

## Młodozwartorzędowa aktywność tektoniczna okolic Konina

Wojciech Stankowski\*, Małgorzata Nita\*\*, Dominik Pawłowski\*

Young Quaternary tectonic activity of Konin area (Central Poland). *Prz. Geol.*, 51: 49–54.

*Summary.* A good exemplification of Tertiary and Quaternary tectonics was found near the town of Konin neighbourhood at sites Konin–Przydziałki and Mikorzyn. Many years of geological, palynological and radiometric research in the Mikorzyn and Sławoszewek sections confirmed, the occurrence of Quaternary tectonic activity, as well as its young age, up to last glaciation advance Tectonic faults and injection structures were recognised. They cut into the South Polish (Elsterian) and Middle Polish (Saalian) glacial strata, as well as Eemian and early Vistulian (Weichselian) sediments.

**Key words:** young Quaternary tectonics, Konin, Eastern Great Poland Lowlands

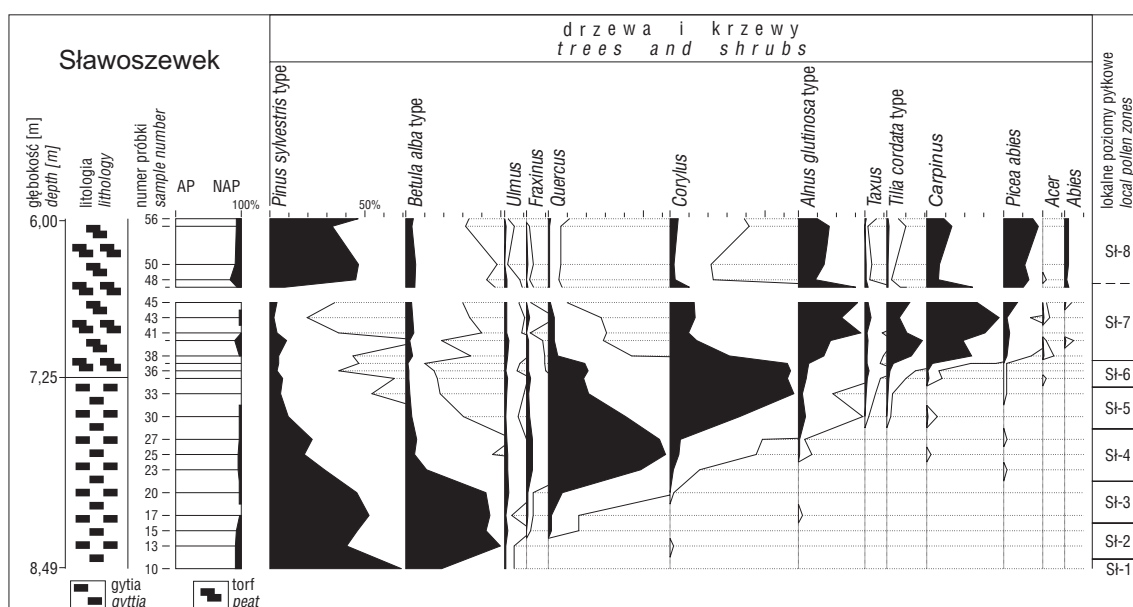
W trakcie badań litologicznych i stratygraficznych okolic Konina, zarejestrowano nie tylko obecność struktur glaciektonicznych, ale także wiele przejawów młodej aktywności tektonicznej. Strukturalną złożoność budowy geologicznej okolic Konina dobrze ilustruje stanowisko Konin–Przydziałki położone w ujściowym odcinku rzeki Powy, lewobrzeżnego dopływu Warty (Stankowski, 1991, 1996; Stankowski i in., 1992). Występują tam podniesione niezdeformowane osady paleogeńskie, z obocznie usytuowanymi także nie zdeformowanymi osadami neogenu. W ich bezpośrednim sąsiedztwie występują silnie glaciektonicznie zaburzone osady dolnego i środkowego czwartorzędu. Ten zróżnicowany wiekowo oraz strukturalnie kompleks osadów, jest przykryty niezgodnie zalegającą cienką oraz nieciągłą pokrywą lodowcowych osadów najmłodszego zlodowacenia (Stankowski, 1991, 1996; Stankowski i in., 1992), podścielane pakietami osadów organicznych, datowanych metodą  $^{14}\text{C}$  na  $31600 \pm 2100$  (Gd-6144). Warto dodać, że w sąsiednich odkrywkach kopalnianych Adamów i Władysławów, w spągu osadów vistuliańskich (mułków i piasków środowiska wodnego)

uzyskano daty, odpowiednio:  $31200 \pm 2000$  (Gd-6145) i  $>36\,300$  (Gd-5627).

