

KATARZYNA PAWŁOWSKA

Instytut Geologiczny

## O PODZIALE CECHSZTYNU GÓR ŚWIĘTOKRZYSKICH NA CZTERY CYKLE SEDYMENTACYJNE

UTWORY cechsztyńskie Gór Świętokrzyskich zostały skartowane i stratygraficznie opracowane na początku bieżącego stulecia przez Jana Czarnockiego. Od tego czasu stosowano ustalony przez tego badacza podział stratygraficzny na trzy ogniwa: dolne, środkowe i górne.

Intensywnie prowadzone prace wiertnicze w Polsce północno-zachodniej, północno-wschodniej i środkowej wniosły wiele nowego materiału, na podstawie którego wiedza nasza o cechsztynie znacznie się poszerzyła i pogłębiła. Przy zestawieniu profilów, opracowywaniu map paleogeograficznych, przeprowadzaniu

porównań nasunęła się konieczność jednolitego potraktowania osadów cechsztyńskich w Polsce.

Dla cechsztynu solonośnego już dość dawno wprowadzono czteroczłonowy podział na: sole najstarsze, starsze, młodsze i najmłodsze, a obecnie na cztery cyklotemy według schematu stratygraficznego ustalonego przez Richter-Bernburga. Obecnie podejmowane są próby opracowania stratygrafii cechsztyńskich utworów brzeżnych w Sudetach i Górach Świętokrzyskich pod kątem jej ujednolicenia przez wprowadzenie podziału na cztery cyklotemy. Zadanie nie jest łatwe, szczególnie dla obszaru Gór Świętokrzyskich, gdzie osady

cechsztynu ogólnie biorąc w skali Polski są najbardziej terygeniczne i reprezentują facje brzeżne, zmiennie wykształcone w poszczególnych mniej lub bardziej izolowanych zatokach. Szczególnie ważny jest problem ustalenia członów korelacyjnych odpowiedników facjalnych poziomów dobrze określonych w najbardziej kompletnych profilach cechsztynu na obszarze panwi solnej.

Projekt nowego podziału stratygraficznego cechsztynu Gór Świętokrzyskich oparto na materiałach geologicznych pochodzących z odsłonień oraz dostępnych wiercen. W miarę dopływu dalszych nowych materiałów schemat ten można będzie modyfikować i dopracowywać. Ze względu na pewne różnice w wykształceniu osadów cechsztyńskich wygodniej będzie oddzielnie omówić ich stratygrafię w północnej i południowej części Gór Świętokrzyskich.

Różnice w wykształceniu osadów cechsztyńskich w północnej i południowej części Gór Świętokrzyskich wynikają zapewne z odrębnego ukształtowania tektonicznego tych obszarów oraz innego charakteru ruchów epejrogenicznych i kompensacji izostatycznych działających w związku z orogenezą hercyńską. Stratygrafię osadów cechsztyńskich w północnej części Gór Świętokrzyskich przedstawia tabela I. Na obszarze tym dobrze wykształcony jest najstarszy cyklotem  $Z_1$ , osiągający niekiedy bardzo duże miąższości, w otworach: Radoszyce, Cmińsk i Tumlin przekraczają one 200 m.

W skład cyklotemu  $Z_1$  wchodzi dwa dające się wyróżnić litologiczno-stratygraficzne człony korelacyjne: zlepieniec zygmunowski oraz wapień kajetanowski, brak kryteriów dla wyróżnienia poziomu łupku miedzionośnego.

Transgresywny zlepieniec podstawowy (zygmuntow-

ski) określa spąg osadów cechsztynu oraz jego niezgodny stosunek do podścielającego paleozoiku. W północnej części Gór Świętokrzyskich zlepieniec zygmunowski, leżący w spagu normalnej serii węglanowej cechsztynu, osiąga lokalnie maksymalne, gdzieś nie obserwowane, miąższości, wynoszące ponad 217 m (otwór Tumlin, gdzie nie został przewiercony). Miąższości te jednak mają ograniczony zasięg i szybko się zmieniają, tak np. w okolicy Kajetanowa i wsi Zagnańsk, Lekomin miąższość zlepienca wynosi ok. 1 m, a lokalnie (Lekomin) całkowicie go brak.

