

# Eugenia Fijałkowska, Jerzy Fijałkowski

---

## Charakterystyka trzeciorzędu lądowego w zachodniej części Gór Świętokrzyskich

---

Rocznik Muzeum Świętokrzyskiego 3, 385-410

---

1965

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

## CHARAKTERYSTYKA TRZECIORZĘDU LĄDOWEGO W ZACHODNIEJ CZĘŚCI GÓR ŚWIĘTOKRZYSKICH

### WSTĘP

W Górach Świętokrzyskich utwory trzeciorzędowe związane są z zalewem morskim przypadającym na miocen. Zalew ten, kilkakrotnie transgredując z kierunku południowo-wschodniego, utworzył charakterystyczne sedymenty tylko w południowym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich, nie obejmując ich części centralnej. Szereg prac wybitnych geologów związanych z regionem świętokrzyskim, a więc J. Czarnockiego, J. Samsonowicza i K. Kowalewskiego, jakie ukazały się w latach trzydziestych, omawia szczegółowo stratygrafię morskiego trzeciorzędu w południowym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. W pracach tych przedstawiona już była szczegółowo znajomość zasięgów paleogeograficznych poziomów stratygraficznych z podaniem przewodniej fauny i wykształcenia litologicznego, co świadczyło, że miocen południowych ziem polskich miał dobre rozeznanie stratygraficzne.

W centralnej części Gór Świętokrzyskich znano już od dawna lokalne nagromadzenia terrygeniczných osadów, młodszych niejednokrotnie od górnej kredy, w każdym razie starszych od utworów plejstocenijskich. O faktach tych wzmiankują liczne dane geologiczne w pracach J. Czarnockiego, J. Samsonowicza, Wł. Pożaryskiego i Zb. Kotańskiego, przy omawianiu stratygrafii lokalnej lub rozpatrywaniu zagadnień złożowych.

Osady lądowego pochodzenia w Górach Świętokrzyskich określa się dotychczas ogólnie przyjętym terminem trzeciorzędu lądowego. W miocenie bowiem panowały warunki klimatyczne najbardziej sprzyjające tworzeniu się tego rodzaju skał, będących zazwyczaj zwietrzeliną miejscowych utworów starszych.

Dotychczas nie ukazała się publikacja, która by szczegółowo inwentaryzowała trzeciorząd lądowy z obszaru świętokrzyskiego, jak również nie opracowano szczegółowej stratygrafii poszczególnych wychodni tych skał. Praca niniejsza ma na celu podsumowanie dotychczas uzyskanych faktów dotyczących trzeciorzędu lądowego Gór Świętokrzyskich.

## CHARAKTERYSTYKA OBSZARU ŚWIĘTOKRZYSKIEGO PRZED TRZECIORZĘDEM

Góry Świętokrzyskie stanowią antyklinorialny element fałdowy, który w swej centralnej części zbudowany jest głównie z utworów starych, a mianowicie paleozoicznych. Paleozoik tworzy obecnie główny trzon Gór Świętokrzyskich, otoczony utworami mezozoicznymi. Układ taki tłumaczy się między innymi faktem, że osady wieku mezozoicznego osadzały się na całym obszarze Gór Świętokrzyskich, przykrywając stary i speneplenizowany górotwór paleozoiczny. Przy wynurzeniu się tego obszaru na podstawie ruchów epejrogenicznych, stary górotwór podlegał silnym procesom denudacyjnym, tak że na niektórych obszarach całkowicie usunięta została pokrywa osadów mezozoicznych, spod których wyłoniły się utwory paleozoiczne.

Mezozoik, obrzeżający trzon paleozoiczny Gór Świętokrzyskich obejmuje tu szereg okresów stratygraficznych, z których najmłodszymi osadami są utwory kredowe. Utworem tym, zamykającym erę mezozoiczną i kontaktującym bezpośrednio z trzeciorzędem, należy poświęcić nieco uwagi.

W okresie kredowym obszar świętokrzyski był wynurzony. Wynurzenie to nastąpiło z końcem jury, zapewne w kimerydzie, czego dowodem jest brak osadów górnej części tego piętra. Utwory te bowiem występują jedynie w obrzeżeniu północnym, świadcząc o nieco odmiennej tam sedimentacji. Prawdopodobnie centralna część Gór Świętokrzyskich po ruchach neokimeryjskich została dopiero zalana w kredzie środkowej, tj. w środkowym albie. Przypadający wówczas zalew morski osadził piaski glaukonitowe przynależne wiekowo do albu (J. Samsonowicz, 1934; Wł. Pożaryski, 1958; S. Cieśliński, 1959). W zachodnim i południowym obrzeżeniu transgresja środkowej kredy osadziła warstwy na glinach zwietrzelinowych i marglach kimerydu, gdzie znajdowały się liczne zbiorniki zastoiskowe z ochrą. Nie jest znany fakt, aby piaskowce i piaski albu kontaktowały bezpośrednio z warstwami wiekowo starszymi od kimerydu i autorzy zakładają, że w czasie trwania przerwy sedimentacyjnej połączonej z wynurzeniem, nie zostały denudacją odsłonięte serie starsze. Na uwagę zasługuje tu odizolowany obecnie płat osadów kredowych pod Bolminem, zalegający na utworach jurajskich. Płat ten, aczkolwiek sąsiaduje z odsłonięciami paleozoiku antykliny chęcińskiej, to jednak spoczywa zgodnie z ogólnym schematem na marglach kimerydu, a budujące go skały nie różnią się facjalnie niczym od ich odpowiedników osadzonych dalej od trzonu paleozoicznego. Ponadto sedimenty kredy pod Bolminem nie zawierają domieszek terrygenicznych, które świadczyć by mogły o wietrzeniu skał starszych w centralnej części Gór Świętokrzyskich. Elementy klastyczne, stwierdzone w osadach albu i najniższego cenomanu kredy obrzeżenia Gór Świętokrzyskich, nie są materiałem pochodzącym z miejscowego paleozoiku lub triasu i jury, ale przyniesione zostały ze skał krystalicznych, zalegających w kierunku południowo-zachodnim w stosunku do Gór Świętokrzyskich, i frakcja tych elementów klastycznych wyraźnie zwiększa się po tej linii, przyjmując na skrzydle zachodnim niecki miechowsko-łódzkiej w rejonie Szczekocin charakter gruboziarnisty i żwirzasty.

W górnym cenomanie osady piaszczyste stopniowo przechodzą w margle typu opoki, co przemawia za wyrównaniem się warunków sedimentacyjnych na obszarze Gór Świętokrzyskich. W rejonie Buska i Kazimierza nad Wisłą oraz w środkowej części niecki łódzkiej, odgraniczającej Góry Świętokrzyskie

od zachodu, znane są utwory marglisto-wapienne mastrychtu. W Busku kreda górna w formie margli, często piaszczystych, oraz wapieni osadza się na antyklinalnym wypiętrzeniu pińczowsko-wójczańskim, co świadczy dobitnie o całkowitym pograżeniu starych struktur tektonicznych. Na uwagę zasługuje tu fakt, że na podłożu starszym wapieni kimerydu zalega bezpośrednio cenoman, a brak jest kredy niższej, znanej z południowego obrzeżenia z okolic Kij i Chmielnika. Układ ten odbiega od ogólnego schematu, skłaniając do przypuszczenia, że wypiętrzenie pińczowsko-wójczańskie powstać mogło z końcem jury, a w kredzie stanowiło już lokalne wynurzenie silniej zaznaczone niż speneplenizowany wówczas obszar centralny Gór Świętokrzyskich. Utwory młodsze wiekowo od mastrychtu nie są znane w bezpośrednim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich.

### CHARAKTERYSTYKA TRZECIORZĘDU LĄDOWEGO I MORSKIEGO W GÓRACH ŚWIĘTOKRZYSKICH

Na odległych peryferiach północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich, a mianowicie w Górze Puławskiej nad Wisłą, na zwietrzałych marglach górnej kredy zalegają niezgodnie osady oligocenu podesłane lokalnie zwietrzeliną margli kredowych, czyli tak zwaną opoką odwapnioną. Tak więc w paleogenie (trzeciorzędzie starszym), przed morskim zalewem oligoceńskim, północne obrzeżenie Gór Świętokrzyskich podlegało wynurzeniu i wietrzeniu najmłodszych sedimentów górnokredowych. Podobne zjawiska potwierdzają również wiercenia z rejonu Radomia. Poza terenami północnymi nie stwierdzono w innych częściach Gór Świętokrzyskich osadów przynależnych wiekowo do paleogenu.

Na południe od Gór Świętokrzyskich wyodrębnia się znaczne obszary przykryte poziomo zalegającymi i rzadko zdyslokowanymi osadami miocenu udokumentowanego paleontologicznie. Obszar ten łączy się z bruzdą zapadliska przedkarpackiego, w którym miocen osiąga maksymalne miąższości. Zbiornik ten obejmował południowe przedpole Gór Świętokrzyskich i wkraczał szeregiem odnóg w głąb starego górotworu, transgredując na warstwach mezozoicznych i starszych, aż po eokambr włącznie. Miocen morski wtargnął również w nieckę miechowsko-lódzką, obramowując od zachodu obszar wyżyny kieleckiej. Silna denudacja usunęła stamtąd osady trzeciorzędowe, zachowując jedynie ich fragmenty w postaci odizolowanych płatów sięgających aż pod Miechów (B. Areń, *Atlas geologiczny Polski*, z. 11).

Luka sedimentacyjna obejmuje zwykle czasokres od mastrychtu po helwet, kiedy to zanotowany został krótkotrwały zalew morski. Poza helwetem na przestrzeni miocenu transgresje morskie ponawiały się kilkakrotnie i związane z nimi zalewy osadzały litologicznie bardzo różnorodne warstwy, które nie zawsze spoczywają bezpośrednio na górnej kredzie.

Niejednokrotnie abrazją miocenijskiego morza objęte były skały wieku triasowego lub dewońskiego, a na znacznych obszarach, np. między Rakowem i Staszowem oraz Opatowem i Sandomierzem, miocen leży bezpośrednio na serii staropaleozoicznej bądź eokambrze. Fakty te świadczą, że w neogenie Góry Świętokrzyskie były już całkowicie odsłonięte i pozbawione w centralnej swej części pokrywy warstw mezozoicznych.

W środkowej części obszaru świętokrzyskiego nie są znane osady miocenu morskiego. W pewnych rejonach na starszym podłożu skał paleozoicznych

i mezozoicznych spoczywają szczątkowo płyty terrygeniczných osadów w przeważającej części klastycznych. Ich materiał pochodzi w przeważającej części z wietrzących skał podłoża. Utwory plejstocenu są młodsze od wymienionych osadów terrygeniczných i zalegają na nich niezgodnie. Biorąc te fakty pod uwagę stwierdzić można, że osady lądowe powstać musiały przed plejstoceniem, zapewne w neogenie, stanowiąc w znacznej większości ówczesną zwietrzelinę starszych serii podłoża.