Po południowej stronie konińskiego odcinka Pradoliny Warszawsko–Berlińskiej miąższości osadów czwartorzędowych i trzeciorzędowych są zróżnicowane i zdeformowane tektonicznie, a także zaznaczają się w nich zjawiska glaciektoniczne. Na północ, od pradoliny, pokrywa skał kenozoicznych jest wyraźnie większa. Trzeba dodać, że im dalej na północ ich miąższość wzrasta. W budowie podłoża znacznie słabiej, niż na południu zaznaczają się zarówno zjawiska glaciektoniki, jak i tektoniki obejmującej sekwencje skał wieku czwartorzędowego (Stankowski, 2000a).

### Zapis młodej tektoniki na przykładzie stanowisk Mikorzyn i Sławoszewek

Rezultaty wieloletnich prac stratygraficznych w rejonie Konina (Stankowski, 2000b, 2001; Stankowski & Krzyszkowski, 1991), a nade wszystko badań geologicznych, palinologicznych i radiometrycznych w okolicach Mikorzyna oraz Sławoszewka (Stankowski i in., 1999; Stankowski & Nita, 2003) jednoznacznie wskazują na



\*Instytut Geologii, Uniwersytet im. A. Mickiewicza, ul. Maków Polnych 16, 61-606 Poznań; stawgeo@amu.edu.pl; dominikp@amu.edu.pl

\*\*Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski, ul. Będzińska 60, 41-200 Sosnowiec; nita@us.edu.pl

Ryc. 1. Uproszczony diagram pyłkowy ze stanowiska Sławoszewek

Fig. 1. Simplified pollen diagram from Sławoszewek site

**Tab. 1. Osady neoplejstocenu stanowisk Mikorzyn oraz Sławoszewek — stratygrafia, datowania radiometryczne, strukturalny zapis tektoniki**

Table 1. The Neopleistocene sediments of Mikorzyn and Sławoszewek sites — stratigraphy, radiometric data and chronological extent of tectonic structures

Wiek osadów określony metodami geologicznymi	Strukturalny zapis ruchów tektonicznych	Datowania w tys. lat BP dla stanowisk			
		Mikorzyn		Sławoszewek	
		<sup>14</sup> C	OSL	<sup>14</sup> C	OSL
Holocen				4 daty <9,0	
Późny vistulian				2 daty ~17,7	
Plenivistulian	*?		21,7±3,3		18,6±3,1
Wczesny vistulian	* najmłodsze udokumentowane deformacje tektoniczne	1 data > 43,0	18,1±1,9	1 data >26,4 2 daty >43,7	22,0±11 18,0±11
Eem — serie organiczne datowane palinologicznie			31,9±5,1 57,7±6,9		43,0±22 88,0±42
Podścielające piaski z pakietami osadów organicznych					128,0±42 92,0±31

Wszystkie daty opracowano w Zakładzie Zastosowań Radioizotopów, Instytutu Fizyki Politechniki Śląskiej

\* wyraźny zapis tektoniki, \*? słabo wyrażony zapis tektoniki

zaangażowanie tektoniczne obszaru podczas czwartorzędu, w tym także na bardzo młode ruchy.

W bezpośrednim sąsiedztwie miejscowości Mikorzyn występuje wyraźna dwudzielność miąższości osadów czwartorzędowych, a także głębokości zalegania osadów trzeciorzędowych, w tym warstw węgla brunatnego (Stankowski & Nita, 2003). W segmencie zachodnim osady czwartorzędowe mają miąższość ok. 40 m, natomiast w segmencie wschodnim ok. 80, a nawet ok. 100 m. Strefa graniczna jest bardzo wąska i mieści się zaledwie w obrębie kilkudziesięciu metrów. Niezależnie od tego ogólnego przejawu tektoniki wczesnego i środkowego czwartorzędu, czytelna jest aktywność tektoniczna sięgająca po środkowy vistulian, bądź nawet plenivistulian.

**Tab 2. Korelacja lokalnych poziomów zespołów pyłkowych w stanowisku Sławoszewek z regionalnymi poziomami zespołów pyłkowych (Mamakowa, 1989; Tobolski, 1991)**

Table 2. Correlation of the local pollen assemblage zones in the Sławoszewek site with the regional pollen assemblage zones (Mamakowa, 1989; Tobolski, 1991)

Lokalne poziomy pyłkowe	Regionalne poziomy zespołów pyłkowych	
	Mamakowa, 1989	Tobolski, 1991
Sl-8 Pinus-Picea-Carpinus	E7 Pinus	E III Pinus Picea-Abies
	E6 Picea-Abies-Alnus	
Sl-7 Carpinus-Alnus-Tilia	E5 Carpinus-Corylus-Alnus	E II Carpinus Corylus Quercus
Sl-6 Corylus-Tilia	E4 Corylus-Quercus-Tilia	
Sl-5 Corylus-Quercus	E3 Quercus-Fraxinus-Ulmus	
Sl-4 Quercus-Fraxinus	E2 Pinus-Betula-Ulmus	E I Pinus-Betula Betula
Sl-3 Pinus-Betula	E1 Pinus-Betula	
Sl-2 Betula-Pinus		
Sl-1 Pinus		

