

## WSTĘPNE OPRAWOWANIE STRATYGRAFII ŚRODKOWEGO I GÓRNEGO LUDŁOWU W GÓRACH ŚWIĘTOKRZYSKICH

ROZPOZIOMOWANIE środkowego i górnego ludłowu stanowi jeden z trudniejszych problemów przy opracowaniu stratygrafii osadów syluru w Górach Świętokrzyskich. Po sedymentacji ilastej, wyrażonej łupkami graptolitowymi, następuje znaczne spłylenie zbiornika morskiego oraz związany z tym stopniowy, a w wyższych partiach prawie zupełny zanik fauny graptolitowej, co następcza wiele trudności przy określaniu wieku tych utworów.

Pierwsze wzmianki dotyczące osadów górnosylurskich z obszaru Gór Świętokrzyskich spotykamy w pracach D. Sobolewa (26) i G. Güricha (11), gdzie poza ogólną charakterystyką podają oni nawet pewne zespoły fauny. Dokładniejsze jednak ujęcie znajdujemy dopiero w pracach J. Czarnockiego i J. Samsonowicza, którzy podczas badań geologicznych paleozoiku Gór Świętokrzyskich uwzględniali także i zagadnienia syluru górnego wykształconego zazwyczaj w postaci szarogłazów. W początkowych pracach J. Czarnocki (8) do szarowaki niewachlowskiej zaliczał wszystkie utwory leżące powyżej serii łupków graptolitowych. W następnych latach z serii szarogłazowej (5, 6) wydziela tzw. „warstwy rzepińskie” z liczną fauną (a głównie: *Protathyris praecursor*, *Atrypa reticularis*, *Stropheodonta subinterstitialis seretensis*, *Chonetes mediocostalis*, *Proetus* sp., *Acaste spinosa*, *Homalonotus roemeri*), porównując te osady z warstwami czortkowskimi Podola oraz z dolnym żędnym Belgii i Francji, a ponadto z dauntonek brytyjskim.

W ostatnich pracach (4, 7) J. Czarnocki w utworach szarogłazowych wyróżnia dwie serie: dolną — wydrzysowską i górną — rzepińską, w której stropie wydziela jeszcze lokalną serię bostowską. Dla serii wydrzysowskiej podaje następczą faunę: *Protathyris didyma*, *Camarotoechia nucula*, *Chonetes striatella*, *Spirifer* cf. *crispus*, uważając że osady te odpowiadają jeszcze dolnej części dolnego ludłowu — poziom *Monograptus scanicus* i *M. ultimus*<sup>1</sup>. Natomiast serię rzepińską odnosi do górnej części dolnego ludłowu (poz. *M. tumescens* i *M. leintwardinensis*) oraz do ludłowu środkowego i górnego, która charakteryzuje się licznym zespołem fauny ramienionogów, małżów i trylobitów.

W starszych pracach J. Samsonowicza (22, 24) mamy jedynie wzmianki o utworach ludłowu i dauntonek świętokrzyskiego. Dopiero w okresie prac kartograficznych na ark. Opatów (21), podaje charakterystykę profilu szarogłazowego Łężyce—Bełcz, gdzie w Bełczu w stropowych warstwach stwierdził w kawałkach wapieni<sup>2</sup> interesującą faunę (*Atrypa reticularis*, *Chonetes* cf. *cingulata*, *Acaste* (?), *Stropheodonta corrugatella*, *Spirifer elevatus* i in.), zaliczając te osady do górnego ludłowu. Za osady dauntonek natomiast uważał utwory występczące w zachodniej części niecki międzygórskiej szczególnie wchodnie w Lipniczkę. W latach następnych J. Samsonowicz (23) prowadził także badania w rejonie Wydrzysowa<sup>3</sup>, skąd podaje występczącą w piaskowcach szarozielonych obfitą faunę, jak: *Chonetes striatella*, *Atrypa reticularis*, *Camarotoechia wilsoni*, *C. nucula*, *Spirifer elevatus*, *Reyrichia buchiana*, *Acaste downingiae*, porównując te utwory z gotlandem Podola i zaliczając je do górnego ludłowu.

<sup>1</sup> Czarnocki mylnie interpretował poziom *Pristiograptus ultimus*, traktując go jednocześnie z poziomem *Monograptus scanicus* jako dolną część dolnego ludłowu.

<sup>2</sup> Ułamki wapieni różowawych z liczną fauną były znajdowane łącznie na starych haldach szybów poszukiwawczych za górnosylurską rudą żelaza.

<sup>3</sup> Cytowana powyżej fauna z okolic Wydrzysowa została opublikowana przez J. Samsonowicza (23) wcześniej niż przez J. Czarnockiego (5).

<sup>4</sup> Wszystkie oznaczenia fauny graptolitowej wykonał H. Tomczyk.

Badania przeprowadzane w ostatnich latach przez H. Tomczyka (28, 29) dają nieco odmienny pogląd na osady szarogłazowe górnego syluru świętokrzyskiego. Wykazały one bowiem, że seria szarogłazowa tzw. wydrzysowska jest raczej pojęciem facjalnym, ponieważ na całym obszarze Gór Świętokrzyskich nie ma ona jednakowego położenia stratygraficznego. Zmiana facji z łupków graptolitowych na szarogłazy przebiegała nierównomiernie na terenie Gór Świętokrzyskich, a więc począwszy od wschodu w niecce międzygórskiej nastąpiła znacznie wcześniej, bo już powyżej poziomu *Pristiograptus nilssoni*, natomiast w synklinie bardziańskiej i kieleckiej — w poziomie *Monograptus leintwardinensis*<sup>4</sup>. Ponadto na północnych zboczach Łysogór zmiana ta przejawiała się pośrednio powyżej poziomu *Monograptus scanicus*, który wyrażony jest jeszcze łupkami. Tak więc seria szarogłazowa w pewnych częściach obszaru świętokrzyskiego przypada dopiero na ludłow środkowy.



