

UKD 551.763.331/.94.022.4/.024:552.14:551.243:550.8:528 + 550.822.1 + 550.834(438.272 Gozdnicza – 0)

Janusz TRZEPIERCZYŃSKI

## Budowa geologiczna południowych okolic Gozdniczy

Przedstawiono charakterystykę litostratygraficzną oraz genezę utworów kenozoicznych i kredowych na podstawie szczegółowego zdjęcia geologicznego, profili wiertniczych oraz badań geofizycznych.

### WSTĘP

Badany teren jest położony w Borach Dolnośląskich około 3 km na południe od Gozdniczy przy granicy z NRD, nad Nysą Łużycką. Pod względem geologicznym obszar ten leży w obrębie północno-wschodniego skrzydła synklinorium północno-sudeckiego. W podziale pionowym tematyka artykułu dotyczy piętra strukturalnego polaramijskiego (kenozoik) oraz występującej w podłożu części piętra laramijskiego (koniak, santon). Terenowe zdjęcie geologiczne autor wykonał w latach 1976–1978 w ramach sporządzania *Szczegółowej Mapy Geologicznej Sudetów* w skali 1:25 000 ark. Polana–Sobolice, na zlecenie Oddziału Dolnośląskiego Instytutu Geologicznego we Wrocławiu.

W wyniku prac kartograficznych, którymi objęto obszar o powierzchni 98,3 km<sup>2</sup>, wykazano, że w strefie przy powierzchni występują utwory czwartorzędowe zlodowacenia środkowopolskiego, północnopolskiego i holocenu. Trzeciorzęd oraz podłoże podkenozoiczne rozpoznano w otworach zaprojektowanych według E. Ciuka w 1958 r., a opracowanych przez M. Noska w 1961 i 1963 r. Z przeprowadzonego przez autora porównania występujących tu utworów trzeciorzędowych z profilami w Ruszowie (A. Stachurska i in., 1967) i Gozdniczy (A. Stachurska i in., 1971) wynika, że są to osady miocenu środkowego, górnego i pliocenu.

Kreda górna reprezentuje utwory koniak i santonu. W 1977 r. A. Bizoń zgodnie *Załoženiami projektu badań geofizycznych* J. Trzepierczyńskiego i S. Jodłowskiego z 1976 r. wykonał 71 sondowań geoelektrycznych na obszarze 20 km<sup>2</sup>. Zadaniem tych prac było określenie miąższości i charakteru osadów kenozoicznych oraz morfologii stropu utworów podkenozoicznych, a także zlokalizowanie dyslokacji oddzielających utwory koniak od santonu.

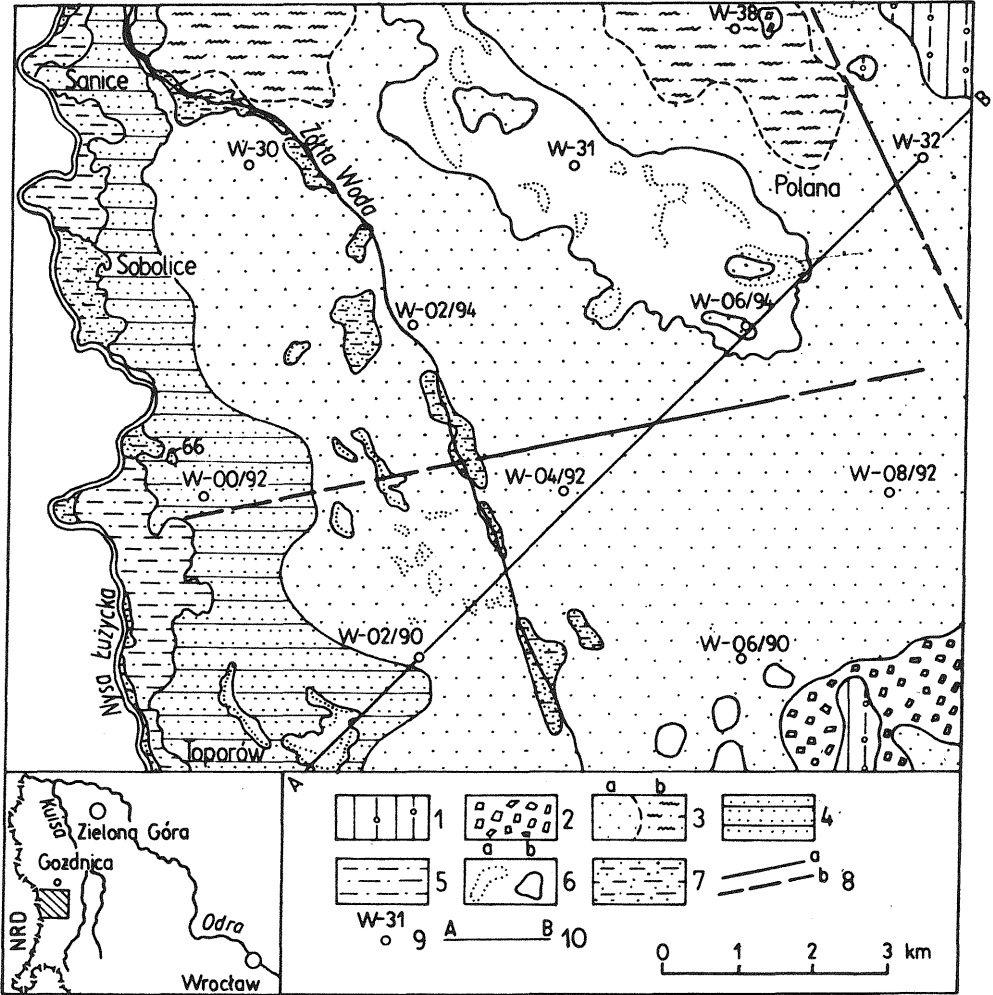


Fig. 1. Szkic geologiczny południowych okolic Gozdnicy  
Geological sketch of southern vicinities of Gozdnica