Podczas profilowania geologicznego i pobierania próbek dla już opublikowanego profilu z Mikorzyna (Stankowski i in., 1999), we wczesnovistulianskich osadach stwierdzono uskok normalny o kierunku NNE–SSW, zrzucie 3–5 m i kierunku ESE. Wskutek zakończenia prac górniczych nie można było stwierdzić w odkrywcę, czy uskok sięga także organicznych osadów eemskich. Podjęto więc dalsze badania w oparciu o wiercenie, zlokalizowane poza zasięgiem odkrywki, w odległości ok. 70 m na E od profilu z Mikorzyna. Okazało się, że seria organiczna występuje tam ok. 10 m niżej. Pozostało więc wykazać czy dwie różniące się głębokością zalegania serie organiczne — z odsłonięcia i z wiercenia, pochodzą z tego samego okresu. Rezultaty badań palinologicznych nie pozostawiły wątpliwości: badane osady w obu przypadkach okazały się być wieku eemskiego i wczesnovistulianskiego (Stankowski & Nita, 2003). Ten fakt dowodzi istnienia aktywności tektonicznej na omawianym obszarze podczas vistulianu, być może nawet aż po okres maksymalnego nasunięcia lądolodu fazy leszczyńskiej.

Strukturalny zapis młodoczwartorzędowej tektoniki udokumentowany geologicznie i palinologicznie, wspierają też dane radiometryczne (tab. 1 — wykorzystano dane zawarte w pracy Stankowski i in., 1999).

Prawidłowość wcześniejszej stratygraficznej interpretacji osadów budujących profile stanowisk Mikorzyn i Sławoszewek (Stankowski i in., 1999; Stankowski & Nita, 2002), postrzeganej jako podstawa określenia czasu najmłodszej aktywności tektonicznej, została dodatkowo potwierdzona palinologiczną interpretacją profilu Sławoszewek, analizowanego wcześniej geologicznie i radiometrycznie (Stankowski i in., 1999).

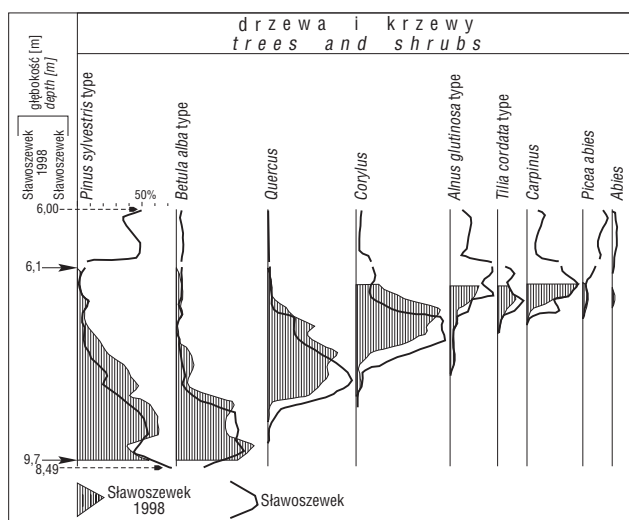
## Osady organiczne w profilu Sławoszewek w świetle analizy palinologicznej

Sukcesja pyłkowa ze Sławoszewka (Stankowski i in., 1999) reprezentuje interglacjał eemski (ryc. 1). Przebieg krzywych pyłkowych oraz wartości procentowe pyłku najważniejszych taksonów są podobnie do występujących w sąsiednim stanowisku Sławoszewek 1998 (ryc. 2), które położone jest w odległości zaledwie 200 m w kierunku północno-zachodnim (Stankowski & Nita, 2002). Lokalne poziomy pyłkowe Sł-1–Sł-7 bardzo dobrze korelują się też z regionalnymi poziomami pyłkowymi wydzielonymi przez Mamakową (1989) i Tobolskiego (1991) (tab. 2).

W profilu osadów, na głębokości ok. 6,6 m, występuje niewielkiej miąższości warstwa rozłożonego torfu bez pyłku, jedynie z dużą ilością detrytusów roślinnego. Osady poniżej warstwy bezpyłkowej reprezentują poziom Sł-7 Carpinus-Alnus-Tilia, który koreluje się z poziomem regionalnym Carpinus wg Tobolskiego (1991) (tab. 2). Problem stanowi natomiast korelacja spektrum pyłkowego próby nr 47, której osady zalegają bezpośrednio nad osadami bez

