

Stanisław Zbigniew Stopa.

O zmianie flory karbońskiej wśród pokładów węgla w Jaworznie i o jej znaczeniu stratygraficznym.

(Die Änderung der Karbonflora und ihre stratigraphische Bedeutung in den Kohlenflözen von Jaworzno im Polnischen Steinkohlenbecken).

W lecie r. 1935 miałem możliwość zbierania flory kopalnej pokładów węglowych, odbudowywanych na kop. „Sobieski“ w Borach pod Jaworzniem. Poszukiwania rozszerzyłem następnie na kopalnie „Piłsudski“ i „Kościuszko“ w Jaworznie, które eksploatują te same pokłady. Nie mając jednak dostępu do najwyższego z odbudowywanych tu kiedykolwiek — pokładu „Sacher“, od lat zarzuconego, ograniczyłem swoje prace poszukiwawcze do czterech niższych pokładów. Są to, od najmłodszego poczynając, kolejno, pokłady:

- 1) „Fryderyk - August“,
- 2) „Franciszka“ (= „Nadzieja“ w Borach),
- 3) „Jacek“ (= „Henryk“ w Borach),
- 4) „Hruzik“ (= „Edmund“ w Borach).

(Następstwo pokładów w Jaworznie podał G a e b l e r [22], 69).

Zebraną przeze mnie florę wyżej wymienionych pokładów, wzbogaconą o parę gatunków, oznaczonych na okazach ze zbiorów kop. „Piłsudski“¹⁾, przedstawia tabela 1., w której uwzględniłem ponadto jeszcze cztery gatunki z pokładu „Fryderyk-August“ w Jaworznie, wymienione przez B o

¹⁾ Zbiory te poczyniono z inicjatywy i pod kierunkiem p. inż. K. D z i u n i k o w s k i e g o, któremu pozwalam sobie wyrazić wdzięczność za łaskawe oddanie mi tych zbiorów do dyspozycji.

cheńskiego [78] i Petraschek'a ([42], 467, 578). Znany Rydzewskiemu ([28], 547) z Jaworzna przewodni chełmski gatunek *Sphenophyllum emarginatum* Brgt. podałem z pytajnikiem w przypuszczeniu, że jest nim wzmiankowany przez Petraschek'a gatunek stefañski *S. verticillatum* Schloth, podobny do tamtego zwłaszcza w mniej typowych okazach. Również rudzki gatunek *Sphenopteris hoeninghausi* Brgt., podany z pokł. „Fryderyk-August“ przez Petraschek'a, jest przypuszczalnie źle oznaczony. Rozchodzi się tu prawdopodobnie o inny gatunek, *Sphenopteris* sp., znany mi z tegoż pokładu. Gatunek ten zewnętrznie przypomina *S. hoeninghausi*, jednak różni się od tej formy ogonkiem gładkim, pozbawionym guzków i włosków, a tylko podłużnie prążkowanym; ogonek listka nie dochodzi do ogonka wyższego rzędu pod kątem zbliżonym do 90°, jak u *S. hoeninghausi*, tylko zagina się i, zbiegając ku dołowi, łączy się z nim pod bardzo małym kątem; listeczki 1) gat. *Sphenopteris* sp. są nieco mniej delikatne, niż u *S. hoeninghausi*, i nigdy nie dzielą się na trzy odcinki, co u tej ostatniej jest najczęstsze, tylko na dwa, lub są niepodzielone 2).

Rozpatrując zebrany materiał florystyczny, zajmę się najpierw porównaniem flor pokładów „Hruzik“ i „Jacek“. Z pomocą tabeli 1. zestawić można następujące dane:

1) W obu pokładach występuje szereg gatunków wspólnych, a mianowicie:

Sphenopteris obtusiloba, *S. andreana*, *S. bäumleri*, *Pecopteris miltoni*, *Neuropteris heterophylla*, *N. tenuifolia*, *N. nikolausi*, *Sphenophyllum cuneifolium*, *Calamites suckowi*, *C. cisti*, *C. undulatus*, *Annularia radiata*, *Lepidodendron aculeatum*, *L. obovatum*, *Sigillaria rugosa*, *Cordaites principalis*.

2) Szereg gatunków, jak:

Sphenopteris nummularia, *S. striata*, *S. flexuosissima*, *S. schatzlarensis*, *S. vüllersi*, *S. sp.*, *Mariopteris grandepinnata*, *Alethopteris serli*, *Neuropteris obliqua*, *Cyclopteris orbicularis*, *Sphenophyllum majus*, *Lepidophloios laricinus*, *Stigmarrharia ficoides*,

1) Blättchen = Fiedern letzt. Ordn. = Pinnules.

2) Okaz tej samej *Sphenopteris* sp. znany mi jest z warstw łaziskich G. Śląska ze zbiorów Zakładu Paleontologii A. G.

posiadam z pokł. „Hruzik“ i z pokł. „Franciszka“ wzgl. z pokł. „Fryderyk-August“; można się więc spodziewać ich również i w pokł. „Jacek“.

3) Są w pokł. „Jacek“ gatunki, nieznane mi z pokł. „Hruzik“, mające przeciw swe główne rozprzestrzenienie niewątpliwie w warstwach starszych, wzgl. wśród starszych warstw naszego Zagłębia występujące. Można więc spodziewać się obecności tych gatunków w pokł. „Hruzik“. Są to:

Alloiopteris coralloides, *Mariopteris muricata*, *Pecopteris plumosa*, *Neuropteris gigantea*.

4) Następujące gatunki, znane mi w Jaworznie tylko z pokł. „Hruzik“:

Calamites goepperti, *C. carinatus*, *Lepidodendron rimosum*, *Sigillaria voltzi*, *S. scutellata*,

mają wszystkie bardzo duże rozprzestrzenienie pionowe ([34], 183) i w żadnym razie stanowić nie mogą o przypisaniu florom tych obu pokładów różnego wieku. Przy pomyślniejszych warunkach eksploatacji możnaby je znaleźć zapewne i w pokł. „Jacek“.

5) Cztery gatunki, znane mi z pokł. „Jacek“, a których nie znalazłem w pokł. „Hruzik“, mianowicie:

Sphenopteris neuropteroides (podali ją: B o c h e ń s k i z Libiąża, Sierszy i Niedzielisk; R y d z e w s k i z Jaworzna), *S. bella* (podali ją: G o t h a n i B o c h e ń s k i z kop. „Brada“, R y d z e w s k i z Brzeszcz), *Neuropteris flexuosa* (R y d z e w s k i podał ją z kop. „Silesia“ i z Brzeszcz) i *Sphenophyllum myriophyllum* (wg. R y d z e w s k i e g o: w Sierszy) określają florę pokł. „Jacek“ jako nieco młodszą od flory pokł. „Hruzik“.

Widzimy z tych danych, jak dwie flory z pokładów nadległych, tak bardzo do siebie podobne w znakomitej większości gatunków, pozwalają przeciw odkryć pewną różnicę stratygraficzną. Różnica ta jednak jest niewielka, i w dalszych badaniach będę ujmował flory pokładów „Jacek“ i „Hruzik“ razem pod nazwą „flory III“, nadając florze pokł. „Franciszka“ nazwę „flory II“, a florze pokł. „Fryderyk-August“ — „flory I“.

Rozmieszczenie pojedynczych gatunków, tudzież poszczególne grupy roślinnych, pozwala odczytać tabela 1. Spostrzegamy, co następuje:

1) *Sphenopterides* są mniej więcej równomiernie rozdzielone między wszystkie flory.

2) *Mariopterides*, *Palmatopterides* i *Alloiopterides*, podgrupy wśród *Sphenopterides*, wyróżniane zwykle osobno, są bardziej zróżnicowane co do zasięgu pionowego:

a) *Mariopterides*, częste we florach II i III, zwłaszcza we florze III, są we florze I zupełnie nieobecne ¹⁾.

b) *Palmatopterides*, nienapotkane we florze III, są bardzo rzadkie we florze II, natomiast we florze I jest ich dość dużo.

c) *Alloiopterides*, podobnie jak *Palmatopterides*, rzadkie we florze II i we florze III, występują często we florze I.

3) *Pecopterides*, reprezentowane we florze II i we florze III przez dwa tylko najpospolitsze gatunki (*P. miltoni* wyraźnie rzadsza), wzbogacają się we florze I o dwa gatunki, z których *P. pseudovestita* jest bardzo licznie reprezentowana.

4) *Alethopterides* są słabo reprezentowane.

5) *Lonchopterides* nie wychodzą powyżej pokł. „Franciszka“ (flora II).

6) *Neuropterides*, licznie reprezentowane we florze II i we florze III, zarówno co do ilości gatunków (6), jak i co do ilości okazów, we florze I mają dwóch tylko przedstawicieli, przy czym *N. rarinervis* jest bardzo rzadka.

7) We florze I pojawia się bardzo licznie gatunek *Noegerathia foliosa*, nieznanymi z niższych poziomów.

8) Wśród *Sphenophyllales* zwraca uwagę we florze I zanik gatunku średniowestfalskiego (*S. myriophyllum*) i pojawienie się (niestwierdzone pewnie) gatunku górno-westfalskiego *S. emarginatum*.

9) *Calamariaceae* wydają się rozmieszczone dość równomiernie we wszystkich florach; ciekawe jest, że bardzo pospolity we florze II *Calamites undulatus* został przeze mnie znaleziony we florze I tylko w jednym ułamkowym okazy.

10) *Annulariae*, reprezentowane przez jeden tylko gatunek, są znajdowane we wszystkich trzech florach.

11) Formy z gr. *Asterophyllites*, znane mi z niższych po-

¹⁾ Gatunek *Diplotmema beyrichii*, znaleziony we florze I, ma w sobie coś mariopterydycznego, jednak H u t h ([20], VIII, 142) uznał jego przynależność do gr. *Mariopteris* za wątpliwą.

ziomów tylko z jednego dobrze zachowanego okazu, są dość liczne we florze I.

12) *Lepidodendraceae* zostały przeze mnie stwierdzone tylko we florze II i we florze III (przy czym we florze III znacznie obficie). Natomiast we florze I z grupy *Lycopodiales* pokazuje się *Lycopodites* sp. i *Lepidophloios macrolepidotus*, nie jest mi zaś znany ani jeden gatunek z rodz. *Lepidodendron*.

13) *Sigillariaceae* wreszcie są rozdzielone dość równomiernie między wszystkie poziomy.

Powyższe zestawienie świadczy o wybitnej zmianie w składzie grupowym między florą I z jednej strony, a florami II i III (bardzo słabo się różniącymi — jak widzimy — w zestawieniu grupowym) z drugiej. Istnieje więc zaznaczona wyraźnie wśród pokładów jaworznickich zmiana flory między pokładem „Franciszka“, mającym florę o charakterze bardzo zbliżonym do flory niższych pokładów, a pokładem „Fryderyk-August“. Jakiej jest stratygraficzne zabarwienie powyższej zmiany flory, pokazać może tylko rozpatrzenie poszczególnych gatunków co do ich zasięgu stratygraficznego.

Z tabeli 1. widzimy, że dla wszystkich flor wspólne są następujące gatunki:

(Zespol 1.) *Sphenopteris nummularia*, *S. striata*, *S. flexuosissima*, *S. neuropteroides*, *S. schatzlarensis*, *S. sp.*, *Alloiopteris coralloides*, *Pecopteris plumosa*, *P. miltoni*, *Alethopteris serli*, *Neuropteris tenuifolia*, *Cyclopteris orbicularis*, *Sphenophyllum cuneifolium*, *S. majus*, *Calamites suckoroi*, *C. cisti*, *C. undulatus*, *Annularia radiata*, *Lepidophloios laricinus*, *Cordaites principalis*, oraz ponadto *Neuropteris heterophylla*, *Stigmarrhina ficoides*, które znam z pokł. „Hruzik“ na podstawie własnych zbiorów, zaś z pokł. „Sacher“ powyżej pokł. „Fryderyk-August“ ze zbiorów Rydzewskiego (w Zakładzie Geologii U. J. i w Muzeum Fizjograficznym Pol. Ak. Um.).

Powyższy zespół, w pierwszym zaś rzędzie gatunki *Sphe-*

nopteris neuropteroides, *S. striata*, *Neuropteris tenuifolia*, *Cyclopteris orbicularis*, *Sphenophyllum majus*, wskazują, że pokłady jaworzniczkie, w których one zostały znalezione, są wieku młodszego Westphalien, t. zn. górnołękowego. Jest to widoczne z tabeli 2.¹⁾, podającej na podstawie literatury występowanie pionowe poszczególnych gatunków w karbonie zagłębia Polsko-Śląsko-Morawskiego oraz kilku innych zagłębi europejskich (Płn. Francji, Nadrenii, Dolnego Śląska, Anglii). Wynik ten potwierdza zdanie Rydzewskiego ([28], 558), który przydzielił warstwy węglowe z Jaworzna do najwyższego poziomu warstw westfalskich, jako przynależne do podstawy Zone supérieure Zeillera.

Lista gatunków, wspólnych florom II i III, jest następująca:

(Zespol 2.) *Sphenopteris obtusiloba*, *S. andreana*, *S. bäumleri*, *S. vüllersi*, *Mariopteris muricata*, *M. grandepinnata*, *Neuropteris nikolausi*, *N. flexuosa*, *N. obliqua*, *N. gigantea*, *Sphenophyllum myriophyllum*, *Lepidodendron aculeatum*, *L. obovatum*, *Sigillaria rugosa*, *Sigillariostrobus* sp.

Obfitość tego zespołu świadczy o podobieństwie omawianych dwu flor.

Flora III wyróżnia się obecnością następujących gatunków, których nie znalazłem w innych florach:

(Zespol 3.) *Sphenopteris bella*, *Calamites goepperti*, *C. carinatus*, *Lepidodendron obovatum*, *L. rimosum*, *Sigillaria voltzi*, *S. scutellata*.

We florze II pokładu „Franciszka“ występują gatunki:

(Zespol 4.) *Sphenopteris trifoliolata*, *Mariopteris rotundata*, *Alethopteris decurrens*, *A. davreuxi*, *Lonchopteris rugosa*, *L. conjugata*, *Asterophyllites longifolius*, *Lepidodendron dichotomum*, których nie napotkałem w innych florach, oraz jeszcze gatunki, wspólne florom II i I:

¹⁾ Tabela 2. jest zestawiona według następujących prac: Gothan (27), Rydzewski (28, 29), Weber (38), Šusta (41), Jaroszy Bocheński (60), Bocheński (64, 73, 78, 81, 85, 88), Grop (80), Knopp (76), Gürichi Gothan (34), Zeiller (8), Cremer (14), Kukuk (31), Kidston (35), Gothani Haack (36), Gothan (37), Bode (39), Crookall (58), Gothan (56, 65), Crookall (70), Gothani Grop (75), Gothan (86).

(Z e s p ó ł 5.) *Sphenopteris schroerini*, *S. rotundifolia*, *S. frenzli*, *Palmatopteris furcata*, *Diplotmema beyrichii*, *Alloiopteris essinghi*, *A. sternbergi*, *Sigillaria elongata*, nieznanne mi jednak we florze III.