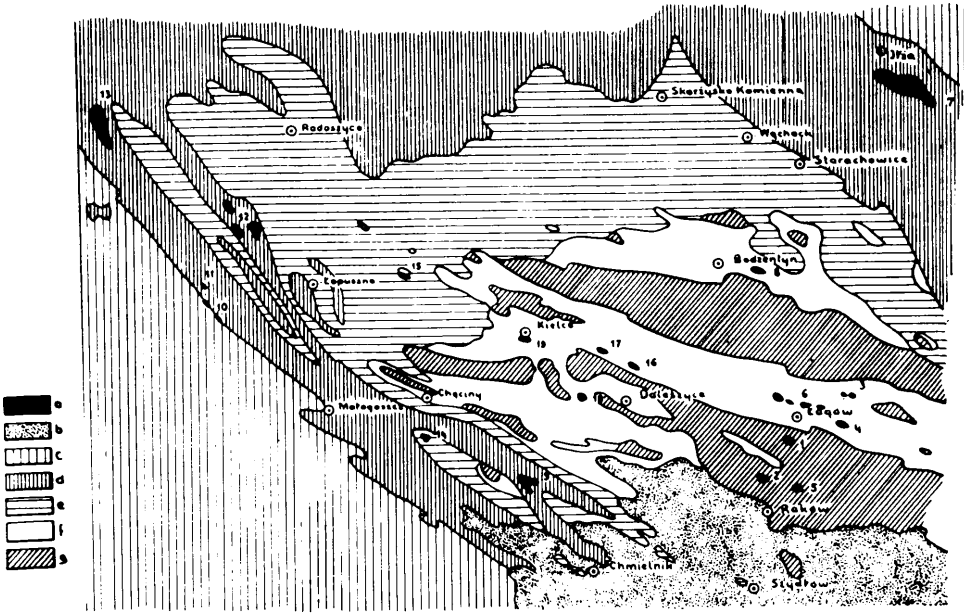
Wydaje się, że zalewy morskie miocenu związane były z ukształtowaniem terenu, bowiem wschodnią część Gór Świętokrzyskich w okolicy Opatowa pokryta była osadami morza miocenijskiego, o czym świadczą liczne wychodnie tych skał. W osadach miocenijskich obszaru opatowskiego brak jest domieszek terrygeniczných pochodzących z wietrzenia starych masywów świętokrzyskich. Świadczy to dobitnie, że zjawisko abrazyjnego ścinania zachodziło jedynie lokalnie.

Podkreślenia godny jest tu fakt, że pod Opatowem sarmat zalega na kambrze antykliny Łysogórskiej, która w zachodnim swym przedłużeniu tworzy najsilniej wyniesioną partię Gór Świętokrzyskich, tzw. Łysogóry, osiągnącą około 610 m n. p. m. Zdenudowania tej antykliny pomiędzy Sandomierzem i Opatowem do przeciętnej wysokości 260 m n. p. m. nie można odnosić tylko do niszczącej działalności morza miocenijskiego. Warstwy te bowiem, osadzone tu na kambrze, nie zawierają materiału lokalnego kambryjskiego. Daleko idące zjawiska wietrzeniowe odbyły się tu już przed mioceniem, a efekty silniejszej penepłenizacji są wynikiem mniejszej odporności skał na wietrzenie niż w zachodniej części Gór Świętokrzyskich (dla przykładu: kambr środkowy wykształcony jest tu w facji łupkowo-mułowcowej i brak mu potężnych kompleksów kwarcytowych, które zdecydowały o zachowaniu się skalistych grzbietów Łysogórskich).

## OPIS UTWORÓW TRZECIORZĘDU LĄDOWEGO GÓR ŚWIĘTOKRZYSKICH

### 1. PIASKOWCE ZLEPIĘNCOWATE Z KĄTÓW

W okolicach Łagowa, Barda i Rakowa na znacznych przestrzeniach występują odsłonięte utwory kambryjskie. Są to serie osadów klastycznych piaskowcowo-łupkowych, ilastych, a więc reprezentujących bezwapienny typ skalny. Na łupkach i piaskowcach kambryjskich, silnie zaangażowanych tektonicznie, występują lokalnie piaskowce zlepięncowate o bardzo charakterystycznej strukturze. Są one znane autorom z rowów przydrożnych oraz studni w Rembowie, a także ze wsi Kąty, gdzie odsłaniają się w rowach dawnego traktu rakowskiego. Materiałem skalotwórczym są tu ziarna i otoczaki miejscowych skał kambryjskich. Ten detrytyczny i klastyczny materiał składa się z dobrze ogładzonych ziarn piaskowcowych lub łupkowych o wyraźnej segregacji. W większości przypadków w piaskowcach tego typu brak jest zupełnie frakcji drobnej, a w szczególności pylastej. Skała posiada strukturę wybitnie porowatą, co przy grubym ziarnie widoczne jest makroskopowo. Poszczególne ziarna piaskowcowo-łupkowe, tworzące piaskowiec zlepięncowaty, są na powierzchniach dokładnie wygładzone i w większości wypadków pokryte polewą limonityczno-krzemionkową. Powleczenie tego typu odpowiada tzw. „polewom pustynnym”. Piaskowce zlepięncowate uzyskują dość znaczną



Ryc. 1. Mapa występowania utworów trzeciorzędu lądowego w zachodniej części Gór Świętokrzyskich  
Podziałka 1 : 500 000

- |  |                       |
|--|-----------------------|
| a — trzeciorzęd lądowy                         | d — jura              |
| b — trzeciorzęd morski południowego obrzeżenia | e — trias             |
| c — kreda                                      | f — paleozoik młodszy |
|  | g — paleozoik starszy |

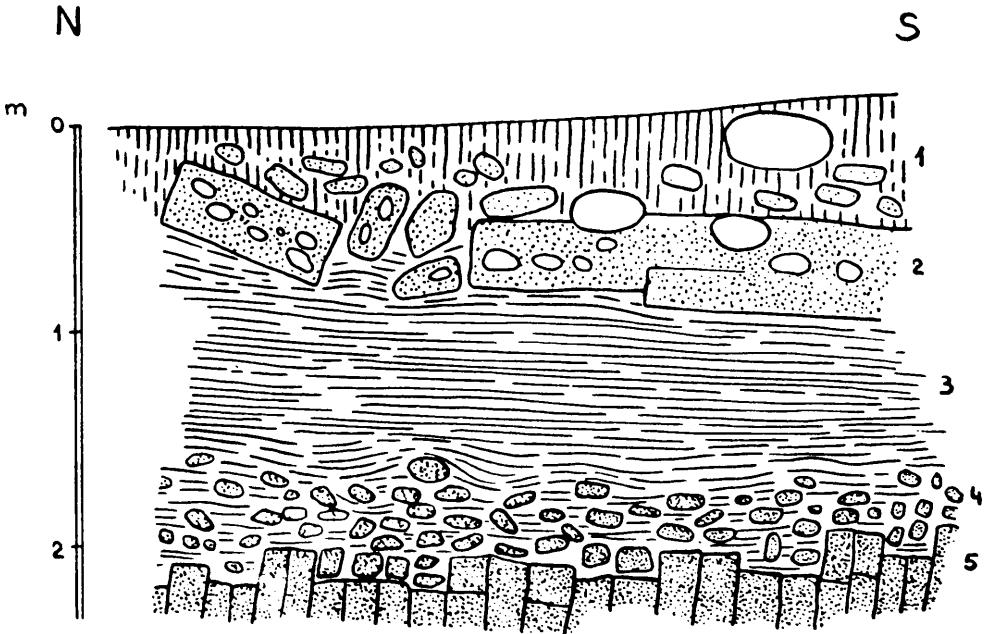
- 1 — piaskowce zlepieńcowate z Kątów
- 2 — piaskowce zlepieńcowate, żelaziste z Rembowa
- 3 — piaski i piaskowce żelaziste z Olszownicy
- 4 — otoczaki kwarcytowe z Nieskurzowa
- 5 — otoczaki piaskowca dewońskiego pod Szumskiem
- 6 — gliny garncarskie w rejonie Płucek, Łagowa, Piórkowa i Nieskurzowa
- 7 — gliny garncarskie spod Ilży
- 8 — gliny spod Brzezia
- 9 — gliny garncarskie i mułki kwarcowe z Chałupek
- 10 — mułki kwarcowe z Dąbrówki i Gruszczyzna
- 11 — zlepieńce z Gruszczyzna
- 12 — piaski żelaziste z rudami skorupowymi, zlepieńce żelaziste i ilły płomieniste z Wólki Pęprzynie, Skąpego i Mnina
- 13 — gliny, piaski kwarcowe i graniaki spod Rudy Pilczyckiej
- 14 — gliny i krzemienie z Wolicy
- 15 — gliny z krasu wapieni Strawczyńska
- 16 — ilły hematytowe z Górna
- 17 — ilły psre rudonośne spod Niestachowa, Zawady i góry Zdobiec
- 18 — gliny czerwone spod Kranowa
- 19 — gliny, ilły, piaski i żwiry z krasu wapieni Kadzielni

zwięźłość na skutek tego, że otoczaki i ziarna zlepiają się wzajemnie punktami styku. W przypadku zaś istnienia pól żelazistych zwięźłość wzrasta, gdyż polewa limonityczna cementuje poszczególne ziarna. Występując z zasady w ilościach niewielkich, utrzymuje ona porowatą i ażurową strukturę piaskowca zlepieńcowatego, nie wypełniając całkowicie pustych przestrzeni po-

między ziarnami. W skale tej sporadycznie występują otoczaki posiadające kształt jajowaty o płaszczyznach zewnętrznych wygładzonych. Otoczaki po-  
tleka często polewa uwodnionych tlenków żelazisto-manganowych. Poza oto-  
czakami kwarcytowymi piaskowiec zlepieńcowaty zawiera w mniejszej ilości  
ogładzone porwaki łupków. Łupki te, występujące na wtórnym złożu jako  
otoczaki, posiadają daleko posunięte zmiany w swej strukturze.

Dotyczy to szczególnie odmian szarogłazowych, w których ziarna skalne  
pewnych nietrwałych składników rozkładają się chemicznie. W szarogłazie  
rozpadowi ulegają głównie skalenie, augity, amfibole itd. W efekcie tych  
zmian otoczek łupkowy staje się miękki i przybiera jasną barwę o cechach  
zwietrzałych i utlenionych. Rozmieszczenie otoczek kwarcytowych i łupko-  
wych w piaskowcach jest zazwyczaj nieregularne (ryc. 2). W niektórych wy-  
chodniach odsłaniających podobne piaskowce pod Rembowem (ryc. 1, p. 2)  
otoczaki dominują w piaskowcach stropowych, zaś warstwy spągowe zawie-  
rają ich mniej. Opisane utwory są częściowo zdiagenezowane i scementowane  
drobnymi ilościami lepiszcza żelazistego, pojawiającego się zwykle jako otoczki  
ziarn.

Lepiszczce to, będąc, jak już nadmieniono, limonitem skrzemionkowanym  
z domieszką uwodnionych tlenków manganu, osadza się na poszczególnych



Ryc. 2. Odsłonięcie piaskowca zlepieńcowatego w rowie przydrożnym w Rembowie  
1 — less zgliniony, rdzawy, z głazikami narzutowymi oraz okruskami miejscowego zlepieńco-  
watego piaskowca  
2 — piaskowiec brunatnordzawy, żwirzasty, zlepieńcowaty, porowaty; ziarna frakcji najmniej-  
szej tworzą soczewkowate otoczaki łupków i piaskowców kambryjskich, w ich masie  
występują większe otoczaki piaskowców kwarcytowych kambru, lepiszcze limonityczno-  
krzemionkowe  
3 — glina plastyczna, zwietrzelinowa, barwy oliwkowej  
4 — rumosz zwietrzelinowy ilastych piaskowców oliwkowych kambru w glinie oliwkowej  
5 — piaskowce ilaste, gruzłowate, barwy oliwkowej, kambry dolny

ziarnach piaskowca, zlepiając je zwięźle ze sobą. Lepiszczka tego nie należy utożsamiać z pustynnymi polewami stwierdzonymi na otoczkach i powstałymi wcześniej, zanim otoczek znalazł się jako element składowy w piaskowcu zlepieńcowatym. W takim przypadku dany osobnik posiada po prostu na sobie dwa koncentryczne naskorupienia żelaziste, z których starsze, wewnętrzne, jest ciemniejsze i silniej wzbogacone w mangan, podczas gdy otoczka zewnętrzna, tworząca niekompletne lepiszcze piaskowca, będąc wyraźnie limonityczną, posiada zabarwienie rdzawe. Poza klastycznym materiałem, pochodzącym z wietrzenia miejscowych skał kambryjskich, nie stwierdzono w tych utworach krzemieni mezozoicznych ani otoczek dolnodewońskich bądź litytów czy innych skał młodszego paleozoiku. Utwory, występujące szczątkowo, tworzą szereg odizolowanych płatów.

