

02423

Prace
Towarzystwa Naukowego Warszawskiego.
III. — Wydział nauk matematycznych i przyrodniczych.

Nr 28.

Wydr. III.

JAN CZARNOCKI.

28

STRATYGRAFJA I TEKTONIKA
GÓR ŚWIĘTOKRZYSKICH.

Wydane z zapomogi Kasy pomocy dla osób pracujących na polu naukowem
imienia Dr. Med. Józefa Mianowskiego.



WARSZAWA.
NAKŁADEM TOWARZYSTWA NAUKOWEGO WARSZAWSKIEGO.
Skład główny w księgarni E. WENDE i S-ka (T. Hiż i A. Turkuł).
1919.

Dodatek do „Sprawozdań z posiedzeń” T. N. W.

Instytut Geologii i Geografii
Wydział Geologii i Geografii
Uniwersytetu Warszawskiego

№ 22

JAN CZARNOK

STRATYGRAFIA I TEKTONIKA

GOR ŚWIETOKRZYSKICH

Wydanie 2, poprawione i rozszerzone, 1958 r.

09493



WARSZAWA

Wydawnictwo Geologiczne Państwowego Zakładu Geologicznego

ul. Rakowiecka 17, 00-975 Warszawa

1958

Wydanie 2, poprawione i rozszerzone, 1958 r.



Jan Czarnocki: Stratygrafia i tektonika gór Świętokrzyskich. Zdjęcie autora.

Pasma główne („Góry Świętokrzyskie”). Na pierwszym planie, na szczycie góry Kamień, widać wychodnie kwarcytów wawelitowych, środkowokambryjskich, nachylonych ku północy. Po stronie lewej, na znacznej głębokości pod rumowiskiem skalnym, spoczywają łupki kwarcytowe i ilaste gorno-kambryjskie. Na planie drugim góra Radostowa i Św. Katarzyna (Łysica). Kierunek pasma Głównego na linii doliny Czarnej Nidy (między górą Kamień i Radostową) załamany jest ku południu.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS



THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS



Jan Czarnocki: Stratygrafia i tektonika gór Świętokrzyskich.

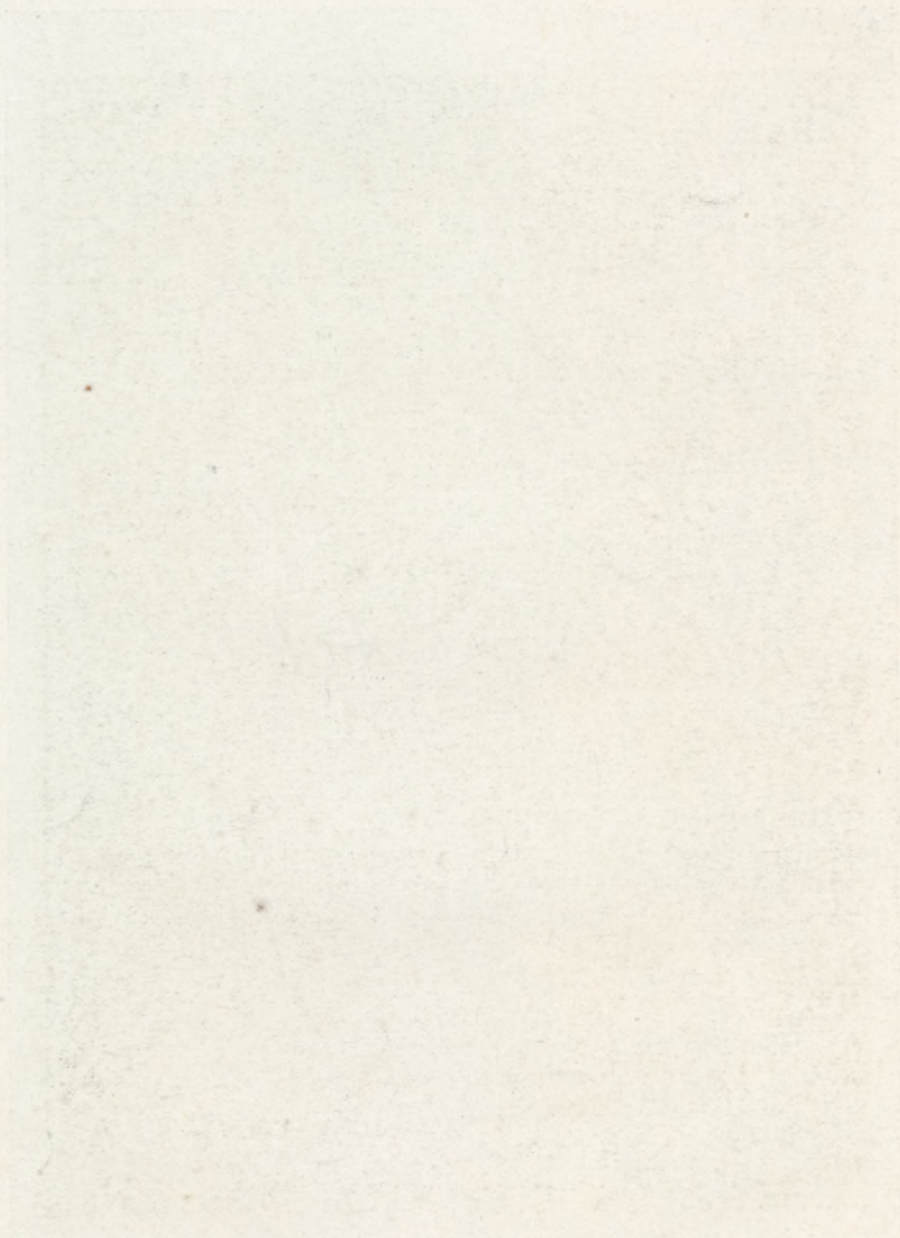
Zdjęcie autora.

Wschodnie kwarcytów wawelitowych środkowo-kambryjskich, tworzących w pobliżu szczytu góry Św. Katarzyny (Łysicy) ostry grzbiet skalny, zwany Zamczyskiem. Warstwy kwarcytu, silnie potrzaskane, posiadają upad ku Pn. Wsch. Po stronie północnej grzbietu położone są gołoborza, czyli rumowiska skalne, pozbawione roślinności. Spoczywają one na podłożu, wypreparowanym w skałach miękkich (łupki ilaste i kwarcytowe).

1877

FRANCIS W. WATSON & COMPANY

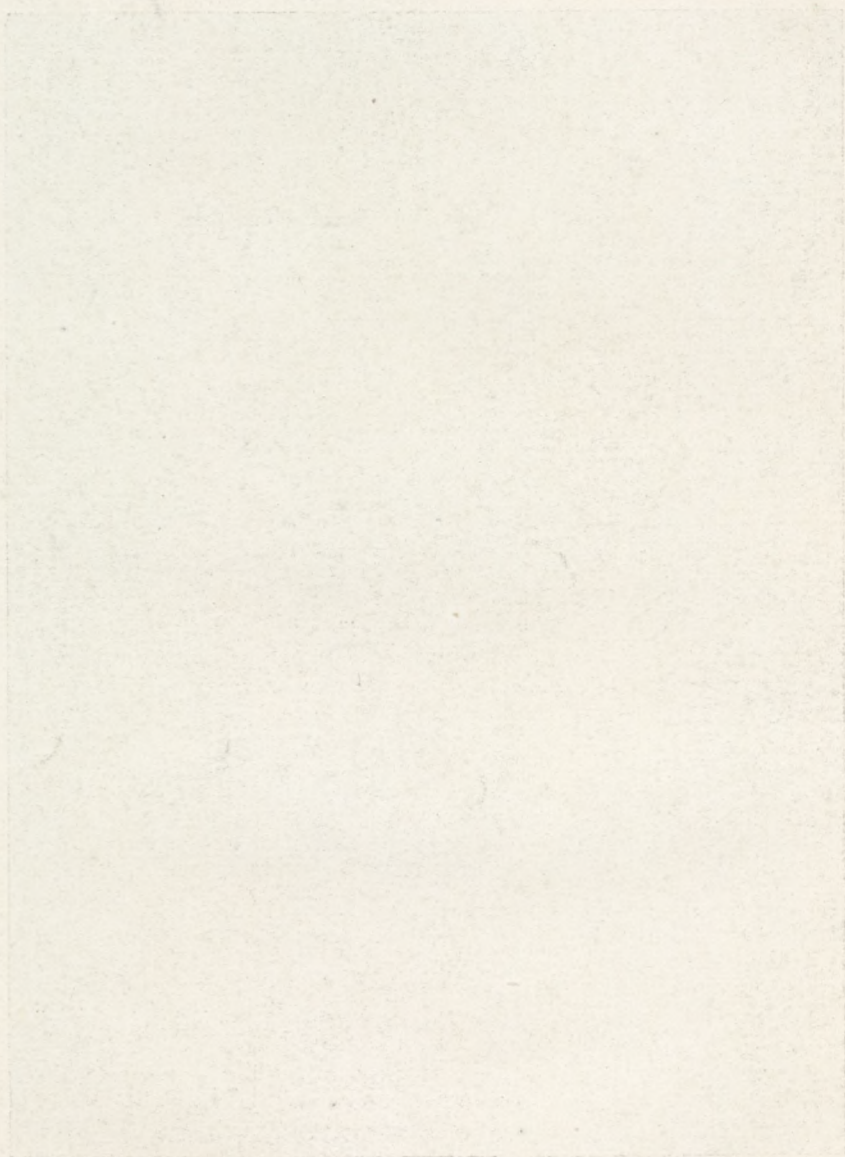
FRANCIS W. WATSON & COMPANY
100 N. BROAD ST. N. Y. C.



FRANCIS W. WATSON & COMPANY



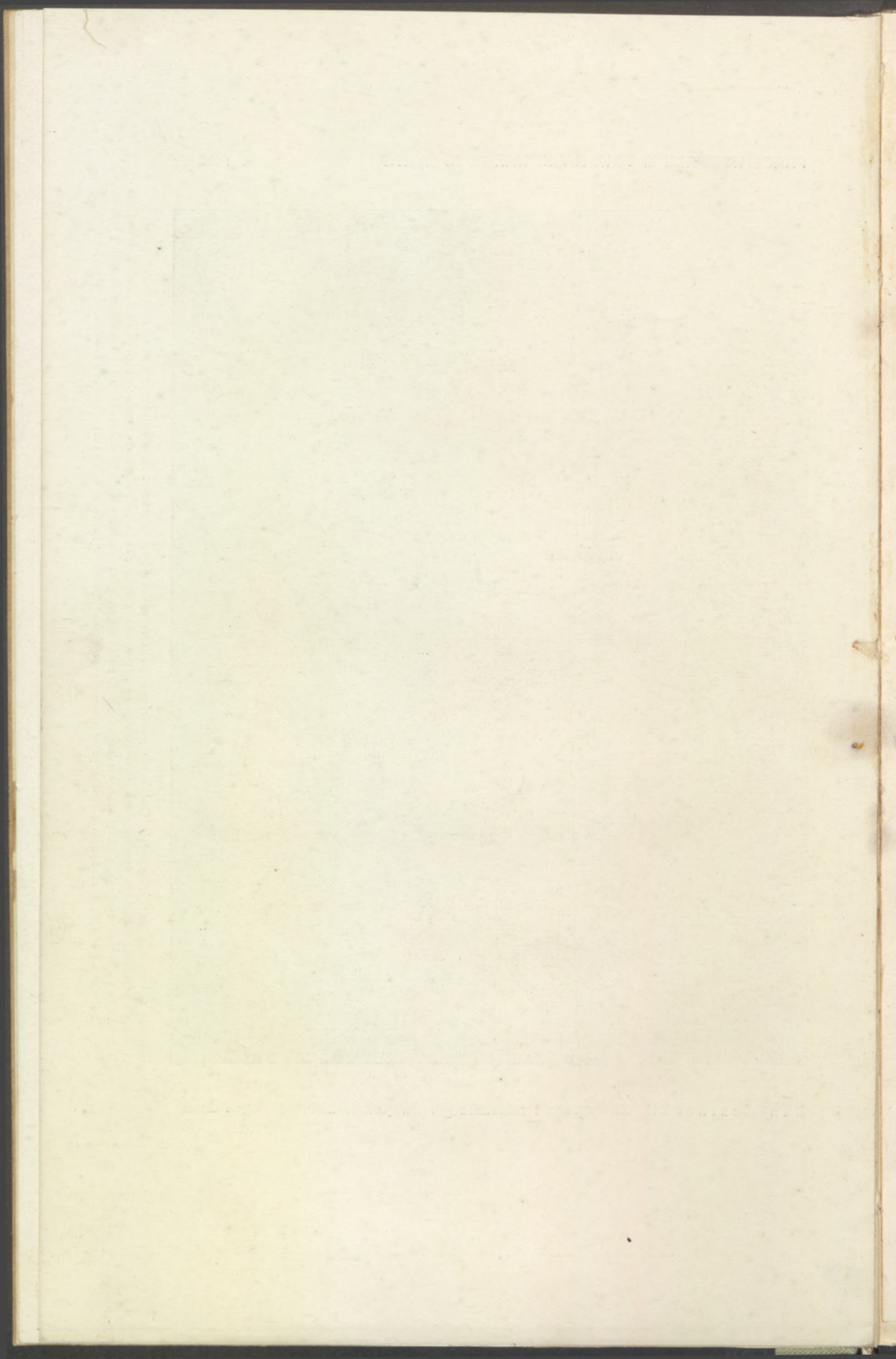
Szczyt góry Św. Katarzyny (Łysicy). Trzecie od dołu najwyższe gołoborze, pochodzące z rozsypiska stromej krawędzi kwarcytu środkowo-kambryjskiego (tab. II). Na samym wierzchołku gołoborza widoczne są jeszcze nienaruszone warstwy o nachyleniu północnem.





Jan Czarnocki Stratygrafia i tektonica gór świętokrzyskich. Zdjęcie autora.

Świadek, t. zw. Wielki kamień, stanowiący szczątki warstw kwarcytu środkowo-kambryjskiego o widocznym nachyleniu warstw ku północy. Na pierwszym planie rozsypiska, pochodzące z wychodni warstw tegoż kwarcytu. Na planie ostatnim góra Św. Katarzyny (Łysica).





Zbocze północne góry Radostowej. Gołoborze częściowo pokryte roślinnością. Kwarcyt, pochodzący ze szczytu, tworzy zsuwy i osłania wychodnie łupków kambryjskich, widocznych na przestrzeni całego pasma jedynie we wcięciach głębokich dolin. Z lewej strony zdjęcia widać rozległą dolinę subsekwentną (sylur), położoną między pasmem Klonowskim (z lewej strony widoczne góry Stawiana i Miejska), złożonem z piaskowców dolno-dewońskich i między pasmem Głównem (kambr środkowy i górny).

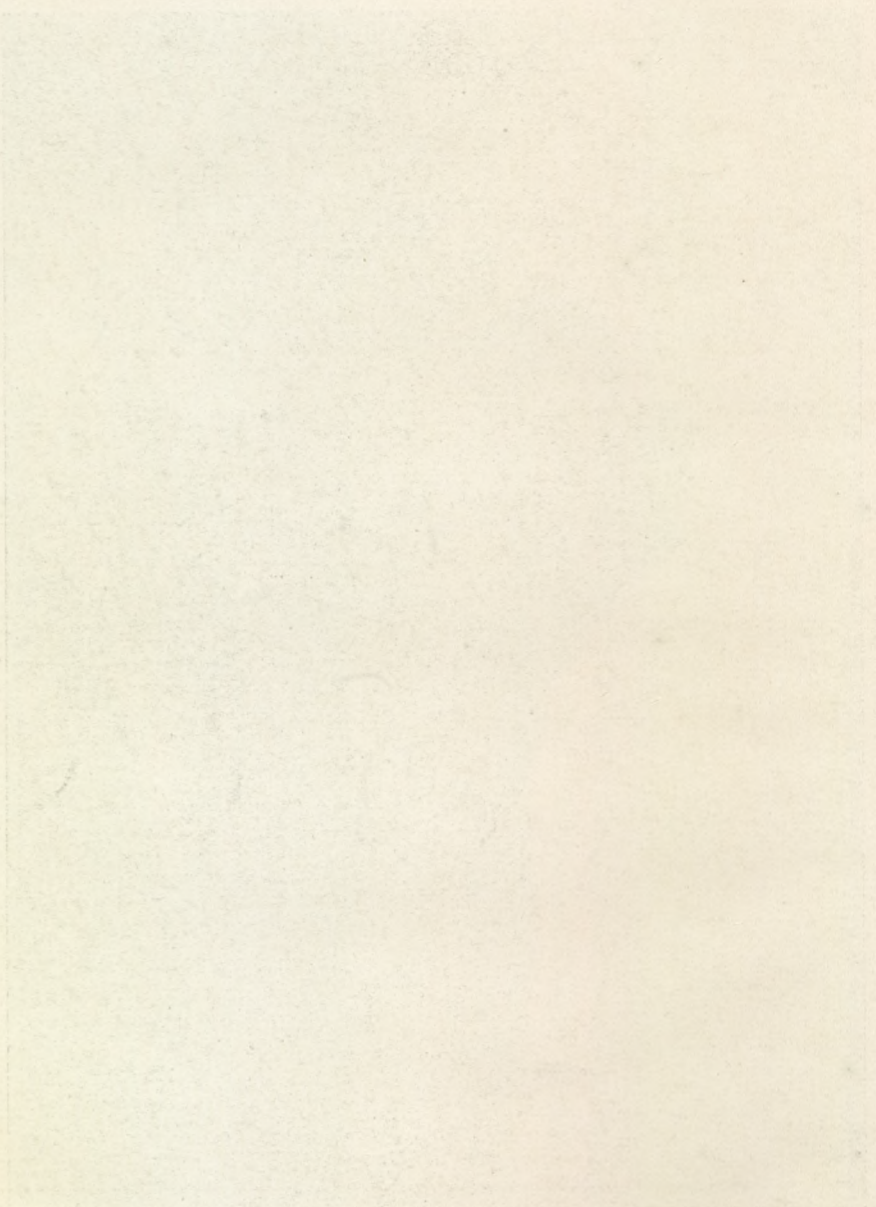
Jan Czarnocki: Stratygrafia i tektonika gór Świętokrzyskich.

Zdjęcie autora.

1872

STATIONERS' HALL, LONDON, E.C.

Printed and Published by J. G. & J. S. BARNES, 11, Abchurch Lane, London, E.C. 4.



Printed and Published by J. G. & J. S. BARNES, 11, Abchurch Lane, London, E.C. 4.

SPIS RZECZY.

	Str.
Wstęp	1 — 4
Kambr	5 — 25
Sylur	26 — 40

Topograficzny opis Kambru i Syluru i analiza jednostek tektonicznych.

I. Fałda Bronkowicka	42 — 45
II. Fałda Świętokrzyska (Główna)	45 — 49
III. Fałda Niewachłowska	50 — 59
IV. Fałda Dymińska	59 — 66
Kambr środkowy w pasmie Orłowińskim	66 — 72
V. Fałda Daleszycka	72 — 74
Sylur niecki Bardziańskiej	74 — 91
Kambr w górze Zamczysku	91 — 93
Kambr dolny w pasmie Ociesęckiem	93 — 100
VI. Fałda Chęcińska	100 — 103

Podrzędne fałdy obszaru Radomickiego.

A. Fałda Marzyska	103 — 104
B. Fałda Radomska	104 — 105
C. Fałda Łąbedziowska	105 — 106
D. Fałda Pierchnicka	106 — 110
VII. Fałda Zbrzańska	110 — 112
E. Fałda Lisowska	112 — 113
Dewon dolny	114
Piaskowiec czerwony (Old-red)	119 — 120
Piaskowiec plakodermowy	121 — 128
Piaskowiec spiriferowy	128 — 132
Warstwy haliseritowe	132 — 134
Rozmieszczenie dolnego dewonu	134 — 163
Dewon dolny w synklinie Bardziańskiej	154 — 158
Dewon dolny w obrębie fałd obszaru Radomickiego	160 — 161
Spis literatury	167 — 172

SPIS RZECZY

1-4
5-25
26-30

Wstęp
Karta
Spis

Tępowidlenie opis Kanału i Sylwu i analiza jednostek tektonicznych

43 - 45	I	Fajda Bronkowska
46 - 48	II	Fajda Świątkowska (Ołowa)
49 - 50	III	Fajda Niewieñkowska
51 - 52	IV	Fajda Dymalska
53 - 54		Kamień węglowy w pasmie Olszanki
55 - 57	V	Fajda Dalszyca
58 - 61		Sylw miedzi Bartanickiej
62 - 65		Kamień w górze Łanowskiej
66 - 68		Kamień dolny w pasmie Olszanki
69 - 70	VI	Fajda Chęcińska

Podręczne tablice opasane Radomskiego

101 - 104	A	Fajda Marzyńska
105 - 106	B	Fajda Radomska
107 - 108	C	Fajda Jaschowska
109 - 110	D	Fajda Poczłowska
111 - 112	VI	Fajda Łowicka
113 - 114	E	Fajda Łowicka
115 - 116		Opis doliny
117 - 118		Opis doliny (Olszanki)
119 - 120		Opis doliny (Olszanki)
121 - 122		Opis doliny (Olszanki)
123 - 124		Opis doliny (Olszanki)
125 - 126		Opis doliny (Olszanki)
127 - 128		Opis doliny (Olszanki)
129 - 130		Opis doliny (Olszanki)
131 - 132		Opis doliny (Olszanki)
133 - 134		Opis doliny (Olszanki)
135 - 136		Opis doliny (Olszanki)
137 - 138		Opis doliny (Olszanki)
139 - 140		Opis doliny (Olszanki)
141 - 142		Opis doliny (Olszanki)
143 - 144		Opis doliny (Olszanki)
145 - 146		Opis doliny (Olszanki)
147 - 148		Opis doliny (Olszanki)

Stratygrafia i tektonika staropaleozoicznych utworów gór Świętokrzyskich.¹⁾

(Kambr, sylur i dewon dolny).

WSTĘP.

Utwory staropaleozoiczne stanowią potężny kompleks warstw obejmujących większość wychodni odsłoniętych na powierzchni gór Świętokrzyskich, zwłaszcza we wschodniej części tego obszaru, gdzie w stosunku do młodszych utworów zajmują one dominujące stanowisko. W skład tego kompleksu wchodzi skały przeważnie klastycznego pochodzenia, więc łupki, szarowaki, piaskowce i kwarcyty (podrzednie też zlepieńce, wkłady dolomitów i wapieni) należące do trzech systemów: kambru, syluru i dewonu dolnego.

Rozległe przestrzenie tych utworów zdawna zwracały na siebie uwagę, oraz budziły żywe zainteresowanie wśród geologów. Jednak pozornie jednostajny habitus litologiczny tych skał, jak również wyjątkowe ubóstwo fauny znacznie utrudniało postępy pracy w tym kierunku, nie dziw więc, że stąd właśnie wynikały sprzeczne z sobą poglądy, zwłaszcza gdy w większości przypad-

¹⁾ Mianem gór Świętokrzyskich obejmuję obszar położony między Wisłą (Sandomierz) i Pilicą (Przedbórz), a więc obszar stanowiący pod względem geologicznym samodzielną jednostkę, w której tektonicznym ukształtowaniu przyjęły udział nie tylko systemy paleozoiczne lecz i mezozoiczne. Z tego punktu widzenia obszar badany przezemnie stanowi środkową część gór Świętokrzyskich.

ków dla ustalenia ich wieku posługiwano się wyłącznie bądź faktami stratygraficznymi, wątpliwej wartości, bądź też analogią z utworami, których wiek paleontologicznie był uzasadniony. Niemniej ważną rolę w rozwoju poglądów stanowiły niczem nieuzasadnione przekonania tradycyjnie przekazywane w literaturze geologicznej. Przyjmowano więc wogóle, że piaskowce i kwarcyty należą do dolnego dewonu, gdy łupki i szarowaki na zasadzie analogii z łupkami graptolitowemi należą do syluru; w rzeczywistości uogólniano w tym schemacie krańcowo różne utwory. Nie dość uo tem. Dowolność poglądów posunięto tak dalece, że pewną część utworów dolnego dewonu zaliczano do dolnego tryasu, kierując się li tylko petrograficznymi podobieństwami skał. Rzecz prosta, że taki stan wiedzy musiał wpłynąć ujemnie na pojęcie o stratygrafii tych utworów i wywołał też zgoła fałszywe poglądy na budowę gór Świętokrzyskich.

Z pośród utworów staropaleozoicznych najlepiej może poznany został sylur a to dzięki rozpowszechnionej dość faunie stwierdzonej w licznych naogół odślonięciach. Nie brak i tu jednak zagadnień natury stratygraficznej, których rozwiązanie nadal jeszcze nastęrcza poważne trudności. Co się tyczy kambru, to utwory tego systemu bez bliższego wyjaśnienia ich stanowiska w budowie gór Świętokrzyskich stwierdzone zostały jedynie na ograniczonej przestrzeni w górach Pieprzowych pod Sandomierzem (środkowy kambr), oraz w Mąchocicach (górnny kambr). Wreszcie utwory dolnego dewonu wykształceniem swym nadzwyczaj zbliżone do wyżej wspomnianych w całości stratygrafii staropaleozoicznych utworów zajmowały dość zagadkowe stanowisko, dowodem czego są poglądy bardzo nieraz sprzeczne, oparte na faktach bądź mało uzasadnionych, bądź też nie dowiedzionych.

Gorzej jeszcze przedstawia się sprawa topograficznego rozmieszczenia poruszonych utworów. Na istniejących mapach geologicznych ¹⁾ gór Świętokrzyskich w sposób zbyt dowolny oznaczano wiek również po większej części na podstawie osobistych koncepcyj uzasadnionych zbyt mało ważkimi argumentami.

¹⁾ Vide: Siemiradzki, Pamiętnik Fizjograficzny tom. VII i VIII, rok 1887—8; Gürich: Das Palaeozoicum i t. d. (mapa) 1896 r.

Przykładem służyć mogą tak zwane „kwarcyty bez skamieniałości“ (Fossilfreier Quarzit) obejmujące większość odsłoneń paleozoicum, a które Gürich zalicza do dolnego dewonu; w rzeczywistości okazało się iż należą nietylko do dewonu, lecz też do syluru, a nawet kambru.

Rozwiązanie zagadnień stratygraficznych najstarszych utworów gór Świętokrzyskich zdąży do odtworzenia niezwykle interesującego całokształtu zjawisk paleogeograficznych znaczenie których posiada charakter nietylko lokalny, lecz też wiąże się ściśle z historią obszarów sąsiednich niestety wcześniej i lepiej poznanych. Prócz tego obraz zjawisk tych znajdując odzwierciedlenie swe w dalszym rozwoju stosunków stratygraficznych utworów młodszych ułatwia w znacznym stopniu zrozumienie zmian facjalnych i pewnej ich zależności od zjawisk górotwórczych.

Chcąc rozstrzygnąć sprzeczne poglądy dotyczące stratygrafii i tektoniki gór Świętokrzyskich powziąłem zamiar rozpoczęcia prac od najstarszych najmniej znanych systemów wykształconych w środkowej części gór Świętokrzyskich. Pracę w tym kierunku, wprawdzie dorywczo prowadziłem w 1912, 1913 i 1914 roku. Dopiero znacznie więcej czasu mogłem poświęcić na ten cel w ciągu wiosny i całego lata 1915 r., a częściowo też uzupełniałem swe spostrzeżenia w roku bieżącym (1916). W czasie tym jednak nie zdołałem wyczerpać wszystkich spostrzeżeń, przedewszystkiem ze względu na znaczną rozległość badanego obszaru, wreszcie z powodu dużych utrudnień w pracy terenowej. Wobec tego zamierzony cel mógł by być osiągnięty dopiero po kilku latach szczegółowych badań. Nie czekając jednak na ostateczne wyniki, powziąłem chęć opracowania nagromadzonych dotąd spostrzeżeń oddając je do publicznego użytku. Postępując w ten sposób, miałem możność wytknięcia nietylko nowych celów, lecz też uzyskałem podstawę dla dalszej mej pracy.

Zamiary moje uskutecznione zostały, dzięki pomocy materialnej, którą pozyskałem od Kasy im. Dr. J. Mianowskiego, za co na miejscu tem pozwalam sobie wyrazić Sz. Zarządowi Kasy najgłębszą wdzięczność.

Jak już nadmienilem badany obszar obejmuje środkową część gór Świętokrzyskich. Granice naturalne przestrzeni tej

stanowią utwory mezozoiczne, które z trzech stron półkółisto osłaniają wychodnie paleozoiczne. Sztuczną jest jedynie granica wschodnia; stanowi ją dolina rzeki Łagowicy; ku pn. od Łagowa biegnie ona wzdłuż bezimiennego wąwozu aż po Św. Krzyż i dalej ku północy. Wschodnią część obszaru równocześnie opracowuje J. Samsonowicz.

CZĘŚĆ I.

K a m b r.

Przekonanie o dolno-dewońskim wieku kwarcytów pasma Świętokrzyskiego utrzymało się przez czas bardzo długi. Siemiradzki¹⁾, później Gürich²⁾ przytaczają fakt znalezienia w kwarcytach *Spirifer laevicosta* formy charakterystycznej dla dewonu dolnego; wiadomość ta wszakże pochodzi od Trejdosiewicza³⁾, któremu inżynier Kosiński zakomunikował, że mu się udało „jeden raz spotkać“ w tych kwarcytach odcisk wspomnianego ramienionoga. Żaden jednak z tych, ani z następnych uczonych faktu tego nie stwierdził, ani nie oglądał osobiście oryginału. Co do mnie zaznaczyć muszę, że niejednokrotnie w charakterze otoczków znajdowałem w obrębie pasma głównego piaskowce z licznymi odciskami spiriferów i innych brachiopodów. Charakter jednak skały wskazywał zawsze, że była przeniesiona z pobliskich gór Klonowskich, gdzie, jak wiemy, piaskowce spiriferowe występują *in situ*. Nie ulega zatem wątpliwości, że ta właśnie okoliczność wprowadziła inż. Kosińskiego w błąd i dała powód do niewłaściwych wniosków.

1) Siemiradzki: Studien im polnischen Mittelgebirge. Jahrb. d. K. K. Geol. R. A. 1886, str. 674.

2) Gürich: Das Palaeozoicum im Polnischen Mittelgebirge. Zap. Im. St.-Pet. Min. Ob. 1896 r., str. 39.

3) Trejdosiewicz: Ob iskluczitelnom bogactwie okamienielostiej w dewońskich kwarcitach Carstwa Polskago. Warszawa 1887 r.

Gürich¹⁾ w opisie utworów kambryjskich z Mąchocic, kwarcyty pasma Głównego nadal zalicza do dolnego dewonu, stwierdzając przytem, iż rzekomo niezgodnie spoczywają one na łupkach kambryjskich. Fakt ten niewątpliwie wypływa z błędnej obserwacji. Podczas szczegółowych poszukiwań miałem możność stwierdzić, że spostrzeżenie Güricha dotyczy niewątpliwie kwarcytów odsłoniętych na Stachurzynych Dołach pod Ameljówką, gdzie kwarcyty posiadają bardzo słabe pochYLENIE (około 5°) i wyraźnie zapadają ku pn. pod łupki odsłonięte w pobliżu na Lisich Jamach a nie spoczywają na nich. Z przeciwnej strony kwarcyty zdradzają upad odwrotny i ponownie, lecz stromo zapadają ku pn., zatem tworzą czoło fałdy obalanej. Stąd o przekraczającym uławiceniu nie może być mowy, tem bardziej, że kwarcyty ściśle są związane z łupkami w spągu których leżą.

Sobolew²⁾ pierwszy stara się obalić poglądy swych poprzedników. Próbuje on drogą stratygrafii i tektoniki wyjaśnić wiek kwarcytów; zaliczając je do dolnego syluru. Później nieco Sobolew³⁾ pod ogólnikowem mianem „kwarcytów Świętokrzyskich“ rozumie utwory starsze od dewonu, tudzież zalicza tu kwarcyty i piaskowce problematycznego wieku.

Żaden z przytoczonych wyżej poglądów nie zgadza się z rzeczywistością.

Mając na względzie ustalenie wieku niemego pozornie kompleksu „kwarcytów świętokrzyskich“, dorywczo w ciągu kilku lat (1912 — 1916) prowadziłem poszukiwania w obrębie głównego pasma, których wyniki tu podaję.

Pasmo główne niemal na całej swej rozciągłości posiada niezwykle mało odsłoneń. Wynika to stąd, że zbocza pokrywa potężna powłoka bądź loesu bądź też rumowisk skalnych, powstałych ze zwietrzenia kwarcytów. Dobrych odsłoneń na całej

¹⁾ Gürich: Palaeozoicum, str. 42.

²⁾ Sobolew: Osnownyja czerty stratigrafii i tektoniki siłurskich otłozienij Kielecko-Sandomirskago kriaża. Warsz. Uniwer. Izwiestia, 1900.

³⁾ Sobolew: Srednij diewon Kielecko-Sandomirskago kriaża. Matieriały dla geologii Rossii, tom XXIV, 1909 r.

Tegoż autora: Putiewoditiel dla geologiczeskoj ekskursji w Kielecko-Sandomirskij Kriaż. Warszawa 1911 r.

przestrzeni naliczyć można zaledwie kilka. Okolice Mąchocic w tym względzie przedstawiają się dość szczęśliwie. Dzięki wyłomowi Czarnej Nidy oraz licznym wąwozom zwanym tu „kamecznicami“, które nadcinają zbocza pasma, istnieje tu szereg ciekawych odsłonieć. Dla wyjaśnienia budowy pasma, i bliższego zapoznania z występującymi tu skałami przytoczyć opis kilku ważniejszych wzajemnie dopełniających się odsłonieć, zwłaszcza, że w niektórych z nich udało mi się zebrać stosunkowo dość bogaty materiał paleontologiczny pozwalający ustalić wiek skał pasma głównego¹⁾.

Wspomniany wąwóz Czarnej Nidy w tym względzie dostarcza ważnego bo prawie zupełnego przekroju w poprzek pasma. Lewe, strome zbocze tego wąwozu w licznych punktach nadcięte jest głębokimi kamecznicami. U wylotu, idąc od Zagórnych Mąchocic natrafiamy na niewielkie odsłonięcie szarych, zwięzłych kwarcytów tworzących skałkę tuż obok drogi. W bezpośrednim sąsiedztwie na zboczach w ornej glebie widać wychodnie łupków ilastych, blaszkowo łupliwych, z wkładami cienkopłytych, zwięzłych łupków kwarcytowych, z licznymi blaszkami miki. W wyrwie naprost młyna w t. zw. Chabowych Dołach występują żółtawe, lub różowawe łupki szarowakowe z blaszkami miki nierównomiernie rozszaniami i o nieprawidłowej bryłowej łupliwości. W warstwach tych skamieniałości trafiają się rzadko, fragmentarycznie zwykle zachowane. Znalazłem w nich:

Lingulella sp. (cf. *concinna* Matthew)

Acrotreta sp.

Olenus sp. (cf. *attenuatus* Boeck.)

Cyclognathus sp.

W bezpośrednim sąsiedztwie, tuż przy drodze odsłonięte są w odkrywcę łupki kwarcytowe z podrzędnymi wkładami ławic kwarcytowych o żółto-brunatnym zabarwieniu na powierzchniach zwietrzałych, a szaro-niebieskawych w przełomie niezwietrzałym. Wśród nich występują też wkłady szarowakowych łupków i ławice żółtawych, mało zwięzłych piaskowców, zawierających nie-

¹⁾ O odkryciu fauny przezemnie w Mąchocicach i Bęczkowie wspominał w pracy swej J. Samsonowicz: Kambry i Kambrosylur gór Świętokrzyskich. Sprawozdania Tow. Nauk. Warsz. 1916 r.

kiedy szczątki rzadziej całe okazy *Lingulella*. Łupki kwarcyto-
we posiadają na powierzchniach obficie nagromadzone blaszki
miki płaszczynowo wyprasowane, a na granicach występują
łupki ilaste zwykle w postaci cienkich warstewek. Odsłonięcie
to było już znane Gürichowi i stąd wymienia on fragment
nieoznaczalnego bliżej *Olenus'a*.

Po znacznej przerwie (zbocza bowiem pokrywa gruba po-
włoka loesu), odsłonięcia powtarzają się ponownie w licznych,
o stromych ścianach, wąwozach zwanych Lisie mi Jamami.

W kamecznicy położonej w pobliżu drogi do Ameljówki
odsłania się znaczny kompleks łupków ilastych blaszkowo łupli-
wych oliwkowego koloru. Niekiedy występują wśród nich cien-
kie wkłady kwarcytowych łupków o charakterystycznej powierz-
chni pokrytej nabrzmieniami różnego kształtu, oraz wkłady mało
zwięzłego żółtawego piaskowca. Łupki kwarcytowe nie tworzą
ciągłych warstw, wyklinowują się szybko lub występują w po-
staci soczewek, z wyglądu przypominających konkrety, prawdo-
podobnie wskutek ciśnienia kulisto wyprasowanych; nieraz posia-
dają gruboziarniste złożenie o różnej spoistości. W tych wła-
śnie soczewkach, oraz w piaskowcach rdzawych trafiają się
szczątki obolidów i tarcze trylobitów, należące do *Olenus aff.*
attenuatus Boeck, oraz niewyraźnie zachowane szczątki *Eoor-*
this sp. Komplex tych warstw posiada nieznaczny (10° — 15°)
upad ku pn.

Jeszcze dalej w urwistem zboczu odsłaniają się liczne bryły
kwarcytu szarego, bardzo zwięzłego, tworzące w zagajniku bu-
kowym strome, skalne urwisko. Wspomniane odsłonięcia leżą
już na przedłużeniu szczytu góry Dąbrówki i sąsiednich
wzgórz uwieńczonych skalnemi rozsypiskami gruboławicowych,
ciemnych, lub z niebieskawym odcieniem kwarcytów.

Ku południu od pasemka Dąbrówki biegnie następny
szereg stromych wzgórz równoległy do poprzedniego. Jest to
pasemko Masłowskie z najwyższym szczytem zwanym Kamień
(457 mtr.). Od strony dworu mąchockiego dzieli je rozległa ka-
mecznica, której dno zawałone jest wielkimi nieraz złomami
kwarcytów. Odsłonić tu niewiele. U rozgałęzienia kamecznicy
łupki i kwarcyty tworzą próg, przez który z szumem przdziera
się nikły strumień. Są to łupki podobne do opisanych z odsło-
nięcia w Chabowych Dołach.

Kierunek kamecznicy mąchocickiej odpowiada rozciągłości łupków, które tworzą granicę między wspomnianymi pasemkami góry Kamień i Dąbrówki.

Doskonałego przekroju południowej smugi łupków dostarcza kamecznica podmąchocicka, leżąca na przedłużeniu odsłoneń kamecznicy mąchocickiej. Wąwóz ten odprowadza głębokim korytem wodę z południowego zbocza góry Radostowej, a na znacznej jego przestrzeni odsłania się potężny kompleks łupków i kwarcytów.

U wylotu mniej więcej kamecznica biegnie wzdłuż rozciągłości warstw, odsłaniając duże płaszczyzny łupków ilastych cienkoblaszkowych, silnie sprasowanych. Wyżej wśród ciemnych, prawie czarnych łupków występują wkłady kwarcytów zwięzłych cienkopłytych. W tym miejscu znacznie zwężone koryto wąwozu skręca ku pn. i nadcina dużą seryę płytowych kwarcytów przekładanych łupkami ilastymi.

W stropie tych warstw leżą smolisto czarne łupki ilaste, niekiedy zawierające wkłady, lub soczewki czarnego kwarcytu z białymi żyłkami kwarcu i wprysnięciami pirytu.

Wyżej jeszcze, już poza obrębem wąwozu w zboczu g. Radostowej występują łupki kwarcytowe; wreszcie szczyt wspomnianej wyniosłości tworzą gruboławicowe, silnie popękane kwarcyty masywne.

Południowe zbocze pasma Świętokrzyskiego w licznych punktach ponadcinane jest wąwozami, na dnie których, poza rumowiskiem skalnym i loesem, tworzącym strome zbocza, brak odsłoneń. Dopiero w pobliżu Krajna Starej Wsi, po lewej stronie traktu bodzentyńskiego, w początkach rozległego wąwozu występują oryginalne żółtawe piaskowce, łupki kwarcytowe i piaskowce o żywym ceglastym zabarwieniu. Szare kwarcyty i łupki ilaste tworzą nieznaczne odsłoneńca. W ciemnych kwarcytach płytowych znalazłem liczne szczątki *Lingulella*.

Za to kompletnego przekroju dostarcza piękna kamecznica krańska, położona opodal, po zachodniej stronie traktu. Idąc pod górę spotykamy tu odsłoneńca piaskowców i kwarcytów związanych bezpośrednio z łupkami cienkopłytkowymi śnieżno-białej barwy, zawierającymi liczne blaszki miki. Nieco wyżej występują już ceglastej barwy piaskowce.

Po pewnej przerwie w odsłonięciach ponownie ukazują się kwarcyty tym razem jasne bardzo silnie popękane, które w stosunku do poprzednich odsłoneń zajmują znaczną przestrzeń.

Nieco wyżej występują już czarne łupki silnie sprasowane i pogięte. Nad nimi leżą podobne litologicznie łupki o pstrem zabarwieniu: oliwkowe, szare i żółtawe; zajmują one znaczną przestrzeń zamykając opisany profil, a na blizkim już szczycie w odsłonięciu występują piaskowce białawe, mało zwięzłe.

Opisane wyżej skały charakterem swym różnią się nieco od występujących w kamecznicy podmachocickiej; mianowicie w kamecznicy kraińskiej przeważają kwarcyty i łupki kwarcytowe, które nieco odrębnie od poprzednich są wykształcone.

Od Krajna aż do Świętego Krzyża południowe zbocze pokrywa rozległy płat loesu pocięty licznymi wąwozami, w których zbcza loesowe pokryte bujną roślinnością nie dają odsłoneń. Niektóre tylko wąwozy, sięgające szczytów pasma, odsłaniają podłoże; do takich należy kamecznica K a k o n i ń s k a, a dalej ku wschodowi kamecznica H u c k a, w których występują łupki ilaste i kwarcytowe, wykształcone analogicznie jak łupki odsłonięte pod K r a j n e m.

Na uwagę zasługują skały odsłonięte na górze Ś w. K a t a r z y n y. Szczyt tej wyniosłości (611 metr.) i północne zbocze usłane jest wielkimi ostrokrawędziastymi bryłami przeważnie szarego bardzo zwięzłego kwarcytu, który tworzy tu dwa tarasy. Zachodnie zbocze nadcięte jest niewielkim wąwozem odsłaniającym w kilku miejscach szare, żółte wreszcie czerwone silnie żelaziste łupki. W pewnym związku z łupkami występują też piękne kwarcyty czerwone, szare, nakrapiane gęsto czerwonymi plamkami, oraz zlepieńce złożone z różnej wielkości ziarn kwarcu białego; rzadziej nadto w skale tej występują drobne otoczaki kwarcytów i łupków. W jednej z takich brył znalazłem fragmenty dużych okazów *Lingulella*. Z położenia łupków wnosić można, iż tworzą one smugę odsłoneń biegnącą wzdłuż południowego zbocza Ś w. K a t a r z y n y.

Zlepieńce podobne do wyżej wspomnianych stwierdziłem w szeregu innych miejscowości, mianowicie w okolicy K a k o n i n a, P o r a b e k i H u t y P o d ł y s i c y. Wszędzie występują one w postaci luźnych brył spotykanych tu i owdzie na południowym zboczu pasma głównego. Widocznie pochodzą z wywie-

trzałych warstw, których wychodni stwierdzić nie mogłem z braku dostatecznych odsłoneń.

W zlepieńcu z Kakonina obficie występują otoczaki kwarcu mlecznego, a nadto łupek, otoczaki czerwonego i czarnego kwarcytu, wreszcie odłamki halcedonu.

Pod Hutą Szklaną w zlepieńcach znalazłem liczne skorupki *Lingulelli* zachowane przeważnie w stanie pokruszonym. Są to te same formy, które występują w Mąchocicach (Chabowe Doły).

Z północnej strony pasma Świętokrzyskiego daleko mniej jest odsłoneń; w okolicach Mąchocic zbocze to łagodnie opada ku dolinie Lubzanki tworząc 2—3 terasów usłanych rumowiskiem skalnym.

Prócz poznanych już odsłoneń w wyłomie Czarnej Nidy na uwagę zasługują odsłoneńca pod Masłowem i Bęczkowem.

Kamecznica Masłowska nadcina głęboko zbocze, sięgając aż do południowych szczytów, jednakże nie daje zupełnego przekroju, ponieważ w znacznej części dno jej zasypane jest rumowiskiem skalnym pomieszane z loesem. Idąc od wylotu ku górze, natrafiamy najpierw na odsłoneńca gruboławicowego kwarcytu z wkładami białych łupków płytkowych obfitujących w miękę; łupki te wietrzejąc, dają glinę podobną do kaolinu. Wyżej na znacznej przestrzeni spotkać można kolejne następstwo odsłoneń kwarcytów i łupków; pierwsze tworzą niewielkie progi sterczące na dnie strumienia. W najwyższym punkcie, już pod szczytem g. Kamienia na podłożu zabagnionego ugoru, zdradzają swą obecność łupki ilaste, które leżą już na przedłużeniu południowego pasa łupków. W jasnych kwarcytach znalazłem szczątki *Lingulella*.

Najważniejszego z poznanych dotąd odsłoneń dostarcza kamecznica bęczkowska, położona między górą Radością i Bęczkowską. Dziś rozległe jej koryto w zupełności niemal wypełnione jest osadami lodowcowymi, które spoczywają pod powłoką loesu znacznej grubości. Drobnym strumieniem zwolna się sączy (od Zaskala Bęczkowa) wtórnie wyerodowanemu korytem w żwirowiskach miejscowej moreny. Niewiele tu z tego powodu odsłoneń. W pobliżu Bęczkowa, w zbiegu ramion kamecznicy występuje ceglasty łupek kwarcytowy, poniżej kwar-

cyt jasny. Po znacznej przerwie dopiero w pobliżu wylotu kamienicy na prawym zboczu leżą potężne bryły związłego kwarcytu odpowiadającego szczytowym odsłonięciom tegoż na górze Bęczkowskiej. Nieco niżej odsłaniają się ciemne z niebieskawym odcieniem kwarcyty, przechodzące stopniowo do łupków kwarcytowych przekładanych łupkami ilastymi. W warstwach tych odkryłem bogatą bardzo faunę, choć pod względem form, bardzo jednostajną. Można tu stwierdzić następujące formy.¹⁾

Lingulella sp., sp.

Acrotreta cf. *uplandica* Wiman.

Olenus sp. (aff. *attenuatus* Boeck.)

Hyolithes sp.,

i liczne rurki robaków (*Scolithus*).

*Lingulella*e tworzą zasadnicze tło środowiska tej fauny, wypełniając całkowicie niebieskawe kwarcyty dochodzące do 50 cm. grubości. Są to formy dość rozpowszechnione w kwarcytach pasma głównego i zazwyczaj występują w postaci detrytusu pokrywającego płaszczyzny warstw; całe okazy trafiają się dość rzadko, pozostałe formy występują mniej licznie, a szczątki trylobitów należą do rzadkich okazów (2 glabelle). Zachowanie skamieniałości wogóle niezbyt dobre. Skorupki *Lingulella*i przeważnie uległy resorbcyi wskutek daleko posuniętego procesu fosylizacyi, a być może i metamorfizacyi, której śladów można by się dopatrzeć w płaszczyznowym wyprasowaniu miki często też inkrustującej powierzchnię skamieniałości. Pochewki robaków (*Scolithus*) w świeżym przełomie wypełnione są zwykle pirytem.

Kwarcyty i łupki kwarcytowe stopniowo przechodzą w szarowaki i łupki szarowakowe o nieprawidłowej łupliwości; niekiedy zawierają one nieliczne zresztą skamieniałości:

Lingulella sp. (forma większa od poprzedniej)

Acrotreta cf. *uplandica* Wiman.

Szarowaki przykrywają kilkumetrowej grubości warstwy łupków ilastych cienkoblaszkowych z wkładami cienkich warstewek kwarcytu, które na swych powierzchniach zwietrzałych posiadają licznie nagromadzone odciski pochevek robaków (*Scolithus*), a nadto:

¹⁾ Fauna z Bęczkowa i Mąchocic prowizorycznie została oznaczona przez J. Samsonowicza.

Hyolithes sp. i

Acrotreta cf. *uplandica* Wiman.

Koniec przekroju zamyka izolowana partya kwarcytów niebieskawych i szarych tworzących na powierzchni rozsypisko. U wylotu kamecznicy brak odsłoneń, tworzy ona duży stożek nasypowy głęboko nadcięty korytem serpentynującego strumienia.

Opisany przekrój w zupełności odpowiada odsłoneńcom z Lisich Jam i Chabowych Dołów.

Równoległe do południowej krawędzi wschodniej części pasma Głównego, biegnie szereg płaskich wyniosłości dochodzących do 400 m. (Kamionka). W okolicy Krajna jakgdyby zlewają się one z pasmem Głównem, od którego dzieli je niewielka przełęcz. Dalej jednak w kierunku wschodnim rozrastają się one coraz bardziej tworząc szerokie samodzielne pasemko gęsto ponadcinane poprzecznymi wąwozami. Odsłoneńca występujących tu skał spotykają się bardzo nielicznie, cały bowiem obszar pokrywa znacznej grubości powłoka loesu. Tylko na szczytach, lub w głębszych wąwozach skała występuje bezpośrednio na powierzchni.

Na południe od Kakonina na szczycie płaskiego wzgórza zwanego Dąbrowy, obnaża się kwarcyt biały często o płytkowej budowie z licznymi blaszkami miki, przedzielany krwisto czerwonymi łupkami. Skała ta tworzy warstwy od 10 do 20 cm. grubości nadzwyczaj silnie potrzaskane, w stanie zwietrzałym wytwarzające bardzo drobne rumowiska najczęściej przemieszane z loesem. Pokład zwietrzeli takich dochodzi miejscami do 2 i 3 metrów grubości i osłania tym sposobem wychodnie właściwych warstw.

Ku wschodowi od Kakonina osłoneńca wspomnianych kwarcytów spotykamy coraz częściej, np. w miejscowości zwanej Strażnicą, gdzie warstwy posiadają rozciągłość N 315° W, upad NO < 45. Na północ Hutę Podłysicy liczne wychodnie tegoż kwarcytu spotykamy u brzegu strumienia. Najciekawszych jednak danych w tym względzie dostarczyły studnie poszukiwawcze bite pośrodku wsi Hutę Podłysicy. W kolejnym następstwie odsłoneńca tu kwarcyt biały silnie potrzaskany z wkładami czerwonego łupku ilastego, a nad nimi czarne ilaste łupki z cienkimi wkładami ciemnego kwarcytu. Do seryi tych warstw na-

leżą gruboławicowe szare, silnie potrzaskane kwarcyty występujące już bezpośrednio na powierzchni w tak zwanej Skalce, położonej ku południu od wsi.

Odsłoneńcia podobnych utworów spotykamy jeszcze w górze Kamionce w wąwozie na wschód od Huty Starej; w drodze do Wymysłowa; w prawym brzegu wąwozu biegnącego równolegle do wsi Trzcianki, wreszcie w Kobylej Górze.

Utwory opisanej przestrzeni odznaczają się stałością cech petrograficznych. Są to bardzo zwarte kwarcyty płytowe o zlewnej strukturze nadzwyczaj silnie popękane, lub powyginane. Jako takie tworzą wkłady wśród łupków ilastych czarnych lub czerwonych. Wskutek silnego wpływu sił tektonicznych, utwory te uległy znacznym zmianom, które wyrażone zostały w nadzwyczaj silnym wyprasowaniu i spękliwości warstw. Łupki jako miękniejszy materiał często uległy wgnieceniu w szczeliny spęknięć kwarcytów, a wówczas skała posiada wygląd brekczy. Dla wyróżnienia tych kwarcytów z pośród innych nazywać je będę kwarcytem ruinowym.

Dotychczas utwory te nie dostarczyły ani śladu szczątków organicznych, wobec czego o wieku ich wnosić można jedynie z położenia, na którego podstawie skłonny jestem przypuszczać, iż są to najstarsze warstwy odsłonięte w obrębie pasma Głównego, a więc starsze od kwarcytów z *Lingulella* z Bęczkowa i od kwarcytów wawelitowych. Przypuszczenie to potwierdza jeszcze i ta okoliczność, że kwarcyty ruinowe różnią się znacznie od kwarcytów pasma Głównego.

* * *

Z zestawienia kilku podanych tu przekrojów wynika jasno, że kwarcyty nie wchodzi wyłącznie w skład budowy pasma Świętokrzyskiego, jak o tem sądzono pierwotnie, lecz że na równi z nimi większe może kompleksy należą do łupków. W rozmieszczeniu jednych i drugich da się zauważyć pewną regionalność. Łupki więc tworzą dwa pasy wychodni równoległych do kierunku pasma, którym odpowiadają naprzemianległe rozmieszczone dwie do trzech smug masywnego kwarcytu. Kwarcyty najodporniejsze w stosunku do czynników denudacyj-

nych, tworzą dwa wyraźne grzbiety biegnące na przestrzeni od Masłowa do Machocic, w dalszym jednak przebiegu w paśmie głównym zachowuje już tylko jeden skalisty szczyt, gdy drugiemu (południowy) odpowiadają pojedynczo—wyniosłości zlewające się z pasmem głównym, które wskutek tego znacznie się rozrasta. Monolit kwarcytowy na górze Kamieniu, wreszcie t. zw. „wały skalne“ dochodzące do 3 i więcej mtr. wysokości w pasemku Masłowskim, na dużej przestrzeni od św. Katarzyny aż do św. Krzyża, dalej w pasemku Opatowskim (g. Jeleniowska, Witosławska i t. d.) tworzą tę właśnie smugę kwarcytową bezpośrednio odsłoniętą na szczytach wspomnianych wyniosłości. Natomiast mało odporne na wietrzenie i denudację łupki kwarcytowe i ilaste położone na niższym poziomie giną pod przykryciem rumowisk skalnych i loesu, tylko w nielicznych przypadkach są odsłonięte w głęboko nadciętych wąwozach ¹⁾.

