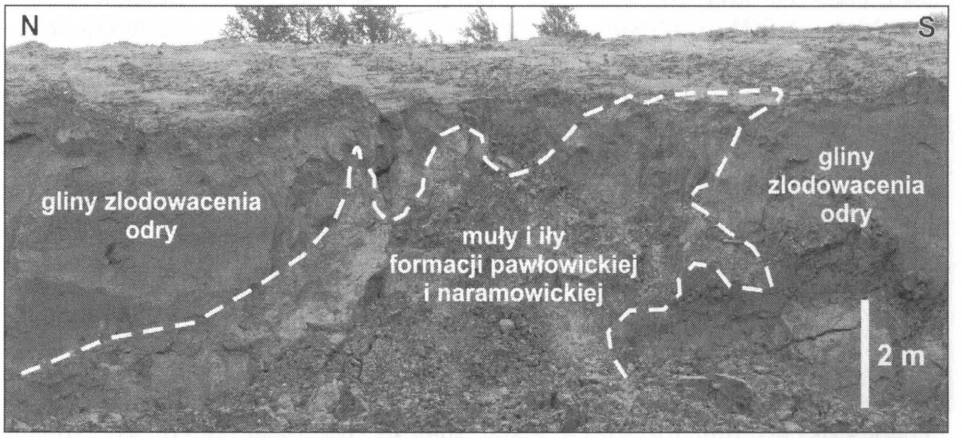
Odkrywka Lubstów

Deformacje glacitektoniczne w odkrywce Lubstów sięgają stropowych warstw środkowomioceńskiego II pokładu łużyckiego, sporadycznie nawet piasków wczesnomioceńskiej formacji rawickiej [Widera 2007, 2009]. Najczęściej są to fałdy zbudowane z węgli brunatnych, na których skrzydłach zalegają osady mułowo-ilaste nierozdzielnych formacji pawłowickiej i naramowickiej, dawniej zwanej adamowską (fot. 1). Stwierdzono również

zainkorporowane, wspomniane wyżej, osady mułowo-ilaste w obręb glin szarych zlodowacenia odry (fot. 2). W tym przypadku można mówić o strukturze iniekcyjnej mającej charakter słabo czytelnego fałdu dysharmonijnego, którego skrzydła mają zbliżone azymuty biegu 99°-279° i zmienne kąty upadu od 0° do 90°. Podobne wartości azymutów biegu uzyskano dla skrzydeł fałdów zbudowanych głównie z węgli brunatnych. Dlatego można stwierdzić, że lądolód zlodowacenia odry nasuwał się na obszar odkrywki Lubstów z kierunku około 10°, czyli z NNE na SSW.



Fot. 1. Fałd zbudowany z węgli brunatnych II łużyckiego pokładu oraz iłów, mułów i piasków formacji pawłowickiej i naramowickiej [Widera 2007]

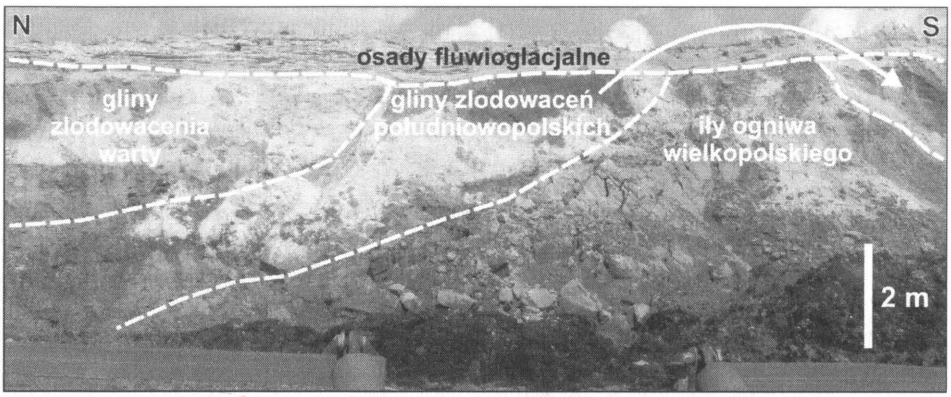


Fot. 2. Struktura inkorporacyjna – osady formacji pawłowickiej i naramowickiej wśród glin zlodowacenia odry [Widera 2007]