Ryc. 1. Zarys utworów paleozoicznych Gór Świętokrzyskich.

1 — granice zasięgu utworów paleozoicznych, 2 — utwory ordowiku i syluru, 3 — paleozoik w ogólności (kambr, dewon, karbon, perm), 4 — lokalizacja omawianych wychodni

W czasie prac terenowych przeprowadzanych w rejonie Opatowa w latach 1956/57 zostało zebrane sporo materiałów faunistycznych z osadów górnego syluru. Omawiane w tej pracy wychodnie występczące szczególnie w północno-wschodniej części obszaru Gór Świętokrzyskich, tj. w Lipniczku, Łężycach—Bełczu, Czerwonej Górze i częściowo w Wydrzysowie i Rzepinie (ryc. 1). Zebrana stąd fauna posłużyła za główną podstawę do niniejszego wstępnego, tymczasowego opracowania stratygrafii utworów ludłowu; prace nad dokładną korelacją poszczęólnych profili środkowego i górnego ludłowu w Górach Świętokrzyskich nie zostały jeszcze zakończone, a dalsze roboty ziemne dostarczą z pewnością bogatszych materiałów, które umożliwią definitywne rozpozniowanie tych utworów.

### OGÓLNY OPIS OSADÓW

Utwory syluru górnego są znacznie rozprzestrzenione w Górach Świętokrzyskich. Stanowią one dalszy ciąg kończącego się cyklu sedymentacyjnego ordowicko-sylurskiego i mają postać osadów klastycznych, pochodzących z pobliskiego stopniowo wylaniającego się ładu. Dość szybkie tempo osadzania się w strefie przybrzeżnej sprawiło, że utwory te osiagają znaczną miąższość dochodzącą na wschodzie do ok. 1,5 km (28, 29). Znane są one prawie za wszystkich profilów sylurskich występczących w Górach Świętokrzyskich, a więc zarówno z obszaru synklinorium centralnego (synklina kielecka, bardziańska, brachyantyklina baćkowska z jądrem syluru górnego w Piskrzynie oraz niecka międzygórska), jak też przede wszystkim

## ZESTAWIENIE FAUNY ŚRODKOWEGO I GÓRNEGO LUDLOWU W GÓRACH ŚWIĘTOKRZYSKICH

Nazwa gatunku	Występowanie								Ludlow	
	(regionalne)								(stratygraficzne)	
	Zalesie	Wielki	Łączki	Lipniczek	Bełcz	Wydryszów	Rzepin	Czerwona Góra	środkowy	górnny
<i>Favosites</i> sp.					×		-		■	■
<i>Thamnopora</i> sp.					×				■	■
<i>Chaetetes</i> sp.					×	-	-		■	■
<i>Fenestella</i> sp.					-		-		■	■
<i>Orbiculoidea</i> sp.					-			-	■	
<i>Pholidops</i> sp.					-				■	
<i>Plectodonta</i> cf. <i>mariae</i> Kozł.								-		■
<i>Leptaena</i> sp.					-			×	■	■
<i>Leptaena rhomboidalis</i> Wilck.					-			+	■	■
<i>Leptaena</i> cf. <i>emarginata</i> (Barr.)					-				■	
<i>Schellwienella</i> sp.		-			×		-	×	■	■
<i>Schellwienella praesumbracula</i> Kozł.					×				■	
<i>Stropheodonta</i> sp.		×		-	×		×	-	■	■
<i>Stropheodonta (Brachypirion) subinterstitialis</i> Kozł.				×	+				■	
<i>Stropheodonta (Brachypirion) subinterstitialis seretensis</i> Kozł.					-		×	+		■
<i>Stropheodonta (Brachypirion) cf. costatula</i> (Barr.)								+		■
<i>Stropheodonta</i> cf. <i>semiglobosa</i> (Dav.)								-		■
<i>Chonetes</i> sp.			×	-	×	-	×	-	■	■
<i>Chonetes striatellus</i> Dalm.		×		+	+	×	+		■	
<i>Chonetes lepismus</i> Sow.				×	×				■	
<i>Chonetes</i> cf. <i>scanicus</i> Hede				-	×				■	
<i>Chonetes</i> cf. <i>proliferus</i> Kozł.								-		■
<i>Isorthis szajnochai</i> Kozł.					×		-		■	■
<i>Parmorthis</i> sp.	-	×		-	×	×	-	×	■	■
<i>Parmorthis crassa</i> (Lindstr.)		-			-				■	
<i>Parmorthis</i> cf. <i>elegantuloides</i> (Kozł.)								×		■
<i>Rhipidomella</i> sp.					-			×	■	■
<i>Rhipidomella frequens</i> Kozł.					×				■	
<i>Rhipidomella</i> cf. <i>staszici</i> Kozł.					-				■	

