

CHARAKTERYSTYKA FAŁDOWAŃ GLACITEKTONICZNYCH W TUROSZOWIE

TERENÓW, GDZIE LUŻNE OSADY górnego trzeciorzędu i plejstocenu uległy sfałdowaniu pod wpływem sunących z północy na południe mas lodowcowych, jest na obszarze zachodniej i północnej Polski bardzo wiele (1). Od dawna były one szczegółowo badane i jak to podkreślił J. Zwierzycki (8), dzięki intensywnym przemieszczeniom serii burowęglowej pod wpływem nacisku lodowców udało się odkryć szereg złóż o podstawowym znaczeniu gospodarczym.

Z drugiej strony w czynnych kopalniach węgla brunatnego, zwłaszcza w czasie zdejmowania nadkładu skał plejstocenijskich, odsłonięto szereg profilów o intensywnym pofałdowaniu osadów miocenijskich i pliocenijskich. Dzięki stałemu i bardzo szybkiemu przesuwaniu się ścian eksploatacyjnych w tych kopalniach można stosunkowo szybko w sposób metodyczny prześledzić charakter struktur pofałdowanych w czasie nacisku kierunkowego lodowca i na tej podstawie odtworzyć warunki, w jakich sunący lodowiec spowodował zaburzenia warstw podłoża. Klasycznym miejscem do przeprowadzania tego rodzaju badań może być kopalnia węgla brunatnego „Turów”. Szczególnie intensywne sfałdowania widoczne są w południowej części kopalni między Twardą Górą a wcięciem korytem Nysy Łużyckiej (ryc. 1).

Sfałdowane utwory burowęglowego miocenu w kopalni „Turoszów” nie doczekały się dotychczas szerszego opisu*. Jedynie J. Zwierzycki (8), E. Ciuk (1, 2, 3), H. Teisseyre (7) i A. Jahn (5) umieścili o nich kilka wzmianek.

E. Ciuk (2), który w nowszej literaturze poświęcił kopalni w Turoszowie większe opracowanie geologiczne, zwraca uwagę, że „stropowe partie utworów trzeciorzędowych w zachodniej części odkrywkii są silnie pocięte niedużymi uskokami”, które ku dołowi przechodzą „w bardzo skomplikowane sfałdowania

warstw”. Dalej ku dołowi amplituda fałdów staje się coraz mniejsza i wreszcie fałdy znikają. W następnych pracach autor ten (2, 3) stwierdza, że „zaburzenia w postaci fałdów, uskóków i nasunięć są tu wspólnym przykładem tektoniki glacialnej, którą na terenach podsudeckich wiązano by niewątpliwie z tektoniką wgłębną, gdyby odsłonięcia ich były fragmentaryczne”.

Ostatnio H. Teisseyre (7) podkreślił, że „poważne zaburzenia, a zwłaszcza spiętrzenia i zafałdowania warstw wiążą się niemal wyłącznie ze zjawiskami glacitektonicznymi”.

A. Jahn (5) sygnalizuje obecność w utworach trzeciorzędowych kopalni „Turów” fałdów i wyciśniętych ku górze słupów przeciętych ukośnymi uskokami.

Stała eksploatacja osadów pokrywających główny (górnny) poziom węgla brunatnego przyczyniła się do zniszczenia sfałdowanych utworów trzeciorzędu opisanych przez wymienionych autorów. Jednakże czerpaki eksploatacyjne (bagry) na tzw. dziewiątym poziomie kopalni odsłoniły nowy fragment szczególnie intensywnie sfałdowanego trzeciorzędu. Powszechnie widoczne struktury są doskonale widoczne w licznych równoległych do siebie ostrogach skalnych, które ocalały przed zębami czerpaków.

POŁOŻENIE UTWORÓW SFAŁDOWANYCH

W ostatnich latach złóż węgla brunatnego w Turoszowie doczekało się szeregu opracowań paleobotanicznych. W jednym z nich H. Czeczott (4) przedstawiła szczegółową charakterystykę profilu odsłoniętego w kopalni, w którym widoczny kompleks skał dzieli na sześć poziomów, zaliczając najwyższy z nich do plejstocenu i miocenu, natomiast pozostałe do miocenu. Wyróżnione przez tę autorke poziomy częściowo pokrywają się z przedstawionym przez E. Ciuka (2) podziałem opartym na podstawie petrograficznych właściwości poszczególnych warstw węgla.

