

PIOTR FILONOWICZ¹

PLEJSTOCEN NA OBSZARZE POŁUDNIOWO-ZACHODNIEJ CZEŚCI GÓR ŚWIĘTOKRZYSKICH

(2 fig.)

Pleistocene deposits in the SW part of the Holy Cross Mts.

(2 Figs.)

Treść: Przyjęto jednorazowe pokrycie lądolodem obszarów dolinnych w okresie zlodowacenia południowopolskiego. Osady rzecznołodowcowe, lodowcowe oraz peryglacjalne z tego zlodowacenia zachowały się najlepiej w północnej części obszaru w okolicach Kielc, Pośłowic, Dymin i Sukowa. W równym stopniu o znacznej miąższości i na dużych obszarach występują osady rzeczne i peryglacjalne ze zlodowacenia środkowopolskiego. Te ostatnie przy stokach większych wzniesień (góry Telegraf, Dąbrowa) tworzą niekiedy erozyjne tarasy deluwialne.

WSTĘP

Wnioski autora odnośnie stratygrafii czwartorzędu wspomnianego obszaru, oparte głównie o wiercenia wykonane przez IG i Przedsiębiorstwa Geologiczne, w zasadzie potwierdzają wyniki badań przedstawione przez J. Czarnockiego w 1927 r. Z wykonanych licznych wierceń, które w większości przewiercały podobne do siebie profile osadów czwartorzędowych, wybrano kilka otworów najgłębszych najbardziej charakterystycznych pod względem stratygrafii, a wśród nich wiercenie Słopiec 16 — odwiercone w 1962 r. koło Daleszyc, projektowane i dokumentowane przez Cz. Żaka i E. Maszońskiego z Oddziału Świętokrzyskiego IG w Kielcach. Wiercenie Słopiec 16 przebiło najpełniej wykształcone osady czwartorzędowe z omawianego obszaru, o miąższości 48 m, licząc od powierzchni współczesnej doliny rzecznej, ale nie osiągnęło starszego podłoża. Profil ze wspomnianego wiercenia jest podstawą przy interpretacji stratygraficznej osadów czwartorzędowych z pozostałych wierceń i odkrywek.

PREGLACJAŁ

W wierceniu Słopiec 16 na głębokości od 46 do 48 m występują piaski i żwiry preglacjalne, w których skład wchodzi otoczaki piaskowców kambru, dewonu i lidytyw, przy zupełnym braku materiału północnego. Podobne żwiry bez otoczków skał północnych stwierdzono w wierceniach Gruchawka 1, na północ od Kielc, na głębokości od 29 do 32 m i w wierce-

¹ Kielce, ul. Zamenhofska 1 m. 14.

niu Suków-Papiernia 1 (nad Lubrzanką) na głębokości od 36 do 40 m. Żwirry i piaski preglacjalne bez śladu materiału północnego występują na powierzchni terenu na wschód od Wolicy i na południe od Ostrowa, Dębskiej Woli, oraz Obic. W rejonie Wolicy i Obic liczne są krzemienie pasiaste pochodzące z pobliskich wapieni jurajskich, a w żwirach z Dębskiej Woli przeważają otoczaki kwarców pochodzące z piaskowców i zlepieńców triasu dolnego. W licznych miejscach poza dolinami rzek, na podłożu podczwartorzędowym występują gliny przeważnie ilaste zabarwione na czerwono, które by należało również odnieść do preglacjału, gdyż w nich nie stwierdzono materiału północnego. Zostały one stwierdzone w wierceniach: Suków 1, Suków 4, Suków 5, Suków 7, Komórki 9 oraz w licznych wierceniach na terenie miasta Kielc i okolicy. We wspomnianym wiercieniu Gruchawka 1 iły i mułki czerwone lub żółtoceglaste występują na głębokości od 22 do 29 m i przykrywają wymienione żwirry preglacjalne.

W wiercieniu Słupiec 16 na żwirach preglacjalnych leżą szare i szarozielone mułki z wkładkami piasków, również bez śladu materiału północnego (13 m miąższości), które także zaliczono do osadów preglacjalnych. Podobne mułki preglacjalne występują w dolinie Czarnej Nidy koło Morawicy. W wiercieniu Piaseczna Górka 22 miąższość ich wynosi 32 m, a w wiercieniu Brzeziny 44 — około 30 m. W wiercieniu Morawica 1, po południowej stronie Nidy wykonanym przez Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne w Kielcach (B. T a s z e k) mułki szarozielone z drobnymi wtrąceniami piasków i żwirów mają również około 30 m miąższości. Nieco dalej na wschód w wiercieniu Bilcza-Zastawie 11 miąższość mułków zaliczonych do preglacjału wynosi 20 m. Ponieważ mułki w wymienionych wierceniach posiadają domieszkę CaCO_3 i są podobne do lessów, można przypuszczać, że powstały one przy współdziałaniu procesów eolicznych jako bezpośrednio nawiane od czoła zbliżającego się lądolodu względnie że były spłukiwane z lessów, ze stoków pobliskich wzniesień oraz osadzone na tarasach zalewowych ówczesnej rzeki i jeziora. Uważa się, że wspomniane mułki są częściowo pochodzenia eolicznego i jako osady lessowe pochodzenia lodowcowego mogą odpowiadać zlodowaceni szczecińskiemu (B. S z a f e r 1953), lub zlodowaceni Günz według E. R ü h l e g o (1955) albo zlodowaceni podlaskiemu wyróżnionemu przez Zb. S. R ó ż y c k i e g o (1967).

