

Irena OLKOWICZ-PAPROCKA, Helena OZONKOWA

Rozwój litologiczny dewonu wschodniej części Gór Świętokrzyskich

WSTĘP

Badany obszar znajduje się we wschodniej części synklinorium centralnego (fig. 1). Utwory dewońskie leżą transgresywnie na silnie zafałdowanych, różnowiekowych osadach starszego paleozoiku, głównie kambru. Reprezentowane są one przez dewon dolny, środkowy i górny. Dewon dolny wykształcony jest w postaci utworów piaskowcowo-mułowcowych, środkowy i górny — jako seria osadów węglanowych i częściowo ilasto-lupkowych.

Przedmiotem naszych badań były utwory węglanowe należące do dewonu środkowego i górnego. H. Ozonkowa oznaczyła mikro- i makrofaunę oraz opracowała stratygrafię, zaś I. Olkowicz-Paprocka — petrografię, litologię i przydatność surowcową występujących tu skał.

Pozostałe ogniwa stratygraficzne scharakteryzowano w oparciu o prace J. Samsonowicza (1917) i M. Tarnowskiej (1967). Wyniki wymienionych autorów uzupełniono własnymi obserwacjami.

PROFIL LITOLOGICZNY

Na podstawie różnic litologicznych i faunistycznych wydzielono we wschodniej części synklinorium centralnego 14 kompleksów skalnych (I. Olkowicz-Paprocka, H. Ozonkowa, 1968).

W dewonie dolnym wydzielono kompleksy od 1 do 5, w dewonie środkowym od 6 do 11, w dewonie górnym od 12 do 14 (fig. 2).

DEWON DOLNY

EMS

Utwory dewonu dolnego tworzą na badanym terenie kilka równoległych zaznaczających się w morfologii pasm o przebiegu zbliżonym do równoleżnikowego. Wykształcone są one w postaci zmiennych litologicznie skał terygenicznych: piaskowców i mułowców oraz częściowo ilowców i ilów.

Piaskowce są najczęściej drobno- lub średnioziarniste o barwie zwykle jasnoszarej, lecz bywają odmiany ciemniejsze — brunatne lub wiś-

niowe. W preparatach mikroskopowych jest to skała zbudowana prawie wyłącznie z ziarn kwarcu. Akcesorycznie występują: biotyt, turmalin i magnetyt. Spoiwo najczęściej jest kwarcowe, rzadziej żelaziste.

Drugą odmianę dolnodewońskich skał terygeniczych stanowią mułowce. Posiadają one barwę jasnooliwkową, szarozieloną lub wiśniową. Utwory te są różnie zdiagenezowane: miękkie, kruche lub bardziej zwięzłe, niekiedy nawet osiągające znaczny stopień twardości. Stosunek ilościowy piaskowców do mułowców jest zmienny, przy czym piaskowce stanowią 65% profilu, a mułowce około 25%. Udział ilów i ilowców jest podrzędny. Utwory te pojawiają się w profilu w postaci kilkucentymetrowych

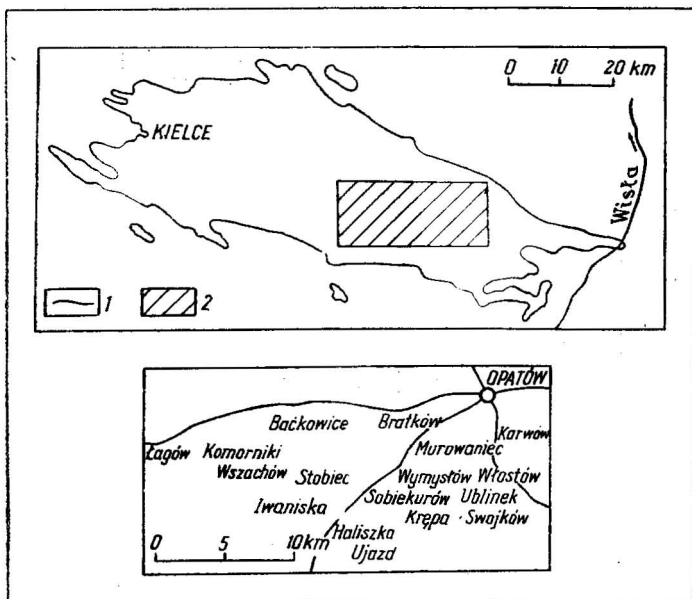


Fig. 1. Szkic sytuacyjny badanego obszaru
Situation sketch of the area in study

- 1 — zarys trzonu paleozoicznego; 2 — badany obszar
1 — outline of Palaeozoic massifs; 2 — area in study

wkłądek. W 1966 r. wykonano wiercenie Haliszka 1 koło Iwanisk, w którym uzyskano kompletny profil dolnego dewonu. Na podstawie obecności szczątków organicznych — psylofitów i plakoderm — oraz zmian litologicznych M. Tarnowska (1967) wydzieliła 5 kompleksów, których miąższość wynosiła 126 m: 1 — dolny piaskowcowy, 2 — dolny piaskowcowo-mułowcowy z psylofitami, 3 — środkowy piaskowcowy ze szczątkami plakoderm i ostrakoderm, 4 — górny mułowcowo-piaskowcowy oraz 5 — górny piaskowcowy.

H. Ozonkova (1961a) obserwowała poszczególne kompleksy w Zabłociu (kompleks 2), w Zielonce (kompleks 2 i 3), w Baćkowicach (kompleks 3).