* E. Ciuk (1) stwierdza, że na tektonikę glacialną w kopalni „Turów” zwrócili uwagę R. Grahamann i H. Ebert w objaśnieniach do mapy geol. arkusz „Hirschele” 1 : 25 000.

Pierwsze cztery licząc od dołu poziomy zbudowane są z cienkich warstw węgla brunatnego przewarstwionych ilami. W niektórych warstwach węgla brunatnego widać stojące pnie drzew, natomiast w wyżej położonych warstwach ilastych spotyka się konkrecje sferosyderytowe. W najwyższym kompleksie poza przedstawionymi osadami zjawiają się serie piaszczysto-żwirowe.

Piąty poziom jest zbudowany z licznych warstw węgla z pniami drzew przewarstwionych piaskami i żwirami kwarcowymi. W niewielkich soczewkach ilastych wśród tych żwirów występują konkrecje sferosyderytowe dochodzące do 1,5 m średnicy.

Dolna część poziomu szóstego jest zbudowana z naprzemiennie położonych warstw lignitu przewarstwionych ilami bądź osadami piaszczysto-żwirowymi. W osadach tych nie występują, częste niżej, pnie drzew. Na najwyższej położonej warstwie spalonego lignitu kończą się osady miocenu.

Na omówionych seriach niezgodnie leżą osady górnej części poziomu szóstego. Są to skały piaszczyste i żwirowe z licznymi głazikami pochodzenia skandynawskiego. Skały te lokalnie przechodzą w silnie spiaszczoną glinę morenową z licznymi głazami. Cały ten kompleks łącznie z glinikami lessowymi i glebą tworzy plejstoceniową i holoceniową pokrywę burowęglową miocenu.

Intensywniemu sfałdowaniu uległa najwyższa część serii mioceniowej w południowej części kopalni. Największe sfałdowania dochodzące do 15 m wysokości widoczne są w najbardziej północnej części ściany eksploatacyjnej dziewiątego poziomu kopalni, natomiast w kierunku południowym amplituda fałdów szybko maleje i w widocznych odsłonięciach dochodzi do 5—8 metrów.

OPIS FORM GLACITEKTONICZNYCH

Na obszarze intensywnych sfałdowań, jedynie fragmentarycznie widocznym w dostępnym odsłonięciu, można wyróżnić trzy strefy pod względem zaangażowania tektonicznego. Strefy te, jak to widać na ryc. 1, ułożone są równoległe do kierunku ściany eksploatacyjnej dziewiątego poziomu kopalni i biegną w przybliżeniu z E na W. Omawiane trzy strefy można doskonale prześledzić we wszystkich ostrogach skalnych pozostawionych przez bagry eksploatacyjne.

Pierwsza, licząc od wschodu, strefa najmniej zaburzona stanowi rodzaj monokliny, w której warstwy pochylone są na wschód pod kątem około 30°. Jedyne w kilku miejscach w monoklinie tej można obserwować niewielkie undulacje, których amplituda w najwyższych warstwach nie przekracza 1 m, a już 5 m niżej zanikają one niemal zupełnie. W obrębie całej monokliny warstwy mają jednaki bieg i w przybliżeniu są skierowane z S na N.

