

Henryk JURKIEWICZ

Rozwój litologiczny cechsztynu w zachodniej części Niecki Nidziańskiej

WSTĘP

Prace badawcze prowadzone przez Instytut Geologiczny na obszarze centralnej części Niecki Nidziańskiej dostarczają nowych danych dotyczących nie tylko rozpoznania ogólnej budowy geologicznej tej jednostki i jej podłoża, ale pozwalają także na wyjaśnienie wielu zagadnień związanych z rozwojem facjalnym poszczególnych ogniw litostratygraficznych i ich rozprzestrzenieniem. Jednym z tych zagadnień jest rozwój cechsztynu, stwierdzonego wierceniami położonymi nieco na zachód od Pilicy w okolicach Pagowa i Milianowa oraz na północny zachód od Jędrzejowa (fig. 1).

W artykule omówiono rozwój litofacjalny cechsztynu i podział stratygraficzny tego ogniwa, oparty na schemacie ustalonym przez C. Richter-Bernburga (1955a, b), który jest stosowany również obecnie w Polsce (J. Poborski, 1960, 1964 i in.).

Przy ustalaniu profili litologicznych wykorzystano niektóre wyniki badań geofizyki wiertniczej (fig. 2), spełniającej szczególnie dobre usługi dla interpretacji utworów solonośnych i interwałów nie rdzeniowanych.

SKRÓCONE OPISY PROFILÓW CECHSZTYNU

Niżej przedstawiono kompleksowe opisy cechsztynu odpowiadające ogólnym wydzieleniom litologicznym na fig. 2.

OTWÓR WIERTNICZY PAGÓW

Głębokość w m	Opis litologiczny
2472,0÷2492,5	Mułowce brunatnowiśniowe, miejscami łupkowane, przewarstwiane piaskowcami drobnoziarnistymi o spoiwie ilasto-wapnistym.
2492,5÷2512,0	Piaskowce drobnoziarniste, mułowce i łowce wapniste, grudkowato-

	zapiaszczony, rzadko z wprysnięciami lub kryształkami białego gipsu w dolnej partii.
2512,0 ÷ 2527,0	Mułowce brunatnowiśniowe i szarozielone, wapienste, z przewarstwieniami łupków tej samej barwy, zawierających nieliczne drobne skupienia gipsu i anhydrytu. Upad około 8—10°.
2527,0 ÷ 2538,0	Anhydryt szarozielonkawy lub niebieskawy o teksturze masywnej.
2538,0 ÷ 2547,2	Łupki szarobrunatne z gniazdami i drobnymi nieregularnymi wkładkami anhydrytu. Upad warstw 5—8°.
2547,2 ÷ 2562,0	Anhydryt szary lub niebieskawobiały, drobnoziarnisty, gruboławicowy o teksturze masywnej.
2562,0 ÷ 2566,5	Iły szare z gniazdami i wprysnięciami halitu
2566,5 ÷ 2587,0	Sole szare (halit) grubokrystaliczne.
2587,0 ÷ 2604,4	Młowce lub łupki szare i brunatnowiśniowe z przewarstwieniami anhydrytu i wprysnięciami soli kamiennnej, czasem różowo zabarwionej.
2604,0 ÷ 2617,0	Anhydryt szary, średnioławicowy z przewarstwieniami łupków szarych i ciemnoszaro-zielonych, zawierających kryształki anhydrytu.
2617,0 ÷ 2642,0	Dolomit szary średniokrystaliczny, zbity, z wprysnięciami białego gipsu lub szarozielonkowego anhydrytu.
2642,0 ÷ 2657,0	Wapień szarobrazowy, drobnokrystaliczny, bitumiczny, spękany i ska-wernowany.
2657,0 ÷ 2660,0	Łupki ciemnoszare z przewarstwieniami szarozielonkowego piaskowca w spągu. Upad warstw około 8°.