Wapień kajetanowski jest odpowiednikiem w Polsce i Niemczech szeroko rozpowszechnionego poziomu wapienia cechsztyńskiego z fauną. W północnej części Gór Świętokrzyskich jest to stały poziom o charakterystycznym litologicznym wykształceniu. Reprezentują go wapień i margle szaroczarne, niekiedy bitumiczne, ze śladową mineralizacją siarczkową. Te osady zawierają faunę brachiopodowo-małżową, szczególnie liczną w węglanowych skałach przybrzeżnych. W Kajetanowie wyróżnia się warstwy produktusowe, strofalożjowe oraz łupki z florą. Miąższość wapienia kajetanowskiego, podobnie jak i zlepienca zygmunowskiego, jest zmienna i miejscami osiąga on duże grubości, maksymalna znana z Radoszyc wynosi 118,5 m. Przeciętna i typowa miąższość wapienia kajetanowskiego dla strefy brzeżnej morza cechsztyńskiego wynosi około 30 m. Należy zaznaczyć, że na obszarze panwi solnej oraz otaczającej ją strefy siarczanowej miąższość wapienia cechsztyńskiego na ogół nie przekracza kilku metrów.

Poza podstawowymi członami w skład osadów zaliczanych do najstarszego cyklotemu  $Z_1$  wchodzi osady marglisto-ilaste przeważnie pstre z przerostami,

Tabela I

TABELA LITOSTRATYGRAFICZNA OSADÓW CECHSZTYNU W PÓŁNOCNEJ CZĘŚCI GÓR ŚWIĘTOKRZYSKICH

|             | Radoszyce                                                                                                                                                           | Cmińsk                                                                 | Tumlin 2                                                  | Kajetanów                                                                                                                                                        | Zatoka opatowska brzeżna                                                                               |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | Brak wyraźnej granicy z pstryim piaskowcem                                                                                                                          |                                                                        |                                                           |                                                                                                                                                                  |                                                                                                        |
| $Z_4 + Z_3$ | Mułowce, piaskowce z wkładkami dolomitów piaszczystych<br>Zlepieniec                                                                                                | Seria detrytyczna mieszana łupki, margle<br>Zlepieniec                 | Wietrzelniny                                              |                                                                                                                                                                  |                                                                                                        |
| $Z_2$       | Osady piaszczyste marglisto-ilaste pstre z przerostami i wprysnięciami gipsu i anhydrytu<br><br>miąższość 19 m                                                      | miąższość 18,50 m                                                      | Margle wiśniowe i plamiste z wkładkami wapieni<br>20 m    | Łupki i margle piaszczyste, pstre, w strople piaskowiec,<br>7,30 m                                                                                               |                                                                                                        |
|             | Dolomity, wapień, margle, ilowce ciemnoszare, lokalnie bitumiczne ze szczątkami flory i fauny. Mineralizacja<br><br>PbS, ZnS, FeS, miąższość 19,60 m                | miąższość 12 m                                                         | miąższość 21 m                                            | Margle i łupki pstre z wkładkami wapieni<br>miąższość 12 m                                                                                                       |                                                                                                        |
| $Z_1$       | Osady marglisto-ilaste pstre z przerostami, wprysnięciami i użyleniami anhydrytu i gipsu<br><br>miąższość 70 m<br><br>Dolomity: jasne                               | miąższość 50 m<br>zlepieniec (50 cm)<br>szare i czerwone<br>jasnoszare | miąższość 41 m                                            | Margle i łupki pstre z wkładkami piaskowców<br>miąższość 35 m<br><br>Łupki margliste z florą, margle strofalożjowe, wapień produktusowe i mineralizacja PbS, FeS |                                                                                                        |
|             | Osady wapienno-marglisto-dolomityczne ciemnoszare lokalnie bitumiczne z fauną i mineralizacją<br><br>PbS, ZnS, FeS, miąższość 118,50 m<br>Zlepieniec podstawowy 5 m | PbS, ZnS, FeS<br>miąższość 8 m<br>Zlepieniec podstawowy 151 m          | PbS, FeS<br>miąższość 20 m<br>Zlepieniec podstawowy 217 m | miąższość 26 m<br>Zlepieniec przechodzący w piaskowiec 1 m                                                                                                       | Zlepieniec o mieszanej strukturze składzie otoczków, powyżej 55 m miąższości. Wiek bliżej nieokreślony |

