

ADAM TOKARSKI

CHOJNICKI PROFIL CECHSZTYNU

(Tabl. VIII — XII)

The profile of Zechstein at Chojnice

(Pl. VIII — XII)

Streszczenie. W profilu wiercenia Chojnice 2 na podstawie litologii typowej dla cechsztynu środkowoeuropejskiego i polskiego mogły zostać wyróżnione przez autora utwory czterech cyklotemów cechsztyńskich, w tym dolomit główny z fauną. Profil ten posłużył do skompletowania obrazu stosunków facjalnych charakterystycznych dla poprzecznego przekroju północnej partii polskiej części basenu cechsztyńskiego i dla wydzielenia stref facjalnych polskiego cechsztynu.

Ważne jest też, że wiercenie Chojnice 2 przebiło stosunkowo pełny profil cechsztynu z solami w czterech cyklotemach, o łącznej przewierconej grubości jego utworów 860,05 m i o tektonice subsalinarniej, łagodniejącej w dół, i że weszło pod nimi na długości profilu 149,75 m w utwory dewonu górnego z rozpoznaną przez J. Samsonowicza fauną strunu. Przez to nie tylko dostarczyło ono nowych danych dla wglębnej tektoniki i paleogeografii północnej części Polski. Pokazało ono także, i to po raz pierwszy dla Polski i dla całej północnej części środkowej Europy, w jaki sposób tektonika salinarna i subsalinarna utworów cechsztynu może przechodzić we wglębnych częściach struktur w łagodnie sfałdowaną lub niezaburzoną budowę „twardego” podłoża.

Na tle rozpoznawania i analizy profilu chojnickiego oraz wzajemnego skorelowania cechsztynu wszystkich wierceń Polski centralnej i północnej, jak również w oparciu o napotkane w wierceniu chojnickim objawy bitumiczności w dolomicie głównym profil ten uważany jest za korzystny dla rozwiązania problemu ropo- i gazoności dolomitu głównego tak struktury chojnickiej, jak i dużych obszarów Polski centralnej i północnej.

I. JEDNOZNACZNA LITOSTRATYGRAFIA

Struktura Chojnic (tabl. VIII) sugerowana przez J. Samsonowicza (1953) została stwierdzona i określona bliżej przez prace sejsmiczne P.P.G. i P.G.P.N. wykonane oraz wykonywane nadal pod kierownictwem W. Gądzały (1956, 1957, 1958, W. Gądzała, A. Klucznik, C. Nowotarski, 1958). Początkowo rozpoznana ona była wierceniem strukturalno-poszukiwawczym przemysłu naftowego Chojnice 1 (Lichnowy wys.

167,5 m n.p.m.) doprowadzonym do utworów liasowych z głębokością końcową 1479,90 m.

Po wykonaniu na tej strukturze następnego wiercenia Chojnice 2 (Ciechocin wys. 132,5 m n.p.m.) zakończono w dniu 20. XI. 1958, o typie już poszukiwawczym, doprowadzonego do spodu serii cechsztyńskiej i pod nią w utwory strunu, forma struktury została zanalizowana przez C. Nowotarskiego (1957) i J. Strzetelskiego (1958). Obaj oni widzą tu u spodu profilu wiercenia przebieganie północno-wschodniego skrzydła struktury w jej kulminacyjnej części.

To drugie wiercenie chojnickie, jak każde z kolejnych wierceń naszej kampanii pozakarpackiej jest krokiem naprzód także w rozpoznaniu stratygraficznym, paleogeograficznym i ogólnie strukturalnym. Dla cechsztynu dało ono wyraźny profil litostratygraficzny, którego własny opis i interpretację przedstawiam niżej. (tabl. IX, fig. 1).

RET

2138,00 — 2187,50 m — utwory pelityczne retu według profilowania elektrycznego z dwoma rdzeniami. W górnym rdzeniu dwumetrowym uzyskanym z głębokości 2150,00 — 2153,70 m wydobyto u góry 60 cm marglu żółtawoszarego z upadem 50° , a niżej 140 cm marglu „burego” o upadzie 50° , przełożonego warstwą wapienia szarego, w dole zaś z odciskiem *Gervilleia* sp. W dolnym rdzeniu trzymetrowym wydobyty z odcinka profilowego 2182,50—2187,50 m przyszły „margle gruzłowe”, szare i czerwone. Gruzły marglu szarego i czerwonego o średnicy 1 — 2 cm spojone tu są masą marglistą, szarą i czerwoną. Skała ta o upadzie 55° przypomina utwory, które w profilu wiercenia Swidwin 2, przebijającego kulminację pomorskiej części wału kujawsko-pomorskiego, wystąpiły w rdzeniu wziętym poniżej wapienia muszlowego, a powyżej anhydrytowej, dolnej serii retu (A. Tokarski 1959).

NIECIAĞŁOŚĆ

(według J. Strzetelskiego dyslokacja poprzeczna)

CECHSZTYN

Cyklotem IV — Aller

Czerwony ił stropowy

2187,50 — 2394,90 m — utwory pelityczne górnego cechsztynu o górnej granicy wyznaczonej profilowaniem elektrycznym i niższym rdzeniem utworów retu, a o dolnej granicy określonej przez miejsce

nawiercenia twardych anhydrytów. Rdzenie wzięto tu z odcinków profilowych 2231,50 — 2235,00 m (3 m) i 2330,20 — 2339,00 m (5 m w dwu marszach). W nich wszystkich były ily krwistoczerwone z żyłkami i warstewkami anhydrytu. Upad w górnym rdzeniu wynosił 50° u góry i 80° u dołu, a w obu wziętych niżej rdzeniach ma wartość 40° .

Anhydryt „graniczny”

2394,90 — 2414,50 m — anhydryt biały zlewny, „alabastrowy”¹ wydobyty w jednym jednometrowym rdzeniu uzyskanym z głębokości 2439,40 — 2396,50 m, o górnej granicy kompleksu wyznaczonej nawierceniem twardego anhydrytu pod ılem, a o dolnej granicy przyjętej umownie w miejscu wydobycia rdzenia niższego z nowym typem skały.

Anhydryt zastępujący sól najmłodszą

2414,50 — 2416,50 m — (z ciągłym rdzeniowaniem) anhydryt biały, zlewny, „alabastrowy”, w górze ze spękaniami wypełnionym żyłą soli szarej przeźroczystej. W dole tkwi w anhydrycie gruzeł takieje soli. Upad wynosi tu 35° .

2416,50 — 2420,00 m — (z pełnym rdzeniowaniem) anhydryt biały, krystaliczny, w najwyższym metrze zlewny, o upadzie 35° .

2420,00 — 2469,50 m — (z pełnym rdzeniowaniem, przy lukach w rdzeniowaniu na odcinkach 2428,60 — 2441,80 i 2457,80—2467,80 anhydryt „marmurkowany” ılem czarnym niewapnistym. Ilastymi powłokami w formie niewyraźnych obwódek otoczone są „oczka” czystej skały. Upadu nie widać.

Niżej prowadzono rdzeniowanie ciągłe.

2469,50 — 2472,10 m — anhydryt biały gładki z dość regularnie rozmieszczonymi dziurkami o średnicy 2—3 mm

¹ „Alabastrową” strukturę anhydrytów cechsztyńskich miałem możność obserwować w profilach szeregu wierceń „strefy miedzionośnej”. Uwzględniając położenie tych partii „alabastrowych” w profilu anhydrytowym często blisko stropu kompleksu anhydrytowego lub nad wkładami wodoszczelnymi, albo między nimi — myślę, że jest to struktura wtórna, wynikła z zaczątkowego uwodnienia anhydrytów. J. Paduszyński (1958) na podstawie obserwacji mikroskopowych wysuwa wniosek, że jest to raczej struktura pierwotna. Myślę, że w niestałych geochemicznych warunkach profilu salinarnego, rekrytalizacja może utrudniać jednoznaczne rozpoznanie mikroskopowe.

wypełnionymi solą szarą, bez widocznego upadu.

2472,10 — 2472,95 m — anhydryt „marmurkowany” iłem czarnym niewapnistym, z nie zaznaczającym się upadem.

2472,95 — 2473,10 m — anhydryt ze solą w dziurkach, bez widocznego upadu.

Odpowiednik stratygraficzny anhydrytu pegmatytowego

2473,10 — 2473,70 m — anhydryt „marmurkowany” iłem czarnym.

Czerwony ił solny

2473,70 — 2474,60 m — ił brunatny niewapnisty o upadzie 60° , ze szczelinami o płaszczyznach zapadających pod kątem 80° w kierunku przeciwnym w stosunku do upadu warstw.

2474,60 — 2475,10 m — ił czerwony niewapnisty.

2475,10 — 2475,75 m — ił brunatny niewapnisty o upadzie 40° .

2475,75 — 2476,00 m — anhydryt biały gładki, smugowany co 1 cm warstewkami iłu brunatnego grubymi na 1 cm o upadzie 40° .

2476,00 — 2476,60 m — anhydryt biały gładki.

2476,60 — 2477,40 m — anhydryt biały gładki, przerastany warstwowo iłem brunatnym niewapnistym, o upadzie 30° . W dole skała ta jest iłem przerastanym warstwowo przez anhydryt.

2477,40 — 2478,30 m — anhydryt biały zlewny, „alabastrowy”.

2478,30 — 2479,00 m — anhydryt biały gładki, przecięty w środku centymetrową warstewką iłu brunatnego niewapnistego o upadzie 30° .

2479,00 — 2479,50 m — anhydryt biały gładki, smugowany co 1 cm przez 1 cm iłu brunatnego niewapnistego, w warstewkach o upadzie 30° .

2479,50 — 2481,00 m — anhydryt biały gładki. Na 40 — 70 cm od góry jest on co 1 cm smugowany przez 1 — 3 mm iłu szarego, niewapnistego w warstewkach o upadzie 35° .

2481,00 — 2484,00 m — anhydryt biały gładki, smugowany jw. iłem szarym niewapnistym w warstewkach „rwanych” o upadzie 40° .

2484,00 — 2484,50 m — ił brunatnoszary niewapnisty. Co 2 — 3 cm są w nim warstewki anhydrytu grubości 3 mm — 1 cm o upadzie 30° . U dołu tkwi w nim gruzel anhydrytu o średnicy 8 cm.

2484,50 — 2485,00 m — ił szary o upadzie 40° .

2485,00 — 2485,70 m — anhydryt biały zlewny, „alabastrowy”. Na 30 — 42 cm od góry jest tu wkład iłu szarego niewapnistego, przerastanego co 3 — 8 mm

- przez 1 mm anhydrytu w warstewkach o upadzie 40° z tym, że warstewki iłu wykliniają się w rdzeniu w dół upadu.
- 2485,70 — 2486,50 m — ił szary o upadzie 30° .
- 2486,50 — 2486,80 m — ił brunatnoszary niewapnisty.
- 2486,80 — 2487,80 m — dolomit brązowy o upadzie 20° , na 20 — 50 cm od dołu przecięty żyłką soli szarej grubą na 2 mm, o pochyleniu pod kątem 70° skierowanym przeciwnie niż upad warstwowy.
- 2487,80 — 2495,00 m — anhydryt „marmurkowany” iłem ciemnoszarym niewapnistym.
- 2495,00 — 2497,00 m — anhydryt „marmurkowany” iłem ciemnoszarym niewapnistym w górze, biały krystaliczny w dole, przekładany co 5 — 85 cm przez 5 — 10 cm iłu czerwonego niewapnisteo w warstewkach o upadzie 40° . Dół tego odcinka rdzenia jest utworzony przez taką warstwę iłu czerwonego, grubą na 5 cm.

Cyklotem III — Leine

Sól młodsza, część górna

- 2497,00 — 2505,00 m — sól różowa o upadzie 30° . Co 2 — 4 cm są w niej nieregularnie rozmieszczone milimetryczne grudki anhydrytu.
- 2505,00 — 2507,00 m — sól niebieskawoszara o upadzie 20° .
- 2507,00 — 2524,00 m — sól szara; co 1 cm są w niej nieregularnie rozmieszczone grudki anhydrytu o średnicy 3 mm — 4 mm.
- 2524,00 — 2530,00 m — sól szara; co 3 — 20 cm przebiegają w niej faliste warstewki anhydrytu grubości 2 mm o upadzie 20° .
- 2530,00 — 2533,10 m — sól jasnoszara czysta.
- 2533,10 — 2539,00 m — sól jasnoczerwona, w górze czysta, a w dole z grudkami anhydrytu.
- 2539,00 — 2554,00 m — sól jasnoszara z grudkami anhydrytu rozmieszczonymi w górze co 1 — 3 cm, a w dole co kilkadziesiąt cm. Na 4 cm od góry przebiega warstewka anhydrytu grubości 2 cm o upadzie 25° .

Sól młodsza, część środkowa

- 2554,00 — 2563,70 m — sól śnieżnobiała, drobnokrystaliczna.

Sól młodsza, część dolna

- 2563,70 — 2568,50 m — sól jasnoszara przerastana co 2 — 4 cm mi-

- limetrowymi falistymi warstewkami anhydrytu o upadzie 30° . Na 3 m do 3,7 m od góry mamy tu wkład czystej soli różowej.
- 2568,50 — 2574,70 m — anhydryt przerastany solą; w przecikowym rusztowaniu anhydrytowym tkwią oczka soli szarej o średnicy od kilku mm do 1 cm.
- 2574,70 — 2575,00 m — dolomit żółtawoszary.
- 2575,00 — 2583,00 m — anhydryt przerastany solą, o przecikowym rusztowaniu jw.

Anhydryt główny

- 2583,00 — 2608,00 m — anhydryt biały gładki, u dołu z lekko zaznaczoną krystalicznością. Na 8 m od góry widać w nim na odcinku 10 cm pionową nie zorientowaną szczelinę wypełnioną solą jasnoszarą w żyłę grubej na kilka mm.
- 2608,00 — 2636,00 m — anhydryt „marmurkowany” niewyraźnymi powłokami dolomitycznymi grubości ułamka mm, otaczającymi oczka anhydrytu czystego o średnicy od kilku mm do 1 cm. Ponadto anhydryt ten co 10 — 40 cm przerastany jest pojedynczymi milimetrowymi, falistymi warstewkami dolomitu o upadzie 20° .
- 2636,00 — 2641,00 m — anhydryt „marmurkowany” dolomitem jw., ale także na przemian „marmurkowany” iłem czarnym niewapnistym, bez dolomitycznych wkładek falistych.
- 2641,00 — 2641,70 m — anhydryt „marmurkowany” iłem czarnym niewapnistym.

Dolomit płytowy

- 2641,70 — 2642,50 m — dolomit brązowy ziarnisty. U dołu są w nim ślady fauny w postaci kolistych przekrojów i przecików wapnistych o średnicy i długości 1 mm.
- 2642,50 — 2642,55 m — dolomit brązowoszary marglisty.