ZLADOWACENIE POŁUDNIOWOPOLSKIE

Objęło ono największe obszary Polski południowej i pozostawiło na obszarach dolin w Górach Świętokrzyskich dość grubą powłokę glin zwałowych. O zlodowaceni południowopolskim na obszarze Gór Świętokrzyskich pisał M. K l i m a s z e w s k i (1952) i J. Ł y c z e w s k a (1959). Powyżej żwirów, piasków i mułków preglacjalnych leży gruba seria osadów rzecznołodowcowych i lodowcowych do 30 m miąższości, która została ponadto dość dobrze poznana na opisywanym obszarze. W wiercieniu Słupiec 16 na głębokości 33 m stwierdzono piaski szare ze żwirem i otoczakami piaskowców, krzemieni i granodiorytów pochodzenia północnego (1,8 m miąższości), które zaliczono do osadów rzecznołodowcowych, jako najstarsze stwierdzone dotąd osady pochodzenia lodowcowego, przyniesione tu prawdopodobnie od strony południowo-wschodniej.

Na piaskach tych leżą mułki szarozielone, lessopodobne (2,5 m miąższości), pokryte przez glinę szarozieloną i żwirry, oraz piaski z materiałem północnym. Szarozielona glina o miąższości 3 m jest miejscami piaszczysta

lub ilasto-mułkowa i ma charakter osadu rzecznołodowcowego. Ponadto stwierdzona ona była również w postaci trzech do 0,5 m grubości wkładek wśród żwirów i otoczków rzecznołodowcowych, w wierceniach Suków 4 i Suków-Papiernia 1. Natomiast szarozielone mułki lessopodobne przedstawiają szczególny osad rzecznołodowcowy, wskazujący na spokojną sedymentację wodną przy współdziałaniu materiału przyniesionego przez wiatry. Na razie brak jest dowodów, aby wspomniane wkładki glin wśród żwirów określać jako starsze rozmyte gliny zwałowe starszego nasunięcia lodolodu południowopolskiego sygnalizowanego w literaturze geologicznej (J. Czarnocki; 1931, E. Rühle, 1955; Zb. Różycki, 1967).

Przegląd profilów litologicznych kilku wybranych wierceń przedstawiam niżej.

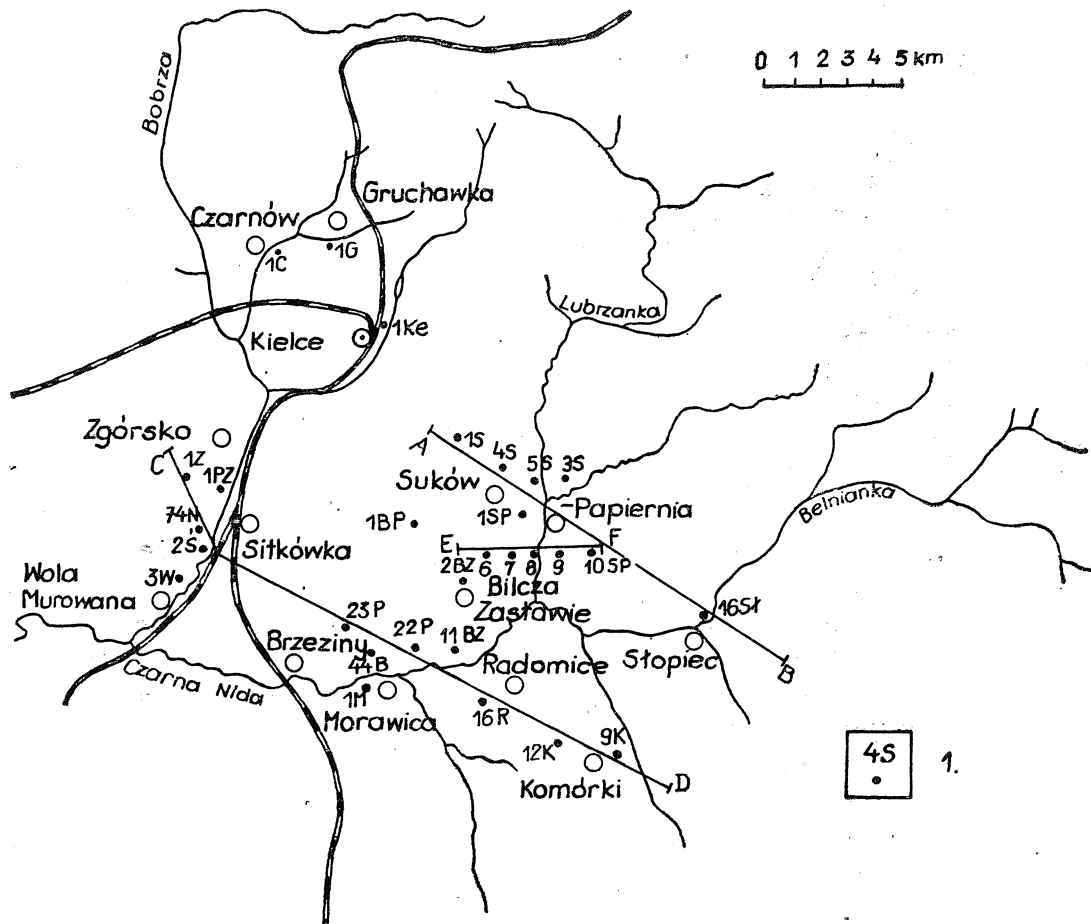
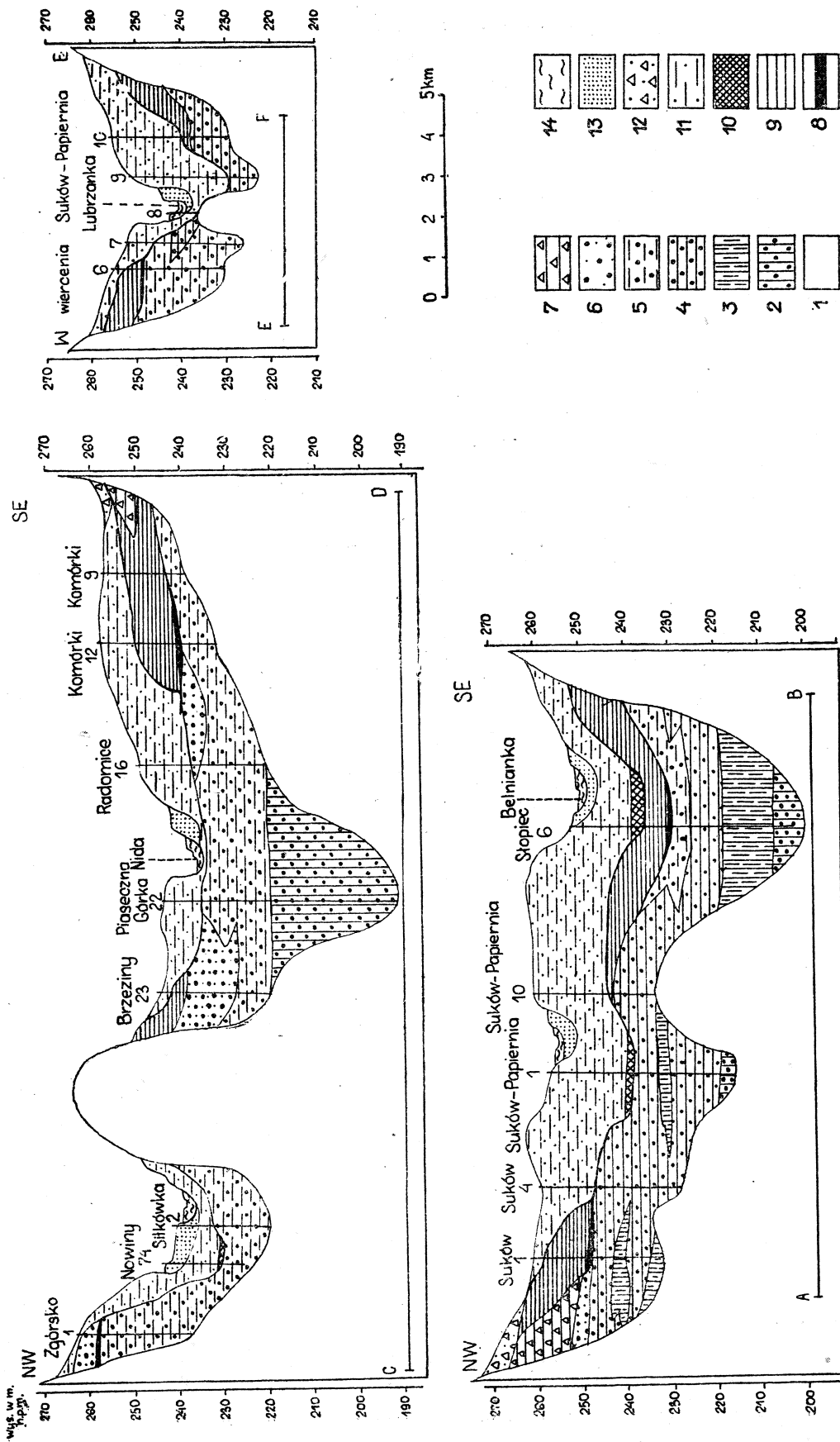