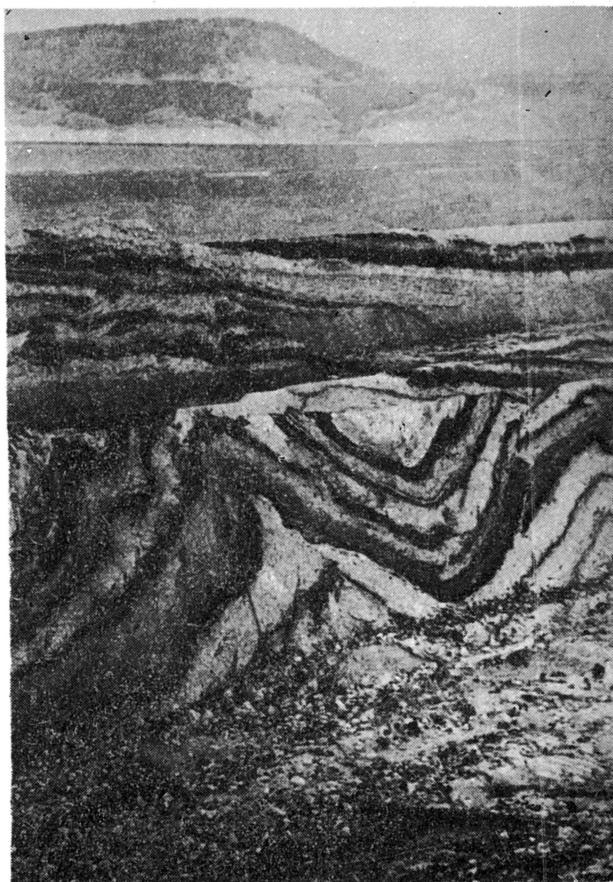
W górnych warstwach omawianej strefy widać, zwłaszcza wśród warstw lignitowych, niewielkie uskoki pionowe i ukośne, rozsuwające warstwy o około 0,5 m. Ku dołowi nękane one, a serie burowęglowe nie wykazują żadnych zaburzeń.



Ryc. 1. Ogólny widok ściany dziewiątego poziomu kopalni w Turoszowie

Fig. 1. General view of the wall of ninth level in Turoszów mine

Strop serii monoklinalnej dzieli od osadu nie zaburzonego seria skał ilastych i burowęglowych około 5—8-metrowej miąższości.



Ryc. 2. Łęk i siodło wschodniej części strefy intensywnych sfałdowań

Fig. 2. Syncline and anticline of the eastern part of intensive folding zone

Całą tę strefę od następnej znajdującej się bardziej na W dzieli wielkie uskoki prawie pionowo, które zrzucają monoklinalną strefę o około 1 m.

Druga, środkowa strefa obejmuje odcinek szczególnie intensywnych sfałdowań z licznymi wyciśnięciami. W strefie tej obserwujemy liczne zmiany form tektonicznych wzdłuż kierunku ściany eksploatacyjnej (przedstawionego na zdjęciach) i kierunku do niego prostopadłego.

Najmniej skomplikowane sfałdowania w obrębie tej strefy są doskonale widoczne w południowej ostrodze (ryc. 2, 3 i 4). Rozpoczynają się one niemal regularnie pochylonym na W łukiem, który osiąga wysokość około 8 m. Jest on od strony wschodniej silnie pocięty równoległymi i prawie pionowymi uskokami, które wyraźnie widać jedynie w warstwach wyżej położonych, bo w dole odsłoniętego profilu zupełnie zanikają.

Na W od pierwszego łuku znajduje się około 7 m wysokości siodło, którego oś jest pochylona pod kątem około 75°. Jego najwyższa część, szczególnie w warstwach ilastych, zdradza ślady wyciśnięcia. Na W od siodła znajduje się płaski łuk z licznymi, zwłaszcza w dolnych częściach, drobnymi undulacjami. Jest on po-



Ryc. 4. Siodło silnie zdeformowane wskutek licznych przesunięć

Zdjęcie autora

Fig 4. Strongly deformed anticline, as a result of numerous dislocations

Author's phot.

cięty serią uskoków o upadzie około 50° na W. Niektóre warstwy, jak to widać na ryc. 3 (patrz okładka), pocięte są uskokami, które obecnie leżą poziomo.

Bardziej na W znajduje się skomplikowane siodło (ryc. 4) ogólnie pochylone na E pod kątem około 70°. Siodło to składa się z dwóch mniejszych siodełek przedzielonych płaskim łukiem. Poszczególne siodełka jak i łuk są silnie zundulowane i pocięte uskokami. W najbardziej zewnętrznym siodełku (ryc. 4) nastąpiło szereg odkłuc, w związku z czym niektóre warstwy poprzesuwały się w stosunku do siebie. Jest to szczególnie dobrze widoczne w miejscu, gdzie warstwa ilasta łącznie z nadległą i pokrywającą warstwą lignitu została przecięta uskokiem i poprzesuwana w stosunku do siebie o około 1,5 do 2 m. Wzajemne przesunięcia w warstwie lignitu widoczne są szczególnie dobrze w najwyższej części profilu przedstawionego na ryc. 4.