W Kątach piaskowiec zlepieńcowaty odsłania się w skarpach i rowach przydrożnych przy starym trakcie do Rakowa w pobliżu zabudowań wsi i skrzyżowania traktu z drogą wiejską (ryc. 3). Skała posiada tu ziarno piaszczyste średnich rozmiarów i lepiszcze żelaziste. Otoczki kwarcytowe są tu dość liczne. Osiągają rozmiary i kształt ziemniaka (6—7 cm średnicy), przy czym większość z nich jest pozbawiona „polewy pustynnej”. Występujący płat trzeciorzędowego piaskowca zlepieńcowatego w Kątach ma charakter szczątkowy i silnie zniszczony już w okresie plejstocenijskim.

W przerwach między poszczególnymi płatami piaskowca oraz w szczelinach spękań obserwować można obecność typowych erratyków, jak np. granity lub krzemienie jurajskie z północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. Piaskowiec o grubości nie przekraczającej jednego metra bezpośrednio zalega na jasnych piaskowcach kwarcytowych kambru, przekładanych łupkami ilastymi i mułowcami. Niejednokrotnie ławice piaskowca kambryjskiego, wypracowane przez wietrzenie z otulających je warstw łupkowych, wnikają w masę trzeciorzędowego osadu, wiążąc się z nim diagenetycznie.

## 2. PIASKOWCE ZLEPIEŃCOWATE Z OKOLIC REMBOWA

Najbardziej kompletne profile piaskowców zlepieńcowatych z otoczkami kambru stwierdzono w odsłonięciach okolic Rembowa (ryc. 1, p. 2). Przy szosie do Rakowa na północnym skraju lasu w rowach przydrożnych odkryto na dystansie blisko stu metrów ławice piaskowca lub jego rumosz zwietrzelinowy. Piaskowiec zlepieńcowaty przebitý został studnią w położonym tu gospodarstwie rolnym. W uzyskanych profilach pod 1,0—1,5 m warstwą lessu występują popękane płyty zlepieńcowatego piaskowca dochodzącego do 60—80 cm grubości. Skała posiada barwę żelazistobrunatną, ziarno grube z dużym nagromadzeniem otoczek kwarcytowych kształtu elipsowatego, o średnicy do 60 cm. Piaskowiec jest wyraźnie porowaty i zawiera większą ilość lepiszcza limonitycznego w swych stropowych częściach.

Popękane płyty piaskowca zlepieńcowatego zalegają bezpośrednio na oliwkowej glinie, będącej zwietrzeliną niżej występujących gruzłowych piaskowców ilastych kambru. Grubość warstwy glin zwietrzelinowych jest różna, na południowym skraju lasu w rejonie łąk gliny te osiagają grubość kilku metrów i eksploatowane są przez cegielnię polową.

Dostatecznym dowodem przemawiającym za przedplejstocenijskim wiekiem piaskowców zlepieńcowatych, leżących na kambrze w rejonie Kątów i Rembowa (ryc. 3), jest rozwleczenie odłamków tej skały przez lodowiec zapewne

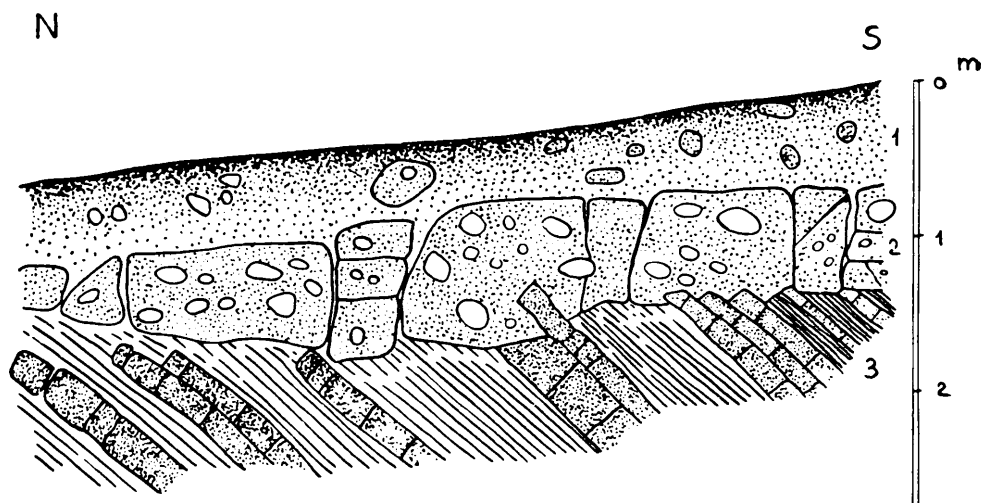


w okresie zlodowacenia środkowopolskiego. Oglądzone bryły tego zlepieńca o lepizczu żelazisto-krzemionkowym można stwierdzić w górnej morenie między Rakowem i Szydłowem oraz pod Staszowem.

### 3. PIASKI I PIASKOWCE Z OLSZOWNICY

Tereny położone u podnóża południowego jeleniowskiego pasma pokryte są dość dużą powłoką mułków lessowych. W północnej części wsi Olszownica, tuż pod górą Wesołówką, erozja rozcina płat lessowy, odsłaniając piaskowce piasko leżące, żelaziste i drobnoziarniste, cienkopłytkowe, o uławiceniu przekątnym i różnym stopniu zwięzłości (ryc. 1, p. 3). W stropie piaskowiec, rozluźniony i zwietrzały, rozsypuje się na rumosz kostkowy. Grubość warstwy piaskowca waha się w granicach 1,0—1,5 m, niżej zalegają piaski kwarcowe, drobnoziarniste i uwarstwione o barwie żółtawordzawej (ryc. 4).

Wiek osadów piaskowcowo-piaszczystych w Olszownicy jest przedplejstoceński. Dowodów na to dostarczają odkrywki w piaskowni w tej wsi, gdzie obserwować można deformacje glacictoniczne, przecinające zarówno piaskowiec, jak i leżący niżej piasek. W tych płaszczyznach deformacyjnych, będących zdyslokowaniem masy skalnej, piaski są odbarwione całkowicie aż do koloru białego. Wiek dolnotriasowy przypisywany w okresie międzywojennym piaskom i piaskowcom Olszownicy przez J. Czarnockiego (mapa geologiczna zakryta, ark. Bodzentyn, 1 : 100 000, rękopis) nie znajduje tu potwierdzenia, gdyż omawiane utwory z Olszownicy różnią się w sposób zasadniczy od piaskowców dolnego triasu Gór Świętokrzyskich. Różnią się one frakcją i stopniem ogładzenia ziarna kwarcowego, które odpowiada tu ziarnom pochodzącym z lokal-



Ryc. 3. Odsłonięcie piaskowca zlepieńcowatego w rowie przydrożnym w Kątach

- 1 — gleba mułkowa z glęczkami narzutowymi i okruchami miejscowego piaskowca zlepieńcowatego oraz z otoczkami kwarcytowymi, wywietrzalymi z piaskowca
- 2 — piaskowiec zlepieńcowaty, kruchy, zawierający liczne otoczki kwarcytowe, będące zwietrzeliną miejscowych piaskowców kwarcytowych kambriu
- 3 — piaskowce kwarcytowe, jasne, przekładane łupkami ilastymi i mułowcami, przynależne do warstw kambryjskich

nych piaskowców kambryjskich. Procentowa ilość ziarn kwarcu wykazujących faliste wygaszanie światła z warstw Olszownicy jest taka, jak w piaskowcach kwarcytowych Łysogór. Średnica i stopień ogładzenia ziarn kwarcowych z Olszownicy odpowiada bardziej kwarcytowi Łysogór, niż piaskowcom triasu. Ponadto warstwy z Olszownicy nie posiadają muskowitu, który charakteryzuje pstry piaskowiec. Także lepszycze piaskowców z Olszownicy nie posiada wiązań hematytowych, które dominują w triasie dolnym. Limonityczny charakter tego lepszycza wskazuje raczej, że powstało ono w warunkach klimatycznych odbiegających od dolnotriasowych, a odpowiadających wietrzeniu śródlądowemu w klimacie wilgotnym i umiarkowanym lub ciepłym.

Reasumując przytoczone fakty, należy stwierdzić, że piaski i piaskowce Olszownicy powstać mogły w wyniku wietrzenia kwarcytów łysogórskich i zachowały się szczątkowo u podnóża Gór Jeleniowskich. Charakterystycznym jest fakt, że piaskowce żelaziste tworzą tu tylko pokrywę stropową. Intensywnie zażelaziony strop piaskowców zlepieńcowatych z Rembowa wskazywałby na ten sam układ procesów wietrzenia i powstawania osadów trzeciorzędu lądowego. Z uwagi na fragmentarycznie i szczątkowo zachowany trzeciorząd Olszownicy, Rembowa oraz Kątów nie udokumentowano stosunków stratygraficznych pomiędzy tymi wychodniami. Zbliżone do siebie warunki geochemiczne, obserwowane przez autorów w tych odsłonięciach, pozwalają wnioskować, że piaskowce trzeciorzędu lądowego osadziły się w środkowej części Gór Świętokrzyskich równocześnie, a różnice w ich litologicznym wykształceniu uwarunkowane były jedynie typem skały podlegającej wietrzeniu, która dostarczyła materiału klastycznego. Jednocześnie podkreślić należy, że zasięg transportu tego materiału był nieznaczny.

#### 4. OTOCZAKI Z NIESKURZOWA

Węglanowe serie dewońskie w okolicy Łagowa charakteryzują się obecnością starego krasu, na którym zalegają gliniaste osady trzeciorzędu lądowego. W Nieskurzowie (ryc. 1, p. 4) na obszarze skrasowanym towarzyszą tym glinom bochenkowate otoczaki piaskowców kwarcytowych kambryjskiego. Otoczaki te, o średnicy przekraczającej niejednokrotnie 50 cm, leżą luźno na glinach. Posiadają one brunatną korę wietrzeniową, a niektóre z nich zawierają polewy manganowo-żelaziste i czarne. Z uwagi na brak dostatecznych odsłonień pozycja stratygraficzna otoczek nie jest dostatecznie wyjaśniona. Zb. Kotański, zwracając uwagę na istnienie tego rodzaju brył kamiennych pod Łagowem, nawiązał ich pochodzenie do marmitów czyli młynów lodowcowych. Zakładając istnienie takich form na wapieniach paleozoiku Gór Świętokrzyskich autor ten przypuszcza, że odłamki piaskowców kambryjskich przynoszone przez wodę w obręb szczelin krasowych w wapieniach dostawały się do szpar i kominów z ożywioną cyrkulacją wodną w wyniku czego zostały ogładzone skutkiem ruchu obrotowego, same zaś w ten sposób drażyły kras wapienny, pogłębiając jego kotły i szczeliny. Kotański, argumentując tę tezę, powoływał się na znany pod Kielcami marmit odkryty przez niego we wsi Słopiec.

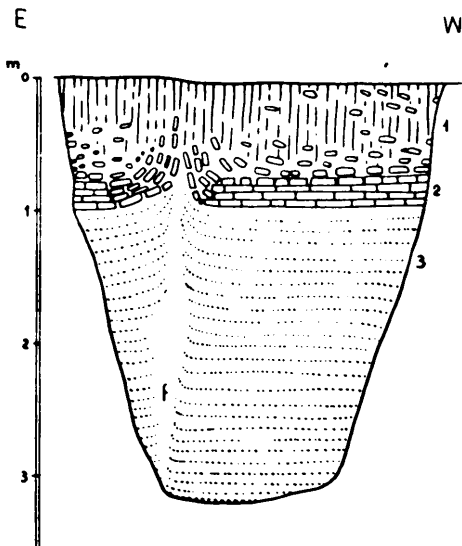
Występowanie opisywanych otoczek jest zlokalizowane i ich zgrupowania obserwuje się jedynie między Łagowem i Nieskurzowem. Występujące sporadycznie pojedyncze okazy na północ i zachód od Łagowa są typowymi narzutnikami plejstoceniowymi. Eiorąc pod uwagę okoliczność, że otoczaki te

znajdują się wyłącznie w górnych warstwach glin trzeciorzędowych, zakłada się, że są one wiekowo młodsze od glin wypełniających kieszenie krasowe w miejscowych wapieniach, które to gliny omówione zostaną osobno.