Miąższość osadów dewonu dolnego waha się w granicach od kilkunastu do 126 m. W porównaniu z zachodnią częścią synklinorium miąższości te są niewielkie i wskazują na silniejsze wydzwignięcie w części wschodniej staropaleozoicznego podłoża — intensywnie pofałdowanego w czasie

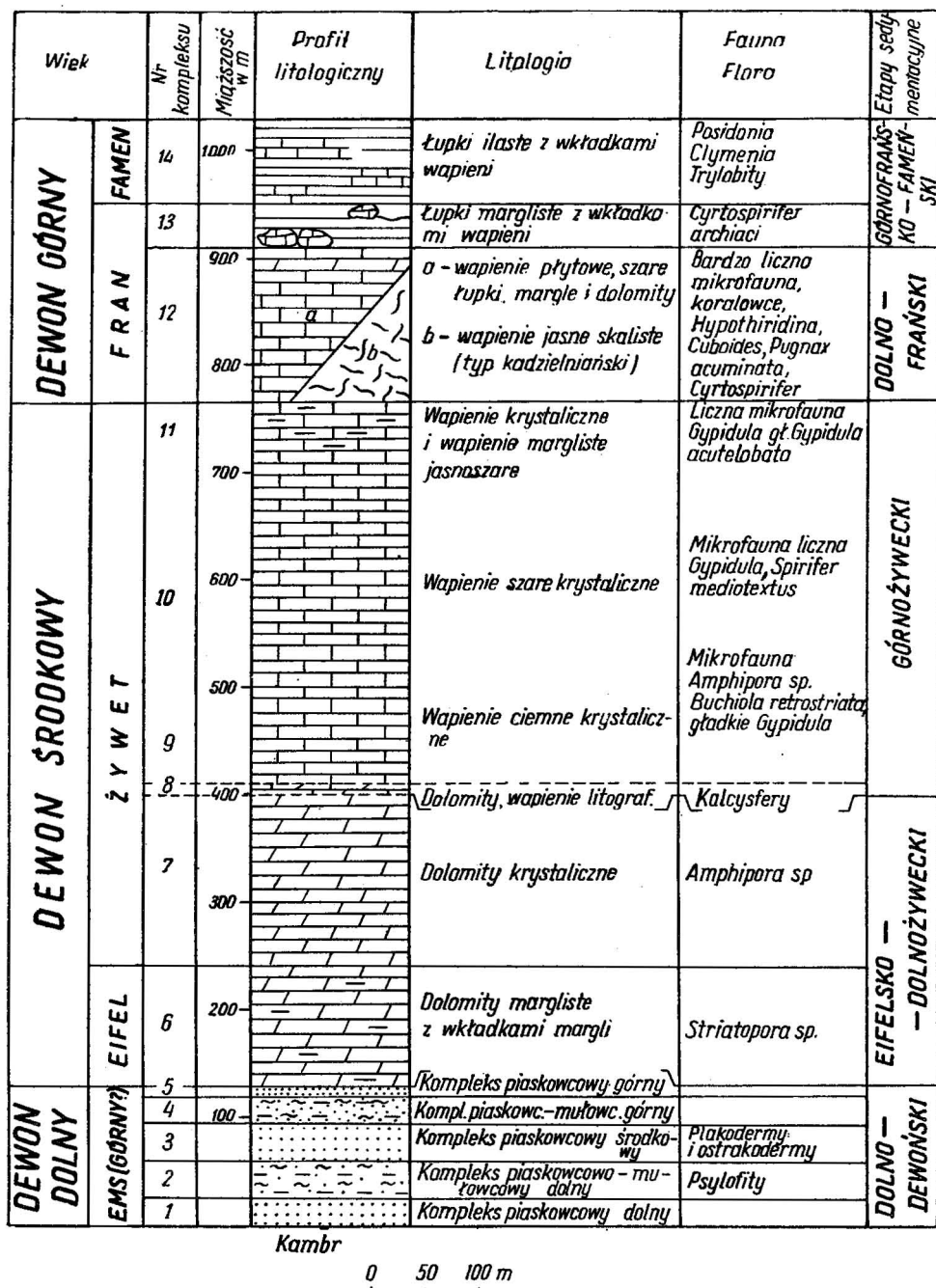


Fig. 2. Profil dewonu wschodniej części Gór Świętokrzyskich
Section of Devonian formations in the eastern part of the Świętokrzyskie Mountains

kaledońskich ruchów tektonicznych. Utwory dolnodewońskie występujące na tym obszarze zaliczone są do emsu górnego (J. Czarnocki, 1937; M. Pajchłowa, 1959, 1962; M. Tarnowska, 1967).

DEWON ŚRODKOWY

W dewonie środkowym obserwuje się dwa typy skał węglanowych: dolomity i wapienie. Niższe ogniwo stratygraficzne stanowią dolomity, wyższe wapienie. Miąższość osadów węglanowych dewonu środkowego wydzielonych w kompleksach 6—11 wynosi 593 m.

EIFEL

Kompleks 6 — dolomity margliste z wkładkami łupków marglisto-dolomitycznych. Miąższość około 115 m.

Odsłonięcia tych skał widoczne są w lewym zboczu doliny Koprzywianki, we wsi Zabłocie pod Iwaniskami, w przekopie szosy wiodącej z Iwanisk do Ujazdu, we wsi Haliszka oraz w wąwozie koło młyna pod Piskrzynem. Dolomity tworzą warstwy cienko- i średnioławicowe, są najczęściej drobnoziarniste, barwy jasnoszarej lub szarej, zwięźle o kostkowej łupliwości, nieco bitumiczne, pocięte siecią cienkich żyłek kalcytowo-żelazistych. Niekiedy można obserwować dolomity zbrekcjowane lub zlepieńcowate oraz grubokrystaliczne, tzw. cukrowe.

Dolomity kompleksu 6 wykazują pod mikroskopem na ogół strukturę drobnoziarnistą i afanitową lub mozaikową, teksturę bezładną, czasem kierunkową, podkreśloną smużystym ułożeniem minerałów ilastych i tlenków żelaza. Skała zbudowana jest prawie wyłącznie z nieregularnych ziarn dolomitu. Wśród domieszek występuje przede wszystkim kwarc, substancja ilasta i minerały akcesoryczne — piryt i tlenki żelaza. Zawartość domieszek substancji ilastej w profilu eiflu jest zmienna, największa w pobliżu kontaktu z emsem (M. Tarnowska, praca w druku). Fauna w tej serii jest uboga i źle zachowana, liczniejsza w stropie kompleksu. M. Pajchłowa oznaczyła tu *Striatopora* sp.