Wyniosłości biegnące równoległe do południowej krawędzi pasma Głównego dzięki właściwościom występujących tu łupków i kwarcytów silnie potrzaskanych tworzą rozległy płaski wał rozczłonkowany na szereg wyniosłości o łagodnych pochyłościach, silnie ponadcinanych licznymi strumieniami, spływającymi z obszaru łupków południowego zbocza pasma Głównego. Wyniosłości tych wzgórz wahają się w granicach bardzo nieznacznych dosięgając w najwyższym punkcie zaledwie 401.5 mtr. (Kamionka). Widzimy tu iż odrębne ukształtowanie morfologiczne rzeźbionego pasemka zawdzięcza jedynie skałom, których charakter nosi odrębne cechy niż kwarcyty gruboławicowe tworzące ostry grzbiet w paśmie Głównym.

Na linii uskoku łagowskiego kompleks tych warstw raptownie ginie, a po wschodniej stronie uskoku przedłużenia ich na powierzchni brak zupełny.

Cechy litologiczne poznanych skał zasługują na bliższe nieco omówienie, ponieważ utwory te, jak wiemy, nieraz identyfi-

¹⁾ Na znacznej wysokości pasma głównego często występują bagna i torfowiska porośnięte bujną roślinnością bagienną, wskazującą nieomylnie na obecność w podłożu nieprzepuszczalnych łupków ilastych.

kowe były ze skałami młodszego pochodzenia. W niektórych odsłonięciach, sprawę tę już wyjaśniliśmy. Tu tylko wskazać należy niektóre zjawiska ogólnego znaczenia z tych lub owych względów zasługujące na uwagę. Przedewszystkiem więc spostrzedz możemy, że w kompleksie kwarcytów i łupków istnieje szybka zmienność cech litologicznych w kierunku pionowym i poziomym. Łupki ilaste często przedzielone są łupkami kwarcytowymi, kwarcytami, szarowakami, a nawet piaskowcami występującymi w postaci wkładów. W kierunku rozciągłości wkłady te grubieją tak szybko, że zajmują miejsce łupków, które redukują się do cienkich międzyległych warstewek. To samo dotyczy kwarcytów; w kierunku poziomym przechodzą w piaskowce mało zwężłe, a wówczas zaznaczają się w krajobrazie łagodną formą wzgórz, jak to widzimy między Krajnem i św. Katarzyną, a także pod Masłowem. Naturalnie kwarcyty odwrotnie wiążą się ściśle z łupkami przez pośrednio wykształcone łupki kwarcytowe.

Masywne kwarcyty w seryi tych warstw zajmują podrzędne miejsce, chociaż na powierzchni wyłącznie tylko ostatnie są widoczne w postaci olbrzymich rozsypisk, znanych powszechnie pod nazwą „gołobórz“ osłaniających skały mniej odporne wietrzeniu i wywołujących wprost odwrotne wrażenie o zasięgu i wykształceniu ich ¹⁾).

Łupki ilaste w ogólności złożone są z bardzo drobnego ilastego materiału, a nadto posiadają różnorodne i zmienne zabarwienie; głównie jednak przeważa kolor oliwkowy i czarny, wreszcie cały szereg innych odcieni pośrednich. Wkłady kwar-

¹⁾ Powstanie gołobórz możemy sobie wyjaśnić szczegółami geologicznej budowy pasma. Mianowicie naprzemianległe rozłożenie skał o różnej skali odporności (łupki ilaste i kwarcyty masywne) w okresie wzmożonej denudacji powodowało szybką degradację łupków. Kwarcyty natomiast, znacznie wolniej podlegające wietrzeniu, wypreparowane z miękkiej masy skalnej tworzyły spadziste urwiska skalne, które dzięki znacznemu nachyleniu warstw i właściwej kwarcytom spękliwości z wolna pod wpływem zmian temperatury rozsypywały się i pokrywały wypreparowaną w łupkach podstawę tworząc tym sposobem rozległe pola kamieniste, którym lud miejscowy nadał piękną i trafną nazwę gołobórz. Gołoborza pokrywają zbocze północne gdzie tworzą 2, lub 3 dość prawidłowe tarasy odpowiadające wychodniom smug kwarcytowych. Znaczna część gołobórz jest obecnie niewidoczna, bowiem zostały one pokryte humusem i porośnięte bujną roślinnością.

cytów między łupkami często wyklinowują się, lub tworzą oderwane soczewki; te ostatnie posiadają gruboziarniste, nierówne złożenie i napozór wyglądem swym często przypominają konkrecye.

Wśród kwarcytów wyróżnić należy kwarcyty różniące się wiekiem i charakterem petrograficznym: 1) kwarcyty masywne, 2) kwarcyty lingulidowe z łupkami, wreszcie 3) kwarcyt ruinowy, występujący w wyniosłościach, biegnących równolegle do pasma głównego.

Kwarcyty lingulidowe posiadają zabarwienie ciemne, brązowe, szaroniebieskie, lub prawie czarne i tworzą to cienkie warstewki, to grube ławice, dochodzące aż do 50 cm. grubości i więcej. Występująca wśród nich mika jest wyprasowana na płaszczyznach uwarstwień, lub w pojedynczych blaszkach bezładnie rozrzucona wewnątrz skały. Pojedyncze ziarna kwarcu, spojone krzemionkowym lepiszczem, posiadają zlewną strukturę i gołym okiem nie są dostrzegalne; z tego też powodu skała odznacza się dużą zwięzłością.

Wielce charakterystyczną jest powierzchnia łupków kwarcytowych, na których występują liczne fantastycznie rozmieszczone nabrzmienia, wogóle przypominające hieroglify karpackiego fliszu.

Kwarcyty masywne, leżące pod łupkami, tworzą 1—2 mtr. grube ławice. Jest to skała bardzo zwięzła, posiadająca liczne utajone pęknięcia. Kwarcyty pozornie tylko posiadają cechy jednostajne; w rzeczywistości i wśród nich istnieje różnorodność w zabarwieniu i w składzie petrograficznym. Kwarcyty szare przeważają, obok występują ciemne, nakrapiane z odcieniem niebieskawym, a nawet ceglasto-czerwone. Kwarcowe lepiszcze nadaje skale zwięzłą budowę; w innych przypadkach, kiedy lepiszcze jest ilaste, skała przybiera charakter piaskowca nieraz mało zwięzłego i łatwo wietrzącego.

Kwarcyt ruinowy przekładany jest łupkami czerwonymi i tworzy najczęściej cienkie warstwy grubości 20 do 30 cm., rzadziej grubsze. Posiada on zlewną, gołym okiem niedostrzegalną strukturę i nosi cechy skały silnie zmienionej pod wpływem ciśnienia. Wskutek tego jest ona silnie potrzaskana na drobne ostrokrawędziaste kawałki, a w następstwie scementowa-

na żelazistem lepiszczem. Niekiedy poszczególne warstwy kwarcytu są mocno powyginane, skręcone, bądź też wyprasowane soczewkowato. Te cechy już na pierwszy rzut oka wyróżniają kwarcyt ruinowy z pośród opisanych wyżej.

Wśród minerałów, towarzyszących kwarcytom, najpospolitszy jest kwarc, wypełniający szczeliny; występuje on w postaci kryształów, tworzących gniazda. Kryształy zupełnie przejrzyste zdarzają się rzadziej, odmiany mleczno-białe są częstsze, dochodzą do kilku cm. średnicy i wypełniają szczeliny wśród kwarcytów. Wreszcie bardzo charakterystycznym, a nieznanym dotąd minerałem w kwarcytach świętokrzyskich jest wawelit.¹⁾ Piękne okazy kulisto-promienistej budowy i żywej szmaragdowo-zielonej, lub niebieskiej barwy znajdowałem na górze Dąbrówce pod Ameliówką; w mniejszej ilości trafia się na całej rozciągłości pasma. Oprócz tego w kwarcytach często występują żelaziste nacieki pięknej tęczowej barwy.

Kwarcyty ruinowe i kwarcyty wawelitowe — jak nazywam je dla wyróżnienia od lingulidowych — pod względem stratygraficznym zajmują najniższe położenie w całej seryi opisanych warstw. Nad nimi dopiero leżące kwarcyty lingulidowe, szarowaki i łupki zawierają skamieniałości. Fauna olenidów z Mąchocic i Bęczkowa wskazuje na górnokambryjski wiek utworów opisanych, również i ogólny zespół fauny, towarzyszącej im jest wielce charakterystyczny. Masowe nagromadzenia *Lingulelli*, pochewki robaków (*Skolithus*), Hyolity, nadto monotonia faunistyczna — to są cechy właściwe utworom kambryjskim.

Co się tyczy niżej leżących kwarcytów, to na razie trudno cokolwiek o nich sądzić, być jednak może, iż wiekiem odpowiadają one środkowo-kambryjskim kwarcytom gór Pieprzowych pod Sandomierzem. Jest to jednak luźne przypuszczenie.

Ścisłe rozpozniomowanie górnego kambru gór Świętokrzyskich w znaczeniu podziału skandynawskiego uważać na razie należy za rzecz nieosiągniętą, do tego bowiem celu nie wystarcza skąpa i niezbyt dobrze zachowana fauna, wreszcie odrębne wykształ-

¹⁾ Minerale ten towarzyszy staropaleozoicznym utworom; występuje w łuzyckich kwarcytach i łupkach; w Czechach w tejrowickich szarowakach, na Uralu i t. d.

cenie utworów. Sądząc ze stratygraficznego położenia oddzielnych warstw, możemy zestawić mniej więcej następujący przekrój kambru zachodniej części gór Świętokrzyskich:

Najniżej leżą:

- 1) kwarcyty ruinowe z wkładami łupków;
- 2) kwarcyty wawelitowe (masywne) bez skamieniałości,
- 3) kwarcyty lingulidowe i łupki ilaste z olbrzymim nagromadzeniem *Lingulella* sp. i *Olenus* sp.
- 4) szarowaki z *Lingulella* sp. (większy od poprzedniego gatunek) i
- 5) łupki ilaste bez skamieniałości.

Pomijając paralelizację kambru naszego z północno-europejskim, na razie nie możliwą, wspomnieć wypada, że wykształcenie kambru polskiego zbiżone jest w pewnym stopniu do niemieckiego (*Fichtelgebirge*) i południowo-angielskiego (*Lingula flags*).

Na szczególną jednak uwagę zasługuje ta okoliczność, że w Łużycach (okolice Gorlic) utwory, zaliczone do dolnego syluru pod względem litologicznym i faunistycznym, wykazują uderzające podobieństwo do górnego kambru Świętokrzyskiego.³⁾ Mianowicie podobnie jak u nas kambr górny, dolny sylur łużycki wykształcony jest w postaci kwarcytów masywnych (*Dubrau Quarzit*), pozbawionych skamieniałości, nad którymi spoczywają płytowe kwarcyty z *Lingula Rouaulti* i *Scolithus*, wreszcie z nimi związane łupki kwarcytowe i ilaste. Nad seryą tych warstw prawdopodobnie niezgodnie spoczywa górny sylur. Pionowe więc następstwo wymienionych utworów zgadza się najzupełniej z przekrojem kambru górnego w Bęczkowie i Machociicach. Zaznaczyć trzeba, że kwarcyty łużyckie zaliczono do syluru jedynie na zasadzie obecności w nich *Lingula Rouaulti*, znanej z dolnego syluru Anglii. Pietzsch jednak stwierdza, że jakkolwiek skamieniałość ta jest bardzo podobna do formy angielskiej, jednak pod względem wielkości nie dorównywa jej zupełnie. Okoliczność ta pozwala przypuszczać, że forma, opisana przez Pietzsch'a stanowi typ samodzielny i że rzekome

³⁾ Pietzsch, Kurt: Die geologischen Verhältnisse der Oberlausitz zwischen Görlitz, Weissenberg und Niesky. — Zeitsch. d. Deutsch. geol. Gesel. 61 tom. str. 42—48 i 77—78.

kwarcyty łużyckie, być może, należą raczej do kambru górnego, niż do dolnego syluru. Kwestyi tej, z wielu innych względów ważnej, obecnie rozstrzygnąć niepodobna. Uważałem jednak za konieczne nadmienić o tem, a to przede wszystkim ze względu na tak znaczne podobieństwo w wykształceniu i w charakterze fauny utworów poruszanej tu miejscowości, oraz ze względu na pewne wątpliwości, mogące się stąd nasunąć w stosunku do wieku kwarcytów świętokrzyskich. Stanowisko stratygraficzne ostatnich, a tym samym i chronologiczne wobec dosyć kompletnie wykształconych warstw dolnego syluru, jest zupełnie wyraźne i co do wieku kambryjskiego utworów tych nie może budzić żadnych wątpliwości, tym bardziej, że świadczy o tym wymownie fauna Olenidów, pochodząca z Mąchocic i Bęczkowa.

* * *

W zachodniej części gór Świętokrzyskich utwory kambryjskie występują w antyklinie głównej, gdzie tworzą jądro najintensywniej wypiętrzonej fałdy. Oś tej antykliny stopniowo nachyla się ku zachodowi. Najdalej w tym kierunku wysunięte odsłonięcia kambru są widoczne w przekopie toru kolejowego pod Tumlinem, gdzie się pokazują łupki ilaste, szarowakowe i kwarcytowe, silnie sfałdowane i zdzłokowane, leżą zaś w stropie kwarcytów masywnych, występujących tu już zapewne na znacznej głębokości.

Jeszcze dalej ku zachodowi kambr całkowicie ginie z powierzchni, zapadając pod tryas. Między św. Katarzyną i św. Krzyżem pasmo dosięga najintensywniejszego wypiętrzenia, zachowując charakter orograficzny aż do Bukowian, skąd odsłonięcia kwarcytów w głęboko nadciętych wąwozach widoczne są aż po Opatów i dalej ku wschodowi. ⁴⁾

We wschodniej części obszaru paleozoicznego utwory kambryjskie posiadają zapewne daleko większy zasięg, w tym bowiem kierunku oś paleozoicznej wyspy najsilniej jest wyniesiona i najbardziej zniszczona głównie przez abrazyę morza mioceńskiego. Wspomnę tu tylko, że w Lipniku na pd. od Opátowa odsłonięte są kwarcyty płytowe niebieskawe z wkła-

⁴⁾ J. Samsonowicz: Kambr i kambrosylur gór Świętokrzyskich itd.

dami łupków i masywne, identyczne pod względem petrograficznym jak kwarcyty z okolic Mąchocic; ponieważ nadto spoczywają w spągu syluru (Lipniczek), przeto niewątpliwie należą do kambru. Odslonięcia w Lipniku leżą już na osi wypiętrzeń kambru środkowego w górach Pieprzowych pod Sandomierzem.

Również w okolicach Łagowa pewną część utworów wypadnie zaliczyć do kambru: naprzykład piaskowce z góry Zamczysko na pn. od Wojteczek i kwarcyty z pod Rembowa. Bogata fauna trylobitów (z grupy Olenidów, a być może i Paradoxidów), odkryta przezemnie w wspomnianych miejscowościach, dopiero po opracowaniu jej pozwoli dokładnie ustalić wiek tych utworów.

Kończąc opis utworów kambryjskich, warto jeszcze dorzucić kilka spostrzeżeń, dotyczących budowy pasma głównego. Budowa wspomnianego pasma w sposób prosty dotąd pojmowana, w rzeczywistości posiada charakter bardziej złożony.⁵⁾

Poważne trudności, wpływające z braku odslonień, nie pozwalają jeszcze na ujęcie całokształtu występujących tu zjawisk tektonicznych, przeto wszelkie wiadomości w tym względzie posiadają niemałe znaczenie.

Naprzemianległe rozmieszczenie kwarcytów masywnych i łupków w paśmie Głównem wskazuje na kilkakrotne powtarzanie się jednych i tych samych warstw. Wynika stąd, że utwory te, jakkolwiek wyłącznie tylko posiadają północne upady, muszą być wielokrotnie pofałdowane. Przypuszczenie to potwierdza zaobserwowana przeze mnie pod Ameljówką (Stachuryne Doły) fałda kwarcytów, o której poprzednio już wspominałem. Pod Masłowem, z północnej strony pasma istnieje duży monolit kwarcytowy, w którym warstwy kwarcytu z północnej strony są łagodnie nachylone (do 20°) i w tym też kierunku posiadają upad. Z przeciwnej strony czoło fałdy posiada łagodny ku pd. (do 5°) upad, lecz na niewielkiej przestrzeni warstwy raptownie załamują się i stromo (do 60°) padają ku pn. Jest to przykład fałdy obalonej ku pd., cechujący budowę omawianego pasma.

⁵⁾ Vide: Sobolew: Osnownyja czerty stratigrafii i t. d. str. 22 i profil.

Wobec wyłącznie północnych upadów, oraz powtarzania się łupków i kwarcytów wnosić możemy, że utwory kambryjskie w jądrze antykliny świętokrzyskiej kilkakrotnie są sfałdowane i obalone ku pd. Dziś trudno ilość ich ustalić; w okolicach Mąchocic zapewne istnieją 2, może 3. Ilość i charakter tych fałd prawdopodobnie jest niestała.

Podobna budowa istnieje w okolicach Opatowa, kwarcyty niewątpliwie kambryjskie leżą tam na przedłużeniu pasma Głównego i tworzą kilka fałd, posiadających jednak obustronne upady o bardziej stromo nachylonych południowych skrzydłach.

W zachodniej części pod Tumlinem—Sobolew ¹⁾ zaobserwował południowy upad, mogący wg. autora tego służyć jednym z dowodów prawidłowej antyklinalnej budowy pasma. Istotnie łupki kwarcytowe, odsłonięte w przekopie kolejowym tworzą szereg drobnych fałd, silnie jednak zdezorientowanych, w których upad południowy należy uważać za zjawisko miejscowe, tymbardziej, jak to już powiedziałem, że kwarcyty na całej rozciągłości pasma posiadają wyłącznie tylko upad północny, z wyjątkiem części wschodniej.

Z północnej strony sfałdowanego jądra utworów kambryjskich kolejno odsłaniają się coraz młodsze warstwy aż do dewonu środkowego i górnego, wypełniającego rozległą synklinę północną. W południowym skrzydle brak już prawidłowego następstwa warstw; tłumaczy się to obecnością na tej przestrzeni silnej dyzlokacji, dzięki której utwory starsze zostały nasunięte na młodsze, obejmujące synklinę kielecką. Do kwestyi tej, po omówieniu szczegółów, powrócimy na innym miejscu.

W budowie antykliny Głównej niemniej ważnego znaczenia są inne zjawiska tektoniczne.

Jeżeli rzucimy okiem na kierunek pasma, to się przekonamy, że w zachodniej części tworzy ono linję zlekka załamana—wygiętą ku południu. Ogólny kierunek pasma, zgodnego z rozciągłością utworów kambryjskich, wynosi N 310°—315° W. Pewne jednak odchylenia stwierdzić można w okolicach Masłowa, Mąchocic i Bęczkowa. Pasma w tem miejscu rozbite jest

¹⁾ Sobolew: Srednij diewon, str. 202.

na szereg odcinków o różnym w stosunku do siebie położeniu, przy czym rozgranicza je przełęcz, bądź też poprzeczna dolina. Odcinek więc położony między Masłowem a Mącholicami względem zachodniej części przesunięty jest ku południu; dwie smugi wchodzące w skład tegoż zbiegają się pod Masłowem, w kierunku natomiast Mącholic rozchodzą się¹⁾; rozciągłość północnej wynosi N 310° W, południowej N 300° W. Po przerwie wyłomu Czarnej Nidy (Lubżanki) w zachodnim zboczu góry Radoszowej rozciągłość kwarcytów silnie jest zakłócona: padają tu one na zach., ogólny natomiast kierunek góry Radoszowej nie zgadza się z rozciągłością pasma masłowskiego, albowiem w stosunku do ostatniego kompleks tej góry przesunięty jest ku południu. Wreszcie nieprawidłowe położenie odcinka góry Bęczkowskiej najlepiej się uwydatnia w stosunku do Radoszowej; w pierwszym kwarcyty posiadają krytyczną rozciągłość N 320°—330° W i w przedłużeniu mijają się z odcinkiem g. Radoszowej (porównaj z mapką okolic Mącholic).

Przyczynę tych zaburzeń wytłómaczyć można istnieniem poprzecznych w stosunku do pasma przesunięć, po linii których pasmo rozbite zostało na szereg drobnych odcinków. Przypomnę tu o uskoku Łagowskim stwierdzonym przez Michalskiego²⁾ i Siemiradzkiego³⁾, wprawdzie jedynie na podstawie topografji. Pasma główne po linii Łagów-Słupia Nowa uległo we wschodniej swej części przesunięciu o 3 blisko klm. ku południu. Sobolew⁴⁾ powątpiewa o istnieniu tego zaburzenia, mianowicie sądzi, że góra Zamkowa (zwana inaczej Jeleniowską) stanowi przedłużenie pasma bielińskiego. W rze-

¹⁾ Południowa smuga kwarcytów (góra Kamień) w pobliżu Mącholic została zrzuciona uskokiem. Ściana uskokowa z charakterystycznie oszlifowaną powierzchnią widoczna jest w kamecznicy mąchockiej w pobliżu źródła. Kierunek rzeczonyj linii biegnie na Pn. W., gdzie dalszy jej ciąg ujawnia się ponownie w górze zwanej Dąbrową pod Ameljówką, obecnością brekczyi kwarcytowej. Omawiana linja dyzjunktywna jest równoległa w stosunku do doliny Czarnej Nidy, odpowiadającej głównej dyzlokacji.

²⁾ Michalski: Sprawozdanie przedwstępne i t. d. Pamiętnik Fizjogr. tom VIII, 1888 r. Dział II, str. 38; to samo w Izw. Geol. Kom. tom VII str. 2 1888 r.

³⁾ Siemiradzki: Geologia Ziemi Polskich tom I, 1903 r. str. 85.

⁴⁾ Sobolew: Ob obszczem charakterie tiektoniki Kielecko-Sandomirskiego kriaża, Warszawa 1911 r. (str. 19).

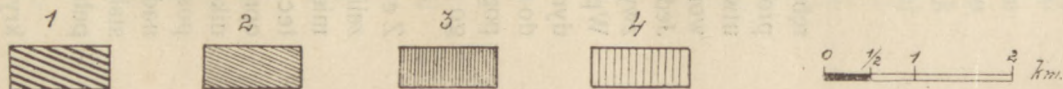
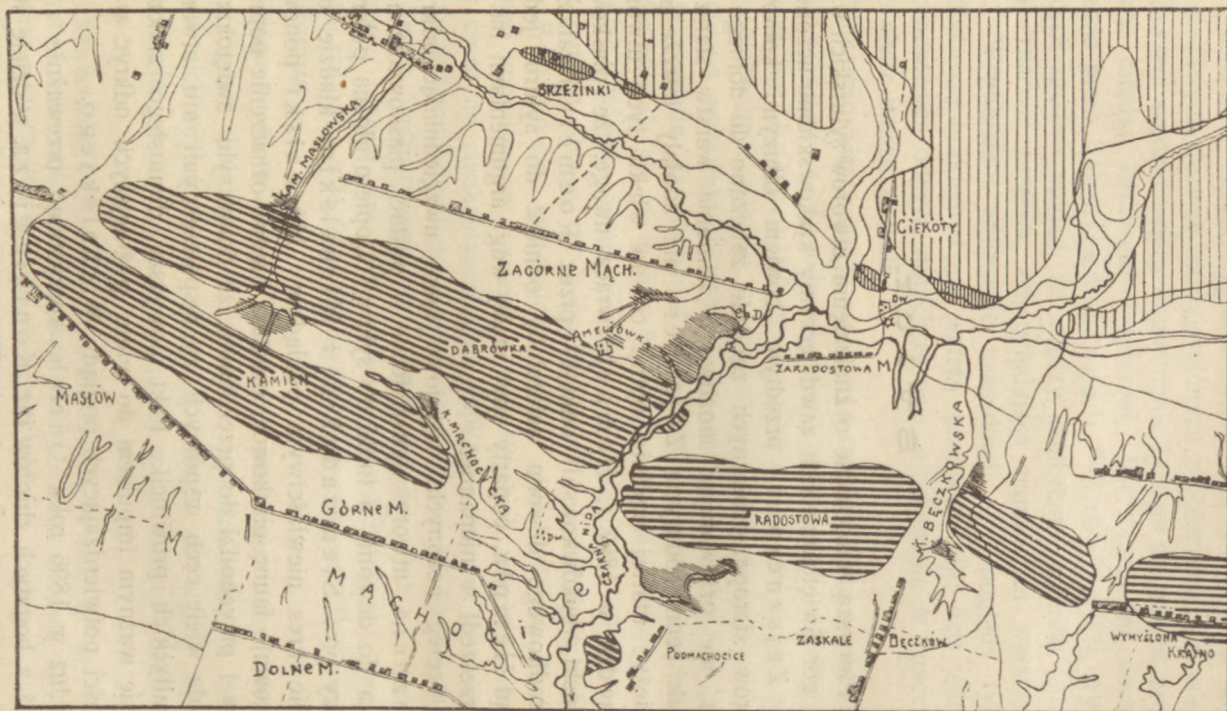
czywistości tak nie jest, albowiem kwarcyty góry Zamkowej należą do kambru, a nie do dewonu, jak mylnie przypuszcza Sobolew, i odpowiadają przedłużeniu pasma głównego. Natomiast piaskowce plakodermowe pasma bielińskiego, po wschodniej stronie przesunięcia, nie posiadają przedłużenia. Przesunięcie to nie może budzić żadnej wątpliwości, tymbardziej, że uzasadnia odmienną po obu stronach uskoku budowę synklin, położonych ku południu od pasma; we wschodniej części synklina ta rozbita jest na dwie części, wskutek czego dewon środkowy został nasunięty na górny¹⁾. Rozumie się, że dyzlokację tę wywołało nasunięcie pasma głównego, którego południowa krawędź nasunięta jest z kolei i bezpośrednio graniczy z górnym dewonem, tworzącą następną, ku pn. wysuniętą synklinę podrzędną (Piotrów).

W zachodniej części pasma Głównego rzeczone przesunięcia posiadają przebieg łagodniejszy; zjawiska te jednak i tu nie są zlokalizowane w obrębie samego pasma, lecz przeciwnie związane są z przebiegiem dyzlokacyj warunkujących odrębną budowę sąsiadujących z nimi terenów. Przesunięcia i uskoki, o których tu mowa, przedstawiają obecnie wartość oderwanych jedynie faktów; znaczenie ich w budowie gór Świętokrzyskich stanie się dla nas jasnym dopiero po odpowiednim nagromadzeniu materiałów, na podstawie których będzie można zjawiska te ugrupować i powiązać w myśl tej lub owej zasady. Obecnie na tem miejscu konstatujemy tylko ich obecność.

¹⁾ Sobolew: Ob obszczem charakterie tiektoniki Kielecko-Sandomirskiego kriaża, str. 18. Sobolew stwierdził nasunięcie jedynie w obrębie synkliny łagowskiej, natomiast pominął — główne nasunięcie fałdy Świętokrzyskiej, z którym właśnie związane jest nasunięcie w Łagowie.

MAPKA GEOLOGICZNA OKOLIC MAŁOCIC (skala 1:42000).

- 1) Kwarcyty wawelitowe (masywne), 2) kwarcyty lingulidowe, łupki i szarowaki górnokambryjskie,
 3) Łupki ilaste graptolitowe i 4) szarowaka niewachlowska: górny sylur.



Sylur.

Pierwszą wiadomość o znalezieniu utworów sylurskich w obrębie gór Świętokrzyskich zawdzięczamy krakowskiemu uczonemu prof. Zejsznerowi; przedtym bowiem olbrzymi kompleks utworów staropaleozoicznych zgodnie zaliczano do dolnego dewonu, nie przewidując możliwości istnienia warstw starszych. Jednak cenne odkrycia Zejsznera nie zdołały jeszcze przewyciężyć utartej ogólnie opinii co do wieku tych utworów. Wprawdzie w 1867 r. Hempel zwraca uwagę, że piaskowiec dymiński (bukówkowski) odkryty przez Roemera i zaliczony do środkowego dewonu należałoby odnieść do syluru, jednak pogląd Hempela, poparty zbyt małą wagą argumentami na długo przeszedł w niepamięć.

Szereg uczonych, częściowo tylko uwzględniając odkrycia Zejsznera, utwory wykształcone w postaci piaskowców nadal zalicza do dewonu, a łupki do syluru. Dopiero głośna polemika między prof. Siemiradzkim i Michalskim kładzie ostatecznie kres niewłaściwym poglądom. Michalski ponownie opracowuje faunę piaskowca, prostuje błędne oznaczenie poprzedników i przychodzi do przekonania, że dolny sylur świętokrzyski posiada wiele cech wspólnych ze współczesnymi mu utworami nadbałtyckich prowincji. Fakt powyższy doniosłego znaczenia stał się ważnym impulsem do wielu późniejszych odkryć w zupełności potwierdzających poglądy Michalskiego.

Już w 1896 roku Gürich, korzystając przeważnie z odkryć i z bogatych zbiorów inż. Kontkiewicza, w dziele swem o paleozoicznych utworach gór Świętokrzyskich daje dość dokładny obraz zasięgu i wykształcenia tych utworów.

Mimo poważne bądź co bądź materiały gromadzone przez parę dziesiątków lat, stratygrafia syluru naszego kryje w sobie wiele ciekawych, jeszcze niewyjaśnionych problemów. Do takich w pierwszym rzędzie należy zagadnienie dotyczące się warstw przejściowych między kambrem i sylurem. Kwestya ta już została poruszona przez Siemiradzkiego¹⁾ i Sobolewa²⁾, wyrażających zgodnie pogląd, że między kambrem i sylurem istniała dość znaczna przerwa, odpowiadająca najniższym warstwom syluru. Wspomnieni autorowie uzasadniali swe poglądy tylko domniemanym brakiem u nas warstw przejściowych; dziś jednak wobec nowszych odkryć dotychczasowe przekonania w znacznej mierze uległy zmianie.

Niedawno więc odkryte u nas piaskowce glaukonitowe (Międzygórze³⁾), odpowiadające poziomowi Grönsand prowincyj Nadbałtyckich, w znacznej mierze wypełniają lukę między kambrem i sylurem, a jednocześnie są dowodem dość kompletnego wykształcenia najniższych warstw polskiego syluru. Dalej ze względu na obecność niewątpliwie górnokambryjskich utworów okazuje się, że u nas brak tylko warstw diktyonemowych, których dotąd jeszcze nie stwierdzono. Tu jednak należy zwrócić uwagę, że górnokambryjskie kwarcyty z *Lingulella* z Bęczkowa, wykazujące wielkie podobieństwo do piaskowców ungulitowych prowincyj nadbałtyckich, są ściśle związane z czarnymi cienkoblaszkowymi łupkami, znowuż litologicznie zupełnie podobnymi do łupków diktyonemowych Skandynawii i prowincyj Nadbałtyckich; w miejscowościach tych piaskowce ungulitowe, inaczej przez Mickwiza⁴⁾ obolidowymi zwane, ściśle są związane z łupkami czarnymi, zawierającymi *Dictyonema flabelliformis*.

Czarne łupki w pasmie Głównem posiadają duży bardzo zasięg, nigdzie jednak pomimo usilne poszukiwania nie udało mi się w nich znaleźć fauny; zdaje się jednak, że wyżej wskazane analogje popierają przypuszczenie moje, iż część utworów

¹⁾ Siemiradzki: Geologia Ziemi Polskich tom I, 1903, str. 84.

²⁾ Sobolew: Ob osobiennostiach geologiczeskago strojenia siewiernoj i jużnoj czasti Carstwa Polskago. Warszawa, 1913.

³⁾ Samsonowicz: Kambr i kambro-sylur gór Świętokrzyskich.

⁴⁾ Mickwitz: Über die Brachiopodengattung Obolus, str. 28—30.

kambryjskich pasma głównego odpowiada poziomowi diktyonemowemu.

Warto nadmienić, że obecność opisywanych tu warstw na naszym obszarze zyskuje prawdopodobieństwo z innych jeszcze względów. Mianowicie nowsze spostrzeżenia Mickwitz'a i Lamańskiego¹⁾, również geologów skandynawskich, zgodnie wykazały niewątpliwie transgresywny charakter obolidowo diktyonemowych utworów; morze ówczesne znacznie rozszerzyło swe granice, sięgając poza granice prowincyj nadbałtyckich, gdzie w obrębie gub. Pskowskiej i Mińskiej (Rawanicze) utwory te zostały odnalezione. Rzecz możliwa, że morze ówczesne sięgało dalej ku południu w obręb gór Świętokrzyskich, gdzie utwory te, być może, związane są z górnym kambrem, jak to ma miejsce w Skandynawii i Rosji.

Bezpośrednio nad łupkami diktyonemowymi w Skandynawii spoczywają warstwy z *Ceratopyge*, lub, jak je później za Bröggerem nazwano, warstwy z Fauną *Euloma-Niobe*. W czasie tym morze ulega regresji, co powoduje brak osadów w Rosji i wielu miejscowościach Szwecji.

U nas do tego poziomu Gürich zalicza wapienie czerwone, odkryte w szybie poszukiwawczym na Bukówce. Samsonowicz ponownie opracował faunę pochodzącą ze wskazanej miejscowości, popierając wnioskami swymi poglądy Gürich'a. Jednak kwestya ta, wobec najnowszych badań Lamańskiego, dokonanych w klasycznym obszarze prowincji Nadbałtyckich, przedstawia się nieco inaczej. Mianowicie Lamański znalazł w Rosji faunę posiadającą wiele cech wspólnych z jednej strony z wapieniem ceratopygowym, z drugiej z wapieniem glaukonitowym, pod którym warstwy, zawierające tę mięszaną faunę, spoczywają. Są to więc warstwy pośrednie, uważane przez Lamańskiego za samodzielny poziom (z *Megalaspides* = $B_1\beta$), z którym łączy on piaski glaukonitowe z *Obolus siluricus* (poziom $B_1\alpha$) dotąd przez geologów skandynawskich uważanych za fację wapieni ceratopygowych. Właściwe wapienie ceratopygowe, według tego podziału spoczywać winny pod zoną $B_1\alpha\beta$; w prowincjach nadbałtyckich odpowiada im znaczna przerwa: na

¹⁾ Lamański: Drewniejszije słoji siłuryjskich otłoženij Rossii. Trudy Geolog. Komiteta 1905 r. str. 132.

łupkach diktyonemowych bezpośrednio niezgodnie spoczywają piaski obolidowe.

W sensie powyższego podziału wapienie z *Eoorthis daunus* z Bukówki odpowiadają zonie $B_1\beta$, a więc młodsze są od poziomu wapieni ceratopygowych. Zgadza się z tem i stratygraficzne położenie tych warstw, które na Bukówce spoczywają nad piaskowcami, odpowiadającymi obolidowym kwarcytom ($B_1\alpha$) z Międzygórza¹⁾.

W stosunku do poglądów Lamańskiego nasuwa się jednak wątpliwość, mianowicie — czy piaski obolidowe należy istotnie uważać za młodsze ogniwo od poziomu wapieni ceratopygowych, jak chce tego Lamański, czy też — za utwór współczesny, różny tylko facjalnie? Kwestya ta, jakkolwiek posiada z wielu względów doniosłe znaczenie, na podstawie stratygrafji syluru naszego, paleontologicznie (w tym wypadku) ubogiego, przynajmniej obecnie nie może być rozstrzygnięta.

Przypuszczać jedynie możemy, iż piaski, respective kwarcyty obolidowe, jako starsze od wapieni zony $B_1\beta$ częściowo reprezentują warstwy ceratopygowe, które wykształceniem swem wskazują na zmianę w tym czasie stosunków facjalnych, związanych z oscylacją linii brzegowej, która miała miejsce między kambrem i sylurem.

Dla nas jednak doniosłe znaczenie posiada fakt, że kwarcyty obolidowe, odkryte przez Samsonowicza w Międzygórzu, stanowią bardzo charakterystyczny poziom, ściśle odpowiadający piaskom glaukonitowym (= Grönsand) prowincyj Nadbałtyckich, co prócz litologicznego podobieństwa potwierdza jeszcze fauna właściwych tym warstwom Obolidów: *Obolus (Mickwitzella) siluricus* Eichw. *Obolus (Mickwitzella) Walcoti* Samsonow. i *Lingulella* sp.

Ponieważ facya obolidowa w prowincjach Nadbałtyckich nosi charakter wyłącznie transgresywny, przeto z dużem prawdopodobieństwem możemy przypuszczać, iż analogiczne im warstwy w górach Świętokrzyskich spoczywają niezgodnie na starszych utworach. Zastrzedz się jednak muszę, iż wynika to z charakteru samych utworów, a poniekąd i z teoretycznego rozumowania, bowiem dotąd jeszcze u nas bezpośredniego kontaktu między

¹⁾ Samsonowicz: Kambr i kambrosylur i t. d. str. 338.

tymi utworami stwierdzić się nie udało i tylko dalsze poszukiwania będą w stanie kwestyę tę ostatecznie rozstrzygnąć.

Podobnie jak w prowincjach Nadbałtyckich, w Świętokrzyskiem kwarcyty międzycyngórskie rozpoczynają ciągłą pod względem rozwojowym seryę warstw piaskowcowych, początkowo zawierającą dużą domieszkę glaukonitu, który w wyższych warstwach stopniowo ubożeje i ginie. Nad kwarcytami obolidowymi bezpośrednio spoczywają dolomity i wapienie z *Eoorthis daunus* — poziom nieznacznej grubości, a przytem, jak się zdaje, niestały. Powyżej dopiero wykształcone są piaskowce dymińskie, osiagające dość znaczną grubość.

Piaskowce te najpierw poznane zostały na Bukówce i w Mójczy, później zostały stwierdzone w innych punktach. Michalski uzasadnił ich analogię ze współrzędnymi utworami prowincji Nadbałtyckich. Nieco później Gürich¹⁾ i Sobolew²⁾ porównyując je z wapieniami glaukonitowemi (B^{II}) a częściowo też i z ortoceratytowemi (B^{III}). Dokładny jednak podział stratygraficzny piaskowców dymińskich dotąd jeszcze przeprowadzony nie został. Pewną w tym względzie przeszkodę stanowi brak dostatecznej fauny, składającej się przeważnie z brachiopodów: *Orthisina plana*, *O. inflexa*, *Lycophoria nucella*, *Orthis moneta*, *O. obtusa*, *O. caligrama*; inne grupy reprezentowane są ubogo, przytem w stanie zachowania pozostawiającym wiele do życzenia. Fauna ta najczęściej jest zlokalizowana, występując w postaci ławic, gdy w innych miejscach brak jej najczęściej zupełny.

Powszechnie nad piaskowcem dymińskim spoczywają łupki graptolitowe, należące już do górnego syluru. Nieco inaczej jednak przedstawiają się stosunki w Mójczy. Na wschód od kaplicy w kilku zarzuconych odsłonięciach stwierdzić można następujący przekrój warstw:

1) żółtawe, nieraz rdzawe piaskowce, przepelnione zwykle wielkimi nagromadzeniami *Orthis moneta*, stopniowo zbogacając się w Ca CO₃, przechodzą:

¹⁾ Gürich: Palaeozoicum str. 20.

²⁾ Sobolew: Ob osobiennościach geologiczeskago strojenia siewiernoj i jużnoj czasti Carstwa Polskago. Warszawa 1913.

2) w szare cienkopłytkowe wapienie o nierównej powierzchni warstw, w których znalazłem dość bogatą faunę trylobitów¹⁾.

Asaphus cf. *tyrannus* Murch.

Illenus revaliensis Holm.

Illenus sp.

Cheirurus polonicus Samson.

Cheirurus sp.

Phacops sp.

Chasmops sp.

Harpes sp.

Orthis moneta Eichw.

Orthis obtusa Pander.

Orthis caligramma Dalm.

Cystoidea gen. (z kształtu i wielkości przypomina *Echinospherites aurantium*).

3) Wyżej leżą grubopłytkowe, jasne wapienie oolitycznej budowy, zawierające wielkie nieraz głowonogi z rodzaju *Orthoceras* i *Endoceras*.

4) Wreszcie najwyższej spoczywają płytkowe, czerwonawe, miejscami margliste wapienie, zawierające drobną i pokruszoną, lecz bogatą faunę. Warstwy te znane już były Gürich'owi²⁾, skąd wymienia *Illaeus polonicus* charakteryzującego ten poziom poza licznymi drobnymi głowonogami (*Orthoceras*) i szczątkami ryb. Nadto w czerwonym wapieniu znalazłem *Echinoencrinus* cf. *striatus* Pander, formę znaną z wapieni ortoceratytowych i echinosferytowych prowincyj nadbałtyckich.

Warstwy 1 i 2 w opisanym profilu niewątpliwie odpowiadają wapieniom ortoceratytowym (B^{III}), natomiast ustalenie wieku warstw 3-ch, ze względu na ich dość oryginalny zespół fauny nastęcza jeszcze pewne trudności, rzecz jednak możliwa, że te warstwy, choć częściowo, odpowiadają już wapieniom z *Echinospherites aurantium* (C).

¹⁾ J. Czarnocki i J. Samsonowicz: Drobnny przyczynek do znajomości syluru gór Świętokrzyskich. Sprawozd. Tow. Nauk. Warszaw. 1913. Pochodząca stąd fauna częściowo tylko została opracowana.

²⁾ Gürich: Nachträge str. 370.

Nad wapieniami w Mójczy bezpośrednio spoczywają łupki graptolitowe już górnosylurskie, wreszcie szarowaki i piaskowce dolnodewońskie.

Wynika z powyższego, iż między dolnym sylurem wykształconym niekompletnie i górnym istnieje znaczna przerwa, odpowiadająca poziomowi C (?), D, E i F—Szmida, których dotąd na obszarze gór Świętokrzyskich nigdzie nie stwierdzono.

Górny sylur świętokrzyski wykształcony jest w postaci łupków i szarowak zawierających właściwą sobie, bogatą faunę graptolitów. Utwory te wykształceniem swym zbliżone są do typu angloskandynawskiego, choć paleontologicznie szereg form wskazuje na obecność w naszym sylurze fauny czeskiej¹⁾.

Do najniższych warstw górnego syluru według Gürich'a należą czarne łupki z *Climacograptus scalaris*, znane dotąd ze Zbrzy i Barda²⁾, w innych miejscowościach warstw tych dotąd nie stwierdzono.

Dopiero znacznie większy zasięg i dość jednolite wykształcenie posiadają łupki ilaste z *Cardiola interrupta* i bogatą fauną graptolitów, stwierdzone prawie na całym obszarze gór Świętokrzyskich. Utwory te do dziś jeszcze nie są ściśle rozpoznomowane, wobec czego porównywanie ich ze współrzędnymi warstwami angloskandynawskiego syluru nasuwa jeszcze pewne trudności. Sądząc jednak ze spisu fauny podanej przez Gürich'a (Nachträge str. 371—2), większa część łupków graptolitowych odpowiada poziomowi Wenlock, a częściowo najniższym warstwom Ludlow'u.

Całokształtu górnego syluru dopełnia serya warstw zgodnie zaliczanych do najwyższych poziomów syluru (uper Ludlow) przez Siemiradzkiego, Gürich'a i Sobolewa. Utwory te, zwane szarowaką beyrichiową lub niewachłowską (od wsi Niewachłowa) zawierają właściwą sobie faunę nie mającą już nic wspólnego z warstwami niżej leżącymi. Zjawisko to stanie się zrozumiałe, jeżeli przyjmiemy pod uwagę, że między łupkami graptolitowymi i szarowaką nie-

¹⁾ Sobolew: Osnownyja czerty stratigrafii i tiektoniki siłuryjskich otłożeńij Kielecko-Sandomirskiego kriaża. Izw. Warsz. Uniw. 1900, str. 14.

²⁾ Gürich: (Nachträge str. 371) podaje tą miejscowość ze znakiem zapytania, przypuszczając możliwości pomyłki popełnionej przez kolektora.

wachlowską istnieje znaczna różnica w wykształceniu fa-
cjalnem.

Mianem szarowaki niewachlowskiej objęto kompleks warstw, składających się z łupków ilastych oliwkowego, rzadziej szarego, lub czekoladowego koloru z charakterystycznym tłustym połyskiem. Warstwom tym, dość jednolicie wykształconym, niemal zawsze towarzyszą wkłady szarowak w postaci cienkich od kilku do kilkunastu centymetrów grubych przewarstewek. Przeważa w nich jako składnik, element ziarnisty (ziarna kwarcu), bądź ilasty, a zależnie od tego skała zbliża się wyglądem do piaskowców lub marglistych łupków. Zwięzłe krzemionkowe lepiszcze nadaje skale wygląd kwarcytów, od których nieraz trudno ją odróżnić. Naogół jednak typ szarowaki niewachlowskiej utrzymuje się w dość ciasnych, wyżej określonych granicach zmienności. Dopiero znacznie większą różnorodność wykształcenia wykazują warstwy wyżej leżące.

Co się tyczy analogji omawianych warstw z współrzednemi utworami innych okolic, to, jak słusznie zauważył Sobolew¹⁾ pod względem faunistycznym szarowaka niewachlowska posiada wiele form wspólnych z sylurem Podola. To cenne spostrzeżenie pozostaje mi uzupełnić.

Z bliższego porównania wynika, że nietylko wspólne formy potwierdzają to podobieństwo, lecz że i litologiczne wykształcenie szarowaki niewachlowskiej ma wiele cech wspólnych z sylurem Podola, mianowicie z ustalonym poziomem ostatniego, z warstwami czortkowskimi²⁾. Zasadniczo charakter sedymentu w obu miejscowościach jest wspólny; nieznaczne różnice polegają na tem, że u nas wśród oliwkowych ilastych łupków występują wkłady szarowak, a nie wapieni, jak to bywa na Podolu. Cienkie wkłady wapienne wśród łupków w Świętokrzyskiem występują tylko lokalnie np. w Czerwonej Górze (na Pn. Z. od Opatowa).

Charakter fauny nadto dobitniej podobieństwo to potwier-

¹⁾ Sobolew. Ibidem str. 15.

²⁾ porównaj: Dr. Władysław Szajnocha. O stratygrafji pokładów sylurskich galicyjskiego Podola. Sprawozdanie Komisji Fizyograficznej Akademji Umiejętności 1889 r.

dza. Według Altha, Bieniasza¹⁾ i Łomnickiego²⁾ warstwy czortkowskie niekiedy przepelnione są tentaculitami (warstwy tentakulitowe=Łomnicki, Szajnocha), które też zajmują dominujące stanowisko wśród fauny szarowaki niewachlowskiej; poza tem liczne *Beyrichie*, *Leperditie* i t. d., wreszcie brachiopody, występujące całemi ławicami również i w szarowacie świętokrzyskiej. Fauna tych warstw dotychczas nie jest opracowana wyczerpująco, stąd trudno sądzić o ilości wspólnych form w obu miejscowościach występujących. Z listy podanej przez Sobolewa wynika, że do skamieniałości tych należą:

Tentaculites ornatus Sow.
Cornulites serpularis Schloth.
Spirifer elevatus Dalm.
Atrypa reticularis L.
Rhynchonella nucula Sow.
Rhynchonella Wilsoni Sow.
Beyrichia Buchiana Jones.
Leperditia baltica Schmidt?

Różnice, jakie stwierdziliśmy w wykształceniu szarowaki beyrichiowej i współrzędnymi im warstwami czortkowskimi, dowodzą odrębnego facjalnego u nas wykształcenia tych warstw, reprezentujących utwór przybrzeżny, o czem prócz wspomnianych już zlepieńców świadczy też gruboziarniste złożenie szarowak, zmienne uławicenie, brak głowonogów (koralu też), wreszcie detrytusowy stan zachowania skamieniałości, wogóle rzadkich, lub nagromadzonych bezładnie w postaci ławic. W wyższych atoli warstwach, o których niżej będzie mowa, różnice te zacierają się zupełnie.

Szarowaka niewachlowska, jak wiadomo, dotąd uważana była za najwyższy poziom świętokrzyskiego syluru. Pogląd ten dziś wymaga pewnych uzupełnień. W wielu razach miałem możliwość przekonać się, że nad szarowaką spoczywa serja wyższych

¹⁾ A. Alth i Fr. Bieniasz. Atlas geologiczny Galicyi. Tekst do zeszytu pierwszego 1887 r. str. 20.

²⁾ A. M. Łomnicki Atlas geologiczny Galicyi. Tekst do zeszytu dziewiątego 1901 r. str. 46--7.

jeszcze warstw należących do syluru i że warstwy te, jakkolwiek ściśle są związane z podkładem, posiadają odrębny charakter. Są to łupki ilaste, piaszczyste, niekiedy piaskowce cienkopłytkowe, lub szarowaki margliste i piaszczyste o zmiennem, nawet kontrastowem zabarwieniu. Niższe warstwy zwykle złożone są z oliwkowych łupków z wkładami szarowaki, lub margli; wyżej piaszczysty składnik, stopniowo wzbogacając się — przeważa. Utwory te najczęściej posiadają oliwkowo zieloną, lub brunatno-wiśniowe zabarwienie, pozatem brunatne, żółtawe, rdzawe, rzadko białe.

Wielce zmienne i różnorodne wykształcenie tych warstw uzupełniają jeszcze ciekawe bardzo, zwłaszcza pod względem petrograficznym, utwory stanowiące wkłady wśród szarowak. Po raz pierwszy wspomina o nich Gürich¹⁾. Są to szarowaki z Dąbrowy pod Bodzentynem, *gruboziarnisty element których składa się z ziarn kwarcu, miki i skaleni, które to składniki według przypuszczenia Güricha pochodzą prawdopodobnie z porfirów.

Podobne skały, o cechach arkozy, stanowiące lokalne wkłady zmiennej grubości i wykształcenia, stwierdziłem w kilku innych miejscowościach, np. w Ciekotach, w Wilkowie, wreszcie na rozległej przestrzeni między Mójczą i Zbelutką: w Niestachowie, Widelkach, Wojteczkach, Czyżowie, Bardzie i w Zalesiu gdzie stanowią najbardziej ku południu wysuniętą strefę wychodni, gdyż ku Pd. od niej szarowak wogóle brak zupełny. Miejscami, jak np. w Wojteczkach, lub w Zalesiu szarowaka przechodzi w zlepieniec, w którym prócz zwykłych składników kwarcu, skaleni i miki znaczny udział przyjmują otoczaki łupków silnie zmienionych—prawdopodobnie kontaktowych. Nadewszystko jednak zasługują na uwagę zlepieniece szarowakowe, które odkryłem w Niestachowie²⁾. Już na pierwszy rzut oka różnią się one od poprzednich swym wyglądem i składem. Skała ta, zawierająca w dużej ilości kryształy kwarcu (2—3 m.) o lekko zaokrąglonych, lub o wyraźnych krawędziach krystalicznych, często posiada różnej wielkości otoczaki płaskie jaspisu,

¹⁾ Gürich. Das Palaeozoicum str. 445.

²⁾ Sobolew. Osnownyja czerty i t. d. str. 15—17. 1900. Autor przytacza opis zlepieńców odsłoniętych nieco dalej ku Pn, a więc odrębnych od niżej opisanych.

dochodzące nawet do 10 cm. średnicy. Wreszcie, co ciekawsze, obok innych składników występują w niej najliczniej okruchy zwietrzałe skały krystalicznej różowego koloru o drobnoziarnistej porfirytowej strukturze.

Niewątpliwie krystalicznego pochodzenia składnik zlepieńców niestachowskich budzi zainteresowanie ze względu na swe pochodzenie, atoli zagadnienie to w obecnej chwili pozostać musi bez odpowiedzi, ponieważ skał krystalicznych w obrębie gór Świętokrzyskich dotąd nie stwierdzono. Biorąc jednak pod uwagę stan zachowania detrytusów skał krystalicznych w szarowakach możemy przyjść do wniosku, iż obecność ich w obrębie naszego paleozoikum nie jest wykluczona. Już sam fakt obecności detrytusów skał krystalicznych w szarowakach posiada doniosłe znaczenie dla stratygrafii tych utworów, jako też dla stosunków paleogeograficznych, panujących podówczas na obszarze Gór Świętokrzyskich.

Skamieniałości w kompleksie tych warstw występują stosunkowo rzadziej; stoi to naturalnie w ścisłej współzależności od charakteru osadów, które poczynając od szarowaki niewachlowskiej stopniowo zmieniają swe oblicze: z osadów litoralnych na lagunowe i pustynne. W niższych warstwach występują wśród wkładów szarowakowych nagromadzenia ostrakodów (*Beyrichia*), tentakulity, krynoidy, których szypułki często całkowicie wypełniają przewarstewki, wreszcie niekiedy szczątki tarcz pancernych ryb i eurypterusów, nadających właściwe piętno utworom tej facji.

Opisane warstwy stratygraficznie zajmują ściśle określone położenie: z jednej strony jak wspomniałem, spoczywają nad szarowaką niewachlowską, z drugiej — pod piaskowcami należącymi już do dolnego dewonu. Są to więc utwory przejściowe między sylurem i dewonem.

Jeżeli teraz porównamy tę seryę pstrych warstw z warstwami iwańskimi na Podolu, stanowiącymi również poziom przejściowy do dewonu, to w wykształceniu ich w obu miejscowościach stwierdzimy uderzające podobieństwo. Poziom ten odpowiada warstwom iwańskim nie tylko wiekiem, lecz też niemal iden-

tycznym wykształceniem i podobnym zespołem faunistycznym¹⁾.

Z drugiej strony warstwy przejściowe zbliżone są wykształceniem i odpowiadają piaskowcom (Oveds-Sandstein) w Skanji. W Norwegji²⁾ odpowiadają im zlepieńce, piaskowce i czerwone łupki, wreszcie w zachodniej Anglji³⁾ (Walja) — poziom Downton sandstone i Ledbury Shales, czyli t. zw. grupa Passage beds. Z powyższego widzimy, że warstwy przejściowe do dewonu w górach Świętokrzyskich stanowią swoisty typ wykształcenia utworów litoralnych właściwych Europie północnej.