Powyższe zespoły (3., 4. i 5.) pozwalają stwierdzić, że flora III, bogata w lepidodendrony, charakteryzuje się ubóstwem roślin paprociowatych ¹⁾ w przeciwieństwie do flory II, obfitującej w paprociowate, a ubogiej w lepidodendrony. Wskaźnikiem nieco wyższej pozycji stratygraficznej flory II jest przede wszystkim obecność w niej gatunku *Diplotmema beyrichii* z warstw młodszych.

Flora I pokładu „Fryderyk-August“ wyróżnia się obecnością następujących gatunków, których nie napotkałem w poziomach niższych:

(Z e s p ó ł 6.) *Sphenopteris sauveuri*, *S. schillingsi*, *S. stipulataeformis*, *S. gracilis*, *S. goldenbergi*, *Palmatopteris alata*, *P. potoniéi*, *Pecopteris pseudovestita*, *P. volkmanni*, *P. cf. schroerini*, *Neuropteris rarinervis*, *Noegerrathia foliosa*, *Sphenophyllum emarginatum* (?), *Asterophyllites equisetiformis*, *A. grandis*, *Lycopodites* sp., *Lepidophloios macrolepidotus*, *Sigillaria* sp.

Pojawiają się tu formy typowe chełmskie, jak *Neuropteris rarinervis*, *Pecopteris pseudovestita* i *Sphenophyllum emarginatum* (?).

W szczegółowej dyskusji stratygraficznej, wobec stwierdzonej wyżej zmiany flory między pokł. „Franciszka“ a pokł. „Fryderyk-August“, rozpatrzę wśród znalezionych gatunków następujące dwa zespoły: 1) gatunki flory I, których nie napotkałem poniżej pokł. „Fryderyk-August“ (= Zespół 6.) i 2) gatunki flor starszych, nieznanne mi z pokładów powyżej pokł. „Franciszka“, tworzące

Z e s p ó ł 7: *Sphenopteris obtusiloba*, *S. trifoliolata*, *S. andreana*, *S. bäumleri*, *S. bella*, *S. vüllersi*, *Mariopteris muricata*, *M. rotundata*, *M. grandepinnata*, *Alethopteris decurrens*, *A. davreuxi*, *Lonchopteris rugosa*, *L. conjugata*, *Neuropteris nikolausi*, *N. flexuosa*, *N. obliqua*, *N. gigantea*, *Sphenophyllum myriophyllum*, *Calamites goepperti*, *C. carinatus*, *Aste-*

¹⁾ Pod nazwą „rośliny paprociowate“ rozumiem *Pteridophylla* Nathorst (= *Filicales* + *Pteridospermae*).

rophyllites longifolius, *Lepidodendron aculeatum*, *L. obovatum*, *L. rimosum*, *L. dichotomum*, *Sigillaria rugosa*, *S. voltzi*, *S. scutellata*, *Sigillariostrobis* sp.

Za najcharakterystyczniejsze z tych obu zespołów należy uznać: *Pecopteris pseudovestita* White, *Neuropteris rarineris* (? Bunb) Zeill, *N. nikolausi* Goth., *Lonchopteris rugosa* Brgt., *L. conjugata* Andr.

Gatunku *Sphenophyllum emarginatum* Brgt., również znakomitej skamieliny przewodniej, mianowicie dla warstw chełmskich, nie mogę tu wliczyć wobec tego, że osobiście nie zdołałem stwierdzić jej obecności w pokładzie „Fryderyk-August“, chociaż — jak wyżej napisałem przy omówieniu flory Petraschek'a z Borów — gatunek ten prawdopodobnie już się pojawia w tym pokładzie.

N. rarineris jest według Gothana [27] skamieliną przewodnią dla warstw chełmskich. Jest to forma małowsteczkowa rodzaju *Neuropteris*, o nerwacji grubej, rzadkiej; nerwy boczne prawie zawsze rozwidlają się u niej raz do trzech razy. Gothan [27] podał z kop. Brada inną formę małowsteczkową rodz. *Neuropteris*, nadając jej nazwę *N. nikolausi*. Zaznaczył pewne jej podobieństwo do *N. rarineris* w budowie liścia, w kształcie listeczków i w charakterze nerwacji, przecież podał następujące różnice, wystarczająco wyraźnie oddzielające obie te formy:

1) *N. nikolausi* posiada niesymetryczne międzylistki, podczas gdy u *N. rarineris* nigdy Gothan międzylistków nie obserwował, z wyjątkiem okazu podanego przez Zeillera ([8], tabl. XLV).

W zbiorach Zakładu Paleontologii A. G. istnieje jeden piękny okaz *N. rarineris* z pokładu „Wiktor“ w Libiążu, wykazujący między listkami przedostatniego rzędu międzylistki w ten sam sposób umieszczone jak u Zeillera. Okaz ten pozwala nadto zaobserwować, że liść *N. rarineris* najprawdopodobniej posiada u podstawy rozwidlenie i że każde rozgałęzienie wykazuje międzylistki po jednej tylko, mianowicie wewnętrznej, stronie. Nie jest więc dla *N. nikolausi* charakterystyczna sama obecność międzylistków w przeciwieństwie do *N. rarineris*, co najwyżej tylko niesymetryczność tych międzylistków ([27], tabl. 48).

2) Listeczki końcowe w listku u *N. nikolausi* są mniej lub więcej długie, typowo trójkątne, spiczaste, gdy u *N. rarinervis* jest listeczek końcowy zawsze zaokrąglony u szczytu i raczej tępy.

3) Wreszcie nerwacja jest u *N. nikolausi* mniej rzadka, delikatniejsza i bardziej skośna, niż u *N. rarinervis*.

Do tych różnic morfologicznych dołącza się jeszcze wyraźnie różne występowanie, w całkiem odmiennych zespołach roślinnych.

Formę *N. nikolausi* podał w monografii flory z zagłębia Saar i Lorraine P. B e r t r a n d ([61], 21—22), zastanawiając się przy tym nad związkiem form *N. nikolausi* i *N. rarinervis*. Doszedł on do wniosku, że nie jest możliwe przyjęcie identyczności okazów europejskich z formą *N. rarinervis* B u n b u r y'ego, pochodzącą z Cap Breton, ponieważ rycina B u n b u r y'ego jest niewystarczająca i nie pozwala scharakteryzować gatunku amerykańskiego. Jego zdaniem należy poniechać nazwy *N. rarinervis* B u n b. i zastąpić ją nazwą *N. nikolausi* G o t h a n. Stwierdził dalej B e r t r a n d, że istnieje bardzo wielkie podobieństwo między okazami *N. rarinervis* z zagłębi Valenciennes i Saar, a okazami *N. nikolausi* z G. Śląska; co do kształtu listeczków nie widział on nawet żadnej różnicy między okazami z Saar, a okazami *N. nikolausi* G o t h. z G. Śląska. Inaczej z nerwacją. Na okazach *N. rarinervis* (?B u n b.) Z e i l l. z zagłębia Valenciennes nerwy — zauważył B e r t r a n d — wydają się na ogół mniej zagęszczone, niż na okazach z Saar. Uznał przeto B e r t r a n d za możliwe rozróżnienie regionalnych odmian („variétés“) *N. nikolausi*: *f. nordfrancia* i *f. sarana*.

Jak widać z tego, P. B e r t r a n d dostrzegł różnicę między *N. nikolausi* G o t h. a *N. rarinervis* (?B u n b.) Z e i l l., traktując ją jednak nie jako różnicę gatunkową, tylko jako cechę odmian regionalnych.

Kwestia wzajemnego stosunku tych dwóch gatunków rodz. *Neuropteris* jest niezmiernie ważna dla stratygrafii pogranicza warstw chełmskich i łaziskich. Jest bowiem *N. rarinervis* według definicji G o t h a n a [27] cechująca dla warstw chełmskich, natomiast *N. nikolausi* w rozróżnieniu G o t h a n a występuje w warstwach łaziskich. Gdyby więc *N. nikolausi* była identyczna z *N. rarinervis*, musiałaby dolna

granica warstw chełmskich ulec obniżeniu. To rozumowanie spotykamy u C z a r n o c k i e g o ([83], 71—74) w jego próbie ujęcia stratygrafii warstw chełmskich.

C z a r n o c k i przyjął za stwierdzoną według P. B e r t r a n d a [61] identyczność form *N. rarinervis* i *N. nikolausi*. Powołując się dalej na znalezienie wg. B o c h e ń s k i e g o *N. rarinervis* w stropie pokładu „Augusta“ na kop. „Brada“, a brak tej formy w pokładach niższych, uznając wreszcie za G o t h a n e m formę *N. rarinervis* za skamielinę przewodnią dla warstw chełmskich, nazwał C z a r n o c k i pokład „Augusta“ pokładem chełmskim. Paralelizując pokł. „Augusta“ z pokł. „Henryk IV“ z kop. „Szyby Piast“, stwierdził C z a r n o c k i, że wobec tego pokłady kop. „Sz. Piast“, stanowiące górnołaziską „grupę a“ w podziale W e b e r a [38], są już chełmskie. Potwierdzeniem tego jest, zdaniem C z a r n o c k i e g o, obecność *N. bohemica* E t t i n g s. podanej przez B o c h e ń s k i e g o [73] ze znakiem zapytania z pokł. kop. „Sz. Piast“.

Z powyższą koncepcją C z a r n o c k i e g o pozostają w sprzeczności następujące dane:

1) O braku formy *N. rarinervis* (? = *N. nikolausi*) w pokładach niższych od pokł. „Augusta“ B o c h e ń s k i nie pisał. Znany mu jest natomiast jako b. asystentowi Zakładu Paleontologii A. G. fakt, że w zbiorach tego Zakładu znajduje się jeden piękny okaz formy *N. nikolausi* z najniższego na kop. „Brada“ pokładu „Albert“, oznaczony przez G o t h a n a. Również K n o p p [76] podał *N. nikolausi* z pokł. „Albert“, co stwierdził sam C z a r n o c k i w tej samej swej monografii ([83], 73).

2) Co do formy *N. bohemica* jedyne jej występowanie podał G o t h a n ([27], 212) z Niedzielisk, a więc z warstw orzeskich.

3) Spis flory, podanej przez B o c h e ń s k i e g o z kop. „Sz. Piast“ [73], nie wykazuje ani jednej formy chełmskiej, natomiast są w nim formy wyraźnie niechełmskie: *Pecopty pennaeformis*, *Neuropt. obliqua*, *N. gigantea*.

4) W stropie pokł. „Augusta“ obficie występuje forma *Lonch. silesiaca* [76].

5) W kop. „Sz. Piast“ znajdują się formy: *L. silesiaca* (często) i *L. rugosa* (W e b e r, [38]).

Powyższe okoliczności wyraźnie sprzeciwiają się zaliczeniu pokładów z kop. „Brada“ i „Sz. Piast“ do warstw chełmskich, stwierdzając przeciwnie ich wiek niewątpliwie łaziski, zgodnie z wynikami badań G o t h a n a [27], W e b e r a [38] i K n o p p a [76].

Zaznaczyć należy, że C z a r n o c k i sam nie uważał sprawy identyfikacji form *N. rarinervis* i *N. nikolausi* za rozstrzygniętą definitywnie, wobec czego pogląd swój, dążący do wprowadzenia na podstawie tej identyfikacji dużych zmian w stratygrafii pogranicza warstw chełmskich i łaziskich, pozostawił do sprawdzenia dalszym badaniom w tej dziedzinie.

Otóż na sprawę stosunku *N. nikolausi* do *N. rarinervis* pozwalają nieco światła rzucić moje badania w Borach i w Jaworznie. W pokładach „Franciszka“, „Jacek“ i „Hruzik“, w znacznej ilości napotykałem formę *N. nikolausi* G o t h., o listeczkach nieco równoległobrzegich, nerwacji delikatniejszej, gęstszej i bardziej skośnej, tudzież posiadającą niezmiennie listeczki końcowe dość wydłużone i wąskie, trójkątne i dosyć ostro zakończone, jak u G o t h a n a ([27], tabl. 48 i 49) i P. B e r t r a n d a ([61], tabl. VIII). Natomiast w pokł. „Fryderyk-August“ nie spotkałem ani jednego, choćby ułamkowego i problematycznego okazu tego gatunku. B o c h e ń s k i [78] podał z pokł. „Fryderyk-August“ *N. rarinervis* (?B u n b.) Z e i l l. z partii tego pokładu na kop. „Kościuszko“, obecnie niedostępnej wobec zupełnego wyeksploatowania. Okazy tej *N. rarinervis* z pokł. „Fryderyk-August“ w Jaworznie, znalezione przez B o c h e ń s k i e g o, mogłem oglądać w zbiorach Zakładu Paleontologii A. G. Otóż wykazują one bardzo wyraźne podobieństwo do okazów *N. rarinervis* z pokł. „Wiktor“ w Libiążu i przedstawiają typ Z e i l l e r a z nerwami grubszymi, rzadszymi i zaginającymi się, wychodzącymi od nerwu środkowego w listeczku mniej skośnie; są zaopatrzone w międzylistki i zawsze mają szerokie, okrągłe i tępo kończące się listeczki końcowe.

W wyniku swych badań doszedłem do następujących spostrzeżeń:

1) Istnieją stwierdzone przeze mnie powyżej za G o t h a n e m [27] wyraźne różnice między *N. nikolausi* a *N. rariner-*

vis, niezaprzeczone przez P. B e r t r a n d a [61], który obie te formy złączył w jeden gatunek.

2) Nie obserwowałem wśród dostępnych mi okazów *N. rarinervis* i *N. nikolausi* okazów wątpliwych co do przynależności, których nie mógłbym odrazu wyróżnić.

3) Bardzo liczna w pokł. „Franciszka“ i w pokładach niższych, *N. nikolausi* nie występuje zupełnie w wyższym pokł. „Fryderyk-August“ i jest zastąpiona przez bardzo rzadką jeszcze *N. rarinervis*.

4) *N. nikolausi* z kop. Brada (znana mi z okazji z pokł. „Albert“, oznaczonego przez G o t h a n a) jest napotykana w pokładach Jaworzna od pokładu „Franciszka“ w dół, a *N. rarinervis* z Libiąża (znana stąd G o t h a n o w i [27]) jest napotykana rzadko dopiero w pokł. „Fryderyk-August“ w Jaworznie. Jest więc stwierdzona ostra różnica zasięgu stratygraficznego obu form, podkreślona już przez G o t h a n a [27]; obie formy występują wśród zupełnie odmiennych zespołów florystycznych.

5) Przyjęcie identyczności *N. rarinervis* i *N. nikolausi* prowadzi do tak niedopuszczalnych wniosków, jak przypuszczenie chełmskiego wieku pokładu „Augusta“ na kop. Brada i pokładów z kop. „Szyby Piast“, gdzie w znacznej ilości występują formy *Lonchopteris rugosa* i *L. silesiaca* przy braku choćby jednej formy chełmskiej.