ZYWET

Piętro żyweckie wykształcone jest w postaci dwóch odmiennych litologicznie serii skalnych. Spąg piętra, czyli dolny żywet tworzą dolomity, a żywet środkowy i górny — wapienie. Utwory te scharakteryzowane zostały w kompleksach od 7 do 11. Ogólna ich miąższość wynosi 478 m.

ZYWET DOLNY

Kompleks 7 — dolomity krystaliczne z amfiporami. Miąższość około 155 m. Wschodnie ich można obserwować w rejonie Skałki i Zabłocia koło Iwanisk, w Krepie Dolnej, Ublinku i Swojkowie.

Skały te są średnio- i gruboławicowe, szare z odcieniem żółtym lub brunatnoszare, niekiedy nawet szarowiśniowe. Są najczęściej zwięźle, masywne. W dolomitach tych występują nieliczne żyłki wypełnione krystalicznym kalcytem lub dolomitem. W otworach wiertniczych w Ublinku obserwowano około 30 m miąższości partię dolomitów, intensywnie użyłowaną białoróżowym dolomitem i ubocznie kalcytem. Skała ta odznacza się wybitnymi walorami zdobniczymi. Stosunkowo często w dolomitach ży-

weckich pojawiają się niewielkie próżnie skalne, wypełnione niejednokrotnie kalcytem lub dolomitom.

Badania mikroskopowe wykazały, że omawiane dolomity charakteryzują się przede wszystkim strukturą średnio- i drobnokrystaliczną oraz nierównokrystaliczną, rzadziej grubokrystaliczną, plamistą, mozaikową lub afanitową, teksturą na ogół nie uporządkowaną — bezładną. Są one prawie monomineralne, treść skały stanowi niemal wyłącznie dolomit, tym niemniej zawierają niekiedy pewne ilości wrostków mikrokryształicznych i być może, substancji ilastej. Niekiedy pomiędzy większymi osobnikami dolomitów występują domieszki wodorotlenków żelaza i drobne wtarcenia pirytu. Są one również w niektórych przypadkach rozmieszczone nierównomiernie w formie niewielkich skupień w całej masie skalnej. Poza tym obserwowano niewielką zawartość kwarcu bądź chalcedonu. Cechą charakterystyczną tego kompleksu jest występowanie *Amfipora* sp. Ilość amfipor w poszczególnych warstwach dolomitów jest zmienna (J. Czarnocki, 1957). W niektórych można obserwować tak liczne ich nagromadzenie, że stanowią główny element skałotwórczy, w innych natomiast są bardzo rzadkie. Obserwowano również warstwy prawie pozbawione tych skamieniałości. Gałązki amfipor mają siatkę wewnętrzną silnie przekryształizowaną. Elementy morfologiczne zachowane są niezmiernie rzadko. Średnica przekroju poszczególnych gałązek waha się od 2 do 5 mm.

Opisane wyżej dolomity zaliczone zostały do żywetu na podstawie następujących przesłanek: różnic w litologii dolomitów należących do kompleksu 6 i 7 oraz obecności amfipor w dolomitach kompleksu 7. Granica między eiflem a żywetem na tym obszarze ma więc charakter biostratigraficzny.

ZYWET ŚRODKOWY I GÓRNY

Do żywetu środkowego i górnego zaliczono osady wapienne, częściowo z wkładkami dolomitów, wydzielone w kompleksach 8—11 o miąższości około 323 m.

Kompleks 8 — wapienie, wapienie dolomityczne i dolomity. Miąższość około 8 m. Serię tę budują przeławicające się jasnoszare, krystaliczne wapienie, jasnokremowe wapienie dolomityczne i szarobrunatne, krystaliczne dolomity z amfiporami. Po raz pierwszy w badanym profilu obserwowano w preparatach mikroskopowych, wykonanych z wapieni omawianego kompleksu, mikroorganizmy o wapiennych skorupkach — kalcyssfery — *Calicisphaera fimbriata* Will.

Skały tego kompleksu są dobrze odsłonięte w okolicach Kępy Górnej. Stanowią one ogniwo przejściowe pomiędzy dolnym a środkowym żywetem. Bezpośrednio na nim leżą wapienie zaliczone do kompleksów 9, 10 i 11 o miąższości około 315 m. Wapienie te występują w licznych odsłonięciach w rejonie Wszachowa, Iwanisk, Wojnowic, Stobca, Sobiekurowa, Wymysłowa i Romanowa. Tworzą one dość jednorodny, monotonny kompleks skalny makroskopowo mało zróżnicowany. Cechy łatwe do zaobserwowania w terenie to przede wszystkim barwa oraz stopień uławicenia. Ze względu na barwę wyróżnić można trzy typy wapieni: ciemnoszare, prawie czarne, bitumiczne występujące w partiach spagowych, oraz szare i jasnoszare, nieco margliste, stanowiące część stropową omawianej serii.

Miąższość warstw zmienia się od kilku lub kilkunastu cm do 2—3 m i więcej, przy czym niekiedy brak jest wyraźnego uławicenia. Wśród

wszystkich trzech wymienionych typów dominują wapienie drobno- i kryptokrystaliczne, odmiany grubokrystaliczne są bardzo rzadkie. Omalowane wapienie są zwięzłe, poprzecinane cienkimi żyłkami mlecznego kalcytu.

Badania mikroskopowe wykazały, że struktury wapieni żyweckich talk monotonne i jednorodne makroskopowo przejawiają dużą różnorodność pod mikroskopem. Wapienie cechują najczęściej struktury: plamista, mozaikowa, organogeniczna, gruzełkowa oraz średnioziarnista-pelitowa i mikroziarnista. Tekstury zaś zawsze nie uporządkowane — bezładne. Skały te są przeważnie monomineralne, zbudowane prawie wyłącznie z kalcytu. Udział składników niewęglanowych jest niewielki. Jedynie gdzieniegdzie dają się zauważyć pojedyncze, drobne ziarna detrytycznego kwarcu. Rzadko również występują minerały akcesoryczne, wśród których wyróżniono pojedyncze odosobnione ziarna pirytu i tlenków żelaza.