Prócz wymienionych wyżej miejscowości warstwy przejściowe stwierdziłem w wielu innych punktach: w okolicy Niewachłowa, Kopcowej Woli, Dąbrowy, Bielin(?), w paśmie Klonowskiem (g. Barcza), w g. Chełmowej na pn. Słupi Nowej; w okolicy Bronkowic i Radkowic na pn. Bodzentyna, wreszcie we wschodniej części gór Świętokrzyskich w Lipniczku. A więc z zestawienia tych miejscowości wynika, iż utwory przejściowe występują w północnej części obszaru gór Świętokrzyskich. Nie wszędzie jednak poziom ten wykształcony jest równomiernie. W okolicy Niewachłowa grubość warstw przejściowych nie przenosi kilku metrów, gdy w paśmie Klonowskiem dosięga kilkudziesięciu mtr., w południowej części gór Świętokrzyskich utworów tych brak zupełny. Z powyższego zatem wynika, iż w kierunku południowym warstwy przejściowe wyklinowują się i przeciwnie zyskują znacznie na grubości w kierunku północnym.

¹⁾ porównaj: Dr. Wł. Szajnocha. O stratygrafji pokładów sylurskich galicyjskiego Podola str. 7 i dalsze. 1889.

Dr. A. Alth i Fr. Bieniasz. Atlas geologiczny Galicyi. Tekst do zeszytu pierwszego 1887.

A. M. Łomnicki. Atlas geol. Galicyi. Zeszyt dziewiąty 1901 r. str. 46.

²⁾ J. W. Marr. On the Cambrian and Silurian Rocks of Scandinavia (Quart. Journ. of the geol. Soc. of London 1882).

S. A. Tullberg. Ueber die Schichtenfolge des Silurs in Schonen. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1883, tom 35.

G. Lindström. Ueber die Schichtenfolge des Silurs auf der Insel. Gotland. Neues Jb. f. Min. etc. 1888.

Th. Kjerulf. Udsigt over det sydlinge Norges geologi. Christiania 1879.

³⁾ H. B. Woodward. The Geology of England and Wales 2 Edit London, 1887.

Co się tyczy górnej granicy między warstwami przejściowymi i dewonem, to ustalenie jej nastęca pewne trudności ze względu na stopniowe przejście do piaskowców (Old-red). Jedynie w niewachlowskiem granica ta wyraźnie jest zaakcentowana; tworzą ją zlepieńce złożone z dużych nieraz brył kwarcytu. Powyżej ostatnich spoczywają już piaskowce czerwone z *Coccosteus*. Zlepieńce naturalnie stanowią wkład lokalny, w innych miejscowościach, jak np. w paśmie Klonowskiem (g. Barcza) przejście między dewonem i sylurem wyrażone jest bardzo łagodnie.

* * *

Kończąc przegląd stratygrafji syluru warto załączyć tablicę podziału tych utworów w celu lepszego uwidocznienia wzajemnego stosunku poznanych poziomów.

Schematu powyższego, rzecz prosta, nie można uważać za ostateczny. Stratygrafja syluru naszego ze względu na zawikłane stosunki tektoniczne wogóle utworów staropaleozoicznych, w porównaniu z innymi utworami, jest najtrudniejsza i wymaga jeszcze dalszych studjów porównawczych i żmudnych badań, zwłaszcza we wschodniej części Świętokrzyskiego obszaru, bardzo pod tym względem obiecującego.

Na szczególną uwagę w wykształceniu naszego syluru zasługuje znaczna przerwa w osadach istniejąca między dolnym, niezupełnie wykształconym i górnym sylurem. Odkrycie pośrednich ogniw, wypełniających tę lukę uważać można za wykluczone, ponieważ z dotychczasowych obserwacyj oraz z moich spostrzeżeń wynika, że we wszystkich znanych odsłonięciach nad piaskowcem dymińskim, lub jego ekwiwalentami bezpośrednio spoczywają młodsze znacznie łupki graptolitowe.

Niemniej dużego znaczenia jest okoliczność, że nie wszystkie poziomy naszego syluru posiadają równomierne rozmieszczenie: bądź zajmują ograniczoną przestrzeń, bądź też brak ich zupełnie w innych miejscowościach (np. łupki z *Climacograptus*). Być może, że w związku z tem i ogólna miąższość syluru przynajmniej w zachodniej części, w porównaniu z angloskandynewskimi utworami, wynoszącymi nieraz kilka tysięcy metrów,

Sylur górny	w porównaniu z sylurem górnym Anglii	Downton Sandstone Ledbury Schale (Passage beds)	Warstwy przejściowe (dautońskie). Szarowaki, pstre łupki, piaskowce (wkłady), zlepnie arkozowe z detrytusem skał kry- stalicznych.
		Upper Ludlow	Szarowaka niewachłowska. Łupki ilaste oliwkowego koloru z wkładami szarowak
		Lower Ludlow i Wenlock	Łupki ilaste szare z wkładami diabazów Łupki ilaste niebieskawe z wapiennymi kon- krecjami (<i>Monograptus colonus</i> , <i>priodon</i>)
		Llandlovery	Łupki czarne krzemionkowe z <i>Climacograptus scalaris</i>
Sylur dolny	w porównaniu z sylurem dolnym Prowincji Nadbałtyckich	C. D. E. F.	Przerwa
		wapień ortoceratytowy B ₁₁₁	Wapienie czerwone z <i>Iliaenus polonicus</i> Wapienie jasne z <i>Orthoceras</i> Wapienie szare z <i>Asaphus expansus</i> (Mójcza)
		wapień glaukonitowy B ₁₁	Piaskowiec dymiński z <i>Orthisina plana</i> , <i>Orthis moneta</i> , <i>caligramma</i> , <i>Lycophoria nucella</i> etc.
		B _{1β}	Wapienie czerwone i dolomit z <i>Orthis daunus</i> (Bukówka)
		Grönsand B _z	Piaskowce glaukonitowe z <i>Obolus siluricus</i> , <i>Obolus</i> sp. <i>Lingulella quadrata</i> , <i>Acrotreta</i> sp.
		warstwy z <i>Ceratopyge</i>	Zalesie, Zbelutka, Koziel.
		warstwy z <i>Dictyonema</i>	Przerwa
Kambryj		górny	Łupki, szarowaki i kwarcyty płytowe z <i>Lingulella</i> sp. <i>Olenus</i> sp. pasma Główne
		środkowy	Piaskowce gruboziarniste i kwarcyty z <i>Paradoxides Tessini</i> , <i>Ellipsocephalus</i> cf. <i>politomus</i> , <i>Liostracus</i> cf. <i>muticus</i> , <i>Arionellus</i> sp. <i>Agnostus</i> sp. <i>Lingulella</i> sp. pasma Orłowińskie ?Kwarcyty wawelitowe (pasma Główne) Piaskowce fukoidowe
		dolny	Szarowaki zielonkawe z wkładami kwarcytów i piaskowców <i>Olenellus Kierulfi</i> Linnarsson, <i>Ellipsocephalus</i> cf. <i>Nordenskjöldi</i> Lns. <i>Arionellus</i> sp. <i>Hyalithes</i> , <i>Cruziana</i> pasma Ociesęckie

jest stosunkowo nieznaczną; naturalnie cyfry tej wobec zmiennego uławicenia i zaburzeń tektonicznych ustalić jeszcze niepodobna. Najintensywniej, zdaje się, wykształcone są najwyższe warstwy tego systemu, a więc szarowaka niewachłowska łącznie z utworami przejściowymi. Dodać trzeba, że istnieją jeszcze warstwy, których położenie stratygraficzne wobec braku skamieniałości i zawiłanej budowy ustalić bardzo trudno. Sprawę tę poruszymy jeszcze na innym miejscu.

Wszystkie właściwości syluru dolnego Świętokrzyskiego, jak: zmienne wykształcenie osadów, brak ciągłości ich, wreszcie klastyczny charakter utworów świadczą, iż w okresie tym istniały silne wahania linii brzegowej, połączone z chwilowymi przerwami sedymentacji i ponownymi zalewami.

Niewątpliwie zjawiska te stoją w pewnej współzależności z oscylacjami wykazanymi przez Łamańskiego w dolnym sylurze prowincyj Nadbałtyckich, gdzie autor ten wyróżnia 4 fazy oscylacyjne, które wywołały zmiany zarówno w sedymentacji, jak też w kolejnym rozwoju fauny.

Ku końcowi dolnego syluru morze wycofuje się z obszaru gór Świętokrzyskich na pewien dłuższy przeciąg czasu, poczem ponowny zalew, będący wyrazem ogólnej transgresji, zdobywającej rozległe obszary w Europie środkowej (Łużyce, Saksonia, Alpy Karnijskie i t. d.) — nastąpił z początkiem górnego syluru, pozostawiając osady morza otwartego z pelagiczną fauną graptolitową. Odtąd rozwój osadów nieprzerwanem tempem trwa aż do końca tego systemu.

W miarę jednak postępu sedymentacji w potężnym kompleksie tych utworów zauważyć się daje szybkim tempem rozwijająca się zmiana facji: Łupki graptolitowe, będące osadami otwartego morza, stopniowo przechodzą w szarowaki piaszczyste z fauną brachiopodów, mały nagromadzonych bezładnie w postaci ławic cechujących utwory nerytyczne, które już na schyłku syluru z wolna przechodzą w utwory o typie lagunowym, względnie nawet pustynnym.

Tym razem postęp zmian facjalnych stoi w ścisłej współzależności z rozwojem zjawisk górotwórczych, wywołujących nowe ukształtowanie stosunków paleogeograficznych nie tylko wewnątrz obszaru gór Świętokrzyskich, lecz w związku z nimi na całym obszarze północnej Europy.

Topograficzny opis Kambru i Syluru i analiza jednostek tektonicznych.

Kambr i Sylur gór Świętokrzyskich przeważnie przysłonięty jest przez młodsze utwory. Spod osłony tej wynurza się w punktach najsilniej wypiętrzonych: przeważnie w jądrach fałd, w których warstwy młodsze usunięte zostały dzięki czynnikom denudacyjnym, względnie erozji. Stąd osłonięcia tworzą szereg smug o przebiegu dość prawidłowym, prawie równoległym, odpowiadającym jednocześnie linjom tektonicznym. Sobolew wprowadzony w błąd prawidłowym kierunkiem „smug sylurskich“, apriorystycznie wysnuwa wniosek o regularnej i prawidłowej budowie gór Świętokrzyskich. Schemat tektoniki zamieszczony w pracy tego autora o stratygrafii i tektonice syluru jest jedynie graficznym wyrazem czysto teoretycznych poglądów autora, przeważnie nie odpowiadających rzeczywistości. W tej samej mierze dotyczy to przedwczesnych i nieuzasadnionych nieraz poglądów na tektonikę, interpretowanych przez Güricha, a częściowo i przez prof. Siemiradzkiego. Tłumaczy się to zapewne powierzchowną znajomością terenu, na pierwszy bowiem rzut oka tektonika tego obszaru zdaje się prosta i zrozumiała, przy bliższych dopiero badaniach skomplikowany jej charakter ujawnia się coraz dobitniej.

W środkowej części gór Świętokrzyskich wyróżnić możemy 7 smug skupiających odsłonięcia kambro-syluru. Odpowiadają one przeważnie jednostkom tektonicznym — fałdom, których budowę i charakter geologiczny postaramy się zanalizować.

Są to fałdy główne, które rozpatrywać będziemy jako zasadnicze linje tektoniczne i podrzędne, związane z linjami głównymi.

Do nich należą:

1. Bronkowicka.
2. Świętokrzyska (Główna).
3. Niewachłowska.
4. Dymińska.
5. Daleszycka.
6. Chęcińska.

Podrzędne fałdy obszaru Radomickiego:

- A. Marzyska.
- B. Radomicka.
- C. Łabędziowska.
- D. Pierzchnicka.

7. Zbrzańska z podrzędną: E. Lisowska.

I. Fałda Bronkowicka.

Północna krawędź paleozoiczna gór Świętokrzyskich stopniowo zapada pod utwory triasowe. Począwszy od Siekierna, wzdłuż krawędzi tej w kierunku Kunowa biegnie rozległa i głęboka dolina rz. Świśliny, która w pobliżu Małachowa łączy się z doliną rz. Kamiennej. Na znacznej przestrzeni Świślina głęboko nadcina powierzchnię w licznych odgałęzieniach i stromościennych jarach, odsłaniając występujące tu skały. Już na pd. od wsi Siekierna w głównym wąwozie i jego odgałęzieniach ukazują się łupki ilaste oliwkowej barwy z wkładami szarowaki (upad północny). W kierunku Bronkowic szarowaka tworzy olbrzymie odsłonięcia w lewym zboczu doliny oraz prawie na całej przestrzeni bocznego wąwozu.

Jeszcze dalej, w pobliżu Bronkowic, odsłonięcia szarowaki ciągną się prawie bez przerwy na przestrzeni przeszło 2 kil. mierzącej, aż po skręt rz. Świśliny, gdzie potężne pokłady loesu osłaniają wychodnie skał starszych. Skamieniałości w szarowace występują stosunkowo rzadko; znalazłem je w prawym zalesionem zboczu na zach. od Bronkowic, oraz na półn. od tej wsi. Brunatna z czerwonym nalotem szarowaka zawiera tu wielkie nagromadzenia:

- Spirifer elevatus* Dalm.
- Rhynchonella Wilsoni* Sow.
- „ *nucula* Sow.
- Tentaculites ornatus* Sow.
- Beyrichia* sp.
- Crinoidea* gen. (trochity).

Zespół powyższy cechuje najwyższe warstwy syluru: poziom szarowaki niewachlowskiej.

Na pld. Radkowiec znaczną część wąwozu obejmują odsłonięcia pstrych piaskowców, dopiero odosobnione wychodnie szarowak przekładanych czerwonymi łupkami ilastego koloru spotykamy w lewym zboczach doliny w pobliżu Rzepinka na wsch. młyna Plewa).

Szarowaka zawiera tu skamieniałości:

Spirifer elevatus Dalm.
Tentaculites ornatus Sow.
Crinoidea gen. (trochity).
Beyrichia sp.
Trilobitarum gen.

Jest to ostatnie już najdalej ku wschodowi wysunięte odsłonięcie syluru.

Starszych warstw od szarowaki niewachlowskiej dotąd na przestrzeni tej stwierdzić mi się nie udało.

Z notatek pozostałych po Michalskim Sobolew przytacza opis okolic Nietuliska, w których znajdujemy wzmiankę, że „w wąwozie, pod wsią zwaną Doły, żółtawe dolomityczno-margliste z czarnymi dendrytami utwory i łupki warstwiają się z cienkimi warstwami kwarcytu i padają NO h 3°—4° pod kątem 50°. Utwory te przypominają bardzo utwory sylurskie wykształcone pod wsią Zalesiem. Kwarcyty leżące niżej łupków na pewnej przestrzeni padają też widocznie na NO; następnie upad kwarcytów, a też miejscami gruboziarnistych piaskowców zmienia się, przyjmując zupełnie odwrotny kierunek“. Odsłonięć tych zwiedzić mi się nie udało, z opisu więc Michalskiego wnosić tylko mogę, że część odsłonięć pod wsią Dołami, być może, należy do syluru lub dolnego dewonu. W każdym razie odsłonięcia te stanowią wschodnie przedłużenie poznanych poprzednio odsłonięć.

Od południa smugę sylurską obrzeża pas wychodni piaskowców należących już do dolnego dewonu; dalej w tym samym kierunku występują coraz młodsze ogniwa dewonu środkowego i górnego. Z kolejnego następstwa tych utworów wynika, że mamy tu doczynienia z południowym skrzydłem fałdy, której

środkowa część stanowi pas odsłoneń syluru, ciągnący się na przestrzeni od Siekierna przez Bronkowice, Radkowice, Rzepinek, po pewnej przerwie aż do Dołów. Dalszy przebieg tej smugi nie jest znany, ponieważ powierzchnia paleozoiczna raptownie zapada ku wschodowi i ginie pod płaszczem tryasu. Północne skrzydło fałdy Bronkowickiej całkowicie osłonięte jest piaskowcami triasowymi, wkraczającymi w kształcie jezorów głęboko w obręb jądrowych odsłoneń syluru; co uniemożliwia w znacznym stopniu dokładniejsze poznanie budowy tej antykliny.

Dla braku dostatecznych danych trudno ustalić ściśle charakter budowy południowego skrzydła tej fałdy. Jednakże z obserwowanych przezemnie wyłącznie północnych upadów wnosić można, iż jest ono nachylone ku północy a tem samem i ogólny charakter budowy nosi cechy fałdy obalonej ku południu.

W kierunku zachodnim antyklinę Bronkowicką, jak się zdaje, odtwarzają piaskowce triasowe, biegnące stąd szerokim pasem ku zachodowi. W tym bowiem kierunku oś antykliny zapada w głąb, a przedłużenie jej, być może, wyrażone jest przez utwory triasowe, podobnie jak to zostało udowodnione przez Michalskiego w zachodnim przedłużeniu fałdy Głównej. Choć nie posiadam bezpośrednich faktów na poparcie tego przypuszczenia, to jednak przemawiają za tem okoliczności takie: jak zbyt rozległy płat wychodni jednych i tychsamych pstrych piaskowców, wreszcie, że granica wapienia muszlowego, biegnąca prawie równolegle do kierunku osi linji Bronkowickiej, wskazuje na przedłużenie jej tam gdzie paleozoicum ginie pod triasem tworzącym rozległy płat w zachodnim przedłużeniu tej fałdy. Granica wapienia muszlowego załamuje się dopiero w znacznej odległości od wychodni dewonu, a więc na linji ogólnego zapadu tryasu ku zachodowi. W ten tylko sposób można by wytłomaczyć pozornie dość dziwny przebieg granicy wapienia muszlowego, która w rzeczywistości jest tektonicznie uzależniona przez obecność antykliny Bronkowickiej.

Inaczej ma się sprawa we wschodnim przedłużeniu omawianej fałdy. Pstry piaskowiec i wapień muszlowy omija krawędź paleozoiczną (odsłoneńcia w Dołach) poczem raptownie skręca ku Pd.Wsch. i biegnie ukośnie w stosunku do osi wy-

piętrzeń paleozoicznych. Dodać należy iż rozległy pas triasu na linii stycznej z paleozoiczną krawędzią raptownie się zwęża, poczem ku południo-wschodowi ponownie się rozszerza. Również i kierunek wypiętrzeń jurajskich pod ostrym kątem interferuje z kierunkiem paleozoicznych fałd. Wynika stąd iż oba kierunki są od siebie niezależne, gdyż dyzlokacje mezozoiczne są znacznie młodszego pochodzenia niż paleozoiczne, dzięki czemu na stycznej w obrębie triasu okolic Nietuliska i Kunowa zaszły dość intensywne zaburzenia, których charakter jeszcze nie został należycie wyjaśniony.

II. Fałda Świętokrzyska (Główna).

1896, Gürich = Hauptsattel von Stupia Nowa-Mąchocice; 1900, Sobolew = sie-wiernaja głównaja (A₁); 1910 Świętokrzyska antyklina (1); 1903 Siemiradzki = pasmo pierwsze + pasmo drugie.

Następna z kolei smuga odsłoneń syluru biegnie wzdłuż fałdy Głównej. Jądro jej, jak wiemy, kształtują łupki i kwarcyty wawelitowe należące do kambru, które Sobolew¹⁾ na podstawie stratygrafji zaliczał do dolnego syluru. Rzeczywiście północny zapad kambru pod utwory górnego syluru mógł naprowadzić na błędne przekonanie o wieku kwarcytów; w tym razie pamiętać należy, że między temi odsłoneńciami istnieje znaczna przerwa, być może, odpowiadająca pośrednim ogniwom dolnego syluru, dotąd w obrębie antykliny Głównej nieznanego (obacz mapkę).

Odsłoneńciami górnego syluru zajmują duże przestrzenie w rozległej dolinie izoklinalnej położonej z północnej strony pasma. W przeważnej części obszaru zajętego przez nie utwory te przykryte są, zwłaszcza w części zachodniej, strzępami moreny, we wschodniej zaś — potężną powłoką loesu.

Najdalej ku zachodowi wysunięte odsłoneńciami syluru znajdujemy w Kajetanowie. W kilku miejscach, w studniach wiejskich odsłonięto łupki ilaste szare, w których tu i owdzie trafiają się niewyraźne odcinki *Cardiola interrupta*. Łupki te stanowią przedłużenie odsłoneń łupków graptolitowych

¹⁾ Sobolew. Osnownija czerty i t. d. str. 27.

w Brzezinkach i w Ciekotach, gdzie poraz pierwszy poznane zostały przez Güricha¹⁾.

W stropie opisanych warstw, topograficznie ku Pn. odsłaniają się łupki oliwkowe z wkładami szarowak odpowiadających najmłodszym ogniwom syluru.

W Kajetanowie spoczywa na nich cechsztyn, skąd ku wschodowi z nieznacznymi przerwami obnażają się na dużych obszarach, stanowiąc podstawę prastarej doliny izoklinalnej. Są to odsłonięcia w okolicy Brzezinek, Barczy, Klonowa i Ciekot, widoczne dalej ku wschodowi pod Wilkowem, Wzorkami i Św. Katarzyną (wieś). Na wspomnianym obszarze łupki i szarowaki tworzą substrat gleby gliniastej nieprzepuszczalnej, powstałej ze zwiertzenia tych skał, wskutek tego są to przestrzenie podmokłe, przeważnie nieuprawne i pokryte bagienną roślinnością. Lepsze odsłonięcia spotykamy tylko wzdłuż dopływów Czarnej Nidy pozatem w sztucznych odsłonięciach, jak np. w studniach, dołach ziemniaczanych i t. d.

Pod Barczą w zboczach strumienia występują łupki ilaste i szarowaki zielone z *Leperditia* sp.; na Pn. Ciekot w polu obok drogi odsłaniają się oryginalne szarowaki złożone z ostrokrawędziastych ziarn kwarcu z detrytusem skamieniałości wśród których stwierdziłem:

Spirifer elevatus Dalm.

Tentaculites sp.

Crinoidea gen.

Wreszcie niezłe odsłonięcia tych utworów spotykamy pod Wilkowem.

Ku wschodowi od Św. Katarzyny (Łysicy) natrafiamy na nieco odrębne ukształtowanie powierzchni. Gruba powłoka loesu dość jednolicie pokrywa dno doliny nadając urodzajność glebie tych okolic. Odsłonięcia podobnych szarowak, jak w części zachodniej, tworzą tu oderwane wyspy pod Dąbrową (Gürich, Palaeozoicum str. 32), Dębnem, dalej pod Sosnówką, Słupią Nową i Starą (Siemiradzki), wreszcie w okolicy Cząstkowa i góry Chełmowej. W ostat-

¹⁾ Gürich. Palaeozoicum str. 27.

niem miejscu w pobliżu młyna występują zielonawe szarowaki z licznymi szypułkami krynoidów, prócz których występują:

Spirifer elevatus Dalm.

Chonetes sp.

Rhynchonella Wilsoni Sow.

Wzdłuż północnej krawędzi pasma Opatowskiego szarowaki dają odsłonięcia w Szczegle, w Łężycach¹⁾ i w Czerwonej Górze²⁾. Ostatnia miejscowość zasługuje na szczególną uwagę, tu bowiem odsłaniają się łupki ilaste z cienkimi przewarstewkami wapiennymi; posiadają one czerwone zabarwienie i ku górze przechodzą w łupki zielonkawe przykryte kwarcytami. Łupki wapienne zawierają dość bogatą faunę cechującą najwyższe warstwy szarowaki niewachlowskiej; są to następujące formy:

Cyatophyllum sp.

Fenestella sp.

Scyphocrinus elegans Zenker.

Tentaculites ornatus Sow.

Chonetes sp.

Pentamerus galeatus Dalm.

Strophodonta corrugatella Dawids.

Orthis sp.

„ (*Schisophoria*) *striatula*.

Spirifer elevatus Dalm.

„ *sulcatus* His.

Athyris concentrica L. v. B.

Atrypa reticularis L.

Avicula sp.

Cuculella sp.

Dualina sp.

Orthoceras sp.

Acaste Downingiae Salter.

¹⁾ Szarowaki z *Pristiograptus colonus* Barr. *Gothograptus nassa* Holm. („Obersilur“), warstwy nieco starsze od szarowaki niewachlowskiej.

²⁾ Gürich. (Nachträge str. 373) bez podania bliższych szczegółów, na podstawie zbiorów inż. Kontkiewicza, przytacza z Czerwonej Góry tylko spis fauny.

Odsłonecia w Czerwonej Górze tworzą odosobnioną partję syluru, zewsząd otoczoną zlepieńcami i pstrym piaskowcem, niepodzielnie panujących w tej okolicy.

Poznany obszar odsłoneć stanowi najrozleglejszą w górach Świętokrzyskich powierzchnię jednolitej smugi odsłoneć syluru, biegnącej na przestrzeni 51 klm. od Kajetanowa aż do Czerwonej Góry. Sylur tej przestrzeni, obejmujący najmłodsze ogniwa, zgodnie ku Pn. zmienia się na co raz młodsze warstwy, od łupków graptolitowych aż po warstwy przejściowe (Wenlock-Downton), wchodząc tym sposobem w skład północnego, prawidłowo wykształconego skrzydła fałdy Głównej.

Zadziwia znaczna szerokość przestrzeni objętej wychodnia-
mi tych utworów, w najszerszych bowiem punktach dochodzi do 2 klm. (1). Dowodzi to niewątpliwie intensywnego wykształcenia tych warstw, choć nie jest to względ wyłączny, bowiem tu gra rolę inny jeszcze czynnik. Mianowicie we wszystkich odsłoneciach miałem możność stwierdzić, że łupki i szarowaki posiadają zmienną bardzo rozciągłość i upad, co stoi w ścisłym związku z wielokrotnem pofałdowaniem tych utworów. Oczywiście zjawisko podobne nie zawsze posiada szersze znaczenie, ponieważ przywiązane jest do materiału tak plastycznego, jak łupki, zwłaszcza gdy są położone między dwiema płaszczyznami nieustąpiwych skał. W danym przypadku podkreślić należy, że podobny układ cechuje wogóle budowę północnego obszaru, odrębnego w swem ukształtowaniu od południowej części gór Świętokrzyskich. W ten sam bowiem sposób zachowują się też utwory środkowo-dewońskie w północnej synklinie.

Zgoła odmienne ukształtowanie widzimy po stronie południowej antykliny Świętokrzyskiej. Brak dostatecznych odsłoneć nie pozwala jeszcze na dokładniejsze sprecyzowanie szczegółów budowy tej części, w każdym jednak razie rzecz pewna, że na znacznej przestrzeni utwory starsze bezpośrednio nasunięte są na młodsze, wskutek czego napróżno byśmy się tu doszukiwali normalnego następstwa warstw, tak dobrze wyrażonego w północnem skrzydle. Nie będę tu bliżej analizować zjawisk towarzyszących ukształtowaniu się południowego skrzydła, tem więcej, że będą one omówione na innem miejscu. Obecnie ograniczam się do stwierdzenia jedynie faktu, że wzdłuż południowej krawędzi fałdy Głównej, wzdłuż prawie całej jej

rozciągłości (od Miedzianej Góry aż do Opatowa) biegnie rozległa linja dyzlokacyjna w znacznej swej części wyrażona przez nasunięcie warstw starszych na młodsze. Bez wątpienia dyzlokacja wspomniana w budowie gór Świętokrzyskich posiada ważne bardzo znaczenie.

Do południowego pasa odsłoneń syluru zaliczono niestusznie odsłoneńcia w Trzciance¹⁾ na Płd. Św. Krzyża gdzie występują łupki ilaste graptolitowe z

Monograptus sp.
i *Chonetes minima* Sow.,

stanowiące zapewne przedłużenie łupków i szarowak zielonawych, odsłoneńtych w drodze z Wólki do Dębniaka, w których J. Samsonowicz²⁾ znalazł *Cardiola interrupta*³⁾.

Obecność utworów sylurskich przypuszczać można tylko w zachodniej części, w okolicach Masłowa, mianowicie w przecięcy między pasmem Głównem, a wyniosłościami piaskowców dolnodewońskich, położonych na Pn. Dąbrowy (góra Krzemionka i Domaniówka).

Tu jednak południowe skrzydło posiada do pewnego stopnia budowę o prawidłowem następstwie warstw, gdy w pozostałej części, t. j. wschodniej, odsłoneń syluru brak, a i dewon dolny w kilku miejscach tworzy zaledwie oderwane strzępy. Utwory te zostały pograżone pod nasuniętym z północy czołem kambryjskiem fałdy Głównej, w blizkiem sąsiedztwie graniczącem z utworami górnodewońskimi.

¹⁾ Gürich. (Nachträge str. 372) ze zbiorów inż. Kontkiewicza bez bliższych szczegółów podaje wymienione niżej skamieniałości.

²⁾ Ustna komunikacja.

³⁾ W rzeczywistości łupki omawiane należą do północnego pasa odsłoneń. Położenie ich w tem miejscu należy tłumaczyć przesunięciem ku Pd. wschodniej części pasma Głównego (pasmo Opatowskie), wobec czego liczne odsłoneńcia syluru położone są na linii rozciągłości kambry.

III. Fałda Niewachłowska

1896, Gürich = Nebensattel von Bieliny-Niewachłów; 1900, Sobolew = Sie-wiernaja bokowaja (A₂); 1903, Siemiradzki = 3-cie siodło; 1900, Sobolew = drugorzędna Bieliny-Niewachłów (a).

Z południowej strony fałdy Głównej mieści się rozległa niecka wypełniona przeważnie utworami dewonu środkowego i górnego. Środkiem jej biegnie podłużna dyzlokacja o kierunku zgodnym z przebiegiem pasma Świętokrzyskiego. Gürich¹⁾ niesłusznie uważają ją za fałdę o prawidłowej zupełnie, antykli-nalnej budowie, znanej mu jedynie tylko w odcinku Niewa-chłów - Cedzyna i w okolicy Bielin.

Dalszy jej przebieg, pośredni między tymi odcinkami, miałem możność stwierdzić w Leszczynach, Górnice i Woli Jechowej. W zachodniej części przebieg tej dyzlokacji wyra-żony jest znacznie intensywniej, wskutek czego na powierzchni odsłonięte są warstwy starsze od dewonu; to samo w okolicach Bielin, gdy w części środkowej od Cedzyny do Bielin, tektonicznie niżej leżącej, zaburzenia zaakcentowane zostały w utworach znacznie młodszych: w dewonie środkowym i gór-nym.

Dane moje niewątpliwie przemawiają za tem, że dyzlokacja ta w znacznej części nosi charakter nasunięcia, a nie normalnie wykształconej fałdy, jak tego chce Gürich. Już Sobolew²⁾ miał to na względzie, przypuszczając, że podłużne nasunięcie dewonu środkowego na górny w synklinie łagowskiej stoi w związ-ku z nasunięciem dewonu środkowego na górny w SzydłóWKU. Istotnie pogląd ten poparty być może faktem obecności nasunię-cia nie tylko w SzydłóWKU, gdzie jednak nie dewon a sylur (górnny) nasunięty jest na dewon (górnny) — lecz też nasunięciem o podobnym charakterze, które istnieje w LechóWKU i w Ła-gowie. Jest to więc druga linja tektoniczna genetycznie zwią-zana z dyzlokacją Świętokrzyską, w stosunku zaś do niej jako pochodna jest znacznie słabiej zarysowana.

¹⁾ Palaeozoicum str. 406.

²⁾ Sobolew: Ob obszczem charakterie tiektoniki Kielecko - Sando-mirskiego kriaża. Izwiestia Warszawskiego Politechniczeskago Instituta, 1900, str. 18.

Z linią Niewachlowską interferują dyzlokacje o charakterze poprzecznym, powodujące powstanie różnych odcinków, pól tektonicznych, uwarunkowanych odrębną budową. Są to linie przesunięć, bądź też uskoków poprzecznych w stosunku do pasem górskich, o kierunku SW—NO, którym odpowiadają kierunki większości dolin rzecznych.

W pasie tych wypiętrzeń spotykamy odsłonięcia syluru w wyniosłościach najdalej wysuniętych ku zachodowi na przestrzeni od Niewachłowa do kolonii nazwiskiem Piaski pod Kielcami. Od dawna stwierdzono tu obecność szarowak, zaliczonych przez Siemiradzkiego i Güricha do syluru górnego. Sobolew w pracy swej o środkowym dewonie (str. 192—3) wyraża odmienne przekonanie, mianowicie, że większa część łupków i szarowak winna odpowiadać warstwom środkowego dewonu, spoczywających niezgodnie na podobnych utworach należących do syluru. Oczywiście autor wysnuwa swój wniosek jedynie na podstawie litologicznego podobieństwa szarowak do środkowo-dewońskich warstw okolic Świętomarza.

Znaczna różnica w poglądach Güricha i Sobolewa skłoniła mię do zwrócenia baczniejszej uwagi na budowę okolic Niewachłowa. Zrazu jednak miałem już możność przekonania się, że stosunki geologiczne tego terenu nie zgadzają się z opisem Sobolewa. Nie mówiąc o zupełnem podobieństwie litologicznem, szarowaki we wszystkich odsłonięciach posiadają prawidłowy zapad ku Pn., a więc pod piaskowce dolnodewońskie. Zatem stratygraficzne położenie, jak również licznie występujące skamieniałości w szarowakach, bezwarunkowo dowodzą wieku tych skał, już poprzednio uznanych słusznie za górny sylur.

W poprzek pasma Niewachlowskiego, w kierunku z Pn. ku Pd. stwierdzić można zupełnie prawidłowe, kolejne następstwo warstw. Poczynając od górnego dewonu, odkrytego przezemnie w Gruchawce ¹⁾, po pewnej przerwie ku Pd., występują dolomity środkowo-dewońskie z *Amphipora ramosa* spoczywające nad piaskowcami plako-dermowymi. Ostatnie tworzą najwynioslejsze punkty w pasemku niewachlowskiem, które posiada rozciągłość N—280°—W, zgodną z przebiegiem warstw

¹⁾ W lesie na północ wsi w dnie strumienia występują wapień płytowe frasnyskie i wyżej nich łupki ilaste fameńskie z *Posidonva venusta*.

piaskowców. Wreszcie łupki z szarowakami i dolomity zamykają profil. A więc serja tych utworów wchodzi w skład północnego skrzydła, być może obalonej fałdy, ponieważ od południa ponownie powtarzają się szarowaki i piaskowce, lecz w odwrotnym porządku. O budowie południowego skrzydła, ze względu na brak dostatecznych odsłoneń, obecnie niewiele się da powiedzieć, przypuszczać tylko mogę, że jest nachylone ku Pn. Oczywiście szarowaki zajmują najniższe położenie i stanowią prawdopodobnie jądro fałdy. Co do dolomitów zastrzedz się wypada, że stratygraficzne położenie ich dotąd z braku danych paleontologicznych jeszcze nie jest ustalone. Podobne jednak, utwory występujące w związku z sylurem w Mójczy, należą niewątpliwie do dewonu środkowego. Graniczą one tam bezpośrednio z sylurem dzięki przesunięciu ostatniego ku północy. Kierunek przesunięcia jest równoległy i wiąże się przyczynowo z dyzlokacją Nidziańską, o której niżej będzie mowa.

Przejdźmy teraz dalej. Przedłużenie odsłoneń niewachlowskich ku wschodowi, po pewnej przerwie doliny rz. Silnicy, odnajdujemy ponownie w okolicach Szydłówka. I tu występują też szarowaki i łupki, lecz w odrębnym nieco wykształceniu niż w Niewachlowie. Wyjątkowe ubóstwo skamieniałości, jak też zawiślana budowa wykształconych tu utworów, utrudniła w znacznym stopniu zorientowanie każdego w szczególności poziom. Gürich ¹⁾ na podstawie analogji petrograficznej zaliczył szarowaki do syluru z czem początkowo zgodził się Sobolew ²⁾, lecz później w pracy o środkowym dewonie zmienia znacznie swe poglądy. We wspomnianej pracy autor ten pisze: „Postępując za Gürichem w pierwszej swej pracy, dotyczącej geologii gór Kielecko-Sandomierskich, określiłem wykształcone koło Szydłówka łupki i szarowaki jako górnosylurskie. Jednakowoż ściślejsze zbadanie tej miejscowości skłoniło mię do przyjęcia innych poglądów zupełnie potwierdzających wskazówki Bloedego i Puscha, że łupkowate utwory te rzeczywiście towarzyszą wapieniowi i że pod tym względem zaznacza się zupełna analogja między utworami okolic Świętomarza pod Bodzentynem“. Należy

¹⁾ Palaeozoicum str. 29.

²⁾ Osnownyja czerty stratigrafii i tektoniki siluryjskich otłóżeń i t. d. str. 23.

tu zwrócić uwagę, że Sobolew w tym przypadku wprowadzony został w błąd bezpośredniem sąsiedstwem i podobieństwem szarowak do utworów środkowego i górnego dewonu.

Rozporządzając dość znaczną ilością odsłoneń, mogłem pomyślnie rozstrzygnąć wątpliwości wynikające z poglądów Sobolewa. Otóż odsłonięte w Szydłótku szarowaki, reprezentują niewątpliwie utwory sylurskie, należą jednak do poziomu nieco wyższego niż szarowaka niewachłowska w Niewachlowie, są to bowiem utwory przejściowe do dewonu (Downton), wykształcone w postaci łupków ilastych, szarowak i piaskowców cienkopłytych o pstrem zabarwieniu ¹⁾. Ubóstwo skamieniałości właściwe jest utworom tego poziomu, przy usilnych jednak poszukiwaniach udało mi się takowe odnaleźć w zachodniej części wsi Szydłówka, gdzie wśród łupków ilastych cienkie wkłady oliwkowej szarowaki zawierają:

Chonetes sp. (cf. *cingulatam* Lindstr.)

Crinoidea gen.

Spirifer elevatus Dalm. (1 okaz).

Beyrichia sp. sp.

Krótki lecz wymowny zespół powyższy aż nadto wyraźnie świadczy o wieku tych utworów kwestjonowanych przez Sobolewa.

Na bliższą nieco uwagę zasługuje budowa geologiczna okolic Szydłówka. Na przestrzeni od tej wsi aż do Masłowa biegnie niewielkie pasemko wyniosłości, których szczyty i zbocze południowe tworzą piaskowce kwarcytowate, leżące nad szarowakami i łupkami występującymi w zboczu północnem. Michalski w okolicach Masłowa stwierdził upad południowy, co zapewne dotyczy kwarcytów odsłoniętych w dużej odkrywce w górze Świni. Istotnie w południowym zboczu tej góry kwarcyty padają na Pd. (N—275°—W.), lecz we wschodnim zboczu padają one na Pd. Wsch. i na Wsch. (rozc. N—40°, 70°—O). Oczywiście wynika stąd, że partja kwarcytów w górze Świni na niewielkiej przestrzeni wygięta jest kopułowato ku Pn., podczas gdy warstwy

¹⁾ Pstre ily często spotykane w tej okolicy pochodzą ze zwietrzenia ponsowych i oliwkowych łupków.

na całej przestrzeni pasemka posiadają rozciągłość ze Wsch. na Zach. i zawsze padają ku Pd. Na Pn. od opisanych wyniosłości, a tem samem i od wychodni syluru, w szybie poszukiwawczym „Włodzimierz” odkryto zdawien już znane wapienie, należące do najniższych poziomów środkowego dewonu (poz. dąbrowski Güricha). Z hypsometrycznego położenia tych utworów wynika, że dewon środkowy, nachylony też ku Pd., leży na niższym poziomie niż sylur, z którym graniczy jedynie dzięki obecności podłużnego uskoku.

Podobne zjawisko widzimy w następnym pasemku biegnącym mniej więcej równolegle do poprzedniego. I tu kwarcyty, wreszcie leżące pod nimi łupki, spoczywają na wyższym poziomie niż łupki i wapienie bitumiczne środkowego i górnego dewonu, graniczące bezpośrednio z sylurem. W zachodniej części tego pasemka panuje wyłącznie upad Pn. W zachodniej części Szydłówka wapienie dewońskie padają na Pn. pod $\perp 40^{\circ}$, natomiast w miarę posuwania się ku Wsch. spotykamy coraz bardziej stromy upad, dochodzący pod Domaszewicami do 90° ; wreszcie jeszcze dalej pod Cedzyną wykształcone łupki i szarowaki, jako też piaskowce plakodermowe padają odwrotnie ku Pd., a w związku z tem znajdujemy tu *odwrotne* położenie warstw, czyli, że warstwy (piaskowiec plakodermowy), leżące w Szydłówku u góry — w Cedzynie spoczywają u dołu. Krótko mówiąc, płaszczyna warstw na przestrzeni południowego pasemka posiada wichrowatą powierzchnię: w zachodniej części nachyloną ku Płn., — we wschodniej ku Pd.

Z zestawienia powyższych faktów osiągnąć można wrażenie, że masyw kwarcytowo-łupkowy (dewon dolny i górny sylur) zajmuje niejako obce stanowisko wśród młodszych utworów: z Pn. graniczy z synkliną Dąbrowską, z Pd. z młodszymi utworami synkliny Kieleckiej. Jest to jakgdyby zniekształcone jądro fałdy wypchnięte z pośród młodszych utworów, od których odgraniczają je płaszczyzny mniej więcej równoległych (ku Wsch. cokolwiek rozwartych) uskoku. Południowa krawędź tego jądra jest nasunięta na dewon górny i środkowy. (Szydłówek).

Tak oto w grubszych zarysach można sobie wyobrazić budowę tych okolic. Rozumie się, że wiele szczegółów wymaga dalszego omówienia; zagadnienia te uzupełniające tylko całość kształt opisanych zjawisk pomijam, zwrócę tylko uwagę na pe-

wną sprawę poruszoną przez Sobolewa, a wymagającą jeszcze bliższego wyjaśnienia. Kwestja ta odnosi się do piaskowców i kwarcytów, występujących na powierzchni w postaci rozsypisk na przestrzeni południowego pasemka od Szydłówka do Cedzyny. W tej sprawie Sobolew pisze: „Pozostaje jeszcze poruszyć najbardziej ciemne pytanie o kwarcytach a raczej piaskowcach, tworzących centralną, najbardziej wyniosłą część płaszczyny między Dąbrową, Szydłówkiem i Kopcową Wolą. Piaskowce te właściwie nigdzie w tej miejscowości nie były obserwowane w postaci mniej lub więcej ciągłych warstw, to raczej piaskowcowe rumowiska, tworzące mniej lub więcej grube nagromadzenia. Trudno nawet powiedzieć, czy to rumowisko przedstawia wynik zniszczenia miejscowych utworów na miejscu, czy też jest wykształceniem naniesionem (nanosnym)“.

Rzeczywiście w większości punktów, zwłaszcza też na powierzchni, piaskowce kwarcytowe tworzą często tak znaczne rumowiska, że utrudniają uprawę pól, leżących najczęściej odłogiem. Jeżeli się jednak przyjrzymy tym samym kwarcytom w odsłonięciach, np. pod Cedzyną, to będziemy mogli stwierdzić, że bezpośrednio pod powierzchnią kwarcyty są tak silnie popękane, że stanowią gotowy materiał używany jako szaber do naprawy dróg. Natomiast w głębszych odsłonięciach, np. w studniach ten sam kwarcyt zachowuje warstwy, tworząc jednolitą skałę, która po wydobyciu na powierzchnię, przy dostępie powietrza z powodu licznych szczelin utajonych rozsypuje się na drobne ostrokrawędziste kawałki. W Szydłówku w odsłonięciach kwarcyty tworzą wyraźne warstwy, to samo w licznych punktach pod Cedzyną, gdzie, jak wiemy, są nachylone ku Pd. i ściśle się wiążą z leżącymi niżej łupkami i szarowakami.

Już fakty powyższe wymownie świadczą o miejscowym pochodzeniu tych skał, tworzących substrat powierzchniowych rozsypisk, maskujących nieraz wychodnie innych utworów. Przypuszczać trzeba, że silna spękliwość kwarcytów stoi w pewnej zależności od silnych zaburzeń tektonicznych tych okolic.

Kończąc opis ciekawych pod każdym względem okolic Szydłówka, Cedzyny i Masłowa, warto jeszcze zwrócić uwagę na różnice pomiędzy budową geologiczną odcinka okolic Niewachłowa i Szydłówka. Odrębne ukształtowanie się tych obszarów jest może wywołane obecnością poprzecznej linii usko-

kowej, odpowiadającej kierunkowi doliny Silnicy. Zdaje się przemawiać za tem przypuszczeniem nie tylko odrębna budowa będących w mowie terenów, lecz i ta okoliczność, że utwory wchodzące w skład budowy okolic Szydłówka są znacznie silniej wyniesione i uległy większym zaburzeniom niż w okolicach Niewachłowa. W związku z tem górny dewon, wykształcony pięknie w synklinie położonej na Pn. od Niewachłowa, nie ukazuje się więcej w przedłużeniu jej w okolicach Dąbrowy.

Na Pn. Cedzyny aż do Masłowa nie spotykamy odsłoneń utworów paleozoicznych; rozległa powłoka utworów fluwioglacjalnych panuje tu niepodzielnie. Tylko pod Wolą Kopcową w lewym brzegu strumienia, płynącego od Masłowa, napotkałem niewielkie odsłonięcie łupków ilastych z *Monograptus* sp., oraz luźne fragmenty szarowaki żółtawej z *Beyrichia* sp. Znaczenia niewątpliwie górnosylurskich utworów w Woli Kopcowej nie udało mi się wyjaśnić tem bardziej, że w blizkiem sąsiedztwie brak wszelkich odsłoneń.

Trzy pasemka utworów staropaleozoicznych biegnące w części zachodniej, na linii z Masłowa do Cedzyny raptownie giną i po wschodniej stronie nie widzimy ich przedłużenia. Ukształtowanie wschodniej części pozwala przypuszczać, że w kierunku wspomnianej linii biegnie uskok, wzdłuż którego obszar wschodni w stosunku do zachodniego leży na niższym poziomie, a nadto posiada odrębne ukształtowanie geologiczne. Wspomniany uskok, uzasadnienie którego znajdziemy jeszcze na innym miejscu, stanowi odcinek rozległej dyzlokacji o charakterze dyzunktywnym. Kierunek jej zgadza się z przebiegiem doliny Czarnej Nidy, stąd linię tę nazywać będę dyzlokacją Nidziańską.

Na wschód od Cedzyny próżno byśmy szukali odsłoneń skał staropaleozoicznych na powierzchni. Są tu wykształcone przeważnie utwory górnodewońskie, wypełniające dwie synkliny, których obecność stwierdzić możemy w okolicach Kopcówki i Radlina. Tem większej uwagi godzien jest fakt obecności piaskowców sylurskich w Leszczynach. Dość liczne z ostremi krawędziami kawałki tej skały znalazłem w płytkich odkrywkach przy kościele, gdzie występują wśród glin i piasków lodowcowych.

Piaskowiec posiada zielone zabarwienie, które mu nadają

licznie rozsiane ziarna glaukonitu; nadto zawiera odciski licznych skamieniałości, wśród których oznaczyłem:

Monticulipora petropolitana Pander.

Orthisina plana Pander.

Lycophoria nucella Dalm.

Orthis moneta Eichw.

„ *caligramma* Dalm.

W rdzawych piaskowcach masowo występuje *Orthis moneta* Eichw.

Jest to zespół form właściwych dolnosylurskim piaskowcom dymińskim. Nasuwa się jednak pytanie, czy piaskowce te występują *in situ* pod powłoką dyluwialną, czy też są tu przyniesione skąd inąd. Zdaje się że ostatnia możliwość jest wykluczona zwłaszcza, że nigdzie na Pn. od Leszczyn utwory te nie występują.

Gdy jednak przyjmemy pochodzenie tych skał za miejscowe, w takim razie stosunek ich do pobliskich odsłoneń dewonu środkowego niełatwo będzie do wyjaśnienia. Z powodu nasuwających się stąd wątpliwości, obecność piaskowców sylurskich w Leszczynach wymaga jeszcze dalszych potwierdzeń.

Ponieważ po stronie północnej i południowej od Leszczyn wykształcone są dwie samodzielne synkliny (północna biegnie przez Kopcówkę, południowa — przez Radlin), w których występują najwyższe warstwy dewonu, łupki i wapień klimentiowe¹⁾, przeto odsłoneńca dolomitów środkowo-dewońskich i domniemyanych piaskowców sylurskich uważać możemy za dalszy kierunek wypiętrzeń niewachlowskich. O charakterze ich budowy, z braku odsłoneń, trudno sądzić. Pewnym jest tylko, że wypiętrzenia te są tu znacznie słabiej zaakcentowane niż w okolicy Niewachłowa i Szydłówka. Dalej ku Wsch. na linii tych wypiętrzeń odsłonięty jest dewon środkowy i górny w Górnicy i Jechowej Woli²⁾.

¹⁾ Obserwacje własne nieopublikowane.

²⁾ W Górnicy wapień dewoński (środkowy i górny) przeważnie posiadają nachylenie ku Pd. i Pd. Zach., w Jechowej Woli stromo ku Pd. (O—W < up. 65°—70°). Są to wapień frasnyjskie z *Rhynchonella cuboides* i łupki wapienne i ilaste z klymeniami. Środek synkliny wypełniają szarowaki z detrytusem roślin, według wszelkiego prawdopodobieństwa należące już do karbonu (kulm).

I tu po obu stronach wspomnianych odsłoneń występują warstwy klimeniowe (Porąbki, g. Józefka, Wola Jechowa), które tworzą 2 podrzędne synkliny, a więc odpowiadające przedłużeniu poprzednich.

Najbliższe wpiętrzenia utworów staropaleozoicznych na linii wpiętrzeń niewachlowskich, po znacznej przerwie, odnajdujemy dopiero w Bielinach. Występują tu łupki i szarowaki oliwkowego koloru; w pobliżu młyna tworzą one czoło fałdy z obustronnymi bardzo łagodnymi upadami. Szarowaki te leżą już bezpośrednio pod piaskowcami plakodermowymi i zawierają szczątki roślin i *Eurypterusów* ¹⁾, należą zatem do najwyższych warstw syluru.

W przedłużeniu wschodniem pasmo Bielińskie pokryte jest gęstym lasem, stąd też aż do Łagowa brak odsłoneń. W Lechówku we wsi i na Pn. w okolicznych wzgórzach występują łupki cienkoblaszkowe, czarne z wkładami szarowak, należących już do karbonu dolnego. Utwory te, niewątpliwie młodsze od dewonu, leżą w bezpośrednim sąsiedztwie dewonu środkowego i najniższych warstw górnego.

Zaburzenia te, wyrażone zapewne nasunięciem warstw młodszych na starsze ²⁾, stoją bezwarunkowo w związku z zaburzeniami w paśmie Bielińskim. W budowie synkliny łagowskiej odgrywają one ważną rolę, a pięknym ich przykładem służyć może znane nasunięcie dewonu środkowego na górny w samym Łagowie.

Wpiętrzenia pasma Bielińskiego giną na linii uskoku łagowskiego, atoli w pewnej odległości od Łagowa, w okolicach Baćkowic kierunek tej dyzlokacji uwydatniony jest wychodniami piaskowców plakodermowych ³⁾, tworzących brachyantyklinę „Baćkowicką“, oś której zapada ku wschodowi. Ponowne wpiętrzenia tej linii, jak sądzę, ujawniają się jeszcze dalej we Włostowie (środkowy dewon), poczem po pewnej przerwie w Lipniku (na Pd. Wsch. od Opatowa). Tutaj, jak już poprzednio wspomniałem, na osi wpiętrzeń Niewachlowskiej linii pojawia się kambry, leżący na przedłużeniu kambry Gór Pieprzowych.

¹⁾ Gürich, Palaeozoicum, str. 398; Nachträge, str. 374.

²⁾ Bezpośredni kontakt tych utworów widoczny jest w drodze w Lechówku.

³⁾ J. Samsonowicz, Utwory dewońskie wschodniej części gór Świętokrzyskich w Pracach Tow. Nauk. Warsz. 1917 r. str. 58

Zestawiając dane o budowie tej dyzlokacji będziemy mogli stwierdzić, iż oś fałdy Niewachlowskiej posiada bardzo nieprawidłowy przebieg: zaznacza się silnymi wypiętrzeniami, w których ukazują się utwory predewońskie, bądź też gwałtownie zapada, a wtedy ujawnia się w utworach młodopaleozoicznych. Zjawisko to nie wynika z ondulacji osi tej fałdy, lecz jest związane z poprzecznymi dyzlokacjami dyzjunktywnymi, warunkujących powstanie odcinków o różnym charakterze zaburzeń tektonicznych. Nadto dodać należy, iż silniejsze wyniesienia tej linii leżą wprost maksymalnie wyniesionych obszarów centralnej części gór Świętokrzyskich.

Fakt ten, posiadający niemałe znaczenie, stoi w bezpośrednim związku z nasunięciem fałdy Świętokrzyskiej, o czym na właściwym miejscu będzie mowa.

IV. Fałda Dymińska.

1896, Gürich = Hauptsattel von Dyminy — Niestachów; 1900, Sobolew = centralna główna (B₁); 1903, Siemiradzki = siodło 4 + siodło 5 (częściowo); Sobolew 1910 = Dymińska antyklina (2).

Czwarta smuga utworów kambro-sylurskich biegnie wzdłuż pasma Dymińskiego. Pewien udział w budowie jej jądra przyjmują przedewszystkiem zdawien znane piaskowce, reprezentujące najniższe poziomy dolnego syluru, wiekiem odpowiadające wapieniom glaukonitowym i ortoceratytowym prowincji Nadbaltyckich. Ten jednak podział może jedynie dotyczyć utworów posiadających niewątpliwie dolnosylurską faunę, gdy znacznie większa część piaskowców szarowakowych i szarowak o odrębnym wykształceniu z braku danych paleontologicznych do dzisiaj nie podległa ściśtemu rozpozniomowaniu, mimo że utwory te przyjmują główny udział w budowie pasma Dymińskiego. Są to przedewszystkiem piaskowce o gruzełkowej budowie, często zawierające podłużne odciski i próżnie wypełnione zielonym iłem, kształtem swym przypominające odciski roślin.

Ten typ skał szeroko jest rozpowszechniony również w paśmie Orłowińskim, gdzie ściśle się wiąże z utworami, zawierającymi bogatą faunę środkowego kambru. Nie rozporządzając na-

razie innemi faktami analogiczne piaskowce w paśmie Dymińskim zaliczam do kambru, bliższe uzasadnienie tego odkładając na plan dalszy.