### 5. OTOCZAKI SPOD SZUMSKA

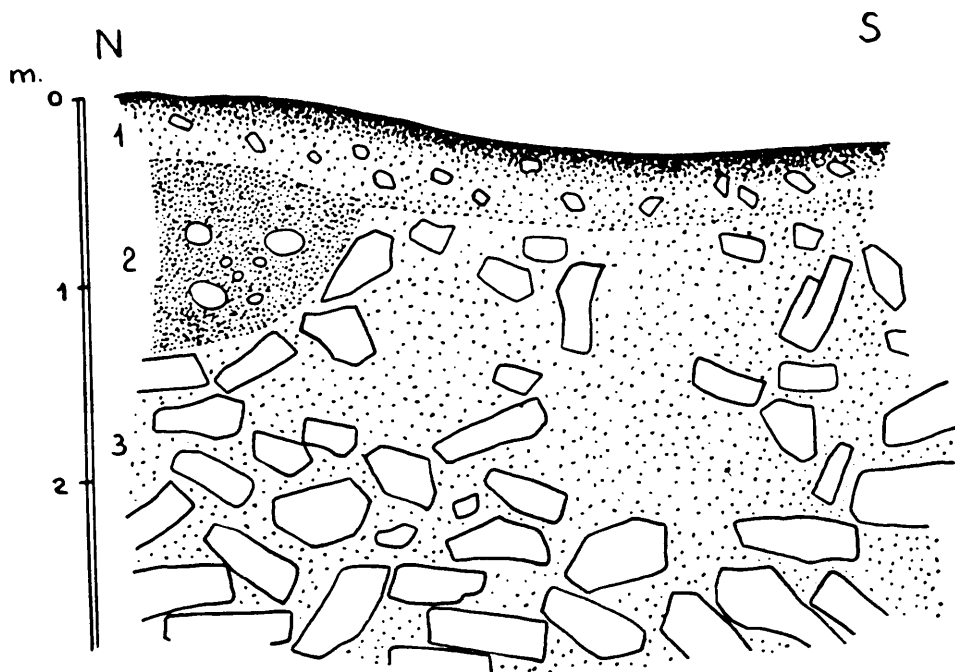
Pomiędzy Szumskiem i rzeką Łagowicą znane są wychodnie piaskowców dolnego dewonu, zalegających na kambrze dolnym (ryc. 1, p. 5). Piaskowce te, dorywczo eksploatowane przez miejscową ludność, odsłaniają się w kilku punktach, ujawniając charakterystyczny i powtarzający się profil (ryc. 5). Pod kilkudziesięciocentymetrową warstwą lessowej i spiaszczonej gleby występuje ostrokrawędzisty rumosz jasnego piaskowca kwarcowego. Rumosz jest cementowany drobnopiękistym piaskiem zwietrzelinowym. Grubość tej warstwy wynosi 2—4 m. Głębiej zalegają ławice piaskowca *in situ*. W górnych warstwach rumoszewo-piaszczystej zwietrzliny obserwować można wyraźnie kotły, w których prócz piasku występują jedynie jasne otoczaki piaskowca o średnicy kilku do kilkudziesięciu centymetrów. Otoczaki posiadają zarys kulisty lub jajowaty, a nie bochenkowato spłaszczone jak w Nieskurzowie. Cecha ta nie wydaje się być istotną i najprawdopodobniej tekstura danej skały decyduje o kształcie powstałego otoczaka. W kotłach zawierających otoczaki pod Szumskiem nie stwierdzono elementów pomorenowych. Less miejscowy jest od otoczków wiekowo młodszy i spoczywa nad nimi, tworząc odrębny stratygraficznie poziom. Otoczaki zwietrzelinowe dolnodewońskich piaskowców traktować można jako formy trzeciorzędowe, gdyż w budowie nakładu dają się one wyodrębnić w postaci oddzielnej warstwy, która nie jest przemieszana z ogólną masą zwietrzliny.

Na tej podstawie przypuszczać należy, że istniał okres, w którym piaskowce nie wietrzały ostrokrawędzisto, jak to dzieje się obecnie, i że okres ten przypadał zapewne przed zlodowaceniem środkowopolskim, kiedy na obszarze świętokrzyskim osadziły się lessy, młodsze wiekowo od otoczków.



Ryc. 4. Odślonienie piaskowców i piasków w Olszownicy

- 1 — less, wymieszany z okruchami piaskowca żelazistego i głazikami narzutowymi
- 2 — piaskowiec żelazisty, brunatnordzawy, ciemny, płytkowy, przekątnie uławicony, drobnopiękisty
- 3 — piasek drobnopiękisty, uwarstwiony, żelazisty o barwie żółtordzawej
- f — deformacja glaciektoniczna



Ryc. 5. Odślonięcie otoczków w ścianie kamieniołomu pod Szumskiem

- 1 — gleba piaszczysto-mułkowa z rzadkimi głazikami narzutowymi i licznymi okruchami miejscowego piaskowca dewońskiego
- 2 — resztkowo zachowany kocioł wypełniony piaskiem zwietrzelinowym, jasnym, żółtawym z otoczkami piaskowca dewońskiego
- 3 — ostrokrawędzisty rumosz piaskowca dolnodewońskiego w piasku żółtym zwietrzelinowym

Otoczaki spod Szumaska są zwietrzeliną autochtoniczną, czyli pozostającą w miejscu swego powstania. Tym właśnie różnią się one zasadniczo od otoczków kambryjskich w rejonie Łagowa. Autochtoniczność miejscowych form jest ciekawostką, która dopomoże przy rozszyfrowaniu wieku i mechanizmu powstawania tego typu zwietrzelin.

## 6. GLINY W REJONIE ŁAGOWA

Tradycja ceramiczna osady Łagów, wywodząca się z czasów Polski przedrozbiorowej, związana jest bezpośrednio z miejscowymi złożami glin, na których rozwijał się chałupniczy przemysł ceramiczny (ryc. 1, p. 6). Gliny te, zwane potocznie garncarskimi, służące do wyrobu naczyń kuchennych, cegły i dachówki, koncentrują się na obszarach objętych zjawiskami krasowymi. Skrasowaniu podległy tu skały węglanowe, głównie wapienie środkowego dewonu. Zagłębienia krasowe, a w szczególności rozwiertzałe strefy longitudinalnych dyslokacji, tnących masywy wapienne, stanowiły miejsca masowego gromadzenia się glin i mułków. Osady te, o barwie szarej lub szarozielonej, występują tu masowo pomiędzy Łagowem i Piórkowem, pod Gułaczowem, w Nieskurzowie i we wsi Płucki. Każdy z wymienionych rejonów posiada na terenie wyżynnym, zbudowanym z wapieni, szereg kotłów krasowych wypeł-

nionych glinami. Kotły te z uwagi na swe ograniczone wymiary zawierają złoża gliny o kubaturze niewielkiej i nie mogą w tych warunkach stanowić obiektu długotrwałej eksploatacji (Zb. Kotański).

W przypadku stosowania glin do wyrobów garncarskich wydobywano je przy pomocy płytkich szybków. Gliny, używane do wypału cegły, eksploatowane były masowo systemem odkrywkowym. W wielu przypadkach ślady po dawnych robotach ceglarskich wskazują, że przy eksploatowaniu całej serii liniastej i mieszanin poszczególnych warstw glin i mułków oraz piasków uzyskiwano automatycznie surowiec odpowiedni do wypału cegły bez stosowania domieszek uszlachetniających. W okolicy Łagowa, gdzie występują gliny na krasie wapiennym, znajduje się wiele zapadlisk w postaci lejów i jezierek powstałych na skutek eksploatacji w minionych okresach. Zapadliska znajdują się w miejscach, gdzie odkrywkowo wydobywano glinę ceglarską, oraz tam, gdzie eksploatowano szybkami rozliczne odmiany glin garncarskich. Szybiki stosowano zwykle bez obudowy i zgłębiano je dla jednorazowego uzyskania niewielkiej ilości surowca (ryc. 6). Z uwagi na to zapadły się one po krótkim czasie, obniżając powierzchnię tych terenów.

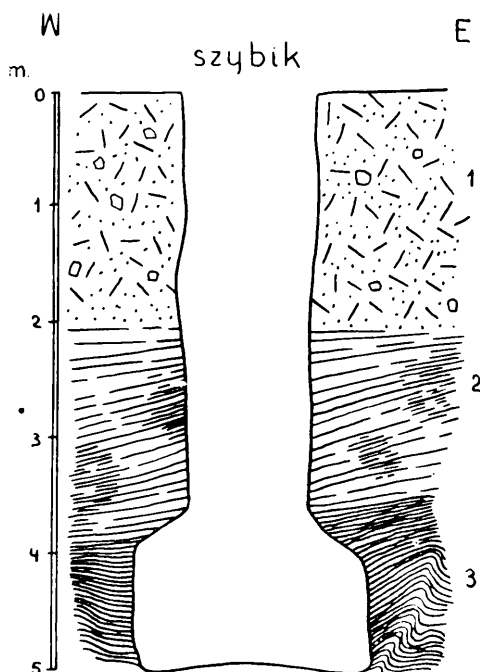
Niektóre wychodnie glin położone na wschód pomiędzy Łagowem i Nieskurzowem noszą nazwę „Cegielnia”, co związane jest z prowadzonym tu niegdyś wypałem ceramiki budowlanej opartym na miejscowym surowcu. Badania geologiczne do chwili obecnej nie dysponują dostatecznymi dowodami, które wyznaczyć by mogły ścisły wiek i stratygraficzne stanowisko glin z okolic Łagowa. Posiadane fakty stwierdzają jedynie, że gliny te są młodsze od warstw paleozoicznych oraz od powstałych tu licznych dyslokacji przecinających te utwory. Natomiast zaburzenia obserwowane w glinach i zjawiską zapadania się w głąb warstw gliniastych powstały jedynie w wyniku pogłębiania się krasu w dobie współczesnej, a nie decydują o odmładzaniu się uskoków, na których gliny zalegają.

Niektóre utwory, uznawane za trzeciorzęd ładowego pochodzenia, jak np. otoczki kwarcytowe z Nieskurzowa, są w stosunku do glin nadległe, czyli wiekowo od nich młodsze. Gliny w wielu punktach zawierają okruchy flory w formie lignitu. W przyszłości możliwe jest paleontologiczne określenie występującej tu flory, co może w dostateczny sposób wyjaśnić pozycję stratygraficzną tych glin. Obecnie wiek trzeciorzędowy przypisuje się miejscowym glinom poprzez analogię do podobnie wykształconych warstw spotykanych w wielu miejscowościach na krasie mezozoicznego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich, gdzie uzyskano dowody przemawiające za młodszym od kredy wiekiem glin i mułków, tym bardziej że brak jest innych argumentów, które wykluczałyby wiek trzeciorzędowy omawianych glin.