## ZESTAWIENIE FAUNY ŚRODKOWEGO I GÓRNEGO LUDŁOWU W GÓRACH ŚWIĘTOKRZYSKICH

Nazwa gatunku	Występowanie								Ludlow	
	(regionalne)								(stratygraficzne)	
	Zalesie	Widelki	Łączki	Lipniczek	Belez	Wydryszów	Rzepin	Czerwona Góra	środkowy	górnny
<i>Camarotoechia bidentata</i> (His.)					-				■	
<i>Camarotoechia nucula</i> (Sow.)		×	?	-	+	×	+		■	
<i>Camarotoechia</i> cf. <i>carens</i> (Barr.)					-				■	
<i>Camarotoechia</i> sp.			×						■	
<i>Sphaerirhynchia</i> cf. <i>tarda</i> (Barr.)				-	-				■	
<i>Atrypa</i> sp.		-			-		+	×	■	■
<i>Atrypa reticularis</i> cf. <i>niechlaviensis</i> Kozł.					×				■	
<i>Atrypa reticularis</i> cf. <i>dzwinogradensis</i> Kozł.					-				■	
<i>Cyrtia</i> sp.					-				■	
<i>Spirifer</i> sp.		×			×		+	×	■	
<i>Spirifer (Delthyris) elevatus</i> (Dalm.)					×		+		■	
<i>Spirifer (Delthyris) magnus</i> Kozł.					×				■	
<i>Spirifer (Howellella) cf. laeviplicatus</i> Kozł.					-				■	
<i>Spirifer (Howellella) angustiplicatus</i> Kozł.					×			×	■	■
<i>Rhynchospirina baylei</i> (Dav.)				-	+		×		■	
<i>Nucleospira robusta</i> Kozł.					×		×		■	
<i>Nucleospira</i> sp.		×			×				■	
<i>Praenucula</i> sp.		-		×	-		-	-	■	
<i>Leptodomus</i> sp.				-					■	
<i>Avicula</i> sp.				×	×		-	-	■	■
<i>Aviculopecten</i> sp.				-	-		-	×	■	■
<i>Cardiola</i> sp.	-	-	-	-					■	
<i>Cardiola bohémica</i> Barr.	-	×							■	
<i>Cardiola</i> cf. <i>interrupta</i> Sow.	-	-							■	
<i>Pterinea</i> sp.				-	-		×		■	
<i>Antipleura bohémica</i> Barr.	-	-	-						■	
<i>Mytilus</i> sp.				-	-				■	
<i>Conocardium</i> cf. <i>dorsatum</i> Barr.					-				■	
<i>Lunulicardium</i> sp.					×				■	
<i>Rotellomphalus</i> sp.					-				■	

## ZESTAWIENIE FAUNY ŚRODKOWEGO I GÓRNEGO LUDLOWU W GÓRACH ŚWIĘTOKRZYSKICH

Nazwa gatunku	Występowanie									
	(regionalne)							(stratygraficzne)		
	Zalesie	Widelki	Zączki	Lipniczek	Belcz	Wydrzysów	Rzeplin	Czerwona Góra	Ludlow	
									środkowy	górny
<i>Bucanella cf. trilobata</i> (Sow.)				-					■	
<i>Tremanotus cf. aymestriensis</i> (Sow.)					-				■	
<i>Murchisonia</i> sp.				-	-				■	
<i>Loxonema</i> sp.		-		-	×		-		■	
<i>Loxonema cf. obsoletum</i> Zieten					-				■	
<i>Praenaticia</i> sp.					-				■	
<i>Ortocerakony</i>	+	+	-	×	-	-	×	-	■	■
<i>Otarion</i> sp.		?		-					■	
<i>Proetus conspersus</i> (Ang.)		?		-	+				■	
<i>Prionopeltis</i> sp.								×		■
„Trochurus” sp.		?			-				■	
<i>Calymene</i> sp.		-		×	×		×		■	
<i>Calymene (Calymene) beyeri</i> R., E. Richter					×		×		■	
<i>Calymene (Calymene) blumenbachi</i> Brongn.					×		-		■	
<i>Homalonotus</i> sp.					-		-		■	■
<i>Homalonotus (Digonus) roemeri</i> (De Koninck)					-		-		■	■
<i>Acaste dayiana</i> R., E. Richter					×		-		■	
<i>Acastella</i> sp.					×			+	■	■
<i>Acastella spinosa</i> (Salter)					-		×	+	■	■
<i>Scotiella</i> sp.				-	-				■	
<i>Harpes</i> sp.				-			-		■	
<i>Leparditia</i> sp.	-	-		-	×	-	×	×	■	■
<i>Primitia</i> sp.				-	-	-	-	-	■	■
<i>Beyrichia</i> sp.	×	+	-	×	-	-	-	-	■	■
<i>Beyrichia tuberculata</i> Ball.					-		+		■	
<i>Beyrichia buchiana</i> Jon.					-	-	-		■	■
<i>Bolbozoe</i> sp.				-	-	-	-		■	■
<i>Scyphocrinus elegans</i> Zenker								+	■	
<i>Crinoidea</i>	×	×		-	-	-	×	×	■	■
<i>Conularia</i>				-					■	