Tabela II

**TABELA LITOSTRATYGRAFICZNA OSADÓW CECHSZTYNU W POŁUDNIOWEJ CZĘŚCI GÓR ŚWIĘTOKRZYSKICH  
I NA PRZEDGÓRZU KARPAT**

| Piętro         | otw. Ruda Strawczyńska                                                                                                                                                                                                                               | otw. Rykoszyn                                                                                                                                                       | synklina gałęzicka                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | otw. Wierzbica                                          | otw. Wojsław                                                                                                                         | otw. Podborze                                                                                                                              |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Z <sub>4</sub> | Zlepienie (3 m)<br>Seria zlepieńcowata mułowcowo-marglisto-piaskowcowa, lokalnie zrostkowa (24 m)<br><br>Zlepienie (0,6 m)                                                                                                                           | Łupki wiśniowe z esteriami? (29 m)<br><br>Zlepienie (0,9 m) wapień bulwiasty (13 m)<br><br>Seria zlepieńcowata, piaszczysta (4 m)                                   | Mułowce, margle łupki?<br><br>Zlepienie<br><br>Seria wapienno-marglista czerwona                                                                                                                                                                                                                                           | Brak                                                    | Brak                                                                                                                                 | Brak                                                                                                                                       |
| Z <sub>3</sub> | Mułowce i piaskowce (8 m)<br><br>Mułowce*, piaskowce, wapienie; małżoraczki, flora (3 m)<br><br>Zlepienie i seria mieszana zlepieńcowata (2 m)                                                                                                       | Seria marglisto-wapienna, wiśniowa (8 m)<br><br>Zlepienie (0,4 m)                                                                                                   | Brak poziomu przewodniego                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Zlepienie młazszości 330 m bez bliżej określonego wieku | Mułowce wiśniowe z bulastymi skupieniami węglanów (5 m)<br><br>Piaskowce ze szczątkami roślin (0,1 m)                                | Brak                                                                                                                                       |
| Z <sub>2</sub> | Seria piaszczysto mułowcowa nieco detrytyczna (13 m)<br><br>Mułowce i piaskowce (19 m)<br><br>Seria pstra marglisto-gipsowa w stropie spiaszczona (20 m)<br><br>Seria** mułowcowo-marglista, spiaszczona, pstra ze szczątkami roślin i fauny (3,5 m) | Seria pstra marglisto-gipsowa (69 m)<br><br><br><br>Seria** łupko wapienna ciemnoszara — małżoraczki, esterie (3 m)<br><br>Seria marglista zlepieńcowata (5 m)      | Seria pstra, przeważnie wiśniowa marglisto-mułowcowa<br><br>Łupki** margliste i flora i wapienie płytkowe z małżoraczkami                                                                                                                                                                                                  |                                                         | Dolomity szare (25 m)<br><br><br><br>Brak poziomu przewodniego<br><br>Seria marglisto-dolomityczna szara z czerwonymi plamami (23 m) | Zlepienie (0,5 n.)<br><br>Wapienie z przerostami mułowców (2 m)<br><br>Zlepienie (młazszość około 31 m)                                    |
| Z <sub>1</sub> | Mułowce czekoladowo-wiśniowe, gruzlaste (18 m)<br><br>Dolomity*** w stropie wapienie jasnoszare, bez fauny; mineralizacja FeS (29 m)<br><br>Zlepienie podstawowy (8 m)                                                                               | Anhydryty żalonne (3 m)<br><br>Wapienie*** i margle typu ka-jetanowskiego; mineralizacja PbS, FeS (24 m)<br>Seria marglista zlepieńcowata (5 m)<br><br>margle (9 m) | Seria*** wapienna, przeważnie szaro zabarwiona z podrzędnymi marglami, wapienie laminowane, schizodusowe o lokalnym zasięgu; odmiany wapieni dolomitycznych i bitumicznych; flora i fauna (20—40 m) mineralizacja PbS, FeS, baryt, kalcyt, krzemionka.<br><br>Zlepienie podstawowy lub seria mieszana zlepieńcowata (13 m) |                                                         | Biały spągowiec (0,5 m)                                                                                                              | Iły ceglaste z gniazdami gipsu (3 m)<br><br>Bulaste skupienia wapieni w pstrykach, (młazszość około (3,5 m)<br><br>Biały spągowiec (0,2 m) |