Na podstawie powyższych okoliczności uważam za rzecz konieczną pozostawienie, mimo niezaprzeczonego podobieństwa obu form, rozróżnienia między *N. rarinervis* (? B u n b.) Z e i l l. i *N. nikolausi* G o t h., które należy uważać za dwa różne gatunki (zgodnie z zapatrywaniem G o t h a n a), wzgl. za dwie różne formy. Znana więc u nas (poza wierceniami) tylko z Libiąża *N. rarinervis*, charakterystyczna skamielina chełmska, występuje w Jaworznie po raz pierwszy w stropie pokładu „Fryderyk-August“, podczas gdy *N. nikolausi*, znana z łaziskich pokładów z okolic Łazisk i kop. „Szyby Piast“, w pokł. „Fryderyk-August“ już nie występuje, natomiast jest jeszcze częsta w pokł. „Franciszka“. Co się tyczy stratygraficznej wartości *N. nikolausi* to — rzecz bardzo ważna — wg. P. B e r t r a n d a [61] górna granica jej zasięgu w zagłębiu Saar zbiega się z górną granicą zasięgu gatunków rodzaju *Lonchopteris* (mianowicie z t. zw. „Ton-

stein 3“ w górnej części „Charbons Gras“). Jest więc — jak się zdaje — *N. nikolausi* związana z najmłodszymi wystąpieniami gatunków rodzaju *Lonchopteris* (u nas warstwy łazi-skie), zarówno w naszym Zagłębiu, jak i w zagłębiu Saar.

Pecopteris pseudovestita W h i t e, której nie znalazłem zupełnie w pokł. „Franciszka“, pojawia się w pokł. „Fryde-ryk-August“ w znacznej ilości. Charakterystyczna ta forma odróżnia się wg. G o t h a n a od podobnej *P. miltoni* przez:

a) delikatniejszy charakter zbrózdzenia górnej po-wierzchni listeczka, pochodzącego od uwłosienia,

b) węższe i delikatniejsze, niż u *P. miltoni*, listeczki w stadium karbowania i przez

c) bardzo typowe zaokrąglenie końca listeczków.

Jaką ważną cechą formy *P. pseudovestita* muszę pod-kreślić tu za W h i t e'm ([16], 85) częste zbieganie w dół za-toczki, oddzielającej poszczególne listeczki od siebie. Powo-duje to, że listeczki mają bardzo często jakby neuroptery-dyczne przewężenie w swej części odosiowej, podczas gdy część przyosiowa jest osadzona normalnie, pekopterydycznie, nawet z lekką tendencją zbiegania w dół po ogonku..

P. pseudovestita jest wg. G o t h a n a bardzo wysoka stratygraficznie, i uznał on ją za typową skamielinę chełm-ską, znajdowaną przezeń tylko w Libiążu.

Lonchopteris rugosa B r g t. jest w Jaworznie bardzo rzadka; mam ją tylko w jednym okazie z pokł. „Franciszka“. Jednak już sama obecność w tym pokładzie gatunku *L. ru-gosa* świadczy na podstawie dotychczasowego doświadczenia o tym, że należy on do warstw starszych, niż chełmskie; nie były bowiem gatunki rodzaju *Lonchopteris* spotykane do-tychczas nigdy w warstwach chełmskich.

Lonchopteris conjugata A n d r. znana mi jest dość licznie z pokł. „Franciszka“ w okazach typowych. Gatunek ten był opisany przez G o t h a n a ([20], VII, 131), jako lo-kalny gatunek zagłębia dolnośląskiego. Zewnętrznie przypomi-na on *Alethopteris valida* B o u l. i *Lonchopteris bricei* B r g t. (= *L. rugosa* wg. G o t h a n a [34]), jednak od pierwszej różni się wytworzeniem nerwacji siatkowej, od drugiej zaś tym, że oczka sieci ma bardzo wydłużone, bądź nawet niektóre nerwy boczne nie stykają się zupełnie ze sobą. Jest to forma rodzaju

Lonchopteris z grupy *Lonchopteridium*, stanowiącej co do charakteru nerwacji przejście od *Alethopterides* do *Lonchopterides*. G o t h a n ([20], VII) podał *L. conjugata* jako gatunek na Dolnym Śląsku charakterystyczny dla warstw szaclar-skich, „podobnie jak charakterystyczna jest *L. silesiaca* dla odpowiadających warstw G. Śląska“ (wg. G o t h a n a [20]). G o t h a n i G r o p p [75] podali szczegółowiej zasięg gatunku *L. conjugata*, znajdując go w poziomie „Unt. Hangendzug“ i „Ob. Hangendzug“. W zestawieniu stratygrafii Dolnego i Górnego Śląska umieścili G o t h a n i G r o p p [75] „Unt. Hangendzug“ jako odpowiednik warstw rudzkich, zaś „Ob. Hangendzug“ jako równoważnik warstw dolnych mikołowskich (w rozumieniu: warstwy mikołowskie = w. orzeskie + w. łaziskie).

Obecność *L. conjugata* w pokładzie „Franciszka“ obok *L. rugosa* świadczy wyraźnie o przynależności tego pokładu do warstw z *Lonchopteris*, a więc co najwyżej do warstw łaziskich. Zaznaczę tu, że formy z grupy *Lonchopteridium* występują na ogół niżej od właściwych *Lonchopterides* (u nas G r o p p ([80], 63) podał z najwyższych warstw rudzkich niemieckiej części G. Śląska, z pokł. „Xaver“, formę *L. aff. eschweileriana*).

Przeprowadzona powyżej dyskusja wykazała, że już formy *N. rarinervis* i *P. pseudovestita* z jednej, zaś *N. nikolausi*, *L. rugosa* i *L. conjugata* z drugiej strony, wyraźnie definiują chełmski wiek flory pokł. „Fryderyk-August“, łaziski zaś — pokł. „Franciszka“ i pokładów niższych. Zostaje to potwierdzone jeszcze i przez charakter stratygraficzny zespołów towarzyszących, co niżej wykażę.

Forma *Asterophyllites equisetiformis* S c h l o t h. znana jest z naszego Zagłębia podług literatury tylko z pokł. „Wiktor“ w Libiążu. Co się tyczy wiadomości Š u s t y [41] o obecności *A. equiset.* w Zagłębiu Ostrawsko-Karwińskim (v. tabela 2.) już w warstwach suszskich ¹⁾, zaznaczę, że podane w jego atlasie (tabl. L1) okazy *A. equiset.* są tak ułamkowe, że stawiają pod znakiem zapytania trafność ich oznaczenia. Również G o t h a n [34] (v. tabela 2.) podał w wątpliwość

1) Odpowiadających naszym warstwom rudzkim.

znajdowanie *A. equiset.* poniżej warstw chełmskich ([34], 182). W zagłębiach Ruhr, Płn. Francji, a zwłaszcza Anglii, zstępuje *A. equiset.* niżej; u nas przecież — jak dotąd — nie została stwierdzona pewnie poza warstwami chełmskimi (R y d z e w s k i [28] podał tę formę z Jaworzna i Sierszy).

Sphenopteris goldenbergi A n d r., wg. G o t h a n a [34] endemiczna forma zagłębia Saar, nie była dotąd podawana z naszego Zagłębia. G o t h a n ([34], 45) nadał jej wiek górnośląskowy. P. B e r t r a n d ([61], 10) podał tę formę jako charakterystyczą dla warstw „Flambants inférieurs“, leżących powyżej pasa z *Lonchopterides* i powyżej warstw z formą *N. nikolausi*. „Flambants inférieurs“ w najnowszym zestawieniu K u k u k a po kongresie w Heerlen w r. 1935 są przyrównane do górnych warstw chełmskich naszego Zagłębia. Jest więc *S. goldenbergi* formą stratygraficznie wysoką i zapewne okaże się u nas cenną skamieliną przewodnią dla warstw chełmskich.

Diplotmema alatum S t u r. (= *Palmatopteris alata* S c h i m p e r = *Sphenopteris alata* B r g t.), charakterystyczna szerokimi i grubymi listeczkami palmatopterydycznymi, wyraźnie załamującym się ogonkiem i niezmiernie silnie wzdłuż ogonka wyciśniętą brózdą, została przez P o t o n i é g o [20], połączona w jeden gatunek z formą *P. furcata* B r g t. Jednak G o t h a n [27] w rozważaniach nad formą *P. furcata* stwierdził, że jakkolwiek mogłoby się to połączenie obu gatunków okazać słusznym, to jednak niema na to żadnych pozytywnych dowodów, i w konkluzji skłonił się do pozostawienia rozdziału między tymi dwoma formami. W świetle posiadanych przeze mnie okazów *P. alata*, niezmiernie wyraźnie odbiegających od delikatniejszej *P. furcata*, wydaje się słusznym stanowisko G o t h a n a. W naszym Zagłębiu znana jest *P. alata* tylko z Libiąża (pokł. „na 100 m“ wg. B o c h e ń s k i e g o [64]). K i d s t o n [35] opisał ten gatunek pod nazwą *S. alata* B r g t., podając go tylko z Radstockian Series. Jest to więc forma bardzo wysoka stratygraficznie, niestwierdzona poniżej warstw chełmskich, być może w naszym Zagłębiu dla Westphalien C charakterystyczna.

Diplotmema beyrichii S t u r, znajdowana przeze mnie w niewielkiej ilości już w pokł. „Franciszka“, jest bardzo czę-

sta w pokł „Fryderyk-August“ i w pokładzie „Sacher“, jak świadczą o tym liczne okazy tego gatunku z pokładu „Sacher“ w zbiorach Zakładu Geologii U. J. Formę tę podał z Jaworzna R y d z e w s k i [28]. *Diplotmema beyrichii*, która często bywała łączona z *Pecopteris pluckeneti* S c h l o t h (np. przez P o t o n i é g o [15], K i d s t o n a [35], i in.), jest w każdym razie bardzo wysoka stratygraficznie, jednak wymaga dokładnego zbadania w związku ze znaną z Libiąża formą *P. pluckeneti*.

Sphenopteris gracilis B r g t. jest u nas poza Libiążem nieznaną; w zagłębiach Ruhr, Płn. Francji i Anglii — jak widać z tabeli 2. — jest ona stratygraficznie niższa, u nas jednak poniżej warstw chełmskich nie była stwierdzona.

Noegerrathia foliosa S t b g. nie była dotąd w literaturze poza P e t r a s c h e c k'iem [42] z naszego Zagłębia podawana. W zbiorach Zakładu Paleontologii A. G. znajduje się jeden jej okaz z kop. „Jan Kanty“ w Niedzieliskach. Obecność tej formy stanowi jednak bardzo charakterystyczną cechę pokładu „Fryderyk-August“, gdzie się ją spotyka często, rozsianą w gniazdach bardzo niedużej rozciągłości. Poniżej pokładu „Fryderyk-August“ nie napotkałem żadnego nawet okruchu tej formy. *N. foliosa*, bardzo rzadka w Europie, występuje nieco częściej w Czechach Śr., skąd N ě m e j c [57] podał ją w towarzystwie m. in. następujących form:

Odontopteris coemansi A n d r.,
Linopteris obliqua B u n b.,
L. neuropteroides G u t b.,
L. subbrongniarti Z e i l l.,
Neuropteris bohémica E t t i n g s.,
Annularia stellata S c h l o t h.,

a więc w zespole wyraźnie górnośląskim (Westphalien C).

Palmatopteris potoniéi G o t h., formę, znaną G o t h a n o w i [27] tylko z Orzesza, mam jedynie z pokł. „Fryderyk-August“ w okazach bardzo pięknych.

Sphenopteris schillingsi A n d r., podana przez R y d z e w s k i e g o [28] tylko z Jaworzna i z Sierszy, wg. Z e i l l e r a [8] charakterystyczna wyłącznie tylko dla Zone supérieure, zdaje się przecież u nas zstępować niżej, jak świadczy znalezienie jej przez G r o p p a [80] już w warstwach rudz-

kich. Również na Dolnym Śląsku i w zagłębiu Ruhr jest ona formą znaną już i z niższych warstw westfalskich.

Sphenopteris stipulataeformis S t u r, podana z pokł. „Fryderyk-August“ w Borach przez P e t r a s c h e c k'a [42], była G o t h a n o w i [27] znana z G. Śląska tylko jako rzadka w górnych warstwach łękowych.

Pecopteris volkmanni S a u v., znana G o t h a n o w i [27] także jako rzadka forma górnołękowa, — jak świadczą dane R y d z e w s k i e g o [28], W e b e r a [38] i K n o p p a [76], jest w warstwach zarówno jeszcze łaziskich jak i już w orzeskich (być może tylko w górnych).

Formy *Asterophyllites grandis* S t b g. (wątpliwe oznaczenia tej formy podali — jak pokazuje tabela 2. — z Zagłębia Polsko-Śląskiego R y d z e w s k i [28] i G r o p p [80]) i *Lepidophloios macrolepidotus* G o l d e n b. nie były dotąd podawane pewnie z naszego Zagłębia. Š u s t a [41] znalazł je jedynie z wyższych warstw Zagłębia Ostrawsko-Karwińskiego. Zwłaszcza *L. macrolepidotus* zdaje się być formą głównie górnołękową.

Pecopteris schroerini S t u r, jak widać z tabeli 2., występuje u nas w całej grupie łękowej.

Sphenopteris sauveuri C r é p., forma westfalska o dużym rozprzestrzenieniu pionowym, wg. G o t h a n a [34] jest częstsza w wyższych warstwach łękowych.

Wyniki powyższych rozważań dają się ująć następująco:

1) Zespół form, towarzyszących w pokł. „Fryderyk-August“ formom *Neuropteris rarinervis* i *Pecopteris pseudovestita*, i nieschodzących w Jaworznie poniżej pokładu „Fryderyk-August“, we wszystkich przedstawicielach ma charakter górnołękowy.

2) Niektóre formy powyższego zespołu, jak *Asterophyllites equisetiformis*, *Sphenopteris goldenbergi*, *S. gracilis*, *Diplotmema alatum*, poniżej warstw chełmskich w naszym Zagłębiu nie są znane i zwłaszcza dwie pierwsze wydają się charakterystyczne dla pasa ponadlonchoptorysowego t. zn. dla warstw chełmskich.

3) Żadna z form zespołu nie sprzeciwia się przyznaniu pokładowi „Fryderyk-August“ wieku chełmskiego.

4) Obecność zaś w tym zespole dwóch form tak typowo

chełmskich, jak *Neuropteris rarinervis* i *Pecopteris pseudo-vestita*, przesądza o chełmskim charakterze flory z pokł. „Fryderyk-August“.

Z kolei rozpatrzę zespół, towarzyszący w pokładach poniżej pokł. „Fryderyk-August“ formom *Neuropteris nikolausi*, *Lonchopteris rugosa* i *L. conjugata*, które — jak widzieliśmy — powyżej warstw łaziskich nie występują.

Asterophyllites longifolius B r g t. — jak pokazuje tabela 2. — podany był w literaturze z naszego Zagłębia tylko z pokładu „Wiktor“ w Libiążu. Jednak w zbiorach Zakładu Paleontologii A. C. istnieją dwa bardzo piękne ok. *A. longifolius* z warstw rudzkich, jeden z pokładu „Edwin“ na kopalni „Carmer“, drugi z 627 m wiercenia „Wujek I“. Również porównanie według tabeli 2. występowania tej formy w innych zagłębiach wyjaśnia, że jest to forma spotykana w całym Westphalien.