Szary ił solny (tabl. IX, fig. 2)

- 2642,55 — 2646,00 m — ił brunatnoszary niewapnisty, piaszczysty z miką, o upadzie 7° .
- 2646,00 — 2647,70 m — ił brunatnoszary przerastany gruzłami anhydrytu o średnicy 1 — 3 cm, w ilości 50%.
- 2647,70 — 2647,80 m — anhydryt biały zlewny, „alabastrowy”.
- 2647,80 — 2648,00 m — anhydryt biały gładki, warstwowany co kilka cm strefami grudek iłu brunatnego niewapnistego, o średnicy kilku mm. Warstewki te zapadają pod kątem 20° . Sam dół tego odcinka rdzenia tworzy warstewka iłu szarego niewapnistego gruba na 8 mm.

- 2648,00 — 2648,40 m — anhydryt biały gładki, przekładany co 10 —
— 20 cm przez 1 — 2 mm iłu szarego, nie-
wapnistego w warstewkach o upadzie 20° .
2648,40 — 2648,70 m — anhydryt biały zlewny, „alabastrowy”.
2648,70 — 2650,70 m — anhydryt biały, gładki, przekładany co 10 —
— 20 cm przez 1 — 2 mm iłu szarego nie-
wapnistego w warstewkach o upadzie 20°
w górze, a w dole 30° .
2650,70 — 2651,70 m — anhydryt biały gładki, przekładany co 1 —
— 3 cm przez 1 mm iłu szarego niewapniste-
go w warstewkach o upadzie 30° .

Cyklotem II — Stassfurt

Anhydryt kryjący

- 2651,70 — 2652,30 m — anhydryt biały gładki z dziurkami po wyłu-
gowanej soli o średnicy 3 mm — 1 cm, usze-
regowanymi w strefy warstwowe o upadzie
 30° .

Sól starsza

- 2652,30 — 2659,40 m — sól szara w kryształach o krawędzi 5 mm —
— 1 cm, z upadem 20° .

Anhydryt podstawowy

- 2659,40 — 2677,90 m — anhydryt biały gładki z dziurkami po wyłu-
gowanej soli o średnicy 5 mm — 1 cm.
2677,90 — 2681,50 m — anhydryt „marmurkowany” iłem ciemnosza-
rym niewapnistym.
2681,50 — 2689,10 m — anhydryt biały ziarnisty z dziurkami po wy-
ługowanej soli jw.
2689,10 — 2691,10 m — anhydryt „marmurkowany” iłem ciemnosza-
rym niewapnistym.
2691,10 — 2691,50 m — ił ciemnoszary niewapnisty, przetkany solą
w gruzłach o średnicy 3 cm — 5 cm. Ił ten
wykazuje zapach ropny. Upad u góry wy-
nosi 20° , a w dole 50° .
2691,50 — 2692,00 m — anhydryt „marmurkowany” iłem ciemnosza-
rym niewapnistym.
2692,00 — 2692,70 m — anhydryt biały ziarnisty z „oczkami” soli
szarej o średnicy 1 cm — 3 cm, uszeregowa-
nymi warstwowo z upadem 45° .
2692,70 — 2693,10 m — anhydryt „marmurkowany” iłem ciemnosza-
rym niewapnistym o upadzie 70° .
2693,10 — 2694,10 m — anhydryt biały ziarnisty z 40% soli szarej
w „oczkach” o średnicy 1 — 3 cm.

Dolomit główny (tabl. IX, fig. 3).

- 2694,10 — 2694,30 m — dolomit żółty marglisty z upadem 70° , o zapachu ropnym.
2694,30 — 2694,50 m — anhydryt „marmurkowany” powłokami dolo-
mitycznymi.
2694,50 — 2694,70 m — dolomit żółty marglisty o zapachu ropnym.
2694,70 — 2695,00 m — dolomit żółty marglisty w warstwach gru-
bości 1 — 2 cm, na przemian jaśniejszych
i ciemniejszych, z zapachem ropnym. Ujęty
on jest w przegub o upadzie w górze 80° ,
przechodzącym w dole w upad 80° skierowa-
ny w przeciwną stronę. We wklęsłości tego
przegubu tkwi sól szara.

Przegubu tego nie można przyjąć za miejsce
ogólnego odwrócenia następstwa warstw w profilu,
gdyż poniżej mamy znowu w nim normalną kolej-
ność litostratygraficzną. Dlatego uważam, że zaraz
poniżej tego odcinka rdzenia możemy mieć nie
wykrytą w rdzeniu nieciągłość tektoniczną, która
wprowadza pod solą znowu normalne następstwo
warstw.

- 2695,00 — 2696,00 m — dolomit żółty marglisty, nie warstwowany,
z zapachem ropnym, o upadzie 30° z żyłkami
soli szarej.
2696,00 — 2696,80 m — dolomit żółty marglisty, warstwowany jw.,
z zapachem ropnym, o upadzie na przemian
od góry do dołu: 50° , 30° , 50° , 30° .
2696,80 — 2697,00 m — anhydryt „marmurkowany” powłokami dolo-
mitycznymi, o upadzie 30° .
2697,00 — 2699,60 m — anhydryt biały krystaliczny z 30% soli szarej
tkwiącej w dziurkach o średnicy 3 — 5 mm,
uszeregowanych warstwowo z upadem 20° .
2699,60 — 2700,30 m — anhydryt „marmurkowany” powłokami dolo-
mitycznymi mającymi charakter „rwanych”
warstewek o upadzie 10° .
2700,30 — 2700,60 m — dolomit żółty marglisty ze stosunkowo sil-
nym zapachem ropnym.
2700,60 — 2701,20 m — dolomit ciemnożółty z zapachem ropnym,
smugowany co 2 — 5 cm przez 5 mm dolo-
mitu jeszcze ciemniejszego w warstewkach
o upadzie 15° (tabl. XI, fig. 1).
2701,20 — 2701,60 m — dolomit ciemnożółty marglisty z zapachem
ropnym. U dołu skała ta jest prawie czarna
i mocniej bitumiczna. W środku, we wgłębie-
niu bocznej ściany rdzenia tkwi fragment
soli szarej — zapewne ślad żyły pionowej.
2701,60 — 2711,50 m — dolomit ciemnożółty gładki z zapachem rop-
nym o upadzie 45° , (tabl. XI, fig. 2).
2711,50 — 2713,40 m — dolomit ciemnożółty gładki z zapachem rop-
nym z 5% soli w dziurkach.
2713,40 — 2714,10 m — dolomit ciemnożółty (bardziej ciemny niż

- skały wyżejległe) z zapachem ropnym, z upad-
dem 55°.
- 2714,10 — 2714,40 m — dolomit ciemnożółty (bardziej ciemny) gładki
z dziurkami wypełnionymi solą szarą o śred-
nicy 3 mm — 1 cm.
- 2714,40 — 2715,20 m — dolomit ciemnożółty (bardziej ciemny) gładki
z zapachem ropnym, o upadzie 20°, przetka-
ny, milimetrowymi żyłkami soli szarej,
(tabl. XI, fig. 3).
- 2715,20 — 2715,40 m — dolomit czarny gładki z zapachem ropnym.
- 2715,40 — 2716,00 m — dolomit ciemniejżółty gładki z zapachem
ropnym, o upadzie 20°, z dziurkami po wyłu-
gowanej soli.
- 2716,00 — 2716,60 m — dolomit ciemniejżółty gładki z zapachem
ropnym, warstwowany co 5 — 7 cm przez
1 cm dolomitu ciemniejszego w warstewkach
o upadzie 25°.
- 2716,60 — 2722,60 m — dolomit ciemno-żółtawo-szary ziarnisty,
miejscami zrostkowy, co 5 — 10 cm na prze-
mian jaśniejszy i ciemniejszy w warstwach
o upadzie 12°, z zapachem ropnym i siarko-
wodorowym. Na 80 — 83 cm od góry jest
wkładka dolomitu czarnego, gładkiego. Na
180 — 182 cm od góry znalazł L. Cima-
szewski *Schizodus* cf. *obscurus* Sow.,
a autor znalazł *Dielasma elongata* Schl.
(tabl. XI, fig. 4, oznaczenia autora). Fauna
małżów znajduje się tu też na 70 cm od
spodu.
- 2722,60 — 2725,50 m — dolomit jednolicie jasnożółty gładki, przera-
stany na nieregularnych spękaniach żyłkami
anhydrytu. Upad wynosi tu 20°, a na po-
wierzchniach upadu są ślizgi równoległe do
kierunku upadu. Skałę tę czuć ropą i siarko-
wodoremem.
- 2725,50 — 2726,10 m — dolomit jasnożółty z zapachem ropnym, z so-
lą szarą w spękaniach i dziurkach.
- 2726,10 — 2726,80 m — dolomit jasnożółty gładki, ze szczelinami
i dziurkami wypełnionymi solą i anhydry-
tem, bez zapachu ropnego i siarkowodoro-
wego.

Cyklotem I — Werra

Sól najstarsza, część górna z anhydrytem kryjącym w partii stropo-
wej.

- 2726,80 — 2727,10 m — anhydryt „marmurkowany” iłem czarnym
niewapnistym, z 15% soli szarej w dziurkach
o średnicy kilku mm do 1 cm.

2727,10 — 2729,10 m — anhydryt „marmurkowany” iłem czarnym, z 10% soli szarej w dziurkach o średnicy 3 — 8 mm.

Wkład anhydrytowy

2729,10 — 2752,50 m — anhydryt „marmurkowany” iłem czarnym niewapnistym, o upadzie 30° , z przerwą w rdzeniowaniu na 2736,30 — 2745,20 m.

2752,50 — 2759,30 m — przerwa w rdzeniowaniu.

2759,30 — 2762,10 m — anhydryt białoniebieskawy zlewny, „alabastrowy” o upadzie 15° .

Sól najstarsza, część dolna.

2762,10 — 2762,15 m — gruzel soli szarej o średnicy 5 cm.

2762,15 — 2763,85 m — anhydryt białoniebieskawy zlewny, „alabastrowy”.

2763,85 — 2764,30 m — anhydryt białoniebieskawy „alabastrowy” z 10% soli szarej w dziurkach o średnicy 3 — 8 mm.

2764,30 — 2767,20 m — anhydryt białoniebieskawy zlewny, „alabastrowy”.

2767,20 — 2767,80 m — anhydryt białoniebieskawy zlewny, „alabastrowy” z 10% soli szarej w dziurkach o średnicy 3 — 8 mm.

Anhydryt cyklotemu Werra, część górna

2767,80 — 2804,70 m — anhydryt białoniebieskawy zlewny, „alabastrowy” o upadzie 20° .

2804,70 — 2906,80 m — anhydryt białoniebieskawy zlewny, „alabastrowy” z upadem 35° w górze i 40° w środku. W dole nie można w nim rozpoznać upadu.

2906,80 — 2910,90 m — anhydryt biały gładki „marmurkowany” iłem czarnym niewapnistym.

2910,90 — 2921,20 m — przerwa w rdzeniowaniu.

2921,20 — 2939,70 m — anhydryt biały zlewny, „alabastrowy” o upadzie 5° .

2939,70 — 2948,30 m — przerwa w rdzeniowaniu.

2948,30 — 2985,30 m — anhydryt biały zlewny, „alabastrowy” bez widocznego upadu.

2985,30 — 2989,00 m — przerwa w rdzeniowaniu.

2989,00 — 2995,90 m — anhydryt biały zlewny, „alabastrowy” o warstwowaniu poziomym.

2995,90 — 3000,40 m — przerwa w rdzeniowaniu.

3000,40 — 3000,85 m — anhydryt ciemnoszary zlewny bez widocznego upadu.

Anhydryt cyklotemu Werra

- 3000,85 — 3001,10 m — anhydryt ciemnoszary zlewny, przekładany co 1 cm przez 1 mm dolomitu ciemnożółtego marglistego, z zapachem ropnym, w prostych warstewkach o upadzie 10° .
- 3001,10 — 3002,10 m — anhydryt ciemnoszary zlewny.
- 3002,10 — 3002,40 m — anhydryt ciemnoszary zlewny przekładany co 1 cm przez 1 mm dolomitu ciemnożółtego marglistego z zapachem ropnym, w warstewkach prostych o upadzie 10° .
- 3002,40 — 3006,70 m — anhydryt ciemnoszary zlewny.
- 3006,70 — 3028,40 m — przerwa w rdzeniowaniu.
- 3028,40 — 3031,41 m — anhydryt szary zlewny, przełożony na 20 — 22 cm i na 23 — 24 cm od góry dwiema poziomymi warstewkami marglu czarnego dolomitycznego.
- 3031,41 — 3031,66 m — siedem poziomych warstewek marglu czarnego dolomitycznego miąższości centymetrowej, przekładanych anhydrytem szarym zlewным.
- 3031,66 — 3034,40 m — anhydryt szary zlewny, przełożony na 24 — 25 cm od góry centymetrową poziomą warstewką żółtego dolomitu.
- 3034,40 — 3042,50 m — przerwa w rdzeniowaniu.
- 3042,50 — 3042,90 m — anhydryt szary zlewny.
- 3042,90 — 3043,10 m — anhydryt szary zlewny z „oczkami” żółtego dolomitu o średnicy 2 — 3 mm (dolomitu jest 30% w masie skały).

Dolomit cyklotemu Werra

- 3043,10 — 3043,25 m — dolomit żółty gładki z „oczkami” anhydrytu o średnicy 2 — 3 mm (anhydrytu jest 30% w masie skały).
- 3043,25 — 3043,50 m — dolomit żółty gładki z rzadkimi „oczkami” anhydrytu o średnicy 2—3 mm (anhydrytu jest 5% w masie skały).
- 3043,50 — 3044,90 m — dolomit żółty gładki z rzadkimi soczewkami anhydrytu długości 3 — 8 mm, zebranymi w warstewki poziome przebiegające w odstępach 3 — 5 cm.
- 3044,90 — 3045,50 m — dolomit żółty gładki.
- 3045,50 — 3046,30 m — dolomit żółty, lekko zrostkowy.

Wapień dolnego cechsztynu

- 3046,30 — 3046,55 m — wapień żółtawoszary marglisty z drobnymi blaszkami miki. Na górnej powierzchni jest ośrodek *Lima cf. permiana* King (tabl. XI fig. 5 oznaczenie autora).

Łupki miedzionośne¹.

3046,55 — 3047,26 m — margiel czarny z poziomym warstwowaniem zaznaczonym przez warstewki jaśniejsze, z okruszcowaniem Cu, Pb, Zn stwierdzonym analitycznie przez J. Paduszyńskiego z Głównego Laboratorium Przemysłu Naftowego.

Wapień podstawowy (turyngski „Mutterflöz”).

3047,26 — 3047,28 m — dwucentymetrowa warstwa wapienia żółtawo-szarego o okruszcowaniu Cu, Pb i Zn stwierdzonym analitycznie przez J. Paduszyńskiego.

Zlepieniec cechsztyński

3047,28 — 3047,50 m — zlepieniec składający się ze źle obtoczonych elementów o średnicy 3 — 5 mm, żółtawoszarych margli o typie występujących bezpośrednio niżej skał dewonu, tkwiących w podstawowym jaśniejszym spoiwie wapiennym. Na zglądach otoczków znalazł tu J. Paduszyński przekroje członów liliowców takie same, jakie występują w niżejległych skałach dewonu. Petrograf ten wykrył tu również analitycznie w spoiwie okruszcowanie Cu, Pb i Zn.