Kompleks 9 — wapienie ciemnoszare, prawie czarne. Zawierają nie-liczne skamieniałości. Obecne są pojedyncze kalcysfery. Wyjątkową rolę odgrywają wapienne mikroorganizmy z rodzaju *Umbellina*, które są głównym elementem skałotwórczym w cienkiej 20 cm miąższości warstewce (H. Ozonkova, 1962). Poniżej i powyżej wspomnianej warstewki *umbellina* występują jako rozproszone, pojedyncze skamieniałości. Poza tym sporadycznie obserwowano amfipory, stromatopory i ramienionogi. W zebranych materiale reprezentowane są wyłącznie przez gładkie gypidule. Ich skorupki posiadają mniejszą grubość niż skorupki tych samych gatunków występujących w wyższych stratygraficznie poziomach żywego.

W wapieniach kompleksu 9 oznaczono następującą faunę: *Calcisphaera fimbriata* Will., *C. canaliculata* D e r v., *Bisphaera* sp., *Umbellina bella* (M a s l o v.), *U. polonica* O z o n k., *U. santacruzensis* O z o n k., *Stromatopora* sp., *Amhipora* sp., *Ostracoda* gen., *Gypidula biplicata* (S c h m u r), *G. acutelobata* (S a n d.), *Gypidula* sp. Jest to zespół fauny pozbawiony cech skamieniałości przewodnich. Cytowane skamieniałości występują we wszystkich poziomach stratygraficznych dewonu środkowego i górnego, z wyjątkiem masowego nagromadzenia *umbellin*. Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt, że przedstawiciele tego rodzaju w południowo-zachodniej części Związku Radzieckiego, tj. na Ukrainie, w Donbasie, notowane są z dewonu górnego i z karbonu. Jest to więc najniższy poziom stratygraficzny, w jakim *Umbellina* sp. była dotychczas notowana.

Kompleks 10 — wapienie szare. Fauna jest w nich o wiele liczniejsza niż w wapieniach czarnych kompleksu 9. Kalcysfery odgrywają miejscami rolę skałotwórczą. Poza tym występują jednokomorowe otwornice wapienne. Stromatopory są rzadkie. Natomiast bardzo często spotyka się amfipory, które w niektórych warstwach wapieni odgrywają rolę skałotwórczą. Mięczaki obserwowano wyłącznie w postaci źle zachowanych ośródek, najczęściej trudnych do oznaczenia nawet rodzajowo. Częste są natomiast ramienionogi. Zwykle posiadają jedną skorupkę, sporadycznie występują okazy dwuskorupkowe. W wapieniach znaleziono *Spirifer mediotextus* D' A r c h. V e r n. — gatunek przewodni dla górnego żywego.

W zespole fauny znajdują się: *Calcisphaera fimbriata* Will., *C. sp.*, *Bisphaera* sp., *Parathurammia* sp., *Stromatopora concentrica* N i c h., *S. sp.*, *Amhipora* sp., *Atrypa aspera* v. S c h o l t h., *A. sp.*, *Productella* sp., *Crinoidea* gen., *Gypidula acutelobata* (S a n d.), *G. brevirostria* (D a v.),

G. globus (Schnur), *G. biplicata* (Schnur), *G. sp.*, *Spirifer mediotextus* D'Arch. Vern., *S. cf. mediotextus* D'Arch. Vern., *Martinia inflata* (Schnur), *Leiorhynchus sp.*, *Ostracoda gen.*, *Lamellibranchiata gen.*

Przytoczony zespół fauny wskazuje, iż kompleks 10 należy do górnego żywetu, o czym świadczy obecność produktelli, a szczególnie form przewodnich o szerokim zasięgu paleogeograficznym (od Nadrenii na zachodzie do platformowych utworów żywetu w europejskiej części Związku Radzieckiego) jak: *Spirifer mediotextus* D'Arch. Vern. oraz *Martinia inflata* (Schnur).

Kompleks 11 — wapienie jasnoszare, krystaliczne z wkładkami wapieni marglistych. Wapienie te cechuje bogata fauna. Liczne są kalcysfery szczególnie *Calcisphaera fimbriata* Will. Skorupki tego gatunku często wykazują ślady transportu, z reguły są pozbawione charakterystycznych, igłowatych wrostków. Jednokomorowe otwornice występują rzadko. Liczne są amfipory i stromatopory. Rolę dominującą odgrywiają ramienionogi, a wśród nich jako najliczniejszy można obserwować gatunek *Gypidula acutelobata* (Sand.), który miejscami występuje masowo tworząc zlepy muszlowe. Ponadto z wapieni oznaczono: *Calcisphaera fimbriata* Will., *C. canaliculata* Derv., *C. cancellata* Will., *Parathurammia sp.*, *Bisphaera sp.*, *Umbellina bella* Maslov, *U. sp.*, *Stromatopora sp.*, *Amphipora sp.*, *Favosites sp.*, *Crinoidea gen.*, *Pleurotomaria sp.*, *Loxonema sp.*, *Kayserella lens* Phill., *Productella subaculeata* (Murch.), *Atrypa aspera* v. Schloth., *Spirifer mediotextus* D'Arch. Vern., *Martinia inflata* (Schnur), *Spirifer sp.*, *Merista plebeja* Sow., *Athyris concentrica* v. Buch, *Gypidula globus* (Schnur), *G. cf. globus* (Schnur), *G. biplicata* (Schnur), *G. acutelobata* (Sand.), *G. brevirostaris* (Dav.), *Leiorhynchus sp.*, *Ostracoda gen.*

W cytowanym zespole fauny występują gatunki charakterystyczne dla najwyższych poziomów stratygraficznych żywetu. Są to: *Umbellina bella* (Maslov), *Spirifer mediotextus* D'Arch. Vern., *Merista plebeja* Sow. Kompleks 11 kończy sedymentację środkowodewońską na omawianym obszarze.

DEWON GÓRNY

Osady dewonu górnego reprezentują skały węglanowe oraz ilasto-lupkowe, zaliczone do kompleksów 12—14. Ich miąższość wynosi około 265 m.