Odkrywka Drzewce

W tej odkrywce stwierdzono tylko jedną makrostrukturę glacitektoniczną ze zdeformowanymi osadami neogeńskimi. Jest to fałd symetryczny, w którego jądrze występują iły niebieskie ogniwa wielkopolskiego, a na skrzydłach gliny szare, zliczane do zlodowaceń południowopolskich oraz drugi poziom gliny

szarej reprezentującej zlodowacenie warty (fot. 3). W tym przypadku m.in. osady

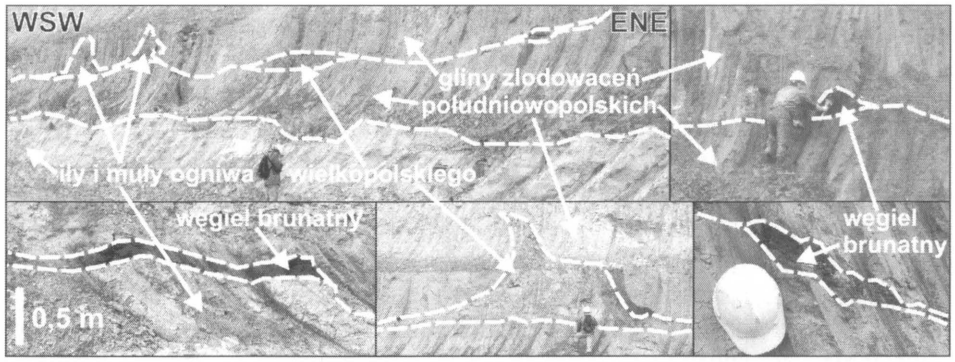


Fot. 3. Ścięty erozyjnie fałd symetryczny zbudowany z iłów ogniwa wielkopolskiego i glin zlodowaceń południowopolskich [Widera 2006]

neogeńskie zostały zafałdowane podczas zlodowacenia warty, gdyż gliny mu odpowiadające nie biorą udziału w deformacjach, a jedynie ich spąg nawiązuje do kształtu fałdu. Na podstawie kilkunastu pomiarów określono przebieg osi fałdu i odtworzono główny kierunek kompresji glacitektonicznej. Uzyskane wyniki wykazują nieduży rozrzut jeśli chodzi o azymuty upadu obu skrzydeł i nieco większe różnice jeśli chodzi o ich kąty upadu. Zatem, lądolód zlodowacenia warty transgredował na obszar odkrywki Drzewce z kierunku zbliżonego do NW. Uśredniony azymut biegu osi fałdu wynosi 26°-206°, a kierunek kompresji wynosi 306° i jest zgodny z kierunkiem nasuwającego się lądolodu.