Zlodowacenie środkowopolskie: stadiał maksymalny: 1 – glina zwalowa. 2 – piaski i żwiry wodnolodowcowe; stadiał mazowiecko-podlaski (Warty): 3 – piaski (a) i mulki (b) pra-Kwiszy. 4 – piaski i żwiry tarasu akumulacyjnego 12–18 m n.p. Nysy Łużyckiej; zlodowacenie północnopolskie (bałtyckie): 5 – piaski i żwiry tarasu akumulacyjnego 3–7 m n.p. Nysy Łużyckiej, 6 – piaski eoliczne: a – wydmy, b – pola piaszczyste; holocen: 7 – piaski i mady tarasu akumulacyjnego 0,5–3,0 m n.p. Nysy Łużyckiej oraz namuły zagłębień bezodpływowych i okresowo przepływowych; 8 – uskoki podkenozoiczne: a – stwierdzone, b – przypuszczalne; 9 – otwory wiertnicze; 10 – linia przekroju geologicznego

Mid-Polish Glaciation: maximum stage: 1 – till. 2 – fluvioglacial sands and gravels; Masovian-Podlasie (Warta) stage: 3 – pre-Kwisza River sands (a) and muds (b). 4 – sands and gravels of accumulative terrace 12–18 m above level of Nysa Łużycka River; North-Polish (Baltic) Glaciation: 5 – sands and gravels of accumulative terrace 3–7 m above level of Nysa Łużycka River. 6 – eolian sands: a – dunes, b – sandy fields; Holocene: 7 – sands and muds of accumulative terrace 0.5–3.0 m above level of Nysa Łużycka River and muds of depressions without outlet or with intermittent outflow; 8 – sub-Cenozoic faults: a – controlled, b – inferred; 9 – boreholes; 10 – line of geological cross-section

Celem przeprowadzonych badań geologicznych i geofizycznych, oprócz sugerowanego wyżej określenia struktury podłoża podkenozoicznego, jest zbadanie jego wpływu na rozwój systemu trzeciorzędowego oraz próba rozdzielenia utworów akumulacji wodnolodowcowej od osadów pra-Kwisy i tarasu 12–18 m n.p. Nysy Łużyckiej.

## LITOLOGIA I TEKTONIKA PODŁOŻA PODKENOZOICZNEGO

W podłożu czwartorzędu występują utwory trzeciorzędowe i kredowe rozpoznane w 11 otworach wykonanych w latach 1958–1960 przez Przedsiębiorstwo Geologiczne z Wrocławia. Kreda górna ze względu na stosunkowo płytkie otwory wiertnicze do głęb. 146,4 m (otwór W-02/94) została nawiercona tylko w części stropowej, utworzonej przez osady koniaku i santonu.

Koniak rozpoznano na północny wschód od Polany na głęb. poniżej 62,5 m (otwór W-32) bezpośrednio pod osadami czwartorzędownymi (fig. 2). Tworzy on tu półrzęb Polany, w którym nawiercono piaskowce ciosowe, kwarcowe z nieznaczoną domieszką skaleni. Na podstawie porównania z podobnymi utworami z synklinorium północnosudeckiego opracowanymi granulometrycznie przez J. Milewicza (1967, 1979), uznano je za powstałe w trakcie regresji morskiej.

Santon stwierdzono na głęb. od 57 (otwór W-06/90) do 146,4 m (otwór W-02/94) i nie osiągnięto jego spągu (fig. 2). Miąższość jego jest zmienna i zdaniem J. Bałazińskiej oraz A. Bossowskiego (1979) może przekraczać 500 m. Utwory te składają się z szarych piaskowców o miąższości do 9 m przekładanych mułowcami oraz łałami o grubości 0,2–3 m. W nawiązaniu do badań wykonanych przez J. Milewicza (1967, 1971, 1979) rozpoznano tu osady najwyższego santonu, tzw. poziomu c. Powstawały one w zmiennych warunkach morskich i lądowych w formie delty migrującej z południowego wschodu ku północnemu zachodowi.

Utwory kredy górnej pod względem strukturalnym stanowią północne skrzydło synklinorium północnosudeckiego. Na podstawie obserwacji ich wychodni na wschód od badanego terenu w rejonie Parowej, Osiecznicy i Kliczkowa przyjęto, że warstwy koniaku i santonu zapadają pod kątem 10–20° w kierunku południowo-zachodnim. W podłożu południowej części badanego obszaru przebiega strefa osiowa synklinorium północnosudeckiego.