FRAN

Do franu zaliczono kompleksy 12a i 12b, których łączna miąższość wynosi około 145 m.

Kompleks 12a — wapienie płytowe, zróżnicowane litologicznie. W otworach wiertniczych wykonanych na północ od Stobca stwierdzono nigdzie nie odsłaniające się na powierzchni frańskie wapienie margliste barwy ciemnoszarej, przechodzącej w czarną, przelawiczone wkładkami margli i łupków ilastych (I. Olkowicz-Paprocka, 1967). Wapienie margliste tej serii są kryptokrystaliczne, miejscami wyraźnie laminowane, bitumiczne, nieco użyłone żyłkami kalcytu, ubogie w faunę. Dość często obserwowano w nich próżnie skalne wypełnione wewnątrz kalcytem i płynnym

mi bituminami. Miąższość utworów tych wynosi 78 m. Omawiane wapienie oznaczają się strukturą kryptokrystaliczną pelitową, bardzo drobnoplamistą i plamistą, teksturą bezładną lub wyraźnie kierunkową. Elementy składowe skały to ściśle ułożone ziarna kalcytu, zanieczyszczone substancją ilastą oraz detrytyczny kwarc, sporadycznie muskowitz, piryty i tlenki żelaza.

W otworach wiertniczych wykonanych w rejonie Sobiekurowa stwierdzono wapienie 120 m miąższości, charakteryzujące się dużą jednorodnością litologiczną obserwowaną w całym profilu pionowym. Wapienie te w porównaniu z wapieniami z rejonu Stobca są znacznie jaśniejsze, przeważnie szare, drobnokrystaliczne, bogate w faunę. W utworach tych nie występują wkładki łupków ilastych, a warstewki margli 5÷10 cm miąższości pojawiają się jedynie na niewielkich odcinkach w stropowej części profilu.

Z obserwacji mikroskopowych wynika, że omawiane wapienie charakteryzują się przede wszystkim strukturą kryptokrystaliczną z bardzo niewielkim udziałem detrytusu organicznego. Tym niemniej obserwowano również inne struktury: drobnokrystaliczną plamistą, przechodzącą w mozaikową i organogeniczną. W wapieniach organogenicznych szczątki fauny dość często są silnie zrekrytalizowane, tak że pierwotna struktura skorupiek uległa zatarciu. Poza tym cechuje je struktura bezładna rzadziej kierunkowa. Wapienie te zbudowane są z drobnych ksenomorficznych ziarn kalcytu wielkości 0,03÷0,05 mm. Większe kryształy kalcytu występują jedynie w próżniach lub miejscach pomiędzy elementami struktur organicznych i spełniają rolę spoiwa cementującego skałę. Niekiedy wapienie te przecinają różnokierunkowe, drobne żyłki wypełnione kalcytem, infiltrowane często przez związki żelaza.

Inny typ stanowią wapienie rafowe typu kadzielniańskiego — kompleks 12b. Charakteryzują się one barwą białoszarą lub kremowożółtą, są bardzo twarde i krystaliczne. Tworzą biohermy najczęściej o zarysie soczewkowym. Ten typ litologiczny wapieni frańskich występuje w rejonie Karwowa, Murowańca i Bratkowa. W Karwowie obserwowano w profilu pionowym tego piętra przerosty jasnych wapieni dolomitycznych, które rozdzielają soczewki wapieni. Poza tym lokalnie w okolicach Tudorowa i Karwowa pojawiają się szarozółte dolomity, zaliczone przez J. Samsonowicza (1917) do dolnego franu.

W kompleksie tym fauna jest bogata i inna niż w położonych niżej kompleksach żyweckich. Liczniejsze są tu kalcysfery. *Calcisphaera fimbriata* Will. często odgrywa rolę zasadniczego elementu skałotwórczego. Wspomnianą zmianę wyraźnie rejestrują wapienne otwornice (H. Ozonkova, 1961b). W osadach żyweckich przeważają gatunki jednokomorowe, natomiast we franie dominującą rolę odgrywają otwornice wielokomorowe, takie jak *Tikhinella* sp., *Nodosaria* sp., *Multiseptida corallina* B y k. Korallowce są rzadkie. Tylko w niektórych poziomach rolę skałotwórczą odgrywa rodzaj *Hexagonaria*.

Najliczniejszą grupą w opisywanym kompleksie stanowią ramienionogi. Obok występujących w osadach żyweckich pojawiają się nowe gatunki przewodnie dla franu, wyróżniające się znacznym zasięgiem paleogeograficznym. Oznaczono tu następującą faunę: *Calcisphaera fimbriata* Will., *C. canaliculata* Derv., *C. cancellata* Will., *Umbellina*

sp., *Parathurammia* sp., *Parathikinella* sp., *Tikhinella* sp., *Nodosaria* sp., *Multiseptida corallina* Byk., *Alveolites* sp., *Pseudoacervularia* sp., *Crinoidea* gen., *Lingula* sp., *Gypidula globus* (Schnur), *G. biplicata* (Schnur), *G. acutelobata* (Sand.), *G. sp.*, *Schizophoria striatula* Schloth., *Strophomena interstitialis* Phill., *S. sp.*, *Chonetes divaricata* Gür., *Ch. sp.*, *Productella forojuliensis* Frech., *Productella herminae* Frech., *Productella subaculeata* (Murch.), *P. sp.*, *Hypothyridina cuboides* (Sow.), *Pugnax acuminata* (Martin), *P. cf. acuminata* (Martin), *Atrypa reticularis* Linné, *A. aspera v. Schloth.*, *A. sp.*, *Cyrtospirifer tenticulum* (Vern.), *C. aff. tenticulum* (Vern.), *C. aff. archiaci* (Vern.), *C. cf. verneuli* (Murch.), *Spirifer canatiferrus* Valenc., *S. cf. ibergensis*, Scupin, *S. simplex* Phill., *S. sp.*, *Martinia inflata* Schnur, *Athyris concentrica v. Buch.*, *A. sp.*, *Leiorhynchus* sp., *Ostracoda* gen.