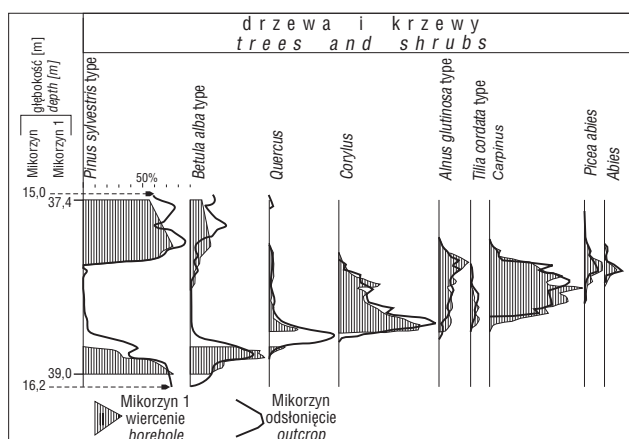
pyłku. Na podstawie podobieństwa do spektrum pyłkowych próbek leżących poniżej, próbkę 47 zaliczono również do poziomu Sł-7. Nie można jednak całkowicie wykluczyć, że osady z tej głębokości mogą reprezentować także stropową część lokalnego poziomu pyłkowego Picea-Abies-Carpinus, który występuje w stanowisku Mikorzyn (Stankowski i in., 1999) i koreluje się z regionalnym poziomem Picea-Abies wg Tobolskiego (1991). Kulminacja pyłku jodły i świerka w Mikorzynie występuje w okresie wysokich wartości graba, które w schyłkowej części poziomu osiągają jeszcze 50% (ryc. 3).

Niezależnie od sposobu korelacji osadów próbki nr 47, niskie wartości pyłku graba (maks. 38%) w badanym stanowisku w porównaniu z wysokim udziałem *Carpinus* w obu profilach z Mikorzyna (maks. 76%, ryc. 3) oraz Józwińska/76 (57%) (Tobolski, 1991) sugerują, że poziom Sł-7 Carpinus-Alnus-Tilia nie jest kompletny. Bardzo niskie wartości jodły (*Abies*, maks. 2%), pojawiające się dopiero w okresie gwałtownego wzrostu udziału sosny (*Pinus sylvestris* typ, do 47%) wskazują, że w profilu Sławoszewek brak też osadów reprezentujących poziom Picea-Abies, który można by skorelować z regionalnym poziomem pyłkowym Picea-Abies według Tobolskiego (1991) oraz Picea-Abies-Alnus według Mamakowej (1989).



Ryc. 2. Uproszczone diagramy pyłkowe ze stanowisk Sławoszewek i Sławoszewek 1998

Fig. 2. Simplified pollen diagrams from the Sławoszewek and Sławoszewek 1998 sites



Ryc. 3. Uproszczone diagramy pyłkowe ze stanowisk Mikorzyn (odkrywka) i Mikorzyn 1 (wiercenie)

Fig. 3. Simplified pollen diagrams from the Mikorzyn and Mikorzyn 1 sites (the borehole and the outcrop)

## Tektoniczne struktury iniekcyjne z odkrywek Józwin i Pątnów

Zapis młodoczwartorzędowych ruchów i deformacji podłoża odnotowano też na obszarze między Kleczewem oraz Pątnowem. Wiele lat temu w odkrywce Józwin (po SE stronie Kleczewa) natrafiono na specyficzną strukturę iniekcyjną, zbudowaną z drobnoziarnistych osadów serii poznańskiej. Niemal pionowo usytuowana struktura, „wyrastająca” z serii poznańskiej, ciągnąca się na kilkadziesiąt metrów w układzie NNE–SSW, wysoka na ok. 20 m, szeroka u dołu na kilka metrów i zmniejszająca szerokość wraz z wysokością, sięgała spągu osadów najmłodszego glacjału (vistulianu).

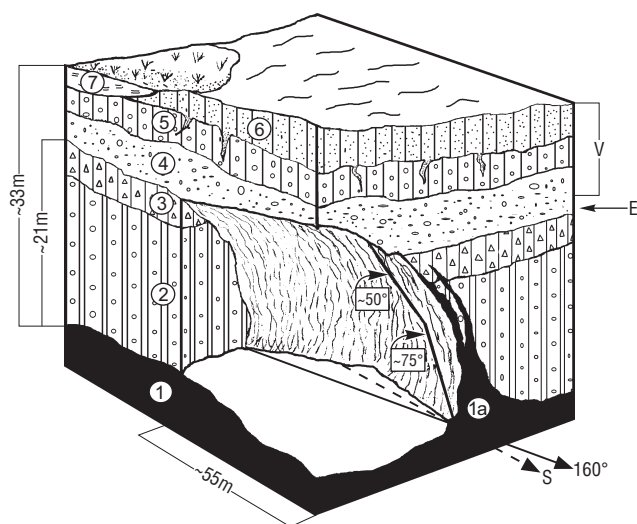
Podobną w swym charakterze i ciągłości strukturę iniekcyjną, jednak zbudowaną z węgla brunatnych, odnotowano nieopodal Mikorzyna (Stankowski i in., 1999; Stankowski, 2000a; Gładyszewska, 1998). Przecinała ona osady czwartorzędowe, w przewodzie gliny morenowe, sięgając spągu anaglacjalnych osadów wodnolodowcowych ostatniego glacjału (ryc. 4, 5).

Obydwie wymienione struktury iniekcyjne wiązać trzeba z bardzo młodymi ruchami tektonicznymi, bądź z glajcoizostaticznym pobudzeniem starszych struktur przez lądolód ostatniego zlodowacenia.