Analiza strukturalna podłoża podkenozoicznego, dokonana na podstawie otworów wiertniczych, oraz sondowania geofizyczne wykazały obecność dwóch kierunków dyslokacji: NW–SE i WSW–ENE. Z uskokami NW–SE, które są częścią strefy dyslokacyjnej Gozdnicy–Jarzmanic (J. Milewicz, 1980) równoległej do sudeckiego uskoku brzeżnego, związany jest półrzęb Polany (fig. 2). Występuje on w północno-zachodnim przedłużeniu struktury określanej przez J. Bałazińską i A. Bossowskiego (1979) jako wypiętrzenie Ołoboku. Południowo-zachodnia granica tej struktury zaznacza się bardzo wyraźnie na profilowaniach i sondowaniach geofizycznych i ma zdecydowanie uskokowy charakter. Granica północno-wschodnia natomiast nie wykazuje istotnego kontrastu, co jest efektem fleksuralnego podgięcia koniaku.

Między półrzębem Polany a uskokiem o przebiegu WSW–ENE równoległym do głównego uskoku łużyckiego powstało zapadlisko Sobolic (fig. 2). Od obszarów otaczających różni się ono pełniejszym rozwojem trzeciorzędowego, szczególnie obecnością środkowego miocenu. W kierunku północnym zapadlisko ulega depresji, co dokumentuje wzrost miąższości wypełniających je osadów oraz pojawienie się

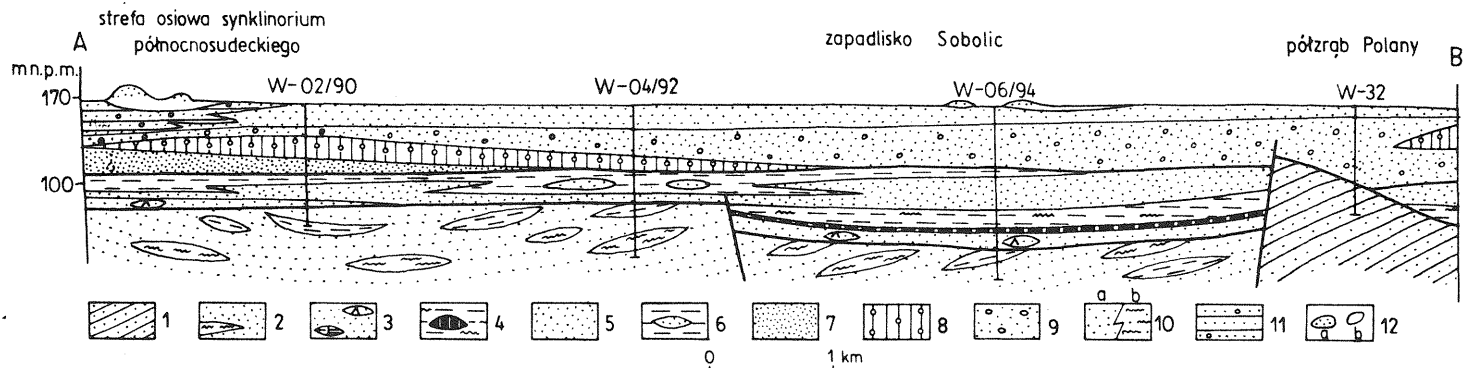


Fig. 2. Przekrój geologiczny

## Geological cross-section

**K r e d a** g ó r n a: koniak: 1 – piaskowce kwarcowe, santon: 2 – piaskowce z wkładkami ilów i mułowców; t r z e c i o r z e d: miocen środkowy: 3 – piaski i żwiry kwarcowe z warstwami glin kaolinowych i soczewkami piaskowców krzemionkowych, 4 – ily i mułki z węglem brunatnym; miocen środkowy – górny: 5 – piaski kwarcowe; miocen górny – pliocen: 6 – ily poznańskie z soczewkami piasku kwarcowego; c z w a r t o r z e d: zlodowacenie środkowopolskie, stadiał maksymalny: 7 – piaski wodnolodowcowe, 8 – glina zwałowa, 9 – piaski i żwiry wodnolodowcowe; stadiał mazowiecko-podlaski (Warty): 10 – piaski (a) i mułki (b) pra-Kwisy, 11 – piaski i żwiry tarasu akumulacyjnego 12–18 m n.p. Nysy Łużyckiej; zlodowacenie północnopolskie (bałtyckie): 12 – piaski eoliczne: a – wydmy, b – pola piaszczyste

**U p p e r C r e t a c e o u s**: Coniacian: 1 – quartz sandstones, Santonian: 2 – sandstones with clay and mudstone intercalations; **T e r t i a r y**: Middle Miocene: 3 – sands and quartz gravels with layers of kaolin loams and lenses of siliceous sandstones, 4 – clays and muds with brown coal; Middle–Upper Miocene: 5 – quartz sands; Upper Miocene–Pliocene: 6 – Poznań clays with lenses of quartz sands; **Q u a t e r n a r y**: Mid-Polish Glaciation, maximum stage: 7 – fluvioglacial sands, 8 – till, 9 – fluvioglacial sands and gravels; Masovian-Podlasie (Warta) stage: 10 – pre-Kwisa River sands (a) and muds (b), 11 – sands and gravels of accumulative terrace 12–18 m above level of Nysa Łużycka River; North-Polish (Baltic) Glaciation: 12 – eolian sands: a – dunes, b – sandy fields

najmłodszego ogniwa trzeciorzędu, tj. serii Gozdnicy. Utworów trzeciorzędowych nie stwierdzono w otworze W-32 na półrzębie Polany.