\* Odpowiednik dolomitu płytowego, człon korelacyjny cyklotemu Z<sub>4</sub>.

\*\* Odpowiednik dolomitu głównego, człon korelacyjny cyklotemu Z<sub>1</sub>.

\*\*\* Poziom wapienia cęchsztynskiego z fauną, człon korelacyjny cyklotemu Z<sub>1</sub>.

Uwaga: w nawiasach podano młazszości.

wprysnięciami i użyleniami gipsowo-anhydrytowymi. Osady te według nomenklatury J. Poborskiego, ustalonej dla cechsztyńskiej serii solnej, można uważać za świętokrzyskie zubry siarczanowe. W ich spągu występują dolomity. Dolomity i zubry siarczanowe w kierunku brzegu zanikają. W otworze Kajetanów odpowiadają im spiaszczone margle i łupki. Cyklotem  $Z_1$  jest wyraźnie odgraniczony od  $Z_2$  w północnej części Gór Świętokrzyskich dzięki występowaniu korelacyjnego członu  $Z_3$  odpowiednika dolomitu głównego. Są to skały węglanowe ciemnoszare i szaroczarne, niekiedy bitumiczne, lokalnie (Radoszyce) ze śladową mineralizacją. Zawierają one szczątki flory i fauny. Osady te zmiennej miąższości od 12 do 21 m litologicznie są podobne do wapienia kajetanowskiego. W strefie brzeżnej (otwór Kajetanów) osadom tym odpowiadają margle i łupki pstre z wkładkami wapieni bez fauny. Poza tym do cyklotemu  $Z_2$  zostały zaliczone górne zubry siarczanowe, różniące się od dolnych mniejszą miąższością oraz tym, że w kierunku ładu szybciej zanikają (otwór Tumlin). W strefie brzeżnej (Kajetanów) odpowiadają im łupki i margle piaszczyste, kończące tu sedymentację cechsztyńską.

Ogólna miąższość cyklotemu  $Z_2$  wynosi od 30 do 40 m. W otworach zlokalizowanych w większej odległości od paleozoicznego masywu Gór Świętokrzyskich, w stropie cechsztynu występują osady nie odgraniczające się ostro od osadów pstręgo piaskowca.

Charakterystyczną cechą tej grubej serii osadów jest jej zmienność litologiczna i miejscami znaczna domieszka materiału gruboklastycznego. Przy obecnym stanie badań brak kryteriów dla dokładniejszego określenia wieku tych osadów. Ich wiek w tabeli prowizorycznie określono jako  $Z_3 + Z_4$ , stwierdzając jednocześnie brak wyraźnej granicy tego kompleksu z pstrym piaskowcem.