## Najnowsze obserwacje sugerujące postglacjalną aktywność tektoniczną

Obecne badania w okolicy Kleczewa wydają się sugerować bardzo młodą aktywność tektoniczną na analizowanym obszarze, młodszą od wskazywanej powyżej na podstawie datowań radiometrycznych i badań palinologicznych. Trzeba podkreślić, że pośredni, a w wielu przypadkach także bezpośredni wpływ tektoniki na generowanie i przekształcania rynien glacialnych był już opisywany przez Rutkowskiego (1967), a można sądzić, że jest czytelny również w odniesieniu do rynny wykorzystywanej obecnie przez Strugę Kleczewską. Rynna ta wystę-





**Ryc. 4.** Iniekcyjna struktura węgla brunatnych z okolic Mikorzyna w odkrywcze Pańców; 1 — węgle brunatne, 1a — korzeniowa część struktury iniekcyjnej, 2 — gliny szare glaciału południowopolskiego, 3 — gliny i piaski gliniaste glaciału środkowopolskiego, 4 — międzymorenowe osady piaszczysto-żwirowe; E — eemskie osady organiczne kopalnego pojezierza z rejonu Konina, V — osady vistuliańskie

**Fig. 4.** Injection structure built up of brown coal in the Mikorzyn neighbourhood (Pańców outcrop); 1 — brown coal, 1a — the root zone of injection structure, 2 — tills of South Polish (Elsterian) glacial, 3 — tills of Middle Polish (Saalian) glacial, 4 — intermoraine sands and gravels; E — the position of widespread fossil Eemian organic sediments in this area; V — Vistulian

puje w bezpośrednim sąsiedztwie interglacialnych stanowisk w Sławoszewku, układając się ponad zachodnim skrzydłem tzw. rowu Kleczewa (Stankowski, 1995; Widera, 1998). Forma rynnowa o głęb. rzędu 12 m i szerokości ok. 1 km przecina gliny zlodowacenia warty i jest wcięta w gliny zlodowacenia odry oraz ma w nadkładzie obocznie występujące gliny ostatniego glaciału. Natomiast w brzeżnej części rynny występuje bogaty zapis sedimentacji interglacialnej, glacialnej oraz ze schyłku ostatniego glaciału i holocenu. Wskazuje to na ciągłość istnienia rynny od schyłku glaciału środkowopolskiego. W kilku miejscach udokumentowano bezpośrednią łączność organicznych osadów wieku eemskiego i późnowistuliańsko-holocenijskiego (Stankowski i in., 1999; Stankowski, 2000a; Pałowski & Włodarski, 2001; Stankowski & Nita, 2003).

W osiowej, zarazem najgłębszej części rynny występują niezaburzone serie glacialimniczne. W brzeżnej, wschodniej części rynny przechodzą one w silnie zaburzony zespół kolapsyjny, z szeregiem uskoku normalnych i wysokokątowych odwróconych, tworzących systemy wachlarzowe. W zaburzeniach uczestniczą piaski gliniaste i gliny piaszczyste glaciału północnopolskiego oraz występujące wyżej osady piaszczyste i piaszczysto-mułkowe. Kolapsyjny zespół osadowy jest niezgodnie kątowo przykryty piaskami i piaskami ze żwirem o deltowym pochodzeniu. Obocznie występują osady basenowe — gytie i torfy. Opisany układ strukturalny z wysokokątowymi uskokiemi odwróconymi, wydaje się wskazywać na zaistnienie w pewnym momencie gwałtownego ruchu podłoża, co wywołało przewagę subsydencji nad tempem sedimentacji. Mogło to być związane z wytapianiem się brył martwego lodu, jednak nie można wykluczyć pionowych przemieszczeń wywołanych ruchami sztywnego podłoża.



**Fig. 5.** Iniekcyjna struktura węgla brunatnych widziana z kierunku północnego, w skarpie drugiego poziomu wydobywczego. W górnej części zdjęcia spąg piasków i żwirów międzymorenowych (por. ryc. 1, oznaczenie 4) przeciętych pierwszym poziomem wydobywczym