Z przedstawionych powyżej faktów oraz analizy stropu podłoża podkenozoicznego (J. Trzepierczyński, ark. Polana – Sobolice) wynika, że opisywany obszar charakteryzuje się tektoniką dysjunktywną. Początek powstania dyslokacji jest związany z działalnością fazy laramijskiej. Obniżenie zapadliska Sobolic zachodziło po fazę styryjską, ponieważ ility poznańskie, których sedimentacja rozpoczęła się w tortonie, leżą przekraczając w stosunku do tej struktury.

## TRZECIORZĘD

Miękkość utworów trzeciorzędowych wzrasta od południowych okolic Polany (otwór W-06/94 – 68 m) w kierunku północno-zachodnim, gdzie w otworze W-70 odwiercono 70,7 m tych osadów i nie osiągnięto ich spągu.

Wiekowego rozpoziomowania osadów dokonano na podstawie analogii z dobrze poznanym i palinologicznie udokumentowanym profilem trzeciorzędu w Ruszowie (A. Stachurska i in., 1967) oraz w Gozdnicy (A. Stachurska i in., 1971), co pozwoliło na wydzielenie utworów miocenu środkowego i górnego oraz pliocenu.

Miocen środkowy występuje głównie w zapadlisku Sobolic (fig. 2). Jest wykształcony jako piaski i żwiry kwarcowe z warstwami glin kaolinowych oraz soczewkami piaskowców krzemionkowych. Poza zapadliskiem na obszarze wyniesionym poziom ten jest zredukowany. Między Polaną, Sanicami i Lipą Łużycką w otworach wiertniczych W-30, W-36 i W-37 (zlokalizowanych tuż poza północną granicą badanego terenu) natrafiono na soczewy piaskowców krzemionkowych o miąższości do 1 m (fig. 3). Utworzyły się one najprawdopodobniej wskutek zsylikowania piasków kwarcowych krzemionką dostarczaną z rozkładu skaleni zawartych w pierwotnym osadzie lub w wyniku działania wód gruntowych zakwaszonych w węglach brunatnych. Ponad tymi utworami leżą ility i mułki z węglem brunatnym, który osiąga maksymalną miąższość 3,4 m (otwór W-31). Środkowomiocenna seria skalna jest odpowiednikiem serii śląsko-łużyckiej, wykształconej w formie rozległych stożków napływowych w strefie przedgórskiej Sudetów.

Pod koniec miocenu środkowego rozpoczęła się sedimentacja piasków kwarcowych, która trwała przez miocen górny. Stropowa część piasków kwarcowych jest synchroniczna z najstarszymi ogniwami iłów poznańskich (fig. 2). Są to ility szare ze szczątkami zwęglonych roślin i jasnoszaroniebieskie, pylasto-piaszczyste, mułkowate z soczewkami piasku kwarcowego. Stanowią one odpowiednik dolnego poziomu iłów szarych i środkowego poziomu iłów zielonych. Odpowiednikiem górnego poziomu iłów płomienistych są natomiast, podobnie jak w Gozdnicy, gliny kaolinowe z soczewkami piasków i żwirów kwarcowo-skaleniowych. Badania (A. Stachurska i in., 1967, 1971) wykazały, że sedimentacja iłów poznańskich w okolicy Gozdnicy zakończyła się w górnym miocenie.

W rejonie Lipy Łużyckiej tuż poza północną granicą arkusza nawiercono w otworze W-37 piaski i żwiry kwarcowo-skaleniowe serii Gozdnicy z soczewkami glin kaolinowych o miąższości 1 – 5 m (fig. 3). Typowy profil tych utworów został opisany w Ruszowie (A. Stachurska i in., 1967). Zgodnie z wynikami badań paleobotanicznych osadzanie się tej serii rozpoczęło się w Gozdnicy na przełomie miocenu górnego i pliocenu. W okolicy Ruszowa jej wiek oznaczono na górny pliocen. Sedimentacja najwyższych ogniw serii Gozdnicy trwała jeszcze w eoplejstocenie.