3047,50 — 3047,55 m — zlepieniec składający się z nieobtoczonych elementów, żółtawoszarych margli o średnicy 2 — 7 mm (rzadko do 1 cm), typu bezpośrednio niżejległych skał dewonu, tkwiących w podstawowym jaśniejszym spoiwie wapiennym. Na zglądach otoczków J. Paduszyński znalazł przekroje członów liliowców takie same, jakie występują w niżejległych skałach dewonu. Wykrył on tu również analitycznie w spoiwie okruszcowanie Cu, Pb i Zn.

DEWON GORNY

3047,55 — 3060,00 m — margiel żółtawoszary o warstwowaniu poziomym z *Posidonomya* sp. na 30 cm od góry, a w samym dole z koralowcami podobnymi do *Aulopora* i *Aulocystis*.

3060,00 — 3197,30 m — wapień żółtawoszary o teksturze sedyment-

¹ Dwa metry stuprocentowo uzyskanego rdzenia obejmujące odcinek profilu 3046,50 — 3048,50 m przedstawione są na fotografii na tabl. XII. Widoczne tam są trzy najniższe granice stratygraficzne w obrębie utworów cechsztynu oraz powierzchnia nieciągłości między utworami cechsztynu i dewonu.

tacyjno — „gruzłowej”, u góry oraz na 3147,00 do 3154,70 przekładany poziomo marglem żółtoszarym i brązowym, z koralowcami o typie podanym wyżej oraz z członami lilowców wykrytymi na zglądach przez J. Paduszyńskiego; znalazłem tu *Schizophoria* cf. *striatula* Schl. *Pholidostrophia* sp. *Productus* sp., *Pugnax pugnax* Mart.¹ i spirifery. Prof. J. Samsonowicz na podstawie oznaczonych przez siebie form *Productus praelongus* Sow. i *Spirifer* ex. gr. *murchisoni* Vern. — *archiaci* Murch. przyjmuje dla całej tej serii wiek struński (wiadomość ustna).

W skróconym ujęciu mamy w opisanej części profilu wiercenia Chojnice 2 następujące wydzielienia stratygraficzne:

do 2187,50 m	— ret
2187,50 — 3047,55 m	— cechsztyń
2187,50 — 2394,90 m	— czerwony ił stropowy
2394,90 — 2414,50 m	— anhydryt graniczny
2414,50 — 2473,10 m	— sól najmłodsza
2473,10 — 2473,70 m	— anhydryt pegmatytowy
2473,70 — 2497,00 m	— czerwony ił solny
2497,00 — 2583,00 m	— sól młodsza
2583,00 — 2641,70 m	— anhydryt główny
2641,70 — 2642,50 m	— dolomit płytowy
2642,50 — 2651,70 m	— szary ił solny
2651,70 — 2652,30 m	— anhydryt kryjący
2652,30 — 2659,40 m	— sól starsza
2659,40 — 2694,10 m	— anhydryt podstawowy
2694,10 — 2726,80 m	— dolomit główny
2726,80 — 2729,10 m	— sól najstarsza część górna
2729,10 — 2762,10 m	— wkład anhydrytowy
2762,10 — 2767,80 m	— sól najstarsza część dolna
2767,80 — 3043,10 m	— anhydryt cyklotemu Werra
3043,10 — 3046,30 m	— dolomit cyklotemu Werra
3046,30 — 3046,55 m	— wapień dolnego cechsztynu
3046,55 — 3047,26 m	— łupki miedzionośne
3047,26 — 3047,28 m	— wapień podstawowy (Mutterflöz)
3047,28 — 3047,55 m	— zlepieniec cechsztyński
3047,55 — 3197,30 m	— dewon górny (strun) bez osiągnięcia dolnej granicy.

W przedstawionym profilu występuje w jego środkowej części typowy cechsztyński kompleks litostratygraficznie przewodni, od środkowej „śnieżnej” części młodszej soli w górze włącznie do „kryjącego” anhydrytu cyklotemu stassfurckiego w dole włącznie. Typowym i przewodnim kompleksem skalnym jest tu także niżej dolomit główny z właściwą dla

¹ Kilka wymienionych oznaczeń brachiopodów z serii górnodewońskiej wykonałem przy uprzejmej pomocy ze strony paleontologów W. Kracha, St. Liszki i J. Małeckiego.

niego fauną i z wyróżniającą go w polskim cechszynie cechą — z objawami ropnymi, które też są swoistym wskaźnikiem litostratygraficznym. Wreszcie nie mniej typowym i przewodnim z punktu widzenia regionalnej stratygrafii środkowoeuropejskiej cechszynu jest następstwo, typów skalnych w najniższej części utworów cechsztyńskich omawianego profilu od góry: anhydryt cyklotemu Werra, dolomit cyklotemu Werra, wapień dolnocechsztyński, z fauną, łupki miedzionośne, wapień podstawowy, zlepieniec cechsztyński, podłoże.

W oparciu o te trzy kompleksy narzucił się jednoznacznie przedstawiony wyżej podział stratygraficzny profilu z czterema cyklotemami G. Richter-Bernburga (1955)¹.

W takich warunkach nie mylą nas istniejące tu odchylenia od reguły, jak dolomityczna wkładka w czerwonym i solnym i takąż wkładka w dolnej części soli młodszej. Uwydatniają one jedynie charakter nieuniknionych lokalnych wpływów w sedimentacji cechsztyńskiej omawianego obszaru oraz uczą one nas wykrywać je w tym profilu i w innych profilach.

II. WYPEŁNIENIE BRAKUJĄCEGO OGNIWA PALEOGEOGRAFII

Chojnicki profil cechszynu tak co do grubości serii, jak i co do jej facji jest profilem pośrednim, (tabl. IX. fig. 1). Wchodzi on pomiędzy najbardziej miąższe profile najgłębszej partii polskiej części zbiornika cechsztyńskiego, jakie mamy z kujawskich słupów solnych (J. Poborski 1955, 1957, J. Poborski, K. Prochazka, A. Wala 1956) oraz z wierceń: Szubin (A. Jentzsch 1913) 1913 Świdwin 2 (A. Tokarski 1958, 1959) i Drawno (Tabl. X) usytuowanymi na pomorskiej części wału kujawsko-pomorskiego lub przy niej, a te profile brzeżne cechszynu o małej miąższości, które znamy ze stref nie podlegających w cechszynie bezpośrednio południowym wpływom sedimentacji terrygeniczej, charakteryzującej pas południowy (J. Czarnocki 1923, K. Pawłowska 1957, J. Samsonowicz 1929, J. Zwierzycki 1953). Odpowiednio do tych czterech typów profilowych polskiego cechszynu wydzieliłem na szkicu paleogeograficznym (Tabl. VIII) cztery strefy facjalne charakteryzujące się poszczególnymi typami: salinarnym „pełnym”, salinarnym „niepełnym”, brzeżnym nie detrytycznym i brzeżnym detrytycznym.

W poprzedniej pracy (1958) przedstawiłem charakter zmian facjalnych i miąższościowych w zachodniej partii polskiej części zbiornika cechsztyńskiego, przebiegających w kierunku od wiercenia Świdwin 2 i Drawno ku południowi przez wiercenie Wschowa 1 ku Sieraszowicom za Odrą (1958). Obecnie wiercenie Chojnice 2 — podobnie jak to robi wiercenie Wschowa 1 ku południowi, prowadzi nas ku facji cechszynu wschodniego brzegu polskiej części basenu cechsztyńskiego. W tej brzeżnej strefie przewiercono w międzyczasie cechsztyń w dwu wierceniach Instytutu Geologicznego: Magnuszew i Żebrak, z których profilami miałem możliwość

¹ J. Paduszyński miał możliwość przede mną oglądać górną część cechsztyńskiego profilu wiercenia Chojnice 2 do górnej części anhydrytu głównego włącznie i trafnie rozpoznał tu już wówczas oba wyższe cyklotemy (1958).

zapoznać się w osobistym profilowaniu dzięki uprzejmości Kolegów z I. G. Obecnie uzupełniły się także na skutek nowych wierceń materiały ze strefy przyodrzańskiej, w tym również przeważnie z wierceń I. G., które także uprzejmie pozwolono mi sprofilować.

Dlatego mogę teraz nie tylko przedstawić korelację litostratygraficzną wschodniej połowy polskiej części basenu cechsztyńskiego tak, jak poprzednio przedstawiłem ją dla jego zachodniej połowy (1958). Mogę także obecnie, po uzupełnieniu poprzedniej zachodniej korelacji nowymi danymi, uwydatnić jednolitość prawideł rządzących całą polską częścią środkowoeuropejskiego basenu cechsztyńskiego (tabl. VIII, X).

Ku wschodowi (tabl. IX, fig. 1, tabl. X) cały prawie kompleks cechsztyński nad dolomitem cyklotemu Werra zastąpiony jest w strefie brzeżnej przez gruby od kilkadziesiąt do ponad 100 m monolit anhydrytowy. W monolicie tym w jego dolnej części 10-metrowa strefa centymetrycznych wkładek dolomitycznych w wierceniu Żebrak znaczy miejsce stratygraficzne dolomitu głównego. W wierceniu Magnuszew dolomit ten zniknął zupełnie. W profilach wierceń Łeba (F. Dahlgrün, O. Seitz 1944) Sowieck (E. M. Lutkiewicz 1955) autorzy nie opisują odpowiedniej skały w odpowiednim miejscu. Albo nie ma go tam, albo występuje on, jak w Żebraku w takich rozproszonych wkładkach, że nie został przez geologów wyróżniony. W każdym więc razie ma on tendencję do wklinaiania się ku wschodniemu kręgowi brzegu polskiej części basenu cechsztyńskiego.

W górnej części monolitu w profilach wierceń Magnuszew i Żebrak wkładka iłu szarego lub zielonoszarego niewapnistego odpowiada stratygraficznemu poziomowi szarego iłu solnego, ciągnąc się do skrajnego wiercenia brzeżnego, do profilu Żebraka¹. W centralnym profilu, w Świdwinie ił ten tworzy warstwę ilastą, w której górna część, marglisto-dolomityczna, tak jak w klasycznych profilach Niemiec, może być wydzielona jako odpowiednik stratygraficznego poziomu dolomitu płytowego. W obu skrajnych wschodnich wierceniach dolomit ten występuje wyraźnie osiagając w Magnuszewie wielką miąższość 27 m. Zwarta natomiast wkładka iłu szarego z profilu wiercenia Świdwin 2 rozbija się we wschodnich wierceniach na pojedyncze warstwy i warstewki, pomiędzy którymi włożone są warstwy i warstewki anhydrytowe, oraz na serie gruzłów i soczewek ilastych tkwiących w anhydrycie. Niemniej strefę tę widać wyraźnie aż do skrajnego wiercenia Żebrak (tabl. IX fig. 1, 2), gdzie ma ona miąższość 10 m. Autorzy nie podają ani tej strefy ilastej, ani dolomitu płytowego z profili Łeby i Sowiecka (F. Dahlgrün, O. Seitz 1944, E. M. Lutkiewicz 1955). Może tam wyklinia się także ił solny, poza tym przewodni dla wszystkich cechsztyńskich profili Polski w obszarze położonym na północ od terrygenicznego strefy cechsztyńskiej związanej z wałem metakarpackim. (J. Czarnocki 1923, K. Pawłowska 1957, J. Samsonowicz 1929, J. Zwierzycki 1953 —

¹ Nie omawianą w tej pracy i nie przedstawioną na tabl. VIII i X serię cechsztyńską niecki zewnętrzznosudeckiej można w granicach Polski uważać za należącą do południowego pasa sedimentacji terrygenicznego z powodu występowania tam czerwonego piaskowca zamiast dolomitu głównego (H. Teisseyre 1957). Ostatnio zajął się tą strefą T. Gunia z Uniwersytetu Wrocławskiego, stwierdzając tam przybrzeżną sedimentację cechsztynu (wiadomość ustna).

tabl. VIII). Myślę jednak, że przy wyklinianiu dolomitu płytowego, który znany nam jest jako utwór mniej stały, warstewki lub gruzły iłu szarego w monolicie anhydrytowym mogły ująć uwagi autorów, jeżeli nie śledzili oni specjalnie za tym horyzontem przewodnim.

Partia monolitu anhydrytowego znajdująca się nad dolomitem płytowym powinna odpowiadać anhydrytowi głównemu. W Magnuszewie nie mamy go wcale, gdyż tam piaskowiec pstry zdaje się kontaktować niezgodnie wprost z dolomitem płytowym. Natomiast w Żebraku jest go tylko 40 cm., chyba w wyniku pierwotnego braku odpowiedniej sedymentacji. Tu nad anhydrytem, a pod iłami i piaskowcami piaskowca pstrego znajduje się 20 m krwistoczerwonych margli z żyłkami anhydrytu. Utwory te, podobne do margli purmalleńskich litewskiej S.R.R., mogą zastępować obok całego cyklotemu Aller także górną część cyklotemu Leine. W profilu wiercenia Świdwin 2 natomiast cały cyklotem Aller występuje jako grube łącznie na 458 m serie: „pegmatytowa” w dole, a „zubrowa” w górze, utworzona z kompleksów w których przekładają się i przerastają nawzajem iły czerwone i zielone, sole i anhydryty. Tu tylko dolne 70 m serii „pegmatytowej” mogą być wydzielone jako kompleks o przewodzie iłu zielonego tworzącego, być może odpowiednik stratygraficznego poziomu czerwonego iłu solnego rozdzielającego gdzie indziej cyklotemy Aller i Leine.

Profil wiercenia Chojnice 2 będąc zlokalizowany pomiędzy centralnym dla basenu wierceniem Świdwin 2 oraz brzeżnymi wierceniami Magnuszew i Żebrak (biorąc pod uwagę prostopadły rzut tych wszystkich wierceń na kierunek wschodnio-północno-wschodni, mniej więcej prostopadły do wschodniego brzegu basenu) ma cechy przejściowe. Z profilem centralnym wiercenia Świdwin 2 łączy go jeszcze jego znaczna miąższość przy obecności soli kamiennej we wszystkich czterech cyklotemach z tym, że w cyklotemie Werra jest ona zdwojona, co nie jest znane z nawiercanej w Świdwinie górnej części cyklotemu Werra. Poza tym cyklotem Aller jest w Chojnicach nawet bardziej klasycznie rozwinięty niż w Świdwinie, gdzie zastępują go masy zubrów. Natomiast ku profilowi wierceń brzeżnych grawituje już profil chojnicki poza brakiem soli potasowych przez małą grubość swoich wkładów solnych na korzyść anhydrytów, zwłaszcza w cyklotemie Werra, z zaakcentowaną przez tę tendencję do tworzenia monolitu anhydrytowego. Grawituje on ku niemu także przez gruzłową teksturę szarego iłu solnego oraz przez krwistoczerwone iły (co prawda niemargliste) z przerostami anhydrytu i gipsu, występujące w stropowej części cyklotemu Aller.