W skomplikowanej budowie pasma Dymińskiego niemały udział przyjmują też inne jeszcze utwory, dotąd nie ujawnione. Są to mianowicie ilaste łupki koloru szarego lub oliwkowego z wkładami cienkich przewarstewek kwarcytowych. Jak i poprzednie w zupełności są one pozbawione wszelkich śladów organicznych, przeto dla celów stratygraficznych mogą być wyzyskane jedynie ich cechy litologiczne. Pod tym względem mogą być one porównywane jedynie z utworami górnego kambru występującymi w paśmie Głównem, a poniekąd i w Orłowińskim (Wola Łagowska, Olszowiec). Jest to jedyna ewentualność możliwa do przyjęcia, gdyż przeciw zaliczeniu omawianych utworów do syluru przemawiają ważne względy natury stratygraficznej.

Utwory łupkowe obejmują znaczne przestrzenie w zachodniej części pasma Dymińskiego (na Pn. Z. od wsi Zawady), gdzie worzą substrat zabagnionego i zalesionego obszaru.

Podobne utwory stwierdziłem wreszcie w południowej części pasma Dymińskiego naprzeciw Pośłowic, i w pasemku biegnącym przez Dyminy i Pośłowice.

W ścisłym niejako związku z poznanymi utworami występują znacznie młodsze ogniwa syluru, mianowicie łupki ilaste graptolitowe. Wychodnie ich znalazłem w licznych punktach, które zaznaczają samodzielne smugi tych utworów.

Szczególno znaczenia jest okoliczność, że łupki i piaskowce w obrębie pasma kilkakrotnie się powtarzają. Doskonałym tego przykładem służyć może pasmo Dymińskie w odcinku położonym na wschód od szosy pińczowskiej. Możemy w niem stwierdzić przytoczone niżej następstwo warstw.

U podnóża góry Telegrafu są wykształcone łupki ilaste z bogatą fauną graptolitową, gdzie tworzą niewielką zabagnioną terasę. Nad nią bezpośrednio wznosi się strome, a wązkie wzgórze ukształtowane z piaskowców płytowych z *Orthis moneta*, *Bellerophon polonicus* i t. d.¹⁾ Dalej ku południu, zaraz po przeciwnej stronie tej wyniosłości, u podnóża biegnie wzdłuż

¹⁾ W niższych warstwach tych piaskowców znalazłem dość liczne szczątki trylobitów, źle zachowanych, wskutek czego trudnych do oznaczenia,

pasma podłużna dółina, w której ponownie występują łupki graptolitowe, tworząc substrat bagien i trzęsawisk. Jeszcze dalej ukazują się piaskowce w wyniosłych szczytach, starsze od poprzednich, prawdopodobnie kambryjskie.

Podobne stosunki miałem możność stwierdzić w górach Połowskich, gdzie również łupki górnosylurskie tworzą wążką, lecz rozległą smugę biegnącą wzdłuż pasma. Tu, zdaje się, łupki bezpośrednio graniczą z utworami kambryjskimi.

Powyższe dane niewątpliwie świadczą, że budowa pasma Dymińskiego jest dość skomplikowana. Kolejne następstwo współrzędnych utworów przy słabym ich zapadzie ku Pn. daje do myślenia, że jądro fałdy Dymińskiej składa się z szeregu fałd lub fałd uskoków obalonych ku Pn., posiadających zatem charakterystyczną budowę łuskową.

W budowie ich przyjęły udział utwory kambryjskie, dolno sylurskie, a nadto górnosylurskie łupki graptolitowe.

Jeżeli teraz zwrócimy uwagę na ukształtowanie się warstw młodszych, głównie dewońskich, wykształconych w skrzydłach tej antykliny, to niebawem stwierdzimy, że w skrzydle północnem utwory dewonu nachylone są łagodnie ku Pn., w przeciwnem ku Pd., czyli posiadają prawidłową antyklinalną budowę i znacznie słabiej są zaburzone niż śródfałdzie tej antykliny. Wniosek stąd prosty, mianowicie: utwory kambro-sylurskie sfałdowane są intensywniej niż dewońskie, do pewnego stopnia świadczą, że kambr i sylur uległ po fałdowaniu przed powstawaniem osadów dewońskich. Tezę tę postaramy się poprzeć innymi jeszcze faktami.

Ciekawym jest fakt, że piaskowiec dymiński na całej rozciągłości pasma Dymińskiego występuje jedynie po stronie północnej, gdy po przeciwnej, to znaczy po stronie południowej, brak go zupełny. W tej części występują najstarsze w paśmie utwory kambryjskie. Wynika stąd, że w poprzecznym przekroju pasma, w kierunku z północy na południe, odsłaniają się coraz starsze warstwy. Co dotyczy łupków graptolitowych, to w paśmie Połowskiem, jak się zdaje, spoczywają one bezpośrednio na kambrze, gdyż między nimi piaskowca dymińskiego brak zupełny. Fakt powyższy nie jest oderwany, w podobnych warunkach górny sylur występuje w okolicach Łagowa (Bardo, Czyżów).

W paśmie Dymińskiem naogół brak dobrych odsłoneń; na

całej rozciągłości pokrywa je gęsty las, a wskutek tego na powierzchni spotykają się najczęściej jedynie piaskowce i kwarcyty przytem silnie zwiertzałe. Cennych w tym względzie odsłoneń dostarcza poprzeczny wyłom przez pasmo doliny Bobrzy (w tem miejscu zwanej Trupieńcem). Odsłoneńca rozpoczynają się w wystającym cyplu w pobliżu mostu na Słowiku (Zagrody), skąd z małemi przerwami śledzić je można wzdłuż doliny mniej więcej aż po Zalesie. Koło mostu, tuż koło dróżnika, odsłania się cienko warstwowana szarowaka krucha, koloru szaro-żółtego, w której po usilnych poszukiwaniach odnalazłem tylko skorupkę *Obo-lus'a*. Parę kroków dalej występują piaskowce ciemno oliwkowej barwy, mało zwięzłe, tworzące w stromem zboczach niewielką skałkę; miejscami przechodzą one w szarowaki, zawierające nagromadzenia soczewek ilitu żółtawego. Piękna ta skała nie zawiera skamieniałości zupełnie.

W dalszych odsłoneńciach wzdłuż doliny powtarzają się na znacznej przestrzeni szarowaki podobne jak koło mostu, choć gorzej są odsłoneńte i miejscami przykryte loesem. Jeszcze dalej szarowaki nieznacznie przechodzą w piaskowce, bądź też w zwięzłe kwarcyty jasnego koloru z charakterystycznymi dla tych utworów nabrzmieniami fliszowymi, fantastycznie pokrywającymi powierzchnię warstw. Ten typ skały, występujący najczęściej w towarzystwie szarowaki, powtarza się na dużej przestrzeni, gdzie widoczny jest w licznych odłamkach w bocznych wąwozicach, silnie zwykle zabagnionych. Prócz wspomnianego wyżej *Obo-lus'a* w potężnej serji warstw, przy usilnych poszukiwaniach, nie udało mi się odnaleźć skamieniałości, na podstawie których można by z dokładnością ustalić wiek opisanych utworów. Wszelako charakter petrograficzny skał, na którym obecnie musimy polegać, dowodzi bez wątpliwości kambryjskiego ich pochodzenia, gdyż wykazują ścisłą analogję z utworami występującymi na przedłużeniu, w paśmie Orłowskim¹⁾, w którym bogata fauna kambryjska w licznych punktach została tam przezemnie stwierdzona. Tą drogą oceniając wiek utworów pasma Dymińskiego w przybliżeniu zaliczyć je możemy do środkowego kambru.

¹⁾ Podobne zupełnie piaskowce o ciemno-oliwkowem zabarwieniu z wtrąceniami soczewek ilitu występują na południowym zboczach góry Zamczyska pod Kozłem.

W końcu opisanego profilu, już pod Zalesiem, występują znane oddawna (Gürich, Nachträge, str. 371) piaskowce dolnosylurskie. Tworzą one niewielkie, wyniosłości mało zaznaczające się w terenie, tuż na pograniczu lasu i pól uprawnych, obrzeżając pasmo Zgórskie od północy. W stosunku więc do całego pasma zajmują b. ograniczoną powierzchnię. Wykształcenie piaskowców tych różni się znacznie od omawianych wyżej utworów kambryjskich, mianowicie posiadają one gruboziarnistą, mało zwięzłą budowę o żółtym lub czerwonym zabarwieniu; prócz tego trafiają się w nim wtrącenia soczewek zielonego ilitu. Fauna, jak zwykle, typowa dla piaskowca dymińskiego, składa się w przeważnej części z Orthidów.

Jak wspomniałem piaskowiec dymiński, odgrywający znikomą rolę w budowie jądra fałdy Dymińskiej, występuje jedynie po stronie północnej pasma. Zdaje się jednak wykształcony jest on tu również nie jednolicie, gdyż w górach Połowskich nigdzie go dotąd nie odnalazłem, choć o istnieniu takowego bez podania bliższych szczegółów wspomina Sobolew (Srednij diwon, str. 183). W pierwszym rzędzie wzgórz wysuniętych ku północy występują tylko piaskowce fukoidowe¹⁾, dymińskich natomiast niema ani śladu. Jednak istotnego braku ich udowodnić, niepodobna, gdyż zasypanie dyluwialne na tym obszarze przyjęło duże rozmiary wobec czego obecność dolnego syluru pod pokrywą dyluwialną nie jest wykluczona. W okolicach Łągowa sprawa ta należyte została przezemnie wyjaśniona, mianowicie: w wielu miejscowościach piaskowca dymińskiego brak zupełny, bądź też wykształcone są tylko najniższe warstwy tegoż (piaskowiec glaukonitowy z Obolidami).

Rozciągłość pasma Dymińskiego, a tem samem i utworów wchodzących w jego skład, wynosi przeciętnie N — 290° — W. Znaczne odchylenie od tej cyfry wykazują piaskowce i wapień w Mójczy, kierunek których wynosi N — 330° — 340° — W. Stoi to zapewne w związku z pewnymi zaburzeniami, które tu w prawidłowym przebiegu pasma niewątpliwie zaszły. Odo-

¹⁾ Piaskowce zawierające podłużne odciski kształtu trawiastego, w stanie nie zwietrzałym wypełnione zielonkawym ilitem.

niona partycja syluru w Niestachowie w stosunku do pasma Dymińskiego i odsłoneń w Mójczy wyraźnie przesunięta jest ku Pn. Atoli na wschód od Niestachowa sylur dolny ginie z powierzchni, odsłaniając się w znacznej odległości dopiero na Wsch. od Daleszyc.

Widzimy zatem, że i tu podobnie jak w dyzlokacji niewa-chlowskiej, na Wsch. od linii Nidziańskiej, biegnącej od Masłowa ku Pd. przez Cedzynę Mójczę i Marzysz, sylur we wschodniej części ginie z powierzchni; jest on przykryty młodszymi utworami, poczynając od dewonu dolnego, znacznie łagodniej wypiętrzonymi niż w zachodniej części. Wynika stąd, że wspomniana dyzlokacja Nidziańska jest niczem innym tylko kierunkiem wielkiego poprzecznego uskoku, wzdłuż którego wschodnia część w stosunku do zachodniej uległa pewnemu obniżeniu. Przemawia za tem i ta okoliczność, że pasmo Dymińskie, poczynając od Niestachowa znacznie jest przesunięte ku Pn., a łącznie z niem i południowe skrzydło synkliny Głównej; rzecz godna uwagi że przebieg tej dyzlokacji, jak już przedtem wspomniałem, zgadza się z kierunkiem doliny Czarnej Nidy, która od Cedzyny aż do Sukowa biegnie prostopadle w stosunku do wypiętrzeń górskich. Nie jest to fakt oderwany, podobnych przykładów naliczyć by można wiele, acz te wymagają jeszcze bliższego uzasadnienia. Zwrócił już na to uwagę jeden z najlepszych znawców gór Świętokrzyskich inż. Michalski, mówiąc, że „większość dolin poprzecznych w górach Kieleckich występuje zwykle bądź na samych uskokach, bądź też w ich pobliżu“.

Jak wspomniałem, odosobnioną wyspę syluru stanowią odsłoneńca w okolicy Niestachowa. Na zachód od wsi w za-lesionych wyniosłościach w najwyższym punkcie, tworzącym ostry grzbiet (góra Otrocz 377 m.), występują piaskowce dolnosylur-skie zawierające bogatą faunę cechującą te utwory:

Orthisina plana Pander

Lycophoria nucella Dalm

Orthis moneta Eichw

„ *caligramma* Dalm

„ *obtusa* Pander

Bellerophon polonicus Gürich

Cheirurus sp.

Nad nimi z południowej strony spoczywają łupki graptolitowe, odsłonięte w t. zw. Młynarskich Dołach. Łupki te koloru czarnego zawierają bochenkowatego kształtu, dużych nieraz rozmiarów, konkretne czarnego bardzo zwięzłego wapienia z wprysnięciami pirytu.

Ku górze przechodzą one stopniowo w łupki ilaste koloru szarego z bogatą fauną graptolitową. Jeszcze wyżej podobne łupki przedzielone są już cienkimi wkładami szarowak żółtawych lub oliwkowych, (należących do poziomu szarowaki Niewachlowskiej).

Potężna serja tych warstw, zwłaszcza wyżej leżących, petrograficznie jest bardzo urozmaicona i zasługuje na uwagę.

Z tego też powodu załączam tu przekrój kompleksu warstw odsłoniętych na znacznej przestrzeni między Młynarskimi Dołami a Zwalichą. Od dołu ku górze występują tu:

- 1) Szarowaki żółte i oliwkowe przekładane łupkami ilastymi (jak wyżej).
- 2) Cienkopłytowy piaskowiec żółtawy lub biały.
- 3) Szarowaka oliwkowa,
- 4) Zlepieniec szarowakowy złożony wyłącznie z otoczonych, płaskich okruchów łupku zielonego (wielkości soczewicy): 3 m. grub.
- 5) Zlepieniec złożony z okruchów skał krystalicznych, jaspisu i kryształów kwarcu lekko otoczonych.
- 6) Piaskowiec cienkopłytowy jasny.
- 7) Szarowaka, podobna do wyżej wspomnianych zlepieńców (5), zawiera również te same składniki lecz o drobnoziarnistej strukturze.
- 8) Piaskowce plakodermowe gruboławicowe.

Warstwy 4, 5, 6 i 7 odpowiadają poziomowi przejściowemu (Downton) między sylurem i dewonem (8).

Po stronie północnej góry Otroc, a zatem i wychodni piaskowców dolnosylurskich występują łupki z szarowakami a za nimi piaskowce dolnodewońskie. A zatem w odwrotnym porządku powtarza się tu serja poprzednio opisanych utworów z tą tylko różnicą, że w północnej części brak odsłonień łupków graptolitowych. Z układu warstw wnosić można, iż cała ta serja tworzy fałdę, prawdopodobnie obaloną ku północy, ponieważ

w skrzydle południowym mamy upady bardzo łagodne ku Pd., natomiast w północnym — warstwy przeważnie stromo zapadają ku Pd.¹⁾.

Na wschód od Niestachowa ukształtowanie geologiczne okolic Brzechowa posiada odrębny charakter. Przedewszystkiem na rozciągłości dolnego syluru występują tu dolnodewońskie piaskowce, szybko zapadające w kierunku brachysynkliny Dalezzyckiej, gdzie spoczywają pod utworami środkowego i górnego dewonu.

Dolnego syluru brak na tym obszarze zupełny. Z ukształtowania geologicznego odsłoneń niestachowskich wnosić można, iż stanowią one izolowaną wyspę syluru w postaci horstu, ograniczonego od zachodu uskokiem Nidziańskim, od wschodu uskokiem odpowiadającym mniej więcej kierunkowi doliny, w której położona jest wieś Niestachów. Kierunek tej dyzlokacji odpowiada znowu przedłużeniu dyzlokacji Mąchocickiej, o której poprzednio już była mowa. Ku wschodowi od tej linii, na obszarze tektonicznie niżej położonym, twory staropaleozoiczne przeważnie przysłonięte są przez młodsze warstwy, występujące wężkim tylko rąbkiem w obrębie przedłużenia fałdy Dymińskiej w okolicach Daleszyc.

Przedłużenie antykliny Dymińskiej, poczynając od Brzechowa, składa się z dwu izoklinalnych pasemek piaskowców dewońskich, z których północne posiada bardzo prawidłowy przebieg (N — 315° — W), widoczny na znacznej przestrzeni aż do Łagowa, natomiast południowa izoklina, zapadająca normalnie ku Pd. (od 30° do 40°), posiada prawidłowy przebieg, równoległy do poprzedniej aż do Sierakowa, poczem znacznie odchyła się ku Pd. Jądro antykliny wskutek tego rozszerza się odsłaniając twory przedewońskie, widoczne prawie na całej rozciągłości śród-fałdzia.

Kambr środkowy w paśmie Orłowińskim.

Między Brzechowem i Sierakowem jądro fałdy Dymińskiej zaznacza się podłużną doliną, substrat której stanowią łupki ilaste

¹⁾ W budowie tego skrzydła zaszły dość poważne komplikacje, które braku dostatecznych odsłoneń bliżej nie zostały wyjaśnione.

z wkładami przewarstwek kwarcytowych. Utwory te pozbawione są zupełnie skamieniałości wobec czego jedynie na drodze porównawczej można cośkolwiek o nich powiedzieć. Pod tym względem są one najbardziej zbliżone do kambru pasma Orłowińskiego, na przedłużeniu którego spoczywają. Za takie mogą je przeto poczytywać, tem więcej, że sylur w podobnem wykształceniu nigdzie w obrębie gór Świętokrzyskich nie występuje.

Na wschód od Sierakowa przedewońskie jądro fałdy Dymińskiej intensywnie rozrasta się wskutek czego utwory kambryjskie zajmują tu rozległą powierzchnię. Mniej więcej od Zarobin (na Pn. Z.) ukazują się pierwsze wzgórza pasma Orłowińskiego, które charakter pasma ciągłego zachowują aż po Wolę Łagowską. W górze Suchej i sąsiedniej Wysokówece odrazu osiąga ono znaczną wysokość 427 m., a najwyższy punkt 450 mtr. w g. Dąbrowie (Kielków). Dalej biegnie ono przez Sędek (Podgórze, Bielowo) i Wolę Łagowską, poczem zatracą pierwotny swój wygląd, przechodząc stopniowo w rozległą, lekko falistą wyżynę loessową, silnie rozczłonkowaną głębokimi wąwozami, zbiegającymi w kierunku doliny rzeki Łagowicy.

Otóż na całej rozciągłości pasmo Orłowińskie składa się prawie wyłącznie z utworów kambryjskich¹⁾. W pierwszym rzędzie są to piaskowce fukoidowe widoczne na całej rozciągłości pasma, wreszcie, nadzwyczaj urozmaicone pod względem petrograficznym, szarowaki i łupki oliwkowej lub siwej barwy z wkładami piaskowców i kwarcytów. Są to utwory przeważnie ubogie pod względem paleontologicznym. Łupki, podobnie jak piaskowce fukoidowe, prawie nigdy nie zawierają fauny, gdyż występuje ona przeważnie w piaskowcach i kwarcytach, a rzadziej w szarowakach.

Przy usilnych poszukiwaniach udało mi się odkryć faunę trylobitów w górze Zamczysku i na Kielkowie pod Orłowinami. Są to glabelle *Ellipsocephalus*'ów, prawdopodobnie środkowo-kambryjskich.

W górze Słowcu (na pn. Widełek) występują grubolawicowe piaskowce jasne, prawie białe, wyglądem swym zbliżone bardzo do dewońskich. Na szczycie góry tworzą one rozległą

¹⁾ Sylur występujący na południowej krawędzi pasma stanowi część składową synkliny Bardziańskiej.

rumowiska przypominające gołoborza pasma Świętokrzyskiego. W tych właśnie piaskowcach, a zwłaszcza w odmianach gruboziarnistych odkryłem bogatą faunę środkowo-kambryjską, prawie wyłącznie złożoną z trylobitów, wśród których narazie udało mi się ustalić obecność następujących form:

Paradoxides Tessini Brong.

Paradoxides sp.

Ellipsocephalus cf. *politomus* Linn.

Liostracus cf. *muticus* Ang.

Solenopleura sp.

Agnostus sp.

Lingulella sp.

Obolus sp.

Nadmienić należy, że ogólny zespół form jest znacznie większy, gdyż załączona lista dotyczy form lepiej zachowanych, a tym samym łatwiej oznaczalnych. Piaskowce gruboziarniste, tworzące ławice do 1 mtr. grubości, przepełnione są olbrzymią ilością detrytusu trylobitów, zwykle źle zachowanych i trudnych do oznaczenia.

Fauna środkowego kambru z góry Słowca posiada duże bardzo znaczenie, bowiem nie tylko ułatwia wyjaśnienie stratygrafji problematycznych dotąd utworów, lecz jest dowodem istnienia kambru środkowego — poza jedynym dotąd znanym punktem w górach Pięprzowych pod Sandomierzem — na całym obszarze gór Świętokrzyskich, gdzie obejmuje bardzo duże przestrzenie i znacznie intensywniej jest wykształcony niż sylur. Do jakiego stopnia powierzchnią była znajomość tych utworów służyć mogą dowodem dane z map Güricha¹⁾ i Siemiradzkiego²⁾, na których rozległe obszary kambru pasma Orłowińskiego i Ocieścieckiego dowolnie zaliczono do dewonu dolnego i do górnego syluru.

Zachodnia część pasma Orłowińskiego jest silnie zalesiona wobec czego brak tam dobrych odsłoneń. Dopiero w okolicach Woli Łagowskiej, Gęsic i Sadkowa, stanowiących prze-

¹⁾ Palaeozoicum (mapa).

²⁾ Pamiętnik Fizjograficzny tom VIII, rok 1888.

dłużenie pasma Orłowińskiego, kambr obnaża się w pięknych wychodniach. Z pod grubej powłoki loessu wynurza się jedynie w głębokich wąwozach, prawie bez przerwy, na przestrzeni całych kilometrów. Takie odsłonięcia spotykamy w wąwozie Gęsickim i Sadkowskim. Szczególnie w ostatnim, piękne odsłonięcia kambru tworzą strome ściany, dochodzące nieraz do kilkunastu metrów wysokości, a nadto występują w bocznych odgałęzieniach i w łożyskach strumieni.

Na wschód od Sędka pasmo Orłowińskie ulega rozdzieleniu, wobec czego pole wychodni kambru w kierunku wschodnim bardzo się rozrasta. Południowe pasemko, biegnące przez Czyżów w kierunku Sadkowa, oddzielone jest od północnego (głównego) podłużną doliną. Przeważnie składa się ono z jasnych kwarcytów, szarowak oliwkowych i piaskowców fukoidowych, z których ostatnie najwięcej uwydatniają się w krajobrazie, tworząc wązkie i ostre grzbiety (np. góra Ryj pod Bardem). Właśnie na przedłużeniu pasemka Czyżowskiego biegnie na przestrzeni 6 klm. wąwóz Sadkowski. W zachodniej jego części (na Pn. od wsi) odsłaniają się jasne piaskowce z wkładami szarowak zawierających glabelle *Ellipsocephalus*'ów i *Cruziana*. W kierunku wschodnim zmieniają je szarowaki i łupki ilaste barwy szarej. W pobliżu wylotu, w prawym stromem zboczu, utwory kambryjskie odsłonięte są najlepiej. W potężnych kompleksach występują tu przeważnie łupki, ogromnie pod względem petrograficznym urozmaicone. Posiadają piękne zielone lub czerwone (czasem pstre) zabarwienie, przeważają jednak łupki szare lub oliwkowe z cienkimi wkładami kwarcytów i szarowak niebieskawych, żółtawych lub szarych. Utwory te niestety pozbawione są zupełnie jakichkolwiek śladów organicznych, umożliwiających dokładniejsze określenie ich wieku.

Niemniej pięknych odsłonieć dostarcza krótki, lecz bardzo głęboki i stromy wąwóz w pobliżu Zbeluckich Gór. Na przestrzeni 3 klm., bez przerwy prawie, występują tu łupki ilaste żółtawe i szare z nielicznymi wkładami cienkich bardzo zwięzłych kwarcytów. Przy końcu wąwozu odsłaniają się przeważnie szarowaki i łupki niebieskawe gdzieśgdzie przedzielane niebieskim, bardzo zwięzłym kwarcytem, w którym znalazłem glabellę należącą do *Liostracus* sp. Nadmienić należy, że utwory wspomniane do złudzenia przypominają kambr środkowy gór Pieprzowych, co

dobitniej jeszcze uzasadnia obecność wymienionego wyżej trylobita. Mniemam, iż wszystkie dotąd opisane odsłonięcia, wchodzące w obręb pasma Orłowińskiego, należą do środkowego kambru.

Innego typu utwory występują na północ pasma Orłowińskiego — w Woli Łagowskiej. We wsi, oraz w zboczach wąwozu nad którym wieś jest położona, występują cienkoblaszkowe łupki ilaste szare z wkładami szarowak i zwięzłych ciemnych kwarcytów silnie potrzaskanych. Skąły tego typu, znacznie różniące się od poprzednio opisanych, sięgają aż po Łagów prawie. Niedochodząc do miasta, w drodze nad strumieniem, odsłaniają się łupki ilaste — jak poprzednio — stromo (do 80°) zapadające ku Pd., a w blizkiem ich sąsiedztwie wynużają się pięknie piaskowce (plakodermowe) dolnodewońskie, posiadające odwrotny, ku północy upad 40° .

Odsłonięcia podobnych wreszcie skał widzimy na dużej przestrzeni w rozgałęzieniach wąwozu na Pn. Olszowca, gdzie cienko warstwowany kwarcyt zawiera szczątki źle zachowanych trylobitów. Za wyjątkiem tych właśnie nieoznaczalnych szczątków omawiane utwory nie dostarczyły innych skamieniałości, wobec czego trudno sądzić o ich wieku. Nie ulega jednak wątpliwości, że mamy tu doczynienia z kambrem, którego utwory petrograficznie zbliżone są bardzo do górnego kambru pasma Głównego.

Pomijając szczegółowy opis licznych odsłonień tych okolic — nie posiadający w tym wypadku większego znaczenia — pozostaje mi jeszcze zwrócić uwagę na tektonikę utworów kambryjskich opisanego terenu. Wprawdzie w zachodniej części pasma Orłowińskiego brak dostatecznych odsłonień utrudnia bardzo ogólną orientację, zato wschodnia — posiada w tym względzie ilość zupełnie wystarczającą.

Pas kambru poczynając od góry Wysokówki stopniowo ku wschodowi rozszerza się — tak dalece — że w okolicy Orłowin nie przekracza 1 klm., a już koło Woli Łagowskiej i dalej ku wschodowi dosięga 3 i więcej klm.! Oczywiście stoi to w ścisłej współzależności od budowy synkliny Bardziańskiej, która w kierunku wschodnim zwęża się stopniowo i odchyła w kierunku południowo-wschodnim. Niezależnie od tego utwory kambryjskie posiadają zawiłą budowę. Tak na przykład w wąwozie Gęsickim kambr wykazuje nadzwyczaj intensywne pofał-

dowanie, któremu towarzyszą liczne przesunięcia, uskoki, wgniecenia warstw i t. p. Co się tyczy pochylenia warstw to na całej przestrzeni pasma Orłowińskiego zaledwie w kilku wypadkach obserwowałem upad północny, zwykle bardzo stromy, gdy w pozostałych, zresztą bardzo licznych razach, warstwy wykazują stałe upad monoklinalny ku Pd. z czego, jak sądzę, wynika, że przy tak znacznej szerokości pasma i stałym przeważnie zapadzie ku Pd., kambr jest wielokrotnie sfałdowany, przyczem podrzędne te fałdy w znacznej części obalone są ku północy. Rzecz prosta, dotyczy to wyłącznie utworów kambryjskich, bowiem utwory innych systemów w tej okolicy — jak później stwierdzimy — wykazują znacznie słabsze zaburzenia. Mamy w tem analogję z budową pasma Dymińskiego w Kieleckiem, z tą jednak różnicą, że tam podrzędne fałdy kambro-sylurskie obalone są ku Pd., więc w kierunku odwrotnym niż w Łagowskiem

Ciekawą jest rzecz, że upad północny w paśmie Orłowińskiem posiadają utwory kambryjskie na granicy synkliny Bardziańskiej. W tem miejscu kambr, respective fałdy kambryjskie, zostały obalone na krawędź niecki, a zatem odwrotnie niż w północnej części, to znaczy — w kierunku południowym. Stąd wynika, że fałdy na pewnej przestrzeni antykliny Dymińskiej (mniej więcej między Orłowinami i Sadkowem) posiadają układ wachlarzowy obustronnie obalony: w północnej części (przeważającej) ku północnej i w południowej ku południu. Dodać należy, iż intensywność zaburzeń w omawianym obszarze stoi w przyczynowym związku z maksymalnem wypiętrzeniem fałdy Głównej i Niewachlowskiej, wprost których obszar ten jest położony.

Niemniej ważnego znaczenia jest fakt, że zaburzenia kambru, a w tym stosunku łącznie i młodszych utworów w obrębie pasma Orłowińskiego są znacznie intensywniejsze, niż ma to miejsce w podobnych utworach położonych dalej ku Pd., np. w paśmie Ociesęckim. I rzeczywiście stwierdzić można, że w kierunku z Pn. na Pd. intensywność zaburzeń słabnie do tego stopnia, że już w paśmie Ociesęckim (fałda Daleszycka) kambr (dolny!) ułożony jest w postaci dość regularnych fałd. Jak wspominałem, do pewnego stopnia w związku z tem utwory młodsze zaburzone są również bardzo słabo pomimo, że różnica w dołkacji jednych i drugich jest b. znaczna. Tak np. nachylenia warstw kambryjskich dochodzą tu do 90°, gdy w dewonie, spo-

czywającym transgresywnie na kambrze, upady nie przekraczają normalnie 20°.

Z zestawienia powyższych faktów wynika, że kambr podległ sfałdowaniu nie współcześnie z dewonem, lecz znacznie od niego wcześniej. Na korzyść tego przekonania przemawia wiele innych faktów, które jeszcze na innym miejscu poruszymy.

Kambr pasma Orłowińskiego, stanowiący jak wiemy, śród-fałdzie antykliny Dymińskiej z północy obrzeżony jest przez izoklinalne pasemko dewonu dolnego, biegnącego równoległe od Napękowa, w pobliżu Belna, Makoszyń, Boskowa przez Łogiew do Złotej Wody i dalej w kierunku rzeki Łagowicy (na Pd. Łagowa).

Od południa kambr zapada pod utwory sylurskie synkliny Bardziańskiej.

V. Fałda Daleszycka.

1903, Siemiradzki = siodło 5-te i 6-te (częściowo).

Obszar położony na wschód od dyzlokacji Nidziańskiej w stosunku do zachodniej części, jak to mieliśmy sposobność poprzednio zauważyć, posiada znacznie łagodniejszą budowę. W związku z tem w okolicach Daleszyc wypiętrzenia posiadają łagodne obustronne upady, a główne linie tektoniczne, intensywnie wypiętrzone z zachodniej części, we wschodniej ulegają wirgacji. Do takich w pierwszym rzędzie należy antyklina Dymińska, rozwidlająca się na dwa ramiona w okolicach Daleszyc, wreszcie pięknie wyrażone wirgacje antykliny Chęcińskiej w okolicach Radomicy.

Dalej jednak ku wschodowi, już w okolicach Łagowa, wspomniane fałdy ponownie rozrastają się niepomiernie, osiągając maksimum wypiętrzenia w okolicach Łagowa (na Pd.). W związku z tem utwory dewońskie synkliny Daleszyckiej i Kowalskiej, wynurzając się stopniowo ku wschodowi, giną z powierzchni, natomiast miejsce ich zajmują utwory starsze od dewonu.

Z powyższego widzimy więc, iż obszar daleszycki stanowi niejako rozległą depresję między dwoma intensywnie wyniesio-

nemi, poprzecznymi pasami wypiętrzeń, stanowiącymi jakgdyby dwa trzony: z jednej strony Kielecki, z drugiej Łagowski.

Wypiętrzenia antykliny Daleszyckiej stają się widoczne dopiero na Pd. od Niestachowa w kilku przerywanych wyniosłościach, złożonych z dewonu dolnego i środkowego (np. góra Jabłonna i Salkowa na Pd. od Daleszyc).

Wyniosłości wspomniane tworzą wąską smugę, w której antyklinalna budowa widoczna jest w górze Salkowej. Z pośród piaskowców dewońskich, tworzących skrzydła tej fałdy, odsłaniają się łupki szarowakowe i ilaste z mika, prawdopodobnie sylurskie, tworzące jądro fałdy.

Dalszy przebieg antykliny Dymińskiej widoczny jest w odsłonięciach piaskowców i kwarcytów dewońskich w górze Skalcie (na Pd. Daleszyc), w górze Kamień, Wrześnej i w górach Cisowskich.

Odsłoneńc przedewońskich na tej przestrzeni brak, choć niewątpliwie można się ich spodziewać tu np. w górze Kamień i Wrześnej, gdzie na obecność łupków szarowakowych zdaje się wskazywać podłużna dolina między izoklinalnymi grzbieciami piaskowców dewońskich. Ustalenie tego przypuszczenia napotyka na trudności ze względu na gęste zalesienie obszaru omawianego i znacznej grubości powłokę piasków.

W okolicy Daleszyc fałdę Dymińską i Daleszycką rozgranicza podrzędna niecka, wypełniona utworami dewonu środkowego i górnego. W kierunku wschodnim zwęża się ona szybko i ginie, bowiem osie wspomnianych fałd podnoszą się i rozrastają w kierunku ogólnej elewacji trzonu Łagowskiego. Wskutek tego na przestrzeni tej wynurzają się coraz starsze utwory.

Już w okolicach Cisowa, na osi synkliny Daleszyckiej, wynurza się dewon dolny, występujący tu w postaci rozległego płatu nachylonego w kierunku zachodnim. Jeszcze dalej ku wschodowi z pod tego płatu wynurzają się na pewnej przestrzeni wyłącznie utwory staropaleozoiczne, stanowiące najsilniej wyniesioną oś trzonu Łagowskiego. W Widelkach, na zachód od wsi spotykamy odsłoneńcia szarowaki niewachlowskiej, a łącznie z nią warstw przejściowych i łupków graptolitowych, należących jeszcze do synkliny Daleszyckiej, gdy dalej ku wschodowi na powierzchni występują wyłącznie utwory kambryjskie — najsil-

niej wyniesione w górze Zamczysku (420 m) i w paśmie Ociesęckim (358 m).

Kambr pasma Ociesęckiego leży na osi fałdy Daleszyckiej, gdy góra Zamczysko, również złożona z utworów kambryjskich, położona jest na przedłużeniu niecki Daleszyckiej. Elewacja ta stosunkowo jest krótka, gdyż biegnie na przestrzeni 3 tylko klm., poczem ponownie, zresztą b. raptownie, zapada w kierunku wschodnim pod młodsze utwory synkliny Bardziańskiej (sylur-dewon).

Opis utworów kambryjskich poprzedzimy bliższym rozpatrzeniem utworów sylurskich, stanowiących podstawę niecki Bardziańskiej, oraz wyjaśnieniem ich stosunku do kambru, zajmującego rozległe przestrzenie na omawianym obszarze.

Sylur niecki Bardziańskiej.

Niecka Bardziańska genetycznie związana jest z Daleszycką, od której dzieli ją pasemko kambru góry Zamczyska. W kolejnym porządku, od warstw najstarszych do najmłodszych, sylur występuje w skrzydłach synkliny, tworząc dwie smugi obrzeżające synklinę Bardziańską od północy i od południa, gdy środek jej, prawie wyłącznie, wypełniają utwory dewonu dolnego (piaskowiec plakodermowy). Dewon środkowy, w wykształceniu najniższych poziomów, ocalał jedynie na ograniczonej tylko przestrzeni, mianowicie w Bardzie.

W północnem skrzydle najniższe warstwy dolnego syluru wykształcone są w postaci piaskowca dymińskiego, który atoli nie tworzy ciągłych odśnień, lecz oderwane wysepki—w terenie ledwo zaznaczające się, gdy w innych miejscach warstw tych brak zupełny. Niewielkie odśniecie piaskowca dymińskiego, bezpośrednio przylegającego do kambru pasma Orłowińskiego, stwierdziłem w lesie na połowie drogi między Wojteczkami i Orłowinami. Jest on wykształcony podobnie jak w Mójczy i zawiera bogatą faunę, złożoną z następujących form:

Orthis moneta Eichw.

Orthis calligramma Dalm.

Orthisina plana Pander.

Licophoria nucella L a h u s e n.

Lingula sp.

Leptaena sp.

Monticulipora petropolitana M. E

Niektóre warstwy posiadają znaczną domieszkę gruboziarnistego glaukonitu.

W odległości 1 klm. ku wschodowi ponownie ukazują się tegoż wieku piaskowce w małym pagórku wśród lasów. Tu posiada on gruboziarniste, mało scementowane złożenie, wtrącenia ilaste, czem różni się nieco od piaskowców o normalnym wykształceniu (np. z Bukówki). Fauna, występująca w nim w postaci ławic, złożona jest przeważnie z Orthidów o niezbyt dobrym zachowaniu.

Jeszcze dalej ku wschodowi odsłonięć piaskowca dyminyckiego brak zupełny, a ponieważ młodsze ogniwa syluru (np. łupki graptolitowe) bezpośrednio spoczywają na kambrze, przeto wynika stąd, że dolnego syluru brak w tym miejscu zupełny.

Jednolitą natomiast smugę tworzą łupki graptolitowe. Widzimy je w drodze z Wojteczek¹⁾ do Czyżowa, oraz w sztucznych odsłonięciach w samym Czyżowie. Są to łupki ciemne z wkładami wapiennych konkretyj, zawierające:

Pristiograptus colonus B a r r.

Cardiola interrupta S o w.

Slawa bohémica B a r r.

Orthoceras angulatum W a h l.

„ *annulatum* S o w.

Za Czyżowem łupki giną pod osłoną loesu, grubość którego w kierunku wschodnim coraz bardziej wzrasta. Ponownie obnażają się one pod Bardem (na Pn.) w głębokim, a przeszło 1 klm. długim wąwozie — w t. zw. Prągowcu. Są to jedne z najpiękniejszych odsłonięć łupków graptolitowych, jakie

¹⁾ G ü r i c h (Nachträge str. 373) wymienia faunę łupków graptolitowych, pochodzącą rzekomo z Wojteczek. W rzeczywistości w Wojteczkach odsłonięć łupków graptolitowych brak. Obecność ich można z dużym prawdopodobieństwem przewidywać w podłożu bagnistej doliny, rozgraniczającej piaskowce dolnosylurskie od szarowaki niewachłowskiej.

znam w górach Świętokrzyskich. Ściany i dno wąwozu tworzą duże (do 1 mtr. i więcej) płaszczyzny łupków ciemnych z niebieskawym odcieniem, wśród których b. często wtrącone są buły ciemnego, b. zwięzłego, impregnowanego pirytem wapienia. Konkrecje najczęściej posiadają kształt eliptycznie wydłużony i tworzą wśród warstw bądź szeregi paciorkowo rozłożone, bądź rozrzucone nieprawidłowo. W pierwszym przypadku konkrecje dochodzą do znacznych rozmiarów, do $\frac{1}{2}$ mtr. długości, a nawet więcej. Ciągłe wkłady wapieni wykształcone są najrzadziej; obserwowałem je tylko w pobliżu Prągowca — w dnie rzeki, gdzie przepełnione są całkowicie olbrzymią ilością szypulek krynoidów i nieoznaczalnymi bliżej szczątkami trybobotów.

Łupki niebieskawe zawierają dość jednostajną, jakkolwiek bardzo obfitą faunę, złożoną prawie wyłącznie z graptolitów, pokrywających tysiącami powierzchnię warstw. Do nich należą:

Pristiograptus colonus Barr.
Monograptus priodon Bronn.
Cardiola interrupta Sow.

Wyżej leżące warstwy posiadają nieco odmienny od poprzednich habitus. Są to łupki szare lub żółtawe cienkoblaszkowe. Miejsce graptolitów, znacznie rzadszych tu, występują brachiopody, małże i trylobity. Do nich należą:

Cyrtograptus sp.
Retiolites Geinitianus Barr.
Cardiola interrupta Sow.
Antipleura bohemica Barr.
Chonetes cf. *minima* Sow.
Strophomena sp.
Orthis sp.
Acidaspis sp.
Ampyx sp.

Najwyższe warstwy łupków graptolitowych w opisanym profilu występują na południe od poprzednich odsłoneń, w niewielkim cyplu wystającym nad rzeką, gdzie widoczne są żółtawe łupki ilaste. Graptolity trafiają się w nich stosunkowo rzadko, natomiast b. obficie występują ostracody:

Bolbozoe polonica Gürich.
Trigonocaris dubia Gürich.
Antitomis bisulcata Gür.
Ostracoda gen?

Serja tych właśnie łupków przecięta jest intruzjami diabazów, tworzących dwa nieznacznej grubości wkłady przedzielone łupkami. Niżej leżący płat diabazów dochodzi do 3 mtr. grubości, gdy wyższy nie przekracza 1 mtr. Naogół są one silnie zwietrzałe i popękane, przyczem wietrzeją skorupowo, rzadko zachowując jądro świeżej skały. Zwłaszcza odmiany gruboziarniste często spotykają się w stanie zupełnie zwietrzałym i przy uderzeniu rozsypują się zupełnie na drobne okruchy. Diabazy nie przecinają łupków pod kątem, lecz spoczywają równolegle do płaszczyzn warstw i łącznie z łupkami zapadają dość stromo ku Pd.

Powierzchniowe odsłonięcia diabazów, najczęściej silnie zwietrzałych, kształtu kulistego, występują wzdłuż rozciągłości warstw, na szczycie wzgórza tworzącego opisany występ w dolinie potoku, stanowiącego dopływ rz. Czarnej.

Na wschód od Barda łupki graptolitowe giną pod grubą powłoką loesu. Ostatnie ich odsłonięcie, należące jeszcze do omawianej smugi syluru, spotykamy w malowniczym wąwozie pod Zbelutką. Są one widoczne w stromosciennem, silnie poszarpanem zboczu (lewe). Podobnie jak w Bardzie najniższej spoczywają tu ciemne z niebieskawym odcieniem łupki graptolitowe z wkładami dużych rozmiarów buł wapiennych. Wyższe warstwy reprezentowane są żółtawymi cienkoblaszkowymi łupkami. W związku z różnicą petrograficzną i fauna ulega też znacznym zmianom: warstwy niżej leżące obfitują w graptolity, gdy w wyższych przewaga leży po stronie mięczaków i ostracodów. W pierwszym wypadku składa się ona z form następujących¹⁾:

¹⁾ Spis form podanych przez Güricha (Nachträge str. 372) różni się od mojego. Ponieważ górny sylur na terenie Zbelutki występuje w dwóch odległych od siebie punktach, a Gürich nie podaje żadnych szczegółów co do pochodzenia fauny, przeto dane autora tego nie zostały wykorzystane przeze mnie w załączonym spisie form.

Monograptus priodon Bronn (licny)
Pristiograptus colonus Barr (b. liczny).
 dubius Suess.
 uncinatus Tullb.
Retiolites Geinitzianus Barr.
Climacograptus sp. (*scalaris*?).
Cardiola interrupta Sow.
Orthoceras sp., sp.

w drugim:

Pristiograptus leptotheca Lapw.
Gothograptus Nassa Holm.
Cyrtograptus sp.
Cardiola interrupta Sow.
Cardiola fibrosa Murch.
Slawa bohemica Barr.
Antipleura bohemica Barr.
Chonetes minima Sow.
Aptychopsis primus Barr.
Bolbozoe polonica Gür.
Trigonocaris dubia Gür.
Antitomis bisulcata Gür.
Entomis sp.
Orthoceras angulatum W'ahl.
 „ *annulatum* Sow.
Acidaspis sp.

W Prągowcu pod Bardem i w Zbelutce łupki graptolitowe bezpośrednio spoczywają na utworach kambryjskich — pośrednich utworów dolnosylurskich brak tu zupełny.

Najwyższe warstwy syluru, do omówienia których przystępuje, wykształcone są w postaci łupków ilastych z wkładami szarowak, wiekiem odpowiadających szarowace niewachlowskiej i warstwom dautońskim. Rozgraniczenie obu poziomów wobec braku dostatecznej fauny i silnych wahań facjalnych jest bardzo utrudnione, a czasem zgoła nieosiągalne. Wobec tego serja tych utworów musi być rozpatrywana w całości.

Z pośród wszystkich omówionych dotąd poziomów syluru, szarowaka niewachlowska łącznie z warstwami dautońskimi wy-

kształcona jest najintensywniej. Nawet w stosunku do łupków graptolitowych miąższość ich jest trzy lub czterokrotnie większa. Dla tych właśnie powodów zaznacza się ona w terenie pomimo nieznacznej odporności względem czynników denudacyjnych. Zwykle ujawnia się w formie łagodnych wzgórz, bądź też, nadcięta głębokimi wąwozami, tworzy strome występy powodujące załamania dolin (np. pod Zalesiem i Sadkowem).

Śledząc wychodnie szarowak w omawianym skrzydle synkliny Bardziańskiej stwierdzimy ściśle ich zależność od łupków graptolitowych, którym też nieodłącznie towarzyszą. Zajmują jednak większe od nich przestrzenie i zwykle z tego powodu lepiej są odsłonięte.

Jedno z większych odsłonień powierzchniowych szarowak posiadamy w Wojteczkach. Obejmuje ona wyniosłe wzgórze, u stóp których położona jest wieś i stąd, bez przerwy niemal, choć mało widoczna na powierzchni, ciągnie się smugą przez lasy północnym zboczem góry Kamionki aż do Kosar. Szarowaka z Wojteczek posiada gruboziarniste złożenie, bądź też przechodzi w typowy zlepieniec, złożony przeważnie z otoczków łupków. Dominujący udział w budowie zlepieńców i szarowak przyjmują skalenie najczęściej silnie otoczone i zwietrzałe, wreszcie ziarna kwarcu krystalicznego i miki. Dzięki tym składnikom skała przypomina bardzo arkozy.

Odsłonięcia szarowak widoczne są dalej w drodze do Czyżowa i w samej wsi, skąd ciągną się wzdłuż pól aż do sąsiedniego wąwozu, tworząc w nim stromy występ. Po pewnej przerwie, spowodowanej loesem, ukazują się one na Pn od Barda (Prągowiec), w miejscowości zwanej Gustakiem.

Na całej przestrzeni szarowaki mają podobny charakter jak w Wojteczkach, jednak w poziomym rozwoju zdradzają duże różnice i znaczne wahania. W jednym miejscu gruboziarnisty element wśród szarowak przeważa, w drugim jako taki składnik odgrywa rolę podrzędną, a w związku z tem intensywność szarowak niepomiernie wzrasta lub w drugim przypadku maleje. Przykładem tego służyć mogą gruboziarniste szarowaki z Wojteczek, osiągające grubość setki metrów mierzącej, gdy w sąsiednim Czyżowie lub w innych punktach redukuje się do nieznacznej grubości wkładów wśród łupków. Zmienność tę z łatwością prześledzić można na rozległej przestrzeni między Mójczą (pod

Kielcami) i Zbelutką (pod Łagowem), gdzie szarowaki tworzą najdalej ku południu wysuniętą smugę wychodni. Na tym obszarze utwory szarowakowe zdradzają pochodzenie przybrzeżne. o czym dowodnie przekonywuje klastyczny materiał, pochodzący z rozkładu skał krystalicznych, jak również okoliczność, że ku Pd. po za tą strefą poziomu szarowak brak zupełny, a dewon dolny już bezpośrednio spoczywa na kambrze (np. w Szumsku i pod Rębowem).

Największe odsłonięcia szarowak tych okolic, stanowiących wschodni koniec synkliny Bardzińskiej, widoczne są w okolicach Zbelutki. Początkowo w nieznacznych odsłonięciach pojawiają się one na Zach. od wsi i stąd bez przerwy niemal, na przestrzeni 1,5 klm. mierzącej, biegną wzdłuż wąwozu — szczególnie dobrze widoczne w dnie rzeki, w zboczach i w stromosciennych bocznych jego odgałęzieniach, poczem przechodzą w łupki graptolitowe.

Fauna szarowak, pochodząca z wyszczególnionych miejscowości, odznacza się ubóstwem. Przeważnie dochowała się w stanie detrytusu, mimo to w zupełności wystarcza dla ustalenia wieku tych utworów z innych zresztą względów bardzo charakterystycznych. Niżej wymieniam spis form zebranych z poszczególnych miejscowości.

Wojteczki (wzgórza na Wsch. od wsi):

Rhynchonella nucula Sow.

Chonetes cf. *cingulata* Linds.

Beyrichia sp.

Czyżów (w drodze na Zach. od wsi):

Chonetes sp.

Crinoidea gen.?

Bardo (miejscowość Gustak na Pn. od wsi):

Rhynchonella nucula Sow.

Chonetes sp.

Crinoidea gen.?

Korale z grupy *Tabulata*.

Zbelutka (wąwóz na Wsch. od wsi):

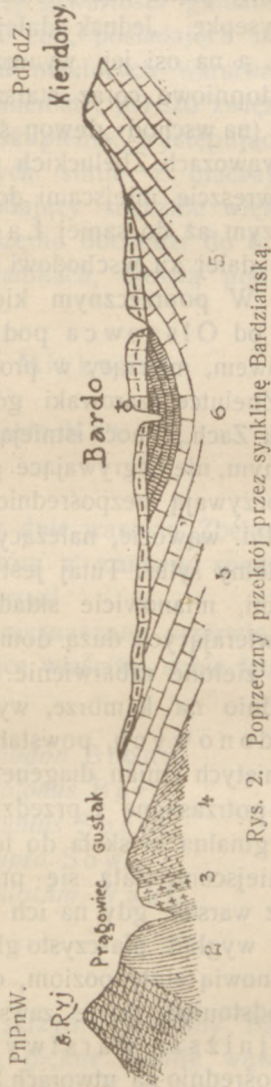
Rhynchonella Wilsoni Sow.

Tentaculites sp.

Beyrichia sp.

Tak oto w krótkim zarysie przedstawiają się utwory sylurskie północnego skrzydła niecki Bardziańskiej. Obecnie więc należy poświęcić nieco miejsca szczególnie budowy poznanych utworów.

Pomijając dolny sylur, jak wiadomo, stwierdzony w północnym skrzydle jedynie w dwu punktach, za podstawę w rozpatrywaniu tektoniki syluru przyjmujemy warstwy najwyższe reprezentowane jednolicie na całym obszarze. W zachodnim końcu północnego skrzydła szarowaki posiadają dość stromy, do 60° dochodzący upad ku Pd. Cyfra ta jest miarodajną dla górnego syluru w północnym skrzydle, za wyjątkiem łupków graptolitowych w Czyżowie, nachylonych w kierunku odwrotnym (60° ku Pn.), jednak w wyżej leżących szarowakach warstwy ponownie zapadają ku Pd., wobec czego jest to zjawisko lokalne, świadczące o umiejscowionem przechyleniu warstw ku Pd., stojącym w pewnym związku z obalonymi warstwami śródfałdzia kambryjskiego w paśmie Orłowińskim. W południowym skrzydle sylur prawidłowo zapada ku Pn., wobec czego synklina posiada zupełnie symetryczną budowę. Ponieważ w obu kierunkach, to znaczy od wschodu i zachodu synklina Bardziańska ginie, a na jej osi w obu kierunkach wynurzają się utwory kambryjskie, posiadające odrębną budowę oraz interferujące z jej kierunkiem, przeto mamy tu piękny przykład synkliny zamknię-



Rys. 2. Poprzeczny przekrój przez synklinę Bardziańską.

Kamb: 1) szarowaki i piaskowce fukoidowe; Sylur: 2) łupki graptolitowe, 3) diabazy, 4) szarowaka niewachłowska; Devon: 5) piaskowiec plakodermowy, 6) dolomity i wapienie dolomityczne poziomu dąbrowskiego. Środek synkliny wypełnia loes (kreski pionowe i poziome). Skala 1 : 21000.

tej czyli brachisynkliny. Największą szerokość synkliny osiąga w Bardzie; w związku z tym dochował się tu dewon środkowy (dolomity piętra dąbrowskiego), tworzący w obrębie wsi niewielką wysepkę. Jednak dalej ku wschodowi dość raptownie zwęża się, a na osi jej, wynurzającej się w tym kierunku, ukazują się stopniowo coraz starsze utwory. W pewnej odległości od Barda (na wschód) dewon środkowy i dolny ginie, a zamiast niego w wąwozach Zbeluckich ukazują się szarowaki, łupki graptolitowe, wreszcie miejscami dolny sylur, spoczywający na kambrze, poczym aż do samej Łagowicy, a jeśli można przypuszczać, to i dalej ku wschodowi niepodzielnie panują utwory kambryjskie. W poprzecznym kierunku tworzą one rozległy płat, sięgający od Olszowca pod Łagowem aż do Radoszowa pod Rakowem, mierzący w prostej linii 7 klm.

W Zbelutce szarowaki górnosylurskie naogół łagodnie zapadają ku Zach., choć istnieją tu pewne zaburzenia o charakterze lokalnym, nie odgrywające poważniejszej roli. Łupki graptolitowe spoczywają bezpośrednio na kambrze. Dopiero w następnym ku Pd. wąwozie, należącym do Kędziorki Zbelutki, spotykamy dolny sylur. Tutaj jest on odrębnie wykształcony niż pod Orłowinami, mianowicie składa się z piaskowców cienkopłytywych, zawierających dużą domieszkę glaukonitu, nadającego skale piękne zielone zabarwienie. Najniższe warstwy, spoczywające bezpośrednio na kambrze, wykształcone są w postaci warstw chalcydnowych, powstałych zapewne pod wpływem daleko posuniętych zmian diagenetycznych. Warstwy te nadzwyczaj silnie są potrzaskane i przedzielane warstewkami szarowakowymi. Oryginalna ta skała do tego stopnia silnie została zmieniona, że miejscami stała się przezrystą, co zwykle ma miejsce wewnątrz warstw, gdy na ich granicach skała zachowała pierwotny swój wygląd piaszczysto glaukonityczny. Warstwy chalcydnowe stanowią stały poziom, o czym przekonałem się w szeregu innych odsłonień, gdzie zawsze spoczywają u podstawy, stanowiąc najniższe warstwy dolnego syluru, spoczywające już bezpośrednio na utworach kambryjskich. Fauna tych utworów składa się z następujących form:

Lingulella sp. sp.