OTWÓR WIERTNICZY MILIANÓW

1833,0 ÷ 1836,2	Zlepieniec złożony z okruchów piaskowca, łupków i białych kwarców, spojonych lepiszczem ilasto-wapnistym.
1836,2 ÷ 1847,9	Mułowce brunatnowiśniowe z wprysnięciami białoróżowego gipsu lub laminowane szarym anhydrytem.
1847,9 ÷ 1849,3	Anhydryt szary drobnokrystaliczny, szarozielonkawy ¹ .
1849,0 ÷ 1853,0	Mułowce brunatnowiśniowe, rzadko z wprysnięciami gipsu lub anhydrytu.
1853,0 ÷ 1861,3	Dolomity szarobeżowe z przewarstwieniami łupków brunatnowiśniowych lub szarych, zawierających kryształki anhydrytu.
1861,3 ÷ 1866,0	Mułowce lub łupki brunatnowiśniowe wapienste, z grudkami gipsu i drobnymi wkładkami białozielonkawych wapieni i dolomitów. Upad warstw 6—9°.
1868,0 ÷ 1881,5	Anhydryt szary średnioziarnisty o teksturze masywnej.
1881,5 ÷ 1899,0	Mułowce ciemnoszaro-wiśniowe z nieregularnymi przewarstwieniami dolomitów i białego anhydrytu, o teksturze równoległej lub fa-listej.
1899,0 ÷ 1932,0	Dolomit prawie biały drobnoziarnisty lub jasnoszary drobnokawernisty z wprysnięciami białego gipsu i szarozielonkowego anhydrytu.
1932,0 ÷ 1940,0	Wapień szarobrazowy, bitumiczny, zawierający wprysnięcia anhydrytu, rzadziej białego gipsu, a także wkładki wapieni dolomitycznych nieco jaśniejszych.
1940,0 ÷ 1943,9	Łupki szarozielonkowe z licznym muskowitem i z wkładkami piaskowca drobnoziarnistego w najniższej części. Upad warstw około 10°.

¹ Ustalony wyłącznie na podstawie próbek okruchowych i karotażów.

STRATYGRAFIA CECHSZTYNU

Warstwy cechsztynu w wierceniach Pagów i Milianów kontaktują w stropie z dolnym pstryym piaskowcem, a leżą na dolnym karbonie, zaliczonym przez H. Zakową i H. Jurkiewicza (1968) do górnego wizeniu.

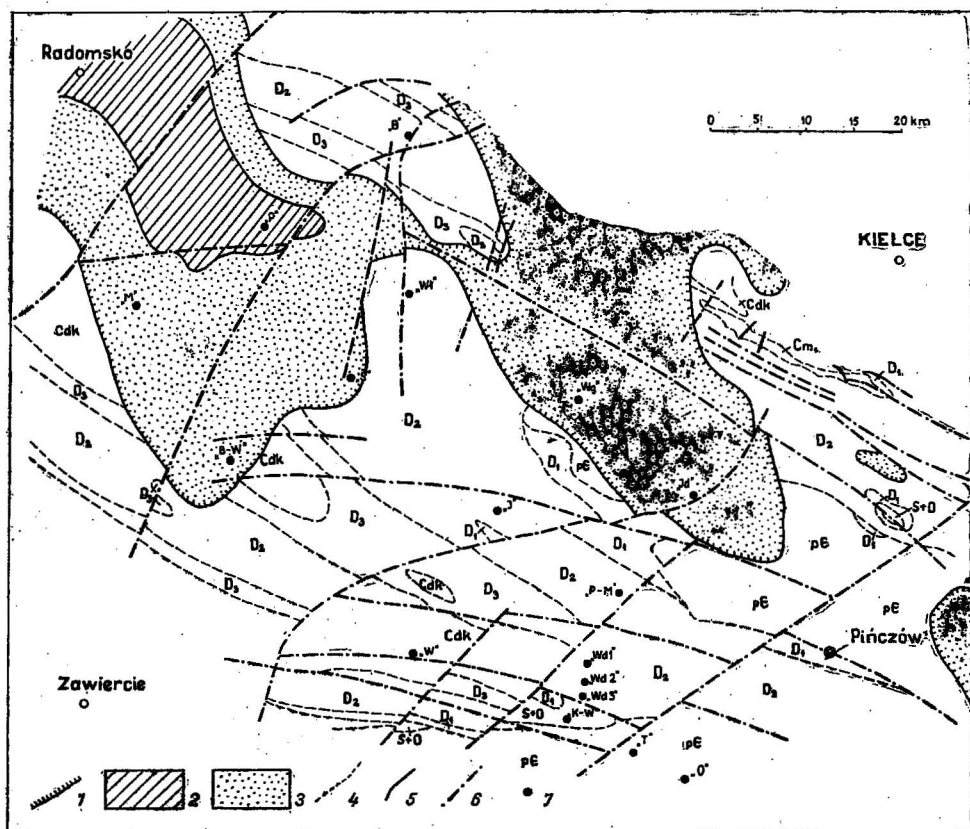


Fig. 1. Zasięg utworów cechsztynu na obszarze centralnej części Nidzińskiej

Extent of Zechstein formations within the central part of the Nida Trough

1 — granica zasięgu cechsztynu; 2 — zasięg facji chlorkowej bez soli Mg i K; 3 — zasięg facji węglanowo-siarczanowej; 4 — granice geologiczne; 5 — dyslokacje stwierdzone; 6 — dyslokacje przypuszczalne lub częściowo stwierdzone; 7 — otwory wiertnicze; pE — prekambry; Cm — kambry, S + O — sylur i ordowik; D₁ — dewon dolny, D₂ — dewon środkowy, D₃ — dewon górny, Cdk — karbon dolny