Sphenopteris bella S t u r.: G o t h a n podał ją pod nazwą *S. schilleri* jako gatunek specjalny warstw łaziskich ([27], 148 i 232). Jak widać z tabeli 2., podał ją również z okolicy Łazisk (kop. Brada) B o c h e ń s k i. R y d z e w s k i [28] znalazł ją w Brzeszczach, gdzie — jak podał P e t r a s c h e c k [42]: od pokł. VIII, i C z a r n o c k i [83]: od pokł. II — warstwy łaziskie istnieją u szczytu przekroju. W świetle powyższego widać, że forma ta poza warstwami łaziskimi nie została u nas pewnie stwierdzona. Podobne jest występowanie tej formy w innych zagłębiach; tak np. w zagłębiu Ruhr występuje ona tylko w gr. Gasflammkohlen (odpowiadającej naszym w. łaziskim), w zagłębiach angielskich nie wychodzi powyżej Yorkian.

Sphenopteris andreana R o e h l. — jak widać z tabeli 2. — bardzo częsta u nas w warstwach orzeskich (kop. „J. Kanty“) i jeszcze w warstwach łaziskich starszych z kop. „Brada“, nie jest spotykana (podkreślił to specjalnie K n o p p [76]) w najwyższym na kop. Brada pokładzie „Augusta“ ani też w wyższych warstwach łaziskich kop. „Szyby Piast“, gdzie jej nie znalazł ani W e b e r [38] ani B o c h e ń s k i [73]. W w. chełmskich nigdzie tej formy nie znaleziono i — jak się zdaje — nie przeżywa ona wieku w. łaziskich. W zagłębiu Ruhr — jak widać z tabeli 2. — forma ta nie prze-

żywa warstw Gaskohlen (odpowiadających warstwowi orzeskim naszego Zagłębia), będąc już w Gasflammkohlen tylko problematyczną.

Neuropteris gigantea S t b g. — jak widać z tabeli 2. — bardzo obficie znajdowana w warstwach rudzkich i następnie orzeskich, w warstwach łaziskich jest wybitnie rzadsza. Podkreślają to obserwacje W e b e r a [38], który w swoich poziomach c i d znajdował ją bardzo często, na kop. Brada już rzadziej, a na kop. „Szyby Piast“ znalazł tylko jeden okaz. Również K n o p p [76] podkreślił bardzo rzadkie występowanie *N. gigantea* w warstwach łaziskich kopalń okolic Łazisk. W warstwach chełmskich nigdy obecności *N. gigantea* nie stwierdzono. Podobny zanik *N. gigantea* ku górze warstw westfalskich wykazują zagłębia Ruhr i angielskie.

Neuropteris obliqua B r g t. nie jest znana wogóle z warstw chełmskich ([34], 81), w warstwach zaś łaziskich jest rzadka, co podkreślił w swych obserwacjach W e b e r [38], zaznaczający jej ilościowy wzrost w warstwach orzeskich. K n o p p [76] nie znalazł ani jednego okazu tej formy w pokładach „Albert“ i „Augusta“ kopalń okolic Łazisk. Formę tę jednak G o t h a n [27] i B o c h e ń s k i [73] podali z warstw łaziskich kopalń okolic Łazisk i kop. „Szyby Piast“. W zagłębiu Valenciennes forma ta nie wychodzi ponad Zone moyenne, w zagłębiu Ruhr powyżej Gasflammkohlen, zaś w Anglii rzadko tylko wychodzi powyżej Yorkian. Jest to typowa forma poziomu Westphalien B wg. podziału ustalonego w Heerlen, 1927.

Sphenophyllum trichomatosum S t u r ., formę, wg. G o t h a n a [34] nieznaną z warstw chełmskich, z naszego Zagłębia podał tylko R y d z e w s k i [28] z Jaworzna i Sierszy z warstw górnośląskich, znajdując ją także w pokładzie „Sacher“ w Jaworznie, a więc w warstwach chełmskich.

Forma *Sphenophyllum myriophyllum* C r é p i n nie była u nas znaleziona z warstw niewątpliwie chełmskich (R y d z e w s k i [28] podał ją z Sierszy). Forma ta jest w zagłębiu Saar typowa dla warstw dolnych „Charbons gras“ (P. B e r t r a n d [61]) t. zn. dla warstw z *Lonchopterides*. Wobec danych Z e i l l e r a [8] i C r o o k a l l a [70] forma ta nie wychodzi — jak się zdaje — powyżej Westphalien B.

Sphenopteris bäumleri A n d r. wg. G o t h a n a [34]

nie występuje w warstwach chełmskich. W naszym Zagłębiu — jak wskazuje tabela 2. — znana jest głównie z warstw łękowych niższych. Formę tę podawano z kop. „Brada“ (G o t h a n [27], W e b e r [38], B o c h e ń s k i [73], K n o p p [76]), jednak już w kop. „Szyby Piast“ nie znalazł jej ani W e b e r [38], ani B o c h e ń s k i [73]. W innych zagłębiach (v. tabela 2.), zwłaszcza w zagłębiach Ruhr i angielskich, jest ona formą wyraźnie niższego Westphalien.

Jak widać z tabeli 2., formy takie jak *Sphenopteris (Discopteris) vüllersi* S t u r., *Mariopteris muricata* S c h l o t h., *M. grandepinnata* H u t h., w warstwach chełmskich naszego Zagłębia również nie zostały stwierdzone. Formy *M. muricata* można się jednak spodziewać również i w warstwach chełmskich wobec jej zasięgu stratygraficznego w innych zagłębiach (wg. tabeli 2.).

Wg. G o t h a n a ([34], 82) wszystkie cztery *Sigillariae*, znane z rozpatrywanego zespołu, bądź są rzadkie w warstwach chełmskich, bądź znajdowane tylko problematycznie.

Żadnej formy typowo chełmskiej zespół powyższy nie wykazuje, jakkolwiek *Diplomema beyrichii* jest formą — jak widzieliśmy — bardzo wysoką stratygraficznie, formy zaś takie jak *Sphenopteris neuropteroides* i *Neuropteris flexuosa* są również młode (jednak — jak wskazuje tabela 2. — znane są u nas również nawet z warstw orzeskich).

Pozostałe formy zespołu, jak *Sphenopteris obtusiloba* B r g t., *Alethopteris decurrens* A r t., *Neuropteris heterophylla* B r g t., *Annularia radiata* B r g t., gatunki rodz. *Calamites* i *Lepidodendron*, są — jak wskazuje tabela 2. — u nas spotykane prawie w całej grupie łękowej, a w innych zagłębiach na ogół nie stanowią cenniejszych skamielin przewodnich, bądź też, jak *Sphenopteris rotundifolia* A n d r.¹⁾, *Mariopteris rotundata* H u t h., *Alethopteris davreuxi* B r g t., nieopisane bliżej z naszego Zagłębia, mają w innych zagłębiach duży zasięg pionowy.

Powyższy zespół wykazuje więc w większości gatunków wiek warstw mikołowskich G o t h a n a i G r o p p a, zaś

¹⁾ Wg. G o t h a n a [56] forma *S. rotundifolia* A n d. jest identyczna z formą *S. laurenti* A n d r.: miałyby więc ta forma znaczny zasięg stratygraficzny.

gatunki jak *Sphenopteris bella*, *S. neuropteroides*, *Neuropteris flexuosa*, i zwłaszcza *Diplotmema beyrichii*, wskazują na warstwy górne mikołowskie, co jako charakterystyczna potwierdza wyżej omówiona *Neuropteris nikolausi* obok form *Lonchopteris rugosa* i *L. conjugata*.

Zestawienie wyników stratygraficznej analizy zespołów 6 i 7, wykazuje więc. — jak widzieliśmy powyżej — że stwierdzona między pokładem „Franciszka“ a pokładem „Fryderyk-August“ w Jaworznie wyraźna zmiana flory posiada również wyraźne oblicze stratygraficzne, stanowiąc granicę warstw łaziskich, kończących się w Jaworznie pokładem „Franciszka“, i warstw chełmskich, rozpoczynających się pokładem „Fryderyk-August“.

Wynik ten modyfikuje istniejące dotąd w literaturze poglądy na sprawę rozdziału pokładów jaworznickich między warstwy chełmskie i łaziskie, Z e r n d t a [68] i S. C z a r n o c k i e g o [83].

Z e r n d t [68] próbował ustalić granicę między warstwami chełmskimi i łaziskimi w Jaworznie na podstawie pionowego zasięgu niektórych typów spor w najwyższych trzech eksploatowanych pokładach jaworznickich. W pokł. „Sacher“ znalazł on ostatnich przedstawicieli spory typu 24, uważanej przez niego za typową łaziską, nie znalazł zaś w nim spory typu 16 (*Triletes tuberculatus*), znanej z pokł. „Elżbieta“ w Sierszy i z pokładów młodszych. Na tej podstawie uznał Z e r n d t badane pokłady Jaworzna jako przynależne do warstw górnych łaziskich. Konsekwencją tego byłoby, że zespół florystyczny zebrany z powyższych pokładów i opisany przez R y d z e w s k i e g o [28] z formami: *Sphen. crépini*, *Neur. scheuchzeri*, *N. ovała*, *N. rarinervis*, *Sphl. emarginatum*, *Asterophl. equisetiformis*, zespół — jak widzimy — niezaprzeczenie i typowo chełmski, pochodzi z warstw łaziskich, i że chełmski zespół flory pokł. „Fryderyk-August“ opisany wyżej przeze mnie z formami *N. rarinervis* i *P. pseudovestita*, pozbawiony natomiast gatunków rodz. *Lonchopteris*, pochodzi również z pokładów łaziskich.

Wniosku takiego nie można przyjąć wobec definicji florystycznej warstw chełmskich, danej przez G o t h a n a [27], gdzie właśnie formy *S. emarginatum*, *N. rarinervis*, *P. pseudo-vestita* jako cechujące posłużyły do wyróżnienia warstw chełmskich.

C z a r n o c k i ([83], 73) przyjął pokład „Artur“ w Sierszy za dolną granicę warstw chełmskich. Identyfikując dalej jaworznicki pokład „Jacek“ z pokł. „Artur“, uznał pokł. „Jacek“ i pokłady wyżej leżące za chełmskie. Ten pogląd C z a r n o c k i e g o trudno pogodzić z okolicznością, że już R y d z e w s k i [28], a następnie B o c h e ń s k i [73], podał gatunek *Lonch. bricei* wśród flory kopalni „Artur“ w Sierszy, gdzie pokład „Artur“ jest najniższym z eksploatowanych pokładów. Okazy, zebrane przez B o c h e ń s k i e g o, a pozostające w Zakładzie Paleontologii A. G., wykazują, że *L. bricei* w pokł. „Artur“ występuje dość licznie, przy czym zespół, wśród którego ona występuje, nie wykazuje żadnej formy chełmskiej [73]. Podobnie w Jaworznie — jak widać z podanych przeze mnie list flory — występuje gat. *L. bricei* = *L. rugosa* jeszcze powyżej pokł. „Jacek“ w pokładzie „Franciszka“, pozbawionym jednej choćby formy typowo chełmskiej.

Dokonane przeze mnie w Jaworznie badania i ich wyniki dają się ująć następująco:

Flory pokładów „Jacek“ i „Hruzik“ wykazują wybitne podobieństwo, przy czym jednak gatunki *Sphenopteris bella*, *S. neuropteroides*, *Neuropteris flexuosa*, *Sphenophyllum myriophyllum*, nieznanne mi z pokł. „Hruzik“, nadają florze pokł. „Jacek“ charakter pewnej młodszości. Przecież wybitne podobieństwo tych flor w przeważnej ilości gatunków pozwoliło mi rozpatrywać je wspólnie jako najniższy poziom florystyczny badanej grupy pokładów. Wyżej wyróżniłem poziom z florą pokł. „Franciszka“, i wreszcie jako najwyższy — poziom pokł. „Fryderyk-August“.

We wszystkich tych poziomach występuje szereg gatunków wspólnych, spośród których zwłaszcza *Sphenopteris neuropteroides*, *Alethopteris serli*, *Neuropteris tenuifolia*, *Cy-*

clopteris orbicularis i *Sphenophyllum majus* świadczą o wieku górnośląskim badanych warstw.

Rozpatrując rozmieszczenie gatunków różnych grup roślinnych w badanych trzech poziomach florystycznych, stwierdziłem bardzo wyraźną zmianę flory między poziomem pokładu „Fryderyk-August“, a poziomami niższymi, wybitnie podobnymi do siebie. Zjawisko to poddałem następnie analizie stratygraficznej w ujęciu dwóch zespołów florystycznych: zespołu z warstw poniżej poziomu zauważonej zmiany (t. zn. poniżej spągu pokł. „Fryderyk-August“) i zespołu z warstw ponad spągiem pokł. „Fryderyk-August“. Dla zespołu starszego cechujące są gatunki: *Lonchopteris rugosa*, *L. conjugata*, *Neuropteris nikolausi*, dla młodszego: *Pecopteris pseudovestita* i *Neuropteris rarinervis*. Uznałem więc za konieczne pozostawić rozróżnienie formy *N. rarinervis* — chełmskiej od podobnej *N. nikolausi* — łaziskiej.

Wymienione wyżej gatunki przewodnie określiły florę pokł. „Fryderyk-August“ jako florę chełmską, florę zaś pokładów starszych, od pokł. „Franciszka“ poczynając, jako florę łaziską. Określenie to zostało potwierdzone przez charakterystykę stratygraficzną zespołów towarzyszących.

Stwierdzona wśród pokładów jaworznickich wyraźna zmiana flory między pokł. „Franciszka“ a pokł. „Fryderyk-August“ określa się więc stratygraficznie jako granica warstw łaziskich i chełmskich w okolicy Jaworzna. Flora pokł. „Franciszka“ i pokładów bezpośrednio niższych („Jacek“ i „Hruzik“) jest florą szczytu warstw łaziskich naszego Zagłębia, natomiast flora pokładu „Fryderyk-August“ przedstawia najniższą florę chełmską, nieopisaną u nas dotychczas znikąd.

Flora szczytowych warstw łaziskich w Jaworznie w świetle moich badań pozwala się scharakteryzować następująco: Rodz. *Lonchopteris* ma tu swych ostatnich, bardzo już nielicznych, przedstawicieli. Jako typowa dla warstw łaziskich występuje tu forma *N. nikolausi* i, być może, *S. bella* i *M. rotundata*. *L. conjugata*, stwierdzona przeze mnie w szczytowej florie warstw łaziskich, nie była dotąd podawana z warstw naszego Zagłębia. Wreszcie flora najwyższa łaziska wykazuje najmłodsze — jak się zdaje — występowania w karbonie naszego Zagłębia form: *L. rugosa*, *S. andreana*, *N. gi-*

gantea, *N. obliqua*, a dalej *S. bäumleri*, *S. vüllersi*, *M. grandepinnata*, *S. myriophyllum*. Typowych gatunków chełmskich flora ta jeszcze nie wykazuje, choć obecna tu *S. neuropteroides* jest formą bardzo młodą, znajdowaną jeszcze w warstwach libiąskich J a r o s z a i B o c h e ń s k i e g o ponad warstwami chełmskimi G o t h a n a; podobnie bardzo młoda jest *D. beyrichii*, spotykana tylko u samego szczytu warstw z tą florą górnołaziską, i wyżej.