Acrocreta sp.

Powyżej warstw chalcedonowych, mierzących zaledwie 1,5 mtr., spoczywają piaskowce glaukonitowe ciemnozielonej barwy, pochodzącej od dużej zawartości glaukonitu. Tworzą one cienkie warstwy (10—30 cm), posiadające niekiedy doskonale dochowane ślady fal. W niektórych warstwach piaskowiec glaukonitowy zawiera krzemieniste, bardzo zwarte, zielonego z niebieskawym odcieniem skupienia, występujące w postaciach nieregularnych, związanych silnie z otaczającą skałą. Kompleks tych utworów, posiadający znacznie większą od poprzedniego miąższość, w przybliżeniu dochodzi do 6 mtr. Fauna przeważnie dochowała się w ułamkach, zresztą pod względem ilości form jest dość uboga.

Obolus siluricus Mickwitz.

Obolus sp.

Lingulella quadrata Kut.

Lingulella sp.

Piaskowiec glaukonitowy w dnie wąwozu Zbeluckiego tworzy malowniczy próg, przez który z szumem spada niewielki strumyk, naśladujący mały wodospad.

Idąc w górę wąwozu, po nieznacznej przerwie odsłaniają się łupki graptolitowe, posiadające właściwą sobie faunę, złożoną z następujących form:

Monograptus priodon Bronn.

Pristiograptus colonus Barr.

" *dubius* Suess.

Cardiola interrupta Sow.

Orthoceras angulatum Wahl.

Crinoidea gen.

Acidaspis sp.

O budowie południowego skrzydła synkliny Bardziańskiej w dostatecznej mierze pouczają piękne profile wąwozu Zaleskiego i Sadkowskiego (między Sadkowem i Rębowem), wzajemnie uzupełniające się. W pierwszym z nich sylur odsłonięty jest bardzo dobrze. W odległości 1 klm. na Pn. od Zalesia, w lewym zboczu wąwozu, obnażają się szarowaki przewarstwiane łupkami, wogóle o zmiennem bardzo wykształceniu.

Wkłady gruboziarniste z detrytusem skaleni odgrywają tu rolę drugorzędną. Ciekawe natomiast są zlepieńce, tworzące zresztą nieznacznej stosunkowo grubości ławicę, wtrąconą wśród cienkopłytkowych szarowak. Głównym ich składnikiem są dość znacznej wielkości otoczaki łupków, przemieszane z bardzo licznymi, najczęściej w stanie fragmentycznym dochowanymi skamieniałościami. Wśród nich mogłem wyróżnić¹⁾ następujące formy:

Favosites sp.

Orthoceras sp.

Cardiola interrupta Sow.

Acaste sp.

Rhynchonella nucula Sow.

Crinoidea gen.?

W cienkich międzywarstewkach ilastych w kilku razach odnalazłem detrytus roślin zwęglonych, tworzących niekiedy większe nagromadzenia. Szczątki te wogóle są źle zachowane i nieoznaczalne. W jednym tylko wypadku udało mi się wśród detrytusu stwierdzić segment prawdopodobnie jakiegoś *Calamites'a*.

Kompleks szarowak odsłonięty jest na przestrzeni przeszło 1 klm.; tworzy stromy występ, załamujący bieg doliny, odchylającej się stąd ku południu. W tym kierunku odsłonięcia giną pod grubą powłoką loesu, pod którym, przypuszczać należy, spoczywają łupki graptolitowe. Po znacznej przerwie, w pobliżu wsi Modrzewiny zbrocze wąwozu ponownie tworzy stromościenny występ z ciekawymi bardzo odsłonięciami. Na niewielkiej przestrzeni obnażają się najpierw czarne, szaro wietrzejące, cienkoblaszkowe łupki z wkładami cienkich warstewek (do 5 cm. gr.) czarnego, b. zwięzłego krzemienia. W łupkach znalazłem *Climacograptus scalaris*, w krzemieniu komory nieoznaczalnego bliżej *Orthoceras'a*. Dane te uprawniają do zaliczenia czarnych łupków do najniższych warstw łupków graptolitowych.

¹⁾ Należy zaznaczyć, iż obecność koralu i głowonogów po raz pierwszy w szarowace została w tym miejscu stwierdzona. W każdym razie stan zachowania tych skamieniałości świadczy o zamiejscowem ich pochodzeniu; prawdopodobnie zostały one przytransportowane z odległych miejsc i osadzone w przybrzeżnych zwirowiskach.

Obok, u szczytu zbocza, w małym urwisku widoczne są popielate łupki margliste, spoczywające, jak się zdaje, bezpośrednio pod łupkami krzemionkowymi. Bezpośredniego jednak kontaktu, niestety, nie udało mi się stwierdzić. Szare łupki z wielu względów zasługują na uwagę. Przedewszystkiem więc ze względu na to, że stanowią poziom, niewątpliwie należący do dolnego syluru, a dotąd w obrębie gór Świętokrzyskich nieznanym. Usilne poszukiwania, prowadzone przeze mnie w celu wykrycia fauny w łupkach, umożliwiającej ściśle ustalenie wieku tego poziomu, nie dały zadawalających wyników, przedewszystkiem z powodu złego stanu zachowania skamieniałości, wśród których miałem możliwość stwierdzić obecność takich form:

Orthis sp. (cf. *daunus*)?

Strophomena sp.

Ostracoda gen.?

Nadto żęby conodontów.

Zespół taki niewiele mówi, jednak względy stratygraficzne pozwalają wysnuć pewne wnioski. Mianowicie łupki margliste ku dołowi przechodzą w dolomity cienkowieńcowane z wkładkami łupków ilastych zielonych i ponsowych. Posiadają one barwę żółtawą lub czerwawą, przerośnięte są gęsto dendrytami. Niektóre warstwy dolomitów posiadają konsystencję bardziej marglistą, silnie są popękane, a szczeliny wypełnione kalcytowymi żyłkami. Fauna dolomitów jest bardzo uboga, składa się z sypulek krynoidów, a nadto, co ważniejsze, z ichtiodorulitów (?), występowanie których znane jest z Mójczy, gdzie charakteryzują najwyższe warstwy dolnego syluru, spoczywające nad wapieniami i zafusowymi. Otóż dane te, sędzę, że uprawniają do paralelizacji warstw ichtiodorulitowych obu miejscowości, tem bardziej, że pozwalają na to stosunki facjalne, jako też pewne wspólne cechy petrograficzne. Wychodząc z tego założenia, uważam, że wyżej leżące łupki margliste z Zalesia są młodsze od wapieni czerwonych z *Illaeus polonicus* występujących w Mójczy, czyli, jak już zaznaczyłem, reprezentują nową w górach Świętokrzyskich ogniwo dolnego syluru. Rzecz prosta, na tym tylko obecnie możemy poprzestać, gdyż dotychczasowe dane są niewystarczające do dalszych wniosków.

W każdym razie fakt obecności w dolnym sulurze warstw wyższych od poziomu B_{III}, a być może i C, stawia stratygrafię dolnego syluru w innym nieco świetle, niż dotąd o tem sądzono. I rzeczywiście rozwój stosunków facjalnych w kierunku pionowym wskazuje na niezaprzeczoną tendencję pogłębienia zalewu dolnosylurskiego, a nie na regresję tegoż. Dowodem tego — piaskowiec dymiński o typie transgresywnym ku górze przechodzi w dolomity i wapienie, a jak profil Zaleski wskazuje — nadto w łupki ilaste, będące jeszcze wyższymi warstwami. Mimo to profil dolnego syluru jeszcze jest niekompletny i o losach wyższych poziomów dolnego syluru przynajmniej obecnie nic się nie da powiedzieć.

Dolomity w Zalesiu spoczywają bezpośrednio nad piaskowcami. Najwyższe ich warstwy (do 1,5 mtr. gr.) wykształcone są w postaci jasnych, mało zwięzłych piaskowców żółtawych, zawierających nagromadzenia silnie pokruszonych szczątków *Obolus'ów*.

Ku dołowi przechodzą one stopniowi w cienkopłytowe, zwięzłe piaskowce, różniące się od poprzednich przede wszystkim zieloną barwą, pochodzącą od dużej domieszki glaukonitu. Niektóre warstwy wskutek krzemionkowego lepiszcza są bardzo zwięzłe. w innych razach wśród piaskowców występują nieregularne skupienia krzemionkowe zielonej barwy. Kompleks tych warstw, mierzący zaledwie 3 do 4 mtr., pod względem faunistycznym jest dość ubogi; zebrana w nim fauna składa się z następujących form:

Obolus sp. sp.

Lingulella quadrata Kut.

Acrotreta sp.

Wreszcie u podstawy całej serji spoczywają podobne piaskowce z przewarstewkami krzemionkowymi, niczem nie różniących się od warstw krzemionkowych ze Zbelutki, gdzie, jak wiemy, spoczywają one u podstawy piaskowca glaukonitowego. I tu zawierają nieoznaczalny bliżej detrytus *Lingulelli*, czy też *Obolidów*.

Opisane piaskowce tworzą ostry i stromy występ silnie podmywany strumieniem, skracającym stąd ku południu. Z dalszych odsłoneń wynika, że piaskowiec glaukonitowy spoczywa na szarowakach kambryjskich.

W ten oto sposób przedstawia się przekrój syluru pod Zalesiem. Uderza w nim fakt godny z wielu względów uwagi, że między dolomitami a piaskowcami glaukonitowymi brak zupełny piaskowca dymińskiego i jego fauny. Z podobnym zresztą faktem spotykamy się w Zbelutce i w Koźle, gdzie wyłącznie tylko wykształcone są piaskowce glaukonitowe. W innych wypadkach wykształcone są znowu piaskowce dymińskie, gdy przeciwnie glaukonitowych brak zupełny (np. w Kieleckiem). Świadczy to o znacznem zróżniczkowaniu facjalnem najniższych warstw dolnego syluru, oraz o bardzo niestałym ich rozwoju w kierunku poziomym. Zależnie od tego miąższość tych utworów również jest bardzo niestała, waha się w szerokich granicach od 5 do 50 mtr. (mniej więcej), a ważniejsze jeszcze to, że w wielu innych miejscach dolnego syluru brak zupełny, na co poprzednio już zwróciłem uwagę. Dane te — rzecz prosta — przemawiają na korzyść transgresywnego pochodzenia piaskowców glaukonitowych i dymińskich. W tym względzie poczynione przeze mnie obserwacje dostarczyły kilku ważnych bardzo dowodów, dotyczących stosunku dolnego syluru do kambru. Oto w Zbelutce miałem możność przekonania się, iż dolny sylur spoczywa niezgodnie na kambrze. Pierwszy z nich, w tym wypadku piaskowiec glaukonitowy, posiada rozciągłość wynoszącą N—30°—O i pada ku Pd.Z. pod <math>< 25^\circ</math>, natomiast bezpośrednio pod nim leżące łupki szarowakowe i kwarcyty kambryjskie biegną o rozciągłości, wynoszącej N—290°—W i ustawione są pionowo (90°), bądź b. stromo zapadają ku Pd. Podobne wreszcie stosunki widzimy w Zalesiu.

O niezgodności między sylurem i kambrem przekonywa mię nadto obecność w piaskowcach glaukonitowych otoczków kwarcytowych, pochodzących zapewne z miejscowego podłoża (Kozieł). W Zbelutce kambr, nad którym bezpośrednio spoczywa sylur, wykształcony jest w postaci niebieskawych szarowak, zawierających warstewkę zlepieńca z otoczkami czarnego kwarcytu z *Lingulella* sp. — do złudzenia przypominającego podobne zupełnie utwory środkowego kambru Gór Pieprzowych.

A zatem z zestawienia tych obserwacji wynika jasno, że dolny sylur w obrębie gór Świętokrzyskich spoczywa niezgodnie na kambrze, znacznie intensywniej od niego zaburzonym, a więc wypiętrzym

jeszcze przed sylurem, być może, pod koniec górnego kambru.

W następnym ku zachodowi wąwozie Sadkowskim (między Sadkowem i Rębowem) odsłonięcia syluru są mniej kompletne, gdyż wychodni dolnego syluru na powierzchni brak. Idąc od Sadkowa, spotykamy najprzód odsłonięcia szarowaki niewachlowskiej, tworzącej po obu stronach wąwozu niewielkie wzgórza pokryte loesem. W szarowakach znalazłem szypułki krinoidów. Po pewnej przerwie odsłonieć, spowodowanej grubą powłoką loesu, w stromym lewym zboczu pojawiają się tym razem łupki graptolitowe ilaste szarego koloru, zawierające bogatą faunę, część której składa się z następujących form:

Monograptus sp.

Pristiograptus leptotheca Lapw.

Retiolites Geinitzianus Barr.

Cardiola interrupta Barr.

Antipleura bohémica Barr.

Trigonocaris dubia Gür.

Orthoceras angulatum Wahl.

„ *annulatum* Sow.

„ *gregarium* Sow.

Nieco dalej ku Pd. odsłaniają się żółtawe ilaste łupki, zawierające niekiedy większe nagromadzenia brachiopodów. Są one starsze od poprzednich, gdyż pod nimi spoczywają. W nich znalazłem:

Chonetes minima (?) Sow.

Orthis sp.

Acidaspis sp.

Orthoceras sp.

Wreszcie w ostatnim odsłonięciu występują czarne cienkopłytkowe łupki krzemionkowe, zawierające czasem skupienia krzemionkowe. Występują one w dużych płytach w stromym zboczu oraz w dnie strumienia. Prócz *Climacograptus scalaris*, występującego masowo w łupkach, innych form nie znalazłem.

Stąd dalej ku południu zbocza pokrywa tylko loes, dopiero w znacznej odległości ginie, a na powierzchni ukazuje się b. zwięzły ciemny kwarcyt kambryjski.

W kierunku zachodnim na dużej przestrzeni brak na powierzchni wychodni syluru jedynie dzięki właściwościom terenu. Można się jednak domyślać z dużym prawdopodobieństwem istnienia łupków graptolitowych, leżących na przedłużeniu odsłoneń wąwozu Sadkowskiego w podłużnej dolinie, biegnącej w kierunku Kierdon między pasemkiem dewonu dolnego, stanowiącego południowe skrzydło synkliny Bardziańskiej, a pasemkiem kambru, na co wskazywałyby podmokła gleba tej doliny.

Dopiero w pobliżu wsi Mokradle (na Pn.Z.) w niewielkim pagórku na t. zw. Powalisku odsłania się piaskowiec dymiński drobnoziarnisty, biały lub żółtawy. Zawiera on dość bogatą faunę, która jednak różni się o tyle od typowej dla piaskowca dymińskiego, że się w przeważnej części składa z trylobitów rzadko w piaskowcu spotykanych. Skład tej fauny — niżej załączony — przypomina zespół form właściwych wapieniom azafusowym w Mójczy, co pozwala przypuszczać, że piaskowiec z Powaliska prawdopodobnie wapieniom tym facjalnie odpowiada. Są to formy następujące:

Asaphus tyrannus Murch.

Illænus cf. *revaliensis* Holm.

Cheirurus sp.

Cybele sp.

Orthis moneta Eichw.

Orthis sp.

Bellerophon polonicus Gür. (b. liczny).

Pod piaskowcem dymińskim, jak się zdaje, spoczywa piaskowiec glaukonitowy. Drobne jego odłamki znajdowałem luźno rozrzucone na powierzchni pola.

W odległości 1 klm., tuż na północnym końcu wsi Kozieł, ponownie spotykamy izolowaną wysepkę dolnego syluru. Występuje on w niewielkim wzgórzu, przylegającym bezpośrednio do góry, zwanej Kamionką. Tutaj jest on wykształcony w postaci piaskowców glaukonitowych pięknej jasno-

zielonej barwy¹⁾, zawiera często krzemionkowe skupienie zielonego koloru, występujące, jak zwykle, w nieregularnych kształtach. Sporadycznie spotykają się w piaskowcu otoczaki kwarcytowe. Typowa dla tego poziomu fauna posiada skład następujący:

Obolus sp.

Lingulella quadrata Kut.

Acrotreta sp.

Uderza w niej obecność dużej ilości *Acrotreta* i *Lingulella*, a brak wielkich *obolidów* (*Obolus siluricus*), występujących w dużej ilości wśród kwarcytów w Międzygórzu¹⁾ we wschodniej części gór Świętokrzyskich. Właściwości te dotyczą również poznanych poprzednio odsłoneń piaskowca glaukonitowego, gdzie *Obolus siluricus* należy do rzadkości. Wynika to zapewne z różnic facjalnych, które z łatwością dają się stwierdzić w wykształceniu piaskowca glaukonitowego i kwarcytu Międzygórskiego. Że to są utwory współczesne, za dowód służyć może ich stanowisko stratygraficzne, jakie w obu wypadkach zajmują w stosunku do piaskowca dymińskiego, spoczywającego, jak wiadomo, zawsze w stropie omawianych warstw.

W ten oto sposób przedstawiają się utwory sylurskie, w kształcie elipsy obrzeżające nieckę Bardziańską; obecnie więc pozostaje mi poświęcić nieco miejsca niewielkiej, lecz interesującej wysepce syluru okolic Widełek, zamykającego od wschodu synklinę Daleszycką.

Gürich z Widełek przytacza łupki graptolitowe (Nachträge str. 37). Obserwacje moje wykazały bardziej urozmaiconą budowę tych okolic. Łupki graptolitowe odsłonięte są mniej więcej po środku drogi polnej, prowadzącej z Widełek do Zarobin, oraz w polu ornem na południe od niej. Natomiast po stronie północnej tejże drogi wśród podmokłych łąk i pól udało mi się stwierdzić obecność diabazów, które występują tu luźno rozrzucone na powierzchni pól. Jest to skała najczęściej bardzo zwietrzała, zachowująca często kuliste kształty, wynikiłe z procesów wietrzeniowych. W towarzystwie diabazów spoty-

¹⁾ Bardzo często wśród piaskowców tych trafiają się wawelity o pięknej promienistej budowie barwy białej.

kają się łupki kontaktowe ¹⁾ b. silnie zmienione, podobne do jaspisów, wreszcie druzi krysztalów kwarcu półprzeźrystego i chalcedon, tworzący warstewki do 5 cm. gr. o pięknie wyrażonych listewkach przyrostowych.

Niewielkie odsłonięcie diabazów widoczne jest w drodze do Zarobin, gdzie stwierdzić można kontakt diabazów z łupkami, podobnie jak to ma miejsce w Bardzie. Ostatnie wreszcie odsłonięcie tych skał występuje w drodze w Widelkach.

Znacznie większe przestrzenie zajmują wychodnie szarowak, obejmujących niewielkie wyniosłości położone na Pd. Z. od Wideltek, sięgających aż do samych Zarobin. Szarowaki spoczywają tu nad łupkami graptolitowymi; wykształceniem swym zbliżają się bardzo do wojteczkowskich i również, jak tamte, zawierają gruboziarniste wkłady.

Szarowaki zapadają na Pd. Z. i w tym kierunku zastępuje je piaskowiec plakodermowy, odsłonięty początkowo na maleńkiej przestrzeni na Pn. od Łapigrosza, wreszcie w górach Cisowskich.

Kambryjski w górze Zamczysku.

Znacznie większą od syluru powierzchnię obejmują utwory kambryjskie. Przedewszystkiem wchodzi one w skład pasma Ociesęckiego, stanowiącego jądro fałdy Daleszyckiej. W okolicach Daleszyc, jak wiemy, obecność jej ujawnia się piaskowcami plakodermowymi, potężnie wykształconymi w górach Cisowskich. Na tej przestrzeni znajomość budowy fałdy Daleszyckiej jest dość utrudniona, a to dzięki gęstym lasom i z braku dostatecznych odsłonień. Dopiero na wschód od Łukawy dewon dolny ginie bez śladu, a zamiast niego ukazują się wyłącznie utwory kambryjskie, odsłonięte w pasemku góry Zamczyska, oraz we wspomnianym już pasmie Ociesęckim, położonem od południa, a obejmującym znacznie większą od poprzedniego powierzchnię.

Góra Zamczysko składa się z dwu szeregow wyniosłości, z których północne niższe składa się z utworów pod wzglę-

¹⁾ przypominające wyglądem łupki adinolowe z Harcu.

dem petrograficznym bardzo urozmaïconych. Sã to szarowaki, piaskowce i kwarcyty. Zwãszcza piaskowce cienkopłytowe z wkłãdami gruboziarnistych piaskowców i szarowaki gruzełkowe reprezentowane sã najlepiej; natomiast na zachodniej krawędzi tych wyniosłości przewazają zielonkawe szarowaki. Szereg południowych wyniosłości wyróżnia siã śmielszymi, ostrokrawędzistymi grzbietami, dochodzącymi do 420 mtr. W budowie ich przyjęły w znacznej mierze udział piaskowce fukoidowe, pozatym szarowaki, a w mniejszym stopniu kwarcyty szare. Potężne kompleksy tych utworów odznaczają siã ogromnem ubóstwem fauny, występującej jedynie w szarowakach, gdy piaskowce fukoidowe i kwarcyty pozbawione sã jej w zupełności, natomiast obfitują w liczne fantastycznych kształtów hieroglify, rozmieszczone na powierzchniach warstw cienkopłytowych piaskowców i kwarcytów. Pod tym względem utwory te stanowią swoisty typ wykształcenia, mogący byã porównanym jedynie z utworami facji fliszowej. W tem tak bardzo charakterystycznym wykształceniu kambry występuje na całym obszarze gór Świętokrzyskich.

Jak wspomniałem, fauna występuje na Zamczysku w jednym tylko miejscu, mianowicie w zielonkawych szarowakach, miejscami przechodzących w piaskowce gruzełkowe. W skład jej wchodzi prawie wyłącznie trylobity — na razie oznaczone przeze mnie tylko rodzajowo. Sã to formy następujące:

Arionellus sp.

Ellipsocephalus sp.

Lingulella sp.

Zwãszcza *Arionellus* występuje najliczniej, spotykany zwykle w stanie fragmentycznym, a więc jako bardzo charakterystyczne płaskie glabelle, rzadziej pleury i kolce policzkowe. Wyjątkowo tylko trafiają siã okazy całe (2 okazy).

Na podstawie tych danych omawiane utwory zaliczam do środkowego kambry z tem zastrzeżeniem, że dopiero po ściśtem oznaczeniu fauny będzie można wysnuć dalsze wnioski, dotyczące bardziej szczegółowego podziału, oraz stosunku tych utworów do paradoxydesowych warstw z góry Słowca. Mnie mam jednak, że piaskowce paradoxydesowe sã nieco młodsze od szarowak z *Arionellus*.

Kambr góry Zamczyska posiada rozciągłość przeciętnie wynoszącą N—295°—W i w kierunku wschodnim, jak wiemy, na stycznej z synkliną Bardziańską raptownie ginie; to samo ma miejsce w zachodniej części w zetknięciu z synkliną Daleszycką. Natomiast kierunek niecki Bardziańskiej, wykształconej w utworach sylurskich i dewońskich, wynosi N—315°—W i pod ostrym kątem styka się z kierunkiem wypiętrzeń kambryjskich. Jest to piękny przykład interferencji dwu niezależnych od siebie kierunków linii strukturalnych: starszych — kambryjskich i młodszych karbońskich — w budowie gór Świętokrzyskich, posiadających bardzo ważne znaczenie. I rzeczywiście zjawisko to miałem możliwość stwierdzić w licznych przypadkach na całym obszarze gór Świętokrzyskich, jakkolwiek nie wszędzie zostało ono wyrażone tak pięknie, jak w okolicy Łagowa. Da się to wyrazić w ten sposób: tam, gdzie kambr uległ w mniejszym stopniu wpływom zaburzeń późniejszych, zachowuje zawsze pierwotny swój kierunek strukturalny, prawie równoleżnikowy, wahający się mniej więcej w granicach od N—285° do 295°—W, gdy młodsze od nich utwory zorjentowane są według odrębnej skali; rozciągłość ich wynosi od N—315° do 345° W. Dzięki interferencji tych kierunków w architekturze gór Świętokrzyskich wynikły liczne zawikłania.

Obecnie więc przybywa nam jeszcze jeden z dowodów, przemawiających na korzyść poprzednio wyrażonego przeze mnie poglądu, że utwory kambryjskie uległy sfałdowaniu przed sylurem i że transgresja sylurska pokryła je niezgodnie.

Kambr dolny w paśmie Ociesękiem.

Między Zamczyskiem i pasmem Ociesękiem biegnie połudźna dolina na przestrzeni 6 klm. W znacznej części jest ona wypełniona żwirowiskami dyluwialnymi i rumowiskiem skalnym, pochodzącym z materiału miejscowego, przytransportowanego głównie z góry Kamionki. Stąd też pochodzą potężne bryły piaskowców dewońskich, rozwleczone na rozległej przestrzeni, wynoszącej przeszło 1 klm. W jednym tylko punkcie, na terenie wsi Huta Nowa, spod powłoki dyluwialnej wynurza się maleńki pagórek, t. zw. Łaziska, w którym odsłaniają się

żółtawe, brunatne lub zielonkawe b. zwięzłe kwarcyty i szarowaki z wkładami gruboziarnistych piaskowców. Utwory te niewątpliwie kambryjskiego pochodzenia, zawierają szczątki trylobita *Ellipsocephalus* — pozatem są zupełnie podobne do kambru pasma Ociesęckiego. Innych odśnień na obszarze tej doliny brak, sądzę jednak, że podłoże jej kształtują utwory kambryjskie, łącznikiem których między kambrem pasma Ociesęckiego i Zamczyskiem jest właśnie kambr z Łazisk.

Pasma Ociesęckie rozpoczyna się górą Komorowcem i Igrzyczną na wschód od Łukawy. W Komorowcu po raz pierwszy ukazują się kwarcyty i piaskowce kambryjskie, które wskutek gęstego poszycia leśnego odsłonięte są tu znacznie gorzej niż w sąsiedniej górze Igrzycznej, gdzie w sztucznych odkrywkach są łatwo dostępne dla obserwacji. Wspomniane odsłonięcia położone są na szczycie góry na granicy lasu i wioski Igrzycznej. Wydobywają w nich gruboławicowe, żółtawego koloru piaskowce, posiadające na powierzchniach warstw nieraz pięknie zachowane ślady fał. Ławice piaskowców przekładane są cienkimi wkładami ilastymi, mało zwięzłymi, a zawierającymi liczne wtrącenia soczewek iłu. Pozatym zwykle są one przepelnione okruchami trylobitów, wśród których z trudem mogłem wyróżnić fragmenty (kolce policzkowe, glabelle i pleury), należące do rodzaju *Olenellus* sp. i *Ellipsocephalus* sp. W znacznie mniejszej ilości szczątki te trafiają się w piaskowcach.

W bliskim sąsiedztwie tych odsłonień, zaledwie kilka kroków ku południo-zachodowi, w ornem polu występują b. zwięzłe, silnie popękane kwarcyty zielonkawej barwy. Przy usilnych poszukiwaniach faunistycznych udało mi się odkryć w nich bogatą, zarazem bardzo interesującą faunę, umożliwiającą dokładne określenie wieku potężnej serji utworów, stanowiących pasmo Ociesęckie. Mianowicie w kwarcytach zebrałem następujące formy:

Olenellus (Holmia) Kierulfi Lns.

Ellipsocephalus cf. *Nordenskjöldi* Lns.

Arionellus sp.

Hyolithus sp.

Brachiopoda gen.?

Cruziana.

Charakter tej fauny zdradza uderzające podobieństwo do fauny dolnego kambru w Skandynawji (Iemland, Skanja), jak również i facjalne wykształcenie utworów w obu miejscowościach jest wielce podobne. Poziom z *Olenellus Kierulfi* reprezentuje na półwyspie Skandynawskim (Szwecja i Norwegja) najwyższe warstwy dolnego kambru, spoczywające bezpośrednio pod zoną z *Paradoxides Oelandicus*. U nas stosunek warstw olenellusowych do kambru środkowego nie jest jeszcze wyjaśniony, gdyż wspólne występowanie tych utworów nie zostało dotąd stwierdzone. W paśmie Ociesęckiem prawdopodobnie występuje wyłącznie tylko kambr dolny, gdy środkowy został przez mnie stwierdzony w paśmie Orłowińskim.

Olenellus Kierulfi w kwarcytach Igrzycznej spotyka się dość licznie, jakkolwiek niezawsze w dobrym stanie zachowania. Najliczniej trafiają się fragmenty tarcz głowowych: kolce policzkowe, hypostomy, segmenty głowowe, wreszcie pleury. Zśród kilkudziesięciu fragmentów tego trylobita znalazły się jedynie dwie zupełnie całe glabelle, oraz liczne glabelle, pozbawione tylko tarczek policzkowych.

W pozostałej części góry Igrzycznej, bezpośrednio na powierzchni odsłaniają się białawe piaskowce szarowakowe, mało związane, oraz szarowaki szaro zielonej barwy.

Piękne odsłonięcia kambru dolnego widoczne są w poprzecznym wylomie przez pasmo między górą Igrzyczną i Jaźwiną. W lewym zboczu wąwozu ukazują się stromościenne urwiska, w których widoczne są zielonkawe szarowaki z żółtym nalotem, rzadka przekładane piaskowcami lub kwarcytami. Warstwy te zawierają jedynie *Cruzian*'y, oraz liczne hieroglify.

Wschodnia część g. Jaźwiny przykryta jest potężnym płaszczem loesu, miejscami dochodzącego do 10 mtr. grubości. Jednak on w tych okolicach nie tworzy jednolitej pokrywy, lecz występuje w kształcie oderwanych wysp, osięgających miejscami znaczną miąższość.¹⁾

¹⁾ W licznych przypadkach miałem możność przekonania się, że rozmieszczenie loesu w górach Świętokrzyskich prawie zawsze uzależnione jest obecnością utworów łupkowych w substracie. W ten sposób w zachodniej części gór Świętokrzyskich loes występuje wzdłuż smug obszarów łupkowych, na przykład w obrębie fałdy Głównej i Dymińskiej, gdzie tworzy mniejsze lub większe smugi; są to resztki ocalałe od denudacji. Pozostały natomiast obszar

Na przedłużeniu g. Jażwiny położona jest g. Sterczyzna. Cała jej powierzchnia usiana jest gęsto odłamkami piaskowców i szarowak. Dobre odsłonięcia szarowak widoczne są tylko w głębokim wąwozie po stronie południowej. W pobliżu Wólki Pokłonnej odsłonięto piaskowce żółtawe drobnoziarniste, zawierające niekiedy liczne glabelle *Protolenus* sp.¹⁾ i szczątki *Olenellus Kierulfi*. Fauna w utworach góry Sterczyzny wogóle występuje dość rzadko, a przytym w niezbyt dobrym stanie zachowania.

Równoległe z Jażwiną i Sterczyzną, od strony północnej położone są mniejsze wyniosłości, na których rozrzucona jest wieś Ociesęki; są to t. zw. Dębiny. Od Majdanu Ociesęckiego aż do Ociesek biegnie długi i wązki grzbiet, to Leśniakowa Dębina. Na całej jego rozciągłości w powierzchniowych rozsypiskach obnażają się jasne cienkopłytkowe kwarcyty, stanowiące wkłady wśród szarowak. Zwięzła ta skała, miejscami przyjmująca zielonkawe zabarwienie, często zawiera odłamki *Olenellus*'ów i glabelle *Protolenus*'ów. Najliczniej fauna występuje na wschodnim końcu L. Dębiny tuż pod Ociesękami. Niektóre warstwy białych, bardzo zwięzłych kwarcytów, wprost przepełnione są główkami *Protolenus*'ów. Prócz tego występują w nich inne jeszcze formy. Oto ich spis:

Olenellus (Holmia) Kierulfi Lns.

Olenellus sp.

Protolenus sp.

Arionellus sp.

Hyalolithus sp.

Cruziana.

w zupełności jest pozbawiony tych utworów. Prawie jednolity płat tworzy on dopiero we wschodniej części gór Świętokrzyskich, mniej więcej na wschód od Bodzentyna i Łagowa, a więc na przestrzeni, w przeważającej części zajętej przez wychodnie łupków i szarowak. Widzimy w tym pewną współzależność, datującą się zapewne już z okresu powstawania loesu, kiedy to obszary łupkowe, łatwiej zachowujące wilgoć, sprzyjały vegetacji i ułatwiały osadzenie się loesu, który w następstwie został utrwalony przez roślinność.

¹⁾ Forma ta zbliżona jest bardzo do *Protolenus elegans* Matth, występującego w najniższych warstwach środkowego kambru w Ameryce (Nowy Brunświk), gdzie reprezentuje faunę poziomu *Protolenus*'owego.

W pagórkach położonych na Pd. od Ociesiek (Dębiny) wykształcone są przeważnie żółtawe kruche szarowaki. Wkłady kwarcytów odgrywają tu mniejszą rolę. W szarowakach, zwykle bardzo ubogich, występują zrzadka *Protolenus'y*, niekiedy nawet w stanie zwiniełym.

Droga z Ociesiek do Majdanu, biegnąca między temi wzgórzami, nadcina bezpośrednio szarowaki oliwkowego koloru, także łupki z mika, wreszcie ciemno oliwkowe piaskowce, mało zwięzłe z wtrąceniami soczewek żółtego łu. Twory te odmienne od omawianych dotąd, stanowią, jak się zdaje, najmłodsze warstwy w całym kompleksie dolnego kambru. Niestety jest to tylko przypuszczenie wysnute z wzajemnego stosunku warstw, gdyż fauna znaleziona w nich niewiele mówi. Zawierają ją łupki, w których znalazłem tylko *Lingulella* sp., oraz piaskowce, posiadające jedynie nieoznaczalny bliżej detrytus trylobitów. W cienkopłytkowych łupkach często spotykają się ślady fał.

Odsłonięcia kwarcytów sięgają na wschód aż poza Ociesięki, poczym stopniowo giną pod powłoką loesu. Pasma Ociesięckie w kierunku wschodnim stopniowo obniża się i ginie pod aluwiami rozległej doliny dwu bezimiennych dopływów rzeki Czarnej. Dopiero na wschód od Wólki Wąkopnej ponownie wynurza się na powierzchnię. Stąd aż do wąwozu Rębowskiego ciągnie się płaskowzgórze, na powierzchni którego, w znacznej części zalesionej, rozrzucone są liczne odłamki szarowak i kwarcytów dolnokambryjskich. Dobre odsłonięcia ich widzimy dopiero w wąwozie Rębowskim. W stromem lewym zboczach wychodzą na powierzchnię, bądź odsłonięte są w odkrywkach piaskowce szarowakowe z wkładami kwarcytów cienkowarstwowych żółtawo oliwkowego koloru. Skały te tworzą dwa izoklinalne szczyty, z których południowy bardzo stromy, zwany Zamczyskiem, uwieńczony jest ruinami starego zamku. Szczyty tworzą skrzydła niewielkiej synkliny, której środek morfologicznie odpowiada podłużnej dolince. W niej odsłaniają się oryginalne mało zwięzłe szarowaki gruboziarniste oliwkowej barwy, odpowiadające ściśle takim samym szarowakom w Dębinie pod Ociesiekami.

W szarowakach piaszczystych w Zamczysku pod Rębowem znalazłem glabelle *Protolenus'ów*.

W kierunku wschodnim od Rębowa szarowaki i kwarcyty widoczne są na powierzchni pól oraz w trakcie Rakowskim. Ku północy utwory te stopniowo giną pod powłoką loesu.

Również i w kierunku wschodnim powłoka loesowa stopniowo wzrasta i zaciera paleozoiczną krawędź pasma Ociesęckiego. Stosunkowo niezłe jeszcze kambr odsłonięty jest w wąwozie Zaleskim. Północną jego granicę stanowi dolny sylur; stąd dopiero na przestrzeni przeszło 2 klm. w lewym stromym zboczu wychodzą na powierzchnię łupki i kwarcyty kambryjskie. W pobliżu dworu w Zalesiu, w drogach i wyrwach widoczne są żółtawe, cienko blaszkowe łupki ilaste. Kwarcyty, stanowiące wśród nich wkłady, pojawiają się dopiero na Pd. Zalesia w brzeziaku.

Jeszcze dalej ku wschodowi w lewym zboczu stromego wąwozu, na Pn. od Szumska odsłaniają się żółtawe i oliwkowe szarowaki z wkładami kwarcytów, do których od południa bezpośrednio przytyka dolny dewon. Szarowaki z Szumska typu ociesęckiego niewątpliwie należą jeszcze do dolnego kambru.

Inaczej wykształcone są utwory kambryjskie, odsłonięte w Solnym Dołu na terenie wsi Chojny Radostów. Występują one mniej więcej w połowie wąwozu, w pobliżu drogi, wiodącej z Radostowa do Chojn. Są to żółtawe lub szare z niebieskawym odcieniem łupki, zawierające wkłady bardzo zwężonych i silnie popękanych kwarcytów siwych z jedwabistym połyskiem. Kwarcyt często przecięty jest żyłkami białego kwarcytu. U wylocu Solnego Dołu w poszarpanym zboczu doliny rzeki Łagowicy występują szare łupki ilaste z wkładami brunatnego, bardzo zwężłego kwarcytu, tworzącego przewarstwki do 15 cm. gr.

Kończąc opis dolnego kambru, pozostaje jeszcze zwrócić uwagę na tektonikę pasma Ociesęckiego. Jak wiemy, stanowi ono jądro fałdy Daleszyckiej, ograniczonej od północy skrzydłem niecki Bardziańskiej, od południa zaś utworami dolnego dewonu, który częściowo się tu dochował, stanowiąc skrzydło następnej synkliny. Synklina ta leży na przedłużeniu niecki Kowalskiej i niewątpliwie genetycznie jest z nią związana. Na tym obszarze dochowały się zaledwie jej ślady, gdyż pasmo Ociesęckie, stanowiące dziś pięknie wyrażoną krawędź paleozoicum Świętokrzyskiego, w pewnym oddaleniu graniczy już z utworami trze

ciorzędowemi, które, jak świadczą o tem wychodnie kambru w Kotuszowie, odległym od najbliższych wychodni paleozoicznych o 11 klm., osadziły się na zabradowanej powierzchni paleozoicum. Pozostałością taką po okresie trzeciorzędowym jest właśnie wspomniana krawędź abrazyjna, którą stanowi kambr fałdy Daleszyckiej. Zalew trzeciorzędowy nie zdołał przewyciężyć tej zapory, lecz przytrzymując się jej kierunku wzdłuż synklin, wdarł się daleko w obręb paleozoicum, tworząc głębokie estuaria.

Jądro fałdy Ociesęckiej składa się z podrzędnych fałdów kambryjskich, nie pokrywających się z tektoniką młodszych utworów, gdyż one spoczywają niezgodnie na ściętych głowach tych fałdów. Zdziwiająco stosunkowo bardzo łagodne nachylenia warstw kambryjskich. Tak np. w okolicy Ociesek lub Rębowa upady obustronne rzadko przekraczają 50° , a wyjątkowo tylko w Szusku dochodzą do 90° . Naturalnie w związku z tym utwory pokambryjskie, głównie dewon, w odpowiednim stosunku bardzo słabo jest zaburzony; nachylenia warstw nie przekraczają w nim 15° . Odrębnie ukształtowana jest zachodnia część tej krawędzi w okolicach Chęcin. Tam ona bezpośrednio graniczy z utworami mezozoicznymi, które wespół z młodopaleozoicznymi wykazują bardzo silne zaburzenia, połączone nieraz z nasunięciami, lub nawet wstecznym obaleniem warstw. Wynika stąd, że zachodnia część paleozoicum podległa zjawiskom orogenetycznym znacznie intensywniej niż wschodnia.

Wskutek zaniku wschodniej części synkliny Bardziańskiej, oraz związanych z nią utworów sylurskich i dewońskich, wschodnia część trzonu Łagowskiego ukształtowana jest wyłącznie przez utwory kambryjskie. W związku z tym jądra fałd Dymińskiej i Daleszyckiej, zlewając się, tworzą rozległe pole wychodni kambru, mierzące w kierunku poprzecznym przeszło 7 klm. Jak się zdaje, dalej ku wschodowi poza Łagowicą pas ten coraz bardziej się rozszerza, sięgając po Klimontów i dalej. Kambr tworzy tu liczne drobne fałdy.¹⁾ Nad Łagowicą przeważa w nich upad południo-

¹⁾ Według Güricha (Das Palaeozoicum str. 25—26) w okolicach Łagowa na stromo nachylonych łupkach „sylurskich” niezgodnie spoczywają kwarcyty dewońskie. Twierdzenie to oczywiście wynika poprostu z błędnej obserwacji; w rzeczywistości bowiem kwarcyty stanowią jedynie wkłady wśród

wy, jednak czem bliżej w kierunku północnej krawędzi (w kierunku Łagowa), tem bardziej zawikłana jest budowa kambru. Z obaleniem fałdów ku Pd połączone są liczne nasunięcia, wgniecenia i wyprasowania warstw (np. w wąwozie Gęsickim).

VI. Fałda Chęcińska.

1896, Gürich = Hauptsattel von Chęciny-Brzeziny (d); 1900, Sobolew = jużnaja (C); 1903, Siemiradzki = 7-me siedło (ex parte); 1910, Sobolew = Chęcińska antyklina (3).

Szósta smuga wychodni utworów staropaleozoicznych biegnie wzdłuż antykliny Chęcińskiej. Morfologicznie, zwłaszcza w części zachodniej, jest ona wyrażona w kształcie podłużnej doliny, ograniczonej z Pn. i Pd. równoległe biegnącymi wyniosłościami, w których skład wchodzi utworów środkowego, częściowo też dolnego dewonu, stanowiące skrzydła w mowie będącej antykliny. We wschodniej części, w okolicach Brzeziny, jądro antykliny tworzy rozległe wypiętrzenie, osłonięte młodszymi utworami, zachowując pierwotne ukształtowanie budowy antyklinalnej.

Staropaleozoiczne utwory na przestrzeni tej wykształcone są w postaci łupków ilastych, szarowakowych z wkładami związanych piaskowców kwarcytowych, dość różnorodnego pod względem litologicznym wykształcenia. Pomimo rozległe obszary, które utwory te zajmują, znajomość ich jest tak mała, że dotychczas w literaturze znajdujemy o nich nieliczne, a najczęściej nie mówiące wzmianki. Tłumaczy się to nadewszystko brakiem dobrych odsłoneń, jako też wyjątkowym ubóstwem skamieniałości, właściwym tym utworom. Jedyne więc serja tych warstw łupkowych utartym zwyczajem została ogólnikowo zaliczona do syluru.¹⁾ Dopiero Gürich (Nachträge str. 370) na podstawie szczątków *Lingulella*, znalezionych w łupkach z szybu próbnego w Brzezinach, pierwszy przypisuje wykształconym tu utworom wiek dolnosylurski. Sobolew, którego prace wogóle niewiele się

łupków i szarowak i jako takie w stanie zwietrzałym tworzą rumowiska na szczytach wyniosłości i maskują wychodnie łupków. Podobny pogląd wyraża również Sobolew, zaliczając łupki do syluru górnego, a kwarcyty do dolnego.

¹⁾ Siemiradzki Pam. Fizjog., tom VIII, 1887, str. 9.

przyczyniły do wyjaśnienia stratygrafji utworów staropaleozoicznych, ogólnikowo tylko mówi o utworach śródfałdzia Chęcińskiego, które zalicza do syluru, a na innem miejscu poczytuje je za predewońskie. Badania moje wprawdzie nie zostały uwieńczone pomyślnymi wynikami paleontologicznymi, jednak przecież dane osiągnięte na drodze dedukcyjnej i porównawczej w zupełności wystarczają do rozstrzygnięcia pewnych zagadnień, dotyczących wieku problematycznych utworów. Przedewszystkiem z zupełną pewnością mógłem stwierdzić, że na całej rozciągłości śródfałdzia Chęcińskiego brak zupełny górnego syluru: szarowak i łupków graptolitowych. Również brak zupełny dolnego syluru: ani piaskowców dymińskich, ani glaukonitowych niema tu śladu. Nawet dolny dewon (piaskowiec plakodermowy), wykształcony bardzo nierównomiernie, tworzy jedynie oderwane strzępy, a w wielu miejscach brak go zupełny. Za to jednolicie wykształcony jest dewon środkowy, poczynając od warstw najstarszych. Stąd wynika więc zupełnie określenie, że omawiane utwory, złożone z łupków i kwarcytów, są starsze od syluru, z którym nawet pod względem wykształcenia nie posiadają nic wspólnego. Za to w wielu razach litologiczne podobieństwo do kambru pasma Głównego i Orłowińskiego jest uderzające. Brak fauny, a raczej wielkie jej ubóstwo, stanowi wydatną cechę kambru gór Świętokrzyskich i w żadnym razie nie dotyczy w tym stopniu wyżej leżących utworów sylurskich i dewońskich.

W myśl powyższego rozumowania utwory łupkowo kwarcytowe fałdy Chęcińskiej zaliczam do kambru, naturalnie wyłączając piaskowce dolnodewońskie, występujące też w śródfałdziu, których wyróżnienie nie przedstawia zresztą żadnych trudności. Znalezione dotychczas w łupkach *Lingulell'e* przez Güricha (Brzeziny) i w piaskowcach przeze mnie (Podwole) nie dają żadnej gwarancji paleontologicznej przy ocenie podziału na piętra, wobec czego niepodobna obecnie ustalić, do jakiego piętra kambr Chęciński należy, tym więcej, że podobne utwory znane są u nas zarówno z dolnego jak i górnego kambru.

Zasiąg kambru w antyklinie Chęcińskiej jest o wiele większy niż oznaczone na mapach przez Güricha i Sobolewa utwory predewońskie.

Najdalej ku zachodowi wysunięte wychodnie łupków położone są tuż u wschodniego końca wsi Zajączkowa, gdzie odsłaniają się zielonawe, szarowakowe lub ilaste łupki silnie sprasowane i najczęściej stromo ustawione. Utwory te łącznie z wapieniami dewońskimi dalej ku zachodowi giną pod osłoną triasu.

Szare lub żółtawe łupki ilaste odsłonięte są na Pn. Miedzianki w drodze oraz w próbnej pochylni.¹⁾ Domyślać się można, że utwory te występują dalej, tworząc substrat rozległej i silnie zabagnionej doliny rz. Hutki, t. zw. Krasnej Doliny.

W okolicy Skib wielkie, przeważnie anekumeniczne przestrzenie objęte mianem Dąbrowy pokryte są ugorami lub zagajnikami. Na tym obszarze substrat nieprzepuszczalnej i jałowej gleby tworzą łupki ilaste z wkładami zielonawych, silnie popękanych kwarcytów, występujących tuż pod cienką powłoką tłustej glinki, stanowiącej produkt wietrzenia tych skał.

Ciekawe utwory odsłaniają się na południowym zboczu Zelejowej. Są to łupki ilaste i kwarcytowe z miką, posiadające na swych powierzchniach liczne nabrzmienia o charakterze hieroglifów²⁾, z pozoru przypominające niektóre warstwy kambryjskich utworów pasma Głównego.

Płaskie wzgórze biegnie stąd aż poza szosę kielecką; na powierzchni odsłaniają się jedynie kawałki skały kwarcytowej widoczne też w wyrwach dróg polowych.

Ku wschodowi od Chęcina jądro fałdy silnie się zwęża. Większość terenu pokrywają tu piaski i mokradła.

W niewielkim izolowanym wzgórzu na Pn. Radkowie występują łupki ilaste z wkładami kwarcytów brązowawych.

Prawie jednolitą przestrzeń odsłonień kambru widzieć się daje dopiero w okolicy Brzezina, gdzie śródfałdzie antykliny niepomiarnie się rozszerza. Dość liczne odsłonięcia występują tu bądź na powierzchni pól, bądź też w przydrożnych wyrwach. Łupkom ilastym i ciemnoblazkowym często towarzyszą jasne, najczęściej brązowe kwarcyty, pozbawione skamieniałości.

¹⁾ Dokonywanej w 1916 r. przez austriacki zarząd górniczy z Miedzianki w celu odprowadzenia wody z szybów.

²⁾ W polu ornem na Pd od drogi odsłonięte w okopach z 1914 roku.

O ile miałem możność stwierdzić na podstawie nielicznych odsłoneń, kambr fałdy Chęcińskiej posiada przeważnie stromy bardzo upad i silnie zawikłaną budowę. Przypuszczać możemy, że utwory te tworzą szereg drobnych fałd, pozostających niewątpliwie w niezgodnym stosunku do utworów dewońskich. Natomiast oś antykliny na całej rozciągłości dość silnie unduluje, wskutek czego śródfałdzie bądź rozrasta się nadmiernie (Brzeziny), bądź też silnie się zwęża (Radkowice).

Podrzędne fałdy obszaru Radomickiego.

Wielce interesujący pod względem geologicznym jest dalej ku Pd. Wsch. położony obszar Radomicki.

Antyklina Chęcińska, dosięgająca najwyższego wypiętrzenia koło Brzeziny, urywa się raptownie dalej ku Wsch. od doliny Czarnej Nidy. Po stronie tej wschodni jej przebieg ulega wirgacji. W okolicach Radomic spotykamy już szereg podrzędnych fałd, stopniowo ku wschodowi rozrastających się. Gürich,¹⁾ któremu zawdzięczamy pierwsze wiadomości o budowie tych okolic, wyróżnia 3 fałdy: 1) Marzyska (Partialsattel), 2) Chęcińska (przedłużenie głównej) i 3) Radomicka południowa (Südsattel von Radomice). Poza tem Gürich mniema, iż rozkład dolin tych okolic odpowiada kierunkom uskoków (str. 414), dzięki którym powstała fałda Marzyska. Zbyt pobieżny i nieściśły opis Güricha pod wielu względami wymaga wyjaśnień i znacznych uzupełnień.

A. Fałda Marzyska.

1896. Gürich = Partialsattel von Radomice (f); 1903, Siemiradzki = Siodło 6 (częściowo); 1910, Sobolew = podrzędna marzyska (b).

Fałda Marzyska, co do której Gürich wyraża przekonanie, że widoczna jest na ograniczonej przestrzeni w okolicy Marzysza, w rzeczywistości posiada przedłużenie dalej ku wschodowi w okolicy Znojowa, Trzemoszny, a być może i dalej.

¹⁾ Gürich, Das Palaeozoicum, str. 412 i dalsze.

W Marzyszu jest ona zaakcentowana szeregiem wychodni wapieni środkowodewońskich, posiadających obustronne upady; stąd oś tej fałdy wznosi się ku wschodowi, dzięki czemu pod Znojowem, w miejscowości zwanej Zimna Woda, spotykamy już utwory dewonu dolnego.

Tworzą tu one wyniosłości (294 m.), odpowiadające antyklinalnej budowie z nachyleniami łagodnie od 15° do 20° skrzydłami. Z południowej strony na zboczu, w poszukiwawczych szybach stwierdzono dolomity środkowodewońskie, które również występują po stronie przeciwnej w Borkowie. Jest to więc fałda o bardzo prawidłowej, symetrycznej budowie, której oś silnie unduluje, wskutek czego dolny dewon tworzy kopułowate wypiętrzenia.

Dalsze przedłużenie wypiętrzeń tej linii widać w Trzemosznie w odslonięciach dolnego dewonu w górze Marcinek, wreszcie w rozległym wzgórzu, zwanem Białe Ługi (300 m.). Dewon przeważnie posiada tu bardzo łagodne nachylenie od 10° do 20° .

Zachodnie przedłużenie fałdy Marzyskiej stwierdziłem w Kuby Młynach, gdzie wapienie środkowodewońskie posiadają obustronne upady. Niewątpliwie dalszy przebieg tej linii w kierunku zachodnim jest wyrażony w rozległej synklinie Kowalskiej, nadmiernie rozszerzającej się ku wschodowi, lecz tu zaznacza się ona nie fałdowo, a szeregiem uskoków, jakie w tej części obszaru stwierdziłem w wapieniach środkowodewońskich. Świadczy to, iż w tym kierunku napięcie sił tektonicznych wygasło.

Z powyższego widać, że wypiętrzenia tej fałdy stanowią linię ciągłą, nie posiadającą żadnego związku z domniemanym, zresztą wątpliwym uskokiem, któremu, według Güricha, fałda Marzyska zawdzięcza swe pochodzenie.

B. Fałda Radomska.

Początek następnej, ku południu położonej fałdy Radomskiej, widoczny jest w Radomicach Zagórnych. Oś jej stopniowo wznosi się ku wschodowi, wskutek czego spod kopułowato zalegających wapieni i dolomitów środkowodewońskich stopniowo odsłania się i rozszerza pole odslonień dolnego

dewonu. Utwory te dowodzą dalszego przebiegu brachyantykliny w okolicach Komórek, Wojciechowa i Szczecna.

Zapewne niewielka wysepka kwarcytów dewońskich, występująca pod Holendrami, wchodzi też w skład omawianych wypiętrzeń; wobec braku dostatecznych odsłonieć, trudno o tem decydować, a wogóle też ustalić charakter wschodniego przedłużenia tych wypiętrzeń, które w kierunku wschodnim stopniowo zamierają, ginąc w słabo zdyzlokowanym obszarze okolic Rakowa.

Fałdę Radomicką od Marzyskiej dzieli synklina wypełniona utworami środkowodewońskimi (Krośle — kol. Marzysza).

Gürich fałdy Radomickiej nie wyróżnia, lecz niesłusznie sądzi, że stanowi ona przedłużenie antykliny Łabędziowskiej (czyli Chęcińskiej wg. tego autora), odpowiadającej przedłużeniu głównego kierunku tej linji z zachodu. W rzeczywistości są to odrębne, równoległe biegnące wypiętrzenia, przedzielone wychodniami dewonu środkowego (wap. amfiporowy).

C. Fałda Łabędziowska.

1896, Gürich = Hauptsattel von Chęciny-Brzeziny (przedłużenie głównej linji).

Wypiętrzenia tej fałdy biegną przez Łabędziów i Radomice (kol. Lipa). W okolicy Łabędziowa oś antykliny silnie unduluje: naprzemianlegle w elewacjach odsłaniają się utwory starsze (dewon dolny), natomiast w depresjach młodsze (dew. środkowy). W Radomicach fałda przechodzi w uskok po rozciągłości połączony z nasunięciem dewonu dolnego na środkowy czyli czoła fałdy na krawędź synkliny Radomickiej.