1 — boundary of Zechstein formations; 2 — extent of chloride facies without Mg and K salts; 3 — extent of carbonate-sulphate facies; 4 — geological boundaries; 5 — ascertained dislocations; 6 — supposed dislocations or partially ascertained dislocations; 7 — bore holes; pE — pre-Cambrian, Cm — Cambrian, S + O — Silurian + Ordovician, D₁ — Lower Devonian, D₂ — Middle Devonian, D₃ — Upper Devonian, Cdk — Lower Carboniferous

Stratygrafię cechsztynu ustalono na podstawie cech litologicznych dołączając ją w miarę możliwości do stosowanego obecnie w Polsce podziału opartego na propozycji G. Richter-Bernburga (1955a, b). W tym ujęciu można było wyróżnić w Pagowie jeden klasycznie wykształcony cyklotem

reprezentowany w dole przez szarobrazowe wapienie i szare dolomity z wtroczeniami siarczanów, podścielone parometrową warstwą ciemnych łupków ilastych z wkładkami drobnoziarnistych piaskowców przy spągu. Poziom podstawowych utworów węglanowych ma w omawianym wierceniū miąższość około 39,0 m. Na nich spoczywają anhydryty z drobnymi przewarstwieniami łupków ciemnoszaro-zielonych. Wyżej są iłowce i łupki szare lub brunatnowiśniowe z przewarstwieniami anhydrytu i wprysnięciami soli kamiennej. Warstwy anhydrytowe łącznie z serią ilasto-mułowcową-anhydrytową mają około 30,0 m miąższości. Reprezentują one dolny anhydryt Werra.

Wyżej wyróżniono sole szare (około 20,5 m), przykryte 4,5-metrowym kompleksem iłow solonośnych. (Warstwy te łącznie ze solami należą do poziomu soli najstarszych. Powyższe osady kryje anhydryt stropowy Werra o miąższości około 15 m.

Przedstawiony wyżej układ warstw wskazuje jednocześnie, że reprezentują one najniższy pełny cyklotem Werra z wapieniem podstawowym w spągu.

Utwory z wiercenia Pagów leżące pomiędzy cyklotemem Werra a typowym pstrym piaskowcem reprezentują (zdaniem K. Pawłowskiej i moim) prawdopodobnie trzy wyższe cyklotemy cechsztynu. Nie ma jednak możliwości ustalenia dokładniejszych granic pomiędzy tymi cyklotemami, ponieważ brak tu jest węglanowych członów korelacyjnych. Po przeanalizowaniu materiału geologicznego i wyników badań geofizycznych można z pewnym prawdopodobieństwem ustalić miąższości cyklotemów wyższych, a tym samym wyznaczyć także przypuszczalne granice ich głębokościowych zasięgów.

Cyklotem Stassfurt ma około 19,2 m miąższości (fig. 2). Jest on reprezentowany u podstawy przez warstwy ilasto-mułowcowe z wkładkami i wprysnięciami gipsu i anhydrytu, a w stropie przez warstwę anhydrytu około 10,0 m miąższości.