Flora najstarsza chełmska pokładu „Fryderyk-August“ w Jaworznie zawiera już tak typowe formy chełmskie, jak *N. rarinervis*, *P. pseudovestita* i, być może, *S. emarginatum*. Pojawiają się w tej florzce gatunki nieznane dotąd z warstw łaziskich i niższych, *A. equisetiformis*, *S. goldenbergi*, *S. gracilis*, *D. alatum*, być może częściowo dające się także nazwać gatunkami chełmskimi, oraz wreszcie *D. beyrichii*, która — jak zaznaczyłem — schodzi tylko tuż pod dolną granicę warstw chełmskich. We florzce najstarszej chełmskiej brak już jest gatunków rodz. *Lonchopteris*, formy *N. nikolausi*, i szeregu form starszych łąkowych jak np. *S. andreana*, *N. gigantea*, *N. obliqua* i in.

Zapytajmy jeszcze, jak się przedstawia zespół florystyczny młodszych warstw chełmskich.

Flora chełmska, której najniższy poziom daje się, jak wykazałem, stwierdzić w pokładzie „Fryderyk-August“ w Jaworznie, w wyższych pokładach musi nabierać pełniejszego wyrazu. I tak: niespotkane w badanej przeze mnie części przekroju Jaworzna młode, typowe chełmskie i młodsze, formy, jak *Neuropteris ovata*, *N. scheuchzeri*, *Annularia sphenophylloides*, *Sphenophyllum emarginatum*, które w swym spisie flory z Jaworzna podał R y d z e w s k i [28], znajdują się z pewnością w najwyższym pokładzie, do którego miał w swoim czasie dostęp R y d z e w s k i, t. zn. w pokł. „Sacher“, częściowo może także niżej.

Wśród zbiorów R y d z e w s k i e g o (w Muzeum Fizjograficznym Polskiej Akademii Umiejętności i w Zakładzie Geologii U. J.) znalazłem następujące formy z pokładu „Sacher“ w Jaworznie:

Sphenopteris schillingsi, *S. neuropteroides*, *Diplotmema beyrichii*, *Alloiopteris essinghi*, *Neuropteris heterophylla*, *N. tenuifolia*, *N. ovata*, *Sphenophyllum cuneifolium*, *S. trichomatosum*, *S. emarginatum*, *Lepidophloios laricinus*, *Stigmaria ficoides*.

W Muzeum Fiz. Pol. Ak. Um. znalazłem ponadto w zbiorach R y d z e w s k i e g o nieoznaczone okazy *Mariopteris muřicata* i *Lepidodendron obovatum*, które na podstawie towarzyszących im lakonicznych uwag na luźnych karteczkach pochodzą z pokładu „Sacher“. Ich pochodzenie nie daje się jednak ustalić z wystarczającą pewnością. Formy *Pecopteris pseudovestita* i *Asterophyllites equisetiformis*, znane mi z pokładu „Fryderyk-August“, stwierdziłem również wśród flory z Libiąża; można więc i w pokładzie „Sacher“ spodziewać się ich obecności.

Zespół pokładu „Sacher“ przedstawiałby się więc następująco:

Sphenopteris schillingsi, *S. neuropteroides*, *Diplotmema beyrichii*, *Alloiopteris essinghi*, *Pecopteris pseudovestita*, *Neuropteris heterophylla*, *N. tenuifolia*, *N. ovata*, *N. scheuchzeri*, *N. rarinervis*, *Asterophyllites equisetiformis*, *Annularia sphenophylloides*, *Sphenophyllum cuneifolium*, *S. trichomatosum*, *S. emarginatum*, *Lepidophloios laricinus*, *Stigmaria ficoides*.

Zespół powyższy jest typowo i wybitnie chełmski. Mieści się on całkowicie co do swych najmłodszych form w podanym przez B o c h e ń s k i e g o [63] spisie form z pokładu „Wiktor“ w Libiążu. Niepodany w spisie B o c h e ń s k i e g o gatunek *P. pseudovestita* znajduje się — jak stwierdziłem — w ilości kilku okazów w zbiorach Zakładu Paleontologii A. G. z pokładu „Wiktor“ w Libiążu. Jednakże we florze pokł. „Wiktor“ spotykamy nadto formy bardzo wysokie stratygraficznie jak:

Sphenopteris potieri, *S. (Mar.) soubeirani*, *Mariopteris jacquoti*, *Linopteris obliqua*, a zwłaszcza *Pecopteris abbreviata*, *P. pluckeneti*, *Annularia stellata*, brak zaś stratygraficznie dość niskiej formy *Alloiopteris essinghi* — co razem świadczy dobitnie o tym, że flora pokładu „Wiktor“ w Libiążu jest wyraźnie młodsza, niż flora pokładu „Sacher“ w Jaworznie. Pomiedzy tymi dwoma pokładami leży więc jeszcze w przekroju Krakowskiej części

Polskiego Zagłębia Węglowego grupa warstw, charakteryzujących się florystycznie przez wzbogacanie zespołu z pokładu „Sacher“ w Jaworznie w formy młodsze, znane z pokładu „Wiktor“ w Libiążu.

W świetle powyższych rozważań florystycznych wydaje się zupełnie możliwe do przyjęcia i wysoce prawdopodobne zestawienie P e t r a s c h e c k'a [42] pokładów Jaworzna z pokładami z Libiąża. W zestawieniu tym pokład „Nowy“, leżący w Jaworznie ponad pokł. „Sacher“, został zidentyfikowany z pokładem miąższości 1,2 m, leżącym w przekroju Libiąża około 190 m poniżej pokładu „Wiktor“.

Śledzenie dalszych losów grupy warstw chełmskich prowadzi nas do kwestii stratygrafii pokładów węglowych w Libiążu. Kwestia ta wymaga bliższego oświetlenia.

Materiał florystyczny, zebrany na hałdzie kopalni w Libiążu i zawierający formy:

Pecopteris typ. *pseudovestita* W h i t e,
Neuropteris rarinervis B u n b.,
Linopteris obliqua B u n b.,
Sphenophyllum emarginatum B r g t.,
Annularia sphenophylloides Z e n k e r,

był dla G o t h a n a [27] podstawą wyróżnienia warstw chełmskich jako najmłodszych warstw naszego Zagłębia, należących jeszcze do piętra westfalskiego.

Badaniem warstw chełmskich zajął się następnie J. J a r o s z (r. 1929) przy współpracy T. B o c h e ń s k i e g o. Pierwsze rezultaty tych badań referował w r. 1930 S t. C z a r n o c k i w P. I. G. [60], ujmując je następująco:

J a r o s z i B o c h e ń s k i na podstawie szczegółowych badań flory Libiąża stwierdzili, że flora chełmska G o t h a n a nie jest florą najwyższą Polskiego Zagłębia Węglowego i znaleziona została przez B o c h e ń s k i e g o w Libiążu jedynie w pokł. „Wiktor“. Wyżej leżący pokł. „Zygmunt“ posiada już florę młodszą, zawierającą oprócz form najgórniejszych warstw westfalskich kilka gatunków, jak *Pecopteris arborescens*, *P. armasi*, *P. unita*, *Alethopteris costei*, *Odontopteris cf. subcrenulata*, które występują prawie wyłącznie lub częściej dopiero w warstwach stefańskich. Wobec tego uznali

J a r o s z i B o c h e ń s k i za konieczne wydzielić ponad warstwami chełmskimi G o t h a n a z *N. rarinervis* jako skamieliną cechującą (nazwanymi przez nich warstwami libiąskimi dolnymi) grupę warstw od pokł. „Zygmunt“ włącznie w górę. Grupie tej nadali nazwę warstw libiąskich górnych, dodając, że sięgają one conajmniej do szczytu warstw westfalskich.

W tym stadium badań, gdy tylko przypuszczano, jako możliwość, istnienie u nas pokładów stefañskich, ciężka choroba uniemożliwiła J a r o s z o w i dalszą czynną pracę nad stratygrafią Libiąża, którą następnie podjął samodzielnie B o c h e ń s k i. Przystąpił on w r. 1930 do otwarcia pokładu „na 100 m“, leżącego powyżej pokł. „Zygmunt“ w Libiążu, już od szeregu lat nieodbudowywanego. W wyniku badań nad florą pokładów libiąskich ¹⁾ B o c h e ń s k i [64] doszedł do wniosku, że w pokł. „na 100 m“ mamy „niewątpliwie przynajmniej dolny Stéphanien“. Zgadzał się więc B o c h e ń s k i co do wieku tego pokładu z G r z y b o w s k i m (r. 1912). Również J. Z e r n d t [59], [63] przypisał pokładowi „na 100 m“ w Libiążu wiek stefañski „na podstawie“ prowadzonych, a nieukończonych jeszcze w owym czasie, „badań J a r o s z a i B o c h e ń s k i e g o“, powołując się na ustną wiadomość ²⁾.

Zagadnieniem wieku warstw z Libiąża zajął się G r o p p [80] wśród rozważań nad warstwami chełmskimi G o t h a n a. Polemizując z poglądami B o c h e ń s k i e g o, stwierdził G r o p p, że wśród podanych przez B o c h e ń s k i e g o form nie ma ani jednej, na podstawie której możnaby szczyt warstw chełmskich ze znaczną choćby tylko pewnością zaliczyć do Stéphanien. Wobec tego „nie wydaje się“ G r o p p

1) Zbiór libiąski, którym dysponował B o c h e ń s k i, znajduje się obecnie prawie w całości w Zakładzie Paleontologii A. G. i był dla mnie dostępny.

2) Na życzenie profesora dr J. J a r o s z a stwierdzam, że uznał on pokłady „Wiktor“ i „Zygmunt“, odkryte w kop. „Janina“ w Libiążu, za przynależne do najwyższego poziomu piętra westfalskiego (v. J a r o s z i B o c h e ń s k i [60] i C z a r n o c k i ([83], 76). Co do pokł. „na 100 m“ profesor J a r o s z opinii swej nie publikował i nie upoważniał nigdy nikogo do ogłaszania drukiem jakichkolwiek, jego rzekomo, zapatrywań w sprawie wieku pokł. „na 100 m“.

p o w i „rzeczą dowiedziona, jakoby w okolicach Chełma wykształcony był Stéphanien“.

I faktycznie twierdzenie B o c h e ń s k i e g o o stefańskim już wieku pokładu „na 100 m“ nie daje się w świetle dotychczasowych danych utrzymać. Stwierdzony przez B o c h e ń s k i e g o gatunek rodz. *Odontopteris*¹⁾ nie jest oznaczony pewnie, a jak wiadomo szereg gatunków rodz. *Odontopteris* występuje już w najwyższych warstwach westfalskich, jako to: *Odontopteris reichiana* ([34], 180), *O. alpina* ([34], 180), *O. lindleyana* [9], [66].

Jako formy wyłącznie stefańskie podał B o c h e ń s k i *Pec. cyathea* i *Sphphll. oblongifolium*. O sporadycznym występowaniu *S. oblongifolium* wśród form młodowestfalskich wspomniał G r o p p [80]. Gatunek ten nie jest mi znany wśród zbiorów z Libiąża, pozostających w Zakładzie Paleontologii A. G., mógłby więc co najwyżej tworzyć zupełnie pojedyncze znalezienie. Co do *P. cyathea* zaznaczę, że jej oddzielenie od *P. arborescens*, występującej niejednokrotnie w w. westfalskich, nie jest zupełnie pewne ([34], 48). W okazach typowych *P. cyathea* wyróżnia się od *P. arborescens* dość wyraźnie przez listeczki dłuższe i przez rozwidlenia bocznych nerwów w listeczkach (gdy u *P. arborescens* listeczki są mniejsze i w zasadzie rozwidlenia nerwów bocznych nie wykazują). Taki okaz dość typowy *P. cyathea* znajduje się w zbiorach B o c h e ń s k i e g o z Libiąża. Jednak gatunku tego, w niewielkiej zwłaszcza ilości, nie można uważać za typowo stefański; E. D i x ([67], 172) podała *P. cyathea* obok *P. arborescens* wśród młodowestfalskich form już z warstw Newcastle - under - Lyme Group ze szczytu Staffordian, a więc jeszcze poniżej Radstockian Series. Co do *Mixoneura neuropteroides* — sam B o c h e ń s k i oznaczenie swe skorygował²⁾ stwierdzając, że zgodnie z przypuszczeniem G r o p p a rozchodzi się tu o *Neur. ovata*, formę typową dla najwyższych warstw westfalskich. Wreszcie *Callipteridium*, które

¹⁾ W zbiorach Zakładu Paleontologii A. G. istnieje tylko jeden okaz, oznaczony przez B o c h e ń s k i e g o, gat. *O. cf. subcrenulata* z pokł. „Zygmunt“.

²⁾ W zbiorach Zakładu Pal. A. G. niema ani jednego okazu *Mixoneura neuropteroides*, natomiast są okazy *Neur. ovata* z pokł. „na 100 m“, oznaczone przez B o c h e ń s k i e g o.

B o c h e ń s k i podał bez oznaczenia gatunkowego z pytajnikiem, nie jest mi znane ze zbiorów z Libiąża. Na koniec obecność form typowo westfalskich, jak *Sphenopteris neuropteroides*, *S. macilenta*, *S. alata (furcata?)*, *Neur. ovata*, *Lin. obliqua* i przede wszystkim spotkanie w pokł. „na 100 m“ w Libiążu w bardzo znacznych ilościach *Sphenophyllum emarginatum*¹⁾, sprzeciwiają się przyznaniu wieku stefańskiego temu pokładowi.

B o c h e ń s k i [64] zaznaczył znaczne podobieństwo górnej flory z Libiąża do flory z Radstockian Series karbonu angielskiego. Podobieństwo zwiększyło się obecnie wybitnie przez stwierdzenie obecności *Neur. ovata* w miejscu *Mixoneura neuropteroides*, a także przez to, że forma *Pec. cyathea*, uważana przez B o c h e ń s k i e g o za formę wyłącznie stefańską, znana jest z Anglii z warstw tuż w spągu Radstockian Series, w najwyższym Staffordian (wg. D i x [67]); również *Sphenophyllum oblongifolium*, wg. B o c h e ń s k i e g o tylko i jedynie stefańskie, znane jest z w. westfalskich zagłębia Saar. G r o p p [80] stwierdził nadto podobieństwo flory warstw libiąskich z florami z Piesberg z zagłębia Ruhr i z warstw Flammkohlen z zagłębia Saar. Na II Kongresie dla stratygrafii karbonu w Heerlen (r. 1935) wyróżniono [82], [87] w warstwach westfalskich najwyższy poziom jako Westphalien D. „Granica między poziomami C i D“ wg. C z a r n o c k i e g o [87], „byłaby przeprowadzona tam, gdzie po raz pierwszy stwierdzamy znaczniejszą domieszkę do flory westfalskiej form stefańskich“. Do poziomu Westphalien D zaliczyć by trzeba [82] obok Flammkohlen zagłębia Saar, warstw z Piesberg zagłębia Ruhr i Assise de la Houve zagłębia Loire, najwyższy Staffordian i przy najmniej dolny Radstockian karbonu angielskiego, oraz wreszcie warstwy libiąskie B o c h e ń s k i e g o z zagłębia Polsko-Śląskiego.