Fig. 1. Szkic sytuacyjny wierceń w okolicach Kielc. 1 — wiercenie; A-B — linia przekroju

Fig. 1. A plan of distribution of boreholes in the environs of Kielce. 1 — borehole; A-B — line of cross-section

Wiercenia (bore holes): B — Brzeziny, BZ — Bilcza — Zastawie, BP — Bilsko — Pod-sukowie, C — Czarnów, G — Gruchawka, K — Komórki, Ke — Kielce, M — Mora-wica, N — Nowiny, P — Piaseczna Górka, PZ — Posłowice — Zagrody, R — Rado-mice, S — Suków, SP — Suków Papiernia, Sl — Słopiec, Ś — Sitkówka, W — Wola Murowana, Z — Zgórsko

W dolinie na N od Bilczy-Zastawie w trzech wierceniach wykonanych przez J. Z a p a r t a z Oddziału Świętokrzyskiego IG i oddalonych od siebie o 50 m pod gliną zwałową i ilami zastoiskowymi szarozielone mułki lessopodobne zają się z niżej leżącymi żwirami rzecznołodowcowymi tak, że nawzajem przechodzą w siebie. Szarozielone mułki lessopodobne i żwiry rzecznołodowcowe osadzały się w stropie wspomnianych wyżej podobnych



Erratum: jest Słopiec 6, powinno być (read) Słopiec 16.

litologicznie osadów preglacjalnych, od których różnią się przede wszystkim obecnością materiału północnego.

W wierceniu Bilcza-Zastawie 2 mułki występują na nieco wyższym poziomie hipsometrycznym i w spodzie zawierają faunę ślimaków: *Vallonia pulchella* Mull., *Pupilla muscorum* (Linne) i *Succinea oblonga* Drap., a leżące pod nimi żwiry wypełniają jedynie dno ówczesnej doliny. W dolinie Sufragańca koło Niewachłowa — 300 m na zachód od drogi z Kielc do Końskich, w wierceniu Czarnów 1, wykonanym przez Przedsiębiorstwo Zaopatrzenia Rolnictwo w wodę w Kielcach, pod żwirami rzeczno-lodowcowymi z materiałem północnym na głębokości około 30 m występują również szarozielone mułki ze wspomnianą wyżej fauną. Nieco dalej na wschód, również we wspomnianej dolinie, w wierceniu Gruchawka 1 wykonanym przez wyżej wymienione przedsiębiorstwo (A. Siemieniec) w podobnych szarozielonych mułkach około 10 m miąższości występują wkładki żwirów rzeczno-lodowcowych z otoczkami skał północnych. W innych wierceniach największa miąższość żwirów z materiałem północnym dochodząca niekiedy do 20 m występuje w ówczesnych dolinach z grubsza pokrywających się z przebiegiem współczesnych dolin Lubrzanki i Bobrzy. Uważa się, że sedymentacja żwirów i piasków rzeczno-lodowcowych stopniowo ograniczała się i w końcu zachodziła jedynie w głębszych ówczesnych dolinach położonych wzdłuż Lubrzanki i Bobrzy oraz ich dopływów.