Obecnie prowadzone na wschód od delty Wisły wiercenie I. G. Pasłek (tabl. VIII) zdaje się mieć profil cechsztynu o takim samym pośrednim typie jak wiercenie Chojnice 2. Nie oglądałem jeszcze tamtejszych rdzeni. Według nie opublikowanych materiałów I. G. oraz według raportów wiertniczych można tam przyjąć prowizorycznie następującą stratygrafię:

- do 1595,00 m — pstry piaskowiec może razem z ıłem stropowym cechsztynu (pierwsze anhydryty notowane są od 1550 m!),
- do 1637,50 m — anhydryt z kilkumetrowym wtrąceniem soli na 1602 — zapewne środkowa i dolna część utworów cyklotemu Aller,
- do 1710,50 m — sól biała — zapewne sól młodsza,

do 1721,00 m — anhydryt — zapewne anhydryt główny,
do 1727,00 m — ił szary z fauną (!) — zapewne szary ił solny,
do 1734,60 m — anhydryt przerastany w górze iłem — zapewne dolna część serii iłu solnego. Wiercenie prowadzone jest dalej.

Ku południowemu zachodowi poznane już poprzednio zmiany profilu cechsztyńskiego są zasadniczo takie same jak ku wschodowi (tabl. X — A. Tokarski 1958). Tu ku strefie Odry przeważnie cały profil cechsztynu nad dolomitem cyklotemu Werra przechodzi w monolit anhydrytowy gruby na 170 m, przedzielony w dole strefą wkładek dolomitycznych zastępujących dolomit główny, a w górze strefą warstewek i gruzłów iłu szarego i zielonoszarego odpowiadającą przewodniemu szaremu iłowi solnemu. Nie ma tu natomiast dolomitu płytowego. Nad górną częścią monolitu reprezentującego anhydryt główny mamy tu jak i na wschodzie krwistoczerwone iły z żyłkami anhydrytu. Ciekawe jest, jak podają najnowsze materiały ze strefy nadodrzańskiej (wiad. ustna od J. Kłapcińskiego), że w wierceniu Zofiówka w dolnej części monolitu pod strefą dolomityczną odpowiadającą dolomitowi głównemu występuje w obrębie anhydrytu cyklotemu Werra jeszcze wkład soli najstarszej znacząc najdalszy ku południowemu-zachodowi zasięg tej soli ze wszystkich czterech serii solnych cechsztynu¹. A więc nie sole starsze i młodsze, powstałe w najbardziej pełnym cyklu chemicznym, z solami potasowymi jako najbardziej „salinarnym” utworem cyklotemu, mają największy zasięg ku brzegom basenu, ale sól najstarsza, mniej „salinarna”.

W tym południowo-zachodnim ciągu korelacyjnym profil wiercenia Wschowa 1 zajmuje pozycję bardzo podobną do pozycji wiercenia Chojnice 2 w ciągu wschodnim. Mamy tu we Wschowie, przy braku soli potasowych obecność soli kamiennej stwierdzoną dla trzech niższych cyklotemów, a prawdopodobną w oparciu o profilowanie elektryczne także dla cyklotemu Aller. Przy tym, tak jak i w profilu Chojnice, sól najstarsza jest tu zdwojona. Inaczej natomiast niż dla Chojnic, obok pełnego rozwoju dolomitu głównego mamy tu także jednolity wkład szarego iłu solnego (z partią dolomityczną w górze) i nie ma pomiędzy przypuszczalną solą najmłodszą i utworami dolnego piaskowca pstrego osobnych iłów krwistoczerwonych takich, które by mogły być oddzielone litostratygraficznie od tych ostatnich.

Obecnie prowadzone jest nad dolną Wartą wiercenie I. G. Gorzów Wielkopolski (tabl. VIII). Jego profil dla górnej części utworów cechsztynu mogłem oglądać na bieżąco dzięki uprzejmości geologów I. G. Wiercenie to zdaje się wchodzić w utwory cechsztyńskie typu salinarnego „niepełnego” — w profil podobny do profilu Wschowy i uzupełniający

¹ Znamienny jest fakt najdalszego sięgania ku południowo-zachodniemu brzegowi polskiej części basenu cechsztyńskiego soli najstarszej ze wszystkich czterech serii solnych cechsztynu. Obok regionalnie stwierdzonego zanikania dolomitu głównego ku peryferiom basenu utwierdza nas to w przekonaniu, że na wschodzie w profilu Magnuszewa, a może także Leby i Sowiecka anhydryt cyklotemu Werra sięga daleko. Zlał się on tam zapewne z anhydrytem cyklotemu Stassfurt przy zaniku dolomitu głównego. Nie połączył się tam natomiast dolomit główny z dolomitami cyklotemu Werra przez zanik anhydrytu cyklotemu Werra. Pogląd ten zarysował się pewnie, gdy J. Paduszyński (1958) na podstawie zawartości strontu w anhydrytach skorelował jedyną wkładkę soli cechsztyńskiej z profilu Ostrzeszowa z wyższą wkładką soli najstarszej ze Wschowy.

go przez swoje pełne rdzeniowanie. Wyróżniam tu pod utworami dolnego piaskowca pstrego od głębokości 2513,00 m w dół:

do 2610,00 m — ily czerwone bardziej tłuste niż wyżejległe podobne utwory piaskowca pstrego, w dolnych 30 m z „ocz-
kami” i żyłkami anhydrytu — zapewne czerwony
ił stropowy.

do 2665,00 m — sól czerwona i różowa, w środku biała, u góry prze-
rastana „zubrowo” iłem czerwonym, a w dole prze-
rastana i warstwowana anhydrytem — zapewne sól
najmłodsza.

do 2671,20 m — anhydryt przerastany kryształami soli białej — za-
pewne anhydryt pegmatytowy.

Wiercenie prowadzone jest dalej.

Rozszczepianie się szarego iłu solnego ku brzegowi basenu ze zwar-
tego kompleksu na pojedyncze fragmenty, przy pierwszym rozpoznaniu
tylko zachodniej partii polskiej części basenu mogło być uważane za
cechę lokalną dla strefy Odry. Obecnie widać, że jest ono regułą także
dla wschodniej peryferii basenu (tabl. IX, fig. 2). Łącznie z zanikiem
także dolomitu głównego ku obu peryferiom mówi to o zasadniczej roli,
jaką odgrywa anhydryt w obu tych strefach dla całej partii profilu cech-
szyńskiego wyższej od dolomitu cyklotemu Werra.

Po wzajemnym powiązaniu części profilów cechszyńskich wyższych
od dolomitu cyklotemu Werra obu stref brzeżnych polskiej części basenu
cechszyńskiego widzimy także kompletną analogię między obu tymi
strefami pod względem najniższej części profilu cechszyńskiego od dolo-
mitu cyklotemu Werra włącznie w dół, jakkolwiek ta najniższa część
profilu nie została nawiercona w strefie centralnej w Świdwinie. Zmiany
te mają inny sens niż zmiany omówione poprzednio, dążące do powsta-
nia monolitu anhydrytowego ponad dolomitem cyklotemu Werra.

Mianowicie ku obu brzegom basenu dolomit cyklotemu Werra jest
zastępowany przez rafę mszywiolową. Rafa ta leży wprost na podściela-
jących jednolicie ją i dolomit cyklotemu Werra (czasem przechodzący
u dołu w wapień) kilkunastu — do kilkudziesięciocentymetrowym, rzadziej
kilkumetrowym czarnym „pelicie” miedzionośnym, a ten znów na pias-
kowcu białego spagowca. Mamy jednak dla tej części utworów polskiego
cechsztynu także i inne typy profilowe. Przedstawiają je profile wierceń
Łeba (F. Dalgrün. O. Seitz 1944) i Chojnice 2, gdzie pod pelitem
miedzionośnym, a na utworach podłoża leży zlepieniec cechszyński zna-
cząc tu w bardziej centralnej części basenu abrazyjny typ transgresji
cechsztynu odmienny od strefy brzeżnej typu wydnowo — plażowego.
Charakterystyczne jest przy tym, że w obu naszych brzeżnych strefach
rafa mszywiolowa, inaczej niż w Turyngii, nie osadziła się bezpośrednio
na twardym podłożu. (B. v. Freyberg 1924), ale na miękkich pelitach,
a za ich pośrednictwem na sypkich piaskach, z których powstał następ-
nie biały spagowiec. Co więcej, rafy mszywiolowe u nas nawet unikały
takiego obszaru, w którym jak w profilu Łeby i Chojnic poprzednio dzia-
łała abrazja, a trzymały się stref poprzedniej bardziej łagodnej działal-
ności morza.

Cechsztyń na zachodzie polskiej części basenu jest podścielony czer-
wonym spagowcem przedsudeckim. Mamy więc z tej strony basenu pełną

sedymencję pohercyńską. W bardziej centralnych częściach basenu zlepienie cechsztyński transgreduje wprost na utworach syluru w Łebie i na utworach dewonu w Chojnicach. Na wschodzie zaś mamy znowu biały spagowiec, który tu jednak leży bezpośrednio na przedpermskich utworach karbonu będąc dla nich elementem zupełnie nowym i zupełnie obcym. Tym bardziej zadziwiające jest więc podobieństwo typów facjalnych polskiego cechsztynu zachodzące między obu jego brzeżnymi strefami, tak jakby basen cechsztyński rządził się tu tylko swoimi własnymi prawami sedymencji niezależnymi od budowy podłoża i od jego historii.

III. ZNACZENIE POSZUKIWAWCZE

Do chojnickiego profilu cechsztynu służba geologiczna przemysłu naftowego doszła „po tropie” objawów migracji bituminów w dolomicie głównym (tabl. VIII) od strony Odry przez obszar Wschowy, przez bitumiczne objawy soli starszej w profilu wiercenia Drawno, przez profil Świdwina oraz przez cechsztyńskie wycieki ropne wysadów solnych Kłodawy i Inowrocławia. W profilu wiercenia Chojnice 2 warunki możliwej akumulacji bituminów w cechsztyńskim dolomicie głównym są najbardziej korzystne z dotychczas rozpoznanych na wszystkich innych polskich strukturach.

Wyliczam poniżej te warunki:

a) Jest tu stosunkowo pełny facjalnie i miększy profil cechsztynu salinarnego. Profil ten wykazuje wszystkie możliwości, jakie cechsztyńskie przedstawia dla powstania skał macierzystych dla ropy i gazu, np. w anhydrytach „marmurkowanych” ilami ciemnoszarymi i czarnymi.

b) Ma tu miejsce szczelinowata przepuszczalność dolomitu głównego przy jego zasadniczo ciągłym profilu o grubości rzeczywistej 27 m (tabl. IX, fig. 3). Wymienione w opisie rdzeni żyły solne i gruzły solne oraz solne wypełnienia dziurek nie muszą bowiem konieczne być dowodem syngenetycznej sedymencji soli razem z dolomitami. Mogą to być raczej wypełnienia kawern, może poanhydrytowych, przez sól krystaliczną z solanki powstałej z ługowania wyżejległej soli młodszej i najmłodszej. Jeżeli zaś w pewnych momentach rozwoju geologicznego struktury solanka wędrowała przez dolomit główny, mogły to robić w innych momentach także ropa i gaz.

c) Zapach ropny dolomitu występuje w całym przypadającym na niego odcinku profilowym od nieprzepuszczalnych anhydrytów w dole do takichże anhydrytów w stropie (tabl. IX, fig. 3). Mamy więc ten zapach na całej miąższości możliwego horyzontu migracyjnego. Badania laboratoryjne wykonane w Głównym Laboratorium Przemysłu Naftowego pod kierownictwem Z. Hełbickiej dały tu wynik przedstawiony na tabeli 1.

Zmienne, lokalnie przekraczające 8% zasolenie rdzeni dolomitu może tu wynikać nie tylko z występowania wody okalającej, ale także ze zstępującej soli cechsztyńskiej wypełniającej wtórne szczeliny i dziurki w dolomicie. Natomiast występowanie w rdzeniach określonej jedynie jakościowo siarki począwszy od głębokości 2718,60 w dół wskazuje na

Tabela 1

Chojnice 2. Dolomity z kompleksu dolomitu głównego

Interwał w m	Zasolenie w % wag Cl	Ekstrakcja chloroformem w % wag	Ślady redukcji	Uwagi
2700,30 — 2700,60	0,3681	0,060	—	—
2700,60 — 2701,60	6,7401	0,090	—	skała przerastana solą
2701,60 — 2703,30	3,3134	0,053	—	—
2703,30 — 2704,80	7,1649	0,064	—	—
2704,80 — 2706,30	0,7363	0,058	—	—
2706,30 — 2707,15	8,2128	0,049	—	—
2707,15 — 2708,00	3,9931	0,044	—	—
2708,00 — 2709,15	1,3310	0,069	—	—
2709,15 — 2710,30	3,0868	0,098	—	—
2710,30 — 2711,50	2,0673	0,090	—	—
2711,50 — 2712,45	3,5400	0,132	—	skała przerastana solą
2712,45 — 2713,40	2,4072	0,111	—	„ „ „
2713,40 — 2714,40	0,1812	0,086	—	„ „ „
2714,40 — 2715,40	0,1132	0,052	—	„ „ „
2715,40 — 2716,60	1,7558	0,092	—	skała z dziurkami po wyługowanej soli
2716,60 — 2717,60	2,0673	0,053	—	skała z zapachem H ₂ S
2717,60 — 2719,60	7,0516	0,196	obecna siarka	skała z zapachem H ₂ S
2719,60 — 2720,60	2,4355	0,099	—	skała z zapachem H ₂ S
2720,60 — 2721,70	2,3788	0,096	obecna siarka	skała z zapachem H ₂ S
2721,70 — 2722,60	1,9824	0,207	obecna siarka	„ „ „
2722,60 — 2723,90	nie badane	0,063	obecna siarka	„ „ „
2723,90 — 2725,50	0,3511	0,133	obecna siarka	„ „ „
2725,50 — 2726,00	0,5494	0,036	obecna siarka	„ „ „

mniejszą ilość bituminów we wspólnym ekstrakcie. Mówi to również o daleko idącym redukowaniu przez bituminy siarczanów. Zapewne są to siarczany powstałe z ługowania anhydrytów cechsztyńskich, doprowadzone do dolomitu głównego wodą okalającą i podścielającą aż w górę do głębokości otworu 2716,60 m, dokąd sięga zapach siarkowodoru w rdzeniach. Nie wykluczona i raczej konieczna jest tu działalność bakterii w historii geologicznej (M. Feely, J. L. Kulp 1956).

d) Dolomit główny zajmuje tu stosunkowo wysokie położenie w strukturze. Położenie to (— 2561,6 m strop) jest o 376,2 m wyższe od odpowiedniego położenia głównego w profilu wiercenia Świdwin 2 (— 2937,8 m, strop), gdzie wykazał on w rdzeniach jedynie zapach siarkowodorowy mogący świadczyć o jego zawodnieniu (A. Tokarski 1959). W profilu Świdwina upady w rdzeniach w ogóle nie wskazują na obecność tektoniki solnej. W profilu Chojnic można dopatrywać się jej odnośnie do wyższych części utworów cechsztynu. Charakterystyczne szybkie łagodnienie upadów poniżej dolomitu głównego aż do położenia poziomego w dolnej czę-

ści utworów cyklotemu Werra i w podłożu, wskazywałoby jednak, że jest to raczej tylko tektonika subsalinarna. Obserwacje te mają znaczenie dla przewidywań głębokiej budowy innych struktur zawierających sól cechsztyńską. Dla samego zaś profilu Chojnic mówią one o możliwej ciągłości strukturalnej i migracyjnej jego dolomitu głównego ze strefami obniżonymi otaczającymi strukturę chojnicką i z sąsiednimi strukturami — w tym przede wszystkim z przekrojem pomorskiej części antyklinorium kujawsko-pomorskiego na szerokości wiercenia Świdwin 2. Moglibyśmy więc mieć do czynienia z regionalną koncentrującą migracją węglowodorów płynnych i gazowych w kierunku struktury chojnickiej. Niemniej zapach siarkowodorowy towarzyszący zapachowi ropnemu w profilu wiercenia Chojnice 2 od głęb. 2716,6 (— 2584,5) w dół wskazuje na przypuszczalny poziom wody okalającej lub podścielającej, ograniczający zasięg możliwego chojnickiego złoża ropy lub gazu.

e) Stwierdzone zostało regionalne wyklinianie dolomitu głównego w stronę wschodniego brzegu basenu ku platformie wschodnioeuropejskiej. Warunki te, do których rozpoznania przyczynił się profil chojnicki, pozwalają na dalsze szukanie złóż w dolomicie głównym niezależnie od wyniku próbowania profilu chojnickiego, i to niekonieczne w warunkach określonych tylko tektoniką.