Na W od omówionej formy znajduje się bardziej rozległy łuk o amplitudzie około 5 m i odległości między jednym a drugim skrzydłem dochodzącej do 80 m. Ponieważ fałd ten nie wykazuje większych komplikacji, nie został pocięty żadnymi większymi uskokami ani zundulowany, zaliczam go więc do trzeciej, najbardziej zachodniej strefy struktur fałdowych w omawianym obszarze. Struktura ta jest ograniczona od W korytem Nysy Łużyckiej.

W równoległych do omówionej ostrogi odsłonięciach a znajdujących się bardziej na NNE amplituda poszczególnych fałdów wzrasta. Odpowiednik pierwszego, najbardziej klasycznego łuku z południa ostrogi uległ w strefie położonej bardziej na N daleko posuniętym komplikacjom, a poszczególne warstwy zostały zundulowane, pocięte licznymi uskokami i wzajemnie do siebie poprzesuwane. Natomiast pierwsze siodło zostało w dalszym wysuniętych na N profilach wyciśnięte, a pozostałe warstwy jednego i drugiego skrzydła są do siebie równoległe i mają upad około 75° na E. Trzeci kolejny fałd, w południowym odsłonięciu mały, w północnych profilach znacznie się rozrasta i na przestrzeni ok. 40 m wzdłuż osi fałdu jego rozmiar wzrasta trzykrotnie, przy zachowaniu ogólnego charakteru płaskiego łuku. Niewidoczne są w nim jedynie uskoki, które silnie pocięły tę strukturę na południu. Odpowiedniki dalszego na W siodła w odsłonięciach bardziej północnych są również widoczne. Nie mają one jednak tu charakteru misternej koronki, pociętej licznymi drobnymi uskokami. Jednakże nie zmienił się również ogólny charakter siodła (dwa siodełka przedzielone bardzo płaskim łukiem), mimo że wzrasta trzykrotnie odległość między jego wschodnim a zachodnim skrzydłem.

W obrębie trzeciej strefy jednolitość tektoniczna w odsłonięciach południowych i profilach północnych jest jeszcze bardziej wyraźna.

Fałd będący w istocie rozległym i płaskim łękiem w kierunku północnym wzdłuż płaszczyzny osiowej bardziej się rozrasta, w związku z czym jego amplituda dochodzi do 10—12 m. W niektórych profilach widoczne są mniejsze undulacje zwłaszcza we wschodnim skrzydle łęku dochodzące do 0,5 m.

Intensywne sfałdowania drugiej, środkowej strefy struktur glacitektonicznych widoczne są znacznie głębiej niż zaburzenia w obrębie wschodniej monokliny czy zachodniej strefy łagodnego fałdu. Wyraźne zaburzenia obserwować można jeszcze 20 m poniżej stropu widocznych na fotografiach odsłoneń. W kierunku wschodnim zaburzone glacitektonicznie warstwy sięgają do głębokości 5—8 m, a na zachodzie 10—15 m.

Z powyższego opisu wyłania się kilka wniosków rzucających światło na warunki fałdowania.

Występowanie intensywnie sfałdowanych osadów trzeciorzędu w spągu plejstocenu oraz zmniejszanie się amplitudy fałdów w miarę posuwania się w głąb profilu i wreszcie zanik poszczególnych form tektoniki ciągłej i nieciągłej jednoznacznie określa charakter fałdowania wywołanego kierunkowym naciskiem mas lodowcowych. Liczne drobne uskoki tnące luźny osad świadczą o tym, że w czasie fałdowania cała omawiana seria musiała być zamaznięta i zachowywała się plastycznie podobnie jak lód. W przeciwnym razie nie doszłoby do wzajemnego poprzesuwania się skalnych pakietów ilasto-lignitowych, a przy fałdowaniu nie zamaznięty osad ilasty z pewnością uległby częściowemu rozmazaniu.