Osady cechsztynu w północnej części Gór Świętokrzyskich charakteryzuje pełny rozwój najstarszego cyklotemu  $Z_1$  ze szczególnie dobrze rozwiniętymi dwoma członami przewodnimi, które miejscami osiągają nieproporcjonalnie wielkie miąższości. Uzasadnienia powstania takich miąższości można się doszukiwać tylko w działaniu ruchów epejrogenicznych, widocznie jeszcze bardzo żywych w czasie najstarszego cechsztynu.

Cyklotem  $Z_2$  na tym obszarze charakteryzuje się znacznie mniejszą miąższością niż  $Z_1$ ; posiada jednak dobrze rozwinięty człon korelacyjny. Istnienie dwu młodszych cyklotemów w braku przewodnich członów i ostrej granicy z pstrym piaskowcem jest słabo udokumentowane i może być jeszcze dyskutowane.

Stratygrafię cechsztynu w południowej części Gór Świętokrzyskich i częściowo na Przedgórzu Karpat przedstawiono w tabeli II. Materiałem wyjściowym dla jej konstrukcji były dane geologiczne, pochodzące z zatoki kieleckiej, zatoki gałęzickiej oraz otworów wiertniczych: Ruda Strawczyńska i Rykoszyn. Stratygrafię cechsztynu w zatoce busko-mieleckiej (częściowo wkraczającej na Przedgórze Karpat) ustalono na podstawie wyników otworu Wojsław i Podborze.

W południowej części Gór Świętokrzyskich najstarszy cyklotem  $Z_1$  jest wszędzie wykształcony. Miąższość jego w zatoce kieleckiej i gałęzickiej wynosi około 40 m.

Znaczne redukcje miąższości tego cyklotemu obserwuje się na Przedgórzu Karpat, gdzie jego grubość wynosi tylko 7 m. Na całym obszarze cyklotemu  $Z_1$  ma wykształcone dwa przewodnie korelacyjne człony, fałcialnie dość zmienne.

W zatoce kieleckiej (profil otworu Ruda Strawczyńska) w spągu cechsztynu występuje zlepieniec podstawowy miąższości około 8 m.

W zatoce gałęzickiej (otwór Rykoszyn i odsłonięcia) w tym położeniu występuje albo zlepieniec podstawowy, albo też seria mieszana marglisto-wapienno-zlepiencowata (kilkanaście metrów grubości). W tym drugim przypadku w spągu cechsztynu mogą się znaleźć margle (otwór Rykoszyn i odsłonięcia) lub nawet czyste wapienie (Góra Skałka, otwór Gałęzice 2).

W zatoce busko-mieleckiej w związku z występowaniem na tym obszarze czerwonego spągowca podstawowy człon korelacyjny cechsztynu jest reprezentowany przez na ogół cienką warstwę piaskowca (biały spągowiec).

Drugi człon przewodni cyklotemu  $Z_1$ , poziom wapienia kajetanowskiego z fauną, w charakterystycznym wykształceniu litologicznym był stwierdzony w Rykoszynie, gdzie miąższość jego wynosi około 24 m. Natomiast w Rudzie Strawczyńskiej w tym położeniu występują dolomity i wapienie miąższości 29 m jasnoszare, kremowe bez fauny ze śladową mineralizacją piritową. Poziom wapienia kajetanowskiego z fauną stwierdzony w Rykoszynie, dalej na wschód w obrębie zatoki gałęzickiej ulega fałcialnemu zróżnicowaniu. Ten gruby, bo dochodzący do 40 m kompleks wapienno-marglisty, zawiera pewne typy skał, jak wapienie laminowane krzemionką, wapienie schizodusowe charakteryzujące się lokalnym, ograniczonym zasięgiem.

W otworze Rykoszyn do cyklotemu  $Z_1$  zaliczono ponadto anhydryt przerośnięty łupkiem miąższości 2,80 m, leżący bezpośrednio nad wapieniem kajetanowskim.

W otworze Ruda Strawczyńska w tym położeniu występują margle czekoladowe, gruzłowe.