Przytoczony zespół faunistyczny wskazuje na to, że wapienie kompleksu 12 należą do franu. Np. otwornice wielokomorowe określają dewon górny okolic Kijowa, Donbasu. Formą przewodnią dla franu jest *Multiseptida corallina* Byk.

Skamieniałościami przewodnimi o szerokim zasięgu paleogeograficznym — Harc, Nadrenia, frańskie osady platformy wschodnioeuropejskiej — są: *Productella forojuliensis* Frech., *P. herminae* Frech., *Hypothyridina cuboides* (Sow.), *Pugnax acuminata* (Martin) oraz grupa cyrtospiriferów reprezentowana przez *Cyrtospirifer tenticulum* (Vern.), *C. aff. archiaci* (Vern.), *C. cf. verneuli* (Murch.). Formą wspólną występującą w wapieniach Iberger w Harcu jest *Spirifer cf. ibergensis* (Scupin).

Kompleks 13 — łupki wapienne lub marglisto-wapienne z wkładkami wapieni. Skaly kompleksu 13 znane są z rejonu Janczyc i Tudorowa. Osady tego wieku nie były objęte naszymi badaniami. Opisujemy je na podstawie pracy J. Samsonowicza z 1917 r., który oznaczył tu następującą faunę: *Alveolites suborbicularis* Lam., *Tentaculites tenuicinctus* Sand., *Styliolina* sp., *Spathiocaris* sp., *Lingula* sp., *Productella forojuliensis* Frech., *Chonetes logani* var. *aurora* Hall., *Strophomena interstitialis* Phill., *S. cf. anaglypha* Kayser, *Spirifer zick-zack* Roem., *Athyris concentrica v. Buch.*, *Atrypa aspera* Schloth., *Pisces*.

FAMEN

Kompleks 14 reprezentują ciemnoszare, ilasto-wapienne łupki posidonio-we z przerostami wapieni, zawierające liczną faunę głowonogów (Bratków i rejon pomiędzy Stobcem i Janczycami), której listę podajemy wg J. Samsonowicza (1917): *Lingula cf. lagowiensis* Gür., *L. sp.*, *Buchiola retriostrata v. Buch.*, *B. laevior* Gür., *Cardiola subradiata* Holz., *Posidonia venusta* Münst., *Avicula cf. eberti* Frech., *Orthoceras lineare* Münst., *Cheiloceras curvispina* Sand., *Aganides sulcatus* Münst., *Sporadoceras biferrum* Phill., *S. subbilobatum* Münst., *Clymenia cf. laevigata* Münst., *C. sicosta* Frech., *C. cf. protacta* W d k d., *C. sp.*, *Trimeroccephalus typhlops* Gür., *T. sp.*

Najwyższe poziomy dewonu górnego, występujące we wschodniej części synklinorium centralnego, będą w najbliższym czasie przedmiotem nowego opracowania.

PRZEBIEG SEDYMENTACJI WE WSCHODNIEJ CZĘŚCI
SYNKLINORIUM CENTRALNEGO

W cyklu sedymentacyjnym dewonu wschodniej części synklinorium centralnego można wyróżnić kilka różnych etapów: dolnodewoński, eifelsko-dolnożywecki, górnożywecki, dolnofrański, górnofrańsko-fameński.

E t a p 1. Po okresie denudacji obejmującym najwyższy sylur i niższe ogniwa dolnego dewonu rozpoczęła się sedymentacja w powstałym zbiorniku limnicznym. Zaznaczyła się ona nagromadzeniem materiału terygenicznego na silnie zróżnicowanym morfologicznie starszym podłożu. Sedymentacja rozwijała się w strefie brzeżnej staropaleozoicznego obszaru lądowego. Wskazują na to: rytmiczność osadów piaskowcowo-mułowcowych oraz sposób zachowania fauny, która występuje najczęściej w skupiskach, nosząc wyraźne ślady mechanicznego uszkodzenia.

Osady przeddewońskie stanowią zapewne materiał źródłowy dla terygenicznego osadów dewonu dolnego. Przypuszcza się, że cykl sedymentacyjny dolnodewoński we wschodniej części synklinorium rozpoczął się w górnym emsie.

E t a p 2. Z początkiem etapu eifelsko-dolnożyweckiego na omawiany obszar wkracza zalew morski. Zostają ustalone warunki morza o wyraźnie podwyższonym zasoleniu, następuje sedymentacja dolomitów. Początkowo w osadach zaznacza się wyraźnie bliskość ładu, gdyż w marglistych dolomitach eifelskich częste są wkładki łupków marglistych i margli. Podwyższone zasolenie oraz obecność materiału terygenicznego znoszonego z ładu nie stwarzały dogodnych warunków dla rozwoju świata organicznego. Fauna reprezentowana jest przez pojedyncze okazy *Striatopora* sp., które stają się liczniejsze w wyższych poziomach stratygraficznych eiflu.

W miarę rozwoju sedymentacji osadów węglanowych ustaje dopływ materiału terygenicznego. Następuje monotonna sedymentacja osadów węglanowych, powstają dolomity utworzone prawdopodobnie przez procesy diagenetyczne (J. Czermiński, 1960). W morzu dolnożyweckim zaistniały dogodne warunki dla rozwoju świata organicznego, jednak ogromnie monotonna. Na całym obszarze występują liczne amfipory. Bardzo rzadko obserwowano pojedyncze skorupki mięczaków (małżów).

E t a p 3. Z początkiem środkowego żywetu zmieniają się warunki w zbiorniku morskim przetrwałym z poprzedniego etapu sedymentacyjnego. Wyraźnie zmniejsza się zasolenie — rozpoczyna się sedymentacja wapieni. Przejście pomiędzy sedymentacją dolomitową i wapienną jest stopniowe i zostało bliżej opisane w charakterystyce kompleksu 8.