Nad stratygrafią warstw chełmskich i nad kwestią Libiąża zastanawiał się wreszcie w monografii Polskiego Zagłębia Węglowego S. C z a r n o c k i [83]. Dolną granicę

1) O przetrwaniu gatunku *Sphphll. emarg.* do najniższych w. stefańskich (Rive de Giers z Zagłębia Loire) wspomniał P. B e r t r a n d [44]) i ta notatka jest jedyną znaną mi wiadomością o znajdowaniu powyższej formy w w. stefańskich.

warstw chełmskich położył on niesłusznie, jak to starałem się wykazać wyżej, w pokł. „Augusta“ na kop. „Brada“, przypisując wiek chełmski pokładowi z kop. „Szyby Piast“ i większej części warstw z przekroju Jaworzna. Przyjąwszy za słuszne wydzielenie przez J a r o s z a i B o c h e ń s k i e g o z warstw chełmskich ich partii górnej, przyjął dla niej C z a r n o c k i nazwę warstw libiąskich. Górną granicę grupy chełmskiej musimy — zdaniem C z a r n o c k i e g o — przeprowadzić gdzieś między pokł. „Wiktor“ a pokł. „Zygmunt“. Ponad tą granicą mamy warstwy libiąskie, zaliczone do górnej części poziomu Westphalien C ([83], 77), z florą z pokł. „Zygmunt“. Co do flory B o c h e ń s k i e g o z pokł. „na 100 m“, przyjął C z a r n o c k i opinię B o c h e ń s k i e g o o jej wieku stefańskim¹⁾. Zaznaczając, że B o c h e ń s k i podkreślił podobieństwo flory z pokł. „na 100 m“ z florą Radstockian Series karbonu angielskiego, stwierdził jeszcze C z a r n o c k i ([83], 82), że w wyniku kongresu w Heerlen (r. 1927) uznano poziom Radstockian (pod nazwą Hamstead Beds i Keele Group) za dolny poziom piętra stefańskiego. Jednakże pogląd ten uległ zmianie już w rozprawie E. D i x ([67], 174), która warstwy Keele Group, jako dolną część Radstockian Series, zaliczyła do najwyższego Westphalien (Coal measures). Ostatnio zaś K u k u k [82] podał w swej tablicy stratygraficznej, opartej na wynikach drugiego kongresu w Heerlen (r. 1935), całe Radstockian Series w piętrze westfalskim, zaznaczając tendencję niektórych autorów do przypisania wieku stefańskiego części tych warstw. Podobnie zaznaczył K u k u k tendencję niektórych autorów do przydzielenia szczytu warstw karbońskich zagłębia Polsko-Śląskiego do piętra stefańskiego, umieszczając przecież cały przekrój karbonu tego zagłębia poniżej Stéphanien.

Reasumując, co wyżej napisałem o stratygrafii warstw karbońskich z Libiąża, stwierdzam, co następuje:

¹⁾ Opierając się na monografii C z a r n o c k i e g o, śląscy inżynierowie w I. cz. Monografii Górnictwa Polskiego Zagłębia Węglowego [84] już zdecydowanie umieścili pokład „na 100 m“ w Libiążu w piętrze stefańskim, jak wiemy — błędnie. Podobnie mylne jest umieszczenie pokł. „Henryk IV“ z kop. „Sz. Piast“ i pokł. „Jacek“ w Jaworznie wśród warstw chełmskich, co starałem się udowodnić powyżej.

1) W świetle danych dotychczasowych nie ma racji twierdzenie o stefañskim wieku wierzchołka karbonu Polskiego Zagłębia Węglowego, t. zn. warstw libiąskich, i słusznym wydaje się zestawienie K u k u k a [82], gdzie cały szczyt karbonu naszego Zagłębia mieści się w zupełności w piętrze westfalskim.

2) Warstwy libiąskie, przez J a r o s z a i B o c h e ń s k i e g o oddzielone od warstw chełmskich G o t h a n a, należą do szczytowych warstw westfalskich naszego Zagłębia (Westphalien C wg. kongresu w Heerlen, r. 1927) i zawierają florę, scharakteryzowaną głównie pojawieniem się zwiastunów flory stefañskiej i zanikiem w pierwszym rzędzie formy *Neuropteris rarinervis*, cechującej warstwy chełmskie.

Warstwy libiąskie odpowiadałyby warstwom Westphalien D wg. Kongresu w Heerlen, r. 1935 [87].

Wobec tego obraz najwyższych warstw westfalskich w Krakowskiej części Polskiego Zagłębia Węglowego, dzielących się na dwie grupy: chełmską (Westphalien C) i libiąską (Westphalien D), przedstawiałby się następująco:

Dolna granica Westphalien C w Krakowskim, będąca zarazem dolną granicą warstw chełmskich, spoczywa — jak wykazałem — w spągu pokł. „Fryderyk-August“ w Jaworznie. Górna partia warstw z przekroju Jaworzna stanowi więc dolne ogniwo warstw chełmskich. Ponieważ zaś pokł. „Nowy“ w Jaworznie, zalegający ok. 125 m powyżej pokł. „Fryderyk-August“, wg. P e t r a s c h e c k'a jest identyczny z pokładem miąższości 1,2 m, leżącym ok. 190 m pod pokł. „Wiktor“ w Libiążu, dalszy ciąg grupy chełmskiej daje się prześledzić w dolnej części przekroju Libiąża. Jeżeli górną granicę warstw chełmskich w Libiążu położymy za C z a r n o c k i m [83] między pokł. „Wiktor“, a wyżej leżącym pokł. „Józef“ (starszym jednak od pokł. „Zygmunt“), wtedy ok. 205 m warstw z przekroju Libiąża poniżej tej granicy stanowi wyższe ogniwo grupy chełmskiej. Miąższość warstw chełmskich wynosiłaby w tym ujęciu ok. 330 m (= 205 + 125). Wyższe warstwy z Libiąża stanowią grupę libiąską.

W ten sposób p r z e k r o j e J a w o r z n a i L i b i ą ż a z a k r e ś l a j ą n a j w y ż s z ą p a r t i ę k a r -

bonu Polskiego Zagłębia Węglowego, od warstw najwyższych łaziskich, kończących się w Jaworznie na pokł. „Franciszka“, przez warstwy chełmskie, obejmujące ok. 330 m skał z 6 grubszymi pokładami węgla, do warstw libiąskich z 4 pokładami węgla ponad metrowej miąższości, stanowiących najmłodsze ogniwo naszego karbonu produktywnego. Warstwy z Libiąża, w części dotąd odbudowywanej, należą jeszcze do piętra westfalskiego. Wyniki te przedstawia poniższe zestawienie.

Tabela 3. **Stratygrafia górnołukowych warstw karbońskich z Jaworzna i Libiąża.**

(*Stratigraphie der Karbon-Schichten von Jaworzno und Libiąż*).

Piętro	Grupa	Miąższość (za okr.) w metrach	Pokłady z Jaworzna	Pokłady (dolne) z Libiąża	U w a g i
Stéphanien					
Westphalien	D Libiąska (<i>Libiąż-Sch.</i>)	↑ 170 ↓		„na 100 m“ „Zygmunt“ „Józef“	strop pokładu „na 100 m“ (<i>Hängendes des 100 Meter-Flözes</i>)
	C Chełmska (<i>Chełm-Sch.</i>)	↑ 330 ↓	„Nowy“ „Sacher“ „Fryderyk-August“	„Wiktor“ „Aleksy“ „Paweł“ „120 m“	
	B Łaziska (<i>Łaziska-Sch.</i>)	↑ 270 ↓	„Franciszka“ „Jacek“ „Hruzik“ „Jan“ „Stanisław“		

Pracę tę wykonałem pod kierunkiem profesora dr J a n a J a r o s z a w Jego zakładzie naukowym na Akademii Górniczej w Krakowie, w czerwcu r. 1936.

L I T E R A T U R A.

1. 1828—1857 (réimp. 1915). A. B r o n g n i a r t: „Histoire des végétaux fossiles“. Paris (r. Berlin).
2. 1848. S a u v e u r: „Végétaux fossiles des terrains houillers de la Belgique (Bruxelles).
3. 1875—1877. D. S t u r: „Die Culm-Flora“. Wien.
4. 1878. E. B a y l e, R. Z e i l l e r: „Explication de la carte géologique de la France“. Paris.
5. 1881. C h. E. W e i s s: „Aus der Flora der Steinkohlenformation“. Berlin.
6. 1884. C h. E. W e i s s: „Beiträge zur fossilen Flora. Steinkohlen-Calamarien“. Berlin.
7. 1885. D. S t u r: „Die Carbon-Flora der Schatzlarer Schichten“. Wien.
8. 1888. R. Z e i l l e r: „Flore fossile du bassin houiller de Valenciennes“. Paris.
9. 1888. R. K i d s t o n: „On the fossil flora of the Radstock Series of the Somerset and Bristol Coal Field (Upper Coal Measures)“ Trans. Roy. Soc. Edinb. vol. XXXIII, p. 335—417. Edinburgh.
10. 1888. F. T o n d e r a: „Rzut oka na florę kopalną formacji węglowej w W. Ks. Krakowskiem“. Kosmos, Rcz. XII. Lwów.
11. 1888—1889. B. R e n a u l t, R. Z e i l l e r: „Flore fossile du terrain houiller de Commentry“. Saint-Étienne.
12. 1889. F. T o n d e r a: „Opis flory kopalnej pokładów węglowych Jaworzna, Dąbrowy i Sierszy“. Kraków.
13. 1892. R. Z e i l l e r: „Flore fossile du bassin houiller et permien de Brive“. Paris.
14. 1893. L. C r e m e r: „Über die fossilen Farne des Westfälischen Carbons und ihre Bedeutung für eine Gliederung des letzteren“. Marburg.
15. 1893. H. P o t o n i é: Die Flora des Rothliegenden von Thüringen“. Berlin.
16. 1899. D. W h i t e: „Fossil Flora of the Lower Coal Measures of Missouri“. Washington.
17. 1899. R. Z e i l l e r: „Etude sur la flore fossile du bassin houiller d'Héraclée“. Paris.
18. 1900. R. Z e i l l e r: „Eléments de paléobotanique“. Paris.
19. 1903. J. S i e m i r a d z k i: „Geologja ziem polskich“. Wyd. I. Lwów.
20. 1902—1913. H. P o t o n i é: „Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzenreste“. Lief. I—IX. Berlin.
21. 1906. R. Z e i l l e r: „Flore fossile du bassin houiller et permien de Blanzzy et du Creusot“. Paris.
22. 1909. C. G a e b l e r: „Das Oberschlesische Steinkohlenbecken“. Katowice.

23. 1911. R. K i d s t o n: „Les végétaux houillers recueillis dans le Hainaut Belge“. Bruxelles.
24. 1911. W. J. J o n g m a n s: „Anleitung zur Bestimmung der Karbonpflanzen West-Europas“. Bd. 1. Freiberg in Sachsen.
25. 1922. F. F r a n k e: „Beiträge zur Kenntnis der Paläozoischen Arten von Alethopteris und Callipteridium“. Berlin.
26. 1913. R. M i c h a e l: „Die Geologie des Oberschlesischen Steinkohlenbezirkes“. Berlin.
27. 1913. W. G o t h a n: „Die Oberschlesische Steinkohlenflora“ Bd. I. Berlin.
28. 1913. B. R y d z e w s k i: „Sur l'âge des couches houillères du bassin carbonifère de Cracovie“. Bull. Acad. Sc. Cracovie S. B. 1913, p. 538—565. Kraków.
29. 1915. B. R y d z e w s k i: „Próba charakterystyki paleobotanicznej Dąbrowskiego Zagłębia Węglowego“. Warszawa.
30. 1915. W. J. J o n g m a n s, W. G o t h a n: Paläobot.-stratigraphische Studien im Niederländischen Carbon nebst Vergleichen mit umliegenden Gebieten“. Berlin.
31. 1920. P. K u k u k: „Die Ausbildung der Gasflammkohlengruppe in der Lippenmulde“. „Glückauf“. Essen.
32. 1921. J. S i e m i r a d z k i: „Geologja ziem polskich“. Wyd. II. Lwów.
33. 1921. H. P o t o n i é: „Lehrbuch der Paläobotanik“. Berlin.
34. 1923. G. G ü r i c h, W. G o t h a n: „Leitfossilien“. Lief. III. Karbon und Perm, Pflanzen. Berlin.
35. 1923—1935. R. K i d s t o n: „Fossil plants of the carboniferous rocks of Great Britain“. Vol. I—VI. London.
36. 1924. W. G o t h a n, W. H a a c k: „Ruhrkarbon und Osnabrücker Karbon“. „Glückauf“. Essen.
37. 1925. W. G o t h a n: „Ruhrkarbon und Osnabrücker Karbon“. „Glückauf“. Essen.
38. 1927. W e b e r: „Neues über die Identifizierung der Steinkohlenflöze in den oberen Orzeszer- und Lazisker-Schichten“. Z. B.- u. H.-Ver. Katowice.
39. 1927. H. B o d e: „Paläobot.-stratigraphische Studien im Ibbenbürener Carbon“. Berlin.
40. 1927. M. H i r m e r: „Handbuch der Paläobotanik“. Bd. 1. München u. Berlin.
41. 1928. V. Š u s t a: „Stratigrafie ostravsko-karvinské kamenouhelné oblasti ve světle paleontologie“. Moravska Ostrava.
42. 1928. W. P e t r a s c h e c k: „Die Steinkohlenreviere von Ostrau—Karvin—Krakau“. Z. B.- H.-Ver. Katowice.
43. 1928. H. B o d e: Über das Verhältnis des Osnabrücker Carbons zum Ruhrcarbon“. „Bergbau“. Gelsenkirchen.
44. 1928. P. B e r t r a n d: „Valeur des Flores pour la caractérisation des différentes assises du terrain houiller et pour les synchronisations de bassin à bassin“. Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie carbonifère, Heerlen, 1927. Liège.