Układ poszczególnych fałdów, pęknięć, przesunięć i wyciśnień wskazuje, że nacisk lodowca nastąpił od wschodu na zachód, przy czym największe nasilenie nacisku poszło w najbardziej północnej części omawianego odsłoneńca. Jak wolno sądzić z przedstawionych na zdjęciach profilów, największy nacisk lodowca poszedł na północną część wschodniej monokliny, wskutek czego w następnej strefie fałdowej powstały bardzo poważne wyciśniecia. Pod wpływem tego nacisku sfałdowane zostały, lecz już mniej zaburzone wszystkie serie znajdujące się na W od strefy bezpośredniego nacisku. O nacisku monokliny nie tylko poziomym, lecz przede wszystkim pionowym świadczą również liczne uskoki zrzucające ją w stosunku do strefy położonej bardziej na W o 1,5 do 2 m.

Jak wolno wnioskować z opisów Ciuka (1, 2, 3), w nieistniejących już fragmentach południowej ściany kopalni istniały jeszcze większe sfałdowania. Świadczy to o tym, że cały omawiany teren jest jedynie fragmentem peryferycznym większego obszaru fałdowego. Wniosek ten potwierdza podkreślone wyżej zmniejszanie się amplitudy fałdów wzdłuż kierunku N—S.

Zgodnie z poglądami wielu badaczy (porównaj H. Teisseyre 7) już w miocenie zaczęła się tworzyć między blokiem Gór Izerskich i masywem łżyckim depresja tektoniczna Żytawa-Węgliniec, w której nastąpiła depozycja materiału ilastego i szczątków roślin. W pliocenie, jak na to wskazuje A. Otto (6), stropowe serie miocenu zostały zerodowane przez pranyse, której wody płynąc na północ wytworzyły wyraźny przełom w pobliżu znajdującej się na N od Turowszowa wsi Posada. W preglacjale na omawianym terenie istniała już wyraźnie zaznaczona pradolina Nysy, która przebiegała centralną częścią obniżenia Żytawa-Węgliniec.

Lodowiec północny w czasie swej wędrówki na południe wdarł się doliną Nysy Łżyckiej oraz jej lewym dopływem doliną Witki na południe aż do Liberca znajdującego się już na terenie Czechosłowacji. Wszystkie okoliczne wzgórza, jak to podkreśla A. Jahn (5), były do wysokości 400 m n.p.m. pokryte w ostatnim etapie postępowania lodowca na południe olbrzymią masą lodową.

Obserwacje dotyczące glacitektoniki w kopalni „Turów”, jakkolwiek są bardzo fragmentaryczne, pozwalają bardziej sprecyzować morfologię omawianego terenu w początkowym etapie transgresji lodowca.

Kierunek fałdów oraz charakter poszczególnych form wskazuje, że nacisk lodowca szedł ze wschodu na zachód ku wyraźnemu obniżeniu do pradliny Nysy. Zatem w tym czasie pradolina ta nie była pokryta lodem, a główne zwały lodu znajdowały się na jej prawym zboczu w niewielkiej dolince Kipery. Fakt ten wskazuje, że jest rzeczą prawdopodobną, iż w początkowym etapie transgresji lodowca w wybitnym przełomie Nysy na N od Zagłębia Żytawskiego zwanym Bramą Łżycką mógł on być powstrzymany, a główny nacisk lodowca poszedł na S doliną Witki. Dopiero wskutek zatrzymania się lodowca o znaczne wyniesienia Gór Izerskich jezora tego lodowca mógł skierować się na W przez wyraźne obniżenia w pobliżu Strzegomiec i dalej doliną Kipery w pobliżu Twardej Góry dopłynął do koryta Nysy Łżyckiej.