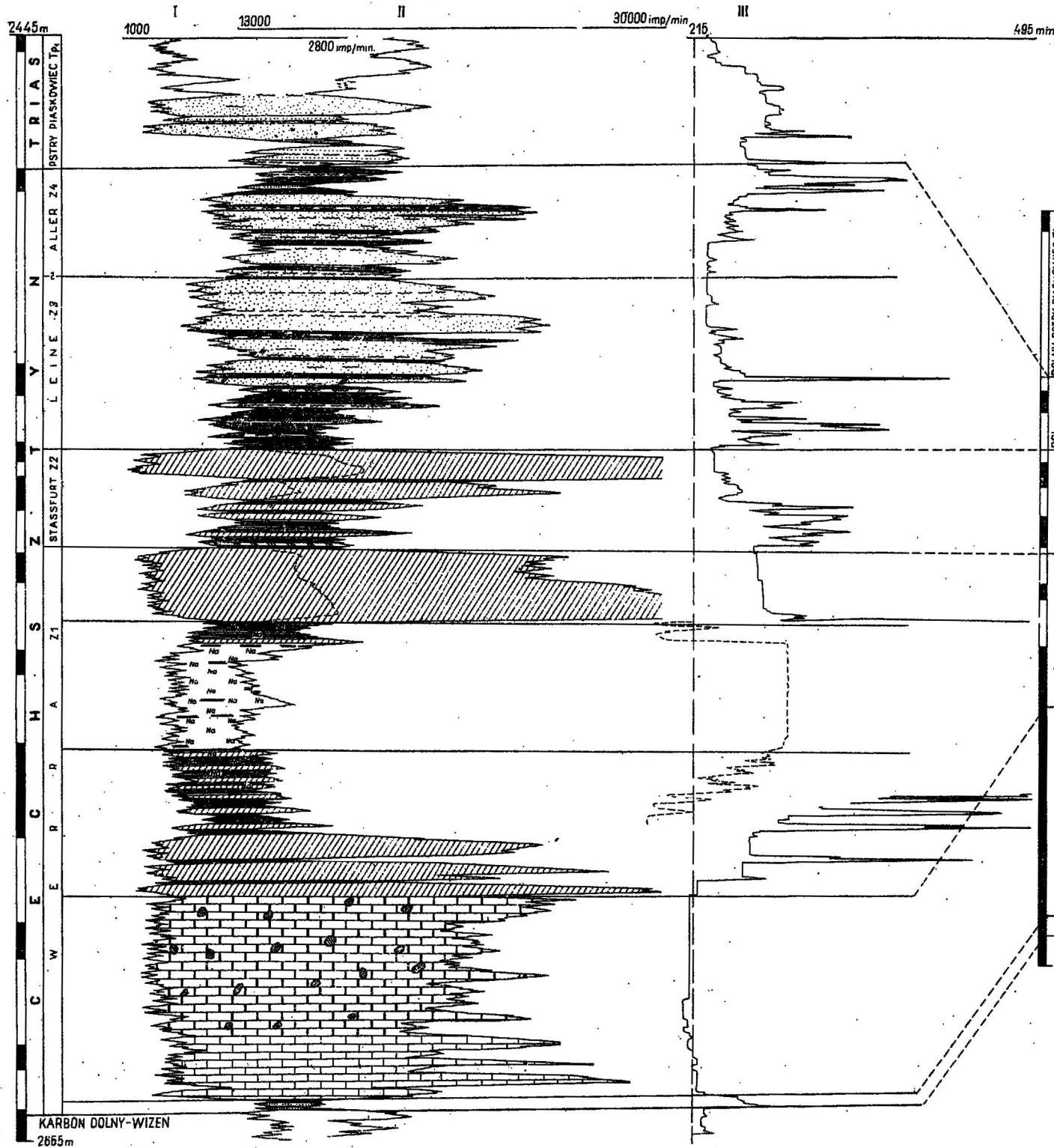
Do cyklotemu Leine zaliczono około 34,5 m serię piaskowców, mułowców i iłowców pstrych wapnistych z przewarstwieniami łupków, a w górnej partii grudkowato zapiaszczonych. W tle skały spotyka się rozrzucone kryształki gipsu, rzadko druzo anhydrytu.

Najwyższy cyklotem — Aller — jeżeli występuje, to jest reprezentowany przez około 20,5-metrowy kompleks złożony z piaskowców, mułowców brunatnowiśniowych, miejscami łupkowatych, wapnistych. Brak tu jest śladów siarczanów.

W wierceniū Pagów nie stwierdzono też typowego poziomu ciemnych łupków kruszonośnych oraz białego spągowca w dolnej części cyklotemu Werra. Prawdopodobnie warstwy te są zastąpione ciemnoszarymi łupkami z wkładkami piaskowców szarych, leżących z nieznaczną dyskordancją kątową na utworach wizenu.

W wierceniū Milianów utwory cechsztynu zaczynają się cienkim poziomem piaszczysto-ilastym, podścielającym dobrze rozwinięty tu podstawowy człon węglanowy cyklotemu Werra. Te dwa rodzaje warstw — węglanowe i detrytyczne — są jedynymi, które można jednoznacznie korelować z cechsztynem wiercenia Pagów. Utwory znajdujące się ponad wapieniem podstawowym mają inny rozwój facjalny niż opisane z Pagowa.