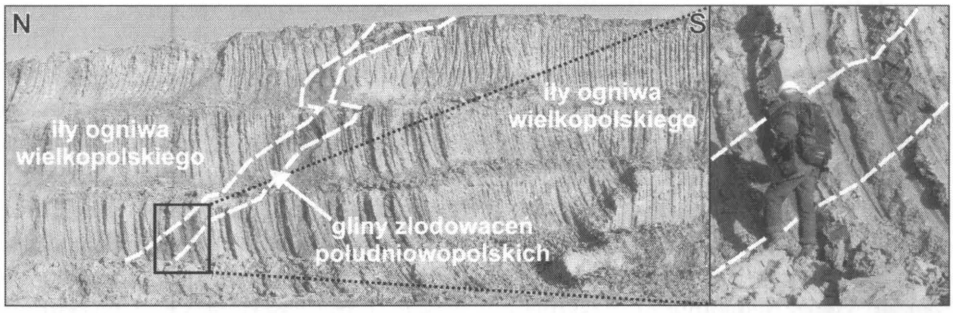
Odkrywka Jóźwin IIB

Charakterystyczną dla odkrywki Jóźwin IIB makrostrukturą glacitektoniczną jest nasunięcie, które zostało prześledzone na dystansie kilkuset merów (fot. 4). Jest ono rozwinięte wśród glin zaliczanych do zlodowaceń południowopolskich i podkreślone jest roztartymi iłami ogniwa wielkopolskiego, jak również węglami I środkowopolskiego pokładu. Powierzchnia nasunięcia cechuje się niewielkimi zmianami miąższości, najczęściej nie przekraczajacymi 50 cm. Niemniej jednak strefowo występują: fałdy asymetryczne, obalone



Fot. 4. Wielkoskalowe nasunięcie i rozwinięte na jego powierzchni struktury deformacyjne zbudowane z osadów neogeńskich [Widera 2006]

i symetryczne oraz struktury iniekcyjne o wysokości do kilku metrów (fot. 4). Analizie strukturalnej poddano osobno powierzchnię makronasunięcia i struktury fałdowe z nią genetycznie związane, co dodatkowo podkreślają uzyskane wyniki. Uśredniony kierunek zapadania powierzchni nasunięcia wynosi 15°, a w przypadku osi fałdów jest to 104°-284°. Tak więc, kierunek głównych naprężeń kompresyjnych, odpowiedzialnych za powstanie analizowanych deformacji jest z NNE ku SSE. Oznacza to, że lądolód zlodowacenia odry nasuwał się na obszar odkrywki Jóźwin IIB z kierunku 14°-15°.

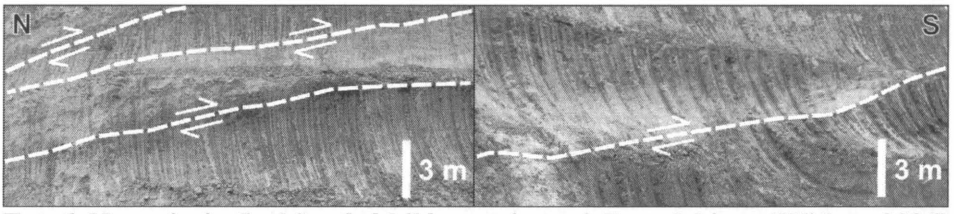


Fot. 5. Łuska zbudowana z glin zlodowaceń południowopolskich wśród iłów ogniwa wielkopolskiego [Widera 2006]

Odkrywka Kazimierz N

Makroskalowe deformacje glacitektoniczne najliczniej występują w odkrywce Kazimierz N. Przede wszystkim są one wykształcone w postaci nasunięć o charakterze łusek. Wyjątek stanowi tutaj unikatowa łuska, zbudowana z glin południowopolskich, występująca w obrębie iłów ogniwa wielkopolskiego (fot. 5). Osady ogniwa wielkopolskiego, należącego do

formacji poznańskiej, są częściowo zafałdowane i ponasuwane na siebie wzdłuż płaskich powierzchni (fot. 6). Niemniej jednak ze względu na charakterystyczną wielobarwność, drobnoziarnistość i homogenizację osadu rozróżnienie granic (glaci)tektonicznych nie jest łatwe. Dlatego najlepiej czytelne są te powierzchnie nasunięć, które pokrywają się z granicami litologicznymi lub są podkreślone zmianą barwy osadu (fot. 6). Wyniki pomiaru kierunku zapadania omawianych powierzchni nasunięć różnią się o około 30°, przy najliczniejszej klasie zorientowanej na kierunku N-S. Jego średnia arytmetyczna wynosi 8°, a kąty upadu oscylują wokół 20°. W tym przypadku kierunek kompresji glacitektonicznej, odpowiadający kierunkowi transgresji lądolodu najprawdopodobniej odrzańskiego na obszar odkrywki Kazimierz N, można ogólnie określić z N na S



Fot. 6. Nasunięcia (łuski) wśród iłów ogniwa wielkopolskiego [Widera 2006]

Dyskusja wyników

Problemem ciągle otwartym jest wiek omawianych deformacji, który określony został na podstawie wieku kolejnych poziomów glin lodowcowych. Ze względu na brak przewarstwień organicznych, zwłaszcza między glinami starszych zlodowaceń, oparto się głównie na najnowszych wynikach badań petrograficznych [Dobosz 2007].