W dolinie Bobrzy w wierceniu Sitkówka 2 wykonanym przez Oddział Świętokrzyski (E. Maszowski), od głębokości 3,0 m stwierdzono 19,5 m samych piasków przewarstwianych żwirami rzeczno-lodowcowymi z obfitym materiałem północnym, podczas gdy nieco dalej na północ w wierceniu Zagrody 1 piaski i żwiry rzeczno-lodowcowe (16 m miąższości) mają wkładki mułków lessopodobnych, a w wierceniu Wola Murowana 3 wśród mułków o miąższości 18 m występują tylko 4 wkładki piasków z rzadkimi otoczkami skał północnych. Wspomniane wyraźnie przeławianie się mułków i piasków ze żwirami z materiałem północnym pozwala zaliczyć utwory te do jednego cyklu sedymentacyjnego rzeczno-lodowcowego z okresu zlodowacenia południowopolskiego o okresowo zmiennych warunkach sedymentacyjnych.

Naprzemianległość mułków lessopodobnych i żwirów z materiałem północnym obserwowano również wzdłuż doliny Lubrzanki. W wierceniu Suków 3 i Suków 1 występują same żwiry i piaski rzeczno-lodowcowe z materiałem północnym, które tworzą tam być może stożki napływowe, gdyż w kierunku doliny w wierceniu Suków 5 leżą już naprzemian żwiry i piaski, oraz mułki szarozielone, a w wierceniu Suków 4 jeszcze dodatkowo (o czym wyżej wspomniano) występują wkładki warstwowanych glin ilastych z materiałem północnym, również pochodzenia rzeczno-lodowcowego.

Fig. 2. Profile osadów czwartorzędowych na S od Kielc. 1 — starsze podłoże; preglacjał: 2 — piaski i żwiry; 3 — mułki z wkładkami ilów; zlodowacenie południowopolskie: 4 — żwiry z wkładkami glin; 5 — mułki z soczewkami żwirów; 6 — piaski i żwiry; 7 — gliny peryglacjalne; 8 — ily zastoiskowe; 9 — gliny zwałowe; interglacjał wielki: 10 — torfy i mułki; zlodowacenie środkowopolskie: 11 — piaski i mułki; 12 — piaski z głazami; zlodowacenie bałtyckie: 13 — piaski; holocen: 14 — mułki

Fig. 2. Cross-sections of Quaternary deposits S from Kielce. 1 — basement rocks; preglacial: 2 — sands and gravels; 3 — silts with clay intercalations; South Polish glaciation: 4 — silts with gravel lenses; 5 — sands and gravels; 7 — periglacial clays; 8 — glaciolacustrine clays; 9 — boulder clays; Great interglacial: 10 — peats and silts; Middle Polish glaciation: 11 — sands and silts; 12 — sands and boulders; Baltic glaciation: 13 — sands; Holocene: 14 — silts

W wierceniu mechanicznym Suków-Papiernia 1 wśród żwirów rzeczno-
lodowcowych o miąższości 20 m występują również wkładki ciemnoszarych
i zielonych glin ilastych od 0,3 do 0,9 m grubości z otoczkami skał pół-
nocnych. Rzeczne pochodzenie tych glin z uwagi na ich warstwowanie jest
najbardziej przekonujące. Idąc dalej w dół doliny Lubrzanki, w wier-
ceniach ręcznych wykonanych na południe od Sukowa w poprzek doliny
stwierdzono osady rzeczno-
lodowcowe, których charakter litologiczny jest
uwarunkowany morfologią ówczesnego podłoża. Wiercenie Suków 8 zloka-
lizowane w pobliżu koryta Lubrzanki stwierdziło płytkie występowanie
wapieni żywetu oddzielających dwie stare plejstoceniowe doliny. Dolina
położona na zachód od współczesnego koryta jest wypełniona przede wszy-
stkim szarymi mułkami z wkładkami piasków w stropie (wiercenie Su-
ków 7), podczas gdy drugą z kolei dolinę kopalną, położoną na wschód od
rzeki wypełniają głównie piaski ze zlodowacenia środkowopolskiego oraz
żwiru rzeczno-
lodowcowe z materiałem północnym w spągu (wiercenie Su-
ków-Papiernia 10). W odwiercie Suków-Papiernia 10 oddalonym na wschód
od doliny i położonym nieco wyżej hipsometrycznie, na żwirach rzeczno-
lodowcowych i rozmytej glinie zwałowej leżą mułki z wkładkami piasku,
podobnie jak to miało miejsce w wierceniu Bilcza-Zastawie 2, co jest rów-
nież dowodem o stopniowym zaniku frakcji żwirowej na wyższych i nieco
dalej położonych zboczach od osi ówczesnej doliny rzecznej.

Z kilku wyżej przedstawionych faktów można z grubsza określić kie-
runki przepływu rzek lodowcowych. Jedna z nich płynęła z północnego
wschodu z doliny rzeki Warkocz obok wiercenia Suków 3 i następnie skrę-
cała na południe płynąc dalej po wschodniej stronie rzeki Lubrzanki koło
wiercenia Suków-Papiernia 9. Druga rzeka lodowcowa płynęła z północ-
nego zachodu z doliny położonej na zachód od Nowin i następnie również
skręcała na południe płynąc dalej w pobliżu wiercenia Sitkówka 2 i Wola
Murwana 3.

Podobne warunki sedymentacyjne rzeczno-
lodowcowe podczas zlo-
dowacenia południowopolskiego miały miejsce w okolicy Kielc, gdzie w wier-
ceniach przy ulicy Dzierżyńskiego (wiercenie Kielce 1), przesłedzono zają-
wanie się żwirów i piasków oraz mułków rzeczno-
lodowcowych z materia-
łem północnym (około 15 m miąższości). W wykonanych tu ponad 100 wier-
ceniach pod budowę hali fabrycznej stwierdzono wzrost miąższości żwirów
w kierunku doliny Silnicy.