PAGÓW IG-1



MILIANÓW IG-1

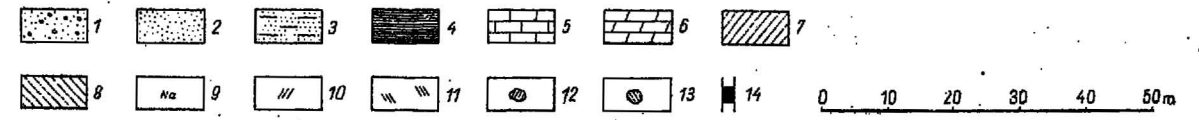
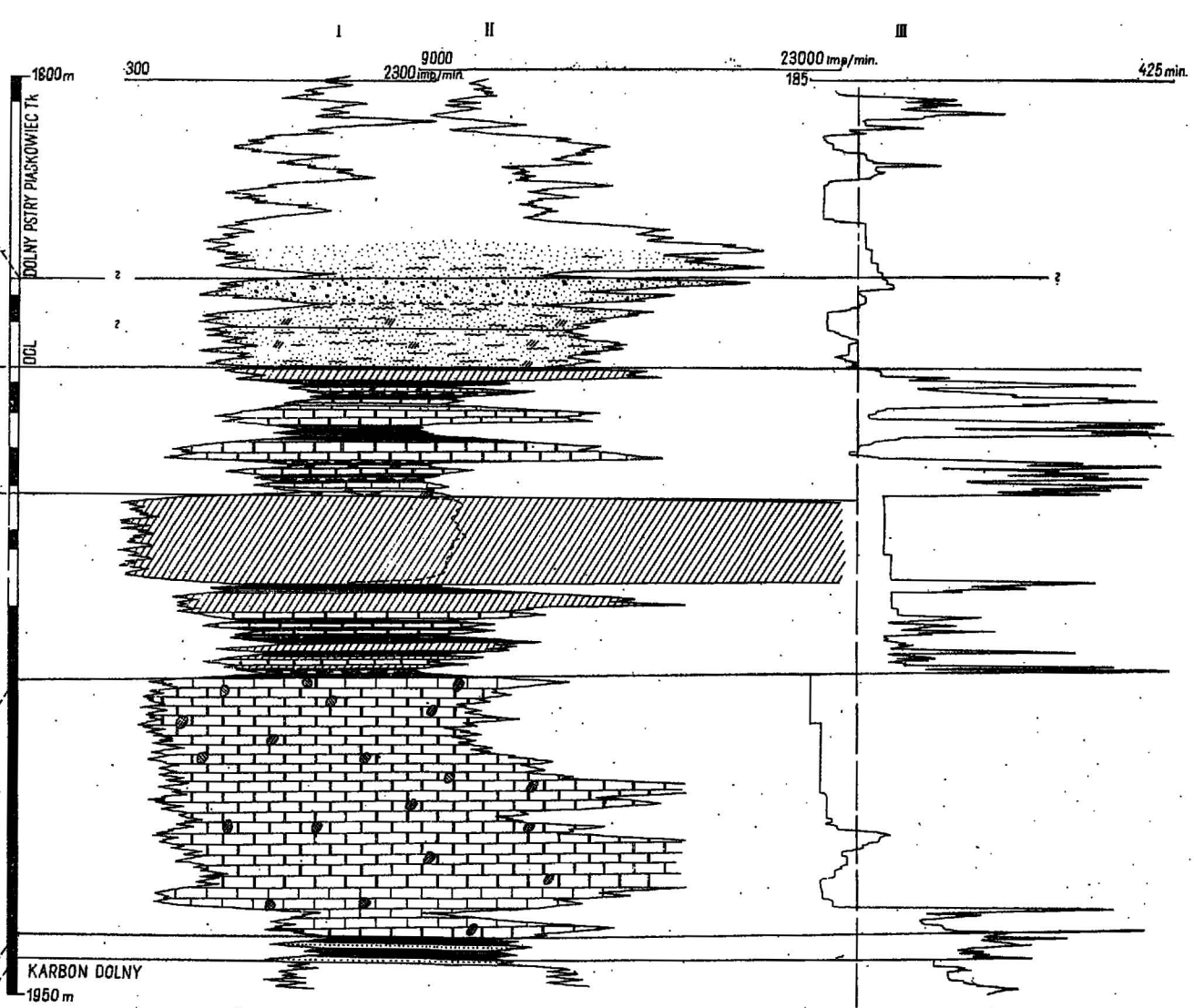


Fig. 2. Przybliżona korelacja cechsztynu w otworach wiertniczych Pagów IG-1 i Milianów IG-1
Approximate correlation of Zechstein in bore holes Pagów IG-1 and Milianów IG-1

I — wykres profilowania gamma w impulsach na min.; II — wykres profilowania neutron gamma w impulsach na min., III — kawernogram w mm; 1 — zlepieńce; 2 — piaskowce; 3 — mułowce; 4 — łupki; 5 — wapień; 6 — dolomity; 7 — anhydryty; 8 — gipsy; 9 — sole (halit); 10 — wprysnięcia anhydrytu; 11 — wprysnięcia gipsu; 12 — druzi anhydrytu; 13 — druzi gipsu; 14 — interwały rdzeniowane
I — diagram of gamma logging in impulses per min.; II — diagram of neutron gamma logging in impulses per min.; III — cavernogram in mm; 1 — conglomerates; 2 — sandstones; 3 — siltstones; 4 — shales; 5 — limestones; 6 — dolomites; 7 — anhydrites; 8 — gypsums; 9 — salts (halite); 10 — anhydrite inlets; 11 — gypsum inlets; 12 — anhydrite druses; 13 — gypsum druses; 14 — cored intervals

Na głębokości 1881,5÷1889,0 m leżą mułowce ciemnoszare i brunatnowiśniowe wapniste z wkładkami ciemnego dolomitu i anhydrytu. Warstwy te zastępują tu prawdopodobnie dolny anhydryt Werra i fację chlorkową tegoż cyklotemu. Wyżej występują anhydryty o teksturze masywnej i miąższości około 13,5 m, które mogą odpowiadać anhydrytowi stropowemu (?), zamykającemu rozwój cyklotemu Werra.