Początkowo w zbiorniku panowało środowisko zbliżone do redukcyjnego, na co wskazuje ciemna barwa skał, charakterystyczny zapach bitumiczny oraz rozrzucone w wapieniach pojedyncze, drobne kryształki pirytu. Warunki te nie sprzyjały rozwojowi świata organicznego, ramienionogi są bardzo rzadkie, a ich cechą charakterystyczną jest mniejsza od przeciętnej grubość skorupki, np. gypidul. W miarę rozwoju sedymentacji wapieni warunki ekologiczne ulegają wyraźnej poprawie i pozbawione są cech środowiska redukcyjnego. Zbiornik morski zamieszkuje coraz to liczniejsza i bardziej zróżnicowana zarówno makro-, jak i mikrofauna. W najwyższych poziomach żywetu notuje się spływanie zbiornika sedymentacyjnego, co zaznacza się dopływem materiału terygenicznego, powstają wapienie margliste.

Etap 4. Warunki ekologiczne w zbiorniku morskim z początkiem franu nie uległy zmianie, pojawiła się jedynie jeszcze liczniejsza i inna fauna przewodnia dla franu, którą charakteryzuje szeroki zasięg paleogeograficzny. Lokalnie zaistniały warunki dla rozwoju raf. Obok koralowców występują liczne ramienionogi i trylobity (Karwów, Murowaniec). Miejscami zasolenie zbiornika wzrasta, osadzają się dolomity (Karwów, Tudorów).

Etap 5. Osady kończące sedymentację dewońską na omawianym obszarze powstają w środowisku morskim o wyraźnych tendencjach pogłębiania się zbiornika, czego dowodem jest obecność osadów ilastych. Lokalnie tylko ma miejsce sedymentacja wapieni. Zmienia się również zespół faunistyczny. Obok najliczniejszych dotychczas ramienionogów notowane są trylobity i bardzo liczne w niektórych poziomach posidonie (małże). Tendencje do pogłębiania się zbiornika morskiego trwają aż do najniższego dolnego karbonu. W wyższych ogniwach dolnego karbonu zbiornik morski ulega spłyceciu.

OCENA SUROWCOWA

Scharakteryzowane wyżej utwory węglanowe dewonu Gór Świętokrzyskich posiadają podstawowe znaczenie gospodarcze jako cenne surowce skalne, wykorzystywane w gospodarce narodowej.

Stan rozpoznania złóż wymienionych surowców jest różny. Najlepiej poznane i scharakteryzowane zostały złoża znajdujące się w części zachodniej regionu, skoncentrowane przede wszystkim w pobliżu Kielc, będące obecnie przedmiotem eksploatacji na skalę przemysłową (I. Olkowicz-Paprocka, K. Wyrwicka, 1968). Natomiast do 1965 r. w niewielkim stopniu rozpoznane były złoża wschodniej części regionu świętokrzyskiego, i to zarówno od strony ilościowej, jak i możliwości zastosowania surowca.

Dopiero w 1965 r. w Zakładzie Złóż Surowców Skalnych I. G. podjęte zostały metodyczne prace poszukiwawczo-rozpoznawcze, mające na celu określenie wartości przemysłowej serii węglanowej dewonu środkowego i górnego wschodniej części Gór Świętokrzyskich (I. Olkowicz-Paprocka, 1969).

Do 1969 r. rozpoznano w omawianym regionie 6 nowych złóż, w tym cztery złoża wapieni: Stobiec, Sobiekurów, Karwów, Komorniki i dwa dolomitów: Ublinek i Wszachów. Dla złoża Stobiec wykonano dokumentację geologiczną w kategorii C₂; zasoby surowca rzędu 90 mln t, a dla pozostałych złóż sporządzono opracowania geologiczno-surowcowe z określeniem zasobów perspektywicznych — łącznie powyżej 500 mln t.

Dla każdego złoża przeprowadzono analizę geologicznych warunków występowania, następnie analizę jakościową surowca opierając się w tym celu na wynikach badań chemicznych i fizycznych. Dokonano też oceny przydatności przemysłowej wykorzystując aktualnie obowiązujące normy.

Analiza ta wykazała, że decyzja podjęcia badań surowcowych we wschodniej części regionu świętokrzyskiego okazała się słuszna. Stwierdzono bowiem, że zbadane obszary spełniają warunki złożowe, a budujące je dewońskie utwory węglanowe reprezentują surowiec, który spełnić

może wymagania stawiane przez różnych użytkowników wykorzystujących ten typ surowca.

Najwyższej klasy surowcem są wapienie żyweckie, które charakteryzują się wysoką zawartością węglanów ($\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$), rzędu 97÷99%, oraz wytrzymałością na ściskanie w granicach 1170—2106 kG/cm². Parametry te sprawiają, że omawiane wapienie stosowane mogą być na szeroką skalę w przemyśle wapienniczym, budowlanym, chemicznym, jak również w pewnych procesach technologicznych w przemyśle cukrowniczym i hutniczym.

Natomiast wapienie frańskie ze względu na zmienny skład chemiczny: CaCO_3 — 64,9÷94,6%; MgCO_3 — 0,82÷12,7%; SiO_2 — 1,48÷13,31% stanowią surowiec, który znajduje ograniczone zastosowanie w przemyśle budowlanym, wapienniczym i chemicznym. Mogą być one jednak wykorzystane w produkcji cementu jako tzw. surowiec wysoki.

O przydatności dolomitów zdecydowały głównie własności fizyczne: wytrzymałość na ściskanie: 1400÷2200 kG/cm², c. obj. 2,7÷2,8 g/cm³, ścieralność 0,12÷0,29 cm., nasiakliwość — 0,68÷1,84%, mrozoodporność > 25 cykli. Cechy te pozwoliły zakwalifikować badane dolomity jako surowiec przydatny dla budownictwa ogólnego, inżynierskiego, a przede wszystkim dla budownictwa drogowego.

Badania regionalne utworów dewonu środkowego i górnego we wschodniej części Gór Świętokrzyskich, rozpoczęte w 1965 r., kontynuowane będą w Zakładzie Złóż Surowców Skalnych w ciągu najbliższych lat. Na obecnym etapie prac rozpoznawczych stwierdzić należy, że region ten stanowić będzie nową bogatą bazę surowców węglanowych. Świadczy o tym podana wyżej możliwość wykorzystania surowca, jak i wielkość ich zasobów. Uruchomienie tych olbrzymich rezerw zasobowych przewidziane jest w perspektywicznych planach gospodarczych na lata 1971—1980 (S. Kozłowski, 1962).