45. 1928. P. B e r t r a n d: „L'échelle stratigraphique du terrain houiller de la Sarre et de la Lorraine“. Ibidem. Liège.
46. 1928. A. A l l a n: „The stratigraphy of the british carboniferous“. Ibidem. Liège.
47. 1928. W. J. J o n g m a n s: „Congrès pour l'étude de la stratigraphie du carbonifère“. Ibidem. Liège.
48. 1928. M. Z a l e s s k y: „Essai d'une division du terrain houiller du bassin de Donetz d'après sa flore fossile“. Ibidem. Liège.
49. 1928. A. R e n i e r: „Un nouveau tableau synoptique des échelles stratigraphiques des bassins houillers de la Belgique. Ibidem. Liège.
50. 1928. W. G o t h a n: „Der Stand der Vergleichung der mitteleuropäischen Steinkohlenbecken und Vorschläge zur Vereinheitlichung“. Ibidem. Liège.
51. 1928. P. B e r t r a n d: „Stratigraphie du Westphalien et du Stéphaniens dans les différents bassins français“. Ibidem. Liège.
52. 1928. P. K u k u k: „Stratigraphie und Tektonik der rechtsrheinisch-westphalischen Steinkohlenablagerungen“. Ibidem. Liège.
53. 1928. W. G o t h a n: „Die limnischen Becken Deutschlands“. Ibidem. Liège.
54. 1928. W. J. J o n g m a n s: „Stratigraphische Untersuchungen im Karbon von Limburg (Niederlande). Ibidem. Liège.
55. 1929. J. L i l p o p: „Roślinność Polski w epokach minionych“. Lwów.
56. 1929. W. G o t h a n: „Die Steinkohlenflora der westlichen parali-schen Carbonreviere Deutschlands“. H. 1. Berlin.
57. 1929. F. N ě m e j c: „On the succesion of floras and the stratigraphy of the coal bassins of Bohemia“. Sbornik Statn. Geolog. Ust. Č. S. R. Rč. 1928—1929. Praha.
58. 1929. R. C r o o k a l l: „Coal Measure Plants“. London.
59. 1930. J. Z e r n d t: „Megasporen aus einem Flöz in Libiąż (Stéphaniens)“. Bull. Ac. Sc. Cracovie S. B. 1930, p. 39—70. Kraków.
60. 1930. S. C z a r n o c k i (J. Jarosz i T. Bocheński): „O rozpoczętych w r. 1929 badaniach paleobotanicznych w Pol. Zagłębiu Węgl.“. Pos. Nauk. P. I. G. Warszawa.
61. 1930. P. B e r t r a n d: „Flore fossile du bassin houiller de la Sarre et de la Lorraine“. Fasc. 1. Neuropteridées. Lille.
62. 1930. W. G r o p p: „Zur vergleichenden Stratigraphie des Oberschlesischen Carbons“. Sitzbrcht. Preuss. G. L. A. H. 5. Berlin.
63. 1931. J. Z e r n d t: „Megasporen als Leitfossilien des productiven Carbons“. Bull. Ac. Pol. Sc. Lettr. S. A. 1931. Kraków.
64. 1931. T. B o c h e Ń s k i: „Sprawozdanie z badań paleobotanicznych, wykonanych w r. 1930 w Pol. Zagł. Węgl.“. Pos. Nauk. P. I. G. Warszawa.
65. 1931. W. G o t h a n: „Die Steinkohlenflora der westlichen parali-schen Carbonreviere Deutschlands“. H. 2. Berlin.
66. 1931. F. N ě m e j c: „Some critical remarks to the floristical strati-graphy of the Carboniferous Lower Grey Beds in Central Bohemia“. Věstn. Statn. Geol. Ust. Č. S. R. Rč. VII. Praha.

67. 1931. E. D i x: „The flora of the upper portion of the Coal Measures of North Staffordshire“. Quart. Journ. Geol. Soc. London LXXXVII, p. 1, p. 160—179. London.
68. 1932. J. Z e r n d t: „Megaspory warstw rejonu górnośląskiego w zestawieniu z megasporami obszaru krakowskiego“. Pos. Nauk. P. I. G. Warszawa.
69. 1932. R. C r o o k a l l: „The stratigraphical distribution of British Lower Carboniferous Plants“. Summ. Progr. Geol. Surv. Gr. Britain. F. 1931, p. 11, p. 70—104. London.
70. 1932. R. C r o o k a l l: „The relative value of fossil plants in the stratigraphy of the Coal Measures“. Proc. Manchester Lit. Phil. Soc. Manchester.
71. 1932. P. B e r t r a n d: „Flore fossile du bassin houiller de la Sarre et de la Lorraine“. Fasc. 2. Alethoptéridées. Lille.
72. 1932. P. C o r s i n: „Flore fossile du bassin houiller de la Sarre et de la Lorraine“. Fasc. 3. Marioptéridées. Lille.
73. 1932. T. B o c h e ń s k i: „Sprawozdanie z badań paleobotanicznych wykonanych w Pol. Zagł. Węgl. w r. 1931“. Pos. Nauk. P. I. G. Warszawa.
74. 1932. D. A. W r a y: „The major subdivisions of the Coal Measures in Yorkshire“. Summ. Progr. Geol. Surv. Gr. Brit. 1931, p. 1, p. 56—69, London.
75. 1933. W. G o t h a n, W. G r o p p: „Paläobot.-stratigraphische Untersuchungen im niederschlesischen Karbon“. Z. B.-H.-S.-Wesen. Berlin.
76. 1933. G. K n o p p: „Paläobotanische Studien über das Albert- und Augustensfreude-Flöz der Lazisker Schichten (Westfal B) in Polnisch-Oberschlesien“. Arb. Inst. Paläob. Petr. Brennst. Bd. 3, H. 1, p. 151—192. Berlin.
77. 1933. E. D i x: „The succession of Fossil Plants in the Millstone Great and the Lower Portion of the Coal Measures of the South Wales Coalfield. Palaeontographica. Stuttgart.
78. 1933. T. B o c h e ń s k i: „Sprawozdanie z badań paleobot. i stratygr. wykonanych w r. 1932 w Pol. Zagł. Węgl. Pos. Nauk. P. I. G. Warszawa.
79. 1933. W. G r o p p: „Beziehungen zwischen dem oberschlesischen und westfälischen Karbon“. „Glückauf“. Essen.
80. 1933. W. G r o p p: „Paläobot. Untersuchungen im Karbon Oberschlesiens und ihre Bedeutung für die Stratigraphie“. Arb. Inst. Paläob. Petr. Brennst. Bd. 3. H. 1. Berlin.
81. 1934. T. B o c h e ń s k i: „Sprawozdanie z badań materiału floryst. wydobytego z rdzenia otworu wiertniczego „Wujek I“. Pos. Nauk. P. I. G. Warszawa.
82. 1935. P. K u k u k: „Der zweite Kongress für Karbonstratigraphie in Heerlen“. „Glückauf“. Essen.
83. 1935. S. C z a r n o c k i: „Polskie Zagłębie Węglowe“. P. I. G. Warszawa.

84. 1935. „Monografia Górnictwa Pol. Zagł. Węgl.“. T. I. Katowice.
85. 1935. T. B o c h e ń s k i: „Sprawozdanie z badań paleobot. i stratygr. wykonanych w r. 1934 w Pol. Zagł. Węgl.“ Pos. Nauk. P. I. G. Warszawa.
86. 1935. W. G o t h a n: „Die Steinkohlenflora d. westl. paral. Steinkohlenreviere Deutschlands“. H. III. Berlin.
87. 1935. S. C z a r n o c k i: „II Kongres Międzynarodowy w Heerlen poświęcony stratygrafii karbonu“. Pos. Nauk. P. T. G. Warszawa.
88. 1936. T. B o c h e ń s k i: „Sprawozdanie z badań stratygraficznych i paleobotanicznych, wykonanych w r. 1935 na terenie Pol. Zagł. Węgl.“. Pos. Nauk. P. I. G. Warszawa.

I n h a l t s a n g a b e.

Im Laufe des Jahres 1935/36 habe ich in Bory und in Jaworzno paläobotanisch-stratigraphische Untersuchungen in den oberen Flözen der Jaworzno-Sandsteinserie durchgeführt. Sie haben sich auf die vier, von oben nach unten gerechneten, Flöze beschränkt, nämlich: „Friedrich-August“, „Franziska“, „Jacek“ und „Hruzik“.

Zwischen dem „Franziska-“ und dem „Friedrich-August-Flöz“ von Jaworzno konnte ich eine markante Änderung der Flora feststellen. Diese Änderung ermöglicht eine Abgrenzung der Łaziska-Schichten (Łazisker-Sch.) von den Chełm-Schichten (Chelmer-Sch.) in der Umgebung von Jaworzno.

Die Flora des „Franziska-Flözes“ und der Flöze, welche unmittelbar unter dem zuerst genannten liegen, entspricht der Łaziska-Flora in Oberschlesien. Die Flora des „Friedrich-August-Flözes“ stellt dagegen die unterste Chełm-Flora dar, welche bis jetzt für das Oberschlesische Becken noch nicht beschrieben wurde.

Die Ergebnisse meiner Untersuchungen erlauben die folgende Charakterisierung der obersten Łaziska-Flora: Die Gattung *Lonchopteris* besitzt hier ihre bereits letzten und sehr seltenen Vertreter. Als typisch für die Łaziska-Schichten treten auf: *Neuropteris nikolausi* und vielleicht auch *Sphenopteris bella* und *Mariopteris rotundata*. Die Art *Lonchopteris conjugata*, welche ich in den obersten Łaziska-Schichten in Jaworzno feststellen konnte, ist bis jetzt für die Karbonschichten des Polnischen Steinkohlenbeckens noch nicht angegeben worden.

Die obersten Łaziska-Schichten in Jaworzno scheinen die jüngsten Vorkommen folgender Formen im Oberschlesischen Karbon zu enthalten: *Lonchopteris rugosa*, *Sphenopteris andreana*, *Neuropteris gigantea*, *N. obliqua* und ebenso *Sphenopteris bäumleri*, *S. vüllersi*, *Mariopteris grandepinnata*, *Sphenophyllum myriophyllum*.

Diese Flora hat keine entschiedenen Chełm-Formen, obwohl die hier bereits angetroffene *Sphenopteris neuropteroi-des* eine sehr junge Form ist, welche noch in den Libiąż-Schichten von J a r o s z und B o c h e ń s k i oberhalb der Chełm-Schichten gefunden wurde. Im „Franziska-Flöz“ konnte ich auch eine andere sehr junge Form, nämlich *Diplotmema beyrichii*, finden.

Die unterste Chełm-Flora, welche durch die Flora des „Friedrich-August-Flözes“ dargestellt wird, enthält bereits typische Chełm-Formen, und zwar *Neuropteris rarinervis*, *Pecopteris pseudovestita* und vielleicht *Sphenophyllum emarginatum*, welche ich jedoch bis jetzt nicht feststellen konnte. Möglich, dass man die gefundenen *Asterophyllites equisetiformis*, *Sphenopteris goldenbergi*, *S. gracilis*, *Diplotmema alatum* ebenso als typische Chełm-Formen bezeichnen könnte, da man sie bis jetzt aus den Łaziska- und älteren Schichten noch nicht kennt. Ebenso trifft man in diesem Flöz die sehr junge Form *Diplotmema beyrichii* an; sie scheint nur ganz wenig unter die untere Grenze der Chełm-Schichten abzustiegen. In der untersten Chełm-Flora in Jaworzno fehlen schon die Arten der Gattung *Lonchopteris*, es fehlt die Łaziska-Form *Neuropteris nikolausi* und auch etliche ältere Muldengruppenformen, wie *Sphenopteris andreana*, *Neuropteris gigantea*, *N. obliqua* u. a. m.

Auf Grund der Literatur und eigener Beobachtungen des Materials von Brade, Jaworzno und Libiąż kam ich zu folgender Überzeugung: obwohl zwischen den Formen *Neuropteris rarinervis* (?B u n b.) Z e i l l. und *N. nikolausi* G o t h. eine unbestreitbare Ähnlichkeit besteht, muss man diese beiden kleinfiedrigen *Neuropteris*-Formen als verschiedene Arten (nach Gothans Meinung) oder mindestens verschiedene Formen ansehen. Diese Unterscheidung begründe ich mit folgenden Beobachtungen:

- 1) Deutliche Unterschiede im Aufbau des Wedels, in der

Gestalt des Endfiederchens und in der Aderung der Fiedern letzter Ordnung, sind hier (nach Gothan) vorhanden.

2) Ich habe nie Exemplare in die Hand bekommen, welche Übergangsformen bildeten und eine sichere Zuordnung zu einer der oben unterschiedenen Arten bzw. Formen nicht erlauben würden.

3) Die im „Franziska-Flöz“ und in den älteren Flözen sehr häufige Form, *N. nikolausi*, kommt im jüngeren „Friedrich-August-Flöz“ nicht mehr vor, dagegen tritt an ihre Stelle *N. rarinervis*, jedoch sehr selten.

4) Es ist noch zu bemerken, dass beide Formen in von einander sichtbar verschiedenen Pflanzenvereinen auftreten.

5) Die Annahme der Identität beider Formen bedingt ebenfalls die widersinnige Annahme, dass das „Augustensfreude-Flöz“ der Bradegrube und die Flöze der Heinrichsfreude Grube mit typischer Łaziska-Form *Lonchopteris silesiaca* und *L. rugosa*, dagegen ohne eine einzige typische Chełm-Form, den Chełm-Schichten zugezählt werden müssten.

Die Flora der Chełm-Schichten, deren unterster Horizont, wie ich oben nachgewiesen habe, durch die Flora des „Friedrich-August-Flözes“ in Jaworzno repräsentiert wird, müsste in höheren Flözen typischer für eben diese Schichten werden, was wirklich im „Sacher-Flöz“ in Jaworzno der Fall ist.

Auf Grund der Veröffentlichungen und der Sammlungen von R y d z e w s k i [28] ¹⁾, sowie auch auf Grund meiner eigenen Beobachtungen konnte ich für das „Sacher-Flöz“ in Jaworzno (jetzt unzugänglich), welches sich oberhalb des „Friedrich-August-Flözes“ befindet, folgenden Pflanzenverein feststellen:

Sphenopteris neuropteroides, *S. schillingsi*, *Alloiopteris essinghi*, *Diplomema beyrichii*, *Pecopteris pseudovestita*, *Neuropteris heterophylla*, *N. tenuifolia*, *N. ovata*, *N. scheuchzeri*, *N. rarinervis*, *Asterophyllites equisetiformis*, *Annularia sphenophylloides*, *Sphenophyllum emarginatum*, *S. cuneifolium*, *S. trichomatosum*, *Lepidophloios laricinus*, *Stigmaria ficoides*.

¹⁾ Die Sammlungen von R y d z e w s k i waren mir im Physiographischen Museum der Polnischen Akademie der Wissenschaften und im Geologischen Institut der Jagellonischen Universität zu Kraków zugänglich.