Wyżej występują w Milianowie mułowce lub łupki brunatnowiśniowe wapniste, z grudkami gipsu i drobnymi wkładkami wapieni i dolomitów, których udział ku górze wzrasta. Utwory te o miąższości około 15,0 m reprezentują prawdopodobnie węglanowy człon podstawowy cyklotemu Stassfurt. Nad tymi utworami rozwija się (około 4 m) poziom mułowcowo-łupkowy o brunatnowiśniowym i szarozieleńkawym zabarwieniu, sporadycznie z grudkami dolomitów i anhydrytu, często też są rozproszone kryształki gipsu. Ponad opisanymi utworami występuje około 1,5 m szarego anhydrytu. Opisane warstwy łącznie z anhydrytem odpowiadają prawdopodobnie górnej, silnie zredukowanej części cyklotemu Stassfurt, wykształconej tu w facji ilasto-mułowcowo-anhydrytowej, podobnie jak to ma miejsce na obszarze Gór Świętokrzyskich (wiercenie Łopuszno) i w niecce północnosudeckiej (J. Krason, 1964).

Dwa młodsze cyklotemy, o ile w ogóle występują, reprezentowane są przez warstwy występujące na głębokości od 1833 do 1847,9 m. Są to mułowce brunatnowiśniowe wapniste, silnie zapiaszczone, z wprysnięciami gipsu (1836,2÷1847,9 m) oraz zlepieńce złożone z okruchów piaskowców, mułowców, tocznic, łupków oraz ziaren białego kwarcu, spojonych obfitym lepiszczem ilasto-wapnistym (1833,0÷1836,2 m). Zlepieńce te kończą prawdopodobnie osady cechsztynu w wierceniu Milianów, jak również mogą stanowić początek rozwoju sedimentacji triasu (pstręgo piaskowca).

UWAGI PALEOGEOGRAFICZNE

Podłoże transgresji cechsztyńskiej na obszarze zachodniej części Niecki Nidziańskiej tworzyły głównie utwory dolnego karbonu blokowo zróżnicowane, ale częściowo w dolnym permie erozyjnie zrównane. W wyniku sedimentacji górnopermskiej w bardziej centralnych partiach basenu (fig. 1) powstały osady węglanowo-siarczanowo-salinarne, reprezentujące głównie starsze cyklotemy: Werra i częściowo Stassfurt oraz mułowcowo-ilasto-siarczanowe, odpowiadające prawdopodobnie wyższym cyklotemom: Aller i Leine? (fig. 2).

Najstarszymi utworami zaliczonymi na omawianym obszarze do cechsztynu są parometrowej miąższości warstwy piaszczysto-mułowcowate, na których leżą ciemne łupki ilaste, będące prawdopodobnie odpowiednikiem łupków miedzionośnych, stwierdzonych na innych obszarach Polski. Brak utworów gruboklastycznych u podstawy cyklotemu Werra świadczy o bardzo szybkiej transgresji, postępującej od zachodu lub północnego zachodu i zalewającej obniżone obszary Niecki Nidziańskiej. Duża zawartość zwęglonej flory w utworach ilastych świadczy o ich płytkomorskim pochodzeniu. Po krótkotrwałej sedimentacji piaszczysto-ilastej dochodzi do wy-

równania warunków batymetrycznych i własności chemicznych wód, następstwem czego jest powstanie utworów węglanowych, a później ewaporatów.

Poziom wapienia podstawowego w obu otworach ma zbliżoną miąższość (41,0 i 39,0 m). W wierceniach Pagów przechodzi ku stropowi całkowicie w dolomit z licznymi druzami i wprysnięciami gipsu, czasem anhydrytu. Gips wypełnia także wszystkie pustki poorganiczne, głównie pootwornicowe. W Milianowie siarczany te występują prawie w całym poziomie węglanowym, co może wskazywać, że strefa Milianowa była bardziej peryferyczna, a woda morska bardziej nasycona siarczanami niż strefa Pagowa. Potwierdzeniem mogą być, powstające w późniejszych etapach sedimentacji, osady siarczanowe i chlorkowe w Pagowie. W Milianowie utwory te zastąpione są zapewne warstwami ilasto-mułowcowymi z wkładkami lub wtrąceniami siarczanów (fig. 2).