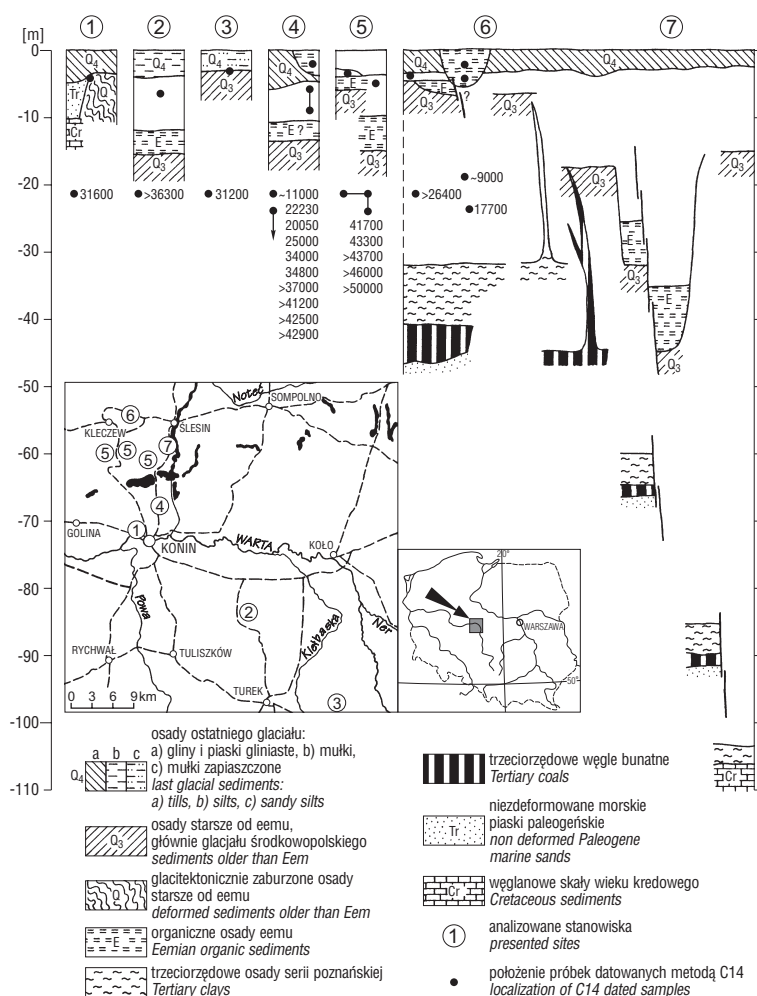
**Fig. 5.** Injection structure built up of brown coal, seen from the north, in the wall of second exploitation level. In the upper part of the picture bottom part of intermoraine sands and gravels can be seen (see Fig. 1, mark 4)

Kolapsyjne zjawiska zaistniały przed osadzeniem się gytii w obrębie Strugi Kleczewskiej (data uzyskana w stanowisku Kleczew, ok. 17 700 lat BP — Stankowski i in., 1996), co wyznacza czas tych procesów na schyłkową część pełni ostatniego glaciału. Należy to jednak traktować jako wstępną sugestię wymagającą szczegółowego uzasadnienia.

### Podsumowanie

Na tektoniczną aktywność obszaru konińskiego w kenozoiku zwracano uwagę wielokrotnie. Wystarczy wymienić choćby kilka przykładowych publikacji: Krygowski, 1952; Rutkowski, 1967; Dadlez & Marek, 1974; Ciuk & Grabowska, 1991; Stankowski, 1995, 1996, 2000a; Widera, 1998, 2000.

W tym opracowaniu przytoczono kilka dowodów na istnienie czwartorzędowych ruchów tektonicznych i to ruchów trwających podczas całego plejstocenu, a sięgających wczesnego vistulianu, bądź nawet plenivistulianu. Dobrą ilustracją wielokrotności czwartorzędowej aktywności tektonicznej są okolice Mikorzyna. Istotną dwudzielność miąższości osadów czwartorzędowych — ok. 40 m po zachodniej stronie strefy uskoku oraz 80 do 100 m po jej wschodniej stronie (ryc. 6). Na bardzo młody wiek tektoniki wskazuje stanowisko Konin-Przydziałki, z niezaburzonymi



**Ryc. 6.** Schematyczne profile geologiczne omawianych stanowisk ukazujące pozycje próbek datowanych metodą  $^{14}\text{C}$  oraz lokalizacja stanowisk; analizowane stanowiska: 1 — Konin-Przydziałki, 2 — Władysławów, 3 — Adamów, 4 — Maliniec, 5 — Kazimierz, Józwin, Pątnów, 6 — Sławoszewek, Kleczew, 7 — Mikořzyn

**Fig. 6.** Schematic geological profiles of presented sites, with positions of  $^{14}\text{C}$  dated samples and sites distribution; studied sites: 1 — Konin-Przydziałki, 2 — Władysławów, 3 — Adamów, 4 — Maliniec, 5 — Kazimierz, Józwin, Pątnów, 6 — Sławoszewek, Kleczew, 7 — Mikořzyn

osadami trzeciorzędu i zdeformowanymi glacictektonicznie osadami starszego oraz środkowego czwartorzędu, pod niezgodnie występującą pokrywą osadów plenivistuliańskich (por. ryc. 6). Najbardziej wymownym dowodem młodoczwartorzędowych ruchów tektonicznych, wydaje się być uskok tnący osady organiczne eemu oraz wczesnego vistulianu (rozstrzygające wyniki badań palinologicznych — Stankowski i in., 1999; Stankowski & Nita, 2003), a także dwie opisane tutaj struktury iniekcyjne (iłw serii poznańskiej i węgla brunatnych) z odkrywek Józwin oraz Pątnów.