W części środkowej omawianego obszaru wzdłuż doliny Bobrzy i Lu-
brzanki, wśród osadów rzeczno-
lodowcowych przeważają piaski i mułki choć
w bocznych dolinach (wiercenie Słopice 16 i Brzeziny 23) w końcowym sta-
dium sedymentacji rzeczno-
lodowcowej osadzały się przeważnie żwiru
i piaski z materiałem północnym. Przewarstwienie się piasków i mułków
z soczewkami żwirów rzeczno-
lodowcowych obserwowano również w wier-
ceniach Morawica 1, Wola Morawicka 4, Radomice 16 oraz Komórki 9
i Komórki 12. Z powyższych danych wynika, że idąc na południe opisywa-
nego obszaru osady rzeczno-
lodowcowe są wyrażone w drobniejszej frakcji
piaszczysto-mułkowej, a na miejscach położonych wyżej hipsometrycznie
i oddalonych od większych dolin przeważają mułki lessopodobne. Uważa
się, że w tych ostatnich miejscach sedymentacja rzeczno-
lodowcowa zacho-
dziła przy współdziałaniu procesów eolicznych.

Należy jeszcze wspomnieć o specyficznej sedymentacji rzeczno-
lodow-
cowej, jaka miała miejsce w ówczesnej kotlinie położonej w obrębie dzi-
siejszej doliny Nidy koło Morawicy. Osadzały się tam bez przerwy od pre-
glacjału do zlodowacenia południowopolskiego mułki szare i żółte, wap-

niste, niekiedy słabo uwarstwione w swych partiach dolnych. W wierceniu Bilcza-Zastawie 11 mułki mają 8 m miąższości i w górnej części są zapiaszczone oraz przykryte przez żwiry i piaski z materiałem północnym. W wierceniu Piaseczna Góra 22 mułki są bardziej czyste i osiągają 12 m miąższości, w wierceniu Brzeziny 44 podobne mułki z wkładkami piasków mają 11 m miąższości, a w wierceniu Morawica 1 — 3 m miąższości. Wymienione wyżej osady rzecznołodowcowe, które w nielicznych tylko miejscach wychodzą na powierzchnię terenu (okolice Nowin), zaliczono do zlodowacenia południowopolskiego. Zostały one przyniesione przez rzeki spod czoła nasuwającego się od północy lądolodu, który następnie całkowicie pokrył obszary dolinne. W części południowej opisywanego terenu odbywała się w tym czasie sedymentacja piaszczysto-mułkowa, która w zależności od morfologii terenu w obniżeniach ma cechy sedymentacji rzecznej i w miejscach nieco wyżej położonych — sedymentacji rzeczno-eolicznej.

W wierceniu Słopiec 16 powyżej żwirów i piasków rzecznołodowcowych leżą ropy zastoiskowe 0,4 m grubości, przykryte przez glinę zwałową 5 m miąższości, zaliczoną do zlodowacenia południowopolskiego. Ropy zastoiskowe zostały stwierdzone w licznych wierceniach, a największa ich miąższość w wierceniu Bilcza 2 wynosi 2 m. Ropy i mułki zastoiskowe, szarokawowe do 2 m miąższości występują również pod gliną zwałową w okolicach Kielc. Zostały one stwierdzone w wierceniach w okolicy Domaszowic oraz na obszarze miasta wzdłuż doliny Silnicy, jak również na północny zachód od Kielc pomiędzy drogą do Końskich a torem kolejowym do Częstochowy. W ostatnio wspomnianym miejscu wiercenia zostały wykonane w bieżącym roku przez Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne w Kielcach.

Gliny zwałowe leżą przeważnie w stropie ilów zastoiskowych, są niekiedy słabo warstwowane (prawdopodobnie przemyte), a w obrębie doliny Silnicy na W od Dąbrowy są one piaszczyste i na wschód od rzeki przechodzą w żwiry i piaski. Również w południowej części omawianego obszaru glinę zwałową miejscami zastępują żwiry z materiałem północnym (wiercenia Suków 3 i 5 oraz Brzeziny 23). Duże miąższości osiągają gliny zwałowe w okolicach Posłowic, Bilczy i Kielc. W wierceniu Bilcza-Podsukowie 1 grubość jej wynosi 8 m, a w wierceniu Kielce 1 około 10 m. We wspomnianych wierceniach koło Niewachłowa wykonanych przez Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne w Kielcach grubość gliny zwałowej dochodzi do 15 m.

Na zboczach większych wzniesień w okolicy Dąbrowy, Szydłówka i g. Telegraf osadziły się gliny ilaste peryglacjalne, zabarwione na czerwono, które zaczęły się tworzyć nieco wcześniej, a zakończyły swój proces wraz z osadzeniem się gliny zwałowej. Wspomniane gliny peryglacjalne (do 6 m miąższości) zostały dobrze prześledzone w przekopie pod wodociąg wzdłuż drogi do Skarżyska koło Szydłówka. We wspomnianych glinach dotychczas nie stwierdzono materiału północnego. Oprócz rzadkich krzemieni i kwarców mają one sporą ilość różnie otoczonych piaskowców dolnodewońskich. Na W od północnego skraju Szydłówka, przy poprzecznie przecinającej szosę kielecką dolinie, gliny peryglacjalne zazębiają się z gliną zwałową spiaszczoną, która leży na nieco niższym poziomie hipsometrycznym, a około 0,5 km na południowy zachód od wspomnianego miejsca w rowie kanalizacyjnym na osiedlu prześledzono dwa płaty do 1,5 m grubości gliny zwałowej z materiałem północnym, która leżała na czerwonych glinach peryglacjalnych. Z przytoczonych spostrzeżeń wynika, że choć glina zwałowa w miejscach wyżej hipsometrycznie położonych zazębia się z glinami

peryglacjalnymi, to jest nieco od nich młodsza. W okolicach Obic, Dębskiej Woli i Maleszowej czerwone gliny periglacialne powstały ze zwietrzenia ików i piaskowców retyku i keloweju, gdzie dochodzą do 5 m miąższości.