Po stronie południowej biegnie synklina Pierzchnicka, w której prócz górnego dewonu¹⁾ wykształcone są utwory tryasowe: piaskowce i zlepieńce, przyjmujące również udział w nasunięciu. Przedłużenie tej linji widoczne jest dalej ku wschodowi w Komórkach (wieś), gdzie również dewon dolny nasunięty jest na

¹⁾ wapienie frasnyjskie, częściowo też łupki fameńskie odkryte przeze mnie w 1915 r. — (ze spostrzeżeń nieopublikowanych).

środkowy. Wskazuje na to stosunek tych utworów, mianowicie dolomity środkowodewońskie padają ku południu pod piaskowce dolnodewońskie, również nachylone w tym kierunku.

D. Fałda Pierzchnicka.

1896, Gürich = Südsattel von Radomice (f); 1910, Sobolew = podrzędna Radomicka (c).

Ostatnia wreszcie, najdalej ku południu wysunięta fałda Pierzchnicka biegnie wzdłuż Radomic (kol. Kaczeniec). Z pomiędzy poznanych posiada ona najbardziej prawidłową budowę brachiantyklinalną. W ukształtowaniu jej przyjęły głównie udział utwory środkowodewońskie, posiadające obustronne upady (od 30° — 60°); z pośród nich dopiero na szczytach fałd, odpowiadających jednocześnie wyniosłościom, odsłonięte są utwory dolnodewońskie, występujące w postaci wydłużonych wysepek. Pod Skrzelczycami brachyantyklina osiąga maksimum wypiętrzenia i raptownie obniża się, zapadając pod utwory triasowe (wapień muszlowy), który z południa został nasunięty na nią pod Skrzelczycami.

Począwszy od Skrzelczyc, oś antykliny Pierzchnickiej znacznie się obniża. Dalszy wschodni jej przebieg ujawnia się jedynie w wychodniach dolomitów i wapieni środkowodewońskich, odsłoniętych w Skrzelcycach, Pierzchnicy, Pierzchniance i w Osinach.

Między Pierzchnicą i Pierzchnianką położone są dwa szeregi niewielkich wzgórz izoklinalnych, z których północne niższe jest przerywane. Są one zbudowane z dolomitów piętra dąbrowskiego, charakterystycznie zabarwiających glebę na kolor czerwony, już zdaleka zdradzający obecność tych skał. Izoklinalne wzgórza stanowią skrzydła fałdy, gdy jądro jej, morfologicznie zaznaczające się podłużną doliną, w substracie posiada zapewne dolnodewońskie utwory (piaskowce).

W kierunku PdWsch. dolomity giną pod napływami bagnistej doliny, poczem po przeciwnej stronie, już na terenie wsi Osin ukazują się ponownie. W górze Osińskiej są one silniej wyniesione niż pod Pierzchnianką, bo dosięgają 297 m.

Poziom dąbrowski reprezentowany tu jest przez dolomity i wapienie ze *Spirifer Dombrowiensis*, odgrywające wśród dolomitów ważną rolę. W południowym zboczu góry nadto odsłaniają się wapienie amfiporowe i brachiopodowe górnodewońskie. Natomiast szczyt góry wieńczy piaskowce, tworzące wśród dolomitów niewielką łysinę. W górze Osińskiej mamy więc piękny przykład brachiantyklinalnej budowy fałdy, w istocie jednak stanowiącej transversalną elewację silnie undulującej osi fałdy Pierzchnickiej.

Fałda Pierzchnicka tworzy wyraźnie zarysowaną krawędź paleozoiczną, z którą od Pd graniczą utwory mezozoiczne, wchodzące w skład przedłużenia synkliny Ostrowskiej, stwierdzonej pod Zbrzą przez Lewińskiego.

Pod Drugnią paleozoicum ginie już z powierzchni pod pokrywą trzeciorzędu. Dopiero w znacznej odległości od tej wsi jeszcze raz ukazuje się paleozoicum w Kotuszowie. Na niewielkiej przestrzeni z pośród trzeciorzędu odsłania się tu wysepka staropaleozoicznych kwarcytów ciemno oliwkowego koloru z wkładami łupków ilastych i szarowakowych, znanych już Puszowi. Prof. Siemiradzki zalicza je do dolnego syluru. Brak fauny nie pozwala dotąd ściśle ustalić wieku tych skał, które w każdym razie nie należą do syluru, lecz do kambriu.

Odsłonięć syluru w wypiętrzeniach okolic Radomic brak. Tłumaczy się to małym stopniem wyniesienia osi fałd tego obszaru. Wprawdzie w nasunięciu Radomickiem występują łupki ilaste, lecz ich wieku dotąd nie udało mi się ustalić; natomiast ze stosunku ich do piaskowców dewońskich wynika, że należą raczej do dewonu niż do syluru.

W obrębie wypiętrzeń Radomickiego obszaru tam, gdzie równocześnie z dewonem występują utwory triasowe, zauważyć się daje, że różnica, istniejąca w nachyleniu warstw triasu i dewonu jest stosunkowo nieznaczna, waha się zaledwie w granicach od 15° do 20°.

Nachylenie zlepieńców, piaskowców, oraz wapieni triasowych dochodzi do 40°, gdy tyleż przeciętnie wynosi nachylenie dolomitów i wapieni dewońskich i tylko w nielicznych przypadkach dosięga 60°. Niezawodnie fakt ten potwierdza przypuszczenie, że utwory paleozoiczne tych okolic przyjęły udział w popaleozoicznych zjawiskach górotwórczych, którym, jak wykazał J.

Lewiński¹⁾, na peryferji masywu paleozoicznego podległy utwory mezozoiczne. Z drugiej strony, jak słusznie utrzymuje wspomniany autor, wpływ tych wypiętrzeń został zaakcentowany również w odnowieniu pierwotnych wypiętrzeń paleozoicznych, które „wzdłuż tych samych osi zostały ponownie wyniesione“.

Na krawędzi paleozoicznej stycznej z wypiętrzeniami mezozoicznymi istnieje szereg innego rodzaju zaburzeń, w których narówni z utworami paleozoicznymi udział przyjęły też utwory mezozoiczne. Śledząc południowe skrzydło antykliny Chęcińskiej, zaburzenia te stwierdzić możemy w Miedziance, gdzie dewon został obalony ku Pd., a więc skrzydło antykliny posiada w tem miejscu odwrotny w stosunku do pierwotnego kierunku upad.

Nieco dalej ku wschodowi, po drugiej stronie doliny Hutki, dewon zapada ku Pn. i spoczywa nad zlepieńcami, piaskowcami i wapieniem muszlowym. Podobnie odwrócony porządek warstw widzimy jeszcze dalej w górze Zembrowicy; tu znowu wapień muszlowy pada na Pn. pod dolomity dewońskie, będące z nim w bezpośrednim kontakcie. W innym przypadku, np. w Brzezinach, zlepieńce i wapień muszlowy został nasunięty z południa na śródfaldzie antykliny, natomiast dewon uległ osunięciu w głąb. Podobnie rzecz się ma w Radkowicach.

Zjawiska te, jak widać z powyższego, nie posiadają ogólnego charakteru, lecz są zlokalizowane na pewnych tylko odcinkach, świadczących o nierównomiernym rozkładzie sił tektonicznych, wywołanych skutkiem nierównomiernego rozkładu mas, działających na krawędź paleozoiczną. W każdym z takich odcinków rzeczony zaburzenia występują raptownie, i są przeważnie połączone z poprzecznymi uskokami, poczem wzdłuż rozciągłości następstwo warstw przyjmuje właściwe położenie pierwotnego ukształtowania warstw w skrzydle tej antykliny. Rzecz ciekawa, że piaskowce i iły triasowe w rzeczonych dyzlokacjach najczęściej uległy silnemu wyprasowaniu, co robi wrażenie, jak gdyby utwory te, stanowiąc plastyczny bardzo materiał, sprzyjały przesuwaniu się mas skalnych. Często też w pasie odsłoneń tych utworów świadczą o powyższem powierzchni lustrzane, licznie spotykane wśród piaskowców.

¹⁾ Jan Lewiński, Utwory jurajskie na zachodnim zboczu gór Świętokrzyskich. Spraw. z pos. Tow. Nauk. Warsz. 1912, str. 545 i dalsze.

W związku z przytoczonymi zaburzeniami ogólny kierunek antykliny Chęcińskiej uległ pewnej zmianie. W miarę rozrostu biegnącej równoległe od południa antykliny Zbrzańskiej, krawędź antykliny Chęcińskiej w okolicy Radkovic i Brzeziny uległa wygięciu ku północy, a w związku z tem zostały tu silniej zaakcentowane zaburzenia (Brzeziny-Radkowiec).

Powróćmy do obszaru Radomickiego. Charakter ukształtowania brachiantykliny Pierzchnickiej, wreszcie stosunek jej do utworów młodszych niezawodnie świadczy, że powstała ona wspólnie z wypiętrzeniami mezozoicznymi.

Z fałdą Pierzchnicką jest genetycznie związana drobna fałda, położona na Pd. od Chęcin, której obecność stwierdził już Michalski.

Niewątpliwie i ona też należy do typu fałd peryferycznych które powstały z powtórnie wypiętrzonego skrzydła antykliny Chęcińskiej, graniczącej z młodszymi znacznie wypiętrzeniami peryferycznymi utworów mezozoicznych.

Co się tyczy fałdy Łabędziowskiej, to ta prawdopodobnie odpowiada przedłużeniu antykliny Chęcińskiej, która wskutek ponownego parcia została rozbita na szereg kopułowatych wypiętrzeń (Łabędziów), wreszcie wzdłuż osi we wschodniej części w kierunku ogólnej elewacji wypiętrzeń Radomickich uległa nasunięciu na synklinę Radomicką. Że to jest nasunięcie współczesne z wypiętrzeniami mezozoicznymi, świadczy o tem przedewszystkiem fakt, że w dyzlokacji tej przyjęły udział utwory tryasowe (zlepieniec) nachylone do 40° , wreszcie i ta okoliczność, że nasunięcie posiada kierunek z Pd. ku Pn., a więc odwrotny niż to ma miejsce w wypiętrzeniach karbońskich, w północnej części gór Świętokrzyskich.

Wewnątrz obszaru gór Świętokrzyskich, jak słusznie przewidując, zwrócił na to uwagę Lewiński (str. 555), zjawiska te wywarły pewien wpływ przedewszystkiem na zmianę kierunku wypiętrzeń paleozoicznych, które w zachodniej części odchylają się nieco ku Pn. Wpływ ten wreszcie uwydatnił się w pogłębieniu synklin, posiadających w zachodniej części bardziej strome nachylenie. Istotnie świadczą o tem zaburzenia w triasie i permie, wśród których stwierdziłem upady dochodzące od 10° do 20° .

Rozpatrywaliśmy zjawiska, będące wyrazem wpływu tektoniki utworów mezozoicznych na paleozoiczną krawędź trzonu Świętokrzyskiego, które zaznaczyły się bądź zniekształceniem tej krawędzi — tam, gdzie wskutek znacznieszego wypiętrzenia stawiła ona zbyt zdecydowany opór, bądź też wskutek bardziej równomiernego ciśnienia podległa peryferycznym wypiętrzeniom fałdowym.

Przytem charakterystycznym rysem tych pofałdowań są silne undulacje osi, zaznaczające się kopułowatymi wypiętrzeniami dewonu, wynikłymi skutkiem ruchów potomnych, interferujących z pierwotnym kierunkiem fałdów paleozoicznych.

Najsilniejsze zresztą zaburzenia, zaznaczone nasunięciami, występują wprost maksymalnych wypiętrzeń fałdy Pierzchnickiej, a więc na ogólnej elewacji wypiętrzeń Radomickich.

Dla zaokrąglenia poruszanej sprawy pozostaje mi jeszcze zwrócić uwagę, że przypuszczenie Güricha co do uskoku, odpowiadającego dolinie Czarnej Nidy (Łabędziów-Marzysz), być może w świetle pozyskanych obserwacji zyska potwierdzenie, tem więcej, gdy zwrócimy uwagę, że rzekomy uskok dzieli odrębnie w stosunku do siebie ukształtowane obszary, a nadto, że kierunek dyzlokacji leży wprost maksymalnego wypiętrzenia brachiantykliny Zbrzańskiej, a zatem mniej więcej na osi największego napięcia zjawisk tektonicznych. Przypuszczenie to zyskuje tem większe uzasadnienie, gdy dodamy jeszcze, że uskoki Radomicki zbiega się pod kątem z dyzlokacją Nidziańską, której jest niejako przedłużeniem, lecz różni się od niej młodszym znacznie pochodzeniem.

VII. Fałda Zbrzańska.

1896, Gürich = Aufsattelung von Zbrza; 1903, Siemiradzki = 8 siodło; 1910, Sobolew = antyklina Zbrzańska (4).

Utwory sylurskie w fałdzie Zbrzańskiej tworzą niewielkie odsłonięcia na obszarze Zbrzy, oraz w najbliższym jej otoczeniu w Dębskiej Woli. Są to łupki czarne cienkopłytowe, oraz ilaste szare, które Gürich¹⁾ zaliczył do najniższych warstw

¹⁾ Das Palaeozoicum, str. 22.

górnego syluru (poziom z Rastrites). Młodszych ogniwi tego systemu dotąd nie stwierdzono, choć obecność ich, np. łupków interruptowych, w tem miejscu nie jest wykluczona z wielu względów.

Na przedłużeniu odsłoneń zbrzańskich w Dębskiej Woli znalazłem odmienne litologicznie łupki ilaste, czasem szarowawe zielonawego koloru. W szczególnych utworach tych nie udało mi się znaleźć ani śladu szczątków organicznych; również i stratygraficzne położenie ich jest dotąd zagadkowe, ponieważ od strony południowej tych odsłoneń spoczywają już wapienie dewonu środkowego (poziom dąbrowski Güricha), które w Zbrzy są wykształcone nad piaskowcem plakodermowym. Podobne łupki nieokreślonego bliżej wieku znane mi są jeszcze z innych miejscowości (np. w Radomicach kol. Lipa); obecnie mogę przypuszczać, że to są warstwy starsze od dolnego dewonu lub też najniższe warstwy tegoż.

Sylur w antyklinie Zbrzańskiej tworzy dość prawidłową smugę wychodni od Zbrzy aż do Dębskiej Woli; na przestrzeni tej łupki są silnie sfałdowane, czego dowodzą strome, przeważnie zmienne bardzo upady. Od strony południowej na nich spoczywają piaskowce dolnodewońskie, nad którymi w miarę posuwania się ku Pd. występują w zupełnym porządku coraz młodsze utwory, a więc wapienie środkowego i górnego dewonu. Cała serja tych utworów w zachodniej części pada ku Pd-Zach., natomiast we wschodniej—ku Pd-Wsch. Wynika stąd, że dewon tworzy prawidłową kopułę, zapadającą pod utwory mezozoiczne, które ją również w zgodnym następstwie półkolisto otaczają z południa.

Zgoła odrębnie ukształtowana jest północna część fałdy Zbrzańskiej. Brak tu już zupełny kolejnego następstwa warstw; przeciwnie, sylur bezpośrednio (Zbrza) i dewon (Dębska Wola) styka się z wapieniem muszlowym, zapadającym stromo (60°—70°) ku Pn. Asymetria ta widoczna również w rozkładzie utworów mezozoicznych na dużej przestrzeni, zapewne jest wywołana wskutek osunięcia się północnej części antykliny, na którą zostało nasunięte z południa normalnie ukształtowane południowe jej skrzydło, czyli innemi słowy jest to fałda asymetryczna, obalona ku północy.

Prócz wspomnianej dyzlokacji zgodnej z przebiegiem ciągłości istnieją jeszcze drobne zaburzenia o charakterze dyzjunktywnym. Te jednak zjawiska, dotąd mało mi znane, zdaje się, że nie odgrywają poważniejszej roli.

Utwory paleozoiczne odsaniają się w najsilniej wypiętrzonej części antykliny Zbrzańskiej, stanowiąc jądro jej zewsząd osłonięte utworami mezozoicznymi, w skład których wchodzi zlepieńce i piaskowce dolnotriasowe, wapień muszlowy, wreszcie jura. W rozkładzie ich daje się również dostrzedz asymetrię. Podczas gdy w południowym skrzydle potężnie są odsłonięte piaskowce triasowe, nad którymi normalnie zalegają coraz młodsze utwory aż do jury włącznie, to w północnym skrzydle, wskutek nasunięcia czoła fałdy w kierunku północnym, piaskowce w znacznej części uległy wyprasowaniu, wobec czego paleozoicum bezpośrednio styka się z wapieniem muszlowym. Podobną asymetrię w rozkładzie jury i triasu synkliny ostrowskiej stwierdził J. Lewiński.¹⁾

W kierunku zachodnim i wschodnim od jądra paleozoicznego w Zbrzy i Dębskiej Woli oś brachiantykliny Zbrzańskiej szybko się obniża, a w związku z tem przebieg jej zaznacza się w coraz młodszych utworach. Dalsze ciekawe szczegóły budowy tej brachiantykliny zostały ujęte w pracy p. Lewińskiego nad utworami jurajskimi na zachodnim zboczu Gór Świętokrzyskich.

E. Fałda Lisowska.

We wschodniej części oś fałdy Zbrzańskiej odchyła się znacznie ku południowschodowi. Między nią i antykliną Pierzchnicką pojawia się jeszcze jedna fałda niewielkich rozmiarów, w której jednak do najstarszych utworów należy wapień muszlowy i piaskowiec kajprowy(?). Pierwszy tworzy wąskie pasemko, biegnące na przestrzeni kilku kilometrów między Lisowem (na Pn.) i Brodami. Pod wapieniem muszlowym (z *Lima striata*), zapadającym ku Pd. ($\perp 18^\circ$), odsłaniają się piaskowce kajprowe, w luźnych bryłach rozrzucone na polach (w pobliżu Trzcianki). Ku południowschodowi pod Straśniowem poja-

¹⁾ Lewiński, str. 546.

wia się jura brunatna, wskazująca, iż w tym kierunku oś brachiantykliny zapada. O dalszym jej przebiegu świadczy kajper (czerwone ły i piaskowce), odsłonięty na Pd. od Maleszowy, wreszcie jeszcze dalej (Straśniów-Podlesie) na powierzchni występuje trzeciorząd, maskujący wychodnie skał starszych.

Z powyższego widzimy, że oś brachiantykliny Lisowskiej silnie unduluje. W odcinku Lisowskim brachiantyklina posiada również budowę asymetryczną; południowe jej skrzydło wyniesione jest silniej, a być może nasunięte na północne podobnie jak fałda Zbrzańska, gdyż w tym kierunku wapień muszlowy już nie powtarza się, natomiast odsłania się jura, wchodząca w skład synkliny Ostrowskiej, przedłużenie której widzimy pod Zaborzem i Maleszową.

Dewon dolny.

Literatura dolnego dewonu gór Świętokrzyskich wogóle jest bardzo szczupła, a przytem przeważnie nosi charakter dorywczy i nie obejmuje całokształtu zróżniczkowanych zjawisk właściwych tym utworom.

J. P u s c h wyróżnia już spośród klastycznych utworów kwarcyty i piaskowce, które zalicza do „formacji sylurycznej“. Pod tym jednak mianem uczony ten, nie mając możliwości dzielenia poszczególnych systemów, obejmuje wielki kompleks jednolicie pod względem litologicznym wykształconych utworów staropaleozoicznych.

Poglądy późniejszych badaczy, wypływające jedynie z pobieżnych obserwacji, nietylko nie uzasadniają należycie obecności dolnego dewonu na obszarze gór Świętokrzyskich, lecz przez długi czas szeregiem błędnych obserwacji wprowadzają zamieszanie w poglądach i w znacznym stopniu utrudniają prace nad wyjaśnieniem stratygrafii tych utworów.

Szereg takich uczonych jak R ö m e r, Z e u s c h n e r, T r e j d o s i e w i c z i S i e m i r a d z k i w dorywczym pracach uzupełnia tylko lub wyjaśnia wielki materiał obserwacji zgromadzonych przez niestrudzonego badacza gór Świętokrzyskich J. P u s c h a. Według przyjętego zwyczaju badacze ci zgodnie zaliczali większość utworów klastycznych, jak piaskowce i kwarcyty, do dewonu dolnego, posługując się w tym wypadku jedynie względami petrograficznymi ogólnikowej natury, nie przypuszczając

możliwości istnienia wśród tych utworów warstw znacznie starszych.

Dopiero z szerszym poglądem na stratygrafię utworów dolnego dewonu spotykamy się w pracach inż. Michalskiego. Po raz pierwszy przełamuje on tradycyjnie zakorzenione, a niczem nie uzasadnione poglądy swych poprzedników, wykazując, że litologicznie nie do wyróżnienia utwory wiekiem odpowiadają różnym systemom. Michalski podaje spis fauny z piaskowców gór Klonowskich, które na tej podstawie zalicza do najwyższych warstw dolnego dewonu ¹⁾. Jak wynika ze zbiorów pozostałych po zmarłym przedwcześnie geologu, znane mu już były piaskowce plakodermowe, nieco później dopiero opisane przez Güricha.

Rozpoczęte przez Michalskiego studia geologiczne w górach Świętokrzyskich prowadzi w dalszym ciągu geolog wrocławski G. Gürich. Uzupełnia on w zarysach podaną już stratygrafię dolnego dewonu, wyróżniając dwa zasadnicze typy wykształcenia osadów tego piętra: piaskowiec spiriferowy (Spiriferensandstein) i piaskowiec plakodermowy (Plakodermensandstein), rzekomo różniący się od poprzedniego jedynie facjalnym wykształceniem ²⁾. Gürich nadto stara się wyjaśnić stosunek utworów dolnego dewonu do syluru, przypuszczając, że między utworami tych systemów istnieje zupełna zgodność ³⁾. W wielu jednak razach autor przeczy sobie, podając takie fakty, jak niezgodne uławicenie dolnego dewonu (kwarcytów) na utworach kambryjskich w Mąchocicach lub że w Podwolu dolomity środkowego dewonu bezpośrednio spoczywają na dolnym sylurze ⁴⁾.

Nieco później (Nachträge, str. 385) Gürich zmienia swój pogląd o tyle, że przyznaje już możliwość transgresywnego uławicenia dolnego dewonu na sylurze.

¹⁾ Pierwszą wiadomość o odkryciu fauny w piaskowcu Klonowskim podaje inż. Kondaki, przytoczone jednak oznaczenia tego autora przeważnie są błędne. (vide: Gornyj Żurnał 1876 r. t. II, str. 105).

²⁾ G. Gürich. Das Palaeozoicum str. 35 i dalsze.

³⁾ Ibidem, str. 427—428.

⁴⁾ Str. 412—413; Gürich, uzasadniając zgodność między dewonem i sylurem, posługuje się mylnymi faktami; np. uważa, że w górze Zalasnej pod Mójczą dewon dolny spoczywa zgodnie z sylurem, gdy w rzeczywistości piaskowiec g. Zalasnej jest znacznie starszy od dewonu dolnego.

Wykształcenie dolnego dewonu gór Świętokrzyskich inaczej wyobraża sobie Sobolew. Zgadając się z poglądami swych poprzedników, zalicza piaskowiec spiriferowy (Klonowski piesczanik) do najwyższych warstw dolnego dewonu, które porównywa z rammelsberskimi warstwami na Harcu¹⁾. Natomiast piaskowce plakodermowe przesuwa znacznie wyżej, zaliczając je do środkowego dewonu²⁾, gdzie według niego stanowią najwyższy poziom, odpowiadający warstwom grzegorzewickim; „ponieważ — jego zdaniem — na przestrzeni wychodni piaskowca plakodermowego między nim i dolomitem warstw tych (grzegorzewickich) nigdzie nie znaleziono, stąd bardzo prawdopodobne przypuszczenie, że piaskowiec plakodermowy właśnie zajmuje ich miejsce“. Z założenia powyższego wynika, że „nie ma zupełnie danych, na zasadzie których możnaby oczekiwać odkrycia w górach Kielecko-Sandomierskich warstw dolnodewonskich, starszych od wspomnianych warstw szalskich“ (Koblencki kwarcyt z Nadrenji). Wobec tego „niewątpliwie w Polsce dewon dolny leży niezgodnie na utworach sylurskich“. Oto są ważniejsze rysy poglądów panujących obecnie w stratygrafii dolnego dewonu.

Jak widzimy, kwestja tak doniosła jak stosunek dewonu do syluru przez żadnego z wymienionych badaczy nie została należycie wyjaśniona, pomimo że w tem właśnie zagadnieniu kryją się niezmiernie ważne fakty, rzucające jaskrawe światło na ciekawy bardzo rozwój stosunków facjalnych, jakie panowały na początku dewonu i w dalszym jego rozwoju w obrębie gór Świętokrzyskich, a będących pięknym wyrazem potężnych zmian paleogeograficznych, obejmujących rozległe obszary całej Europy.

Wyjaśnienie stratygrafii dolnego dewonu i rozstrzygnięcie spornych poglądów mogło nastąpić jedynie na drodze gruntownej znajomości wszystkich istniejących odsłoneń tych utworów, a nadewszystko po ostatecznem ustaleniu wieku podobnych wy-

¹⁾ Sobolew: Srednij diewon itd., str. 240 i dalsze.

²⁾ Sobolew: l. c., str. 155, 156; pogląd powyższy autor utrzymuje w innych pracach.

Sobolew w tym wypadku popiera przekonanie Frecha, który zalicza również piaskowce plakodermowe do środkowego dewonu (Leithaea tom II, 1, str. 232).

kształceniem, lecz znacznie starszych utworów sylurskich i kambryjskich, w całości niemal zaliczanych dotąd do dewonu dolnego. Dążąc do rozstrzygnięcia sprzecznych poglądów przede wszystkim zgromadziłem materiał rzeczowy i obserwacyjny ze wszystkich istniejących odsłoneń, uzyskując fakty, z pomocą których można było zestawić obraz ogólny stosunków facjalnych, panujących podówczas na obszarze gór Świętokrzyskich.

* * *

Poprzednio już udowodniłem (str. 36), że nad szarowaką beyrichlową, zaliczaną dotąd do najwyższych warstw górnego syluru, w górach Świętokrzyskich wykształcony jest kompleks warstw przejściowych (łupki ilaste i piaskowce barwy zielonej lub częściej czerwonej). Porównywając je z podobnymi utworami z Podola lub Anglii, przekonamy się, że stratygraficzne stanowisko ich, jak również typ facjalnego wykształcenia, najzupełniej odpowiada utworom przejściowym między sylurem i dewonem wspomnianych prowincyj. Warstwy przejściowe w północnej części gór Świętokrzyskich tak ściśle są związane z jednej strony z sylurem, z drugiej z dewonem, że przeprowadzenie dokładnej granicy między temi systemami w wielu razach należy do znacznych trudności. Zadanie to, obecnie nie posiadające większego znaczenia, tem jeszcze jest trudniejsze, że utwory te, jak wskazuje ich wykształcenie, są najczęściej pozbawione dowodów paleontologicznych.

Dla przykładu i lepszego uzasadnienia tych faktów pozwolę sobie przytoczyć jeden z ciekawszych przekrojów stwierdzonych przeze mnie w okolicach Niewachłowa¹⁾.

W omawianym przekroju od dołu ku górze występują warstwy w takim porządku:

- 1) Szarowaki ciemne, płytowe z wkładami łupków ilastych;

¹⁾ Warstwy przejściowe zazwyczaj wykształcone są jako łupki lub skały o zmiennym litologicznym charakterze, mało odpornym w stosunku do denudacji i erozji; stąd utwory te występują zwykle na niższym poziomie i przysłonięte są napływami, podobnie jak to widzimy w Niewachlowie, gdzie warstwy zostały odsłonięte jedynie dzięki robotom ziemnym.

pierwsze często wypełnione są skamieniałościami: *Spirifer elevatus*, *Rhynchonella Wilsoni*, *R. nucula*, *Tentaculites*, *Beyrichia* i t. d.

2) Iłółupek zielony z wkładami cienkich warstewek szarowaki zwięzłej przepelnionej licznymi drobnymi skamieniałościami, przeważnie Ostracodami (*Beyrichia* i t. d.). Litologicznie utwory te niewiele się różnią od poprzednich, stanowią jednak najwyższe warstwy poziomu szarowaki beyrichiowej. Ogólna miąższość wynosi 4 do 5 mtr.

3) Iłółupek jaskrawo wiśniowej barwy, miejscami z zielonymi plamami, bez skamieniałości — 2 mtr.

4) Zlepieniec złożony z dużych buł kwarcytu zwięzłego, pochodzącego prawdopodobnie z południowej części gór Świętokrzyskich. Buły te znakomicie są wygładzone i zcementowane piaszczysto ilastym lepiszczem wiśniowej barwy. Lepiszczce niemal zupełnie jest pozbawione spójności, wobec czego skała rozsypuje się na składowe części. Grubość pokładu 1—1,5 mtr.

5) Piaskowiec płytkowy o ilastem lepiszczu wiśniowej barwy bez skamieniałości — 2 mtr. grub.

6) Piaskowiec zwięzły o wyraźnej strukturze ziarnistej; barwa brunatno wiśniowa, jaśniejsza od poprzednich. Warstwy b. silnie popękane. Grubość tego pokładu, sądząc na oko, wynosi 4—5 mtr. Piaskowiec zawiera liczne tarcze pancerzy kostnych plakoderm z rodzaju *Cocosteus*.

Dalej ku Pn. po nieznacznej przerwie, w zboczu doliny Sufragańca, na znacznej przestrzeni położone są odsłonięcia, w których występują:

7) Piaskowce zwięzłe tworzące grube ławice; są one przeważnie jasno zabarwione, czasami lekko czerwonej barwy lub upstrzone czerwonymi plamkami. Wewnątrz skały występują niekiedy wtrącenia soczewek iłu wiśniowego lub zielonego; ławice tej skały zwykle oddziela cienka warstewka (do 5 cm.) iłółupku zielonego.

W przekroju wspomnianym warstwy 2 i 3 odpowiadają najwyższym poziomom syluru czyli warstwom przejściowym do dewonu (Downton), spoczywającym bezpośrednio nad szarowaką niewachlowską tworzącą w terenie rozległe odsłonięcia.

Dopiero wyższe warstwy 5, 6 i 7 obejmują kompleks piaskowców, które bezwarunkowo już należą do dewonu dolnego,

co niewątpliwie wynika już z obecności pancerzów plakoderm (*Coccosteus*) znalezionych w środkowych (6) warstwach tych piaskowców.

Zlepieńce (4) skądinąd bardzo ciekawe tworzą wkład miejscowy, wykształcony tylko w okolicach Niewachłowa, albowiem ku wschodowi stąd, np. w okolicach Szydłówka i Masłowa, oraz ku północy w okolicach Klonowa brak zlepieńców zupełnie.

W rzeczonych miejscowościach serja utworów przejściowych przez stopniową i łagodną zmianę sedymentu wiąże się z jednej strony z szarowąką niewachłowską, z drugiej z piaskowcem plakodermowym dewonu. Nadto ciągłość osadów harmonizuje ze zgodnością upadów spotykanych wśród tych warstw.

Z powyższego już wynika, że między sylurem i dewonem istnieje zupełna zgodność w rozwoju osadów. Dewon dolny zaakcentowany jest tylko zmianą facji; są to najpierw piaskowce czerwone, następnie plakodermowe, które w najniższych warstwach zawierają już pancerze plakoderm, wreszcie piaskowce spiriferowe.

Zaznaczyć jednak trzeba, że tego rodzaju wykształcenie dolnego dewonu występuje nie na całym obszarze gór Świętokrzyskich, lecz w północnej jego części, mianowicie mniej więcej na Pn. od fałdy Dymińskiej; natomiast na Pd. od tej granicy brak dolnego dewonu zupełny lub też jest wykształcony częściowo, a wtedy spoczywa niezgodnie na utworach starszych.

Do tej sprawy powrócimy na innym jeszcze miejscu, przystępując teraz do opisu stratygrafji dolnego dewonu.

Piaskowiec czerwony (Old-red).

Do najniższych poziomów dolnego dewonu należą piaskowce ilaste wiśniowej lub brunatnej barwy; tworzą one cienkie, od 1 do 30 cm. grubości warstewki, w których przeważa bądź lepszczce ilaste, bądź też ziarna dobrze wygładzonego kwarcu,

a wtedy skała otrzymuje znaczniejszą zwięzłość. Utwory te np. w paśmie Klonowskiem są ładząco podobne do niektórych warstw dolnego tryasu i za takie niejednokrotnie je poczytywano. Fauny w warstwach tych dotychczas nie udało mi się odnaleźć.

Piaskowce czerwone, jak wspomniałem, występują jedynie w północnej części gór Świętokrzyskich, na Pn. antykliny Dymińskiej. I tu nie są jednolicie wykształcone; w Niewachlowie grubość tych warstw wynosi zaledwie kilka metrów, ku Pn. natomiast wzrastają tak, że w paśmie Klonowskiem w niektórych miejscach grubość ich sięga kilkudziesięciu metrów.

Zadziwiający jest wielkie podobieństwo piaskowców tego poziomu do typowego Old-redu z Podola, np. do piaskowców z Trębowli lub z Strusowa¹⁾, które się różnią od naszych nieco większą spoistością, a nadto znacznie intensywniejszym lub, że tak powiem, bardziej zdecydowanym charakterze wykształcenia; nadto właściwością czerwonych piaskowców podolskich jest fauna ryb pancernych z rodzaju *Pteraspis* i *Coccosteus*, z których jedynie przedstawicieli rodzaju *Coccosteus* udało mi się stwierdzić u nas w najwyższych warstwach tego poziomu.

Nie ulega przeto wątpliwości, że piaskowce czerwone gór Świętokrzyskich, należące do najniższych poziomów dolnego dewonu, są współrzędne z Old-redem Podolskim. Wszakże stosunkowo nieznaczne wykształcenie tych utworów u nas wskazuje, że okres facjalnego rozwoju ich w górach Świętokrzyskich trwał krótko i wkrótce został zastąpiony przez inną, zresztą bardzo zbliżoną fację piaskowca plakodermowego.

¹⁾ Porównaj: Dr. A. Alth i Fr. Bieniasz. Atlas geologiczny Galicji, tekst do zeszytu pierwszego 1887 r., str. 23—24 i 45—48.

Prof. A. M. Łomnicki: Atlas geologiczny Galicji; tekst do zeszytu dziewiątego. 1901; str. 47—48 i 158.

Piaskowiec plakodermowy.

Piaskowiec czerwony bezpośrednio się wiąże z leżącym wyżej piaskowcami plakodermowymi o habitusie petrograficznym nieco odmiennym; tworzą one wogóle ławicę zmiennej bardzo grubości, od 10 cm. do 2 i wyżej metrów grube. Jest to skała złożona z wyraźnych ziarn dobrze zaokrąglonego kwarcu, spojonego ilastem lub krzemionkowem lepiszczem, a wówczas przyjmuje zlewną kwarcytową budowę. Niektóre ławice piaskowców posiadają czasami grubsze składniki w postaci kwarcu mlecznego, występującego jako drobny żwir lub otoczaki wielkości gołębiego jaja. Zabarwienie piaskowców jest w ogólności jasne z lekkim odcieniem żółtawym, czerwonym lub zupełnie białym; niekiedy występują też odmiany czerwone lub żółto nakrapiane. Pomiędzy warstwami piaskowców zdarzają się bardzo często wkłady iłolupku i szarowaki piaszczystej zielonego lub wiśniowego koloru, stanowiących dość wydatną cechę piaskowców plakodermowych. Najczęściej wkłady te naprzemianlegle warstwiają się z grubymi ławicami piaskowców (1 do 2 m, gr.). Prawie stale towarzyszącym składnikiem jest mika najczęściej i najliczniej występująca w cienkopłytych i ilastych odmianach piaskowców, gdzie pokrywa dość gęsto powierzchnię warstw. Bardzo często ility występują również wewnątrz piaskowca, tworząc soczewkowate, kuliste lub rzadziej nieregularnych kształtów wtrącenia, które po zwietrzeniu wypadają, a wówczas skała otrzymuje postać gąbczastą. Zwiąże naprzykład kwarcytowate odmiany piaskowców zwykle posiadają charakterystyczną łupliwość diaklazową tym więcej rozwiniętą, im twardsza jest skała. Uzupełnienie cech charakterystycznych piaskowca plakodermowego stanowi wreszcie przekątne uławicenie, w niektórych razach doskonale wyrażone (np. Wielki Kamień pod Kozłem), pozatem takie jeszcze cechy jak ślady *fal*, lub odciski kropli deszczowych spotykanych w piaskowcach plakodermowych (Rębów-Cisów) dowodzą śródładowego pochodzenia tych utworów.

Oto są ważniejsze znamiona piaskowców plakodermowych, czasami tak mało charakterystyczne i tak mało mówiące,

że wyłącznie na ich zasadzie wyróżnienie tych utworów pośród innych skał staropaleozoicznych następuje poważne trudności. Niekiedy łudząco podobne cechy spotykamy w kambryjskich kwarcytach lub sylurskich piaskowcach.

Piaskowce plakodermowe, jak wskazuje sama nazwa nadana im przez Gürich'a, zawierają faunę składającą się wyłącznie tylko ze szczątków ryb pancernych, rzadziej ganoidów, reprezentujących takie rodziny jak: *Drepanaspidae*, *Coccosteidae*, *Asterolepidae* i *Hybodontidae*, przytem liczne kolce grzbietowe (Ichtiodorulity) należące przeważnie do rodzaju *Machae-racanthus*. Szczątki pancerzy tych ryb zazwyczaj występują w stanie fragmentarycznym, tworząc nieraz olbrzymie nagromadzenia ławicowe (Dębska Wola), wprost brekcje kostne; natomiast pojedynczo występują znacznie rzadziej. Stan zachowania pancerzy kostnych pozostawia wiele bardzo do życzenia; przede wszystkim substancja kostna uległa zupełnej resorpcji, a pozostałe stąd próżnie najczęściej wypełnione zostały limonitem, którego obecność utrudnia rozpoznanie tych szczątków. Dochowały się więc jedynie odciski negatywne, zwykle wiernie odtwarzające piękną i nadzwyczajnie misterną strukturę powierzchni pancerzy i łusek. Rzadko kiedy trafiają się okazy całych pancerzy; najczęściej są to drobne odłamki, którym często towarzyszy gruboklastyczny materiał. Sprawia to wrażenie, że szczątki przed ostatecznym zachowaniem podlegały dalekim transportom.

Wymienione wyżej cztery rodziny reprezentują zasadnicze tło ichtjofauny piaskowca plakodermowego. Nie ulega jednak wątpliwości, iż są tu przedstawiciele wielu innych rodzin, o czym dowodnie świadczą choćby szczątki nie oznaczonych bliżej jeszcze kości, łusek, ichtiodorulitów, wreszcie zęby, o czym sądzić mogę na podstawie bardzo bogatych, lecz nieopracowanych jeszcze zbiorów własnych ichtjofauny, pochodzącej z licznych miejscowości gór Świętokrzyskich.

Fragmentaryczny stan zachowania znacznie utrudnia bliższą znajomość tej bądź co bądź ciekawej i oryginalnej fauny. Stąd też Gürich na podstawie zbiorów inżyniera Kontkiewicza mógł stwierdzić jedynie niektóre rodzaje, których spis załączam.

Psammosteus sp.

Cocosteus sp.

Heterostius sp.

Bothriolepis sp.

Ctenacanthus sp.

Cocosteidarum genus novum Gürich

Machaeracanthus polonicus Gürich.

Spośród wymienionych rodzajów najbardziej rozpowszechnioną formą, spotykaną przezemnie w licznych punktach odsłonięć piaskowców plakodermowych jest *Machaeracanthus polonicus*. Przytem wartość stratygraficzna plakoderm, przynajmniej obecnie, jest mała głównie dlatego, że nie zdołano ustalić gatunków mogących cechować stratygraficzne poziomy. Plakoderm, jako takie, występują też w wyższym poziomie dolnego dewonu, np. w piaskowcu spiriferowym; wreszcie liczne są w najniższych warstwach środkowego i górnego dewonu. Jedyne zatem ustalenie gatunków i porównanie ich ze współczesną fauną innych okolic może zdecydować o stratygraficznej ich wartości. Fauna plakoderm natomiast określa charakter osadów noszących cechy wybitnie terygenicznego pochodzenia, w danym wypadku utworów płytkowodnych, względnie lagunowych, a nawet lądowych.

Piaskowiec plakodermowy jest wykształcony znacznie intensywniej niż spoczywające niżej piaskowce czerwone, nadto pierwsze posiadają też znacznie większy zasięg. Gürich stwierdził je tylko w okolicach Łagowa¹⁾. Na podstawie własnych obserwacji popartych materiałami paleontologicznymi miałem możność uzasadnić obecność tych utworów prawie na całym obszarze środkowej części gór Świętokrzyskich.

Pod względem facjalnym piaskowiec plakodermowy stanowi dość odrębny typ wykształcenia. Zupełnie podobne utwory; jak na to zwrócił już uwagę Siemiradzki²⁾, istnieją też na Podolu koło Złotnik. Są to jasne, bardzo twarde

¹⁾ Gürich: Palaeozoicum, str. 40; Nachträge, str. 375.

²⁾ Geologia Ziemi Polskich, str. 72.

piaskowce, które według Teisseyrego¹⁾ należą do najwyższych ogniw dolnego dewonu, jednak fauny plakoderm dotąd w nich nie stwierdzono. Stratygraficznie więc prawdopodobnie odpowiadają najwyższym warstwom naszych piaskowców plakodermowych. Wynika stąd, że na Podolu facja tego typu ukazuje się dopiero w końcu właściwego Old-redu; trwa bardzo krótko, gdy piaskowiec plakodermowy na obszarze gór Świętokrzyskich stanowi główny i powszechny typ wykształcenia dolnego dewonu.

O wieku piaskowców plakodermowych mogliśmy dotąd sądzić tylko w przybliżeniu na podstawie faunistycznej. Stratygraficzne położenie ich dokładniej jest w możności określić wyżej leżący piaskowiec spiriferowy, mylnie dotąd uważany przez Güricha za utwór współrzędny z piaskowcem plakodermowym. Mogącą stąd powstać wątpliwość najlepiej rozstrzygnąć zdoła kilka doskonałych przekrojów, w których stosunek tych warstw dokładnie ustalić można. Są to odsłonięcia widoczne w górze Domaniówce pod Masłowem, w Dyminach i w Bielinach. Dla przykładu przytoczę tu opis warstw dolnego dewonu z tej ostatniej miejscowości, zwłaszcza że w literaturze jest od dość dawna znana, lecz niedoceniona i mylnie interpretowana.

W Bielinach, idąc od młyna (Teliga) w górę strumienia, płynącego u podnóża góry Chełm u, stwierdziłem od dołu do góry takie następstwo warstw:

1) Łupki ilaste, margliste i szarowakowe oliwkowego koloru. Tworzą one jądro fałdy i należą do najwyższych warstw syluru. Nad nimi spoczywają już

2) piaskowce zwięzłe o zlewnej strukturze, koloru żółtawego, w których występują często wtrącenia iłu zielonego w kształcie soczewek, oraz odciski plakoderm (*Coccosteus*, *Heterostius* i *Machaeracanthus polonicus* i t. d. Piaskowiec tworzy główną masę warstw. Nad nim spoczywają

3) łupki ilaste bladozielone 0,5 mtr. grubości, które prócz

¹⁾ Porównaj: Teisseyre. Atlas geologiczny Galicji. Teks do zeszytu 8. 1900 r.

tego w postaci cienkich wkładów występują pomiędzy warstwami piaskowców. Bezpośrednio wyżej leżą

4) zlepieńce złożone z otczaków doskonale wygładzonego kwarcytu (średnicy 5 cm. i wyżej), spojonego nierównym, ilastopiaszczystym lepiszczem. Grubość pokładu do 2 mtr. Nad nimi leży już

5) piaskowiec rdzawy drobnoziarnisty z nielicznymi otczakami kwarcytów jasnych, bardzo kruchy i rozsypujący się przy rozbijaniu; jest on przesiąknięty żelazną rudą i zawiera liczne, lecz źle zachowane gasteropody, małże, znacznie rzadziej brachiopody, wśród których udało mi się stwierdzić obecność takich form:

Spirifer sp., sp.

Pterinea sp.

Conocardium sp.

Schisodus sp.

Tentaculites sp.

Murchisonia sp.

Pleurotomaria sp.

Loxonema sp.

Naticopsis sp.

Gasteropoda genus? (liczne),

nadto fragmenty plakoderm *Coccosteus*. Siemiradzki prócz tego podaje stąd: ¹⁾

¹⁾ Opis tego odstonięcia podaje prof. Siemiradzki (Pam. Fizjogr., tom VII, 1887 r., str. 23, to samo powtarza w innych pracach), wspominając tylko o piaskowcach żółtawych i rdzawych zawierających faunę brachiopodów... oraz „gdziekolwiek podrzędne warstwy grubego zlepieńca kwarcowego”.... Opis ten o tyle jest niedokładny, że autor nie uwzględnia w nim kolejnego następstwa warstw, wreszcie nie określa dokładnie położenia zlepieńców, które złożone są nie z „kwarcu”, lecz z kwarcytów i zajmują w przekroju określone ściśle położenie, ważne bardzo ze względów stratygraficznych. W innym miejscu (Ueber Dislocationserscheinungen in Polen und den angrenzenden ausserkarpatischen Gebieten.-Sitzungsber. d. K. K. Akad. Wiss. 1889 r.) prof. Siemiradzki przytacza zlepieńce z Bielin, uważając je za utwór graniczny między sylurem i dewonem. Sobolew odstonięcia tego bliżej nie znał (Srednij diewon, str. 246).

Leptaena deltoidea i
Spirifer ostiolatus (?).

Podobne stosunki widzimy w górze Domaniówce. Tu jednak nad zlepieńcami spoczywają piaskowce żółtawe, w niektórych warstwach przepelnione dobrze zachowanymi brachiopodami. Wśród nich oznaczyłem:

- Chonetes sarcinulata* Schloth (w wielkiej ilości)
„ *plebeja* Schnur.
Spirifer macropterus Goldf.
„ *laevicosta* Val.

Stratygraficzne położenie piaskowców plakodermowych w przekroju bielińskim i innych jest tak wyraźne, że co do wieku swego nie może budzić żadnej wątpliwości. Spoczywa on tu z jednej strony ponad najwyższymi warstwami syluru, z drugiej bezpośrednio pod zlepieńcami podstawowymi, zwiastującymi zmianę facji, bowiem wyżej zlepieńców wykształcone są już piaskowce z bogatą fauną brachiopodów, których w niższych warstwach niema ani śladu. Piaskowce spiriferowe, co do charakteru fauny i cech petrograficznych skały, w zupełności odpowiadają piaskowcom spiriferowym gór Klonowskich, a więc przedstawiają najwyższe ogniwa dolnego dewonu (kwarcyt koblencki).

Zlepieńce określające w ten sposób górną granicę piaskowców plakodermowych występują na Pn. fałdy Dymińskiej, gdzie, sądząc z dwu krańcowo odległych punktów ich wykształcenia, tworzą niewątpliwie stały poziom stratygraficzny występujący mniej więcej w tym samym pasie, co i zlepieńce odgraniczające sylur od dewonu w Niewachlowie. Zlepieńce znalezione przez Sobolewa w Dyminach, wreszcie przeze mnie — w Miedzianej Górze, w Domaniówce pod Masłowem, w okolicach Wymysłowa pod Cisowem, wreszcie pod Wojteczkami, w Bardzie i pod Rębowem, niewątpliwie też należą do tego samego poziomu, co i w Bielinach, a więc stąd wynika, że i w południowym obszarze są wykształcone. Brak ich natomiast ku Pn. od wspomnianego pasa, gdyż piaskowce plakodermowe bezpośrednio przecho-

dzą w leżące wyżej piaskowce spiriferowe i z tego powodu przeprowadzenie dokładnej między nimi granicy nastęca poważne trudności.

Petrograficzny charakter zlepieńców, składających się przeważnie z otoczków skał miejscowych, wreszcie ich zasięg, pozwala wnosić, że utwory te powstały w strefie brzeżnej na początku ingresji morza spiriferowego w obrębie gór Świętokrzyskich.

Jednak okres rozwoju piaskowców plakodermowych (jako facji) w południowo wschodniej części gór Świętokrzyskich, np. w okolicach Brzezin, Radomic i Dębskiej Woli, trwa nieco dłużej niż w obszarze północnym. Tutaj bowiem nad piaskowcem plakodermowym, w najwyższych warstwach zawierającego jeszcze szczątki ryb pancernych, wykształcone są dolomity i wapienie odpowiadające już najniższemu ogniwom dewonu środkowego (poziom dąbrowski Güricha), natomiast piaskowców spiriferowych, pięknie wykształconych w północnym obszarze, brak tu zupełnie. Facjalnie przeto odpowiadają im w tej części obszaru najwyższe warstwy utworów plakodermowych, przechodzące stopniowo do dewonu środkowego. W tym tylko wypadku pogląd Güricha, według którego piaskowce plakodermowe facjalnie mają odpowiadać piaskowcom spiriferowym, można uznać za słuszny. Te jednak różnice regionalne Gürichowi nie były znane.

Z zestawienia faktów powyższych wynika, że transgresja morska przenika w obręb obszaru południowego znacznie później, bo dopiero z początkiem dewonu środkowego, odkąd rozwój tych utworów trwa bez przerwy aż do końca dewonu. Na początku dolnego dewonu obszar ten znacznie wyniesiony, podlegając denudacji i abrazji, dopiero później (pod koniec d. dewonu) znowa został pokryty utworami płytkowodnymi, względnie nawet lądowymi, których wyrazem są właśnie piaskowce plakodermowe.

Podobne stosunki widzimy w okolicach Chęcin i w obrębie antykliny Dymińskiej, gdzie piaskowiec plakodermowy wykształcony jest bardzo niedokładnie (najniższych warstw brak) lub też brak go zupełnie. Tam jednak, gdzie istnieje, wiąże się bezpośrednio z dolomitami poziomym dąbrowskiego, jak to widzimy w okoli-

cach Dymin lub Skib pod Chęcunami. W tym obszarze pomiędzy dewonem i kambrem istnieje znaczna przerwa: na kambryjskim podłożu przekraczająco spoczywają bądź najwyższe warstwy dolnego dewonu, bądź też bezpośrednio nawet dewon środkowy. Podobne stosunki widzimy również w okolicach Łagowa i Rakowa.

Piaskowiec spiriferowy.

Przechodzimy teraz do bliższego określenia wspomnianych już piaskowców spiriferowych. Utwory te swym wykształceniem petrograficznym zupełnie niemal nie różnią się od piaskowców płakodermowych. Są to przeważnie grubo uławiczone piaskowce o wyraźnej, drobnoziarnistej strukturze, przyczem lepiszcze krzemionkowe, jak zwykle, nadaje skale znaczną spoistość, a wówczas przyjmuje ona charakter kwarcytowy, tworząc grube, silnie diaklazowo spękane warstwy. Obok zwięzłych występują odmiany o lepiszczu ilastem, mało spoistem, które zabarwia skalę na kolor czerwonawy, niekiedy z odcieniem fioletowym lub żółtym w różnym stopniu natężenia; odmiany jasne i żółtawe przeważają.

Dodać jeszcze wypada, że wyróżniającą cechą piaskowców spiriferowych od płakodermowych jest zupełny brak wkładów pstrych iłów i szarowak, powszechnie spotykanych w piaskowcach płakodermowych.

Piaskowiec spiriferowy zawiera właściwą sobie bogatą faunę, składającą się głównie z brachiopodów, występujących nieraz w ławicowych nagromadzeniach. Fauna ta dotychczas mało jest znana, nie daje przeto całkowitego pojęcia o swoim charakterze i o stratygraficznym stosunku ¹⁾ do podobnych środowisk w innych okolicach na Zachodzie. Na zasadzie listy Güricha i zbiorów własnych nie opracowanych jeszcze, a wyzyskanych tylko pobieżnie, mogę jednak w poziomie tym stwierdzić obecność następujących form:

¹⁾ W sensie detalicznego podziału.

- Aulopora repens* Goldf.
Crinoidea gen.
Tentaculites Schlotheimi Koken.
" *Sandbergeri* Gürich.
Spirillopora anguillula Gürich.
Chonetes subquadrata A. Röm.
" *plebeja* Schnur.
" *sarcinulata* Schloth.
Streptorhynchus umbraculum Schloth.
Orthis orbicularis Vern.
" sp.
Spirifer auriculatus Sandberg.
" *macropterus* Goldf.
" *carinatus* Schnur.
" *subcuspidatus* Schnur.
" " var. *alata* Kayser.
" *laevicosta* Val.
" sp.
Rhynchonella daleyensis F. Roem.
Centronella sp.
Avicula concentrica A. Roem.
Pterinea aff. costatae Goldf.
" cf. *costulatum* A. Roem.
" cf. *ventricosam* Goldf.
" sp.
Palaeoneilo cf. *brevis* Beush.
Cucullella cf. *Solenoides* Goldf.
Schizodus cf. *carinatus* Roem.
" sp.
Paracyclas rugosa Goldf.
Goniophora sp.
Grammysia cf. *anomala* Goldf.
Conocardium sp.
Pleurotomaria crenatostriata Sandberg.
Murchisonia sp.
Bellerophon cf. *bisulcatum* Roem.
Loxonema sp.
Naticopsis sp.
Salpingostoma sp.

Orthoceras sp. sp.
Phacops fecundus. Bar.
Homalonotus sp.
Cryphaeus laciniatus F. Roemer.
Halserites Dechenianus Göppert.

Wreszcie szczątki plakoderm (*Coccosteus*), tarcze ganoidów i t. d.