Zakład Złóż Surowców Skalnych
Instytutu Geologicznego
Warszawa, ul. Rakowiecka 4
Muzeum Ziemi PAN
Warszawa, Al. Na Skarpie 20/28
Nadesłano dnia 24 marca 1970 r.

PIŚMIENICTWO

- CZARNOCKI J. (1937) — Przegląd stratygrafii i paleogeografii dewonu dolnego Gór Świętokrzyskich. Spraw. Państw. Inst. Geol., 8, p. 129—162, nr 4. Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1957) — Geologia regionu łysogórskiego. Pr. Inst. Geol., 18 p. 111—97, nr 2—3. Warszawa.
- CZERMIŃSKI J. (1960) — Rozwój litologiczny serii węglanowej dewonu w południowej części Gór Świętokrzyskich. Pr. Inst. Geol., 30, cz. 2, p. 31—121. Warszawa.
- KOZŁOWSKI S. (1962) — Perspektywy rozbudowy bazy surowcowej wapieni dewońskich w Górach Świętokrzyskich. Cement — Wapno — Gips, nr 2, p. 1—4. Kraków.

- OLKOWICZ-PAPROCKA I. (1967) — Charakterystyka wapieni rejonu Iwanisk. Kwart. geol., 11, p. 425—426, nr 2. Warszawa.
- OLKOWICZ-PAPROCKA I. (1969) — O nowej bazie surowców wapieni dewońskich w Górach Świętokrzyskich. Surowce mineralne, 2, p. 93—102, Warszawa.
- OLKOWICZ-PAPROCKA I., WYRWICKA K. (1968) — Surowce węglanowe Gór Świętokrzyskich. Surowce Skalne Polski, 1, p. 63—76. Warszawa.
- OLKOWICZ-PAPROCKA I., OZONKOVA H. (1968) — Devon wschodniej części synklinorium centralnego (Góry Świętokrzyskie). Kwart. geol., 12, p. 1066—1068, nr 4. Warszawa.
- OZONKOVA H. (1961a) — Devon w profilu Iwaniska — Piskrzyn (Góry Świętokrzyskie). Roczn. Pol. Tow. Geol., 31, p. 85—100, nr 1. Kraków.
- OZONKOVA H. (1961b) — O obecności otwornic w dewońskich wapieniach wschodniej części Gór Świętokrzyskich, Biul. geol. Wydz. Geol. UW, 1, p. 140—147, cz. 2. Warszawa.
- OZONKOVA H. (1962) — *Umbellina* przewodni rodzaj otwornic w dewonie Gór Świętokrzyskich. Roczn. Pol. Tow. Geol., 32, p. 107—114, nr 1. Kraków.
- PAJCHLOWA M. (1959) — Zagadnienie stratygrafii i rozwój facji dewonu w Polsce. Prz. geol., 7, p. 73—80, nr 2. Warszawa.
- PAJCHLOWA M. (1962) — Devon w Górach Świętokrzyskich. Przew. XXXV Zjazdu Pol. Tow. Geol., p. 34—42. Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. (1917) — Materiały do geologii Gór Świętokrzyskich. Utwory dewońskie wschodniej części Gór Świętokrzyskich. Pr. Tow. Nauk. Warsz., 20. Warszawa.
- TARNOWSKA M. (1967) — Kompleksy litologiczne dewonu dolnego w wierceniach Haliszka 1 koło Iwanisk. Kwart. geol., 11, p. 960—962, nr 4. Warszawa.
- TARNOWSKA M. (praca w druku) — Budowa geologiczna strefy Łagów — Iwaniska. Biul. Inst. Geol.

Ирена ОЛЬКОВИЧ-ПАПРОЦКА, Хелена ОЗОНКОВА

ЛИТОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДЕВОНА ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ СВЕНТОКШИНСКИХ ГОР

Резюме

В статье представлен литологический разрез девона восточной части Свентокшиских гор. Отложения девона в этом районе представлены: нижним, средним и верхним девоном. На основании литологических и фаунистических различий, авторы выделили 14 комплексов пород (фиг. 2), в том числе в нижнем девоне комплексы, обозначенные номерами от 1 до 5, в среднем от 6 до 11 и в верхнем от 12 до 14.

Наряду с литологической и стратиграфической характеристикой представлен также процесс седиментации отложений девона в восточной части Свентокшиских гор. Выделено пять циклов седиментации: нижнедевонский, эйфельско-нижнеживетский, верхнеживетский, нижнефранский и верхнефранско-фаменский.

Определена также сырьевая пригодность карбонатных пород среднего и верхнего девона, являющихся важным полезным ископаемым для ряда отраслей промышленности страны.

Irena OLKOWICZ-PAPROCKA, Helena OZONKOWA

**LITHOLOGIC DEVELOPMENT OF DEVONIAN FORMATIONS
IN THE EASTERN PART OF THE ŚWIĘTOKRZYSKIE MOUNTAINS**

S u m m a r y

The article deals with a lithologic section of Devonian formations from the eastern part of the Świętokrzyskie Mountains. In this region, the Devonian formations are Lower, Middle and Upper Devonian in age. Based on lithologic and faunistic differences, the authors have distinguished here 14 rock complexes (Fig. 2). Complexes of Lower Devonian age are from 1 to 5, those of Middle Devonian age — from 6 to 11, and those of Upper Devonian age — from 12 to 14 in current numbers.

In addition to the lithologic and stratigraphic description, sedimentation process is also discussed of the Devonian formations from the eastern part of the Świętokrzyskie Mountains. Here, five sedimentary cycles have been distinguished: Lower Devonian, Eifelian — Lower Givetian, Upper Givetian, Lower Frasnian, and Upper Frasnian — Famennian.

Moreover, the carbonate rocks of Middle and Upper Devonian age have been determined to be very important mineral raw materials for various branches of home industry.