INTERGLACJAŁ WIELKI (MAZOWIECKI)

W wierceniu Słopiec 16 na glinie zwałowej zlodowacenia południowopolskiego leżą piaski szare 3 m miąższości z wkładką ciemnych mułków z torfem (0,8 m grubości), które zaliczono do interglacjału wielkiego. Wkładka torfowa w podobnym położeniu stratygraficznym (powyżej gliny zwałowej) występuje również w wierceniu Suków-Papiernia 1 na głębokości 19,5 m od powierzchni terenu, skąd przebadane próby wykazały obecność pyłków roślin z okresu interglacjalnego. W związku z powyższym według orzeczenia Z. Janczyk-Kopikowej z Pracowni Palynologicznej IG wymienione piaski szare z wkładkami ciemnych mułków torfowych z wierceń Suków-Papiernia 1 i Słopiec 16 przyjęto za osady rzeczne interglacjału wielkiego.

Warstwa podobnych osadów torfowych została stwierdzona przez J. Rozparę z Przedsiębiorstwa Geologicznego w Kielcach w wierceniu Nowiny 74, gdzie występuje ona na głębokości 16,0 m od powierzchni terenu i jest przykryta piaskami rzecznyymi ze zlodowacenia środkowopolskiego.

Przy pomocy wierceń i obserwacji morfologicznych na całym obszarze objętym mapą zarejestrowano przerwę sedymentacyjną, która miała miejsce podczas interglacjału wielkiego. W tym czasie trwała dość silna erozja zaznaczona pogłębianiem się dolin rzecznych i usuwaniem osadów lodowcowych i rzecznołodowcowych ze zlodowacenia południowopolskiego (wiercenia Suków-Papiernia 9 i 10, fig. 2).

Na obszarach przystokowych jednocześnie usuwane były gliny ilaste periglacialne, wskutek czego powstały stopnie erozyjne, których fragmenty można obserwować na północ od Kielc w okolicach Szydłówka i Dąbrowy oraz na północnym zboczu góry Telegraf, a także i koło Bukówki. Również w obrębie glin zwałowych oraz niżej leżących mułków i piasków obserwowano erozyjne stoki kopalne przysypane piaskami rzecznyymi ze zlodowacenia środkowopolskiego w zachodniej części Kielc we wkopach pod fundament na południowy wschód od Karczówki i na północnym skraju miasta w rowach kanalizacyjnych wzdłuż ul. Dzierżyńskiego.

Dolinę kopalną z okresu interglacjału wielkiego stwierdzono również na południe od Sukowa za pomocą wierceń Suków-Papiernia 6, 7, 8, 9 i 10 wykonanych dla badań hydrogeologicznych przez Oddział Świętokrzyski w poprzek doliny Lubrzanki.

W okresie interglacjału wielkiego prawdopodobnie istniała już jaskinia „Raj” wymyta w wapieniach żywetu na północnym zboczu góry Malik, gdyż wypełniają ją mułki i piaski bardzo przypominające osady rzeczne ze zlodowacenia środkowopolskiego.

ZŁODOWACENIE ŚRODKOWOPOLSKIE

Powyżej wspomnianych osadów rzecznych interglacjalnych w wierceniu Słopiec 16 leżą osady rzecznołodowcowe, piaszczysto-mułkowe z wkładkami żółtych mułków (3,5 m miąższości) przykryte przez piaski rzeczne

i deluwialne (11 m miąższości). Górna część wspomnianych piasków występuje już powyżej otworu i buduje taras do 8 m powyżej rzeki, podmywany przez Belniankę. Na uwagę zasługują w nim widoczne soczewki żwirów z materiałem północnym, które dość często są spotykane w stropie takichże piasków wzdłuż rzeki Lubrzanki, Nidy i Bobrzy. Soczewki wspomnianych żwirów i wkładki gliniasto-żwirowe występują przeważnie w górnej części omawianych piasków rzecznych, w związku z czym uważa się, że pochodzą one z rozmytych starszych osadów rzecznołodowcowych i lodowcowych.

W wierceniu mechanicznym Suków-Papiernia 1 powyżej ciemnych mułków interglacialnych również leżą żółtoszare mułki spiaszczone, które partiami przypominają less (10 m miąższości), przykryte przez piaski z żółtoczerwonymi smugami (8,5 m miąższości). I tu podobnie jak w wierceniu Słupiec 16 górna część piasków rzecznych występuje hipsometrycznie powyżej wiercenia i tworzy taras do 7 m wysokości. Są to piaski rzeczne, które powstały podczas zlodowacenia środkowopolskiego w warunkach zbliżonych do sedymentacji peryglacialnej. Osadzone one były przez rzeki wraz z przewarstwieniami się lokalnych spływów zboczowych i akumulacją stożków napływowych, co szczególnie zaznacza się w pobliżu wychodni dewonu dolnego wzdłuż doliny Lubrzanki koło Niestachowa oraz Papierni.

U podnóża stoków większych wzniesień występują piaski i mułki deluwialne, niekiedy z wkładkami żwirów, otoczków i głazów piaskowców nagromadzonych przeważnie w stropie osadów. Określono je jako piaski peryglacialne z głazami, które w większości przedstawiają nałożone na siebie stożki napływowe, dość widoczne we wschodniej części północnego zbocza góry Telegraf.

We wspomnianym przekopie wodociągu z Zagnańska do Kielc na północ od Szydłówek w dolinie Silnicy były obserwowane gliny z piaskiem i głazami przemieszane z szarozielonym mułkiem, które w spodzie w kierunku doliny przechodzą w piaski rzeczne szarozółte ze zlodowacenia środkowopolskiego. Uważa się, że przy osadzaniu się piasków rzecznych w dolinie Silnicy podczas zlodowacenia środkowopolskiego miały miejsce obrywy i spływy deluwialne z wyżej leżących na zboczach glin deluwialnych i piasków warstwianych ceglanych pochodzenia południowopolskiego, obserwowane w przekopie wodociągowym między Szydłówkiem a Dąbrową koło Wiśniówki.