Zespół powyższej fauny, jak słusznie zaznaczył już Gürich i Sobolew, najzupełniej upoważnia do paralelizacji piaszkowców spiriferowych z górnokoblenckimi warstwami Nadrenji (poziom ze *Spirifer paradoxus*)¹⁾ lub też z kaleberskim piaszkowcem na Harcu²⁾. Najwyższy poziom dolnego dewonu (poziom ze *Spirifer speciosus* w Nadrenji) dotąd w górach Świętokrzyskich jeszcze nie jest stwierdzony, choć obecność tych warstw u nas nie może podlegać wątpliwości. Być może, że część wapieni i dolomitów poziomu dąbrowskiego, zaliczanych przez Güricha do środkowego dewonu, wypadnie przesunąć do najwyższych warstw dewonu dolnego, a to z tego względu, że w dolnych warstwach poziomu dąbrowskiego, w tak zw. warstwach grzegorzewickich Sobolewa, na 36 form znalezionych tu przez niego³⁾ wypada 19 form znanych z dewonu dolnego i środkowego, a nadto 4 formy występujące wyłącznie w dewonie dolnym w Nadrenji i w Harcu, do których należą: *Chonetes plebeja*, *Dalmanella dorsoplana*, *Athyris undata* i *Tentaculites Schlotheimi*. Podobne stosunki widzimy na Zachodzie (Harc), tam bowiem w warstwach ze *Spirifer speciosus* odczuwać się daje wyraźny już wpływ form spotykanych w dewonie środkowym. Dodać należy, że i litologiczne podobieństwo poziomu dąbrowskiego, z którym związane są rudy żelazne, wiele cech wspólnych wykazuje z najwyższymi warstwami dewonu dolnego z Nadrenji⁴⁾.

W Dębskiej Woli i w Zbrzy wapień poziomu dąbrowskiego tworzą niekiedy wkłady wśród najwyższych

1) Frech, *Lethaea gegnostica*, str. 152.

2) Beushausen. Das Devon des nördlichen Oberharzes. Abh. d. K. Preuss. geol. Landesanst. N. F. H. 30, str. 47—49.

3) Sobolew, *Srednij diwon*, str. 252.

4) Vide: Frech, l. c. str. 154.

warstw piaskowców plakodermowych, z którymi, jak stąd wynika, są ściśle bardzo związane; podobne stosunki widzimy na Harcu. Oczywiście wynikające z powyższego rozważania wątpliwości rozstrzygnąć się dadzą dopiero po dokładnych badaniach paleontologicznych, zwłaszcza, że południowosходni obszar gór Świętokrzyskich (Radomicki), bardzo w tym razie obiecujący, dotąd mało jest znany. Nie mając obecnie możliwości wyzyskania bogatych materiałów moich, pochodzących z opisanych tu warstw, poprzestaję jedynie na krytycznym zastrzeżeniu, pragnąc jeszcze zwrócić uwagę na facjalne wykształcenie poziomu dąbrowskiego, albowiem pod tym względem utwory te budzą duże zainteresowanie.

W zestawieniu ogólnym znanych mi odsłoneń będziemy mogli stwierdzić, że wykształcenie warstw przejściowych między dewonem dolnym i środkowym, jak je obecnie można określić, w różnych okolicach wykazuje znaczne różnice facjalne. W zachodniej części fałdy Dymińskiej i Chęcińskiej utwory przejściowe wyrażone są dolomitami zwięzłymi, szarymi z charakterystycznym czerwonym, żelazistym nalotem. W miarę posuwania się ku południowemu wschodowi w dolomitach ukazują się warstewki wapieni płytowych szarych lub czerwonych (Brzeziny), które dalej w tym samym kierunku wykształcone są bardzo intensywnie narówni z dolomitami (Radomice, Łabędziów), ustępującymi w Dębskiej Woli miejsca wapieniom.

W północnym obszarze w Zagnańsku nad piaskowcami spoczywają dolomity płytowe, natomiast w Dąbrowie, Grzegorzewicach ¹⁾ i Dołach utwory przejściowe reprezentowane są przez łupki ilaste i margliste z wkładami wapieni marglistych bulwiastych, koloru szarego lub czerwonego zawierającego bogatą faunę.

W obszarze wschodnim (okolice Łagowa), jak wynika z ciekawego odsłonięcia pod Masłowcem i w Winnej ²⁾, warstwy przejściowe znacznie są zredukowane. Są to szarowakowo margliste utwory (ze *Spirifer dombrowiensis*, *Crypheus* cf. *laci-*

¹⁾ Sobolew, l. c. str. 249.

²⁾ Ze wspólnych poszukiwań z J. Samsonowiczem we wschodnim obszarze gór Świętokrzyskich; porównaj: J. Samsonowicz. Utwory dewońskie wschodniej części gór Świętokrzyskich, 1917 r., str. 7.

niatus, *Reticularia curvata*, *Athyris*, *Crinoidea*, korale, szczątki ryb i t. p.) odgraniczone od kwarcytowych piaskowców nieznaną warstwą (0,5 mtr.) czarnych łupków; ku górze szarowaki przechodzą w dolomity płytowe.

Z zestawienia powyższych danych wynika, że na obszarze gór Świętokrzyskich zasadniczo wyróżnić możemy przynajmniej 2 typy wykształcenia utworów przejściowych: w północnym obszarze przeważają łupki o zmiennym habitusie litologicznym z wkładami wapieni, natomiast w południowym wykształcone są przeważnie dolomity, a częściowo też (jako wkłady) wapień. Zdawałoby się, że podobny rozkład facji wskazuje na odrębne paleomorfologiczne ukształtowanie powierzchni tych obszarów, w których rozwój sedymentacji kształtował się w odrębnych warunkach. Biorąc pod uwagę element faunistyczny i litologiczny, nasuwa się przypuszczenie, że sedymentacja w obszarze północnym powstawała na głębokości znacznie większej niż w obszarze południowym. A zatem rozdzwięk stosunków facjalnych, który się uwydatnił w sposób bardzo piękny już pod koniec syluru, trwa konsekwentnie w dalszych fazach rozwoju sedymentacji podczas dewonu.

Jako jeden z lepszych przykładów w tym względzie mogą nam służyć utwory facji piaskowca spiriferowego, co do których należy jeszcze dodać, że facja tego typu występuje wyłącznie w obszarze północnym. Wprawdzie zasięg jej jest większy, niż przypuszczał Sobolew¹⁾, bo utwory te są wykształcone na Pd. fałdy Świętokrzyskiej, lecz dalej ku południu nie sięgają. W południowym obszarze odpowiadają im piaskowce plakodermowe (ex parte), wreszcie łupki ilaste, piaszczyste, szarowakowe i t. d. Ostatnie ze względu na znaczenie stratygraficzne i facjalne zasługują na bliższą uwagę.

Warstwy haliseritowe.

We wschodnim przedłużeniu antykliny Dymińskiej w okolicach Daleszyc, Łagowa (na Wsch.) i Iwanisk nad piaskowcami plakodermowymi spoczywa znaczny kompleks oryginal-

¹⁾ Sobolew, l. c. str. 240, 155.

nych pod względem wykształcenia utworów. Są to łupki ilaste koloru jaskrawoczerwonego, szarego i brązowego z wkładami szarowakowych piaskowców mało zwięzłych, utworów wogóle pod względem petrograficznym bardzo zmiennych, lecz stanowiących dość stały poziom, wykształcony przeważnie w części wschodniej, gdzie utwory tego typu w licznych punktach zostały stwierdzone przez Samsonowicza¹⁾ i przeze mnie.

Dla przykładu warto zwrócić uwagę na stosunki, w jakich warstwy te występują, mianowicie w górze Krzemionce pod Daleszycami i w punkcie znacznie odległym od nich, t. j. pod Łagowem, w Masłowcu i Krempie pod Iwaniskami.

W pierwszej z podanych miejscowości, po stronie południowej góry nad piaskowcami spoczywają łupki ilaste szarowakowe z wkładami piaskowców cienkopłytowych z odciskami roślin, nad którymi wykształcone są już dolomity z początku margliste, zupełnie jasne, wreszcie zwięzłe szarego koloru.

Jeszcze cenniejszych w tym względzie odślonięc dostarcza malownicza dolina w pobliżu Krempy²⁾; tu nad piaskowcem plakodermowym spoczywa znacznej miąższości serja łupków czerwonych, szarych, z wkładami piaskowców rdzawych szarowakowych, w których znalazłem szczątki plakoderm (*Cocco-steus*), oraz liczne odciski trawiastego kształtu roślin, które do złudzenia przypominają *Haliserites Dechenianus* Göppert³⁾, a więc formę rozpowszechnioną w górnokoblenckich kwarcytach w Nadrenji.

Istnienie podobnych utworów, jednak w mniejszym stopniu wykształcenia, jest mi znane również w południowym obszarze w okolicach Komórek, Wojciechowa, Dymin i t. d., gdzie są związane przeważnie z rudonośnymi dolomitami leżącymi w stropie.

Jak widać z powyższego, stratygraficzne położenie tych

¹⁾ Piskrzyn, Baranówek, Kaczyce, Baćkowice i t. d. (vide: J. Samsonowicz, Utwory dewońskie i t. d., str. 49).

²⁾ Ze wspólnych z J. Samsonowiczem prac terenowych w obszarze wschodnim w 1913 r. (vide: J. Samsonowicz, l. c. str. 29).

³⁾ Sandberger: Versteinerungen Rhein. Schichtens. Nassau, str. 424, tab. XXXVIII, fig. 1.

Roemer: Lethaea geognostica 1 część (Lethaea palaeozoica), str. 124, rys. 2.

warstw jest najzupełniej wyraźne. Z jednej strony spoczywają one nad piaskowcami plakodermowymi, z drugiej pod dolomitami poziomu dąbrowskiego. Pod względem paleontologicznym są to jednak utwory dosyć ubogie. Szczątki plakoderm w danym wypadku wiele nie mówią, natomiast resztki roślinne, w wielkiej ilości przepelniające niektóre warstwy, dla ustalenia stanowiska chronologicznego tego kompleksu posiadają bardzo duże znaczenie. *Haliserites Dechenianus* Göpp. w Nadrenji należy do przewodnich skamieniałości („Leitpflanze für die Algenschichten des Spiriferensandstein“¹⁾), dla górnokoblenckich kwarcytów, respective piaskowców spiriferowych. Ta okoliczność, jakoteż stratygraficzne położenie dowodzi niewątpliwie, że warstwy haliseritowe, jak je nazywam, tam, gdzie zostały wykształcone łącznie z pewną częścią piaskowców plakodermowych, odpowiadają facjalnie piaskowcom spiriferowym północnej części obszaru gór Świętokrzyskich.

Na granicy warstw haliseritowych i dolomitów lub w ostatnich, w pewnych razach występują dosyć grube złoża rud ściśle niejako stratygraficznie związanych z tym poziomem. W okolicach Daleszyc, prawie aż do Łagowa, w licznych punktach złoża rud żelaznych przez długi czas eksploatowano; dotyczy to wielu innych miejscowości, np. Dąbrowy i Szydłówka pod Kielcami szyb Włodzimierz), Komórek, Szczecna, Sierakowa, Makoszyna i t. d., gdzie liczne ślady dawnych szybów i żywa tradycja wśród miejscowej ludności jest tego dowodem.

Tak się oto w grubszych zarysach przedstawia stratygrafia dolnego dewonu.

Reasumując wyniki, załączam na poniższej tablicy przegląd stratygrafji i stosunków facjalnych w poszczególnych obszarach, jako ogólny obraz tych zjawisk panujących na obszarze gór Świętokrzyskich podczas dolnego dewonu.

Rozmieszczenie dolnego dewonu.

Chcąc uzupełnić wiadomości nasze o wykształceniu dolnego dewonu w górach Świętokrzyskich, należy jeszcze nieco bliżej rozpatrzeć zasięg tych utworów, oraz ustalić stosunek ich do

¹⁾ Sandberg, l. c.

staropaleozoicznego podłoża w poszczególnych obszarach. Sprawę tę między innymi starał się rozstrzygnąć Gürich w załączonej przy pracy o paleozoikum mapie. Gürich atoli, choć rozporządzał w tym względzie stosunkowo najbogatszym materiałem, zdołał jedynie w nielicznych punktach z zupełną ścisłością stwierdzić obecność dolnego dewonu, nie wyjaśniając jednak jego stosunku do podłoża. Pozostałe oznaczenia tego autora dotyczą „kwarcytów pozbawionych skamieniałości“ (Fossilfreier Quarzit), zaliczonych przez niego do dewonu prowizorycznie, a które w rzeczywistości, jak się okazuje, częściowo tylko należą do dewonu, w znacznej zaś części reprezentują osady o wiele starsze, należące do kambru, a poniekąd i do syluru.

Na podstawie faktów paleontologicznych Gürich stwierdził dolny dewon (piaskowiec plakodermowy) w okolicach Łągowa¹⁾: w pasemku biegnącym od Bielin przez Hutę Nową do Woli Zamkowej, na południowy wschód od Łągowa w okolicy Wszachowa, wreszcie na zachód od tegoż miasteczka: w Napenkowie, Belnie i w Sierakowie. Najdalej ku południu wysunięte wychodnie piaskowców plakodermowych, według Güricha, mają być odsłonięte koło wsi Czarnej i Kozła²⁾.

Pozatym wychodnie piaskowców spiriferowych Gürich oznacza tylko w g. Barczy pod Klonowem i w g. Miejskiej pod Bodzentynem, poczym (w Nachträge) cytuje listę nowych odsłonień z Pokrzywnicy, Wzdółu, Łączny i Psar, co do których przypuszczać należy, że miejscowości te, za wyjątkiem Pokrzywnicy (?), stanowią jedynie przedłużenie pasma Kłonowskiego³⁾.

¹⁾ Gürich: Palaeozoicum, str. 40.

²⁾ Gürich. (Nachträge etc. str. 375) bez bliższych wyjaśnień podaje tylko spis wsi z zaznaczeniem: „Neue Fundorte, zum Theil mit unbestimmbaren Placodermenresten“.

³⁾ Większość miejscowości podanych przez Güricha często nie posiada najmniejszego uzasadnienia, co łatwo zrozumieć, gdy dodamy, że autor ten posługiwał się materiałem nie własnym, lecz zebrany przez inż. Kontkiewicza, względnie przez uczniów tegoż niezawsze sumiennych i ścisłych w gromadzeniu materiałów. Stąd też wartość naukowa cytowanej przez Güricha fauny, zwłaszcza z niektórych miejscowości (Nachträge), jest co najmniej problematyczna i nie może być bezkrytycznie zużytkowana.

	Obszar północny	Obszar południowo-zachodni
Dewon środkowy (poziom dąbrowski)	Dolomity i wapień ze <i>Sp. dombroviensis</i> . Łupki ilaste i margliste z <i>Rh. Orbignyana</i> Grzegorzewice.	Dolomity czerwone Skiby - Brzeziny
	Piaskowiec spiriferowy Góry Klonowskie, Domaniówka etc.	Piaskowiec plakodermowy wykształcony niezupełnie lub brak zupełny.
D e w o n d o l n y	Zlepianiec kwarcytowy Domaniówka, Bieliny etc.	Skiby, Brzeziny.
	Piaskowiec plakodermowy z <i>Machaeracanthus polonicus</i> Klonów, Bieliny etc.	Znaczna przerwa.
	Piaskowiec czerwony (Old-red) Niewachłów, Klonów etc.	
	Zlepianiec kwarcytowy Niewachłów Miedziana Góra etc.	
	Warstwy przejściowe (Downton) Niewachłów, Niestachów-Bardo etc.	Brak. (kambr fałdy Chęcińskiej).
Sylur górny	Szarowaka niewachłowska Niewachłów - Słupia Stara - Czerwona Góra, Lipniczek.	

Obszar południowo-wschodni	Obszar wschodni	Podole
Dolomit szary wapień płytowy z <i>Athyris</i> wapień dolom. ze <i>Sp. dombroviensis</i>	Dolomity płytowe Szarowaki margliste Łupki ilaste. } Winna	Dolomity z Zawadówki.
Warstwy haliseritowe z <i>Haliserites Dechenianus</i> g. Krzemionka, Komórki etc.	Warstwy haliseritowe z <i>Haliserites Dechenianus</i> Krempa etc.	Piaskowiec jasny plakodermowy? ze Złotnik.
Piaskowiec plakodermowy z <i>Machaeracanthus polonicus</i> Dębska Wola, Komórki-Radomice etc.	Zlepianiec z Wojteczek, Cisowa, Barda i Rębowa	Piaskowiec czerwony (Old-red) Trembowla Strusów etc.
Przerwa.	Piaskowiec plakodermowy okolice Łągowa, Barda, Iwanisk etc.	Przerwa.
Brak.	Przerwa.	Przerwa.
(Łupki graptolitowe w Zbrzy).	Brak.	Warstwy przejściowe Iwańskie.
	(Dolny kambr w Rębowie, w Szumsku).	Warstwy Czortkowskie.

Obecnie dzięki odkryciu fauny, pochodzącej z licznych miejscowości, zasięg dolnego dewonu możemy znacznie rozszerzyć. Odslonięcia tych utworów występują zazwyczaj w skrzydłach antyklin i tylko w nielicznych wypadkach tworzą jądra pomniejszych fałd jak na przykład w Radomickiem. W ten oto sposób wspólnie z innymi utworami piaskowce dolnodewońskie znaczą przebieg linii tektonicznych, których charakter poprzednio już mieliśmy możliwość poznać.

I.

W Bronkowickiej fałdzie utwory dolnego dewonu tworzą prawidłową, lecz przerywaną smugę odslonień, widoczną na znacznej przestrzeni od wsi Świśliny aż do Michniowa¹⁾ prawie. Są to przede wszystkim utwory przejściowe (Dautońskie) między dewonem i sylurem i piaskowce czerwone, których wychodnie, wskutek małej odporności na wpływy atmosferyczne, zwykle są osłonięte napływami i w stosunku do innych skał zajmują znacznie niższe położenie. Dość dobre odslonięcia tych utworów znalazłem w prawym zboczu wąwozu pod Siekiernem i Bronkowicami.

Znacznie lepiej wyrażone są wychodnie piaskowców plakodermowych i spiriferowych; tworzą one szereg najwyższych w tej okolicy wzgórz, mianowicie na Pd. od Siekierny (kol. Przedmieście), gdzie piaskowce zwięzłe odslonięte są jedynie na powierzchni.

Podobne odslonięcia powierzchniowe widoczne są dalej ku zachodowi pod Siekiernem (kol. Kamienna).

Dopiero na Pn. Zach. od Orzechowa aż po Michniów prawie, na szczytach zalesionych wyniosłości występują znacznych rozmiarów skały kwarcytowe, tworzące urwiska, oraz rozsyiska. Przeprowadzenie dokładnej granicy między dewonem i tryasem wobec gęstego zalesienia tych okolic przy kartowaniu nasuwa jeszcze znaczne trudności, stąd też trudno ustalić zasięg dewonu dalej ku północy.

Ku wschodowi od wsi Świśliny piaskowce dewońskie

nikną pod osłoną tryasu, ukazując się raz jeszcze w dolinie między Wydrzyszowem i Warszówkiem.

Ostatnią oderwaną wyspę tych skał widzimy wreszcie pod Gadowem; związane piaskowce o charakterze kwarcytów tworzą tu wspaniałe, do 10 mtr. wysokie urwisko skalne. Przedłużenie ich widoczne jest po drugiej stronie (prawej) wąwozu, gdzie posiadają one wyraźny upad ku Pd. (N 315° W up. SW L 50°). Jaki stosunek zajmują odsłoneńca dewonu pod Gadowem względem fałdy Bronkowickiej, narazie trudno rozstrzygnąć. Podkreślić jedynie należy niewątpliwy ich związek tektoniczny raczej z utworami mezozoicznymi niż z paleozoicznymi. Wskazują na to dość silne zaburzenia w tryasie (wapień muszlowy) istniejące na przestrzeni między Gadowem i Bukowiem, w których udział przyjmuje również dewon.

O wieku wymienionych odsłoneń świadczą szczątki plakoderm *Coccosteus* i *Machaeracanthus polonicus* znalezione przeze mnie w luźnych bryłach piaskowca pod Kamienną (Siekierno). We wspomnianej miejscowości występują też piaskowce spiriferowe ze *Spirifer subcuspidatus* i *Sp. macropterus*. Wzajemnego jednak kontaktu tych poziomów nie udało mi się ustalić, a to ze względu na brak odpowiednich odsłoneń, gdyż, jak wspomniałem, piaskowce przeważnie odsłonięte są w postaci rozsypisk.

Dewon dolny, spoczywając zgodnie na sylurze, tworzy południowe skrzydło fałdy Bronkowickiej¹⁾. Ze szczegółów budowy tego skrzydła dziś trudno zdać sobie sprawę, głównie z przyczyn wyżej poruszonych. Atoli z położenia dolnodewońskich utworów wnosić możemy, iż południowe skrzydło tej fałdy w przeważnej części nachylone jest ku północy. Od południa graniczy ono z dewonem środkowym (dolomity i wapienie), wchodzącym w skład synkliny Świętomarskiej (północnej).

* * *

¹⁾ Michalski przytacza piaskowce spiriferowe z Michniowa i Występy z *Chonetes sarcinulata*, które mylnie uważa za przepiężenie zachodnie pasma Klonowskiego. W rzeczywistości leżą one na osi fałdy Bronkowickiej. (vide: „Izwiestia Geolog. Kom. tom III 1884 r. str. 217).

II.

W fałdzie Świętokrzyskiej utwory dolnego dewonu wykształcone są znakomicie. W północnem jej skrzydle piaskowce tworzą pasemko izoklinalne znane w literaturze pod mianem gór Klonowskich. Najdalej ku zachodowi wysunięte odsłonięcia dewonu dolnego, należące do wspomnianego pasemka, widoczne są w południowem zboczu góry Chełma pod Zagnańskiem. Poniżej plantu kolejowego w zarzuconych dziś odkrywkach odsłania się piaskowiec czerwony z odcieniem fioletowym z przewarstewkami zlepieńca złożonego z podłużnych, doskonale zaokrąglonych ziarn kwarcu mlecznego. Piaskowiec, jakkolwiek nie zawiera skamieniałości, przedstawia niewątpliwie najwyższe ogniwa dewonu dolnego, ponieważ nad nim, w odsłonięciu tem leżą bezpośrednio szare dolomity płytowe, zawierające w najniższych warstwach liczne, choć niewyraźne szczątki *Orthis* sp.

Dolomity góry Chełma należą do dewonu środkowego; zawierają w wyższych warstwach konkrecje i wkłady krzemieni szarych, przepelnionych niejednokrotnie licznymi gałązkami *Amphipora ramosa*. Pojedynczo występują impregnowane krzemionką *Stromatopor'y* i *Cyatophyll'a*.

Dopiero na wschód od szosy rozpoczyna się właściwe pasmo Klonowskie. W kierunku wschodnim oś płyty dolnodewońskiej stopniowo się wznosi, osiągając maksimum wyniesienia w pobliżu Barczy i Klonowa. Tutaj też odsłonięcia dewonu dolnego wyrażone są najkompletniej, bowiem w skład wspomnianych wyniosłości wchodzi nie tylko piaskowce i kwarcyty spiriferowe, jak mylnie dotąd mniemano, lecz również i utwory przejściowe między dewonem i sylurem, odsłonięte w południowem zboczu góry Barczy. Są to łupki wiśniowego koloru, także szarowaki piaszczyste, niekiedy margliste, wreszcie piaskowce i łupki koloru zielonego, żółtawego, występujące w postaci cienkich, naprzemianległych wkładów.

Skamieniałości występują jedynie w łupkach marglistych zielonawych, przepelnionych odciskami krinoidów. Rzadziej trafiają się *Tentaculites* sp. i *Chonetes* sp., tudzież szczątki *Eurypterus* sp. Utwory te należą więc do najwyższych warstw syluru łącznie z łączącymi w stropie łupkami i szarowakami czerwonymi.

Dopiero nad nimi spoczywające piaskowce płytkowe wiśniowej barwy rozpoczynają utwory dolnego dewonu. Są one odsłonięte pięknie prawie na całym obszarze wsi Klonowa: na polach, drogach, wreszcie w licznych wąwozach nadcinających pasmo Klonowskie w południowym zboczu. Piaskowiec czerwony stopniowo przechodzi w zwięzłe jasno zabarwione piaskowce, w których po raz pierwszy spotyka się właściwa piaskowcom plakodermowym fauna. Na zachód od góry Barczy oraz w Klonowie znalazłem w nich *Machaeracanthus polonicus* i *Cocosteus* sp.

Wreszcie najwyższy poziom dolnego dewonu składa się tu z piaskowców jasnych, żółtawych, zawierających znaną ze swego bogactwa faunę brachiopodów, w pierwszym rzędzie spiriferów (patrz str. 99). Wraz z piaskowcami plakodermowymi tworzą one najwyższe punkty w paśmie Klonowskim. Luźne bryły tych skał w licznych zwałach pokrywają zbocze oraz dno przyległej z południa doliny, dokąd zniesione zostały z pobliskich szczytów, maskując w ten sposób wychodnie właściwych utworów osłoniętych nadto płatami loesu.

Tak ukształtowane pasmo Klonowskie posiada wyraźny przebieg aż do Bodzentyna (góra Stawiana i Miejska), skąd ku wschodowi ginie z powierzchni, ukazując się ponownie w górze Chełmie i wsi Pokrzywiance na Pn. Słupi Nowej, wreszcie w Grzegorzewicach. Przytoczone przez Zeuschnera odsłonięcia kwarcytów ze wsi Garbacz (z *Chonetes hardrensis* (?) i *Tentaculites scalaris*) zapewne stanowią dalsze przedłużenie pasma Klonowskiego ku wschodowi.

Ostatnią wreszcie wyspę kwarcytów dewońskich, wysuniętą najdalej ku wschodowi, spotykamy w Ptkanowie na Pn. Opatawa, gdzie kwarcyty i piaskowce tworzą lokalnie kopułowato wygięty fałd, którego południowe skrzydło w najwyższych warstwach przedstawia się w postaci łupków zielonych i ponsowych z wkładami kwarcytów, zapadających prawdopodobnie pod doloimity poziomu dąbrowskiego, gdyż ślady ich znalazłem na Pn. wsi Lipowej¹⁾. Ta okoliczność jakoteż charakter litologiczny

¹⁾ W dolomitach jasnych, drobnoziarnistych znalazłem tarczę kostną ganoida. 1913 r.

piaskowców i kwarcytów¹⁾ zniewolił mię do zaliczenia tych skał do dewonu dolnego wbrew mniemaniu prof. Siemiradzkiego²⁾, który, upatrując podobieństwo ich do łupków i kwarcytów gór Pieprzowych pod Sandomierzem, zaliczył je do kambru. Ostatecznie pogląd mój potwierdzony został przez Samsonowicza, który w kwarcytach ptkanowskich odkrył szczątki plakoderm³⁾. Dewon w Potkanowie tworzy wyspę ze wszech stron osłoniętą utworami tryasowymi (kajper).

W ten sposób utwory dolnego dewonu, tworząc przerywaną smugę odsłoneń hypsometrycznie wyrażoną wyniesieniami tylko w części zachodniej (góry Klonowskie), wchodzi w skład północnego skrzydła fałdy Świętokrzyskiej. W południowym jej skrzydle najstarsze warstwy dewonu nie tworzą już tak prawidłowej smugi jak w skrzydle północnym, lecz wskutek zapadłisk towarzyszących nasunięciom z północy czoła fałdy, dewon dolny osunął się w głąb, bądź też w postaci strzępów częściowo uległ nasunięciu na znacznie od niego młodsze utwory przyległej od południa synkliny.

Za jeden z lepszych przykładów w tym względzie służyć może góra Stróżna, położona na wschód od Bęczkowa. W północnym jej zboczu są wykształcone kwarcyty nadzwyczaj silnie popękane, obalone i nasunięte zapewne z północy bezpośrednio na młodsze ogniwa dewonu środkowego i górnego, odsłoniętego w zboczu południowym.

Wzdłuż południowej krawędzi pasma Głównego brak zupełny odsłoneń dolnego dewonu. W blizkiem sąsiedztwie odsłaniają się tu utwory kambryjskie i górnodewońskie, wskazując nie dwuznacznie na asymetrię budowy fałdy Świętokrzyskiej, czoło której uległo niewątpliwie nasunięciu na synklinę Kielecką. Dopiero po zachodniej stronie uskoku nidziańskiego raptownie ukazuje się szereg wyniosłości: poczynając od góry Domaniówki (416.5 m.) tworzą one wyraźne pasemko złożone z kwarcytów i piaskowców dewońskich, o których już częściowo wspominaliśmy. Szczyt góry Domaniówki złożony jest ze

¹⁾ Cienkie wkłady łupków zielonych między ławicami piaskowców i kwarcytów stanowią dość charakterystyczną cechę piaskowców plakodermych.

²⁾ Siemiradzki: Pam. Fizjogr. tom VII r. 1887, str. 23.

³⁾ J. Samsonowicz: Utwory dewońskie i t. d. str. 48.

zwięzłych piaskowców silnie popękanych, barwy czerwonawej, z odcieniem fioletowym; w niektórych warstwach znajdują się próżnie pozostałe po wtrąceniach soczewek itu, w związku z nimi często spotykają się odciski plakoderm: *Machaeracanthus polonicus* i *Cocosteus* sp. Są to więc piaskowce plakodermowe¹⁾, nad którymi w zboczu południowym występują zlepieńce i piaskowce spiriferowe. Natomiast u podnóża południowego tej góry na hałdach szybów poszukiwawczych odsłonięto już dolomity szare, zwięzłe (poziom dąbrowski). Mamy tu więc doskonale wyrażoną całą serję warstw dolnego dewonu.

Masyw góry Domaniówki wchodzi w skład południowego skrzydła fałdy Świętokrzyskiej; jest oddzielony od wychodni kambru rozległą przełęczą, w której, przypuszczać należy, występuje zapewne sylur, niestety na powierzchni nigdzie nie odsłonięty. Na tym więc obszarze południowe skrzydło posiada do pewnego stopnia prawidłową budowę. Atoli przebieg zaburzeń właściwych temu skrzydłu został tu wyrażony pionowym ustawieniem warstw dolnego dewonu.

Piaskowce dewońskie w kierunku zachodnim tworzą wyraźne pasemko rozczłonkowane na szereg wyniosłości biegnących aż do Miedzianej Góry. Tu jednak dewon dolny spoczywa bezpośrednio nad wapieniami środkowodewońskimi. Pochodzi to stąd, że południowe skrzydło fałdy Głównej na tej przestrzeni zostało nasunięte na młodsze utwory przyległej od południa synkliny podrzędnej, biegnącej przez Kostomłoty.

W Miedzianej Górze wśród piaskowców kwarcytowych występują zlepieńce złożone z otoczków jasnego kwarcytu spojonych żelazistym lepiszczem. Zlepieńce te odpowiadają wiekiem zlepieńcom z Bielin i Masłowa (Domaniówka). Kwarcyty naogół, a szczególnie w niektórych partjach są nadzwyczaj silnie porzaskane i noszą cechy brekcji dyzlokacyjnej.

W górze Kamień położonej na Pn. Miedzianej Góry występują w kwarcytach fragmenty pancerzy *Cocosteus*. Sobolew na mapie swej (Putiewoditiel) skały tej góry mylnie zaliczył do tryasu dolnego.

¹⁾ Sobolew: (Putiewoditiel)—mapka: Średnij diewon.-profile), piaskowce tego pasemka utożsamia z kwarcytami pasma głównego, zaliczając je mylnie do utworów starszych od dewonu.

Nasunięcie w Miedzianej Górze wskazuje dalszy przebieg dyzlokacji, towarzyszącej południowemu skrzydłu fałdy Świętokrzyskiej, której normalna budowa pod Masłowem w kierunku zachodnim ulega stopniowo komplikacjom. W związku z tem w przyległej od południa synklinie tylko południowe skrzydło jest wykształcone prawidłowo, gdy północne zostało pogrążone pod utworami starszymi, nasuniętymi na nie z północy. Tego rodzaju stosunki charakteryzują budowę południowego skrzydła omawianej fałdy, co dowodzi ciągłości zaburzeń linii dyzlokacyjnej, biegnącej wzdłuż gór Świętokrzyskich od Miedzianej Góry aż po Sandomierz.

* * *

III.

Następna ku południu położona smuga odsłoneń dolnego dewonu towarzyszy linii wypiętrzeń Niewachlowskich i Bielińskich. Piaskowce plakodermowe w pasie tych odsłoneń najdalej ku zachodowi wysunięte są pod Laskową, gdzie w niewielkiem i łagodnem wzgórzu występują w postaci rumowisk skalnych. Dalsze przedłużenie ich biegnie powyżej Niewachłowa (kol. Bór). Piaskowce plakodermowe z *Cocosteus* sp. odsłaniają się początkowo w zboczu Sufragańca, wreszcie w najwyższych punktach pasemka Niewachlowskiego.

Po drugiej stronie doliny rz. Silnicy piaskowce i kwarcyty tworzą dwa pasemka: pierwsze biegnące aż do Masłowa, drugie do Cedzyny. Na przestrzeni tej kwarcyt jest nadzwyczaj silnie popękany i zwięzły i te cechy nadają mu charakter brekcji dyzlokacyjnej.

W Cedzynie mało zwięzłe różowawe piaskowce zawierają szczątki plakoderm *Cocosteus* sp.

Po znacznej przerwie piaskowce plakodermowe występują dopiero w Bielinach, skąd odsłoneńca ich biegną aż po uskok Łagowski. O nich poprzednio już wspominaliśmy.

* * *

IV.

Dewon dolny obejmuje rozległe przestrzenie odsłoneń w fałdzie Dymińskiej, zwłaszcza we wschodniej jej części, w zachodniej zaś ustalenie obecności tych warstw nasuwa jeszcze pewne trudności.

W północnem skrzydle tej antykliny na przestrzeni od Bokówki aż ku końcowi pasma Dymińskiego utwory tego systemu zupełnie są nieznanne. Zjawisko to wyjaśnia Gürich¹⁾ istnieniem na tej przestrzeni podłużnego uskoku, czemu jednak przeczy Sobolew²⁾, twierdząc, że to jedynie wynik wogóle braku na tej przestrzeni dewonu dolnego i że wapienie środkowego dewonu bezpośrednio (niezgodnie) spoczywają na sylurze. Rozstrzygnąć wynikające stąd sprzeczności niełatwo. W każdym razie niewątpliwa obecność dolnego dewonu w Mójczy, spoczywającego tu na szarowakach górnosylurskich, oraz wykształcenie tych warstw (dewonu) po stronie południowej pasma Dymińskiego (w Dyminach) przemawia na korzyść przypuszczenia Güricha, tem więcej, że wykształcenie dewonu we wspomnianych miejscowościach jest tak znaczne, a przytem tak blisko sąsiaduje z obszarem, w którym go brak, że nie może być mowy o tem, by warstwy te na rzeczonym obszarze mogły się raptownie wyklinowywać. Pozostaje zatem przyjąć wyjaśnienie Güricha, przypuszczającego obecność podłużnego uskoku, po linii którego północne skrzydło uległo osunięciu, wobec czego sylur bezpośrednio graniczy z dewonem środkowym i górnym. Zastrzedz się jednak trzeba, że tłumaczenie Güricha może być przyjęte dopiero wówczas, kiedy obecność uskoku będzie uzasadniona w przyczynowym związku z innymi dyzlokacjami tego obszaru, dotąd bowiem tłumaczenie to nosi jedynie charakter teoretyczny.

W południowem skrzydle fałdy Dymińskiej dolny dewon wykształcony jest dość równomiernie. Najlepsze odsłoneńia tych utworów są położone w Dyminach, z tego też względu warto im nieco więcej poświęcić miejsca.

¹⁾ Gürich: Palaeozoicum, str. 410.

²⁾ Sobolew: Srednij diewon, str. 179.

Piaskowce i łupki odsłonięte w Dyminach, Sobolew¹⁾ zaliczył początkowo do syluru, później dopiero przypuszcza, że „być może“ należy je zaliczyć do dewonu dolnego (Srednij diwon, str. 226 i 245). Wątpliwości te po dokładnem zbadaniu wspomnianego terenu miałem możność pomyślnie rozstrzygnąć.

Wieś Dyminy, wreszcie i Postłowice położone są na wydłużonem pasemku wzgórz (dosięgających 295 mtr.), w których tuż pod powłoką gleby, lub w płytkich odsłonięciach, np. w rowach przydrożnych, w dołach ziemniaczanych, odsłaniają się łupki ilaste i szarowakowe koloru szarego i oliwkowo-zielonego z cienkimi wkładami zwięzłego kwarcytu. W drodze przecinającej Dyminy z Pn. na Pd. wśród łupków widoczny jest upad stromy ku Pn. (N 285° W up. NO < 70°). Wiek tych utworów bliżej jest mi nieznanym, jedynie ich analogia z podobnymi warstwami kambru chęcińskiego pozwala domyślać się, iż należą one do najwyższych poziomów tego systemu.

Otóż z południowej strony tych wychodni graniczą z nimi niewielkie wyniosłości, w których początkowo, jako najstarsze warstwy odsłaniają się:

- 1) piaskowce zwięzłe z czerwonymi wkładami łupków,
- 2) piaskowce jasne mniej zwięzłe od poprzednich z cienkimi przewarstewkami zielonego iłu i licznymi nieokreślonego kształtu zagłębieniami powstałymi po wywietrzeniu wtrąceń ilastych. Nad nimi spoczywa już
- 3) zlepieniec złożony z doskonale wygładzonych otoczków kwarcytu szarego, wielkości od 5 do 10 cm. w średnicy. Zlepieniec jest wykształcony nieprawidłowo: tworzy warstwy od 0,5 do 1 mtr. grube. Ponad nimi występują już
- 4) rdzawe bardzo mało zwięzłe piaskowce, w których znalazłem faunę wprawdzie nieliczną i źle zachowaną, lecz posiadającą pewną wartość stratygraficzną. Są to następujące formy:

Modiola sp. (liczna)

Gasteropoda genus (?)

Placodermi gen.

Halserites cf. *Dechenianus* Göppert.

¹⁾ Sobolew: Osnownyja czerty strigrafii i tiektoniki siłurijskich otłożeń. str. 18.

W znacznej odległości od powyższych odsłoneń, ku południu, w polu występują dolomity drobnokrystaliczne z czerwonym nalotem należące już do środkowego dewonu (poziom dąbrowski).

W powyższym przekroju uderza zupełna analogia z przekrojem dewonu dolnego w Bielinach i g. Domaniówce. Warstwy 1 i 2 odpowiadają niewątpliwie piaskowcom plakodermowym, powyżej których spoczywają już zlepieńce, dowodzące zmiany warunków sedimentacji, bowiem nad nimi leżące piaskowce należą już do poziomu spiriferowego. W Dyminach posiadają one wybitnie charakter brzeżny, czego dowodzi fauna złożona ze ślimaków, małży plakodermi i roślin. Odsłonięcie to zasługuje na uwagę jeszcze i z tego względu, że przedstawiciele fauny facji plakodermowej, spiriferowej i haliseritowej występują tu razem. Mamy więc w tem dalsze potwierdzenie, prócz stratygraficznego i paleontologiczne, że warstwy haliseritowe są współczesne z piaskowcami spiriferowymi i różnią się tylko facjalnie. Facja haliseritowa znamionuje utwory o typie lagunowym.

Co się tyczy pośrednich warstw między domniemanym kambrem i dewonem, to tych, jak się zdaje, brak zupełny, a więc dewon spoczywa tu niezgodnie na znacznie starszem podłożu. Brak odpowiednich odsłoneń nie pozwolił mi tego zagadnienia bezpośrednio rozwiązać. Jedynie więc na korzyść mego przypuszczenia w tym razie przemawia okoliczność, że nachylenia warstw w łupkach są bardzo strome od 70° do 90° ku Pn., a w piaskowcach dewońskich znacznie łagodniejsze: od 10° do 40° ku Pn., wreszcie, jak to później zobaczymy, że dewonu dolnego w zachodniej części fałdy Dymińskiej, a więc na przedłużeniu, brak.

Na północ od Dymina w płaskich wyniosłościach tuż pod lasem po obu stronach szosy występują kwarcyty bardzo silnie popękane i nachylone łagodnie od 10° ku Pn., które bezwątpienia należą do dewonu.

Odsłonięcia kambru (?) i dewonu na przestrzeni między Posłowicami i Dyminami rozpatrywać możemy jako podrzędną dyzlokację fałdową, biegnącą równolegle do fałdy Dymińskiej. Budowa jej jest o tyle nieprawidłowa, że po obu stronach wychodni łupków występują piaskowce dewońskie, łagodnie zapadające ku południu. Asymetria ta zapewne jest wynikiem po-

dłużnego uskoku, po linii którego północne skrzydło uległo osunięciu.

Wypiętrzenie omawiane nosi cechy zjawiska lokalnego: gdyż ku wschodowi i zachodowi ginie. Położone jest natomiast na osi najintensywniejszych zaburzeń w trzonie Kieleckim.

Podobne piaskowce jak w Dyminach spotykamy też dalej, we wschodniej części wsi Posłowic, oraz w pobliżu plantu kolei na Pn. przystanku kolejowego Sitkówki, gdzie występują piaskowce jasne z południowym upadem.

W zachodnim przedłużeniu pasma Dymińskiego dewonu dolnego jak się zdaje, brak, wobec czego dolomity środkowodewońskie niezgodnie spoczywają na staropaleozoicum, a więc podobnie jak w Jaworzni po stronie północnej tegoż pasma¹⁾. Fakt niezgodności tej między dewonem i sylurem na omawianym obszarze popiera jeszcze ta okoliczność, na którą poprzednio już zwróciłem uwagę, że przedewońskie utwory śródfałdza antykliny Dymińskiej są nadzwyczaj silnie pofałdowane, gdy dewon tworzący skrzydła tej fałdy, stosunkowo łagodnie zapada ku Pd. i ku Pn.

Ku wschodowi od Dymin dewon dolny wykształcony jest coraz intensywniej. W Mójczy na Pn. od dworu występują piaskowce zawierające jedynie odciski krinoidów.

Po wschodniej stronie uskoku Nidziańskiego pasmo Dymińskie znacznie się odchyła ku Pn. Piaskowce dewońskie wykształcone są tu dopiero w okolicach Niestachowa po obu stronach jądra sylurskiego, tworząc niewielkie wzgórza. Po pewnej przerwie doliny rzeczki Warkocze, ku wschodowi od Niestachowa, dolny sylur ginie w zupełności. Najwyższe wyniosłości pod Brzechowem (góra Sikorza, Grząba) należą do dewonu dolnego, wykształconego w postaci piaskowców (plakodermych) podobnych do odsłoniętych na Pn. od Daleszyc.

Identyczne (gruboławicowe) piaskowce występują w górze Żarnowicy, położonej na południe od poprzednich. Tyko na szczycie jej pojawia się szarowaka nieokreślonego bliżej wieku.

Tektonika tego obszaru jest trudna do rozwiązania, ponieważ teren gęsto jest zalesiony i nie posiada odsłoneń — za wy-

¹⁾ Sobolew: Srednij diewon.

jątkiem powierzchniowych — na podstawie których możnaby zorientować układ warstw tego obszaru. W każdym razie stwierdzić możemy fakt, iż sylur dolny na tej przestrzeni zapada w głąb, natomiast dewon dolny na przedłużeniu osi fałdy Dymińskiej przypuszczalnie tworzy podrzędne — drobne fałdy, czyli wirgacje głównej linii, z których północna (Dymińska) i południowa (Daleszycka) biegną dalej ku wschodowi, gdy środkowe (1 lub 2) szybko zapadają w kierunku osi niecki podrzędnej (Daleszyckiej).

Zasadnicza zmiana w budowie wschodniej części fałdy Dymińskiej stoi tu w związku z dyzlokacjami dyzjunktywnymi: Nidziańską i Mąchocicką — po linii których fałda Dymińska łącznie z przyległym obszarem stopniowo opada ku wschodowi, przyczem staropaleozoiczne utwory zapadają w głąb, a miejsce ich na rozległej powierzchni zajmuje dewon.

Piaskowce plakodermowe występujące w dwu izoklinalnych grzbietach między Brzechowem i Zawadą tworzą skrzydła antykliny Dymińskiej. Północna izoklina, stanowiąca prawidłową bardzo smugę wychodni piaskowców plakodermowych widoczna jest na przestrzeni 25 klm. (w prostej linii) od Niestachowa, przez Zawadę (Pd.), Górno (Pd.), Skorzeszyce, Napęków, Boskowiny, Łogiew, Sendek i Wolę Łagowską. Na tej przestrzeni pasemko jest poprzerywane poprzecznymi dolinami na samodzielne odcinki, które są zorientowane według wspólnej rozciągłości N 320° W (przeciętna), zgodnej z kierunkiem biegu warstw.

Dokładne badania w tym obszarze napotykały jeszcze znaczne przeszkody z powodu zalesienia niemal wszystkich wyniosłości. Dopiero ostatnimi czasy wykonano kilka odsłonień w odcinku położonym między Napękowym i Boskowinami. W nich odkryto piaskowce cienkopłytkowe drobnoziarniste jasnej barwy, z wkładami zielonych łupków zawierających też niewyraźne, wskutek wypełnienia limonitem, odciski plakoderm. Jednak w odkrywkach wspomnianych odsłonięto tylko część ogólnej miąższości piaskowców plakodermowych, petrograficznie najodporniejszych i zajmujących najwyższe położenie; pozostałe warstwy spoczywające na niższym znacznie poziomie po obu stronach pasemka osłonięte są grubą, szczególnie w tych okolicach, powłoką utworów fluwioglacjalnych.

Przeto o szczegółach budowy geologicznej północnego skrzydła pouczyć nas mogą okolice Woli Łagowskiej. W bocznym wąwozie położonym naprzeciw młyna w Masłowcu odsłonięte są warstwy przejściowe między dewonem dolnym i środkowym. Są to więc kompleksy warstw łupkowych, szarowakowych i piaszczystych o pstrem i niestałym zabarwieniu, spoczywających z jednej strony nad piaskowcem plakodermowym, z drugiej pod dolomitami poziomu dąbrowskiego, reprezentują więc najwyższe warstwy dewonu dolnego, których położenie stratygraficzne określa *Haliserites Dechenianus*, forma występująca już w najwyższych warstwach tego poziomu.

Utwory te zapewne wykształcone są wzdłuż północnej krawędzi pasemka, gdzie towarzyszą piaskowcom plakodermowym, lecz spoczywają pod powłoką akumulacji dyluwialnej i dla tych powodów nie są odsłonięte.

Na wschód od wsi Łogwi pasemko dewońskie stopniowo maleje. Naprzeciw Orłowin w górze zwanej Wałem gruboławicowe piaskowce z *Machaeracanthus polonicus* tworzą jeszcze na kilka metrów wysoki i ostry grzbiet, lecz dalej ku wschodowi w okolicy Zimnej Wody piaskowce zaledwie są widoczne na powierzchni (w ornem polu na Pd wsi), a w okolicy Łazi ich ślady giną. Ponownie ukazują się one dopiero pod Łagowem przy drodze wiodącej z Woli. Lecz i tu wykształcenie ich jest znikome, gdyż miąższość piaskowców dosięga zaledwie kilkunastu metrów.

Przy drodze, tuż nad strumieniem piaskowce dostarczają bardzo pouczającego odsłonięcia, wobec czego opisowi ich warto poświęcić nieco miejsca. Przedewszystkim widać tu bardzo charakterystyczne, zmienne wykształcenie warstw piaskowców plakodermowych, które, jak to już kilkakrotnie podnosiłem, wykształcone są nie wyłącznie tylko przez piaskowce, lecz na równi z nimi przez naprzemianległe warstwujące się łupki. Zarówno w jednych jak w drugich panuje ogromna różnorodność petrograficzna. Tak na przykład w bliskim sąsiedztwie obok siebie występują piaskowce bardzo zwarte, kwarcytowe silnie popękane i mało zwarte różowawe piaskowce, tworzące grube ławice często z wyraźnym pięknym, przekątnym uławiczeniem. Dość szybko przechodzą one wreszcie w szarowaki piaszczyste o nieregularnej, bryłowej łupliwości, krwistoczerwonym lub jasnozie-

lonem zabarwieniu, a niekiedy przechodzącym w pstre. Podobnie zabarwione łupki ilaste tworzą mniej lub więcej grube wkłady wśród piaskowców.

Po drugiej stronie (wschodniej) Łagowicy piaskowce plakodermowe wykształcone są coraz intensywniej i tworzą już wyniosłe pasemko biegnące aż po za Iwaniska¹⁾. Ten zanik pasemka piaskowców w okolicach Łagowa, jak sądzę, wynika po prostu z nierównomiernego wykształcenia utworów dolnego dewonu, co zresztą jest rzeczą zupełnie zrozumiałą wobec litoralnego pochodzenia osadów dolnodewońskich, transgresywnie spoczywających na zabradowanym podłożu i wypełniających jego nierówności.

Godny uwagi jest fakt, że we wspomnianym wyżej odsłonięciu pod Łagowem dewon dolny spoczywa bezpośrednio na kambrze. Przytem piaskowce padają łagodnie ku Pn. (40°), gdy kambr posiada nachylenie strome (60°—80°) ku Pd. Zdaje się, że w tym stosunku dewon pozostaje na całej rozciągłości fałdy Dymińskiej, w paśmie Orłowińskim, oraz na przedłużeniu tegoż w okolicy Daleszyc, gdzie pośrednich utworów nigdzie nie widać.

W południowym skrzydle fałdy Dymińskiej dewon dolny tworzy mniej prawidłową smugę. Piaskowce plakodermowe występują tu, poczynszy od Brzechowa aż do Sierakowa (góra Skalka) w szeregu niewielkich wyniosłości, odpowiadających południowej izoklinie tej fałdy. Dewon dolny posiada tu nieco odrębne wykształcenie niż w innych miejscowościach. Piaskowce kwarcytowe, wogóle bardzo zmienne, często posiadają przekątne uwarstwienie przedzielane są łupkami ilastymi lub szarowakowymi. Niekiedy ostatnie wykształcone są intensywniej, a wówczas piaskowce redukują się do cienkich wkładów. Różnice te wywołują zmiany w terenie o tyle, że tam gdzie piaskowce są silniej wykształcone, to wówczas tworzą wyniosłe szczyty, i na odwrót, gdzie przeważają łupki mniej odporne na wietrzenie, teren znacznie się obniża. Tego rodzaju stosunki widoczne są na omawianym obszarze. Pod Brzechowem intensywniej wykształcone są łupki, które ku wschodowi ustępują

¹⁾ Samsonowicz: Utwory dewońskie wschodniej części Gór Świętokrzyskich, 1917, str. 6 i 49.

miejsca piaskowcom. W związku z tym od Brzechowa ku Daleszycom pasemko dewonu dosięga coraz większych wysokości.

Pod względem paleontologicznym omawiane piaskowce są dość ubogie. Występują w nich wyłącznie tylko plakodermy. W górze Kózki trafiają się fragmenty pancerzy *Cocosteus*. W górze Łysicy prócz niewyraźnych odcisków pancerzy *Bothriolepis* znalazłem ichtiodorulity, należące do *Machaeracanthus polonicus*.

Liczne, lecz niewyraźne szczątki plakoderm występują w górze Krzemionce (337 m.) w jasnych, mało zwięzłych piaskowcach płytowych, tworzących stromy grzbiet tej góry. Na południowym zboczu w poszukiwawczych szybach odkryto dolomit rudonośny i łupki ilaste, szarowakowe graniczące z piaskowcami. Łupki i piaskowce często zawierają nagromadzenia odcisków *Haliserites Dechenianus*.

Na tej przestrzeni w wielu punktach piaskowce bezpośrednio wiążą się z dolomitami rudonośnymi leżącymi w ich stropie (topograficznie ku Pd); tworzą one smugę równoległą do piaskowców, stwierdzoną przeze mnie na rozległej przestrzeni: od Brzechowa aż po górę Skałkę (na Pd od Sierakowa). Dolomity jako łatwo wietrzejący materiał przeważnie są tu przykryte dość grubą powłoką utworów lodowcowych wskutek czego obecność ich udowodnić można z pomocą hałd szybów poszukiwawczych, po których dochowały się ślady w licznych punktach na południowym zboczu pasma (Świnia Góra, Krzemionka, Skałka i t. d.)

Południowe skrzydło fałdy Dymińskiej na całej rozciągłości posiada nachylenie ku Pd. (od 30° do 40°). Ponieważ północne skrzydło posiada upad odwrotny, przeto wynika stąd, że fałda Dymińska na pewnej przestrzeni (między Brzechowem i Sierakowem) posiada prawidłową antyklinalną budowę. Na tej rozciągłości jest ona znacznie słabiej niż w części zachodniej wypiętrzona, wskutek czego w skład jej wchodzi tu przeważnie utwory dewońskie. Dopiero ku wschodowi od Sierakowa, jak wspominałem, znacznie się rozrasta wobec czego ukazuje się jej śródfałdzie, w którym utwory predewońskie dominują.

*

*

*

V.

W fałdzie Dalszyckiej dewon dolny wykształcony jest w postaci piaskowców plakodermowych, odsłoniętych na Pd Niestachowa w górze Jabłonnej, Salkowej i w niewielkiem wzgórzu zwanem Skałką na południe od Daleszyc. Są to piaskowce płytowe niekiedy z żelazistymi naciekami. Po wschodniej stronie rzeki Belnianki wykształcenie ich ulega pewnej zmianie. W górze Kamień spotykamy już piaskowce w grubych ławicach (od $\frac{1}{2}$ do 2 mtr.). Posiadają one żółtawe zabarwienie, przyczym są znacznie mniej spoiste, zawierają kuliste wtrącenia iłów zielonych, wreszcie, co ważniejsza, wśród piaskowców tych niejednokrotnie stwierdzić można przekątne uwarstwienie.

Wykształceniem swem są bardzo zbliżone do radomičkih i podobnie jak tamte obejmują dużą powierzchnię w okolicach Cisowa, stanowiącą strefę południową tego typu wykształcenia piaskowców plakodermowych. Miejscowości, w których się one odsłaniają, są następujące: góra Pieprzowa, g. Włochy, g. Kamień, g. Wrześna, położone w pobliżu Cisowa, wreszcie nieco dalej góra Grzebień i miejscowość najdalej ku południu wysunięta w lasach Cisowskich t. zw. Tupiel.

Na opisanej przestrzeni jedynie w górze Wrześnej udało mi się odnaleźć faunę charakterystyczną dla tych piaskowców, a więc formy takie jak *Machaeracanthus polonicus*, *Botriolepis* i tarczki ganoidów. Co do piaskowców z pozostałych obszarów to nie ulega najmniejszej wątpliwości, że należą do dewonu dolnego, o czym wreszcie świadczy typ ich wykształcenia.