W rejonie Łagowa istnieje obecnie około 30 zidentyfikowanych punktów, w których eksploatowano gliny na krasie wapiennym. Z tej liczby jedynie część wychodni przypadła na zwietrzałe strefy wielkopromiennych dyslokacji, pozostałe posiadają lokalizację przypadkową, podyktowaną rozwojem krasu wapiennego. Z tego powodu gliny garncarskie są dziś przedmiotem jedynie dorywczej eksploatacji, tak że w okolicy Łagowa istnieje zawsze szereg nowych odsłonięć dostarczających fragmentarycznych profilów złóż gliny. W profilach tych w strefie przypowierzchniowej występują najczęściej gliny przerobione przez lodowiec. Są one zwietrzałe i zmieszane bez uwarstwienia i laminacji jako gliny ochrowożółte z porwakami glin tłustych, wiśniowych, często hematytowych. Głębiej zalegają gliny limonityczne o zażółtonych

Ryc. 6. Profil szybika w Łagowie-Cegielni przy szosie opatowskiej

- 1 — glina jasnoszara i ochrowa z rzadkimi gładzikami narzutowymi
- 2 — glina ochrowożółta, zawierająca gniazdowe wkładki gliny tłustej, wiśniowej oraz gliny rdzawej
- 3 — glina ciemnoszara z widocznym uwarstwieniem falistym; w glinie drobne odłamki lignitu



płaszczyznach spękań. Często występują w nich soczewki znacznych rozmiarów, uformowane z glin tłustych i szarych, zaczernionych węglem lub pyłem pirytowym. Ponadto zawierają one okruchy lignitu, rzadkie, drobne bipiramidy kwarcu oraz pojedyncze, dobrze wykształcone kryształy metalicznego pirytu. Poza glinami ciemnoszarymi, lignitowymi, w serii tej występuje też gniazdowo glina tłusta, wiśniowa, często hematytowa, w mniejszych jednak ilościach, a następnie gliny barwy ceglastej, chude, i gliny tłuste, jasne. Warstwy te przeławicane są soczewkami płowych mułków, często zglinionych i stanowiących również przedmiot eksploatacji. Niejednokrotnie na kontakcie glin z mułkami notowane są drobne ilości niewielkich otoczków kwarcytowych kambru lokalnego, łysogórskiego, Średnica otoczków nie przekracza kilkunastu centymetrów. W glinach krasowych okolic Łagowa nie stwierdzono dotychczas występowania mineralizacji kruszcowej.

#### 7. GLINY W REJONIE IŁŻY

Podobnie jak opisany wyżej Łagów i miasto Iłża posiada własną tradycję ceramiczną, wywodzącą się z zamierzchłej przeszłości. W okresach historycznych Iłża posiadała już stary i mocno zaawansowany przemysł garncarski. Poza wyrobami naczyń gospodarskich do chwili obecnej produkuje się tu również artystyczne wyroby ceramiczne. Przemysł ceramiczny Iłży bazuje na miejscowych złożach gliniastych, lokalizujących się w szeregu punktów na skrasowanym kompleksie wapieni górnourajskich. Wynika to z faktu, że obszar Iłży nie posiada w pobliżu wychodni skał starszych, paleozoicznych, ale wchodząc w skład tzw. północnego obrzeżenia mezozoicznego Gór Świętokrzyskich, cechuje się stosunkowo prostą budową. Kras, rozwinięty na miej-

scowych wapieniach jurajskich leżących raczej płasko, rozwinął się inaczej, niż w centralnej części Gór Świętokrzyskich, to jest w okolicach Łagowa.

Zarówno na południe, jak i północ od Iłży napotyka się znaczne obszary, gdzie wywietrzałe nieckowato wapień przykryte są glinami (ryc. 1, p. 7). Gliny miejscowe, składające się z szeregu odmian przekładanych piaskami drobnoziarnistymi i mułkami, posiadają różny stopień plastyczności i różną charakterystykę technologiczną. Złoża glin na krasie wapiennym pod Iłżą zgrupowane są inaczej niż w rejonie Łagowa, mianowicie tworzą tu znaczne połacie zalegania, nie ograniczając się do drobnych wystąpień w poszczególnych głębokich kieszeniach krasowych skał dewońskich, jak ma to miejsce w okolicach Łagowa.

#### 8. GLINY W BRZEZIU POD BODZENTYNEM

Należy nadmienić, że w miejscowości Brzezcie, położonej pod Bodzentynem u podnóża północnego Łysogór, bezpośrednio przed drugą wojną światową J. Czarnocki nawiercił gliny zbliżone do łagowskich (ryc. 1, p. 8). Gliny w Brzeziu zawierały okruchy blendy cynkowej zalegające na złożu wtórnym, dlatego okoliczność ta nie wnosi żadnych danych przy ustalaniu wieku bezwzględnego glin krasowych, albowiem na obszarze łysogórskim mineralizacja związana była ze schyłkiem ruchów hercyńskich, a tym samym blendy cynkowej jest starszą wiekowo od glin, w których występuje.

#### 9. GLINY I MUŁKI W REJONIE CHAŁUPEK

Warstwy jurajskie, obrzeżające najbardziej wysunięty na południe paleozoik Gór Świętokrzyskich, zwany przez J. Czarnockiego (1919) fałdem zbrzańskim, są na znacznych przestrzeniach poprzesuwane tektonicznie. W pobliżu Dębskiej Woli, w Chałupkach i dalej na wschód, w kierunku Dębiny, wapień jurajski zaliczane do rauraku spoczywają raczej poziomo i cechują się niewielkimi upadami warstw. Na tym właśnie odcinku występują w wapieniach nieregularne zgrupowania lejów krasowych. Leje te mają charakter kominów, sięgających do głębokości kilkudziesięciu metrów, i są wypełnione glinami oraz mułkami kwarcowymi ładowego pochodzenia (ryc. 1, p. 9). W obrębie krasu wapiennego gliny występują w znacznych nagromadzeniach.

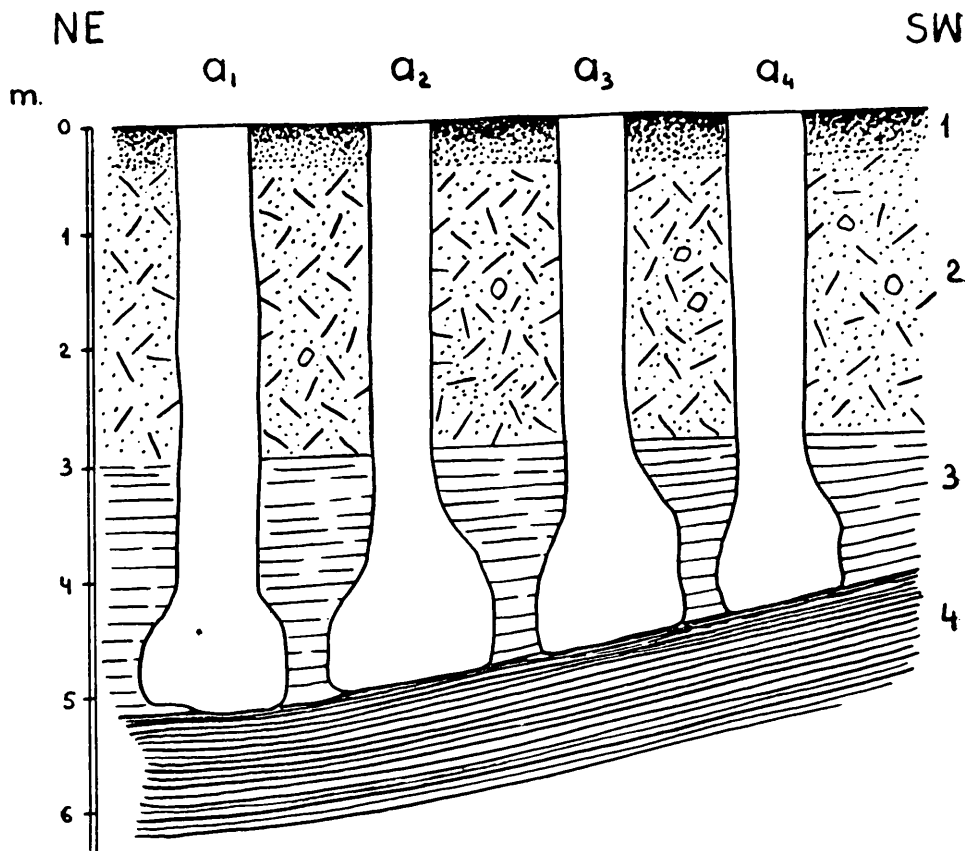
Od przeszło trzech tysięcy lat z rejonem Chałupek związana jest tradycja garncarska, która nie wygasła do dnia dzisiejszego. Surowcem podstawowym są omawiane gliny, wydobywane w kilku punktach, głównie w Dębnie, przy pomocy prymitywnych szybików. Szybik taki, o przekroju owalnym wynoszącym 60 — 75 cm, nie obudowany, zgłębia się aż do osiągnięcia pokładu gliny użytkowej, co związane jest niejednokrotnie z głębokością kilkunastu metrów. Rozbudowując kopulasto podszybie urabia się glinę, transportując ją na powierzchnię przy pomocy kubła wyciąganego liną. Z chwilą, gdy rozmiary niszy podszybia osiągają krytyczny rozmiar, kopacz opuszcza szybik wychodząc po sznurze, a wyrobisko po kilku lub kilkudziesięciu dniach zaciska się samoczynnie. Gлина bywa zwykle wydobywana w okresie jesiennym. Przez zimę, leżąc na powierzchni ziemi, ulega maceracji, wiosną zaś służy do lepienia naczyń. Gliny garncarskie w Chałupkach zalegają dość regularnie, nie wykazując ociągania się warstw, związanego z pogłębieniem kotłów krasowych. Kolejność następstwa warstw jest zwykle ta sama dla poszczególnych obiektów złożowych (ryc. 7).

Niżej podany jest typowy profil złoża glin w Chałupkach:

1. gleba piaszczysta z krzemieniami, wywietrzalymi z miejscowych wapieni górnej jury.
2. glina biaława żółtoplamista z rzadkimi gładzikami narzutowymi. Jest to miejscowa glina trzeciorzędowa, przerobiona przez lodowiec.
3. glina seledynowa, stanowiąca podkład produktywny.
4. glina brunatna, stanowiąca podkład produktywny.

Mięszczość glin produktywnych waha się w granicach od kilku do kilkunastu metrów. Największe miąższości stwierdzone szybko w Dębnie osiągały około 17 m.

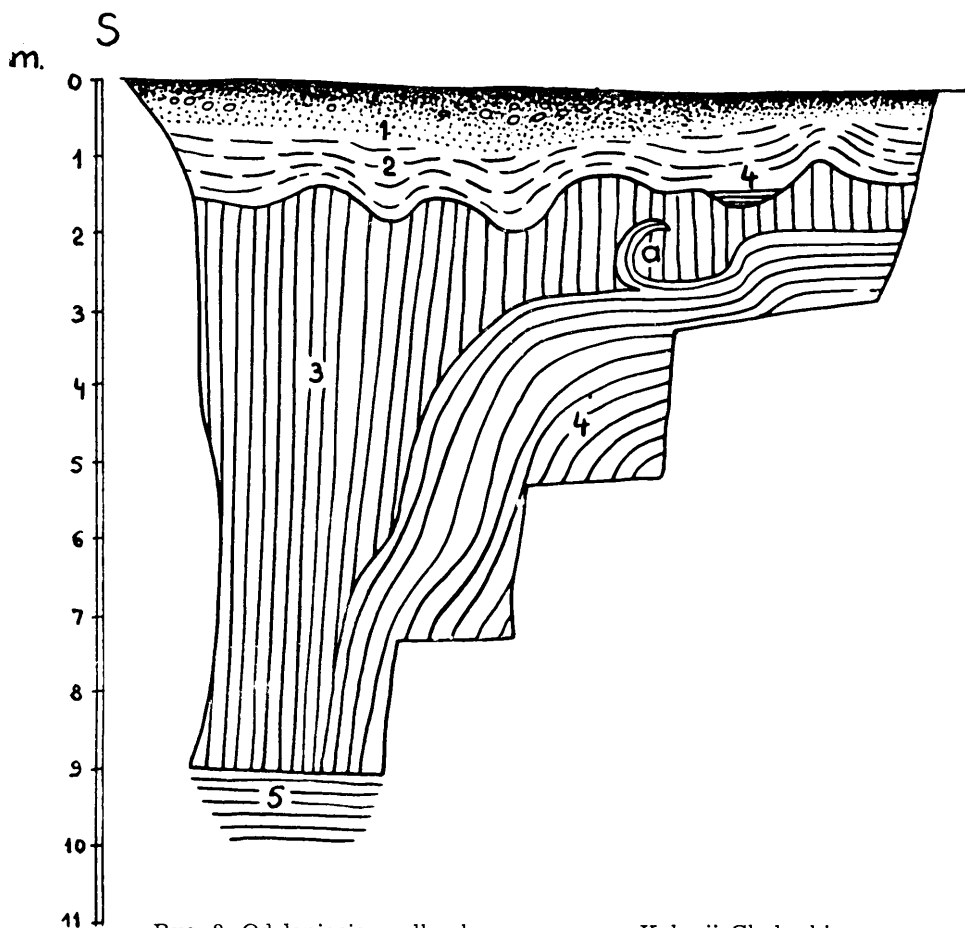
Na terenie Kolonii Chałupki oraz między Chałupkami i Dębnią występują w kilku punktach znaczne nagromadzenia ceglanych mułków kwarcowych, zbliżonych makroskopowo do pyłu ceglanoego (ryc. 8). Mułki zalegają, podobnie jak gliny, na miejscowym krasie wapiennym. Miąższość mułków