W związku z powyższym przy dolinie Silnicy na południe od Dąbrowy były obserwowane dwie soczewki piaszczystych glin deluwialnych leżących na piaskach rzecznych. Podobne spływy deluwialne glin zwałowych na piaski rzeczne ze zlodowacenia środkowopolskiego obserwowano we wkopach pod budowę kawiarni obok zalewu na Silnicy przy osiedlu Szydłówek.

ZLADOWACENIE BAŁTYCKIE

W dolinie Lubrzanki, Bobrzy i Nidy występuje niski taras nadzalewowy, który jest około 2,0 m wyższy od tarasu współczesnego — zalewowego. Na pewnych odcinkach taras ten przedstawia fragmenty powierzchni erozyjnej utworzonej na dolnej części piasków rzecznych ze zlodowacenia środkowopolskiego (dolina Silnicy na W od Kielc, oraz Lubrzanki na północ od Radlina). W obrębie Pasma Zgórskiego, Posłowickiego i Dymińskiego przy stokach wzniesień leżą piaski deluwialne z drobnymi okruchami piaskowców i krzemieni, które w przełomie doliny Bobrzy, koło Słowika, oraz Sil-

nicy na południe od Kielc leżą na piaskach rzecznych i tarasowych ze zlodowacenia bałtyckiego. Wspomniane piaski deluwialne do 1 m miąższości z ostrokrawędzistym drobnym żwirem piaskowców były obserwowane w wymienionych miejscach w przekopach — kanalizacyjnym i wodociągowym. Stwierdzono je również przy wychodniach piaskowców kambru i syluru wzdłuż doliny podłużnej w Pasmie Posłowickim, gdzie wypełniają małe rynny erozyjne, oraz w podobnej sytuacji przy wychodniach piasków keloweju i iłów retyku na południe od Brzezin, Woli Morawieckiej, Wolicy, Ostrowa i Dębskiej Woli. Do osadów ze zlodowacenia bałtyckiego odniesiono również głązy, piaski i żwiry z doliny Silnicy na odcinku od Dąbrowy do Wiśniówki, które zostały prześledzone we wspomnianym przekopie wodociągu z Zagnańska do Kielc. Są to przemyte przez rzekę starsze plejstocenyjskie piaski oraz żwiry i głązy peryglacjalne ze zlodowacenia środkowopolskiego.

Do zlodowacenia bałtyckiego zaliczono również lessy okolic Dymin, Posłowic i Zgórska.

Piaski przewiane i wydmy, które leżą na różnych wiekowo osadach czwartorzędowych, nie zostały wydzielone stratygraficznie, gdyż tworzyły się one w różnym czasie.

HOLOCEN

Aluwia, deluwia i torfy występują w dnach współczesnych dolin. Na uwagę zasługują osady łąkowo-torfowe z fauną ślimaków, które zostały stwierdzone pomiędzy wychodniami wapienia muszlowego na SE od Ostrowa i być może należą do starszego holocenu.

PROFIL CZWARTORZĘDOWY

Z przedstawionego schematycznego profilu osadów czwartorzędowych (fig. 2) wynika, że na początku plejstocenu w głęboko wyerodowanych dolinach rzecznych osadziły się piaski i żwiry, a następnie szarozielone mułki. W dalszym ciągu bez wyraźnej przerwy erozyjnej osadziły się szarozielone mułki ilaste, niekiedy już z materiałem północnym, pochodzenia rzeczno-lodowcowego ze zlodowacenia południowopolskiego. Uważa się, że głównym źródłem osadów ilasto-mułkowców były obszary wychodni iłów krakowieckich, występujące na dużych obszarach południowej części Gór Świętokrzyskich, z których drobny materiał był splukiwany do dolin i osadzany przez rzeki na dużych obszarach dolinnych (Morawica, Bilcza, Zastawie, Sitkówka, Niewachłów). Wspomniane mułki były opisywane w literaturze jako osady zastoiskowe (J. S a m s o n o w i c z 1925) lub pochodzące z rozmytej moreny najstarszego zlodowacenia (J. C z a r n o c k i 1931).

W następnym okresie sedymentacji rzecznej osadziły się piaski i żwiry z materiałem północnym, przyniesione od północy sprzed czoła zbliżającego się lądolodu. Wkładki mułków i glin pochodzenia rzeczno-lodowcowego, a być może niekiedy i deluwialnego odgrywają rolę podrzędną (Suków, Słopiec, Sitkówka). W końcowym okresie sedymentacji rzeczno-lodowcowej przed jeziorami lodowca w okresowych jeziorach koło Sukowa i Kielc osadziły się iły zastoiskowe, na których z reguły leży glina zwałowa zlodowacenia południowopolskiego.

Przypuszcza się, że do okolic Kielc od strony północno-wschodniej łądolód przyszedł wcześniej niż na pozostały omawiany obszar, następnie spiętrzył się wzdłuż wzniesień dewońskich i kambryjskich i jednocześnie wtargnął doliną Silnicy na północ w kierunku Dąbrowy i Wiśniówki, gdzie pozostawił pagóry żwirowe. Jednocześnie lodowiec wszedł na obszar południowy dolinami Warkocza, Lubrzanki i Bobrzy, skąd w okolice Sukowa, Słopca i Sitkówki dostarczał materiału rzecznołodowcowego. W nawiązaniu do północnych obszarów Gór Świętokrzyskich wydaje się, że był to ten sam łądolód, który w okolicach Michałowa, Siekierna i Suchedniowa pozostawił podobne, choć większe pagóry żwirowe moreny czołowej, co i koło Woli Jachowej, Leszczyn, Szydłówka i Dąbrowy. Na obszar południowy jezior lodowcowy wtargnął od południowego wschodu, gdyż glina zwałowa ma sporą ilość materiału trzeciorzędowego pochodzącego z okolic Chmielnika i Rakowa (J. C z a r n o c k i, 1931), co stwierdzono w okolicach Komórek i Bilczy-Zastawia, oraz leży niekiedy na dość wysokim poziomie hipsometrycznym dochodzącym do 350 m n.p.m. Tam również na południe od Gór Zgórskich jezior lodowcowy pozostawił pagóry żwirowe moreny czołowej. W tym czasie na zboczach większych wzniesień tworzyły się zsuwy peryglacjalne, które w postaci ilastych glin najlepiej są wyrażone w północnej części obszaru (Szydłówek i Dąbrowa).