W obszarze Pagowa ponad facją chlorkową i w Milianowie po serii ilasto-siarczanowej powstaje gruby kompleks masywnych anhydrytów, które na pewno w obydwóch otworach kończą cyklotem Werra. Po osadzeniu się tego poziomu następuje w rejonie Pagowa systematyczne spłykanie zbiornika i w młodszych cyklotemach powstają w warunkach lagunowych pstre warstwy z drobnymi wtrąceniami lub przewarstwieniami siarczanów. Ku stropowi coraz wyraźniej zaznacza się detrytyczny charakter sedimentacji cechsztyńskiej, przy równoczesnym zaniku wapniistości osadu. W obszarze Milianowa początkowo trwa sedimentacja węglanowa, co świadczy o mniejszej ilości dostarczonego materiału detrytycznego, a następnie obserwuje się szybkie spłykanie zbiornika, co jest odzwierciedlone początkowo w powstawaniu warstw ilasto-mułowcowo-siarczanowych, a następnie mułowcowo-piaszczystych, przykrytych zlepieńcami. Zlepieńce te zamykają prawdopodobnie sedimentację cechsztynu w obszarze Milianowa, bądź też, co jest również prawdopodobne, stanowią podstawę nowego triasowego cyklu sedimentacji.

W okresie sedimentacji chlorkowej następuje na obszarze Pagowa prawdopodobnie powolne zapadanie dna morskiego wzdłuż obecnej mezozoicznej osi Niecki Nidziańskiej. Morze cechsztyńskie wkracza w formie wąskiej zatoki ku wschodowi wypełniając obniżenia. W związku z tym na obszarze od Włoszczowej aż po Korytnicę powstały początkowo utwory zlepieńcowate, jak np. w Seceminie i Jędrzejowie (zlepieńce złożone z ostrokrawędzistych okruchów wapieni, dolomitów i kwarców spojonych lepiszczem ilasto-węglanowym) lub piaszczysto-zlepieńcowate, jak to ma miejsce w Węgleszynie.

W otworze wiertniczym Jędrzejów ponad zlepieńcem leżą utwory mułowcowo-ilaste lub dolomityczne barwy pstrej (brunatnowisniowej i zielonkawej) z licznymi wprysnięciami i gniazdami różowego gipsu i anhydrytu. W Węgleszynie natomiast w utworach cechsztyńskich podobnego typu stwierdzono rozproszone siarczany tylko w dolnej części warstw drobnoklastycznych. Zarówno na obszarze Jędrzejowa, jak i Węgleszyna sedimentację cechsztynu kończą zlepieńce drobnoziarniste z dużą ilością różnobarwnych kwarców oraz drobnych okruchów kwarcytów (Węgleszyn) i skał węglanowych. Sedimentacja warstw cechsztynu w Seceminie ograniczona jest wyłącznie do zlepieńców. Ogólna miąższość utworów zaliczonych do cechsztynu w omawianych utworach mieści się w granicach

od około 30 m w Seceminie do około 50 m w Jędrzejowie i Węgleszynie. Reasumując powyższe można stwierdzić, że:

1. Granica zasięgu facji chlorkowej bez soli magnezu i potasu przebiega nieco dalej w kierunku południowo-wschodnim (fig. 1) niż podawano dotąd w literaturze (J. Czarnocki, 1951; J. Poborski, 1960, 1964). Takie stwierdzenie dokumentuje wiercenie Pagów.

2. Granica zasięgu facji węglanowo-siarczanowej cechsztynu na obszarze centralnej części Nieceki Nidziańskiej — pomiędzy Pińczowem a Nagłowicami — przebiega bardziej na północ w stosunku do ustalonej przez J. Poborskiego (1960, 1964), czego dowodzą wiercenia w Potoku (Małym i w Jaronowicach, gdzie osadów cechsztynu nie stwierdzono.

3. Utwory cechsztynu występujące pomiędzy Włoszczową a Mielcem wykształcone są w facji zlepieńcowato-mułowcowej z drobnymi wtrąceniami siarczanów i nie stanowią jednolitego płaszcza osadów, ale rozmieszczone są w formie płatów. Dowodem tego jest brak osadów tego wieku w niektórych wierceniach wykonanych w strefie „cechsztyńskiej”.

Oddział Świętokrzyski
Instytutu Geologicznego im. J. Czarnockiego
Kielce, ul. Zgoda 21
Nadesłano dnia 4 września 1969 r.