Zaprojektowane próbowanie głównego dolomitu w profilu chojnickim dostarczy nowych materiałów do rozpoznania. Uzyskanie przy nich przypływu ropy lub gazu stałoby się punktem zwrotnym w historii poszukiwań na naszej północy.

Śłużba Geologiczna Przedsiębiorstwa
Państwowego Poszukiwania Naftowe
Luty 1959 r.

WYKAZ LITERATURY

REFERENCES

1. Czarnocki J. (1923), Cechsztyń w Górach Świętokrzyskich. *Spraw. PIG. 2* Warszawa.
2. Dahlgrün F., Seitz O. (1944), Die Bohrung Łeba in Pommern. *Jahrb. Preuss. Geol. L.A.* 63 Berlin.
3. Feely J. M., Kulp J. L. (1957), Origin of Gulf Coast Salt-Dome sulphur deposits. *Bull. Ass. Am. Petrol. Geol.* Nr 8, Tulsa.
4. Freyberg v. B. (1924), Paleogeographische Karte des Kupferschieferbeckens. *Jahrb. Hallesch. Verb.* 4.
5. Gadzała W. (1956), Sprawozdanie z prac sejsmicznych wykonanych w rejonie Chojnic przez IX. gr. sejsm. r. 1955. Manuskrypt P.P.G. Warszawa.
6. Gadzała W. (1957), Sprawozdanie z badań sejsmicznych wykonanych przez III gr. sejsm. w rejonie „Chojnice” w r. 1956. Manuskrypt P.G.P.N. Kraków.
7. Gadzała W., Klucznik A., Nowotarski C. (1958), Badania sejsmiczne w rejonie Chojnic. *Wiad. Naft.* nr 4, Kraków.
8. Gadzała W. (1958), Opracowanie badań sejsmicznych wykonanych na terenie Koszalin-Chojnice-Tuchola (III gr. sejsm. r. 1957). Manuskrypt P.G.P.N. Kraków.

9. Jentzsch A. (1913), Der vortertiäre Untergrund des norddeutschen Flachlandes, *Abh. Preuss. Geol. L. A. NF. 72*, Berlin.
10. Lutkiewicz E. M. (1955), Piermskije i triasowyje otłożeniya siewiera i siewiero-zapada Russkoj Platformy. *Trudy WNIGRI*, Leningrad.
11. Nowotarski C. (1957), Szkic południowo-wschodniej części struktury Chojnic (mapa strukturalna 1:50 000). Manuskrypt P.G.P.N. Kraków.
12. Paduszyński J. (1958), Cechsztyńska seria ewaporytów w Polsce — wyniki dotychczasowych badań petrograficznych. Manuskrypt G.L.P.N. Kraków.
13. Pawłowska K. (1957), Wyniki wiercenia Radoszyce 3, Cechsztyń. Opracowanie zespołowe pod red. J. Dembowskiej. *Inst. Geol. Biul. 124*, Warszawa.
14. Poborski J. (1955), Złoże solne w Kłodawie. *Inst. Geol. Biul. spec.* Warszawa.
15. Poborski J., Prochazka K., Wala A. (1956), Sole potasowo-magnezowe w złożach Inowrocławia i Wapna. *Acta Geol. Pol. 6*. Warszawa.
16. Poborski J. (1947), Nowsze materiały do geologii złóż solnych w Wielkopolsce. *Biul. FIG. 36*, Warszawa.
17. Richter-Bernburg G. (1955), Über salinare Sedimentation. *Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 105*, Hannover.
18. Samsonowicz J. (1929), Cechsztyń, trias i lias na północnym zboczu Łysogór. *Spraw. FIG. 5*, Warszawa.
19. Samsonowicz J. (1953), Budowa geologiczna obszarów na północ i wschód od wału kujawsko-pomorskiego i koncepcje poszukiwawcze na tych obszarach. Dyskusja nad naukowymi założeniami perspektywicznego planu geologii polskiej. *Inst. Geol. Warszawa*.
20. Strzetelski J. (1958), Wyniki rozpoznawczych badań geochemicznych i geofizycznych siodła chojnickiego. Manuskrypt Inst. Naft. Kraków.
21. Teisseyre H. (red. 1957), Regionalna Geologia Polski, 3, Sudety, Kraków.
22. Tokarski A. (1958), Poszukiwawcze znaczenie wiercenia Mogilno 1. *Nafta*, nr 1. Kraków.
23. Tokarski A. (1959), Penetracja wiertnicza cechsztynu w „wyżu Czaplinka”. *Acta Geol. Pol. 9*, Warszawa.
24. Zwierzycki J. (1953), Sole potasowe na północ od Wrocławia. Ks. pam. ku czci K. Bohdanowicza, FIG. Warszawa.

SUMMARY

Abstract. Four Zechstein cyclothemes have been recognized in the profile of the bore-hole at Chojnice on account of lithology which is typical for the Middle European and Polish Zechstein. The presence of the fossiliferous Hauptdolomit has been stated in the cyclotheme Stassfurt. The profile helps to elucidate the facial development of the northern part of the Polish Zechstein sedimentary basin and to distinguish the facial zones of the Polish Zechstein and to some extent its structural features. The analysis of the profile and its correlation with all Zechstein bore-hole profiles from central and northern Poland, as well as the presence of the bituminiferous Hauptdolomit, are indicating the great importance of this bore-hole for oil and gas prospecting in the structure of Chojnice, and on vast areas of central and northern Poland.

The author profiled the prospecting bore-hole „Chojnice 2” drilled by the Polish Oil Industry at Ciechocin (132,5 metres above sea level). This is the second deep bore-hole drilled on the structure of Chojnice in north-eastern Poland.

The bore-hole was situated on the culmination of the structure, and entered the Upper Cretaceous covered unconformably by the Tertiary and Quaternary. The drilling pierced the whole Zechstein on the depth

from 2187,50 down to 3047,55 metres, and then entered the uppermost Devonian (Etrouengt) and was stopped in the depth 3197,30 metres. The earlier bore-hole „Chojnice 1” drilled at Lichnowy (167,5 metres above sea level) entered the Upper Cretaceous which was lying under the Tertiary and Quaternary, and was stopped in the depth of 1479,9 metres in the Liassic.

The existence of the structure of Chojnice had been suggested by J. Samsonowicz (1953). The structure was discovered by seismic prospecting under the management of. W. Gadzała (1956, 1957, 1958), and. W. Gadzała, A. Klucznik, Cz. Nowotarski (1958) and was analysed recently also by Cz. Nowotarski (1957) and J. Strzelecki (1958). It seems that the bore-hole „Chojnice 2” is piercing the north — eastern limb of the structure.

The Röth is represented by grey marls and grey-reddish nodular marls containing *Gervilleia* sp., and is separated from substratum by a discordance, which is probably of tectonic character. The following rocks were drilled through under the Röth (Pl. IX, Fig. 1).

ZECHSTEIN

CYCLOTHEME IV — ALLER

- 2187,50 — 2394,90 m — top red clay with streaks and intercalations of anhydrite. Dips from 40° to 80°.
- 2394,90 — 2414,50 m — white Grenzanhydrit.
- 2414,50 — 2473,10 m — anhydrite with nodules and intercalations of grey salt corresponding with the youngest salt. Dip 35°.
- 2473,10 — 2473,70 m — anhydrite with minute streaks of black clay corresponding with the pegmatite anhydrite.
- 2473,70 — 2497,00 m — alternating brown and grey shale with intercalations of anhydrite, and with anhydrite at the base. A single bed of dolomite and a vein of salt are present in the shale. This series corresponds with the red saline clay. Dips from 20° to 35°.

CYCLOTHEME III — LEINE

- 2497,00 — 2583,00 m — younger salt, red, pink, and grey at the top, snow-white in the middle and with anhydrite at the base, with a local intercalation of dolomite. Dips from 20° to 35°.
- 2583,00 — 2641,70 m — Hauptanhydrit, white, crystalline, with minute streaks of dolomite and black clay and a local vein of grey salt. Dip 20°.
- 2641,70 — 2642,55 m — brown, granular, marly dolomite, with unde-

- terminable calcareous fossils, corresponding with the Plattendolomit.
- 2642,55 — 2651,70 m — brown-grey clay and anhydrite alternating with brown-grey clay, corresponding with the grey saline clay. Dips from 7° do 30° (Pl. IX, Fig. 2).

CYCLOTHEME II — STASSFURT

- 2651,70 — 2652,30 m — anhydrite with caverns produced by washing out of salt nodules, corresponding with the Deckanhydrit. Dip 30°.
- 2652,30 — 2659,40 m — older salt, grey.
- 2659,40 — 2694,10 m — Basal anhydrite, white, granular, or with caverns produced by washing out of salt nodules. Dips from 20° do 70°. From 2691,10 to 2691,50 an intercalation of grey clay with oil smell.
- 2694,10 — 2696,80 m — the upper part of the Hauptdolomit (Pl. IX, Fig. 3) yellow marly dolomite, stratified or unstratified, with intercalations of grey salt and with oil smell. Dips from 30° to 80°. At the top (2694,30 — 2694,50) an intercalation of anhydrite. From 2694,70 to 2695,00 a recumbent micro-fold.
- 2696,80 — 2700,30 m — white crystalline anhydrite intercalation, with minute streaks of dolomite and caverns produced by washing out of salt nodules. Dips from 10° to 20°.
- 2700,30 — 2716,60 m — the middle part of the Hauptdolomit (Pl. IX, Fig. 3) yellow and dark yellow marly dolomite, stratified (Pl. XI, Fig. 1), or unstratified (Pl. XI, Fig. 2), locally with streaks of grey salt (Pl. XI, Fig. 3), and with oil smell. Dips from 10° to 55°.
- 2716,60 — 2726,10 m — the lower part of the Hauptdolomit (Pl. IX, Fig. 3) its upper portion consisting of dark grey granular dolomite (down to 2722,60 with *Schizodus cf. obscurus* Sow. and *Dielasma elongata* Schl. (Pl. XI, Fig. 4). In the lower part of the core yellow marly dolomite with intercalations of anhydrite and grey salt. Dips from 12° to 20°. The entire sequence of cores has an oil and hydrogen sulphide smell.
- 2726,10 — 2726,80 m — the lowermost bed of the Hauptdolomit light yellow dolomite with intercalations of grey salt and anhydrite, without oil smell.

CYCLOTHEME I — WERRA

- 2726,80 — 2729,10 m — anhydrite with fine streaks of black clay and salt nodules, corresponding with the upper part of the oldest salt.
- 2729,10 — 2761,20 m — anhydrite intercalation with fine streaks of black clay. Compact anhydrite in the lowermost part.
- 2761,20 — 2767,80 m — compact anhydrite with nodules of grey salt, corresponding with the lower part of the oldest salt.
- 2767,80 — 3000,85 m — the upper part of the Werra-anhydrite. Compact anhydrite, dip 35° at the top of the sequence of cores, decreasing downward to 10° at the base of the complex.
- 3000,85 — 3043,10 m — the lower part of the Werra anhydrite compact anhydrite with intercalations of dolomitic marls in the upper part, and intercalations of dolomite in the lower part. Dip 10° at the top decreases to 0° at the base.
- 3043,10 — 3046,30 m — Werra dolomite yellow dolomite with intercalations of anhydrite in the upper part lying horizontally.
- 3046,30 — 3046,55 m — Zechsteinkalk — yellow-grey marly limestone containing muscovite flakes and *Lima* cf. *permiana* King. (Pl. XI, Fig. 5).
- 3046,55 — 3047,26 m — Kupferschiefer¹ black marls horizontally layered containing Cu, Pb, Zn².
- 3047,26 — 3047,28 m — basal limestone (called Mutterflöz in Thüringen) a layer of yellow-grey limestone 2 cm thick containing Cu, Pb, Zn.
- 3047,28 — 3047,55 m — Zechstein conglomerate composed of poorly rounded pebbles of the underlying devonian yellow-grey marl inbedded in a light-coloured calcareous matrix, containing Cu, Pb, Zn.

DEVONIAN

- 3047,55 — 3197,30 m — in the upper part 12,45 metres of yellow-grey marl horizontally layered and lower 137,30 metres of nodular limestone horizontally layered, containing corals resembling

¹ Two metres of the core, containing three lowest stratigraphic boundaries of the Zechstein and the boundary Zechstein — Devonian is presented on Plate XII.

² The presence of Cu, Pb, and Zn ores was stated by chemical analysis by J. Paduszyński, petrographer of the Geological Survey of the Oil Industry.

Aulopora and *Aulocystis*, crinoids, *Pugnax pugnax* Mart, *Schizophoria* cf. *striatula* Schl., and *Pholidostrophia* sp. J. Samsonowicz found there also *Productus praelongus* Sow. and *Spirifer* ex. gr. *murchisoni* Vern, — *archiaci* Murch, which are indicating according to his opinion the Entroungt age of these limestones.

— bottom of the bore-hole —

All the four cyclothemes of the Middle European Zechstein (Richter-Bernburg 1955) were distinguished in the profile of the bore-hole „Chojnice 2”. This was possible owing to the occurrence of the lithostratigraphic index series ranging from the „snow-white” part of the younger salt at the top to the Deckanhydrit of the cyclotheme Stassfurt at the base, to the presence of the typical Hauptdolomit with a typical fossil fauna in the middle of the profile, and to the guiding sequence of the lower part of the bore-hole consisting of the Werra anhydrite, fossiliferous Zechsteinkalk, Kupferschiefer, Mutterflöz and Zechstein conglomerate lying on the Devonian substratum¹.

The correlation of the profile of Zechstein at Chojnice with other profiles in the Polish part of the Middle European Zechstein sedimentary basin, and in neighbouring areas (J. Czarnocki 1923, F. Dahlgrün, O. Seitz 1944, A. Jentzsch 1913, M. Lutkiewicz 1955, K. Pawłowska 1957, J. Poborski 1955, 1957, J. Poborski, K. Prochazka, A. Wala 1956, J. Samsonowicz 1929, H. Teisseyre 1957, A. Tokarski 1958, 1959, J. Zwierzycki 1953) permitted to complete the scheme of distribution of different facies of Zechstein in central and northern Poland. Previously the preparation of such a scheme was possible only for the south-western part of the Polish Zechstein basin.