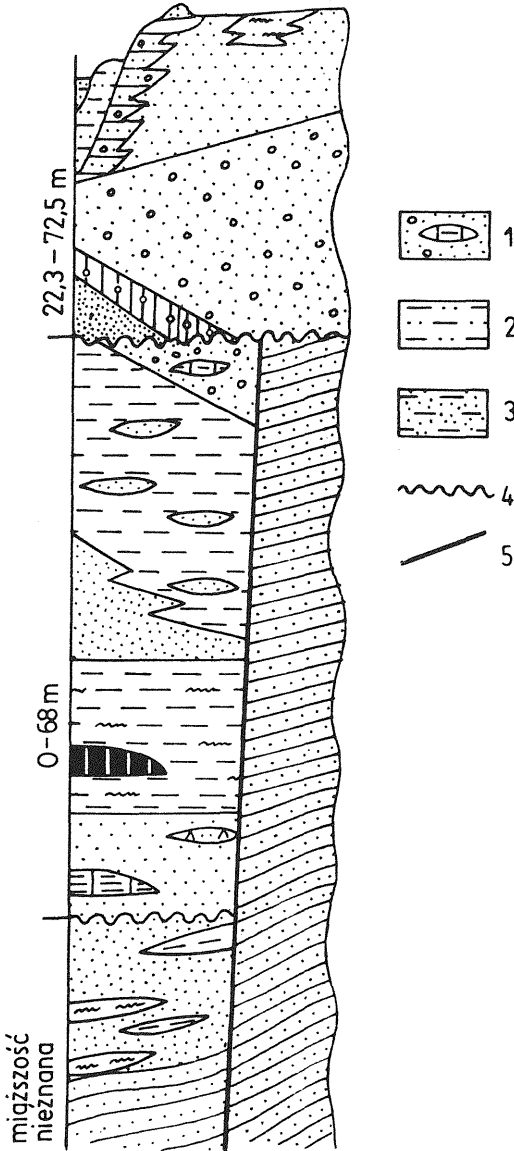


Fig. 3. Syntetyczny profil stratygraficzny  
Synthetic stratigraphic column

Miocen górny – pliocen: 1 – piaski i żwiry kwarcowo-skalińcowe z soczewkami glin kaolinowych (seria Gozdniczy); czwartorzęd: zlodowacenie północnopolskie; 2 – piaski i żwiry tarasu akumulacyjnego 3–7 m n.p. Nysy Łużyckiej; holocen: 3 – piaski i mady tarasu akumulacyjnego 0,5–3,0 m n.p. Nysy Łużyckiej oraz namuły zagłębień bezodpływowych i okresowo przepływowych; 4 – kontakt erozyjny; 5 – uskoki; pozostałe objaśnienia jak na fig. 2

Upper Miocene – Pliocene: 1 – sands and quartz-feldspar gravels with kaolin loam lenses (Gozdnica Series); Quaternary: North-Polish Glaciation: 2 – sands and gravels of accumulative terrace 3–7 m above level of Nysa Łużycka River; Holocene: 3 – sands and muds of accumulative terrace 0.5–3.0 m above level of Nysa Łużycka River and muds of depressions without outlet or with intermittent outlet; 4 – erosional contact; 5 – faults; other explanations as given in Fig. 2

## CZWARTORZĘD

Południowe okolice Gozdniczy to równinny obszar wysoczyzny urozmaicony jedynie wzdłużami i systemem tarasów w dolinie Nysy Łużyckiej. Wysokości bezwzględne wahają się od 180,7 m n.p.m. w części południowo-wschodniej do 138,7 m n.p.m. w dolinie Nysy Łużyckiej w okolicy Sanic. Powierzchnia terenu łagodnie obniża się od południowego wschodu i wschodu ku zachodowi i północnemu za-

chodowi. Czwartorzęd tworzy pokrywę o miąższości 22,3–72,5 m, reprezentowaną przez osady zlodowacenia środkowopolskiego, północnopolskiego i holocenu. Utwory starszego czwartorzędu nie zachowały się. Na początku eoplejstocenu zakończyła się sedymentacja serii Gozdnicy, po której do czasu zlodowacenia południowopolskiego panowała erozja. Na Ziemi Lubuskiej utworzył się wówczas systemem dolin kopalnych. Zlodowacenie południowopolskie wprowadziło szereg istotnych zmian morfologicznych i glacitektonicznych, jednak osady jego nie zachowały się z powodu intensywnej erozji rozwiniętej w interglacjale mazowieckim.

#### ZLADOWACENIE ŚRODKOWOPOLSKIE

W stadiale maksymalnym nastąpiła transgresja lądolodu, z którą związane są piaski wodnolodowcowe (fig. 3). Rozpoznano je w otworach W-31, W-02/94, W-00/92 i W-02/90 pod pokładem gliny zwałowej. Po recesji lądolodu pozostała glina zwałowa o miąższości do 16 m (fig. 2), jasnoszara, a przy kontakcie z osadami wodnolodowcowymi rdzawa od związków żelaza. Pod względem litologicznym glina rejonu północno-wschodniego jest bardziej ilasta (tłusta) niż glina występująca na południowym wschodzie, która zawiera więcej składników piaszczystych. Ilastość gliny jest spowodowana tym, że powstała ona najprawdopodobniej z rozmycia trzeciorzędowych ilów rejonu Gozdnicy (D. Jura, J. Trzepierczyński, 1981).

W stropowych partiach gliny zwałowej obserwuje się „kliny piaszczyste”. Podobne formy J. Dylik (1963) utożsamia z żyłami gruntowymi i określa je jako „... kliny z pierwotnym mineralnym wypełnieniem ...”. Wypełnienie klina, odkrytego wkopem badawczym, znajdującego się około 1 km na północny wschód od Polany, stanowi biały piasek kwarcowy identyczny jak piasek leżący nad gliną, w którym występują graniaki wiatrowe. Wskazuje to na eoliczne zasypanie szczeliny zmarzlinowej. Kliny, szczególnie dobrze rozwinięte w żwirowni zlokalizowanej w południowo-wschodniej części badanego terenu, wypełnione są piaskami wodnolodowcowymi występującymi w otoczeniu gliny. Formy te są najprawdopodobniej wypełnieniami po klinach mrozowych, o wewnętrznych strukturach łuku wypukłego ku górze, co jest oznaką aktywności zmarzliny w stadiale mazowiecko-podlaskim lub nawet zlodowaceni północnopolskim.