Obok przytoczonych w tym opracowaniu danych terenowych badań litologiczno-sedymentologicznych oraz datowań palinologicznych i datowań OSL, bardzo istotne w celu udokumentowania wieku aktywności tektonicznej obszaru, aż po plenivistulian są wyniki datowań metodą  $^{14}\text{C}$  (patrz ryc. 6).

W profilach z Malinca (Pazdur i in., 1981; Stankowska & Stankowski, 1979; Stankowski i in., 1995a, b) uzyskano daty: 22230±480 (Gd-646), 20050±450 (Gd-645) — dwa oznaczenia dla warstwy Maliniec II, 25000±1000 (Gd-668), 34000±2300 (Gd-647) — dla cienkich przewarstwień organicznych pomiędzy M II i M I, jak i daty dla warstwy Maliniec I: >41 200 (Gd-1105), >42 500 (Gd-1076), >42 900 (Gd-1077), wreszcie daty osiągnięte w drugim profilu z Malinca (Stankowska & Stankowski, 1991): >37 000 (Gd-4188), 34 800±2200 (Gd-2753). Wiek  $^{14}\text{C}$  osadów organicznych spod vistuliańskich glin morenowych został oznaczony także w bezpośrednim sąsiedztwie profili analizowanych w tym opracowaniu, tj. profili w Mikořzynie i Sławoszewku. W odkrywkach Kazimierz, Józwin oraz Pątnów (Stankowski i in., 1996)

uzyskano daty: 41 700±1400 (Gd-7636), 43 300±1100 (Gd-11207), >26 400 (Gd-9603), >46 000 (Gd-1782), >46 000 (Gd-1783), >39 000 (Gd-2262), >50 000 (Gd-3088), >43 700 (Gd-7690). Przytoczone daty  $^{14}\text{C}$  wespół z rezultatami kartowania geologicznego odsłonięć kopalnianych wskazują, że dostrzegalny zapis zjawisk tektonicznych w okolicach Konina sięga ok. 50 000, a może nawet mniej niż 40 000 lat BP.

Przedstawione w tym opracowaniu rezultaty badań geologicznych, palinologicznych i radiometrycznych, dowodzą młodoczwartorzędowej aktywności tektonicznej okolic Konina, aż po plenivistulian, a być może nawet schyłek plenivistulianu.

Autorzy wyrażają wdzięczność macierzystym uczelniom za sfinansowanie badań terenowych i laboratoryjnych, dzięki czemu praca ta mogła zostać zrealizowana.

## Literatura

- CIUK E. & GRABOWSKA I. 1991 — Syntetyczny profil stratygraficzny trzeciorzędu złoża węgla brunatnego Lubstów w Lubstowie, woj. konińskie. Biul. Państw. Inst. Geol., 365: 47–72.  
 DADLEZ R. & MAREK S. 1974 — Struktury epoki tektonicznej alpejskiej. Polska północno-zachodnia i środkowa. [W:] Pożaryski W. (red.), Budowa geologiczna Polski, T. 4, cz. 1. Inst. Geol.: 239–279.  
 GŁADYSZEWSKA M. 1998 — Litostratygrafia strefy kontaktu osadów trzeciorzędowych i czwartorzędowych oraz serii czwartorzędowych w okolicach Mikořzyna. Arch. IG UAM.  
 KRYGOWSKI B. 1952 — Zagadnienie czwartorzędu i podłoża środkowej części Niziny Wielkopolskiej. Biul. Inst. Geol., 66: 189–217.  
 MAMAKOWA K. 1989 — Late Middle Polish Glaciation, Eemian and Early Vistulian vegetation at Imbramowice near Wrocław and the pollen stratigraphy of this part of the Pleistocene in Poland. Acta Palaeobot., 29: 11–176.