PIŚMIENNICTWO

- CZARNOCKI J. (1951) — Z zagadnień paleogeograficznych i złożowych cechsztynu w Polsce. Pr. Państw. Inst. Geol., 7. Warszawa.
- KRASOŃ J. (1962) — Cykle sedymentacyjne w cechsztynie dolnośląskim. Prz. geol., 10, p. 284, nr 6. Warszawa.
- KRASOŃ J. (1964) — Podział stratygraficzny cechsztynu północnosudeckiego w świetle badań facjalnych. Geol. sudetica, 1, p. 221—255. Warszawa.
- POBORSKI J. (1960) — Cechsztyńskie zagłębienie solne Europy środkowej na ziemiach Polski. Pr. Inst. Geol., 30, cz. 2, p. 355—372. Warszawa.
- POBORSKI J. (1964) — Stosunki facjalne w zagłębieniu cechsztyńskim w Polsce. Kwart. geol., 8, p. 111—117, nr 1. Warszawa.
- RICHTER-BERNBURG G. (1955a) — Stratigraphische Gliederung des deutschen Zechsteins. Z. deutsch. geol. Ges., 105, p. 843—854, nr 4. Hannover.
- RICHTER-BERNBURG C. (1955b) — Über saline Sedimentation. Z. deutsch., geol. Ges., 105, p. 593—645, nr 4. Hannover.
- ZAKOWA H., JURKIEWICZ H. (1968) — Stratygrafia utworów karbonu w wierceniach Pagów. Arch. I. G. (maszynopis). Kielce.

Хенрик ЮРКЕВИЧ

ЛИТОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ЦЕХШТЕЙНА В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ МУЛЬДЫ НИДЫ

Резюме

В статье в генерализованной форме представлены разрезы цехштейна скважины Понгур ИГ-1 и Милианув ИГ-1. В скважине Понгур отмечен классически развитый циклотем Вэрра; в Милианове этот циклотем представлен известняково-сульфатной фацией. Описано также нетипичное развитие циклотема Стассфурт и младших циклотемов Z3 и Z4, выделенных в разрезах этих скважин.

На основании материалов, полученных из скважин, установлена стратиграфия цехштейна, определено, что:

1. Граница распространения хлоридной фации без соли магния и калия расположена далее к юго-востоку, чем отмечалось в литературе до сих пор (Ю. Поборски, 1960, 1964, Я. Чарноцки, 1951). Это подтверждается скважиной Понгур.

2. Граница распространения цехштейна в карбонатно-сульфатной фации, литоральной на территории центральной части мульды Ниды, между Пинчувом и Нагловицами, проходит южнее, чем принималось до сих пор (Ю. Поборски, 1960, 1964), что подтверждается скважинами в Потоку Малым и Яроновицах, в которых не отмечено отложений цехштейна.

3. Отложения цехштейна, залегающие между Влоцовой и Мельцем, образованы конгломератовидно алевритовой фацией с мелкими включениями сульфатов и не составляют непрерывного покрова, а располагаются в виде обширных пятен. Доказательством этого является отсутствие отложений цехштейна в некоторых скважинах, пробуренных в „цехштейновой” зоне.

Henryk JURKIEWICZ

LITHOLOGIC DEVELOPMENT OF ZECHSTEIN DEPOSITS IN THE WESTERN PART OF THE NIDA TROUGH

Summary

The article deals with the Zechstein sections examined in bore holes Pańów IG-1 and Milianów IG-1. In the bore hole Pańów a classically developed Werra cyclothem has been ascertained. At Milianów this cyclothem occurs in the calcareous-sulphate facies. In addition, the article presents an untypical development of the Stassfurt cyclothem, and of the younger cyclothem Z₃ and Z₄, distinguished in the area of the bore holes considered.

The materials obtained from these bore holes allowed the author to establish the following stratigraphy of the Zechstein formation.

1. The boundary of the range of chloride facies, without magnesium and potassium salts, runs to the south-east (Fig. 1) somewhat farther than it has so far

been presented in the literature (J. Poborski 1960, 1964; J. Czarnocki 1951). Such a suggestion is proved by bore hole Pagów.

2. The boundary of the range of littoral carbonate-sulphate facies in the central part of the Nida trough, between Pinchów and Nagłowice, runs more to the north than so far accepted (J. Poborski 1960, 1964). This is proved by the bore holes made at Potok Mały and Jaronowice, where the Zechstein deposits have been encountered.

3. Zechstein formations that occur in the area between Włoszczowa and Mielec are developed in the conglomerate-siltstone facies, with fine ingrowths of sulphates, do not make any uninterrupted mantle, but occur in the form of disseminated patches. This is evidenced by a lack of Zechstein deposits in the area, where some drillings have been made in the „Zechstein zone”.