Ryc. 7. Eksploatacja glin garncarskich w Kolonii Chałupki

- 1 — gleba piaszczysta z krzemieniami
  - 2 — glina biaława żółtoplamista z rzadkimi gładzikami narzutowymi; glina trzeciorzędowa zmieszana z materiałem lodowcowym
  - 3 — glina zielonawa
  - 4 — glina brunatna
- $a_1 - a_4$  — szybki eksploatacyjne





Ryc. 8. Odślonięcie mułku kwarcowego w Kolonii Chałupki

- 1 — gleba piaszczysta z okruchami wapienia
- 2 — glina piaszczysta brudnożółta, w spągu przechodząca w piasek żółty, zgliniony, warstwowany
- 3 — mułek kwarcowy, ceglasty, sypki i nieco zgliniony
- 4 — it zielonawoszary
- a — deformacje glaciektoniczne

przekracza niejednokrotnie 10 m. Do głębokości 2—4 m mułki bywają zgliniowane i wymieszane z materiałem morenowym, wykazują też w stropie charakterystyczne dygitacje glaciektoniczne.

W Kolonii Chałupki stwierdzono robotami ziemnymi, że glina zwałowa miejscowej moreny (w rejonie cegielni) jest młodsza od mułków i spoczywa bezpośrednio na ich zwietrzałym stropie. Ziarno kwarcowe mułków oraz domieszki żelazistego, ceglatego lepiszcza odpowiadają klastycznemu materiałowi skałotwórczemu, który buduje piaskowce dolnego triasu odsłonięte na pobliskich wzgórzach, zwanych Pastwiskiem. W tym układzie zakłada się, że mułki w Chałupkach powstały w wyniku osadzania się pyłów zwietrzeli-nowych, pochodzących z piaskowców triasowych w zasobnikach wodnych, gdzie mułek ulegał uwarstwieniu oraz częściowej segregacji. Mułki z Chałupki są eksploatowane jako tzw. piaski formierskie służące dla odlewnictwa.

## 10. MUŁKI KWARCOWE W PASMIE MAŁOGOSKIM

Pasma przedborsko-małogoskie, stanowiące wschodnie skrzydło niecki miechowsko-łódzkiej, zbudowane ze skał piaskowcowych i wapiennych kredy środkowej i najwyższej jury, stanowi zarazem element zachodniego obrzeżenia mezozoicznego Gór Świętokrzyskich. W przekroju poprzecznym pasmo ujawnia dwie równoległe do siebie biegnące elewacje, przy czym elewacja wschodnia zbudowana jest z warstw jurajskich, a zachodnia z kredowych piaszczysto-piaskowcowych.

U podnóża zachodniej elewacji pasma piaski i piaskowce albu i najniższego cenomanu zapadają pod margle wyższych ogniw kredy, wypełniającej nieckę miechowsko-łódzką. W południowej części pasma, pomiędzy Małogoszczem i Oleszнем, stwierdzone jest występowanie mułków krzemionkowych barwy ceglastej, wiśniowej lub różowożółtej (ryc. 9).

Mułki stanowią zwietrzelinę piaskowców środkowej kredy. Nie jest to zwietrzelina autochtoniczna, ale osadzona warstwowo w zastoiach wodnych. Z uwagi na czynniki denudacyjne i niszczące działanie zlodowaceń plejstocenijskich — mułki kwarcowe zachowały się szczątkowo w formie niewielkich odizolowanych płatów. Skoncentrowane są one wzdłuż rozwietrzonego głęboko kontaktu między piaskowcami i marglami cenomanu. Mułki, będące kopaliną użyteczną, eksploatowane są we wsi Dąbrówka dla potrzeb odlewnictwa jako piaski formierskie. Roboty ziemne przeprowadzone na złożu mułków w Dąbrówce ujawniły, że omawiane osady zalegają tu na opoce odwapnionej górniego cenomanu oraz posiadają w spągu duże nagromadzenie krzemieni piaszczystych miejscowej kredy. Strop złoża mułków najczęściej przykryty jest plejstocenijskimi piaszczysto-rumoszowymi zsuwami zwietrzelinowymi z pasma przedborsko-małogoskiego, u którego stóp mułki zalegają. Pokład mułków kwarcowych w Dąbrówce (punkt eksploatacyjny) osiąga miąższość 7 m, z czego w profilu 4 m występuje warstwa produktywna. W mułkach kwarcowych Dąbrówki i Gruszczyna nie występują narzutowe elementy lodowcowe. Narzutniaki nie są też znane ze żwirów i rumoszków skalnych podścielających warstwy mułków.

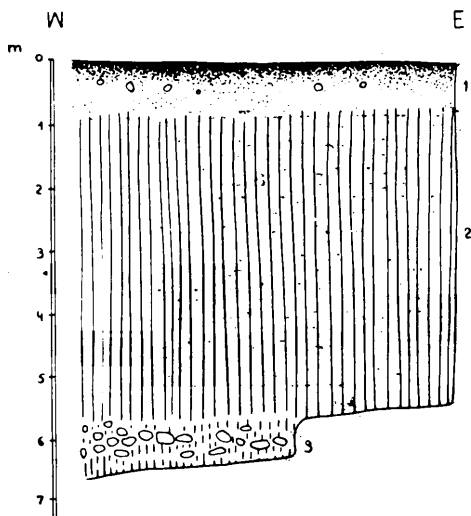
## 11. ZLEPIENICE Z GRUSZCZYNA

Lokalizacja wsi Gruszczyn, położonej w pasmie przedborsko-małogoskim, przypada na kontakt jury i kredy. W wąwozach erozyjnych związanych z poprzecznymi dyslokacjami występują tam pod piaskami aluwialnymi i pomorenowymi nieregularne ławice zlepieńca, które bezpośrednio spoczywają na wapieniach astartu (ryc. 1, p. 11). Zlepieńiec tworzy skałę dość zwięzłą i składa się z otczaków oraz zwietrzałych okruchów wapieni jurajskich i krzemieni piaszczystych lokalnej kredy. Jest on cementowany lepszczem piaszczystym barwy ceglastej, będącym zapewne zwietrzeliną piaskowców środkowej kredy (ryc. 11). W zlepieńcach Gruszczyna nie stwierdzono obecności narzutniaków plejstocenijskich i w związku z tym wyłania się kwestia zaliczenia tej skały do osadów powstałych w trzeciorzędzie lądowym.

## 12. PIASKI ŻELAZISTE I IŁY PŁOMIENISTE W REJONIE MNINA I WÓLKI PAPROTNIJ

W zachodnim mezozoicznym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich, między Mninem, Lasocinem, Wólką Paprotnią i Pilczycą, na znacznych obszarach występują piaski żelaziste (ryc. 1, p. 12). Są to głównie piaski kwarcowe, drobnoziarniste i pelityczne, zawierające otoczki limonitu. Piaski te nie są zdiagenezowane i nie przechodzą w ławice zwięzłego piaskowca. Dopiero w rejonie Mogielnicy i Wólki Paprotniej w stropie piasków napotyka się szczątkowe zlepienie piaszczysto-żelaziste z otoczkami kwarcu i kwarcytów, pochodzących zapewne z pobliskich zwirowisk retyku, następnie krzemieni górnej jury oraz okruców lokalnych piaskowców liasowych. Zlepienie są cementowane lepszczem piaszczysto-limonitycznym i krzemionkowym.

W skale nie stwierdzono narzutniaków plejstocenijskich. W luźnych piaskach żelazistych masowo występują tzw. rudy skorupowe, reprezentowane przez limonit nieco zsylikowany. Rudy te koncentrują się głównie w stropie piasków. Rudy skorupowe były pod Wólką Paprotnią w szeregu punktów eksploatowane odkrywkowo dla wytopów wielkopieczowych. Aczkolwiek są one niskoprocentowe, to jednak stanowiły łatwy do uzyskania surowiec o niskiej temperaturze topliwości. W Wólce rudonośne piaski żelaziste zalegają miejscami (rejon Konradowa) na warstwach doggeru, również rudonośnego. Roboty górnicze, związane tu z eksploatacją rud skorupowych, nakładają się na prace szybowe, jakie prowadzono tu — na głębiej zalegającym złożu syderytowo-limonitowym jury środkowej — w okresie późniejszym, a mianowicie u schyłku XIX wieku. Upadek górnictwa i hutnictwa tego rejonu spowodowany został wyeksploatowaniem rentownych i łatwo dostępnych partii złożowych w jurze brunatnej. Piaski żelaziste w zachodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich leżą poziomo w formie płatów na rozwiertzałej jurze środkowej i częściowo górnej.

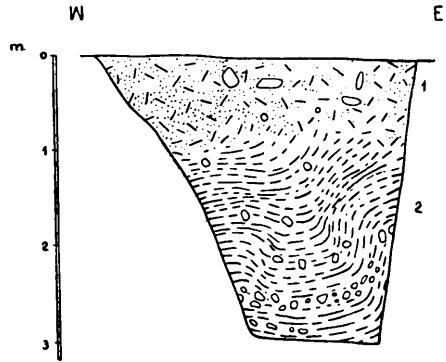


Ryc. 9. Odślonięcie mułku kwarcowego w Dąbrówce

- 1 — gleba piaszczysta w spągu zglinioną z rzadkimi glazikami narzutowymi
- 2 — mułek kwarcowy barwy ceglastej
- 3 — mułek kwarcowy barwy ceglastej, zgliniiony i zawierający krzemienie wywieztrzałe z piaskowców kredy, które opodal tworzą wyniosły garb

Ryc. 10. Profil ściany szybika w Górnicy

- 1 — glina ceglasta, wymieszana, w stropie spieczona, zawierająca cząstki humusowe oraz liczne okruchy piaskowca kwarcytowego, pochodzące z pobliskiej grzędy dolnodewońskiej (zsuwy zwietrzelinowe)
- 2 — ił wiśniowy, hematytowy z licznymi, drobnymi okruchami barytu, wywietrzałego ze skał węglanowych dewonu budującego podłoże; w iłach poza barytem ziarna zwietrziałych okruchów wapieni i dolomitów; uwarstwienie iłów hematytowych nosi wyraźne ślady ociągania się tej warstwy plastycznej w głąb (iły spoczywają na skrasowanych dolomitach dewońskich, kras jest czynny, kotły krasowe pogłębiają się)



W rejonie Mogielnicy, Lasocina i Wólki Paprotniej autor w roku 1951 stwierdził otworami kartograficznymi, że piaski żelaziste z rudami skorupowymi i zlepieńcami żelazistymi w stropie są podესlane iłami płomienistymi o miąższościach dosięgających kilkunastu metrów. Iły płomieniste, składające się z białych iłów kaolinowych, laminowanych wiśniowymi, hematytowymi, spoczywały bezpośrednio pod piaskami żelazistymi. Spąg iłów płomienistych nie jest znany. W przypadku, kiedy piaski żelaziste zalegają na wietrzejących marglach piaszczystych kelowej, wydają się być ich autochtoniczną zwietrzeliną. Autorzy zakładają, że w każdym przypadku występowania piasków żelazistych w zachodnim mezozoicznym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich kelowej stanowił formację, która w wyniku lądowego wietrzenia dostarczyła materiału klastycznego, z którego z kolei uformowały się warstwy piasków z rudami skorupowymi. Kelowej zachodniego obrzeżenia, to, jak wymieniono, margle piaszczyste miejscami krzemieniste lub detrytyczne. W wielu wypadkach skały te posiadają przekryształizowane lepiszczce ankerytyczne, cementujące ziarna piasku. Wówczas skała uzyskuje miano piaskowca ankerytowego. W wyniku wietrzenia lądowego w klimacie wilgotnym i umiarkowanym lub ciepłym piaskowiec ankerytyczny lub brunatny margiel piaszczysty daje piaski zwietrzelinowe oraz znaczną ilość wodorotlenku żelaza, który cementuje residuum, a występując w nadmiarze tworzy rudy skorupowe. Brak narzutniaków plejstocenijskich w piaskach żelazistych i zlepieńcach nasuwa wniosek, że te terygeniczne residualne osady powstać mogły w trzeciorzędzie.