W zatoce busko-mieleckiej (Wojsław i Podborze) osady węglanowe poziomu wapienia cechsztyńskiego są odrębnie litologicznie wykształcone, nie zawierają fauny i są zmienne fałcialnie. W Podborzu osady te są reprezentowane przez bulaste skupienia czystych wapieni w pstrych ilach, takie wykształcenie litologiczne jest typowe dla skróconych, zredukowanych cyklotemów.

Cyklotem  $Z_1$  wyraźnie się odgranicza od cyklotemu  $Z_2$  na obszarze zatoki kieleckiej i gałęzickiej dzięki występowaniu korelacyjnego poziomu, odpowiednika dolomitu głównego zawierającego faunę i florę. Natomiast na Przedgórzu Karpat w otworach Wojsław i Podborze takiego poziomu nie stwierdzono, wobec tego za podstawę rozgraniczenia cyklotemu  $Z_1$  od  $Z_2$  należało przyjąć zmiany litologiczne osadów, które są na ogół dość ostro zaznaczone. Poziomym korelacyjnym cyklotemu  $Z_2$  są osady margliste w Rudzie Strawczyńskiej pstre i spiaszczone, w Rykoszynie i zatoce gałęzickiej (przekop) margle z podrzędnymi wkładkami wapieni płytkowych z fauną małżoraczków (*Cythere*) małżoraczków i esterii (Rykoszyn, Ruda Strawczyńska) oraz z zawsze licznymi szczątkami roślin. Miąższość tych osadów (na podstawie profilów w Rudzie Strawczyńskiej i Rykoszynie) wynosi około 3 m. W Rykoszynie poziom ten od anhydrytów najstarszego cyklotemu oddziela seria zlepieńcowata miąższości 5 m. Seria zlepieńcowata dodatkowo wyraźnie wyznacza granicę pomiędzy cyklotemami  $Z_1$  i  $Z_2$ . Dalej na wschód w zatoce gałęzickiej (przekop) zlepieńców tych nie obserwowano, a przejście pomiędzy osadami cyklotemu  $Z_1$  i  $Z_2$  jest łagodne i stopniowe.

Poza poziomem dolomitu głównego i lokalnie występujących osadów zlepieńcowatych (Rykoszyn) w skład cyklotemu  $Z_2$  wchodzi utwory ogólnie określone jako zubry siarczanowe miąższości od 52 m (Ruda Strawczyńska) do 69 m (Rykoszyn) oraz margle i mułowce wiśniowe w zatoce gałęzickiej. Na Przedgórzu Karpat w tym położeniu występuje w Wojsławiu dość jednorodny kompleks dolomitów, w Podborzu gruby kompleks zlepieńców z przerostem wapieni podrzędnej grubości.

Miąższość cyklotemu  $Z_2$  stwierdzona w Rudzie Strawczyńskiej i Rykoszynie wynosi od 55 do 77 m, a więc jest znacznie większa od miąższości cyklotemu  $Z_1$ . Podobny stosunek obserwuje się na obszarze Przedgórza Karpat, gdzie miąższość  $Z_2$  waha się w granicach 25–33 m.

Ogólnie biorąc w południowej części Gór Świętokrzyskich na pograniczu cyklotemów  $Z_2$  i  $Z_3$  występują osady przeważnie gruboklastyczne lub serie zlepieńcowate, na ogół niewielkiej miąższości. W zatoce gałęzickiej w obrębie jej części odsłoniętej poziom



korelacyjny pozwalający rozdzielić  $Z_2$  od  $Z_3$  nie jest dotychczas znany.

W otworze Rykoszyn w tym położeniu występuje warstwa zlepieńca miąższości około 0,4 m, podobnie jak w Rudzie Strawczyńskiej, gdzie stwierdzono serię mieszaną zlepieńcowatą miąższości około 2 m. Nad serią zlepieńcowatą leżącą w spągu  $Z_3$  w Rudzie Strawczyńskiej występują wapienie szare mikrokryształiczne o bitumicznym zapachu, przechodzące ku górze w mułowce szare i czekoladowe z detrytem roślin oraz z wkładką piaszczystą zawierającą faunę małżoraczków.