W interglacjale wielkim miały miejsce procesy erozyjne, w których wyniku rzeki wcięły się do głębokości 30 m. Ponowna sedymentacja piasków rzecznych do 270 m n.p.m. miała miejsce podczas zlodowacenia środkowopolskiego. W tym okresie na zboczach wzniesień osadzały się gliny piaszczystokamieniste, które jako zsuwy peryglacjalne są najlepiej wykształcone w obrębie Pasma Łysogórskiego (T. K l a t k a 1962, A. W a l c z o w s k i, 1962). Na opisywanym obszarze pokrywają one glinę zwałową na północnym zboczu góry Telegraf oraz na zachód od Dąbrowy w dolinie Silnicy, gdzie w tym ostatnim miejscu są one wyrażone również w postaci piasków i mułków żółtoceglastych, pochodzących z rozmytych starszych glin deluwialnych.

Następna erozja miała miejsce w interglacjale eemskim, kiedy to rzeki wcięły się do głębokości około 20 m i w dalszym ciągu podczas zlodowacenia bałtyckiego osadziły piaski, a miejscami i żwiry (Silnica koło Dąbrowy) do 2 m powyżej współczesnego tarasu zalewowego. Sedymentacja eoliczna (lessy i wydmy) jak również na małą skalę odbywające się procesy deluwialne ukształtowały z grubsza współczesną morfologię osadów czwartorzędowych.

ZAKOŃCZENIE

Najstarsza sedymentacja rzeczna o charakterze zielonych mułków ilastych ograniczała się do obszarów dolinnych i nie przekraczała 240 m n.p.m. Osady pochodzenia lodowcowego zróżnicowane pod względem litologicznym dochodzą do 350 m n.p.m., podczas gdy drugie z kolei młodsze piaski rzeczne ze zlodowacenia środkowopolskiego są przeważnie jasnożółte i dochodzą do wysokości 270 m n.p.m. Piaski rzeczne ze zlodowacenia bałtyckiego, które występują we współczesnych dolinach rzecznych, są słabo zestalone i tworzą niekiedy erozyjne tarasy zalewowe, gdzie od osadów holoceńskich odróżniają się jasnym kolorem.

WYKAZ LITERATURY

REFERENCES

- Czarnocki J. (1927), O zlodowaceniu środkowej części Gór Świętokrzyskich. *Posiedz. nauk. Państw. Inst. Geol.*, 17.
- Czarnocki J. (1931), Dyluwia Gór Świętokrzyskich. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 7, Kraków.
- Klatka T. (1962), Geneza i wiek gołoborzy lysogórskich. *Łódzkie Tow. Nauk.*, Łódź.
- Klimaszewski M. (1952), Zagadnienia plejstocenu południowej Polski. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 65, Z badań czwartorzędu, 1, Warszawa.
- Lyczewska J. (1959), Czwartorzęd regionu świętokrzyskiego w świetle aktualnej problematyki. *Prz. geol.*, 2, Warszawa.
- Rühle E. (1955), Stratygrafia czwartorzędu Polski w świetle publikacji w latach 1945—1953, *Biul. Inst. Geol.*, 70.
- Różycki S. Z. (1967), Plejstocen Polski środkowej. PWN, Warszawa
- Samsonowicz J. (1925), O granicach zasięgu młodszego zlodowacenia między rzeką Iżanką a Wisłą. *Posiedz. nauk. Państw. Inst. Geol.*, 12, Warszawa.
- Szafer Wł. (1953), Stratygrafia plejstocenu w Polsce na podstawie florystycznej. *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 22, 1, Kraków.
- Walczowski A. (1962), Utwory czwartorzędowe w okolicach Rakowa i Łagowa. *Kwart. geol.*, 6, 3, Warszawa.

SUMMARY

The oldest preglacial fluvial deposits, up to 30 m. thick, fill an ice-marginal valley stretching from the environs of Słopiec to Morawica along the actual valleys of Belnianka and Czarna Nida rivers (fig. 1, 2). These deposits are overlain by fluvioglacial sediments of the South Polish Glaciation (Mindel) up to 20 m. thick. The next younger sediments are glacio-lacustrine clays, from 0,5 to 2 m. thick, and boulder clays locally containing clay and mud intercalations, up to 15 m. thick. The latter deposits together with the fluvioglacial ones represent one cycle of glacial sedimentation of the South Polish Glaciation. During the Mindel/Riss interglacial stage, rivers eroded the older deposits up to the depth of 20 m. below the surface of the present alluvial sediments. In the environs of Słopiec, Suków and Nowiny they deposited dark coloured sands and peat muds, up to 3 m. thick, containing plant debris.

The younger cycle of fluvial sedimentation is contemporaneous with the Middle Polish Glaciation (Riss). It is represented by a sequence of muds, sands and gravels. The total thickness of this series amounts to about 30 m. The ice-sheet during the Middle Polish Glaciation did not cover the SW part of the Holy Cross Mts area.

The present day morphology of this region was formed since the Eemian interglacial stage up to our days, when development of fluvioglacial, glacial and fluvial sediments was modified by deluvial phenomena and deposition of loesses.

translated by W. Narębski