## ZESTAWIENIE FAUNY ŚRODKOWEGO I GÓRNEGO LUDLOWU W GÓRACH ŚWIĘTOKRZYSKICH

Nazwa gatunku	Występowanie								Ludlow	
	(regionalne)								(stratygraficzne)	
	Zalesie	Widełki	Łączki	Lipniczek	Bełcz	Wydrzysów	Rzepin	Czerwona Góra	środkowy	górnny
<i>Tentaculites</i> sp.		-		-	+	×	-	-	■	■
<i>Tentaculites ornatus</i> Sow.					+		+		■	■
<i>Pristiograptus bohemicus minimus</i> (n. subsp. Tomczyk)	+	+	+						■	
<i>Pristiograptus</i> sp.	+	×	-	-		×			■	
<i>Pristiograptus</i> cf. <i>kolednikensis</i> (Pribyl)	×	-	-						■	
<i>Monoclimacis ultimus</i> (Perner)	×	×	×						■	
<i>Pristiograptus</i> cf. <i>fecundus</i> Pribyl	-	-							■	
<i>Pristiograptus transgrediens</i> Perner		×							■	
<i>Colonograptus</i> aff. <i>lochkovensis</i> Pribyl		×				-			■	
<i>Linograptus</i> sp.	-	-				-			■	
<i>Linograptus posthumus</i> Richt.	-	×							■	
<i>Abiesgraptus</i> sp.		-							■	
<i>Gangliograptus</i> cf. <i>elegans</i> Hundt		-							■	
Łuski ryb	-	-		×	-				■	
Szczałki flory	×	×	×	×	×	×	×	×	■	■
<i>Chitynozoa</i> (problematica)	×	×	-	-				-	■	

- + — masowe występowanie fauny  
 × — liczne występowanie fauny  
 - — rzadkie występowanie fauny  
 ■ — zasięg stratygraficzny fauny.

Opracowała i zestawiała: Ewa Tomczykowa  
(— 1958)

z północnego skłonu pasma Łysogórskiego oraz z fałdu jadownickiego, gdzie między utworami syluru i dewonu istnieje prawdopodobnie ciągłość sedimentacji (25).

Zarówno w sylurze dolnym, jak i górnym na terenie Gór Świętokrzyskich zaznaczyła się odrębność facjalna między utworami występującymi w synklinorium centralnym a utworami z północnego zbocza Łysogór. W synklinie kieleckiej i bardziańskiej powyżej poziomu *M. leintwardinensis* osadzają się łupki oliwkowozielone przekładane szarogłazami, które stopniowo tworzą coraz grubsze warstwy i materiał ich również staje się coraz bardziej gruboziarnisty (ryc. 2). Seria ta ma charakter wybitnie fliszowy i osiąga znaczną miąższość, jednak nie zawiera fauny przewodniej. Jedyne w najniższych partiach serii szarogłazowej spotyka się jeszcze graptolity, jak np. w profilach w Widełkach i w Zalesiu (tab. I). Natomiast w górnych partiach szarogłazy są gruboziarniste z cienkimi wkładkami wapiennymi, w których znane jest występowanie nielicznej fauny ramienionogów i trylobitów, lecz bardzo źle zachowanej. W stropie serii szarogłazowo-łupkowej przypadają utwory bardziej gruboziarniste: piaskowce, arkozy i lokalnie zlepience, które zamykają cykl sedimentacyjny, a cały obszar południowy oraz centralny

Gór Świętokrzyskich ulega wynurzeniu, tworząc obszar denudacji (ryc. 2).

W północnej a szczególnie w północno-wschodniej części Gór Świętokrzyskich spłylenie następuje wcześniej. Seria szarogłazowo-łupkowa zaczyna się osadzać już w poziomie *Monograptus scanicus* i panuje aż do górnej części środkowego ludlowu. Dopiero w partiach stropowych lokalnie występują wkładki wapieni i łupków wapienistych z masowym nagromadzeniem fauny głównie ramienionogów i trylobitów. Takie typowe wkładki wapieni o bardzo licznym występowaniu fauny znane są z Bełcza i Rzepina.

Powyżej tych warstw występują jeszcze osady należące prawdopodobnie do górnego syluru. Wykształcone są one jako łupki ilaste, częściowo wapieniste, oliwkowozielone o miąższości nie przekraczającej 50 m, przekładane również piaskowcami i szarogłazami ze znacznie uboższą fauną. Stanowią one prawdopodobnie warstwy graniczne i przejściowe do żedynu dolnego.

## STRATYGRAFIA I ZESPOŁY FAUNY

Stratygrafia środkowego i górnego ludlowu w Górach Świętokrzyskich, jak już poprzednio podkreślałam, jest zagadnieniem bardzo trudnym i skompli-

TABELA STRATYGRAFICZNA ŚRODKOWEGO I GÓRNEGO LUDŁOWU W GÓRACH ŚWIĘTOKRZYSKICH

		Góry Świętokrzyskie	
		Północ (region łysogórski)	Centrum i południe
GÓRNY LUDŁOW		warstwy przejściowe łupki oliwkowozielone przekładane piaskowcami z ubogą fauną	Obszar denudacji
		poziom - z <i>Leptaena rhomboidalis</i> { <i>Prionopeltis</i> sp. <i>Acastella spinosa</i>	
ŚRODKOWY LUDŁOW	Berie szarogłazowa-lupkowa	górna (lokalnie wtkładki wapienne)	Synorogeneza fazy ardeńskiej zlepisko, arkazy z detrytem skał wylewanych, piaskowce
		poziom - krynowidowy ze <i>Scyphocrinus elegans</i> poziom - trylobitowy { <i>Acaste dagiana</i> <i>Calymene beyeri</i> , <i>C. blumenbachi</i> <i>Proetus conspersus</i> poziom - ze <i>Stropheodonta</i>	<i>Calymene</i> sp. (lokalnie) <i>Proetus conspersus</i> <i>Pristiograptus</i> cf. <i>transgrediens</i> (szarogłazy gruboziarniste)
	środkowa	poziom - { <i>Pristiograptus</i> sp. <i>Chonetes striatellus</i> <i>Camarotoechia nucula</i> (brak fauny przewodniej)	<i>Pristiograptus</i> sp. <i>Chonetes striatellus</i> <i>Camarotoechia nucula</i> (brak fauny przewodniej)
	dolna	(brak fauny przewodniej)	uboga fauna małżów ( <i>Cardiola</i> sp.) i graptolitów <i>Abiesgraptus</i> sp. <i>Limagraptus posthumus</i> <i>Pristiograptus ultimus</i>