Interesującym zagadnieniem jest występowanie wyłącznie fałdów w odkrywkach Lubstów i Drzewce. Natomiast w odkrywkach Jóźwin IIB i Kazimierz N, oprócz struktur fałdowych w różnej skali, udokumentowano także makroskalowe nasunięcia. W tym przypadku najbardziej prawdopodobnym wyjaśnieniem jest zaleganie w dwóch ostatnich odkrywkach od kilkunastu do kilkudziesięciometrowej warstwy mułów i iłów ogniwa wielkopolskiego w stropie neogenu. To właśnie miąższe osady mułowo-ilaste, występujące bezpośrednio w podłożu czwartorzędu, są uznawane za szczególnie podatne na rozwój cylindrycznych powierzchni nasunięć (złuskowań) glacitektonicznych [Jaroszewski 1991].

Dyskusyjna jest też orientacja fałdu w odkrywce Drzewce, wskazująca na kierunek kompresji zbliżony do NW-SE. W przypadku pozostałych, analizowanych makrostruktur glacitektonicznych, otrzymano kierunek

kompresji od N-S do NNE-SSW. Wyjaśnieniem tej sytuacji może być wysoka pozycja hipsometryczna osadów mezozoicznych i bliskie sąsiedztwo krawędzi rowu Bilczewa-Drzewc, na obszarze gdzie znajduje się odkrywka Drzewce. W tych warunkach mogło dojść do reorientacji kierunku ruchu lądolodu zlodowacenia warty [Widera, Włodarski 2007].

Warto dodać, chociaż nie jest to przedmiotem prezentowanych w tym artykule prac, że prowadzone były też szczegółowe badania mezostrukturalne w odkrywkach KWB Konin S.A. Dotyczyły one głównie deformacji glacitektonicznych występujących w czwartorzędowym nadkładzie pokładów węglowych [Włodarski 2000, 2002, 2009; Widera, Włodarski 2007]. Wyniki analizy mezostrukturalnej potwierdzają rezultaty uzyskane w wyniku analizy strukturalnej makrodeformacji glacitektonicznych.

Wnioski

W odkrywkach Lubstów, Drzewce, Jóźwin IIB i Kazimierz N, należących do KWB Konin S.A. przeprowadzono badania makroskalowych deformacji glacitektonicznych osadów stropu neogenu. Zaliczono do nich struktury o wielkości od kilku do kilkuset metrów takie, jak: fałdy i nasunięcia (łuski).

Z osadów neogeńskich w przebadanych deformacjach biorą udział osady od dolnego miocenu – piaski formacji rawickiej, poprzez środkowomioceńskie pokłady węglowe – II łużycki i I środkowopolski po środkowomioceńsko-dolnoplioceńskie? muły i iły ogniwa wielkopolskiego – formacja poznańska.

Na podstawie analizy strukturalnej zrekonstruowano uśrednione kierunki kompresji glacitektonicznej, w wyniku której powstały fałdy i nasunięcia w skali makro. Okazało się, że wszystkie poddane badaniom makrodeformacje powstały w warunkach kompresji na kierunku od N-S do NNE-SSW, a tylko w przypadku fałdu z odkrywki Drzewce kierunek ten był zbliżony do NW-SE.