Osady te ze względu na ich wykształcenie litologiczne oraz zawartość szczątków organicznych mogą stanowić odpowiednik dolomitu płytowego, tj. członu korelacyjnego  $Z_3$ . W Rykoszynie i zatoce gałęzickiej w tym położeniu występują osady margliste jaskrawoczerwono zabarwione. Na Przedgórzu Karpat w otworze Wojsław w tym położeniu obserwowano warstwę piaszczystą grubości około 0,1 m zawierającą detryt roślin oraz mułowce czerwone z bulastymi skupieniami węglanów reprezentujące skrócony cyklom  $Z_3$ . W Podborzu występują zlepieńce kończące tu sedimentację cechsztyńską.

Miąższość cyklomemu  $Z_3$  wynosi około 13 m w Rudzie Strawczyńskiej i Rykoszynie, w Wojsławiu zaś kilka metrów.

Najmłodszego cyklomemu  $Z_4$  brak w zatoce busko-mieleckiej.

W Rudzie Strawczyńskiej, Rykoszynie i Gałęzicach na pograniczu  $Z_3$  i  $Z_4$  występują ponownie zlepieńce lub serie zlepieńcowate miejscami spiaszczone.

W Rudzie Strawczyńskiej ponad tym zlepieńcem leży seria marglista, lokalnie zrostkowo-wapnista z wkładkami zlepieńców. Granica z pstrym piaszczawcem jest wyraźnie zarysowana. Mianowicie typowe zlepieńce cechsztyńskie złożone z otoczków wapieni dewońskich i mułowców karbońskich przechodzą dość ostro w zlepieńce kwarcowe i piaszczawce z kaolinem w spoiwie, typowe dla pstrgo piaszczawca.

Miąższość cyklomemu  $Z_4$  wynosi około 29 m i można uważać, że dzięki stwierdzeniu poziomu korelacyjnego (odpowiednik dolomitu płytowego) i dobrze zaznaczonej granicy z pstrym piaszczawcem obecność jego w Rudzie Strawczyńskiej jest dobrze udokumentowana. W Rykoszynie w skład  $Z_4$  wchodzi dość jednorodny kompleks wapieni bulwiastych (13 m) oraz zlepienie stropowy (90 cm).

Trudny do określenia jest wiek łupków wiśniowych z *Esteria* oraz odpowiadających im w zatoce gałęzickiej margli, mułowców i łupków leżących pomiędzy zlepieniem stropowym cyklom  $Z_4$  i typowymi piaszczawcowymi osadami dolnego triasu. W obecnym stanie badań brak kryteriów dla rozstrzygnięcia wieku tych osadów, dlatego w tabeli zostały one umieszczone warunkowo ze znakiem zapytania.

## SUMMARY

The author presents an attempt to subdivide the Zechstein of the Holy Cross Mts area, developed in marginal facies, into four sedimentary cycles. These correspond to the cycles established by Richter-Bernburg for the whole profile of the saliferous Zechstein.

On account of the incomplete Zechstein profiles in marginal facies, and owing to the lack of correlative key members for individual cyclothems, the four cyclothems cannot be everywhere distinguished in the Holy Cross Mts area.

Due to the presence of key members two cyclothems —  $Z_1$  and  $Z_2$  are well documented in the northern part of the Holy Cross Mts. The remaining two cyclothems —  $Z_3$  and  $Z_4$  together, are not distinctly separated from the Buntsandstein.

In the southern part of the Holy Cross Mts are represented all four cyclothems. Their boundaries may easily be observed due to the repeatedly occurring conglomerates and conglomerate series, as well as coal deposits, being equivalents of the following horizons: Zechstein limestone ( $Z_1$ ), Hauptdolomit ( $Z_2$ ) and locally Platten-dolomit ( $Z_3$ ).