Opracowała Ewa Tomczykowa na podstawie wyników własnych oraz J. Czarnockiego, J. Samsonowicza i H. Tomczyka.

kowanym. Osady tego wieku wykazują pod względem litologicznym dużą zmienność oraz przede wszystkim brak fauny przewodniej. Znane są, co prawda, pewne nagromadzenia fauny w tych utworach, jednak występują one tylko w drobnych partiach tych osadów (przy dużej miąższości całej serii) i mogą być pominięte podczas przeprowadzanych badań. Fauną spotykaną w tych utworach są głównie ramienionogi, trylobity, małże i inne, które nie mają już tak dokładnego znaczenia przewodniego jak graptolity. Dlatego też przy rozwiązywaniu tych zagadnień mogą być brane pod uwagę jedynie zespoły napotykanych ramienionogów czy trylobitów, a nie pojedyncze formy. Zespoły te również mogą czasami okazać się niezbyt dokładnym wskaźnikiem, gdyż przy sedymentacji przybrzeżnej stan zachowania fauny oraz jej rozprowadzenie może być bardzo zmienne.

Faza ardeńska, która wówczas miała miejsce, spowodowała wynurzenie południowej części obszaru świętokrzyskiego i prawdopodobnie stopniowo przebiegała z S na N, co z kolei wiązało się z przesunięciem linii brzegowej i strefy litoralnej. Natomiast w związku ze spłycaaniem się zbiornika fauna mogła się stopniowo wycofywać z S na N. Dlatego trudno jest twierdzić, czy warstwy z *Camarotoechia nucula*, *Chonetes striatellus* i *Calymene* sp., znane z synkliny bardziańskiej, są równoznaczne z tymi warstwami występującymi w regionie łysogórskim, tym bardziej że przebieg zmian facjalnych z łupków na szarogłazy zaznaczał się kierunkiem odwrotnym, a więc wcześniej nastąpił na północo-wschodzie niż w części południowo-zachodniej.

Zagadnieniem również bardzo skomplikowanym jest osłabienie pełnego przekroju przez utwory tego wieku, gdyż opracowywane profile są najczęściej tylko wycinkowe, a ze względu na wspomniany brak skamieniałości przewodnich korelacja ich niejednokrotnie jest bardzo utrudniona.

Wstępne opracowanie materiałów faunistycznych posłużyło do zestawienia tymczasowej tabeli stratygraficznej (tab. II), która przynajmniej częściowo wyjaśnia zagadnienie środkowego i górnego ludłowu w Górach Świętokrzyskich.

Dolną granicę środkowego ludłowu wyznacza obecność w osadach graptolita *Pristiograptus ultimus*, stwierdzenie więc tej formy w szarogłazach profilu niecki międzygórskiej i synkliny bardziańskiej (28) dokładnie ustala początek tego piętra w południowej i centralnej części Gór Świętokrzyskich. Tę samą granicę w profilach północnego zbocza pasma łysogórskiego jest trudniej ustalić (rys. 2), gdyż najmłodszymi znanymi formami graptolitowymi są np. w Jeleniowie i Dębniaku: *Pristiograptus nilssonii* i *Monograptus scanicus* (28), a w profilu Łężyce-Belcz formy odpowiadające poziomowi *Pristiograptus nilssonii* (11, 21). Powyżej występowania tych form osadza się seria szarogłazowo-lupkowa, tak jak w części południowej i centralnej, gdzie była obserwowana dopiero w poziomie *Monograptus leintwardinensis*. Dlatego seria ta w Łysogórach osłaga znacznie większą miąższość, jednak nie jest udokumentowana paleontologicznie.

Bardzo znamienny jest fakt, że w ludłowie świętokrzyskim nigdzie nie został stwierdzony tak bardzo rozpowszechniony w Europie poziom z *Dayia navicula*. W Walii forma ta charakteryzuje stropową część wapieni z Aymestry, które rozpoczynają cykl sedymentacyjny środkowego ludłowu. W Górach Świętokrzyskich spągowe partie środkowego ludłowu wyrażone są szarogłazami z bardzo ubogą fauną. W osadach tych brak jest przejawów węglanowości, a są one typowo fliszowe, więc tylko tym możemy tłumaczyć brak wspomnianej formy. Węglanowość przejawia się natomiast dopiero w stropowych warstwach środkowego ludłowu, gdzie sedymentacja staje się bardziej spokojna.