- PAWŁOWSKI D. & WŁODARSKI W. 2001 — Ewolucja strukturalna rynnny glacialnej Strugi Kleczewskiej. *Mat. Konf. Deformacje osadów nieskonsolidowanych. Reologia i struktury. Ślesin*, 4–6.10. 2001: 59–68.
- PAZDUR M.F., STANKOWSKI W. & TOBOLSKI K. 1981 — Litologiczna i stratygraficzna charakterystyka profilu z kopalnymi utworami organogenicznymi w Malińcu koło Konina. *Bad. Fizjogr. nad Polską Zach.*, ser. A, 33: 79–88.
- RUTKOWSKI E. 1967 — Czwartorzęd wysoczyzny Północno-Konińskiej i jego podłoże. *Pr. Inst. Geol.*, 48: 5–79.
- STANKOWSKA A. & STANKOWSKI W. 1979 — The Vistulian till covering stagnant waters sediments with organic sediments. *Symp. on Vistulian Startigr.*, Poland 1979. *Guide-Book of Excursion: 4.2–4.7*
- STANKOWSKI W. 1989 — Wiarygodność datowań neoplejstocenu metodą TL na przykładzie okolic Konina. *Zesz. Nauk. Polit. Śl.*, 61, *Geochronometria*, 6: 219–226.
- STANKOWSKI W. 1991 — Czwartorzęd okolic Konina i jego podłoże; Konin S: Piaski trzeciorzędowe pod vistuliańskimi glinami morenowymi (wspólnie z Biedrowskim); Maliniec: wiek maksymalnego nasunięcia lądolodu vistuliańskiego. [W:] Lorenc, Wojewoda (red.) 62 *Zj. Pol. Tow. Geol.*, Poznań 1991, Wycieczka C — Gospodarka surowcami mineralnymi jako element kształtowania środowiska (rejon Konina): 67–69.
- STANKOWSKI W. 1995 — Paleomorfologia serii burowęgłowej i serii poznańskiej okolic Konina jako wyznacznik dyslokacji nieciągłych w mezozoicznym podłożu *Streszcz. referat. PTG Oddz. Pozn.*, 31–33.
- STANKOWSKI W. 1996 — Wstęp do geologii kenozoiku. *Wyd. Nauk UAM.*
- STANKOWSKI W. 2000a — Problemy geologii kenozoiku Wielkopolski oraz Kenozoik okolic Konina. *Geologia i ochrona środowiska Wielkopolski, Przew. 51 Zj. Pol. Tow. Geol.*, Poznań, wrzesień 2000: 57–69; 97–102.
- STANKOWSKI W. 2000b — The geological, paleobotanical and radiometric dating of Quaternary sediments in the region of Konin (eastern Great Poland Lowland). *Inst. Geol. UAM, Geologos*, 5. *Wyd. Continuo*, Wrocław: 165–178.
- STANKOWSKI W. 2001 — The Quaternary stratigraphy correlation of Great Poland Lowland and Central Germany in the light of glacials, interglacials and ice covers/glaciations taxonomy. *Z. Geol. Wiss. Berlin*, 29 (2001) 1/2: 93–98.
- STANKOWSKI W., BIEDROWSKI Z., BIERNACKA J., CISZEWSKA M., STANKOWSKA A. & WOJEWODA J. 1992 — Trzeciorzędowe osady morskie, jeziorne i bagienne oraz czwartorzędowe osady glacialne rejonu Konina. Osady i procesy sedymentacji w środowiskach i systemach depozycyjnych w zapisie współczesnym i kopalnym, *Sem. Sedymentol.*, Poznań 31 sierpnia–2 września, Wycieczki, referaty, postery: 16–36.
- STANKOWSKI W., BIEDROWSKI Z., STANKOWSKA A., KOŁODZIEJ G., WIDERA M. & WILKOSZ P. 1995a — Litologia i stratygrafia kenozoiku okolic Konina. *Prz. Geol.*, 43: 559–564.
- STANKOWSKI W., BIEDROWSKI Z., STANKOWSKA A., KOŁODZIEJ G., WIDERA M. & WILKOSZ P. 1995b — Cainozoic of the Konin area with special emphasis on the stratigraphy of Quaternary deposits, *Quater. Stud. in Poland, Polish Acad. Sc., Branch Office in Poznań, Comm. Quater. Res.*, 13: 101–108.
- STANKOWSKI W., BLUSZCZ A. & NITA M. 1999 — Stanowiska osadów górnoczwartorzędowych Mikorzyn i Sławoszewek w świetle badań geologicznych, datowania radiowęglowego i luminescencyjnego oraz analiz palinologicznych, [W:] *Geochronologia górnego czwartorzędu Polski w świetle datowania radiowęglowego i luminescencyjnego. Inst. Fizyki Pol. Śląskiej, WIND J. Wojewoda*: 87–111.
- STANKOWSKI W. & KRZYSZKOWSKI D. 1991 — Stratygrafia czwartorzędu okolic Konina. [W:] *Przemiany środowiska geograficznego obszaru Konin–Turek. Wyniki realizacji programu RR.II.14 w okresie 1986–1990, W. Stankowski (red.). Inst. Bad. Czwart. UAM, Wyd. Nauk. UAM*: 11–31.
- STANKOWSKI W. & NITA M. 2003 (w druku) — Stratigraphy and record of the young Quaternary tectonics in the light of geological and palynological data in the area of Konin–Ślesin–Kleczew (Eastern Great Poland). *Geol. Quater.*
- STANKOWSKI W., WIDERA M. & WILKOSZ P. 1996 — Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1 : 50 000, ark. Kleczew. CAG Państw. Inst. Geol.
- TOBOLSKI K. 1991 — Biostratygrafia i paleoekologia interglacjalna eemskiego i zlodowacenia Wisły regionu konińskiego. [W:] *Przemiany środowiska geograficznego obszaru Konin–Turek. Wyd. UAM Poznań*: 45–87.
- WIDERA M. 1998 — Ewolucja paleomorfologiczna i paleotektoniczna elewacji konińskiej. *Inst. Geol. UAM, Geologos*, 3. *Wyd. Continuo*, Wrocław: 55–103.
- WIDERA M. 2000 — Geneza i główne etapy rozwoju rowu Lubstowa w alpejskiej epoce tektonicznej. *Prz. Geol.*, 48: 935–941.