### 13. PIASKI KWARCOWE, GLINY I GRANIAKI SPOD PILCZYCY

Przy wykonywaniu szybików kartograficznych na gruntach wsi Pilczyca odsłonięte zostały w roku 1951 w szeregu punktów piaskowce jasne dolnego liasu, które przykrywała zwietrzelinna rumoszowo-piaszczysta o grubości zmiennej nie przekraczającej 2 m. W rumoszu, składającym się z ostrokrawędzistych odłamków miejscowych piaskowców, występowały soczewkowate wkładki podobnej zwietrzeliny autochtonicznej, w której przeważały okruchy o narożach ogładzonych. Bryły takie miały najczęściej powierzchnię wypolerowaną.

Efektowne kształty uzyskiwały odłamki piaskowców warstwowanych, w których wkładki mniej zwięzłe zostały wytarte dając wgłębienia, a warstwy silniej zsylikowane wietrzenie wymodelowało jako wypukłości. Poza tym w rumoszu występowały typowe graniaki. W omawianej zwietrzelinie

brak było narzutniaków plejstocenijskich i innych skał nie pochodzących bezpośrednio z podłoża.

Rumosz piaskowców dolnego liasu, posiadający odłamki noszące ślady wietrzenia w warunkach pustynnych i tworzący soczewkowate wkłady w zwietrzelinie reprezentowanej przez rumosz ostrokrawędzisty, taki jaki powstaje też w dobie dzisiejszej, odnieść należy raczej do paleogenu, czyli trzeciorzędu starszego. Przypuszczać można, że tworzenie się tego typu zwietrzelin miało miejsce nie później jak w oligocenie.

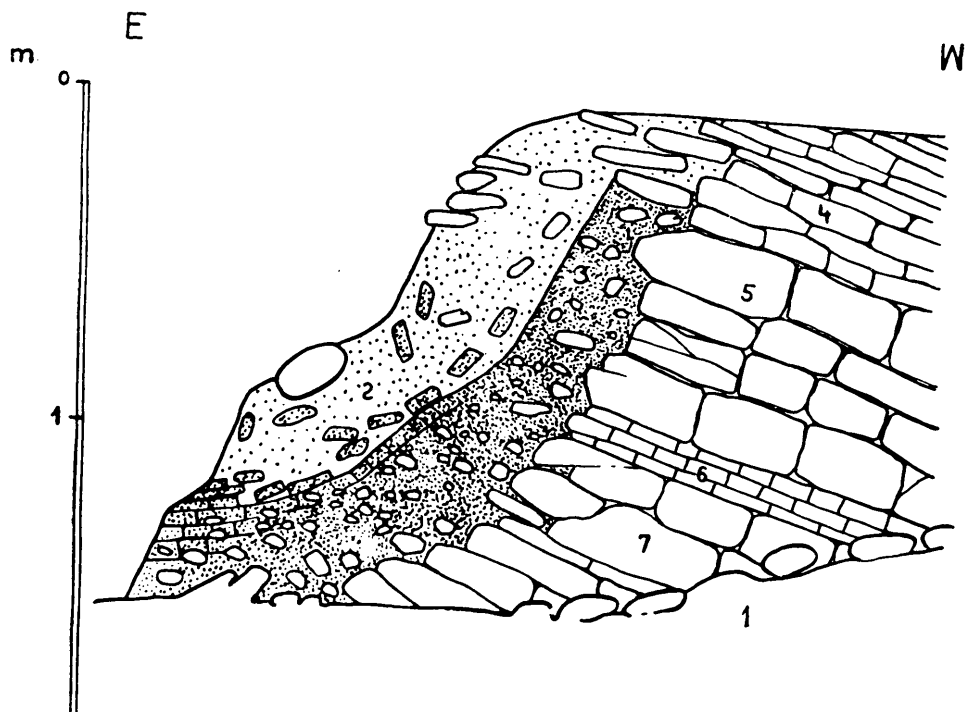
Wiercenia, zlokalizowane w tym czasie na zachód od zabudowań wiejskich Rudy Pilczyckiej, pod przemytą moreną natrafiły na potężną serię piasków kwarcowych białych, drobnoziarnistych, podestanych glinami kaolinowymi barwy białawej i seledynowej. Seria ta, o miąższości 20—30 m, leżała niezgodnie na piaskowcach jasnych dolnego liasu i była poziomo uwarstwiona, podczas gdy miejscowy lias zapadał w kierunku południowo-zachodnim pod kątem 15°. Z uwagi na ograniczoną ilość punktów obserwacyjnych nie udało się powiązać piasków kwarcowych i glin z rumoszami wietrzenia pustynnego Pilzycy. Nie są więc opracowane pozycje stratygraficzne wymienionych osadów. Piaski kwarcowe, gliny i graniaki pustynne w rejonie Pilzycy i Rudy Pilczyckiej (ryc. 1, p. 13) zalegają na liasie potężnym płatem i jako ciekawostka — oczekują szczegółowego opracowania.

#### 14. GLINY KRZEMIENISTE Z WOLICY

Osiowa część zachodniego przedłużenia fałdu zbrzańskie jest już na terenie Wolicy i Tokarni zbudowana z glin przekładanych podrzędnie piaskowcami. Utwory te reprezentują kajper. Na polach ornych w pobliżu stacji kolejowej Chęciny występuje obszerny kocioł wyerodowany w ilach górnego kajpru. Kocioł ten wypełniają gliny barwy żółtawej i szarej z detrytem roślinnym. Gliny są przewarstwiane piaskami i posiadają w swej masie wielkie gniazdowe nagromadzenia kulistych krzemieni wywietrzałych z wapieni jury. W większości przypadków są to krzemienie pasiaste, występujące w wapieniach astartu odległych od omawianego punktu o 1 km, gdzie tworzą one wyniosłe wzgórze z licznymi kamieniołomami. Uwarstwienie glin z krzemieniami jest poziome w przeciwieństwie do odsłoniętego opodal w przekopie kolejowym dolnego kajpru, którego warstwy zapadają w kierunku południowo-zachodnim pod kątem 35°. J. Czarnocki na mapie geologicznej odkrytej (arkusz Kielce, 1 : 100 000, wydanej w roku 1938) wyodrębnia gliny jako trzeciorząd łądowy i zalicza te warstwy do miocenu (ryc. 1, p. 14).

#### 15. GLINY CEGLASTE I ŻÓLTE ZE STRAWCZYŃKA

Na gruntach wsi Kolonia Strawczynek leżą zroby górnicze dawnej kopalni barytu (ryc. 1, p. 15). Mineralizacja objęła tu wapienie dewońskie, które w postaci krasowych iglic wynurzają się spod osadów środkowego triasu. Poza dewonem zbarytyzowane są tu też zlepieńce podstawowe i margle retu oraz obramowujące dewon od północy wapienie triasu środkowego. Kompleks skalny przykryty jest glinami barwy ceglastej i żółtej oraz szczątkami przemytej moreny zlodowacenia środkowopolskiego, przechodzącej w stropie w gleby mułkowe. Na uwagę zasługuje pozycja stratygraficzna glin leżących pod moreną w kotłach krasowych rozwiniętych na wapieniu dewońskim oraz jego rozwiertalnym kontakcie z marglami retu od południa i z wapieniami



Ryc. 11. Odślonienie zlepieńca w Gruszczynie pod Górą Kluczową

- 1 — osypisko
- 2 — piaskowiec różowy, kruchy, porowaty, przekątnie utławiony, zlepieńcowaty z okruchami wapieni jurajskich i piaskowców krzemienistych kredy
- 3 — zlepieńiec, składający się z otoczków wapieni jurajskich, cementowanych marglistym lepszczem barwy woskowożółtej
- 4 — wapień oolitowo-muszlowy, astart
- 5 — wapień oolitowy, marglisty, gruzłowy, astart
- 6 — margiel żółty o pokroju łupkowym, astart
- 7 — wapień oolitowo-muszlowy, gruzłowy, astart

środkowego triasu nasuniętymi tektonicznie od północy. Bezpośrednio na wapieniach dewońskich zalegają gliny ceglaste, będące residuum zwietrzelinowym typu *terra rosa*. Młodsze wiekowo są gliny żółte, spoczywające na ceglastych, a w południowej części złoża barytu, leżące bezpośrednio na marglach retu. W tym rejonie gliny żółte osiągnęły grubość 16 m. J. Czarnocki, omawiając budowę złoża barytu w Strawczyńku, zaliczył gliny ceglaste oraz żółte do trzeciorzędu lądowego. W glinach stwierdził on występowanie barytu oraz brekcji kostnej drobnych ssaków cementowanej barytem. J. Fijałkowski, prowadząc eksploatację barytu w Strawczyńku odsłonił w r. 1957 w zachodniej części złoża (szyb nr 20) iły ceglaste oraz żółte, leżące na wapieniach amfiporowych środkowego dewonu. W iłach występowały liczne bryły barytu, wywietrzałego ze skał wapiennych podłoża, oraz drobne nagromadzenia kości długich, szczęk i zębów ssaków z podgromady *Sciuromorpha*, zlepiionych krystalicznymi blaszkami barytu. Szczątki kostne nie zostały dotychczas opracowane paleontologicznie.

Mechanizm tworzenia się glin trzeciorzędowych na złożu barytu w Strawczynku wydaje się być prostym. Gliny ceglaste stanowią residuum wietrzejących w warunkach lądowych wapieni dewońskich, zawierających domieszkę laterytu i dających zawsze — w wyniku rozkładu chemicznego — zwietrzelinę *terra rosa*. Gliny żółte powstać mogły przy wietrzeniu detrytycznych wapieni marglistych retu. Wapienie te posiadają barwę woskowożółtą. Ulegając rozkładowi, dają zwietrzelinę gliniastą o takim samym zabarwieniu.