Nad gliną zwałową, ilami i piaskami trzeciorzędowymi oraz na piaskowcach koniaku na zrębie Polany występują piaski i żwiry wodnolodowcowe (fig. 2). Genetycznie są one związane z fazą regresywną stadiału maksymalnego zlodowacenia środkowopolskiego. Nie wykluczone, że w spągu ich znajdują się piaski fazy transgresywnej, których nie można oddzielić na podstawie materiałów wiertniczych. Podobnie z tych samych względów trudna do postawienia jest granica między utworami wodnolodowcowymi i pra-Kwisy. Granicę tę wytyczono na podstawie analogii do sąsiednich terenów na *Szczegółowej Mapie Geologicznej Sudetów* w skali 1:25 000 opracowanej przez B. Berezowską i Z. Berezowskiego (ark. Węgliniec) oraz S. Buksińskiego (ark. Ruszów). Utwory wodnolodowcowe są fragmentem rozległego sandru usypanego przed czołem regresującego lądolodu. W południowo-wschodniej części terenu sandr tworzy grzbiet płaski o przebiegu NNW–SSE (fig. 1). Powierzchnia jego uległa rozcięciu wskutek plejstocenijskich i holocenijskich procesów erozyjnych. Na północ od Polany odsłania się również fragment sandru wzniesiony około 1,5 m w stosunku do otoczenia, o grzbiecie płaskim i przebiegu północ–południe.

Piaski i żwiry wodnolodowcowe są warstwowane poziomo i ukośnie o upadzie lamin 5–20° w kierunku południowym. Badania składu petrograficznego frakcji

zwirowej wykazały udział otoczków skandynawskich, sudeckich z metamorfiku kaczawskiego, gnejsów izerskich, granodiorytów zawidowskich, kwarcytów z Lubania, skał mezozoicznych i piaskowców krzemionkowych (oligoceno-miocen) z synklinorium północnosudeckiego.

Zawartość minerałów ciężkich w piaskach wodnolodowcowych wynosi 0,34–1,93% wag. W składzie frakcji ciężkiej zdecydowanie przeważają minerały rudne (magnetyt, hematyt i ilmenit) w ilości 65,52–77,20%. Minerale grupy epidotu stanowią 1,38–14,70%, granat 3,68–6,48%, turmalin 2,30–5,46%. W drobnych ilościach spotyka się amfibol, biotyt, staurolit, fibrolit, dysten, andaluzyt, cyrkon i rutyl.

W stadiach mazowiecko-podlaskim (Warty) łądolód stagnował na północ od badanego terenu prawdopodobnie w okolicy Gozdniczy. Koryto ówczesnej Kwisy zostało zablokowane, w wyniku czego jej wody popłynęły między innymi przez badany teren do Nysy Łużyckiej, akumulującej taras wysokiego zasypania. Przeważająca część skartowanego terenu pokryta jest żółtymi i białozłotymi piaskami oraz podrzędnie mułkami osadzonymi przez pra-Kwisę (fig. 1). Tworzą one rozległą równinę wzniesioną około 160 m n.p.m. we wschodniej części obszaru, która łagodnie opada w kierunku Nysy Łużyckiej do 152 m n.p.m. w okolicy Sanic. Piaski są miejscami wyraźnie skośnie warstwowane o upadzie 5–10° w kierunku zachodnim z odchyleniem do północno-zachodniego; wyjątkowo na północny zachód od Polany obserwowano warstwowanie horyzontalne. Szczegółowe badania granulometryczne (D. Jura, J. Trzepierczyński, 1981) wykazały, że materiał dostarczony przez pra-Kwisę pochodził z odległych obszarów alimentacyjnych, przypuszczalnie z Gór Izerskich, oraz z przeróbki występujących w podłożu osadów wodnolodowcowych.

Zawartość minerałów ciężkich w opisywanych piaskach wynosi 0,1–1,0% wag., a sporadycznie dochodzi do kilkunastu procent. W wyniku przeprowadzonej analizy planimetrycznej dowiedziono, że zdecydowanie dominują minerały z grupy epidotu (max. 76%), następnie granaty oraz minerały rudne w ilości 10–20%. Granaty są reprezentowane głównie przez almandyn i grossular. Z minerałów rudnych występują w zmiennych ilościach magnetyt, hematyt i leukoksen oraz wyjątkowo piryty. Stałymi składnikami są turmalin, staurolit i fibrolit (10%), w większości próbek stwierdzono amfibol i andaluzyt, w drobnych ilościach spotyka się piroksen, biotyt, chloryt, dysten oraz cyrkon i rutyl.

Piaski i żwiry tarasu akumulacyjnego 12–18 m n.p. Nysy Łużyckiej występują wzdłuż zachodniej granicy badanego obszaru (fig. 1). Szerokość tarasu w części południowej wynosi 3 km i zwęża się w kierunku północnym do około 0,5 km w okolicy Sanic. Powierzchnia ta jest wzniesiona w okolicy Toporowa do około 165 m n.p.m. i obniża się w kierunku północnym do 150 m n.p.m. W zachodniej części tarasu ten opada stromą krawędzią ku tarasowi bałtyckiemu i holoceno-skandynawskiemu.

Osady obserwowane w skarpi tarasu są warstwowane poziomo i skośnie z upadem w kierunku północnym i północno-zachodnim pod kątem 5–30°. Nachylenie ławic oraz zawartość granodiorytów zawidowskich wskazuje na pochodzenie materiału z południowych obszarów alimentacyjnych.

Przedstawione utwory zawierają najwięcej minerałów ciężkich spośród pozostałych osadów czwartorzędowych. W porównaniu z równoległymi utworami pra-Kwisy różnią się większą ilością minerałów akcesorycznych oraz brakiem piroksenu i dystenu.