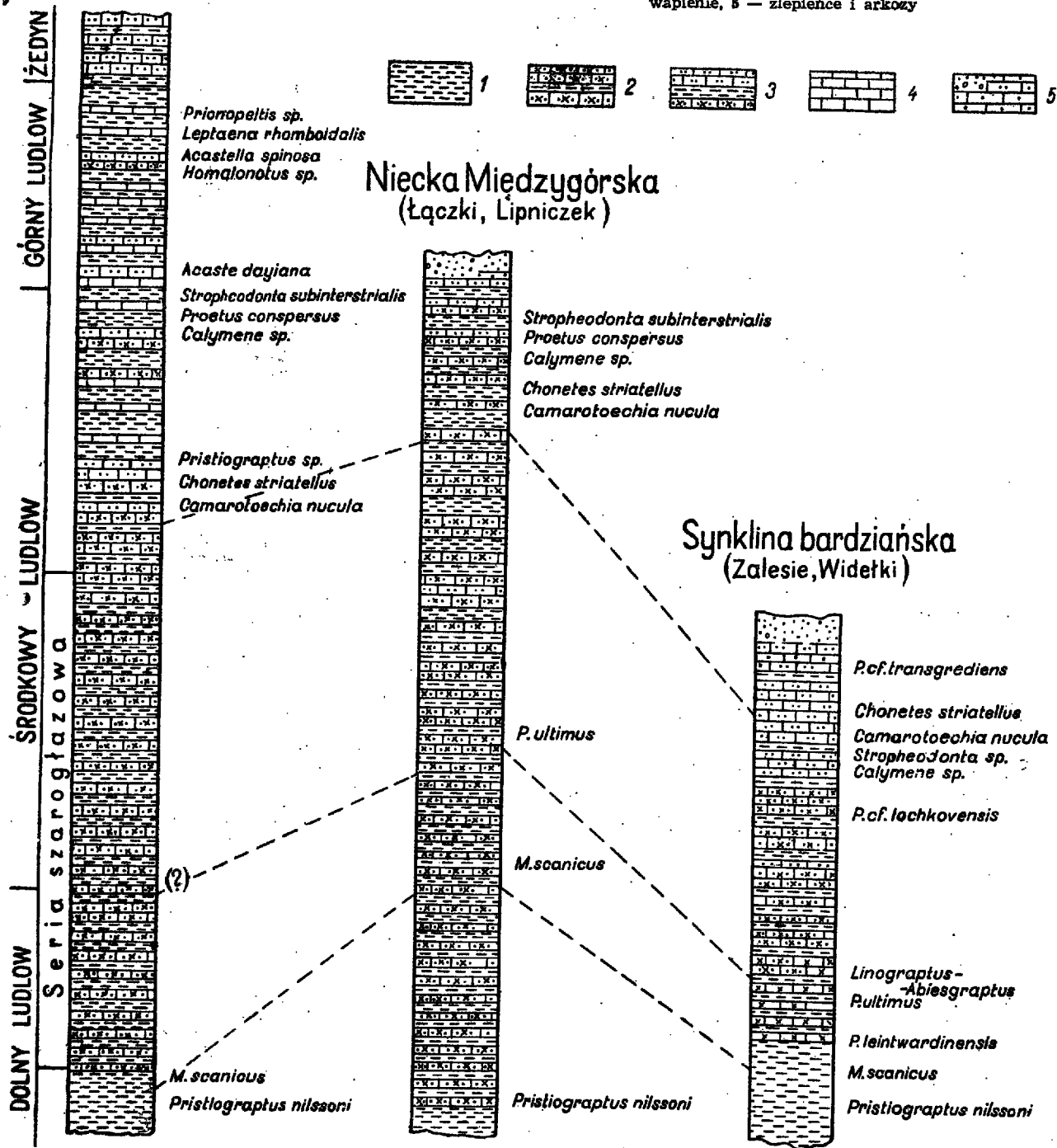
W górnej części szarogłazów zostały stwierdzone w kilku profilach w centrum i na północy partie gruboziarniste zawierające niezbyt bogatą, lecz charakterystyczną faunę: *Camarotoechia nucula*, *Chonetes striatellus*, a nawet z nielicznymi słabo zachowanymi graptolitami udało się oznaczyć w synklinie bardziańskiej formę *Pristiograptus* cf. *transgrediens* świadcząca o górnej części środkowego ludłowu.

W niecce międzygórskiej napotkano jeszcze faunę nieco bogatszą z *Proetus conspersus*, *Calymene* sp., *Stropheodonta* sp. i bardzo licznymi małżami, lecz

Północ-Łysogóry  
(Bełcz, Czerw. Góra, Rzepin, Wydryszów)

Ryc. 2. Graficzna interpretacja litologii i stratygrafii  
środkowego i górnego łudlowu w Górach Świętokrzyskich.

1 — łupki i grapt. i inne, 2 — szarogłazy, 3 — piaskowe, 4 — wapienie, 5 — zlepianie i arkozy



jest to już prawdopodobnie stropowa partia środkowego łudlowu, która w kierunku zachodnim wykształcona jest w postaci osadów gruboklastycznych.

Inaczej przedstawia się sytuacja w północnej części pasma łysogórskiego. Powyżej warstw z *Camarotoechia nucula* i *Chonetes striatellus* występują partie łupków ilastych barwy wiśniowej z fauną *Stropheodonta sp.* oraz wkładki wapienne z masowym nagromadzeniem skamieniałości.