## 16. GLINY HEMATYTOWE Z GÓRNA

Na terenie leśnym u południowego podnóża góry Józefki (ryc. 1, p. 16) odsłaniają się na hałdach szybików badawczych gliny wiśniowe i ily hematytowe. Szybiki te wykonane były w okresie przedrozbiorowym przez nieznanych eksploataatorów glinki farbiarskiej w kolorze „czerwień żelazowa” (ily hematytowe). W latach międzywojennych Huta Bankowa poszukiwała tu wysokoprocentowych rud żelaznych. W roku 1955 spółdzielnia pracy „Kopaliny Mineralne” prowadziła poszukiwania za barytem. W roku 1962 Zakład Ziół Surowców Skalnych Instytutu Geologicznego również poszukiwał barytu. Ily wiśniowe w Górninie uzyskały pozycję w literaturze, kiedy J. Czarnocki po opracowaniu wyrobisk badawczych Huty Bankowej opublikował charakterystykę miejscowego złoża barytu. Ily wiśniowe uznane zostały przez niego za osady terrygeniczne, związane z trzeciorzędem lądowym Gór Świętokrzyskich. Opierając się na wynikach robót badawczych z roku 1955 J. Fijałkowski stwierdził, że gliny wiśniowe i ily hematytowe, przewarstwiające się wzajemnie, powstały w Górninie (ryc. 10) jako residuum zwietrzałych zlepieńców i brekcji wiśniowych typu „zlepieńca zygmuntońskiego”. Brekcje te i zlepieńce leżą pod glinami na dolomitach środkowego dewonu i powstały przypuszczalnie w permie, rekrutując się z rumowisk zwietrzelinowych dolomitów i wapieni cementowanych lepiszczem laterytycznym, wtórnie wzbogaconym w węglan wapnia. Baryt, tworzący bryły i rumosz w iłach, jest minerałem wywietrzalym ze skał węglanowych dewonu oraz z brekcji i zalega w iłach na złożu wtórnym. Zawiła tekstura warstw ilastych pochodzi od pogłębiania się krasu, w wyniku czego ily i gliny wciągane są w głąb.

## 17. ILY RUDONOŚNE Z ZAWADY

Zorganizowane około roku 1925 stowarzyszenie, propagujące wskrzeszenie dawnych tradycji górniczych, związanych z regionem świętokrzyskim, posiadając pewne fundusze, prowadziło pod egidą J. Czarnockiego poszukiwania w rejonie kieleckim. Kierując się śladami starych robót górniczych odkryto w ten sposób na krasie dolomitów dewońskich we wsi Zawada koło Górna występowanie iłów białawych kaolinowych i wiśniowych hematytowych oraz ochrowych. W iłach wiśniowych napotymano drobne soczewkowate nagromadzenia śmietany hematytowej, a w iłach ochrowych występowanie limonitu typu rudy skorupowej. J. Czarnocki traktował ily rudonośne jako utwory trzeciorzędu lądowego Gór Świętokrzyskich. Jedynym dokumentem pozostałym po przeprowadzonych w Zawadzie robotach są eksponaty złożone przez J. Czarnockiego w Muzeum Świętokrzyskim w Kielcach.

## 18. IŁY WIŚNIOWE SPOD KRANOWA

Opracowując zasięg występowania osadów karbonu i najwyższego dewonu w obrębie Góry Jabłonnej koło Daleszyc J. Czarnocki w roku 1951 nawiercił w lesie przy wsi Kranów (ryc. 1, p. 18) ponad piętnastometrową serię iłów wiśniowych, zalegających pod moreną na dolomitach środkowodewońskich. Iły wiśniowe uznane zostały za terrygeniczny osad powstały w trzeciorzędzie. Stanowisko iłów z Kranowa nie doczekało się dotychczas opracowania.

## 19. PIASKI, IŁY I ŻWIRY KADZIELNI

Na terenie miasta Kielc, w nieczynnym kamieniołomie Góry Kadzielni, występuje kilka generacji krasu wapiennego. Kras młodszy, plejstoceni, obejmuje szczytową partię góry wraz ze „Skałką Geologów” (Z. Kotański). Zjawiska krasowe tej generacji to liczne szczeliny i grotty wypełnione na dnie namuliskami z brekcją kostną nietoperzy i gryzoni stepowych z gatunku *Sminthus vagus*.

Kras starszy, odsłaniający się w północnej i środkowej części kamieniołomu to kotły i kominy w wapieniach franu, wypełnione iłami wiśniowymi, mikowanymi, żwirami kwarcowymi, piaskami wiśniowymi i różowymi oraz iłami kaolinowymi barwy białej. Odrębny kompleks stanowi obecna tylko w środkowej i południowej części góry seria glin ochrowych, ceglanych i żółtych z rudami limonitowymi. W wiśniowych piaskach kwarcowych mikowanych, którym towarzyszą iły wiśniowe, białe i żwiry kwarcowe, znaleziono żab triasowego płaza tarczogłowego z grupy labiryntodontów (Z. Kotański).

Materiał klastyczny wymienionej serii odpowiada w zupełności sedymentom najniższego triasu osadzonym w centrum Gór Świętokrzyskich. Do wyjaśnienia pozostaje kwestia, czy w przypadku Kadzielni trias ten leży w miejscu pierwotnego osadzenia się, czy też został przyniesiony tu na złożę wtórne. W warstwach tych J. F. Sjoma stwierdził występowanie agregatów krystalicznych barytu. Autorom znane są węglany oraz tlenki miedzi i galena, tworząca gniazdowe skupienia w iłach *terra rosa*, występujących w kotłach krasowych na kontakcie wapieni i iłów wiśniowych mikowanych.

Młodsze wiekowie od omawianego kompleksu, uznawanego przez J. Czarnockiego za dolny pstry piaskowiec, są gliny ochrowe i ceglaste z limonitami skorupowymi. Gliny te nie występują nigdy pod osadami rzeczonoego triasu i tworząc odrębny cykl osadowy wypełniają oddzielne kieszenie krasowe w wapieniach. W środkowej części kamieniołomu znany jest kontakt tych glin z wiśniowymi piaskami mikowanymi triasu, które przechodzą miejscami w krusze piaskowce. Gliny i iły rudonośne leżą tu na piaskach i piaskowcach, oddzielone od nich kilkucentymetrową wkładką smolistych tlenków manganowych zbliżonych do wadu. Wykształcenie litologiczne i forma występowania iłów i glin rudonośnych Kadzielni zbliżona jest do znanych utworów trzeciorzędu lądowego, jaki występuje na krasie dewońskim w rejonie Zawady, Niestachowa i Białogona pod Kielcami.



## WNIOSKI

Przy geologicznych pracach kartograficznych i złożowych w obrębie paleozoiku i mezozoiku Gór Świętokrzyskich natrafiano od szeregu lat na utwory klastyczne terrygeniczne, składające się z kompleksów glin, mułków, piasków, piaskowców i otczaków skał kwarcytowych. Osady te zalegają na krasie starszych skał węglanowych lub na zwietrzelinach ilastych piaskowców i łupków miejscowego podłoża. Znane są przypadki, kiedy omawiane osady terrygeniczne, kontaktując bezpośrednio ze skałami podłoża, wykazują z nimi daleko idącą niezgodność kątową, reprezentując odrębny cykl sedymentacyjny. Utwory te poza tym nie są nigdzie zaangażowane tektonicznie, często natomiast ujawniają deformacje glacitektoniczne. W pewnych przypadkach ustalono, że opisywany typ osadów jest młodszy od kredy, a w każdym prawie przypadku można udowodnić jego powstanie przed zlodowaceniami plejstoceniowymi.

J. Czarnocki w latach międzywojennych wprowadził oficjalną nazwę wymienionych warstw, określając je mianem „trzeciorzędu lądowego Gór Świętokrzyskich” z założeniem, że powstały one w miocenie, gdyż panujące w tym okresie warunki klimatyczne sprzyjały najbardziej powstawaniu tego rodzaju form skalnych. Do chwili obecnej nie podejmowano prac na temat usystematyzowania stratygraficznego osadów trzeciorzędu lądowego w Górach Świętokrzyskich. Ten szczątkowo zachowany dziś kompleks cechuje się schematem, według którego warstwy trzeciorzędu lądowego budują wyłącznie zwietrzeliny lokalnych skał starszego podłoża bez współudziału elementów obcych, napływowych. Transport materiału jest tu bardzo ograniczony dystansowo i nie przekracza z reguły kilku kilometrów. W większości przypadków osad trzeciorzędu występuje w formie autochtonicznej zwietrzeliny skalnej. Trzeciorząd lądowy reprezentują zwietrzeliny skał osadowych, powstające w klimacie umiarkowanym lub ciepłym i wilgotnym. Wyjątek stanowią ślady wietrzenia pustynnego, obserwowane w zachodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich na utworach liasowych. Czas powstania osadów tego typu należy przesunąć raczej do trzeciorzędu starszego, a mianowicie do oligocenu.

Utwory trzeciorzędu lądowego w Górach Świętokrzyskich posiadają znaczenie surowcowe, gdyż w ich obrębie skupiają się liczne złoża glin ceramicznych oraz piaski formierskie. Kopaliny te są w wielu punktach Kielecczyny eksploatowane.

*Eugenia Fijałkowska*

*Jerzy Fijałkowski*

#### LITERATURA

1. J. Samsonowicz *Ogólna mapa geologiczna Polski. Objaśnienie arkusza Opatów*, 1 : 100 000, PIG, Warszawa 1934.
2. J. Czarnocki *Baryt w Górach Świętokrzyskich*, nadb. z „Rocznika Polskiego Towarzystwa Geologicznego”, t. XII, Kraków 1936.
3. J. Czarnocki *Sprawozdanie z badań terenowych wykonanych na obszarze Gór Świętokrzyskich w r. 1938*, „Biuletyn PIG”, 1938 nr 15.
4. J. Fijałkowski *Stratygrafia jury ze szczególnym uwzględnieniem liasu w północnej części ark. Włoszczowa i w południowej części ark. Przedbórz*, Archiwum IG, Warszawa 1952.
5. Wł. Pożaryski *Plejstocen w przelomie Wisły przez wyżyny południowe*, „Prace IG”, Warszawa 1953, nr 9.
6. B. Areń *Atlas geologiczny Polski*, Warszawa 1957, z. 11.
7. Z. Kotański *Przewodnik geologiczny po Górach Świętokrzyskich*, Warszawa 1959.

### ХАРАКТЕРИСТИКА МАТЕРИКОВЫХ ТРЕТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ СВЕНТОКШИСКИХ ГОР

Свентокшиские горы обрамляются с юга комплексом морских третичных отложений, представляемых исключительно миоценом. Морские третичные отложения отсутствуют в центральной части Свентокшиской платформы. Есть данные, указывающие на то, что этот район был в то время приподнят выше уровня моря и подвергался интенсивному выветриванию. В этой зоне, сложенной палеозойскими и мезозойскими породами, наблюдаются терригенные конгломератовидные, песчанистые, суглинковые, глинистые и илистые отложения. Возникновение этих отложений относят к третичному периоду, так как в отдельных случаях было доказано, что они моложе палеозойского или мезозойского субстрата, включая верхний мел, а также то, что отложения, связанные с плейстоценовыми оледенениями, залегают на данных отложениях в качестве серии, более молодой по возрасту и в стратиграфическом отношении. Точное определение возраста отдельных материковых третичных отложений Свентокшиских гор до сих пор не дано.

### CHARACTER OF TERRESTRIAL TERTIARY FORMATIONS IN THE WEST PART OF THE HOLY CROSS MOUNTAINS

To the South the Holy Cross Mountains are bordered by the bulk of sediments of marine Tertiary represented only by Miocene. No Miocene sediments are to be found in the central part of the Holy Cross Platform. There are evidences pointing to the above area having been emerged and subjected to intense detritation at that time. Terrigenous sediments made up of conglomerates, sand, mud, clay, and argile as well, have been recorded in the above area formed of Paleozoic and Mesozoic rocks. The sediments in question were dated from the Tertiary Period, as in particular cases they had been proved to have preceded the Paleozoic and Mesozoic substrata, up to upper Cretaceous Era inclusively.

It was also shown that sediments tied in with Pleistocene glaciations and making up a younger series as regards their age and stratigraphy, had covered the above said formations. Close definition of the age of particular deposits of terrestrial Tertiary, as represented within the Holy Cross Mountains, has not been elaborated as yet.