Osady neogeńskie w konińskich odkrywkach węgla brunatnego były deformowane nie tylko podczas zlodowaceń południowopolskich, najstarszych na tym obszarze, ale także w czasie zlodowacenia odry i warty. Nie stwierdzono natomiast zaburzeń stropu neogenu w skali makro wywołanych przez lądolód zlodowacenia wisły.

Literatura

DOBOSZ T.: *Petrografia glin.* [W:] Dokumentowanie profili geologicznych z odsłonięć KWB Bełchatów i KWB Konin, etap I (obejmujący część pilotażową). Archiwum Ministerstwa Środowiska 2007

JAROSZEWSKI W.: *Drobnostrukturalne kryteria tektoniki obszarów nieorogenicznych na przykładzie północno-wschodniego obrzeżenia mezozoicznego Gór Świętokrzyskich.* Studia Geologica Polonica, 38, 1-210, 1972

JAROSZEWSKI W.: *Tektonika uskoków i fałdów.* Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1981

JAROSZEWSKI W.: *Rozważania geologiczno-strukturalne nad genezą deformacji glacitektonicznych.* Rocznik Polskiego Towarzystwa Geologicznego, 61, 153–206, 1991

MARKS L., BER A. (red.): Metodyka opracowania Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000. PIG, Warszawa 1999

STANKOWSKI W., KRZYSZKOWSKI D.: *Stratygrafia czwartorzędu okolic Konina.* [W:] Stankowski W. (red.). Przemiany środowiska geograficznego obszaru Konin-Turek. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 11-31, 1991

WIDERA M.: *Stratigraphy and lithology of Quaternary sediments in the Kleczew region and in key sections of the eastern Wielkopolska Lowland, central Poland.* Geological Quarterly, 44, 211-220, 2000

WIDERA M.: *Litostratygrafia i paleotektonika kenozoiku podplejstoceńskiego Wielkopolski.* Seria Geologia, 18, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2007

WIDERA M. (red.): *Geologia kenozoiku Niżu Polskiego. Przewodnik do ćwiczeń terenowych z geologii kenozoiku i geomorfologii.* Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2009

WIDERA M., WŁODARSKI W.: *Część II – KWB Konin.* [W:] Dokumentowanie profili geologicznych z odsłonięć KWB Bełchatów i KWB Konin, etap I (obejmujący część pilotażową). Archiwum Ministerstwa Środowiska 2007

WŁODARSKI W.: *Litologia, stratygrafia i glacitektonika dolnego i środkowego czwartorzędu.* [W:] Skoczylas J., Biernacka J. (red.). Geologia i ochrona środowiska Wielkopolski. Przewodnik LXXI Zjazdu PTG, Bogucki Wydawnictwo Naukowe S.C., Poznań, 112-121, 2000

WŁODARSKI W.: *Tektonika glacjalna zlodowacenia odry w nawiązaniu do struktur podłoża.* Materiały IX Sympozjum Glacitektoniki. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Zielonogórskiego, 129, 195-207, 2002.

WŁODARSKI W.: *Analiza strukturalno-kinematyczna kompleksu deformacji glacitektonicznych w strefie rowu kleczewa (elewacja konińska, wschodnia wielkopolska).* Prace Państwowego Instytutu Geologicznego, 194, 75-100, 2009.

ZABIELSKI R.: *Jakie cechy składu petrograficznego żwirów glin lodowcowych mogą być przydatne w litostratygrafii?* Przegląd Geologiczny, 52, 340-346, 2004

MACRO-SCALE GLACITECTONIC DEFORMATIONS OF THE NEOGENE DEPOSITS IN THE KONIN LIGNITE OPEN-CASTS

S u m m a r y

Neogene deposits in the Konin lignite open-casts are strongly deformed due to glaciotectonic processes. Some folds and thrusts were subjected to the structural analysis. Their sizes are reaching up to a few hundred meters and height up to several dozen meters. Orientation of these deformations shows that they came into existence during a few glaciations coming from the north, exceptionally from the north-west.

Key words: folds, thrusts, glaciotectonics, Neogene, Lignite Mine Konin JSC