The index member of the grey saline clay is present in all the profiles of the schematic cross-section (pl. X). However in several bore-holes it contains nodules or even thick intercalations of anhydrite. This member is overlain by the Plattendolomit, which has differing thicknesses. The Plattendolomit is sometimes replaced by the topmost dolomitic part of the grey saline clay, which is lacking only in two bore-holes in the extreme south-west. The grey saline clay divides the schematic cross-section into two parts.

The lower series is situated between the grey saline clay at the top and the Werra dolomite at the base, which is underlain everywhere by several dozens centimetres to several metres of black copper-bearing pelite (Kupferschiefer). The „black pelite” is underlain by the sandstone of the Weissliegende, which is lying on the sandstones of the Rotliegende in the West, and on the pre-Permian of the western border of

¹ The stratigraphic position of the upper part of the profile down to the top of the Hauptanhydrit had been rightly determined by J. Paduszyński, who profiled the core earlier than the present writer, while the Hauptanhydrit was drilled through.

the Baltic shield in the East. Only in the more central profiles at Łeba (F. Dahlgrün and O. Seitz 1944) and Chojnice 2 the Kupferschiefer is underlain by conglomerates lying on pre-Permian substratum.

The lower Zechstein series display facial variations, and it is changing in the same way on both sides of the basin. A thick „anhydrite monolite” is present in the margins in the south-west (bore-holes at Sieraszowice and at Zofiówka), and in the north-east (bore-holes at Magnuszew and Żebrak). Thin intercalations of dolomite, which are corresponding with the Hauptdolomit are present in the anhydrite in these bore-holes, with the exception of the bore-holes at Magnuszew. According to a personal communication by J. Kłapciński, an intercalation of grey salt, corresponding with the older salt, is present in the south-west periphery of the basin (bore-hole at Zofiówka). In the two intermediate profiles of the cross-section at Wschowa 1 in the south-west, and Chojnice 2 in the north-east the anhydrite monolite is no more homogenous. It contains here the typical Hauptdolomit, the older salt in the cyclotheme Stassfurt, and two layers of the oldest salt in the cyclotheme Werra. Finally in the profiles of the two central bore-holes of the cross-section Świdwin 2 and Drawno the older salt is respectively 440 metres and 960 metres thick, and potassium salt is present at its top in the complete profile at Świdwin. This indicates the deepest axial part of the saline sedimentary basin, according to G. Richter-Bernburg (1955). The Hauptdolomit is present in both bore-holes, and at Drawno it is composed of marly dolomite.

The underlying Werra-dolomite is gradually changing on both sides of the basin into a Bryozoan reef which was discovered by the present writer in the bore-holes at Domaszków in the south-west, and Żebrak in the north-east. Bryozoan reefs in the Polish part of the Middle-European Zechstein basin are not formed on the „hard substratum” of the Zechstein like in Thuringen, but in contrary they are lying on the black copper-bearing pelite, which in turn is lying on the sandstone of the Weissliegende i.e. on the former beach or dune sand. In Poland the Bryozoan reefs are distinctly avoiding the probable uneven regions of the „hard substratum” of the Zechstein, where the conglomerates of the profiles at Łeba and Chojnice were formed.

In the upper series of the scheme the Hauptanhydrit is lying everywhere over the grey saline clay, or eventually over the Plattendolomit. It is lacking only in the two extreme north-eastern bore-holes.

In the south-west the Hauptanhydrit is covered by red saline clay with veins of anhydrite (bore-holes at Sieraszowice and at Zofiówka) and by lower Bunter. In the more centrally situated bore-hole at Wschowa the younger salt occur over the Hauptanhydrit and under the red saline clay. The younger salt begins with grey and pink salt with veins and intercalations of anhydrite, and passes upward into the snow-white salt in the middle and in red and pink salt at the top of this member. Another intercalation of salt is present in the red saline clay overlying the younger salt. It was discovered only by electric logging. This intercalation corresponds probably with the youngest salt. Therefore in the most simple interpretation of the profiles of the marginal south-western bore-holes at Sieraszowice and Zofiówka, the Hauptanhydrit corresponds

with the entire cyclotheme Leine over the grey saline clay, and the overlying red saline clay corresponds with the cyclotheme Aller.

The same classical lithostratigraphic sequence of the younger salt, as in the bore-hole at Wschowa, appears in the bore-holes Świdwin 2 and Chojnice 2. The younger salt reaches the greatest thickness in the profile of the bore-hole Świdwin 2, which is situated in the centre of the schematic cross-section of the Zechstein basin on Pl. X. Moreover, a bed of potassium salt is present there. Therefore the uppermost parts of the profiles of the bore-holes Świdwin 2 and Chojnice 2 belong to the cyclotheme Aller. The lithostratigraphic sequence of the profile of the bore-hole Chojnice 2 is quite distinct also in the cyclotheme Aller, and the position of the zone corresponding with the youngest salt can be distinguished there. Instead, in the central bore-hole Świdwin 2 the sequence of the cyclotheme Aller is obscured, and only two members can be distinguished: the lower composed of salt, clay and anhydrite, and the upper composed of clay with salt breccia.

The sandstones of the middle Bunter are transgressing presumably on the Zechstein in the profiles of the two north-eastern marginal bore-holes at Magnuszew and Żebrak. At Magnuszew they are lying directly on the Plattendolomit, which is probably replacing facially the Hauptanhydrit and all the cyclotheme Leine above the grey saline clay. At Żebrak they are lying on red marls with veins of gypsum and anhydrite, which are corresponding probably with the red saline clay of the cyclotheme Aller in the south-western part of the schematic cross-section, and with the Purmallen marls in Lithuanian S.S.R. In the profile of the bore-hole at Żebrak the red marls are lying conformably on the Hauptanhydrit, which is only 40 cm thick, and overlies the Plattendolomit which replaces here the lower part of the Hauptanhydrit.

The general picture of the schematic transverse cross-section of the Polish part of the Zechstein sedimentary basin is following:

a. In the lowest part of the Zechstein series on the both margins of the Zechstein basin the structurally differentiated pre-Zechstein substratum is uniformly covered by the succession of the sandstone of the Weissliegendes, the copper-bearing pelite, and the dolomites of the cyclotheme Werra which passes laterally in the shallow zones of the basin into the Bryozoan reef. In the more central parts of the basin conglomerates were produced by abrasion of the substratum, in contrast with the beach and dune sedimentation of the Weissliegendes in the marginal parts of the basin although normally the conditions in the central part of the basin seem to be unfavourable for the formation of the Bryozoan reefs.

b. The upper part of the Zechstein series is developed on both sides of the basin in the form of the „anhydrite monolite”, ranging in age from the top of the dolomite of the cyclotheme Werra up to the top of the cyclotheme Leine. This anhydrite is differentiated in the central part of the basin into saline series of the cyclothemes Werra, Stassfurt and Leine. Potassium salt occurs in the central part of the basin in the cyclothemes Stassfurt and Leine.

The upper part of the Zechstein series is divided in the entire basin into three parts by the Hauptdolomit and by the grey saline clay. These

two members are forming the boundaries of the cyclothemes. Both the Hauptdolomit and the grey saline clay have a tendency to disappear towards the margins of the basin. The Hauptdolomit passes gradually into dolomite intercalations in the „anhydrite monolite”, and the grey saline clay is represented in the marginal parts of the basin by clay nodules in the anhydrite. This statement constitutes a supplement of the Richter-Bernburg's rule (1955), according to which the Zechstein facies have a less saline character near the margins of the basin.

c. The uppermost cyclotheme Aller is characterised by the presence of various facies. Variegated clays, salt breccias, dolomites, anhydrites, and salt are present there. The presence of thick salt breccias containing terrigenous material in the axial part of the basin is a peculiar feature of this cyclotheme.

Four zones can be distinguished in the Polish part of the Zechstein basin, on account of facial changes of the profile from the dolomite of the cyclotheme Werra up to the top of the cyclotheme Leine (Pl. VIII, X). The central zone has a complete saline character. On both sides of this axial part of the basin there is an intermediate zone with an incomplete saline series¹ and a marginal non-detritic zone with the „anhydrite monolite”. Another southern marginal detritic zone is distinguished in Pl. VIII. This zone is characterised by the presence of clastic rocks which had been formed of material carried from the Variscan substratum as well as from borders of this part of the basin. This zone includes also the North Sudetic Basin (according to H. Teisseyre 1957 and unpublished materials of T. Gunia) which is not shown on Pl. VIII (west of Wrocław).

The author's conclusion is, that the Hauptdolomit is a continuous lithostratigraphic member in the Polish part of the Zechstein basin. Traces of oil are encountered in this member, and further prospecting for oil and gas is needed. Favourable conditions for stopping the migration of bitumens can be created in the both marginal parts of the basin by wedging out of the Hauptdolomit.

The position of the Hauptdolomit in the profile of the bore-hole Chojnice 2 is favourable for oil and gas prospecting. The Hauptdolomit possesses here a full facial development and is situated not too deeply. Moreover taking into account the decrease of dips downward in the

¹ The bore-hole drilled by the Geological Survey at Pasłęk east of the Vistula Delta, reached probably the eastern zone of the incomplete saline series, in the last months of 1958. According to the drilling reports, the following profile of the Zechstein have been drilled through under the Bunter, ending in the depth of 1550 metres: 45 metres of the top red clay, 42,5 metres of Grenzanhydrit and pegmatite anhydrite, separated in the depth of 1602 metres by a few metres of the youngest salt, 73 metres of the younger salt, 10,50 metres of Hauptanhydrit, and 13,6 metres of grey saline clay containing fossils near its top, and anhydrite intercalations in the lower part.

The western zone of the incomplete saline series had been probably reached by the bore-hole drilled by the Geological Survey in Gorzów Wielkopolski. According to the present writer the Bunter ending in the depth of 2513 metres is underlain by the following Zechstein sequence from the top downward: 97 metres of top red clay with Grenzanhydrit at the base, 55 metres of the youngest salt, and 6,2 metres of pegmatite anhydrite.

These statements presented above must be considered as tentative.

profile it seems that the structure of Chojnice display a sub-salinar type. The epigenetic filling of cavities in the Hauptdolomit by salt is a proof of good conditions for migration and it is possible that besides salt solutions bitumens also migrated. The presence of bitumens was stated in the uppermost part of the Hauptdolomit: it contains from 0,044 to 0,111 weight per cent of bitumen in the depth from 2700,30 (i.e. from the top of the middle part of the Hauptdolomit) down to 2716,60, i.e. the bituminiferous series is 16,30 metres thick. The determination of bitumen content by extraction with chloroform was made in the Chief Laboratory of the Oil Industry under the management of Z. Hełbicka. The presence of sulphur was stated lower in the Hauptdolomit down to the depth of 2726,10 metres, besides oil and hydrogen sulphide smell. It is possible that the edge or bottom water contains bacteria, which are reducing the sulphates in the presence of bitumen (Feely J. and Kulp J. 1957).

The testing of the bore-hole should have a great importance for further oil prospecting in Hauptdolomit in central and northern Poland.

*Geological Prospecting
Survey of the Oil-Industry
February 1959*

translated by R. Unrug

OBJAŚNIENIA TABLIC
EXPLANATIONS OF PLATES

Tablica VIII

Szkic paleogeograficzny cechsztynu Polski centralnej i północnej

- 1 — wysady solne i wiercenia ze stwierdzonymi lub przypuszczalnymi solami potasowymi, względnie z solami potasowymi usuniętymi wtórnie. Ś — Świdwin 2, Dr — Drawno, Sz — Szubin, G — Góra, I — Inowrocław, M — Mogilno, K — Kłodawa, L — Lubień, Ł — Łanięta, R — Rogoźno
- 2 — przypuszczalna granica facjalna pomiędzy cechsztynem salinarnym „pełnym” w środku i „niepełnym” na zewnątrz
- 3 — wiercenia z cechsztynem salinarnym „niepełnym”. Ł — Łeba, Ch — Chojnice 2, W — Wschowa 1, Go — Gorzów Wlkp.
- 4 — przypuszczalna granica facjalna pomiędzy cechsztynem salinarnym niepełnym w środku i cechsztynem brzeżnym na zewnątrz
- 5 — wiercenia z cechsztynem brzeżnym niedetrytycznym. S — Sowieck, Ż — Żebrak, M — Magnuszew, Z — Zofiówka, S — Sieraszowice, D — Domaszków, O — Osobowice, B — Bródz, M — Muchobór Wielki
- 6 — wewnętrzna granica facji detrytycznej cechsztynu brzeżnego
- 7 — wiercenia z cechsztynem brzeżnym detrytycznym: R — Radoszyce, O — Ostrzeszów, K — Krajków
- 8 — schemat struktury pomorskiej części antyklinorium kujawsko-pomorskiego
- 9 — schemat struktury Chojnic
- 10 — schemat budowy monokliny przedsudeckiej
- 11 — linia przekroju korelacyjnego dla Tabl. X
- 12 — objawy bitumiczności cechsztynu

Plate VIII

Paleogeographic scheme of Zechstein in central and northern Poland

- 1 — Salt domes and bore-holes with sure or probable occurrence of potassium salt
- 2 — Probably boundary between the internal complete saline facies and the incomplete saline facies
- 3 — Bore-holes with incomplete saline facies
- 4 — Probable boundary between the incomplete saline facies and the external littoral facies
- 5 — Bore-holes with non-detritic littoral facies
- 6 — Internal boundary of the detritic littoral facies
- 7 — Bore-holes with detritic littoral facies
- 8 — Scheme of the structure of the anticlinorium Kujawy-Pomorze
- 9 — Scheme of the structure of Chojnice
- 10 — Scheme of the structure of the Fore-Sudetic Monocline
- 11 — Line of cross-section (see Pl. X)
- 12 — Occurrence of bitumen

Tablica IX

Fig. 1. Korelacja profilów cechsztynu Polski wschodniej

A. PODŁOŻE PRZEDPERMSKIE: 1 — wapienie górnego dewonu; 2 — czarne mułowce karbonu z florą

CECHSZTYN

- I. Cyklotem Werra: 3 — biały spągowiec; 4 — dolomit cyklotemu Werra z dolnocechsztyńskim „czarnym pelitem” u spągu; a-rafa mszywiolowa; 5 — anhydryt podstawowy i kryjący, lub wypełniający cały odcinek cyklotemu nad dolomitem; 6 — sól kamienna najstarsza
- II. Cyklotem Stassfurt: 7 — dolomit główny; 8 — anhydryt podstawowy lub anhydryt wypełniający cały odcinek cyklotemu nad dolomitem; 9 — sól kamienna starsza; 10 — sól potasowa starsza (p)
- III. Cyklotem Leine: 11 — szary ił solny; 12 — dolomit płytowy; 13 — anhydryt główny; 14 — sól kamienna młodsza; 15 — sól potasowa młodsza
- IV. Cyklotem Aller: 16 — czerwony (i zielony) ił solny, czerwony ił stropowy cyklotemu Aller lub ił reprezentujący cały cyklotem Aller; 17 — anhydryt graniczny oraz inne wtrącenia anhydrytowe; 18 — zuber; 19 — przerosty anhydrytu z solą i soli z anhydrytem; 20 — sól najmłodsza
- B. PSTRY PIASKOWIEC: 21 — ił czerwony i zielony dolnego pstrego piaskowca z wkładkami wapiennymi i anhydrytowymi; 22 — piaskowiec czerwony dolnego retu; 23 — margiel gruzłowy czerwony dolnego retu; 24 — brązowy margiel górnego retu z *Gervillia*; 25 — nieciągłość profilu