## ZŁODOWACENIE PÓŁNOCNOPOLSKIE

Piaski i żwiry tarasu akumulacyjnego 3–7 m n.p. Nisy Łużyckiej występują w okolicy Toporowa oraz między Sobolicami i Sanicami. Powierzchnia tarasu pokryta jest licznymi starorzeczami. Warstwowanie zapada pod kątem  $5^\circ$  w kierunku północno-zachodnim. Osady te są ubogie w minerały ciężkie. Zawartość ich wynosi około 0,2–0,3%, co wynika z tego, że są to utwory frakcji żwirowej i grubopiaszczystej, z której frakcja drobna wzbogacona zazwyczaj w minerały akcesoryczne uległa wypłukaniu. W porównaniu z osadami tarasu wysokiego zasypania, utwory tarasu bałtyckiego charakteryzują się mniejszą zawartością epidotu (6,9–12,54%), a większą minerałów rudnych (do 62%).

Piaski eoliczne zajmują duży obszar na południe i zachód od Polany w kierunku Lipy Łużyckiej. Spotyka się je również w formie wydym w okolicy Toporowa i niewielkich pól piaszczystych w południowej części terenu (fig. 1). Piaski eoliczne występują na piaskach pra-Kwisy i tarasu 12–18 m n.p. Nisy Łużyckiej ze stadiału mazowiecko-podlaskiego (Warty). Z ich pozycji geologicznej wynika, że są młodsze od tego stadiału, a zatem tworzyły się od zlodowacenia bałtyckiego przypuszczalnie do starszego holocenu.

Analiza form wydymowych wskazuje na przewagę wydym poprzecznych nad podłużnymi i parabolicznymi. Klasycznie rozwinięta wydma paraboliczna z misą deflacyjną między ramionami występuje na południe od Polany. Najwyższe wydmy o wysokości względnej do 7 m znajdują się w okolicach Polany. Wysokość pozostałych zwykle nie przekracza 2 m. Piaski wydymowe są przeważnie skośnie warstwowane o upadzie lamin  $5–10^\circ$  w kierunku wschodnim. Formy występowania wydym oraz ich struktura wewnętrzna sugerują, że powstały one pod wpływem wiatrów zachodnich. Prędkość wiatrów dochodziła czasami do 16–18 m/s, na co wskazuje obecność frakcji powyżej 2 mm.

Zawartość minerałów ciężkich wynosi 0,22–1%, a w nielicznych próbkach dochodzi do kilku procent. Udział jakościowy minerałów ciężkich w piaskach eolicznych jest zbliżony do piasków pra-Kwisy i tarasu wysokiego zasypania Nisy Łużyckiej. Cechą różniącą piaski eoliczne od wymienionych utworów jest mniejsza zawartość granatów i brak piroksenów.

Badania granulometryczne i morfoskopowe ziarn kwarcu oraz rozpoznanie minerałów akcesorycznych potwierdzają obserwacje terenowe, według których piaski eoliczne powstały z piasków pra-Kwisy i tarasu 12–18 m n.p. Nisy Łużyckiej.

## HOLOCEN

Piaski i mady tarasu akumulacyjnego 0,5–3 m n.p. Nisy Łużyckiej występują między Toporowem a Sobolicami oraz w okolicy Sanic. W Sobolicach (fig. 1), gdzie szerokość tego tarasu wynosi 500 m, są to piaski drobno- i średnioziarniste, kwarcowe ze skaleniami oraz łuszczakami. Z minerałów ciężkich notuje się głównie granaty i epidoty.

Namuły zagłębień bezodpływowych i okresowo przepływowych występują na tarasach 3–7 oraz 0,5–3 m n.p. Nisy Łużyckiej, a także w postaci odosobnionych wystąpień w zachodniej części badanego terenu (fig. 1). Składają się z piasków drobnoziarnistych, kwarcowych, z domieszką skaleni i łuszczaków, oraz mułków. Miąższość tych utworów nie przekracza przypuszczalnie kilku metrów. Osady te

wzdłuż Żółtej Wody wypełniają zagłębienia po martwym lodzie. Pierwotnie były to formy geliwytopiskowe utworzone wskutek stopienia pokrywy lodu rzecznego. Zagłębienia te zostały następnie zasypane piaskami pra-Kwisy i zamulone trwającą jeszcze w holocenie sedymentacją.

## UWAGI KOŃCOWE

Prace geologiczne i geofizyczne pozwoliły na uzyskanie ogólnego zarysu struktury podłoża podkenozoicznego, w którym wydzielono półzrab Polany oraz zapadlisko Sobolic. Półzrab Polany jest przedłużeniem wypiętrzenia Ołoboku (J. Bałazińska, A. Bossowski, 1979) w kierunku północno-zachodnim, a zatem jest to ważna struktura w synklinorium północnosudeckim.

Na podstawie profilowania elektrooporowego i analizy litostratygraficznej osadów trzeciorzędowych udowodniono obecność synsedymencyjnego zapadliska Sobolic, w którym miąższość zgromadzonych osadów trzeciorzędowych przekracza 70 m, natomiast poza zapadliskiem wynosi przeciętnie 20 m, obniżając się lokalnie (otwór W-08/92) do 8,6 m. Z obszarem zapadliska Sobolic związany jest środkowomioceniński pokład węgla brunatnego o maksymalnych miąższościach 3,4 i 3,2 m stwierdzonych w otworach W-31 oraz W-02/94.