Nad piaskowcem plakodermowym w okolicy Cisowa, w Wymysłowie wykształcone są zlepieńce złożone z otoczków jasnych kwarcytów i łupków, którym towarzyszą drobniejsze od poprzednich otoczki kwarcu mleczno białego, czerwonego i t. d. Piaszczyste lepiszcze zwykle impregnowane jest związkami żelaza. Skała ta różni się zatem od zlepieńców z Bielin i Masłowa o tyle, że zawiera jeszcze, i to w znacznej ilości, otoczki kwarcowe. Podobnie zupełnie zlepieńce występują jeszcze w okolicy Radostowa.

Dolny dewon okolic Cisowa posiada wszędzie bardzo łagodne nachylenia, które wahają się zaledwie w granicach od 10° do 25°. Natomiast nachylenia w kambrze (na wschód Cisowa) są znacznie większe (od 50–90) albo spotykamy nawet upady wyłącznie izoklinalne wynikające z obalenia fałd. Różnica ta w zaburzeniach dewonu i syluru, zwłaszcza na tym obszarze, jest uderzająca.

Dewon dolny w synklinie Bardziańskiej.

W obrębie trzonu Łagowskiego dewon dolny wykształcony jest na niewielkiej stosunkowo przestrzeni, tworzącej wąską lecz ciągłą smugę, biegnącą na przestrzeni 7 klm., stanowiąc środek synkliny Bardziańskiej. Krańcowym jej punktem, wysuniętym najdalej ku zachodowi, są odsłonięcia piaskowców plakodermowych w Wojteczkach. Powierzchniowe ich wychodnie ukazują się w południowej części wsi, gdzie spoczywają w stropie szarowak odsłaniających się stąd na Pn.

Postępując za rozciągłością warstw w kierunku wschodnim, spotykamy coraz lepsze odsłonięcia piaskowców. Tworzą one jedno z większych wyniosłości w tej okolicy; jest to t. zw. góra Kamionki. Na jej szczycie warstwy gruboławicowych, silnie popękanych piaskowców odsłaniają się bezpośrednio na powierzchni, tworząc znacznych rozmiarów rozsypiska, a nawet niewielkie gołoborza. W wielu innych punktach, zwłaszcza bliżej szczytu i południowego zbocza, obnażają się bezpośrednio na powierzchni potężne, do kilku metrów dochodzące ławice piaskowców jasnych, prawie białych, o lekkim żółtawym zabarwieniu i jednolitej drobnoziarnistej budowie.

Piękne rozsypiska potężnych brył tego typu skał widzimy na dużej przestrzeni poczynając od wsi Kozła aż do Kosar. Obszary zajęte przez nie bądź są zalesione, bądź też służą jako nieużytki.

Nadewszystko jednak zasługuje na uwagę malownicze odsłonięcie piaskowców w pobliżu wsi Kozła. Tuż pod lasem na zboczu góry Kamionki zdaleka już widać strome, do 3 mtr. wysokie urwisko, zwane Wielkim Kamieniem, w którym odsłaniają się w grubych ławicach piaskowce plakodermowe. Jest to skała prawie biała o lekkim żółtawym odcieniu, z wy-

rażeniem doskonale przekątnem uwarstwieniem, przypominającym uławicenie pstrych piaskowców.

Pod Kosarami smuga piaskowców szybko się zwęża. Okoliczne wzgórza pokrywa gruba powłoka loesu, wobec czego odsłonięcia tych skał widoczne są w dolinie między Kosarami i górą Pocieki. I tu potężne bryły piaskowców miejscami tworzą duże rozsypiska, np. na skrócie strumienia w pobliżu Kosar.

Luźne bryły piaskowców, przeważnie bardzo dużych rozmiarów, widoczne są jeszcze w Czyżowie pośrodku wsi oraz w niewielkim wzgórzu wolnym od loesu na południowym końcu wsi.

Na wschód od Czyżowa smuga piaskowców ponownie się rozszerza. Liczne odsłonięcia piaskowców i tym razem widoczne są tylko w głębokim wąwozie dopływu rzeki Czarnej, oraz w lewym jego odgałęzieniu.

W stromym lewym zboczu na Pn. Czarnej piaskowiec plakodermowy odsłania się bądź w rozsypiskach, często przemieszanych z moreną, bądź w odsłonięciach. W ostatnich, w kilku punktach widoczne są doskonale właściwości jego wykształcenia. Widzimy, że wydatną rolę odgrywają w nich potężne ławice jasnych, prawie białych piaskowców tworzący do 1,5 mtr. grube warstwy z podrzędnymi wkładami zielonych łupków ilastych i piaszczystych szarowak jaskrawo-wiśniowej barwy, niekiedy też pstrej: zielonej i ponsowej.

Prawe zbocze doliny dostarcza mniej i gorszych odsłonieć. Zwykle z pod loesu strumień wypłukuje tu rumowiska skalne, zdradzające obecność piaskowców w podłożu.

Po niewielkiej przerwie odsłonięcia piaskowców widoczne są nadal w lewym zboczu doliny aż do miejscowości zwanej Gustak na Pn. Barda.

Bezpośrednim przedłużeniem odsłonieć wspomnianej doliny są dwa izoklinalne wzgórza położone na Pn. i Pd. od Barda. Zwłaszcza południowe, doskonale zarysowane, ciągnie się na przestrzeni 3 klm. W kilku punktach na szczycie jego odsłonięto piaskowiec jasny, gruboławicowy, używany z dużym powodzeniem dla celów budowlanych.

Północne pasemko zarysowane jest mniej wyraźnie. Odsłonięcia gruboławicowych żółtawych piaskowców plakodermo-

wych widoczne są na przedłużeniu góry Ryj w pobliżu coty (393 m. na sztabówce austryjackiej).

Na wschód od Barda dewon dolny ginie wskutek podnoszenia się w tym kierunku osi synkliny. Na przedłużeniu jej w pobliżu Sadkowa, Zbelutki i Zalesia odsłaniają się, jak wiemy, utwory sylurskie.

Fauna piaskowca plakodermowego opisanej przestrzeni odznacza się wyjątkowym ubóstwem. Stoi to zapewne w ścisłym związku z wykształceniem tych utworów, noszących w tych miejscowościach piętno osadów płytkowodnych, a być może nawet lądowych, nieraz bardzo przypominających utwory pstrego piaskowca. Szczątki plakoderm, jedyne symbole stratygraficzne tych utworów, spotykają się w stanie zaledwie fragmentycznym i to tylko w dwóch punktach przezemnie dotąd stwierdzone w Czyżowie i Bardzie. Pierwszą z tych miejscowości podaje Gürich dołączając w Nachträge lakoniczną wzmiankę: „Neue Fundorte, zum Theil mit unbestimmbaren Placodermenresten: Kozielec, Czarna SW. Łagów“. Znalezione przeze mnie fragmenty należą do typu *Coccosteus*.

O tektonice synkliny Bardziańskiej poprzednio już była mowa. Tu pragnę jeszcze zwrócić uwagę na ważniejsze szczegóły dotyczące budowy dewonu i jego stosunku do podłoża. Piaskowiec plakodermowy na całej rozciągłości tworzy bardzo prawidłową nieckę, skrzydła której posiadają stosunkowo bardzo nieznaczne dośrodkowe nachylenia, przeciętnie wynoszące od 20° do 25°. Zaburzenia zakłcające prawidłowość jej budowy są nieznaczne i odgrywają rolę podrzędną. Synklinalna budowa najlepiej jest wyrażona w Bardzie, gdzie środek jej wypełniają utwory dewonu środkowego, odsłonięte wzdłuż wąwozu biegnącego przez wieś. Są to najniższe warstwy tego piętra wykształcone jako dolomity z wkładami margli, przechodzące wyżej w wapienie dolomityczne, przez Güricha mylnie zaliczone do górnego dewonu (Nachträge str. 381). Pierwsze dość ilczne zawierają *Athyris concentrica*, w wyższych warstwach obficie występują korale (*Plagiopora?*).

Stosunek piaskowców plakodermowych do syluru wyraża się niezgodnością. Daje się to z łatwością zauważyć w różnicy nachyleń dewonu i syluru. I tak nawet najwyższe warstwy górnego syluru zapadają stromo zwyż 60°, gdy dewon, jak wiemy,

w tych okolicach rzadko kiedy przekracza 25°. Niezgodność tu najlepiej zaznacza się na wschodnim przedłużeniu góry Ryj (na Pn. od Barda), gdzie w bardzo blizkiem sąsiedztwie odsłaniają się piaskowce kambryjskie i piaskowce plakodermowe (obacz mapę). Muszę tu jednak przypomnieć, że niezgodność między tymi utworami istnieje tylko w południowej części gór Świętokrzyskich, a więc na Pd. antykliny Dymińskiej, gdy na Pn. od tej granicy istnieje zupełnie zgodne następstwo warstw, zakłonne w pionowym rozwoju osadów tylko zmianą facji.

* * *

Samodzielną grupę dewonu dolnego spotykamy w nielicznych, lecz bardzo interesujących odsłonięciach położonych w okolicach Rakowa. Od południa przypierają one do kambryjskiego jądra fałdy Daleszyckiej, wyraźnie zaznaczającego się szeregiem pasmowych wyniosłości. Są one położone znacznie wyżej od wychodni dewonu, które spoczywa u stóp pasemka i stanowią jednocześnie południowe skrzydło tej fałdy, dochowane w stanie zaledwie szczątkowym.

Idąc od Łagowicy, pierwsze ślady piaskowców dewońskich spotykamy pod Ignacowem, skąd aż do połowy drogi do Radoszowa piaskowce tworzą znaczniejsze nagromadzenia na powierzchni ornych pól i nieużytków, świadcząc o obecności tych skał w podłożu¹⁾. Dopiero na skrzyżowaniu dróg z Szumską i Radoszowa położone jest duże odsłonięcie, w którym oddawna dobywają piaskowiec dla okolicy. Posiada on żółtawe zabarwienie, niczym zresztą nie różniąc się od typu zasadniczego piaskowca plakodermowego.

Duże bryły omawianej skały luźno rozrzucone spotykać można na dużej przestrzeni aż do Szumskiej. Tu w dzikim wąwozie gęsto zarośniętym krzewami odsłaniają się warstwy piaskowca plakodermowego, tworzącego w dnie strumienia progi. Grube ławice piaskowców jak zwykle przekładane są wkładami czerwonych itów i szarowak, posiadających upad 30° ku

¹⁾ Siemiradzki (Geologia Ziemi Polskiej) wspomina o wychodniach piaskowca dolnodewońskiego w Antoniowie, którego mimo szczegółowe poszukiwania nie mogłem odnaleźć. W szerokiej dolinie Łagowicy na powierzchni wszędzie występują wyłącznie utwory lodowcowe.

Pd. Dalej, idąc w górę strumienia, zapad warstw staje się bardziej łagodnym i wynosi około 10° . Obok w bardzo bliskim sąsiedztwie, w stromym zboczu ukazują się łupki i szarowaki z wkładami kwarcytów. Są to już utwory dolnokambryjskie stojące pionowo, bądź stromo zapadające (80° — 90°) ku Pd. Żadnych warstw pośrednich niema tu ani śladu, z czego też wynika, że między dewonem i kambrem istnieje znaczna przerwa w osadach, jak też różnica w nachyleniu warstw daleko silniej zdzlokowanego kambru w stosunku do łagodnie zapadającego dewonu. Niestety, bezpośredni kontakt tych utworów nie został odsłonięty.

Idąc za rozciągłością warstw w kierunku zachodnim, na dużej przestrzeni brak zupełny odsłoneń wskutek dobrze rozwiniętych utworów fluwioglacjalnych. Dopiero w następnym wąwozie między Rębowem i Szumskiem w prawym jego zboczu stwierdziłem obecność luźnych brył zlepieńca dolnodewońskiego, świadczącego o bliskim sąsiedztwie wychodni dewonu, leżącego dokładnie na rozciągłości odsłoneń dewonu w Szumsku.

Jeszcze dalej między Rębowem i Szumskiem utwory dolnokambryjskie zajmują już rozległy obszar, pośród którego niespodzianie ukazuje się wyspa dewonu zewsząd otoczona utworami kambryjskimi. Tu może lepiej jeszcze zaznacza się stosunek dewonu do podłoża. Piaskowce dewońskie facji plakodermowej posiadają cechy takie, jak przekątne uławicenie, wreszcie zlepieńce złożone z otoczków kwarcytu i domieszki drobnego kwarcu. Pochylone są bardzo łagodnie, bądź spoczywają prawie poziomo, gdy w okolicznych wychodniach kambru warstwy zaburzone są znacznie intensywniej, tworząc podrzędne fałdy niezależne od układu warstw dewońskich.

A zatem mamy na tym obszarze najsilniej wyniesioną osadę gór Świętokrzyskich, której najstarsze utwory dolnokambryjskie odsłonięte w całej okazałości, przykryte są zaledwie strzępami silnie zniszczonej pokrywy utworów dewońskich, niezgodnie spoczywających na swem podłożu. W tej części trzonu Łagowskiego dochowały się ślady najstarszych ruchów górotwórczych w stanie bardzo mało zmienionym, na co wskazują bardzo słabe zaburzenia późniejsze w dewonie.

*

*

*

VI.

Dewon dolny w zachodniej części antykliny Chęcińskiej, podobnie jak w Dymińskiej, jest wykształcony bardzo niedokładnie. Na zachód od Chęcin piaskowce tego wieku występują jedynie na Pd. Skib. Są one związane z dolomitami poziomu dąbrowskiego, znacznie lepiej wykształconymi i obejmującymi większe przestrzenie; widzimy je w znikomym wykształceniu na Pd. góry Zelejowej i Wsiowej na Pn. Skib. Nietylko wapień środkowodewoński lecz i dolnodewoński piaskowiec spoczywają tu niezgodnie na sfałdowanym silnie kambrze. Styczność tych utworów widoczna jest pod Skibami, lecz jeszcze lepiej w górze Stokówce Polichniańskiej, gdzie wapień i dolomity środkowodewońskie leżą niezgodnie na łupkach kambryjskich.

Ślady piaskowców dolno-dewońskich spotykamy jeszcze na PnZ. od Chęcin, lecz już dalej ku wschodowi odsłoneń tych utworów brak zupełny.

Po pewnej przerwie widzimy je dopiero we wschodnim końcu Radkowic, gdzie serja piaskowców jasnych z wkładami cienkopłytych czerwonych przykryta jest w stropie dolomitami.

Znacznie większą partję utworów tego wieku spotykamy ponownie w Brzezinach w górze Kościelnej. Występują tu jasne piaskowce przykryte dolomitami i wapieniami poziomu dąbrowskiego, znane już Gürichowi¹⁾. Sobolew²⁾ wyraża wątpliwość co do wieku tych piaskowców, mimo to zaliczenie ich do dewonu z wielu względów najzupełniej jest uzasadnione. Przedewszystkim tak w Skibach jak i w Brzezinach piaskowiec ściśle się wiąże z dolomitami zawierającymi bogatą faunę spiriferów (*Spirifer Dombrowiensis* Gür.), na podstawie której Gürich zaliczył dolomity do najniższych warstw środkowego dewonu (poziom dąbrowski). Otóż w Skibach i Brzezinach pomiędzy tymi utworami leżą warstwy przejściowe, wykształcone w postaci dolomitów piaszczystych, przechodzących stopniowo do typowych jasnych piaskowców³⁾. Zaznaczyć trze-

¹⁾ Gürich: Palaeozoicum str. 415.

²⁾ Sobolew: Srednij dewon str. 231, 234.

³⁾ Kontakt tych utworów stwierdziłem w górze Kościelnej w Brzezinach na wschód od cmentarza w odkrywce wśród pola.

ba, że między piaskowcami niewątpliwie dewońskimi i odsłoniętymi w sąsiedztwie łupkami i kwarcytami kambryjskimi w litologicznym ich wykształceniu po bliższej ocenie dostrzedz można znaczne różnice. Odsłonięte więc piaskowce na przestrzeni antykliny Chęcińskiej zaliczam do najwyższych warstw dolnego dewonu, współrzędnych piaskowcom plakodermowym, a to na zasadzie powyższych rozumowań, oraz na podstawie analogji z takimiż utworami okolic Łabędziowa, Radomic i t. d.

Dewon dolny w obrębie fałd obszaru Radomickiego.

Ku wschodowi od uskoku Radomickiego utwory dolnego dewonu wykształcone są jednolicie, a przytym osiągają największą może miąższość w górach Świętokrzyskich. Początkowo nieznaczne ich odsłonięcia występują na Pn. Łabędziowa. Oprócz tego w południowej fałdzie Pierzchnickiej odsłaniają się w postaci oderwanych płatów, zewsząd otoczonych czerwonymi dolomitami, zawierającymi wkłady wapieni z bogatą fauną poziomu dąbrowskiego, naprzykład w Radomicach, Pierzchniance i w Osinach. Podobnie odsłonięte są w fałdzie Radomickiej w zachodniej jej części, natomiast ku wschodowi odsłonięcia piaskowców plakodermowych, silniej w tym kierunku wyniesione, obejmują coraz większe przestrzenie, tworzącą wzgórze biegnące przez Komórki aż do Wojciechowa.

Dolny dewon tych okolic zasługuje na uwagę ze względu na odrębne nieco wykształcenie litologiczne, właściwe obszarom południowej części gór Świętokrzyskich okolic Radomic, Zbrzy, Cisowa, Barda i Rakowa. Główną masę tych utworów stanowią piaskowce jasne, prawie białe lub zlekka czerwonawe, o drobnoziarnistej budowie, nieraz łatwo bardzo podlegające wietrzeniu (Radomice); tworzą one często ławice dochodzące do 2 mtr. grubości lub nawet więcej. Dopiero w stropie leżące warstwy posiadają bardzo cienkie uwarstwienie, a nadewszystko nadzwyczaj zmienną barwę: białe, żółtawe, ponsowe, fioletowe, aż do odmian niemal zupełnie czarnych¹⁾. Na płaszczyznach uwarstwień

¹⁾ Mniej lub więcej pstre zabarwienie piaskowców stoi w związku z występującymi tu rudami żelaznymi (na granicy piaskowców i dotomitów) podlegającymi niegdyś eksploatacji, o czem dziś świadczą liczne hałdy pod Komórkami i Wojciechowie.

często występuje w licznych blaszkach rozsiana mika. Te cechy, które w ogólności wielce zbliżają piaskowce dewońskie do tryasowych w blizkiem z sobą sąsiedztwie występujących, dawały niejednokrotnie pochoop do zaliczania utworów dewońskich do tryasu¹⁾. Wynikające stąd wątpliwości ostatecznie rozstrzygnąć zdołała fauna plakoderm znalezionych przeze mnie w piaskowcach wykształconych na Pn. Komórek; są to formy należące do rodziny *Coccosteus* i *Bothriolepis*.

* * *

VII.

Ostatnią wreszcie najdalej ku południu wysuniętą wyspę dewonu spotykamy w brachyantyklinie Zbrzańskiej. Na południe Zbrzy i Dębskiej Woli występują piaskowce przeważnie jasno zabarwione, różowawe, wogóle pod względem petrograficznym zbliżone bardzo do radomickich. Znane były już Zeusznerowi²⁾, który je zaliczał do kajpru, posługując się dużym ich podobieństwem do piaskowców tego wieku. Dla tych samych zapewne powodów Sobolew³⁾ podobnie piaskowce zbrzańskie zaliczył do pstrego piaskowca, mimo to, że rola ich w budowie fałdy Zbrzańskiej posiadała zgoła niewyjaśnione stanowisko. Przy bliższych dopiero poszukiwaniach, w niemych pozornie kompleksie tych utworów udało mi się stwierdzić obecność fauny plakoderm rozstrzygającej ostatecznie kwestję na korzyść dewońskiego wieku piaskowców.

Szczałki ryb pancernych występują w dwu znacznie odległych od siebie miejscach: na Pn. Zbrzy, na granicy pól i zagajnika brzożowego zwanego tu „Brzeziniakiem“, oraz na wschodnim końcu tegoż zagajnika.

W pierwszym miejscu szczątki plakoderm tworzą olbrzymie ławicowe nagromadzenia nieraz szczelnie wypełniające skałę (brekcza kostna). Są to jednak tylko próżnie pozostałe

¹⁾ Siemiradzki: Pamiętnik fizjogr. tom VII. 1888 r. (mapa).

²⁾ Zeuszner: Opis geologiczny formacji sylurycznej, odkrytej we wsi Zbrzy przy Dębskiej Woli na południe od Kielc położonej. Rocznik Tow. Nauk. Krak. XXXIX tom, 1869 r. str. 8.

³⁾ Sobolew: Ob obszczem charakterie tektoniki Kielecko-Sandomirskiego kriaża. Warszawa, 1911, str. 16 (mapka).

po substancji kostnej, która uległa w zupełności resorbcji, pozostawiając jednak dokładne bardzo odciski powleczone nieraz naciekami limonitu. Pochodzący stąd materiał paleontologiczny jest niezwykle bogaty pod względem różnorodności gatunków; ponieważ nie jest jeszcze opracowany, przeto mogę tylko wymienić wybitniejsze rodzaje plakoderm, do których należą:

Coccosteus sp. sp.

Psammosteus sp.

Heterostius sp.

Bothriolepis sp.

Machaeracanthus polonicus Gür. (liczny)

Machaeracanthus sp.

Ctenacanthus sp.

nadto liczne odciski zębów *Selachii*.

Godny jest uwagi fakt, że fauna ta występuje prawie w najwyższych warstwach piaskowców plakodermowych, nad którymi nieco wyżej spoczywają już dolomity i wapienie poziome dąbrowskiego, co stanowi jeszcze jeden z ważnych bardzo dowodów świadczących wymownie o wieku i facjalnem pochodzeniu piaskowców plakodermowych.

Dobre odślonięcia jasnych gruboławicowych piaskowców występują na zachód od Zbrzy, gdzie tworzą wyniosłe wzgórza porośłe rzadkim lasem brzozowym. Piaskowce zapadają tu pod niewielkim kątem (20°—30°) ku Pd. Z. Od zachodu i południa wyniosłości złożone z piaskowców plakodermowych półkolisto otaczają Zbrzę, zapadając ku wschodowi od dworu w Dębskiej Woli pod warstwy coraz młodsze dewonu środkowego i górnego (Kawczyn, Zielona).¹⁾

Z innych jeszcze względów okolice Zbrzy i Dębskiej Woli zasługują na uwagę. Mianowicie utwory poziome dąbrowskiego ściśle związane z piaskowcami plakodermowymi. Są to bardzo dokładnie wykształcone, a przytem posiadające bardzo bogatą faunę, która po opracowaniu niewątpliwie wyjaśni stratygrafję poziomu dąbrowskiego, obejmującego, być może,

¹⁾ Obserwacje własne nieopublikowane. Dewon środkowy reprezentowany jest przez wapienie piętra dąbrowskiego i wapienie amfiporowe, dewon górny przez wapienie płytowe czerwono zabarwione, zawierające *Rh. (Hypothyris) coronula*.

warstwy starsze od dewonu środkowego. Przytoczę tu tylko ciekawy profil tych utworów, którego dostarczyły mi odsłonięcia biegnące wzdłuż drogi z Dębskiej Woli (pod Brzeziniakiem) do Łukowej.

Od dołu ku górze mamy tu następujący porządek warstw:

1) Piaskowce plakodermowe, jak wyżej (Brzeziniak), ku górze przechodzące w cienkopłytkowe z miką. Nad nimi spoczywają

2) wapienie szare dolomityczne ze spiriferami (*Spirifer dombroviensis* Gür.), stopniowo przechodzące w

3) wapienie popielate płytowe, zlekka margliste, z dużymi nagromadzeniami *Athyris undata*;

4) szary dolomit marglisty;

5) dolomit czerwonawy przechodzący stopniowo w wapienie płytowe szare z czerwonymi żyłkami i skupieniami krzemieni impregnującymi spotykane tu korale *Cyatophyllum* sp. i *Plagiopora* sp.

W przekroju tym warstwy 2, 3 i 4 miewają nieznaczną grubość i wykształcone są jako warstwy przejściowe w stosunku do potężnych mas z jednej strony piaskowców plakodermowych (1) z drugiej dolomitów i wapieni środkowodewońskich (4—5).

Na granicy południowej Brzeziniaka wapienie płytowe tworzą wkład wśród najwyższych warstw piaskowców plakodermowych.

Co się tyczy stosunku utworów dewońskich do syluru, to nie ulega najmniejszej wątpliwości, że między utworami tych systemów istnieje niezgodność. Wypływa to choćby ze stosunku nachyleń warstw: piaskowce dewońskie padają łagodnie pod $\angle 20^{\circ}$ — 40° ku Pd. Z. i Pd. Wsch., natomiast łupki ustawione przeważnie bardzo stromo (50° — 90°), w większości wypadków nachylone są ku Pn. Jeszcze wymowniejszym tego dowodem jest fakt, że między tymi utworami istnieje znaczna przerwa, bowiem piaskowce dewońskie bezpośrednio spoczywają na łupkach należących do najniższych warstw górnego syluru (poziom z *Rastrites*), gdy potężnej serji szarowaki niewachlowskiej i warstw przejściowych, wykształconych w północnej części obszaru, brak tu zupełny.

warstwy starsze od dewonu stobkowego. Przysłone in Głoko
Ciekawy profil tych utworów, którego dostarczył mi obłożenie
płazowca wzdłuż drogi z Dębskiej Woli (pod Brzezinią) do
do Łukowa.]

Od domu bliżej mamy in następujący porządek warstw:

- 1) Piaszki piaszczynowe, jak wyżej (Brzezina), ku go-
- rze przechodząc w ciekofytor z maki. Nad nimi spoczywa
- 2) wapień szare dolomitowe spierzchnięty (Spier-
- fer dolomitowy (D.R.), stopniowo przechodząc w
- 3) wapień popielate płytowy, żółta margle, z dalszmi

namienieniami. Atkowskie wapienie, jak wyżej.

4) szary dolomit marglisty, jak wyżej.

5) dolomit czerwony przechodzący stopniowo w wapie-

nie płytowe szare z czerwonymi żyłkami i skupieniami krzemie-

ca i impregnowanym spójnym in kornie *Cystosyllium* sp. i *Pila-*

gipsum sp. i *Strophomena* w kształcie *Strophomena* sp.

W przekroju tym warstwy 2, 3 i 4 mają in znaczną

grubość i występują in jako warstwy przejściowe w stosunku

do podanych warstw. Jedną z warstw piaszczynowych

(1) z drugiej dolomitów i wapieni stobkowobiałych (2-3).

Na granicy południowej Brzeziny, wapienie płytowe two-

rze widad wzdłuż warstw piaszczynowych piaszczyn

warstw. Jedną z warstw piaszczynowych piaszczyn

Co się tyczy stosunku utworów łukowskich do szlaku to

nie leżą najmniejszej wąpłowości, ze między utworami tych

systemów istnieje niezgodność. Wypływa to choćby ze stosunku

warstw piaszczynowych dewonickiej łukowskiej i łukowskiej

20°—40° ku Pd. Wsch. natomiast, jeżeli warstwy

przeważnie bardzo stromo (50°—90°) w większości wypadków

nachylone są ku Pd. Jest to wynowienie tego, do czego

jest tak, że między tymi utworami, istnieje znaczna różnica

warstw piaszczynowych dewonickiej łukowskiej i łukowskiej na ju-

żach należących do najniższych warstw górnego syluru (zono-

z Rostki), gdy potężnej szary łukowskiej i warstw

przejściowych występujących w północnej części obszaru, prak-

tycznie zupełnie.

Wielki Geolog. Uniwersytetu Warszawskiego, 1818.

DODATEK.

Z powodu znacznego opóźnienia druku pierwszej części tej pracy, stanowiącej materiały i opisy szczegółowe, część druga (Przegląd stosunków facjalnych i paleogeograficznych), wreszcie część trzecia (Tektonika Gór Świętokrzyskich), wyjdą osobno. Do nich zostanie dołączona mapa geologiczna środkowej części gór Świętokrzyskich.

DODATEK

W powoju znacznego opóźnienia druku pierwszej części tej
pracy, stanowiącej materiał i opisy szczegółowe, część druga
(Przebieg słońców i paleogeograficznych), wreszcie
część trzecia (Tektonika Gór Świętokrzyskich), wydał osobno.
Do nich zostało dołączona mapa geologiczna środkowej części
Gór Świętokrzyskich.

SPIS LITERATURY

(obejmującej prace dotyczące paleozoicum Gór Świętokrzyskich).

1781. Carosi. Reisen durch verschiedene Polnische Provinzen mineralogischen und anderen Inhalts. Lipsk.
1789. Karsten u. Geusau: Fossilien aus dem Sandomirischen. Neue Schriften d. Gesellschaft d. Naturfreunde z. Berlin t. I.
1828. Pusch G. Ueber die geognostische Konstitution der Karpathen u. Nordkarpathenländer Karstens Archiv. f. Mineralogie B. I.
1830. Pusch G. Krótki rys geognostyczny Polski i Karpat północnych (z rękopisu niemieckiego przez A. M. Kitajewskiego). Słowianin t. I—II.
1830. Bloede G. Ueber die Uebergangs-Gebiegsformation im Königsreich Polen (mit petrographischer Charte). Breslau.
1833. Bloede G. Nachträge zu meiner Schrift ueber die Uebergangs-Gebirgs-Formation im Königsreich Polen. N. Jahrb. f. Min.
- 1833—36. Pusch G. Geognostische Beschreibung von Polen sowie der übrigen Nordkarpathenländer. Stuttgart.
1837. Pusch G. Geognostischer Atlas von Polen. Stuttgart, Tübingen.
1837. Pusch G. Polens Palaeontologie. Stuttgart.
1845. Bloede G. Die Formationssysteme von Polen. Verh. der. Russ. Kais. Min. Ges. zu Petersburg. Jahrg. 1845—46.
1845. Murchison, Verneuil et Kayserling: Geology of Russia and the Ural mountains, tom I.
1845. Kossowski K. O kopalni rudy miedzianej około Kielc w Królestwie Polskiem. Biblioteka Warszawska tom I.
1866. Zejszner L. Ueber das Alter des Grauvackenschiefers und der braunlichen kalke von Świętomarz. Verh. der Kais. mineralog. Gesellschaft. Petersburg (to samo Neues Jahrbuch f. Mineralogie).
1866. Zejszner L. Opis geologiczny iłowych łupków i brunatnych wapieni pomiędzy Świętomarzem i Rzepinem. Rocznik. Krak. Tow. Nauk.

1866. Zejszner. Briefl. Mittheilung. N. Jahrb. f. Min. str. 519.
1866. Roemer F. Geognostische Beobachtungen im Polnischen Mittelgebirge. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges., str. 667.
1866. Roemer F. Ueber die Auffindung devonischer Kalkschichten bei Siewierz Ibidem str. 433.
1867. Hempel. Description géologique des anvierons de Kielce Ann. des Mines; 6-me Série, tom XII str. 141 (z mapą i profilami).
1867. Zeuszner L. Briefl. Mittheilung. N. Jahrb. f. Miner. str. 593.
1867. B. de M. O geologiczeskich izsledowaniach, proizwiedionnych w poslednieje wremia w Carstwie Polskom. Gornyj Żurnał. cz. 4 str. 332.
1867. Zeuszner L. Ueber den Zechstein von Kajetanów, zwischen Kielce und Suchedniów. Mem. Soc. Imp. Miner. de St. Pet. II serie Part. II 1867, str. 30.
1868. Zeuszner L. Briefl. Mittheilung. N. Jahrb. f. Mineralogie str. 185
1868. Zeuszner L. Ueber den Dolomit im devonischen Gebirgszugs zwischen Sandomierz und Chęciny. Zap. Imp. S. P. Min. Obszcz. 2 serja cz. III str. 177 (to samo w. N. Jahrb. f. Min).
1868. Zeuszner L. Briefl. Mittheilung. Zeitschr. der. deutsch. geol. Gesel. str. 207.
1868. Zeuszner L. Ueber die eigentümliche Entwickellung der triadischen Formation zwischen Brzeziny und Pierzchnica Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. str. 727.
1869. Zeuszner L. O dolomicie w paśmie dewońskim pomiędzy Chęcunami i Sandomierzem. Roczniki Krak. Tow. Nauk.
1869. Zejszner L. Ueber die neuentdeckte Silurformation von Kleczanów bei Sandomir im südlichen Polen. Zeit. d. deutsch. geol. Ges. Bd. 21 H. 2.
1869. Zeuszner L. Geognostische Beschreibung der mitteldevonischen Schichten zwischen Grzegorzewice und Skały — Zagaje. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1869 str. 263.
1869. Zejszner L. O rozwoju średniego ogniwa formacji dewońskiej pomiędzy Grzegorzewicami a wioskami Skały — Zagaje przy Nowej Słupi. Roczniki Krak. Tow. Nauk.
1869. Zejszner L. Ueber den Silurischen Thonschiefer von Zbrza bei Kielce (z mapą) str. 569. Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Ges.
1869. N. B. Diewonskija okamieniełości w okrestnoscach Sandomira, w Polsce. Gornyj Żurnał cz. II str. 64.
1885. Pusch G. Nowe przyczynki do geologii Polski. Pamiętnik Fizjograficzny t. II 1882; t. V.
1870. Zejszner L. Beschreibung neuer Arten etc. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. str. 264.
1870. Roemer F. Geologie von Oberschlesien. Breslau str. 32.
1871. Roemer F. Ueber die Auffindung eines unterdevonischen Grauwackensandsteins von Niewachlów bei Kielce. Jahresb. d. Schles. Ges. str. 44.

1873. Trejdosiewicz. O pieriechodnych formacjach Kieleckich Gor. Warszawa. (to samo po polsku. Pam. Tow. Nauk ścisłych. Paryż, tom 4).
1876. Trejdosiewicz J. Sprawozdanie Jana Trejdosiewicza delegowanego przez radę Uniwersytetu Warszawskiego w r. 1873 do wykonania badań geologicznych w Królestwie Polskiem. Warszawa.
1876. Kondaki. Notatka o dewonie w Kowali i Brzezinach. Gornyj Żurnał t. 11 str. 107 — 108.
1876. Kondaki Wł. O kwarcitach okrestnostiej g. Kielcy Carstwa Polskago i ich rudonosnosti Gornyj Żurnał cz. II str. 105 r. 1876.
1876. Flaum. Rudy miedziane gór Kieleckich. Pam. Fizjograf. Warszawa tom 6.
1878. Trejdosiewicz J. Opis badań geologicznych dokonanych w Królestwie Polskiem w r. 1878 oraz spostrzeżenia we wsiach Zbrzy i Kleczanowie. Spraw. Kom. Fizjogr. Kraków.
1886. Trejdosiewicz J. Charakter geologiczny okolicy nad brzegami Opatówki w powiecie Opatowskim i Sandomierskim. Wszechświat str. 676 — 678.
1887. Trejdosiewicz J. Ob iskluczytielnom bogactwie okamienielostiej w diuwonskich kwarcitach Carstwa Polskago. Warszawa.
1882. Michalski A. Predwarytielnyj otczot o gieołogicz. izsledow. proizwiediennych lietom 1882 goda w Kieleckoj gub. Izwiestja geolog. Komitieta Petersburg. (to samo w Pam. Fizjogr. t. 3. 1883).
1883. Tietze E. Ueber die Forsetzung des. polnisch. palaeozoicum in Galizien. Verh. K. K. Geol. R. Anst. str. 31.
1883. Tietze E. Beiträge zur Geologie von Galizien. A. das Hügelland und die Ebene bei Rzeszów. Jahrb. d. K. K. geol. R. Anstalt t. 33. str. 300.
1882. Kontkiewicz St. Sprawozdanie z badań geologicznych dokonanych w 1880 r. w południowej części gub. Kieleckiej. Pam. Fizjogr. t. II.
1884. Michalski A. Badania geologiczne dokonane w r. 1883 w północno-wschodniej części gub. Kieleckiej. Pam. Fizjogr. t. 4.
1884. Michalski Al. Badania geologiczne dokonane w r. 1883 w północno-wschodniej części gub. Radomskiej i Kieleckiej. Ibid.
1884. Michalski Al. Predworielnyj otczot po komandirowkie 1883 goda Izw. Gieoł. Kom. t. III str. 215.
1886. Siemiradzki J. Studien im polnischen Mittelgebirge. Jahrb. d. K. K. geolog. Reichsanstalt. Wien.
1886. Michalski A. Geołogiceskij oczerk jugozapadnoj czasti Pietrokowskoj gub. Izw. Geoł. Kom. t. V str. 287.
1887. Siemiradzki J. Sprawozdanie z badań geologicznych we wschodniej części wyżyny Kielecko-Sandomierskiej. Pam. Fizjogr. Warszawa t. 7.
1887. Siemiradzki J. Untersilurischer Sandstein von Kielce. Verh. d. K. K. Geolog. R. Anst. d. 15 Oct. str. 250.
1887. Karpiński. Zamieczania o charakterie diżlokacji parod w jużnoj polowinie lewropejskoj Rossiji Gornyj Żurnał, t. III str. 434.

1887. Gürich G. Vorläufiger Bericht über die Ergebnisse einer geologischen Excursion in das polnischen Mittelgebirge. Sitzungsber. K. Pr. Ac. d. W. zu Berlin d. 10 Nov. str. 897.
1888. Siemiradzki J. Studien im Polnischen Mittelgebirge II Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien.
1888. Miłchalski A. Predworitielnyj otczot po izsledowaniam, proizwiedionnym w jużnoj czasti Radomskoj gub. Izw. Geol. Kom. t. VII r.
1888. Siemiradzki J. Sprawozdanie z badań geologicznych w okolicy Kielc i Chęcín. Pam. Fizjogr. Warszawa t. 8.
1888. Siemiradzki J. O wieku konglomeratów wapiennych w okolicy Kielc i Chęcín. Spraw. Kom. Fizjogr. Kraków.
1888. Jeremejew. O krystalach aragonita Miedzianoj Gory bliz goroda Kielce. Zapiski minerałog. Obszczestwa t. 24. Petersburg.
1889. Siemiradzki J. Über Dislocationsercheinungen in Polen u. d. angrenzenden auserkarpatischen Gebieten Sitzungsber. der K. Akademie der Wissenschaften. Math.-naturwissenschaft. Classe B. XLVIII. S. 420. Wien.
1890. Siemiradzki J. O zjawiskach dyzlokacyjnych w Polsce i krajach przyległych pomiędzy Karpatami i Bałtykiem. Kosmos XIV zes. IX.
1890. Dobrzyński. Rudy miedziane Kieleckie. Przegląd techniczny. Warszawa.
1891. Siemiradzki i Dunikowski. Szkic geologiczny Królestwa Polskiego, Galicji i krajów przyległych. Pam. Fizjogr. t. 11, Warszawa.
1891. Gürich G. Ein neuer Fundpunkt von Mittelcambrium im polnischen Mittelgebirge. Centralblatt f. Min. Geol. u. Pal. 1909 r. № 1.
1892. Gürich G. Ueber eine cambrische Fauna von Sandomir in Russ. Polen list w Neues. Jahrb. f. Miner. Bd. I, H. 1 str. 69.
1892. Gürich. Ueber eine Trilobiten-Fauna bei Sandomir. Neuundsechzigste Jahresbericht der Schlesischen Ges. für Vaterländ. Cultur str. 55.
1893. Doronin. O wzroście diewonskich izwiestniakow gory Kadzielnoj. Trudy Obszczestwa Jest. pri Warsz. Uniwer. str. 4.
1896. Gürich G. Das Palaeozoicum im Polnischen Mittelgebirge Zap. Imp. St. Petr. Min. Obsz. 2 serja cz. 32 (z mapą geolog.)
1899. Gürich G. Nachträge zum Palaeozoicum im Polnischen Mittelgebirge. Neues Jahrb. f. Min. etc. XIII Beil. B. str. 334.
1900. Sobolew D. Osnownyja czerty stratigrafiji i tiektoniki siłuryjskich otłożenij Kielecko-Sandomirskago Kriaża. Izw. Warsz. Uniw. (z tabl)
1903. Sobolew D. Diewonskija otłożenia profila Grzegorzewice — Skaly — Włochy. Izw. Warsz. Politech. Instituta.
1903. Siemiradzki J. Geologia Ziem Polskich t. I. Lwów.
1904. Sobolew D. Zur Stratigraphie des oberen Mitteldewons im polnischen Mittelgebirge. Zeitschr. d. deutsch geol. Ges. M. B. № 6.
1903. Łomnicki A. M. Atlas geologiczny Galicji. Tekst do zeszytu XV Kraków.
1909. Czarnocki J. Paleontologiczny rys łożupków górnodewońskich okolic Kielc. Kielce.

1909. Sobolew D. Srednij dewon Kielecko-Sandomirskiego kriaża. Materiały dla geolog. Rossiji 24.
1909. Łoziński W. Der diluwiale Nunatak des Polnischen Mittelgebirges. Zeitschr. d. d. g. Ges. B. 61 Briefl. Mitteil. s. 447.
1909. Łoziński W. Utwory dyluwialne w obszarze Kielecko-Sandomierskim. Spraw. Akad. Umiejętn.
1909. Siemiradzki J. Zbiory L. Zejsznera z Kieleckiego dewonu. Kraków. Sprawozd. Kom. Fizj. Ak. Um t. XLIII, cz. III.
1910. Sobolew D. Zamiętki o diluwji Kielecko-Sandomirskiego kriaża. Izw. Warsz. Politech. Inst. wyp. 1.
1910. Sobolew D. Ob obszczem charakterie tektoniki Kielecko-Sandomirskiego kriaża. Ib. wyp. II.
1910. Sobolew D. Ueber den Fund der Oberdevonischen Schwämmen in Polen. Zeitschr. d. d. geol. Ges. MB. str. 91.
1911. Sobolew D. O Famienskom jarusie Kielecko-Sandomirskiego kriaża. Jeżegodnik po geolog. i min. Rossiji t. XIII. wyp. 1—2.
1911. Czarnocki J. i Samsonowicz J. O górnym dewonie na górze Miedziance. Spraw. z pos. Tow. Nauk. Warsz. 1911, to samo w Jeżeg. po geolog. i miner. Rossiji t. 14 wyp. 1, 1912 r.
1911. Sobolew D. Putiewoditiel dla geologiczeskoj ekskursji w Kielecko-Sandomirskij kriaż. Izw. Warsz. Politech. Instituta wyp. 1.
1911. Dybczyński T. Przyczynek do fauny górnego dewonu Kielc. Kosmos str. 465.
1912. Sobolew D. O wierchniem neodewonie okriestnostiej goroda Kielc. Ibidem wyp. II.
1912. Sobolew D. O wierchniem neodewonie Łagowa. Ib. wyp. III.
1912. Sobolew D. Zamiętki o kieleckom i rejskom dewonie i o tektonikie Jewropy. Izw. Pol. Instituta wyp. III.
1912. Sobolew D. Ob osobiennostiach geologiczeskago strojenia siewiernoj i jużnoj czaści Carstwa Polskago. Izw. Warsz. Polit. Instituta.
1913. Czarnocki J. i Samsonowicz J. Drobny przyczynek do znajomości syluru gór Świętokrzyskich. Spraw. Akad. Umiej.
1913. Czarnocki J. i Samsonowicz J. Przyczynek do poznania cechsztynu w granicach wyżyny Świętokrzyskiej. Spraw. Akad. Umiej.
1913. Lencewicz St. Dzieje górnej Lubrzanki w czwartorzędzie. Pam. Fizjogr. t. XXI.
1913. Dybczyński. Amonity górnego dewonu Kielc. Kosmos. 37.
1914. Sobolew D. Nabroski po filogenji goniatitow. Warszawa.
1915. Czarnocki J. i Samsonowicz J. Nowe dane o utworach cechsztynu w granicach gór Świętokrzyskich. Spraw. z Pos. Tow. Nauk. Warsz. zesz. 7.
1915. Czarnocki J. i Samsonowicz J. Przyczynek do znajomości utworów lodowcowych we wschodniej części gór Świętokrzyskich. Spraw. z Pos. Tow. Nauk. Warsz. zesz. I.
1916. Czarnocki J. Kilka słów o odkryciu utworów karbońskich w górach Świętokrzyskich. Spraw. z Pos. Tow. Nauk. Warsz. zesz. 8.

1916. Samsonowicz J. Kambr i kambrosylur gór Świętokrzyskich. Spraw.
z Pos. Tow. Nauk. Warsz. zes. 4.
1917. Michael R. Der geologische Aufbau Polens. Handbuch v. Polen
Berlin.
1917. Samsonowicz J. Utwory dewońskie wschodniej części gór Święto-
krzyskich. Prace Tow. Nauk. Warsz.

M. 1832/59

DO NABYCIA WE WSZYSTKICH KSIĘGARNIACH NASTĘPUJĄCE DZIEŁA
wydane z zapomogi Kasy Pomocy dla osób pracujących na polu naukowym
im. D-ra Med. JÓZEFA MIANOWSKIEGO, lub ofiarowane na rzecz Kasy.

NAUKI PRZYRODNICZE.

M. f.

- Białaszewicz Kazimierz.** Z badań porównawczych nad ogólną przemianą materji i energii. 1919. 114 str. T. N. W. № 32 —
- Chmielewski Z.** Podręcznik analizy chemiczno-rolniczej 1905, 169 3 —
- Dzieje myśli. Tom I zes. 1.** O rozwoju metod badań naukowych. Wiedza ludów pierwotnych. Dzieje astronomii. Rys rozwoju fizyki. W opr. Wł. Heinricha, Ludwika Krzywickiego, Stanisława Kramsztyka i Ludwika Brunera, 1907. XXXI + 296, z 82 ilustracyami w tekście 3 75
- **Tom I zes. 2.** Rozwój historyczny pojęć chemicznych. Szkice ewolucyjnego pojęć w mineralogii. Zarys rozwoju matematyki: a) rozwój matematyki do końca XVI w., b) zarys rozwoju geometrii w starożytności, wiekach średnich i w epoce odrodzenia, c) rozwój matematyki od początku w. XVII. W opr. Leona Marchlewskiego, Józefa Siomy, Michała Feldbluma, Władysława Smosarskiego i Stefana Kwietniewskiego, 1911, 279, z 33 ilustr. 3 75
- **Tom II zes. 1.** Historia ogólnej nauki o ziemi (geografii — geologii). Dzieje nauk biologicznych. Dzieje antropologii. Dopelnienie do historii fizyki. W opr. Wacława Nalkowskiego, Józefa Nusbauma, Ludwika Krzywickiego i L. Brunera. 1907, 471, 40 ilustracyi w tekście, 2 tablice 5 —
- **Tom II zes. 2.** Dzieje psychologii. Dzieje językoznawstwa. W opr. S. Lorii i J. Baudouina de Courtenay. Warszawa, 1909, str. 302 3 75
- Filipowicz Kazimierz dr.** Wiadomości początkowe z botaniki (podług dzieła d-ra Le Maout: „Leçons élémentaires de botanique“) z 194 drzeworytami w tekście, 1884, III+225+II (kart.) 2 —
- Gorczyński Wł., Kosińska St.** O temperaturze powietrza w Polsce. Osobne odbicie z tomu XXIII Pamiętnika Fizyograficznego. (23×29), 1916, 262+XXVIII tabl. 3 —
- Grzybowski J. prof.** Przeglądowa mapa geologiczna ziem polskich z tekstem objaśniającym z trzema przekrojami, pod red. prof. J. Morozewicza, wyd. Zygm. Weyberg. 1912, 139, 1 mapa kol. 2 50
- Holleman A. F. prof.** Podręcznik chemii nieorganicznej, z 3 niem. wyd. przeł., według 7 wyd. niem. poprawił K. Jabłczyński wyd. 2. 1910, X+410+I nb. 3 75
- Klein P.** Meteorologia ogólna. Przełożył R. Merecki. Warszawa. 1915 VII + 437 sprostowania str. 7. 4 50
- Kulwiec Kazimierz.** Chrzaszczki polskie. Klucz do określania owadów tęgopokrywych, dla użytku młodzieży, amatorów i ogrodników. 1907, 227. 3 —

- Lencewicz Stanisław. Morfologia doliny Rechy w Alpach Pennińskich. T. N. W. № 29. 1918 r. 86 str. + VII tabl. —
- Loth E. Wskazówki do badań antropologicznych na człowieku żywym. 1914. IV + 71 3 —
- Loth Jerzy. Wykład geografii ekonomicznej ziem polski przedrozbiorowej. 1919. X + 392 + 10 tabl. + 20 fig. —
- Malinowski Edmund dr. Świat roślin. O kształtach roślin, powstawaniu gatunków, krążeniu soków w roślinach. 1912, VI + 2 nrb 145 + 2 nrb + 108 rys. + 2 tabl. barwne — 75
- Malinowski Edmund. Studja nad mieszkańcami pszenicy. Część pierwsza. T. N. W. № 30. 1918 r —
- Merecki R. Klimatologia ziem polskich. Warszawa. 1914. 313 6 —
- Natanson Ludwik dr. med. Teorya jestestw idyodynamicznych. 1883. 112 + IV 1 —
- Nusbaum Józef dr. Zootomia praktyczna. Wydana staraniem d-ra Jana Tura, z 100 drzeworytami. 1908, VIII + 263 7 50
- Szlakami nauki ojczystej. Życiorysy znakomitych biologów polskich 18 i 19 w. wydał Jan Tur. 1916, III × 230 + 11 portr. 5 —
- Pamiętnik Fizyograficzny, wydany staraniem E. Dziewulskiego i B. Znatowicza, wyd. K. Kulwiec i K. Stołyhwo. Tomów 25. —
- Perkin Molwo Ph. D. Krótka preparatyka nieorganiczna, przełożył Roman Alpern pod redakcją p. Harabaszewskiego. 1907. 251, fig. 27 3 50
- Poincaré H. Teorja Maxwella i fale Hertza. 1917, IX + 112 1 50
- Poradnik dla Samouków. Wskazówki metodyczne dla studyujących poszczególne nauki. Wydawnictwo A. Heflicha i St. Michalskiego. Wyd. nowe. Tom I-szy w opracowaniu J. Łukasiewicza, Z. Janiszewskiego, St. Kwietniewskiego, St. Mazurkiewicza, W. Sierpińskiego i St. Zaremby. (15×23), 1915, XXXIX + 619, z 34 fig. w tekście i 1 tabl. —
- Tom II-gi wyd. nowe. Fizyka, Geofizyka, Meteorologia w opr. M. Smoluchowskiego, M. P. Rudzkiego i R. Mereckiego, 1917. —
- Požaryski M. Podstawy naukowe elektrotechniki łącznie z zasadami pomiarów, 1915, X + 415, z 427 rys. w tekście 9 —
- Routh E. J. Statyka teoretyczna z licznymi przykładami z 2-go wyd. angielskiego przeł. Z. Straszewicz. 1916. X + 453, rys. 59 10 —
- Sokalowa Wende Marja. Fizyka dla samouków. Część I 1918. 148 str. rys. 126 5 —
- Świat i człowiek. Zeszyt I, wyd. 2. Pojęcie rozwoju. Wszczę świat i jego rozwój. Rozwój ziemi, opr. I. Waserberg, S. Kramsztyk, W. Nałkowski, 1908, XVI + 215 + 82 ilustr. + 3 t. kolor. 3 90
- Zeszyt II, wyd. 2. Rozwój życia organicznego. Genealogia roślin. Genealogia zwierząt. Pochodzenie człowieka. Rozwój człowieka, opr. J. Nusbaum, Z. Wóycicki, J. Eismond, K. Stołyhwo, L. Krzywicki, 1912. 321 + 73 ilustr. + 1 tabl. 4 —
- Zeszyt III, wyd. 2. Rozwój kultury. Rozwój mowy. Rozwój stosunków gospodarczych. W opr. L. Krzywickiego i K. Appela. Warszawa 1912, str. 356 + 65 ilustr. 4 50
- Szafer Władysław dr. O geograficznym rozmieszczeniu i hodowli roślin lekarskich w Polsce. Wydał prof. Władysław Mazurkiewicz. 1918, str. 16 + 2 tabl. 5 —
- Treadwell F. P. Chemia analityczna jakościowa. Przekład M. Dominikiewicza i S. Przemyskiego pod redakcją i z udziałem J. Harabaszewskiego. 1917, 641 10 —
- Walker James. Wstęp do chemji fizycznej (Introduction to Physical chemistry) przeł. J. Harabaszewski. 1919. VIII + 578 + 50 rys. 20

	M. f.
Witkowski Aug. prof. Uniw. Jagiellońskiego. Zasady fizyki. Tom I. wyd. 4-te. (Fizyka ogólna. Dynamiczne własności materii. Akustyka). 1915, XX + 535 + 205 rys.	6 —
Tom II, wyd. 2 (Ciepło. Fizyka cząsteczkowa. Promieniowanie). 1908, X + 651 + 285 fig. + 2 tabl. kolor.	6 —
Tom III. (Elektryczność i magnetyzm). 1912, IX + 1 nlb. + 655 + 326 fig.	6 —
Wóycicki Zygmunt. Obrazy roślinności Królestwa Polskiego.	
Zeszyt I. Roślinność niziny Ciechocińskiej. 1911, 12 nlb. + tabl. 10 + 20 str. nlb. objaśnień	4 —
Zeszyt II. Roślinność wyżyny Kielecko-Sandomierskiej. 1912, 22 + 10 tabl.	4 —
Zeszyt III. Roślinność wyżyny Kielecko-Sandomierskiej 1912 22 + 10 tabl.	4 —
Zeszyt IV. Roślinność Bolesławia i Olkusza. 1913, 31 + 10 tabl.	4 —
Zeszyt V. Roślinność Ojcowa. 1913, 39 + 10 tabl.	4 —
Zeszyt VI. Roślinność Ojcowa. 1913, 26 + 10 tabl.	4 —
Zeszyt VII. Roślinność okolic Częstochowy i Olsztyna. 1914, 30 + 10 tabl.	4 —
Zeszyt VIII. Roślinność pasma Wzgórz Kazimierskich. 1914—1916. 27 + 10 tabl.	4 —
Zeszyt IX. Roślinność pasma wzgórz Kazimierskich. 1914. — 1917. 24 + 10 tabl.	4 —
Zeszyt XI. Roślinność Miodoborów. 1914—1917. 38 + 10 tabl.	4 —

Biblioteka Główna UMK



300047749852