Jednym z ciekawszych odsłoneń dla tych osadów jest profil w Łęczycach-Bełczu (tab. I i II), gdzie ok. 100 m powyżej łupków wiśniowych ze *Stropheodonta sp.* występuje warstwa wapienia różowego około 2,5 m miąższości, stanowiącego pewnego ro-

dzaju „zlep muszlowy”. Z licznych i bardziej charakterystycznych form wymienić należy: *Proetus conspersus*, *Calymene beyeri*, *Calymene sp.*, *Acaste dayiana*, *Scottiella sp.*, *Homalonotus sp.*, a z ramionogów: *Stropheodonta subinterstitialis*, *Chonetes lepismus*, *Rhynchospirina baylei*, *Delthyris magnus*, *D. elevatus* i wiele innych. Rzecz charakterystyczna, że *Acaste dayiana* i *Scottiella sp.*, a nawet bardzo rzadka *Acastella spinosa* występują w powyższych wapieniach jedynie sporadycznie, natomiast nieco liczniejsze ich występowanie zostało stwierdzone w ok. 10 cm warstewce marglistej leżącej w stropie omawianych wapieni, której pozostała fauna jest identyczna z podaną wyżej.

## LITERATURA

Należy tu jeszcze podkreślić, że ten zespół ramienionogów i trylobitów jest charakterystyczny dla osadów środkowego ludlowu i wykazuje duże podobieństwo zarówno z warstwami borszczowskimi (16, 17) Podola (około 20 wspólnych gatunków ramienionogów), jak i ze środkowym ludlowem (1, 15, 19, 20) zachodniej Europy (trylobity).

Pod koniec środkowego ludlowu na południu i w centrum Gór Świętokrzyskich nastąpiło całkowite wynurzenie, natomiast wzdłuż północnego skłonu Łysogór odbywa się w dalszym ciągu sedimentacja, powstają łupki łaste i wapienste, piaskowce i szarogłazy z nagromadzoną w pewnych warstwach dość liczną fauną liliowców, ramienionogów, trylobitów, reprezentującą już zapewne osady górnego ludlowu. Szczególnie charakterystyczny jest poziom krynoidowy, który według J. Czarnockiego i J. Samsonowicza określa się przez formę *Scyphocrinus elegans*. Prawdopodobnie poziom ten będzie charakterystyczny dla najwyższego środkowego ludlowu odpowiadający poziomowi graptolitowemu *Monograptus angustidens* w Barrandienie. Jednak należy zwrócić uwagę, że znane jest występowanie warstw krynoidowych z *Triacrinus* już w osadach górnego ludlowu (1).

W wyższych partiach łupków wiśniowych licznie spotykana jest forma *Leptaena rhomboidalis*, której towarzyszy w partiach stropowych *Acastella spinosa*, *Stropheodonta cf. costatula*, *Parmorthis sp.*, *Spirifer sp.* oraz wyżej *Prionopeltis sp.* Warstwy te są już zaliczane do ludlowu górnego, co szczególnie potwierdza liczne występowanie *Acastella spinosa*, trylobita znanego również z utworów górnego ludlowu brytyjskiego (19, 20).

Najwyższe warstwy przejściowe i graniczne do żedynu wykształcone są jako łupki oliwkowozielone z wkładkami piaskowców i z bardzo zubożoną fauną (tab. II).

## WNIOSKI PALEOGEOGRAFICZNE

Osady środkowego i górnego ludlowu najpełniej są reprezentowane w Górach Świętokrzyskich. Jednak środkowy ludlow znany jest jeszcze z wierzeń w Łebie, w Chełmie Lubelskim, w Zebraku k. Siedlec i z Gór Bardzkich w Sudetach (9, 30). W Łebie jest on wyrażony łożcami z *Calymene blumenbachi* i *Acaste downingiae*, w Zebraku łożkami z fauną graptolitów, a w Chełmie grubą serią łupków graptolitowych od *Pristiograptus ultimus* do *Monograptus angustidens*. W Sudetach natomiast za utwory tego wieku uważa się osady limniczne łupków zdanowskich i mikołajowskich, które jednak nie mają dokumentacji paleontologicznej (27).

Powyżej omówione utwory środkowego ludlowu w Polsce łączą się dość ściśle z ogólnymi założeniami paleogeograficznymi zachodniej i północnej Europy. Odnoga południowa kończącej się geosynkliny północno-europejskiej była wówczas prawdopodobnie na obszarze Polski najgłębsza (27), o czym świadczą graptolity występujące w Chełmie Lubelskim i Zebraku, odpowiadające tym samym formom jeszcze tylko w Barrandienie, gdzie osady tego wieku zostały szczegółowo rozpoznane. Natomiast znane występowanie graptolitów w ludlowie Turynii (14) powyżej wapieni „Ockerkalk” odnosi się tylko do górnego ludlowu poziomu *Monograptus hercynicus*.

Strefę batialną kończącej się geosynkliny na obszarze Polski zamykał od południa szelf antyklinalium świętokrzyskiego, który jednocześnie rozdzielał zbiornik głębszy na dwie odnogi (27). Jedna z nich, przebiegająca w kierunku południowo-wschodnim, przechodziła stopniowo w strefę nerytyczną Wołynia i Podola, druga natomiast w kierunku na południo-zachód łączyła się jeszcze z Barrandienem, co umożliwiało migrację fauny (30) szczególnie planktonicznej. Podkreślić jednak należy, że fauna ramienionogów i trylobitów z obszaru Gór Świętokrzyskich wskazuje raczej na ściślejsze związki z Wołyniem i Podolem oraz z Europą zachodnią niż z zatoką czeską (3, 13). Natomiast na północno-zachód (Leba) zbiornik również był nieco płytszy, tak że w Skanii tworzyły się wówczas osady piaszczyste.