Kryteria sedymentologiczne, zastosowane podczas kartowania geologicznego, oraz badania minerałów ciężkich pozwoliły na oddzielenie utworów pra-Kwisy od osadów wodnolodowcowych i tarasu 12–18 m n.p. Nysy Łużyckiej. Wymienione utwory charakteryzują się innym upadem warstwowania, który w osadach pra-Kwisy jest zachodni, w wodnolodowcowych południowy, a w utworach tarasu 12–18 m n.p. Nysy Łużyckiej północny. Osady pra-Kwisy zawierają więcej kwarcu, a także epidotu (max 76%) w stosunku do pozostałych minerałów akcesorycznych, w odróżnieniu od piasków wodnolodowcowych, w których stwierdzono większy udział minerałów rudnych (max 78%). Piaski tarasu 12–18 m n.p. Nysy Łużyckiej różnią się od piasków pra-Kwisy większą zawartością minerałów akcesorycznych oraz brakiem piroksenów i dystenu. Wynika to z faktu, iż transport materiału Nysą Łużycką z metamorfiku izersko-łużyckiego jest na badanym terenie o 30 km krótszy od transportu pra-Kwisą, w którym minerały mniej odporne uległy zwietrzeniu.

Analiza minerałów ciężkich z piasków eolicznych udowadnia, że pochodzą one z piasków tarasu 12–18 m n.p. Nysy Łużyckiej oraz piasków pra-Kwisy.

Zastosowane kryteria sedymentologiczne, analizy minerałów ciężkich oraz badania granulometryczne (D. Jura, J. Trzepierczyński, 1981) pozwoliły na rozdzielenie podobnych makroskopowo, trudnych do wyróżnienia metodami kartowania geologicznego, utworów.

## PIŚMIENICTWO

- BAŁAŻIŃSKA J., BOSSOWSKI A. (1979) – Wgłębna budowa geologiczna środkowej i zachodniej części synklinorium północnosudeckiego w świetle nowych danych. *Kwart. Geol.*, **23**, p. 309–321, nr 2.
- DYLIK J. (1963) – Nowe problemy wiecznej zmarzliny plejstoceńskiej. *Acta Geogr. Lodziansia*, **17**, p. 77.
- JURA D., TRZEPIERCZYŃSKI J. (1981) – Cechy teksturalne osadów czwartorzędowych rejonu Gozdnicy. *Kwart. Geol.*, **25**, p. 387–397, nr 2.
- MILEWICZ J. (1967) – Kreda depresji północnosudeckiej w świetle nowych badań. *Przew. 40 Zjazdu Pol. Tow. Geol.*, 24–27 sierpnia 1967 Zgorzelec, p. 119–139.
- MILEWICZ J. (1971) – Kreda północnosudecka a wschodniobrandenburska. *Kwart. Geol.*, **15**, p. 122–136, nr 1.
- MILEWICZ J. (1979) – Rozmieszczenie osadów kredowych w basenie północnosudeckim. *Kwart. Geol.*, **23**, p. 819–826, nr 4.
- MILEWICZ J. (1980) – Uwagi o tektonice północno-zachodniej części Dolnego Śląska. *Kwart. Geol.*, **24**, p. 643–650, nr 3.
- STACHURSKA A., DYJOR S., SADOWSKA A. (1967) – Plioceniński profil z Ruszowa w świetle analizy botanicznej. *Kwart. Geol.*, **11**, p. 353–369, nr 2.
- STACHURSKA A., DYJOR S., KORDYSZ M., SADOWSKA A. (1971) – Charakterystyka paleobotaniczna młodotrzeciorzędowych osadów w Gozdnicy na Dolnym Śląsku. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, **41**, p. 359–386, nr 2.

Януш ТЖЕПЕРЧИНЬСКИ

**ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЮЖНЫХ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОЗДНИЦЫ**

## Резюме

Материалы для этой статьи были собраны в процессе составления Детальной геологической карты Судет в масштабе 1:25 000, лист Поляна—Соболице по заказу Геологического института.

Основание кайнозоя сложено песчаниками, глинами и алевролитами сантона, в которые вкомпонован половинный горст коньякских песчаников. На верхнемеловых породах покоятся отложения среднего и верхнего миоцена и плиоцена, сложенные: песчаниками и кварцевым или кварцево-полевошпатовым гравием, а также познаньскими глинами, наиболее полно представленными во впадине Соболице (фиг. 2, 3).

Исследуемая площадь покрыта четвертичной толщей, мощностью 22,3–72,5 м. В них присутствуют отложения среднепольского и северопольского оледенений и голоцена (фиг. 1).

Janusz TRZEPIERCZYŃSKI

## GEOLOGICAL STRUCTURE OF SOUTHERN VICINITIES OF GOZDNICA

### S u m m a r y

The data presented here have been gathered in the course of compilation of the Polana – Sobolice sheet of the Detailed Geological Map of the Sudety Mts in the scale 1:25,000 within the frame of the mapping project of the Geological Institute.

In the studied area, basement of the Cenozoic is built of Santonian sandstones, clays and mudstones, separated by half-horst of Coniacian sandstones. The Upper Cretaceous is overlain by Middle and Upper Miocene and Pliocene rocks, represented by sands and quartz or quartz-feldspar gravels and the Poznań Clays, especially well developed in the Sobolice depression (Figs. 2, 3).

Quaternary cover is here 22.3 – 72.5 m thick. Within this cover, there have been identified sediments of the Mid- and North-Polish Glaciations and Holocene (Fig. 1).