Fig. 2. Litostratygraficzna dokumentacja szarego iłu solnego w profilach cechsztynu Polski wschodniej (rysunek rdzeni)

- A. Seria cyklotemu Stassfurt: 1 — anhydryt; 2 — sól kamienna szara, przerastana anhydrytem; 3 — sól kamienna szara; 4 — sól kamienna szara z kizerytem; 5 — pokład karnalitowy
- B. Szary ił solny: 6 — szary mułowiec; 7 — szary i szarozielony ił; 8 — czerwony ił; 9 — anhydryt; 10 — anhydryt z przerostami gipsu
- C. Dolomit płytowy: 11 — mułowiec dolomityczny; 12 — dolomit żółty, gładki; 13 — dolomit żółty, gładki z przerostami anhydrytu; 14 — ślady fauny
- D. Anhydryt główny: 15 — anhydryt; 16 — anhydryt przerastany na przemian z dolomitem
- E. Seria cyklotemu Aller: 17 — czerwony ił; 18 — zielony ił; 19 — czerwony piaskowiec
- F. Piaskowiec pstry: 20 — czerwony ił; 21 — zielony ił; 22 — nieciągłość profilu

Fig. 3. Litostratygraficzna dokumentacja dolomitu głównego w profilu wiercenia Chojnice 2 (rysunek rdzeni)

- A. Seria cyklotemu Werra: 1 — anhydryt; 2 — anhydryt przerastany solą
- B. Dolomit główny: 3 — ciemnoszary ił przerastany solą; 4 — dolomit; 5 — dolomit przerastany anhydrytem; 6 — dolomit przerastany solą; 7 — anhydryt przerastany solą; 8 — bitumiczność dolomitu; 9 — zlustrowania; 10 — fauna
- C. Anhydryt podstawowy cyklotemu Stassfurt: 11 — anhydryt; 12 — anhydryt przerastany solą
- D. Sól starsza: 13 — sól kamienna szara

Plate IX

Fig. 1. Correlation of profiles of the Zechstein in eastern Poland

A. PRE-PERMIAN BASEMENT: 1 — Devonian limestones and marls; 2 — Carboniferous black siltstones with plant detritus

ZECHSTEIN

- I. Cyclotheme Werra: 3 — Weissliegendes; 4 — dolomite of the cyclotheme Werra with underlying black pelite; a — Bryozoan reef; 5 — basal anhydrite top anhydrite, or anhydrite forming the whole upper part of the cyclotheme over the dolomite; 6 — oldest salt
- II. Cyclotheme Stassfurt: 7 — Hauptdolomit; 8 — basal anhydrite or anhydrite forming the whole upper part of the cyclotheme over the dolomite; 9 — older salt; 10 — older potassium salt (p)
- III. Cyclotheme Leine: 11 — grey saline clay; 12 — Plattendolomit; 13 — Hauptanhydrit; 14 — younger salt; 15 — younger potassium salt
- IV. Cyclotheme Aller: 16 — variegated saline clay, top red clay of the cyclotheme Aller, or red clay representing the whole cyclotheme Aller; 17 — Grenzanhidrit, and other intercalations of anhydrite; 18 — salt breccia; 19 — intercalating salt and anhydrite; 20 — youngest salt
- B. BUNTER: 21 — variegated clay of lower Bunter with intercalations of limestone and anhydrite; 22 — red sandstone of the Middle Bunter and Lower Röt; 23 — nodular red and grey marl of the Middle Bunter and Lower Röt; 24 — brown marl of the Upper Röt containing *Gervillia* sp.; 25 — discontinuity of the profile

Fig. 2. Lithostratigraphic documentation of the grey saline clay in the profiles of Zechstein in eastern Poland

- A. Series of the cyclotheme Stassfurt: 1 — anhydrite; 2 — grey salt with intercalations of anhydrite; 3 — grey salt; 4 — grey salt with kiserite; 5 — carnallite bed
- B. Grey saline clay: 6 — grey siltstone; 7 — grey and grey-greenish clay; 8 — red clay; 9 — anhydrite; 10 — anhydrite with intercalations of gypsum
- C. Plattendolomit: 11 — dolomitic siltstones; 12 — yellow dolomite; 13 — yellow dolomite with intercalations of anhydrite; 14 — traces of fossils
- D. Hauptanhydrit: 15 — anhydrite; 16 — anhydrite with intercalations of dolomite
- E. Series of the cyclotheme Aller: 17 — red clay; 18 — green clay; 19 — red sandstone
- F. Lower Röt: 21 — green clay; 22 — discontinuity of the profile

Fig. 3. Lithostratigraphic documentation of the Hauptdolomit in the profile of the bore-hole Chojnice 2

- A. Series of the cyclotheme Werra: 1 — anhydrite; 2 — anhydrite with intercalations of salt
- B. Hauptdolomit: 3 — dark grey clay with intercalations of salt; 4 — dolomite; 5 — dolomite with intercalations of anhydrite; 6 — dolomite with intercalations of salt; 7 — anhydrite with intercalations of salt; 8 — occurrence of bitumen in dolomite; 9 — polished surfaces; 10 — fossils
- C. Basal anhydrite of the cyclotheme Stassfurt: 11 — anhydrite; 12 — anhydrite with intercalations of salt
- D. Older salt: 13 — grey salt

Tablica X

Schemat rozmieszczenia facji cechsztynu w poprzek terenów Polski centralnej i północnej (według wierceń rzutowych na linię przekroju AB — tabl. VIII)

A. Dewon

B. Karbon

C. Czerwony spągowiec

- I. Cyklotem Werra: 1 — biały spągowiec; 2 — dolomit cyklotemu Werra łącznie z dolnocechsztyńskim „czarnym pelitem” w spągu: a — rafa mszywiolowa; 3 — anhydryt; 4 — sól najstarsza
- II. Cyklotem Stassfurt: 5 — dolomit główny; 6 — anhydryt; 7 — sól starsza; 8 — sól potasowa (starsza)
- III. Cyklotem Leine: 9 — szary ił solny; 10 — dolomit płytowy; 11 — anhydryt główny; 12 — sól młodsza; 13 — sól potasowa (młodsza)
- IV. Cyklotem Aller: 14 — ił czerwony i zielony; 15 — anhydryt; 16 — sól najmłodsza, zuber oraz przerosty soli i anhydrytu

D. Pstry piaskowiec

Plate X

Schematical transverse cross-section showing the facial development of Zechstein in central and northern Poland, according to profiles of bore-holes projected on the line of cross-section A-B (Pl. VIII)

A. Devonian

B. Carboniferous

C. Rotliegendes

- I. Cyclotheme Werra: 1 — Weissliegendes; 2 — dolomite of the cyclotheme Werra with the underlying „black pelite”; a — Bryozoan reef; 3 — anhydrite; 4 — oldest salt
- II. Cyclotheme Stassfurt: 5 — Hauptdolomit; 6 — anhydrite; 7 — older salt; 8 — older potassium salt
- III. Cyclotheme Leine: 9 — grey saline clay; 10 — Plattendolomit; 11 — Hauptanhydrit; 12 — younger salt; 13 — younger potassium salt
- IV. Cyclotheme Aller: 14 — red and green clay, 15 — anhydrite; 16 — youngest salt, salt breccia, and salt interbedding with anhydrite

D. Bunter

Tablica XI

Plate XI

Fig. 1. Zgląd rdzenia dolomitu głównego odmiany bitumicznej, smugowanej. Otwór wiertniczy Chojnice 2 z głęb. 2700,60 — 2700,65 m. (Długość boku białego kwadratu — 5 mm).

Fig. 2. Zgląd rdzenia dolomitu głównego odmiany bitumicznej, gładkiej. Otwór wiertniczy Chojnice 2, głęb. 2701,60 — 2701,69 m

Fig. 3. Zgląd rdzenia dolomitu głównego odmiany bitumicznej z żyłkami soli szarej. Otwór wiertniczy Chojnice 2, głęb. 2714,40 — 2714,55 m

Fig. 4. *Dielasma elongata* Schl., dolomit główny. Otwór wiertniczy Chojnice 2, głęb. 2718,40 m. Wymiary okazu 11 × 15 mm

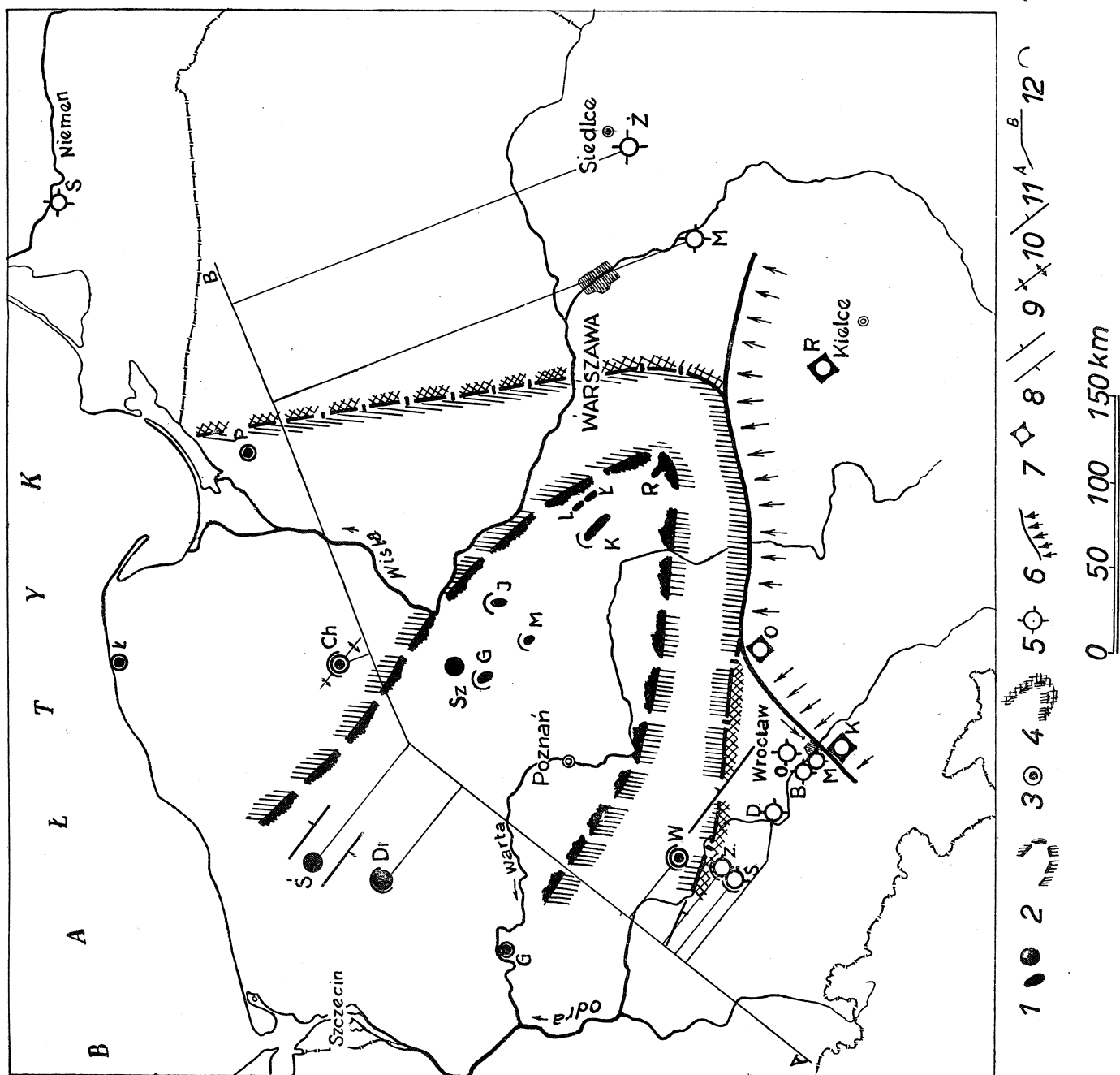
Fig. 5. *Lima* cf. *permiana* King. Otwór wiertniczy Chojnice 2, głęb. 3046,30 m. Wapień dolnego cechsztynu. Wymiary okazu 2,4 × 3,4 mm

- Fig. 1. Section of a core of laminated bituminous variety of the Hauptdolomit. Bore-hole Chojnice 2, depth 2700,60 — 2700,65 Metres. The side of the white square is 5 mm long)
- Fig. 2. Section of a core of massive bituminous variety of the Hauptdolomit. Bore-hole Chojnice 2, depth 2701,60 — 2701,69 metres
- Fig. 3. Section of a core of bituminous dolomite with veinlets of grey salt. Variety of the Hauptdolomit. Bore-hole Chojnice 2, depth 2714,40 — 2714,55 metres.
- Fig. 4. *Dielasma elongata* Schl t., Hauptdolomite. Bore-hole Chojnice 2, depth 2718,40 metres. Dimensions of the specimen 11 × 15 mm
- Fig. 5. *Lima* cf. *permiana*, King. Bore-hole Chojnice 2, depth 3046,30 metres. Zechsteinkalk. Dimensions of the specimen 2,4 × 3,4 mm