1. Beyer A. K. — Zur Stratigraphie des obersten Gotlandium in Mitteleuropa. „Wiss. Zeitschr. Univ. Greifswald” 1951/52.
2. Bouček B. — Bemerkungen zur Stratigraphie des böhmischen Gotlandien und seinen Faziesverhältnissen. „Zentralb. Min. Sonderabdr.” Jg. 11. Stuttgart 1954.
3. Chlupač I. — Stratigrafická studie o hranicích vrstev mezi silurem a devonem ve středních Čechách. „Sborn. Ustf. Ust. Geol.” sv. XX. oddíl. geol. str. 277—380. Praha 1953.
4. Czarnocki J. — Geologia regionu Łysogórskiego. Pr. IG 18, Prace geol. t. II, z. 3. Warszawa 1957.
5. Czarnocki J. — O budowie geologicznej fałdu jadownickiego, na Pn od Słupi Nowej. Pos. Nauk. PIG, nr 45, str. 61—64. Warszawa 1936.
6. Czarnocki J. — Przegląd stratygrafii i paleogeografii dewonu dolnego Gór Świętokrzyskich. PIG Spr. t. VIII, z. 4, Warszawa 1936.
7. Czarnocki J. — Silur im Sty Krzyż-Gebirge. Arch. PIG (maszynopis). Warszawa 1942.
8. Czarnocki J. — Stratygrafia i tektonika Gór Świętokrzyskich. Prace Warsz. Tow. Nauk. nr 28. Warszawa 1919.
9. Dahlgren F., Seitz O. — Die Bohrung Leba in Pommern. „Jb.d.R.A. für Bodenl.” 63. Berlin 1944.
10. Delo D. M. — Phacopid Trilobites of North America. „Geol. Soc. Amer.” 1940, nr 29.
11. Gürich G. — Nachträge zum paleozoikum des Polnischen Mittelgebirges. N. Jb. Min. Geol. Paläont.” Bd. XIII, s. 331—388. Stuttgart. 1900.
12. Hede J. E. — Om en förekomst af colonus-skiffer vid Skarhult i Skane. „Geol. For.” Bd 41, H. 2, s. 113—158. Stockholm 1919.
13. Horný R. — Studie o vrstvách budnaňských v západní části barrandienskeho siluru. „Spis. U.U.G.” sv. 21, 1954, od. geol. Praha 1955.
14. Jaeger H. — Über die Silur Devon-Grenze in Thüringen. „Geologie”. Jg. 4, H. 4, s. 416—432. Berlin 1955.
15. Kegel W. — Über obersilurische Trilobiten aus dem Harz und dem Rheinischen Schiefergebirge. „Jb. Preuss. Geol. L.—A.” Bd 48. Berlin 1927.
16. Kozłowski R. — Les Brachiopodes gothlandiens de la Podolie. „Pal. Pol.” t. I. Warszawa 1929.
17. Nikiforowa O. I. — Stratigrafija i brachiopody silurijskich otłożenij Podola. Moskwa 1954.
18. Příbyl A. — O stratigrafických pomerech siluru a devonu v podolské cementarne v Praze. Rozpr. II. Tr. Čes. Acad. roč. LII. č. 27. Praha 1942.
19. Richter R. E. — Die Trilobiten des Ebbe-Sattels. Abh. Senckenb. Naturf. Ges. 488, s. 1—76. Frankfurt 1954.
20. Salter J. W. — A Monograph of British Trilobites. Palaeontogr. Soc. P. II. vol. XVII, z. 2. London 1863.
21. Samsonowicz J. — Objasnienie arkusza Opatów. Warszawa 1934.
22. Samsonowicz J. — Sprawozdanie z badań geologicznych, wykonanych w r. 1927 w okolicach Międzygórza na ark. Sandomierz mapy 1:100 000. Pos. Nauk. PIG nr 19/20, 25—27. Warszawa 1929.
23. Samsonowicz J. — Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych w r. 1935 na północ od kopalni „Staszic” między Pokrzywianką, Psarką i Świśliną. Pos. Nauk. PIG nr 44, s. 41—45. Warszawa 1936.
24. Samsonowicz J. — Uwagi nad tektoniką i paleogeografią wschodniej części masywu paleozoicznego Łysogór. Pos. Nauk. PIG nr 15. s. 44—46. Warszawa 1926.
25. Samsonowicz J. — Zarys Geologii Polski. Rozdz. IV, s. 51—89. Warszawa 1952.



26. **S o b o l e w D.** — Osnownyje czerty stratigrafii i ttektoniki silurijskich otłożenij Kielecko-Sandomirskiego krjaża. Univ. Izw. Warszawa 1900.
27. **T o m c z y k H.** — Atlas Geologiczny Polski, Zagadnienia Stratygraficzno-Facjalne. Z. 4. Sylur. IG. Warszawa (w druku).

28. **T o m c z y k H.** — Sprawozdania z badań wykonanych nad stratygrafią syluru Gór Świętokrzyskich. Arch. IG. Warszawa 1955—56.
29. **T o m c z y k H.** — Wenlok i ludlow w synklinie kieleckiej Gór Świętokrzyskich. Prace IG t. XVI. Warszawa 1956.