Der oben angegebene Formenverein ist, wie man aus meinen Tabellen ersehen kann, bereits typisch für die Chełm-Schichten. Er ist vollkommen mit seinen jüngsten Formen in dem von B o c h e ń s k i [64] gefertigten Formenverzeichnis des „Viktor-Flözes“ in Libiąż enthalten. Die Art *Pecopteris pseudovestita*, welche von B o c h e ń s k i [64] nicht angegeben wurde, befindet sich in den Sammlungen des Paläontologischen Instituts der Bergakademie in Kraków, in mehreren Exemplaren aus dem eben genannten „Viktor-Flöz“ in Libiąż. In der Flora dieses Flözes findet man ausserdem noch sehr junge Formen, wie: *Sphenopteris potieri*, *S. (Mar.) soubeirani*, *Mariopteris jacquoti*, *Linopteris obliqua*, und insbesondere *Pecopteris abbreviata*, *P. pluckeneti*, *Annularia stellata*, jedoch fehlt hier die stratigraphisch niedrig stehende Form *Alloiopteris essinghi*. Diese Tatsachen zeugen deutlich für das jüngere Alter der Flora des „Viktor-Flözes“ gegenüber der Flora des „Sacher-Flözes“ in Jaworzno. Im Profil des Krakauer Reviers des Polnischen Steinkohlenbeckens liegt also zwischen diesen zwei Flözen eine Schichtengruppe, welche charakterisiert ist durch Anreicherung des Sacherformenkreises in Jaworzno mit jüngsten Formen, welche vom „Viktor-Flöz“ in Libiąż bekannt sind.

Die Annahme von P e t r a s c h e c k [42], nach welcher das „Neu-Flöz“ oberhalb des „Sacher-Flözes“ in Jaworzno mit dem Flöz von 1,2 m Mächtigkeit, welches in Libiąż ca 190 m unterhalb des „Viktor-Flözes“ liegt, identifiziert wird, ist nach diesen floristischen Überlegungen vollkommen möglich.

Auf diese Weise bekämen wir folgende Zusammenstellung der Chełm-Schichten im Krakauer Revier:

Die untere Grenze der Chełm-Schichten liegt im Liegenden des „Friedrich-August-Flözes“ so, dass beiläufig 124 m des Profils von Jaworzno, angefangen vom „Friedrich-August-Flöz“ bis insgesamt dem „Neu-Flöz“ schon Chełm-Schichten wären. Nachdem aber, wie oben ausgeführt, das „Neu-Flöz“ in Jaworzno von P e t r a s c h e c k mit dem „1,2 m-Flöz“ ca 190 m unterhalb des „Viktor-Flözes“ in Libiąż identifiziert wurde, können wir die Chełm-Schichten in dem Unterteil des Profils von Libiąż weiter verfolgen.

Wenn wir nach C z a r n o c k i [83] die obere Grenze der Chełm-Schichten zwischen dem „Viktor-Flöz“ und dem

„Joseph-Flöz“ (unterhalb des „Sigismund-Flözes“) in Libiąż festsetzen, was, wie ich oben in meiner Arbeit ausführte, richtig zu sein scheint, so kann man ca 205 m des Profils von Libiąż unterhalb der oberen Grenze als ein höheres Glied der Chełm-Schichten betrachten. Die gesamte Mächtigkeit der Chełm-Schichten beträgt also $205 + 124 = \text{ca } 330 \text{ m}$.

Die Profile von Jaworzno und Libiąż bedeuten die höchste Partie des Karbons im Polnischen Steinkohlenbecken, angefangen von den höchsten Łaziska - Schichten (in Jaworzno enden diese mit dem „Franziska-Flöz“), quer durch die Chełm-Schichten von insgesamt 330 m Mächtigkeit, mit 6 mächtigeren Kohlenflözen, bis zu den von J a r o s z und B o c h e ń s k i (1930/31) ausgeschiedenen Libiąż-Schichten mit 4 Kohlenflözen von über 1 m Mächtigkeit. Diese letzte Schichtenreihe bildet das höchste Glied des produktiven Karbons im Polnischen Steinkohlenbecken. Die Libiąż - Schichten in der bis jetzt abgebauten Zone, müssen auch der Westphälischen Stufe zugeteilt werden.

Tablica 1.

Flora czterech pokładów węgla w Jaworznie i w Borach według miejsc znalezienia.

(Flora der vier Kohlenflöze in Jaworzno und in Bory nach Fundorte).

Gatunek wzgl. forma	we florze pokładu na kopalni	I			II			III		
		„Fryderyk-August“			„Franciszka“			„Jacek“	„Hruzik“	
		„Sobieski“	„Kościuszko“	„Piłsudski“	„Sobieski“	„Kościuszko“	„Piłsudski“	„Kościuszko“	„Piłsudski“	„Sobieski“
<i>Sphenopteris</i>	<i>obtusiloba</i> B r g t.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>nummularia</i> G u t b.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>trifoliolata</i> A r t.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>striata</i> G o t h.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>sauveuri</i> C r é p i n.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>andreaea</i> v. R o e h l.	— ¹⁾	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>flexuosissima</i> S t u r.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>neuropteroides</i> B o u l.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>schillingsi</i> A n d r.	— ¹⁾	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>stipulataeformis</i> S t u r.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ (Renaultia)	<i>rotundifolia</i> A n d r.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>schatzlarensis</i> S t u r.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>schroerini</i> S t u r.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>gracilis</i> B r g t.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>bella</i> S t u r.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ (Discopteris)	<i>bäumleri</i> A n d r.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>vüllersi</i> S t u r.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>goldenbergi</i> A n d r.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ (Zeilleria)	<i>frenzi</i> S t u r.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>sp.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Alloiopteris (Corynepteris)</i>	<i>coralloides</i> G u t b.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>essinghi</i> (A n d r.) P o t.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>sternbergi</i> E t t i n g s.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Mariopteris</i>	<i>muricata</i> S c h l o t h.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>grandepinnata</i> H u t h.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>rotundata</i> H u t h.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Diplotmema (Mariopteris)</i>	<i>beyrichii</i> S t u r.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Palmatopteris (Diplotmema)</i>	<i>alata</i> S t u r.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>furcata</i> B r g t.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>potoniéi</i> G o t h.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pecopteris (Asterotheca)</i>	<i>miltoni</i> A r t.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ (Dactylotheca)	<i>plumosa</i> (A r t.) K i d s t.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>volkmanni</i> S a u v.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>cf. schroerini</i> S t u r.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>pseudovestita</i> W h i t e.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Alethopteris</i>	<i>serli</i> B r g t.	—	—	—	— ¹⁾	—	—	—	—	—
„	<i>decurrens</i> A r t.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>davreuxi</i> B r g t.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lonchopteris</i>	<i>rugosa</i> B r g t.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>conjugata</i> A n d r.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Neuropteris</i>	<i>heterophylla</i> B r g t.	—	—	— ²⁾	—	—	—	—	—	—
„	<i>tenuifolia</i> S c h l o t h.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>rarinervis</i> (B u n b.) Z e i l l.	—	— ²⁾	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>nikolausi</i> G o t h.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>flexuosa</i> S t b g.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>obliqua</i> B r g t.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>gigantea</i> S t b g.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cyclopteris</i>	<i>orbicularis</i> B r g t.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Noegerrathia</i>	<i>foliosa</i> S t b g.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sphenophyllum</i>	<i>cuneifolium</i> S t b g.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>majus</i> B r o n n.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>myriophyllum</i> C r é p i n.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>trichomatosum</i> S t u r.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>emarginatum</i> B r g t.	— ²⁾	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Calamites</i>	<i>suckowi</i> B r g t.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>cisti</i> B r g t.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>undulatus</i> S t b g.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>goepperti</i> E t t i n g s.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>carinatus</i> S t b g.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Annularia</i>	<i>radiata</i> B r g t.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Asterophyllites</i>	<i>equisetiformis</i> S c h l o t h.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>longifolius</i> B r g t.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>grandis</i> S t b g.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lycopodites</i>	<i>sp.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lepidodendron</i>	<i>aculeatum</i> S t b g.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>obovatum</i> S t b g.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>rimosum</i> S t b g.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>dichotomum</i> S t b g.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lepidophloios</i>	<i>laricinus</i> S t b g.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>macrolepidotus</i> G o l d n b g.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sigillaria</i>	<i>rugosa</i> B r g t.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>elongata</i> B r g t.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>knorri</i> B r g t.	— ¹⁾	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>subornata</i> B r g t.	— ¹⁾	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>voltzi</i> B r g t.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>scutellata</i> B r g t.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	<i>sp.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sigillariostrobus</i>	<i>sp.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Stigmaria</i>	<i>ficoides</i> B r g t.	—	— ³⁾	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cordaites</i>	<i>principalis</i> G e r m.	—	—	—	—	—	—	—	—	—

¹⁾ Wg. Petrascheck'a ([42], 467, 578).

²⁾ Wg. Bocheńskiego [78].

³⁾ Gatunki znane mi ze zbiorów Rydzewskiego z pokł. „Sacher“ powyżej pokł. „Fryderyk-August“.

— = normalne występowanie.

o = rzadkie „

? = wątpliwe „

L. Horwitz.

Geologia Centralnej Depresji Karpackiej na Pn od Lutowisk.

*(Géologie de la Dépression Centrale au N de la localité
Lutowiska, Karpates Polonaises).*

(Z mapą geologiczną w skali 1:100.000 i 4 przekrojami w skali 1:75.000. —
avec une carte géologique en 1:100.000 et 4 coupes en 1:75.000).

WSTĘP.

Obszar, którego zdjęcie geologiczne przedstawia załączona mapa, stanowi część południową arkusza Ustrzyki Dolne. Z polecenia Państwowego Instytutu, dokonałem w latach 1926—31 szczegółowego zdjęcia tego arkusza w skali 1:25.000 na Wsch. od Sanu (750 km²) [1]. Odcinek zachodni (250 km²) w podobny sposób skartował dr Z. O p o l s k i. Ukazanie się tego arkusza w ramach „Ogólnej Mapy Geologicznej Polski“ w skali 1:100.000, wydawanej przez P. I. G., uległo zwłoce na skutek tego, że Wojskowy Instytut Geograficzny nie dostarczył jeszcze niezbędnego podkładu topograficznego.

W tych warunkach zdecydowałem się na opublikowanie południowego odcinka wspomnianego zdjęcia. Aktualność tej publikacji tłumaczy się przez niedawne dowiercenie ropy w Lipiu koło Lutowisk.

I. S t r a t y g r a f i a.

Obszar, stanowiący przedmiot niniejszej pracy, wchodzi niemal całkowicie w skład t. zw. Depresji Centralnej Grupy Średniej w znaczeniu J. N o w a k a. Jedyne niewielki skrawek północno-wschodni zajęty jest przez fałdy brzeżne tej

grupy. Z tego względu starsze jednostki stratygraficzne (warstwy inoceramowe, eocen „czerwony“, eocen „zielony“, rogowce, łupki menilitowe) grają w budowie obszaru rolę podrzędną. Charakterystykę tych jednostek tu pomijam, jako ogólnie znaną, tym więcej, że ją obszernie wyłożyłem w poprzednich moich pracach. Tutaj podam tylko stratygrafię najmłodszej jednostki — warstw krośnieńskich —, gdyż budują one cały niemal obszar omawiany.

1. *Warstwy krośnieńskie dolne.* Najstarszy ten poziom zajmuje przestrzenie największe w porównaniu z dwoma pozostałymi. Najbardziej charakterystycznym, typowym składnikiem dolnych warstw krośnieńskich są piaskowce, niekiedy gruboziarniste, kruche, bryłowe lub gruboławicowe, obfitujące w mikę, z rzadkimi łupkami szarymi; stanowią one i pod względem ilościowym najważniejszą część składową tego poziomu. Rolę podrzędną grają cienkoławicowe oporniejsze piaskowce, o dość częstych hieroglifach, naprzemianległe z łupkami, gdy w piaskowcach kruchych hieroglify są rzadkie. Owe piaskowce cienkie przypominają już następny poziom, środkowy. Inny składnik, stosunkowo częsty, szczególnie w dolnych partiach omawianego poziomu, to czarne łupki, identyczne z łupkami menilitowymi. Również w partiach raczej dolnych zdarzają się ławice margli, niekiedy syderytowych lub krzemienistych, oraz duże buły takich margli. Jeszcze innym składnikiem dolnego poziomu są grube szare łupki z podrzędnymi piaskowcami, podobne do łupków, cechujących górny poziom warstw krośnieńskich (p. niżej). Od czasu do czasu spotyka się w omawianym poziomie zwięzłą sieczkę roślinną.

2. *Warstwy krośnieńskie środkowe.* Poziom ten wydzielił już był trafnie na swym zdjęciu ark. Ustrzyki Dolne J. G r z y b o w s k i, nadając mu nazwę piaskowców skorupowych [2]. Istotnie, w typowym swym wykształceniu poziom środkowy występuje w postaci cienkoławicowych na ogół piaskowców wapnistych, często obfitujących w mikę, naprzemianległych z łupkami szarymi, zazwyczaj nieco jaśniejszymi od łupków szarych, spotykanych w poziomie dolnym. Ilościowo piaskowce mało co przeważają nad łupkami. Są one często skorupowe („Wellensandsteine“), oporne i obfitują w najromaitszego rodzaju hieroglify, stąd niektórzy autorowie określili

je, jako „górne warstwy hieroglifowe“. Ponieważ piaskowce te są znacznie oporniejsze od piaskowców, najczęściej kruchych, poziomu dolnego, więc, pomimo większej zwykle zawartości łupków, poziom środkowy buduje grzbiety górskie o stromych zboczach (Magura Łomniańska, p. 1024 — najwyższe wzniesienie na ark. Ustrzyki Dolne), gdy obszary, zajmowane przez poziom dolny, odznaczają się formami znacznie łagodniejszymi, tworząc depresje wśród grzbietów.

Niezbyt rzadko jednak „skorupowość“ nie jest tak wyraźna, a nawet zupełnie zanika. Również i piaskowce stają się bardziej płytowe i mniej mają hieroglifów. W niektórych przypadkach krańcowych tylko większa odporność piaskowców, częstsze, regularniejsze wkładki łupków nieco jaśniejszych, wreszcie brak niemal zupełny kruchych piaskowców bryłowych — decydują o zaszeregowaniu serii warstw do poziomu środkowego, a nie dolnego.

Łupki czarne oraz margle są tutaj rzadkie. Natomiast w szeregu punktów, we wszystkich pasmach tego poziomu, zauważyłem wtrącenia w postaci jednej lub kilku ławic gruboziarnistego piaskowca, zwykle przepelnionego skorupami wapiennymi, źle zachowanymi. Kto wie, czy racjonalna eksploatacja tych skamieniałości nie umożliwiłaby oznaczenia wieku omawianego podkompleksu warstw krośnieńskich, dotychczas zupełnie pod względem faunistycznym jałowych.

3. *Warstwy krośnieńskie górne.* Ten najmłodszy poziom zajmuje najmniej przestrzeni. Przedstawia się on w postaci przeważających szarych, grubych łupków z podrzędnymi piaskowcami, na ogół cienkoławicowymi. Niekiedy spotykają się ławice oraz buły margli. Być może, że w górnej partii kompleksu piaskowców jest więcej (lokalnie: najwyższy czwarty poziom warstw krośnieńskich, łupkowo-piaskowcowy, odrębny w sposobie wykształcenia).

Wobec charakteru wybitnie łupkowego tego poziomu jest zrozumiałe, że tworzy on z reguły depresje, w przeciwstawieniu do poziomu środkowego.

Z powyższej charakterystyki t r z e c h poziomów warstw krośnieńskich wynika, że w ciągu tego okresu ilość łupków wzrasta: w dolnym poziomie piaskowce przeważają