## WNIOSKI

Do morskich osadów cechsztynu w obrębie obrzeżenia masywu paleozoicznego Gór Świętokrzyskich można zastosować z pewnymi zastrzeżeniami podział na cztery cyklometry. W północnej części Gór Świętokrzyskich, dzięki występowaniu przewodnich członów korelacyjnych cyklomem  $Z_1$  i  $Z_2$ , te dwa cyklometry są dobrze udokumentowane. Młodsze cyklometry  $Z_3$  i  $Z_4$  nie wykształciły się w brzeźnych częściach zatoki, dalej od lądu prawdopodobnie są reprezentowane, brak jednak członów korelacyjnych dla ich rozdzielenia oraz kryteriów dla odgraniczenia od osadów pstrgo piaszczawca. W południowej części Gór Świętokrzyskich w dotychczas poznanych zatokach: kieleckiej i gałęzickiej, reprezentowane są wszystkie cztery cyklometry. Na tym obszarze są dobrze wykształcone członów korelacyjne reprezentowane przez osady węglanowe, margliste w obrębie cyklomem  $Z_1$ ,  $Z_2$  i  $Z_3$ , niekiedy ( $Z_3$ ) spiaszczone. Margliste osady wchodzące w skład członów korelacyjnych  $Z_2$  i  $Z_3$ , tj. stanowiących odpowiedniki dolomitu głównego i dolomitu płytowego, charakteryzują się fauną małżoraczkowo-esteriową i szczątkami roślin. W takim zespole fauna ta nie występuje na innych obszarach.

Granice pomiędzy poszczególnymi cyklometrami są wyznaczone dzięki występowaniu w spągu każdego cyklomemu zlepieńców lub serii mieszaną zlepieńcowatej. Ważną rolę poziomów korelacyjnych odgrywają osady gruboklastyczne w cyklometrach  $Z_3$  i  $Z_4$ , zwłaszcza wtedy, gdy brak przewodnich członów węglanowych.

Na Przedgórzu Karpat reprezentowane są tylko dwa cykle osadów cechsztyńskich, a trzeci jest zredukowany, szczątkowo wykształcony. Cyklomemu najmłodszego ( $Z_4$ ) na tym obszarze brak.

Osady cechsztyńskie w pewien sposób rejestrują zjawiska tektoniczne. Duże miąższości cyklomemu  $Z_1$  w północnej części Gór Świętokrzyskich świadczą o działaniu ruchów zanurzających. Duży udział zlepieńców i serii zlepieńcowatych, występujących w zatoce gałęzickiej i kieleckiej na pograniczu poszczególnych cyklomem, może świadczyć o działaniu ruchów wynurzających.

Brak dotychczas kryteriów stratygraficznych dla rozpozniowania grubych (ponad 300 m) kompleksów zlepieńców, znanych z północnego i południowego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. Znaczne grubości tych gruboklastycznych osadów sugerują, iż ich wykształcenie pozostawać może w związku ze strefami generalnych linii tektonicznych.

## РЕЗЮМЕ

Автор производит попытку расчленения цехштейна Свентокшиских гор, представленного прибрежной фацией, на четыре седиментационных цикла. Они отвечают циклам, определенным Рихтер-Бернбургом для полных профилей солевого цехштейна.

Вследствие сокращения профилей цехштейна в прибрежной фации и отсутствия корреляционных руководящих признаков отдельных циклом, в Свентокшиских горах не везде можно выделить все четыре циклотемы. В северной части Свентокшиских гор, благодаря наличию руководящих критериев, достоверно охарактеризованы две циклотемы  $Z_1$  и  $Z_2$ . Остальные две —  $Z_3$  и  $Z_4$ , рассматриваемые совместно, отличаются резко от пестрого песчаника.

В южной части Свентокшиских гор представлены все четыре циклотемы. Их разграничение облегчено благодаря чередованию конгломератов и конгломератовых серий с карбонатными отложениями, соответствующими горизонтам: цехштейнового известняка ( $Z_1$ ), главного доломита ( $Z_2$ ) и местами плитчатого доломита ( $Z_3$ ).