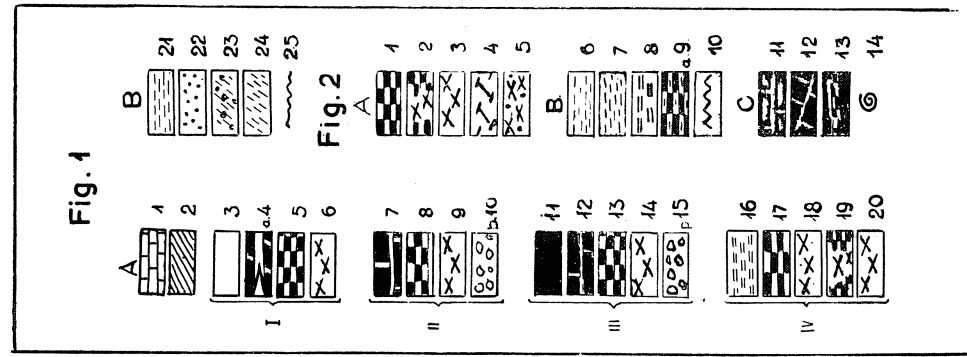
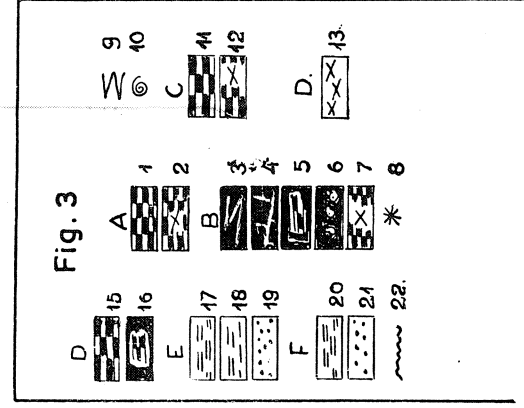
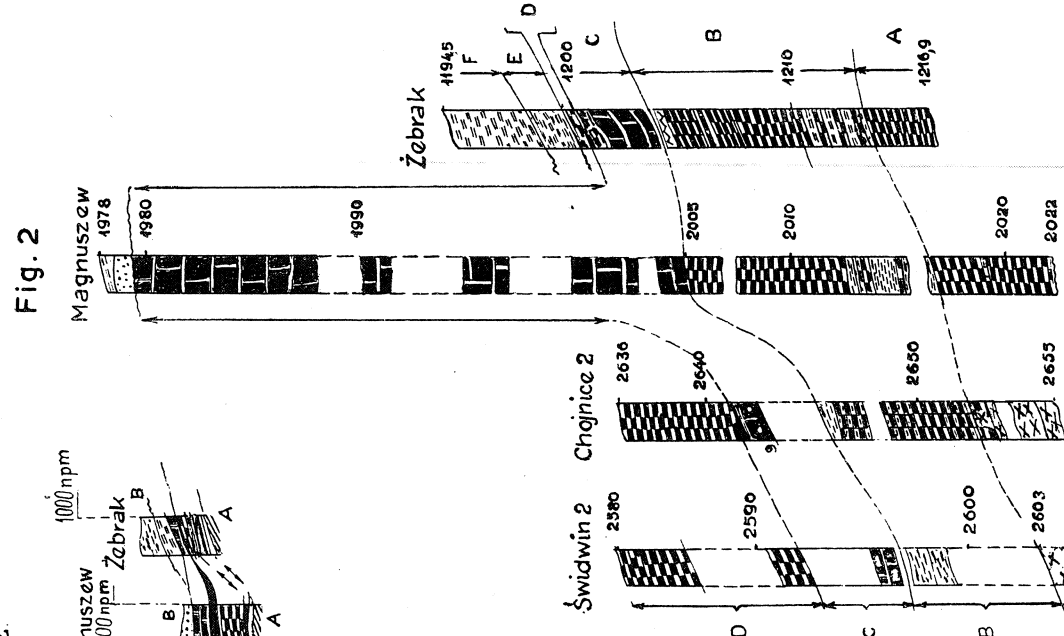
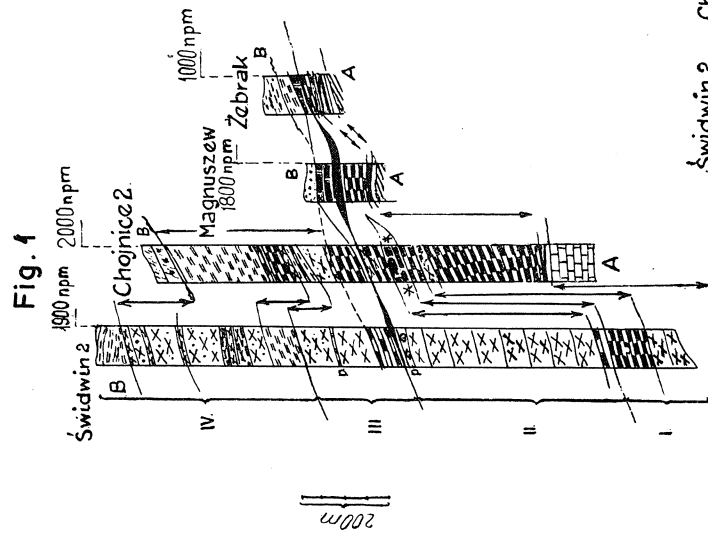
Tablica XII
Plate XII

Fragment rdzenia z otworu wiertniczego Chojnice 2. Wapień dolnego cechsztynu do głęb. 3046,55 m; łupki miedzionośne, głęb. 3046,55 — 3047,26 m; wapień podstawowy, głęb. 3047,26 — 3047,28; zlepieniec cechsztyński, głęb. 3047,28 — 3047,65 m; margle górnego dewonu od głęb. 3047,65 m. Występowanie *Posidonomya* sp. głęb. 3047,80 m

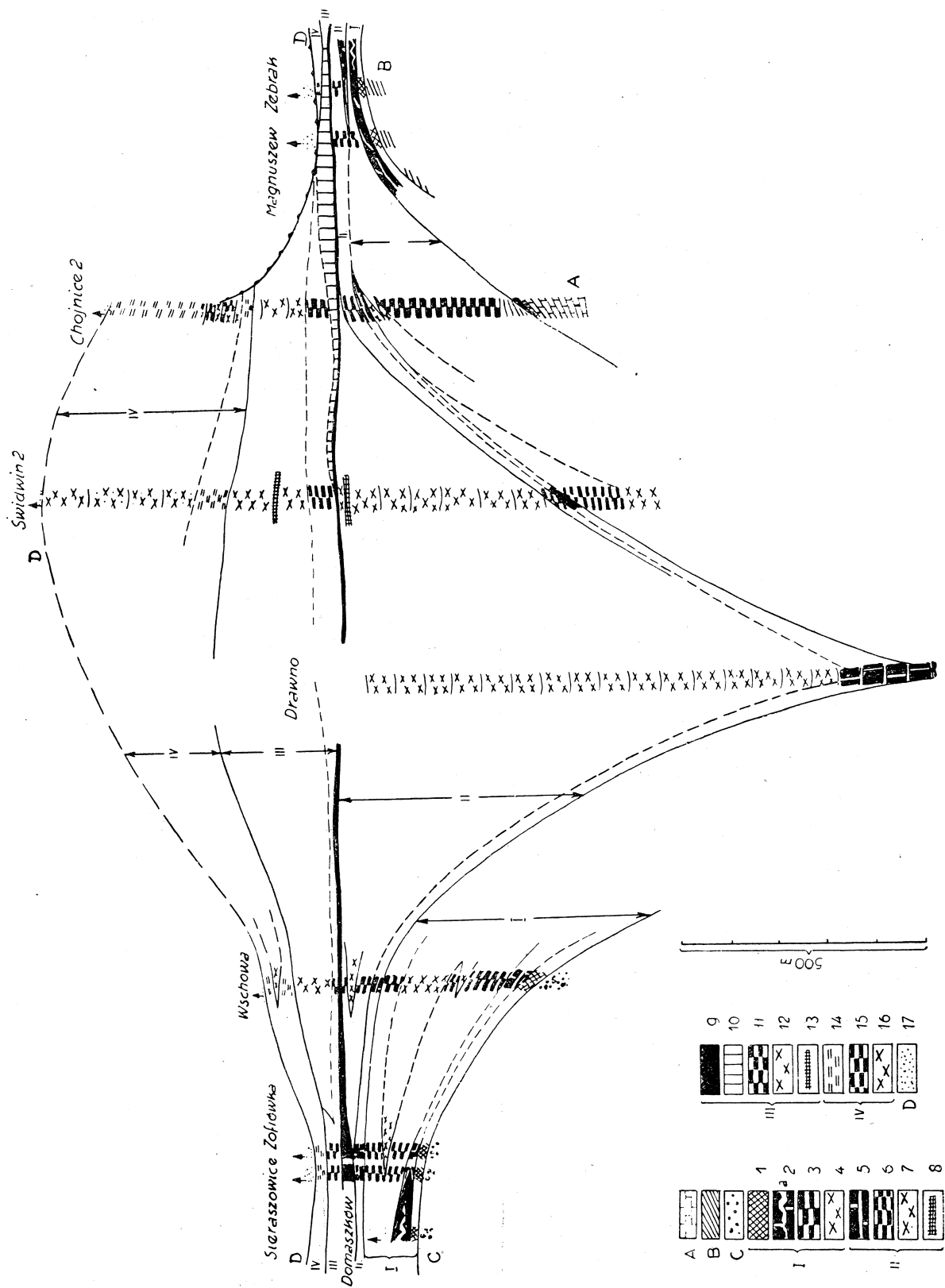
Core-fragment of the bore-hole Chojnice 2. Zechsteinkalk to the depth 3046,55 m., Kupferschiefer depth 3046,55 — 3047,26 m.; Mutterflöz depth 3047,26 — 3047,28 m.; Zechsteinkonglomerat depth 3047,28 — 3047,65 m.; Upper Devonian marls from the depth 3047,65 m. Occurrence of *Posidonomya* sp. at the depth 3047,80 m.

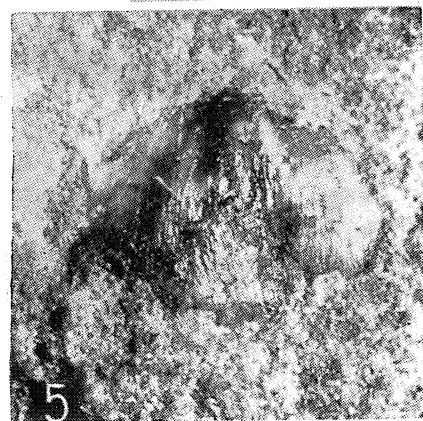
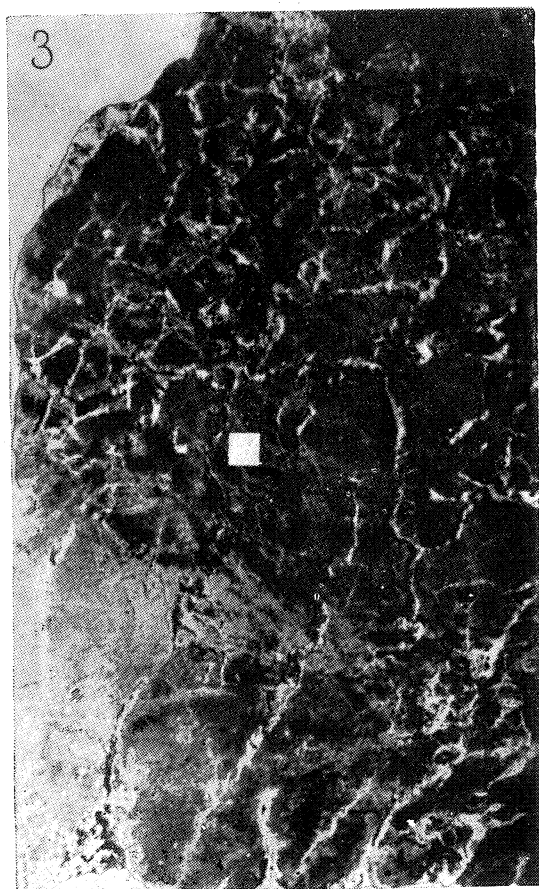
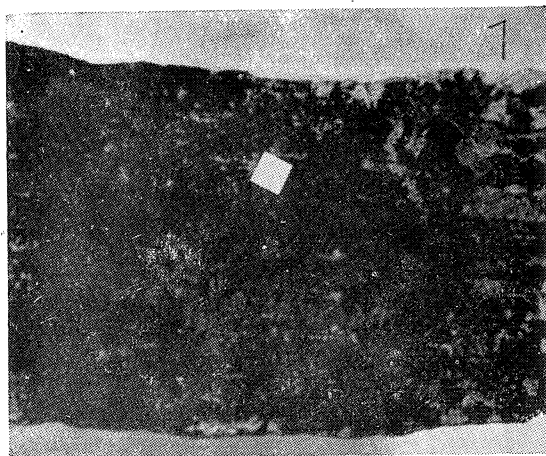


A. Tokarski

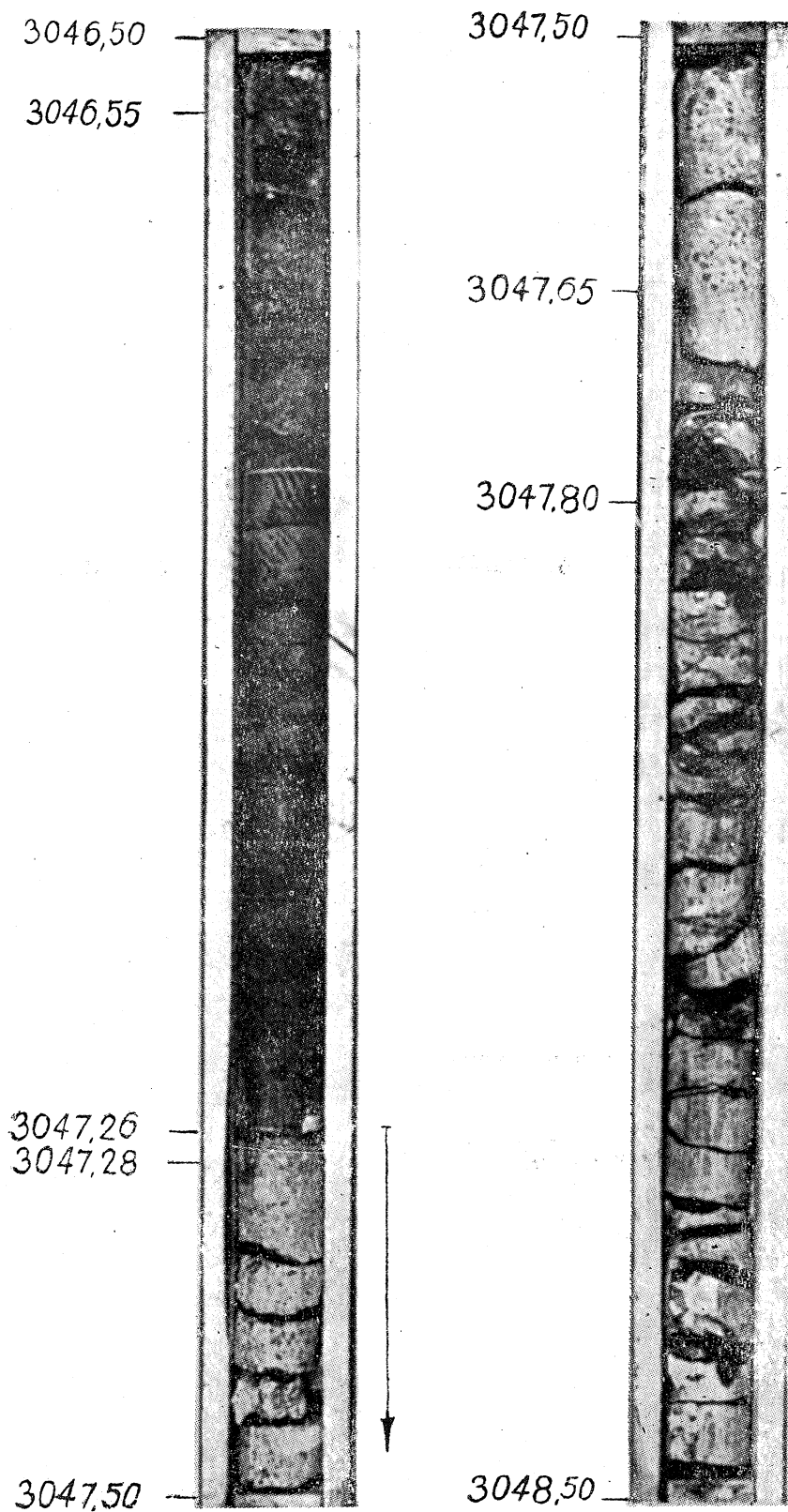


A. Tokarski





A. Tokarski



A. Tokarski