Oczywiście nie jest to jedyne wytłumaczenie takiej sytuacji. Można również przyjąć, że transgredujący lodowiec pokrył nie tylko Bramę Łżycką, lecz również znajdujące się ponad 100 m nad jej dnem wszystkie wyniesienia z jej prawej i lewej strony. Wówczas transgredujący lodowiec, aby posuwać się dalej na południe, musiałby mieć co najmniej 150 m miąższości. W tym wypadku wskutek wybitnego zróżnicowania czoła lodowca mógł wytworzyć się jakiś jezora, który spowodował lokalne zafałdowania glacitektoniczne. Przed-

stawiona tu ewentualność jest oczywiście możliwa, jednak w tym wypadku należy stwierdzić, że wątpliwą rzeczą jest wytworzenie się tak wielkich fałdów powstałych pod naciskiem mas lodowych płynących lokalnie przed czołem lodowca równoleżnikowo.

Przedstawione rozważania oparte na materiale glacitektonicznym mają oczywiście charakter orientacyjny. Rzucają one jednak światło na charakter morfologii, jaki istniał w preglacjale, oraz wskazują, że czoło lodowca północnego w terenie górskim było niezmiernie skomplikowane. W związku z tym lodowiec nie zawsze musiał transgredowaćwałnymi dolinami, lecz mógł w określonej sytuacji wykorzystać w początkowym etapie transgresji również dolinę boczną. W tym wypadku powstałe sfałdowania glacitektoniczne ułożyć się mogą prostopadle do głównego kierunku transgresji lodowca w głównym jego etapie.

LITERATURA

1. Ciuk E. — O zjawiskach glacitektonicznych w utworach plejstocęńskich i trzeciorzędowych na obszarze zachodniej i północnej Polski. IG. Biul. 70. Warszawa 1955.
2. Ciuk E. — Węgiel brunatny i ropy ogniotrwałe kopalni „Turów” w Turosszowie. PIG Biul. Warszawa 1951.
3. Ciuk E. — Zaburzenia glacitektoniczne utworów plejstocęńskich i trzeciorzędowych niektórych węglonośnych obszarów zachodniej i północnej Polski. IG Biuletyn. Warszawa 1953.
4. Czeczott H. — Flora kopalna Turowa koło Bogatyni. „Prace Muzeum Ziemi” zeszyt 3. Warszawa 1959.
5. Jahn A. — Czwartorzęd Sudetów. „Regionalna geologia Polski” t. III z. 2. Kraków 1960.
6. Otto A. — Studien zur Morphologie des Neisse-tales zwischen Zittau und Görlitz. Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Görlitz. Band 29, H. 1. Görlitz 1924.
7. Teisseyre H. — Trzeciorzęd w Sudetach i na ich północno-wschodnim przedpoju. Rozwój budo-

wy geologicznej Sudetów od prekambriu po trzeciorzęd. „Regionalna geologia Polski” t. III, z. 2, Kraków 1960.

8. Zwierzycki J. — Geologia złóż węgla brunatnego. Główny Instytut Paliw Naturalnych. Katowice 1949.

SUMMARY

In the Turosszów Coal Basin, situated between Żytawa and Zgorzelec, within upper series of the brown coal Miocene the strongly folded clayey and lignitic deposits occur.

On the basis of the detailed analysis of individual folds it was determined that the tectonic disturbances, plotted in Figs. 1—6, were caused by directional pressure of glacier masses which moved from the East to the West. At place of the strongest pressure of glacier distant approximately 100 m from the pre-glacial valley of the Nysa Łużycka river — squeezings and big folds of amplitude amounting to about 12—15 m. have originated.

With regard to the fact that the long axes of individual folds are parallel to the Nysa Łużycka pre-valley, it has been confirmed that at the time of folding, the valley could have not been covered by glacier which was then stopped by distinct narrowness called Łużyce Gate.

РЕЗЮМЕ

В Туросшовском Угольном Бассейне, расположенном между Житавой и Згорельцом, в кровельных свитах бурогоугольного миоцена, встречаются сильно смятые глинистые и лигнитовые отложения. На основании подробного анализа отдельных складок обнаружено, что тектонические осложнения, представленные на фиг. 1—6, образовались под воздействием направленного давления ледника, двигавшегося с востока на запад. В месте наиболее сильного напора ледника, находящемся на расстоянии ок. 100 м от предледниковой долины Нысы Лужицкой, образовались крупные складки с амплитудой, достигающей 12—15 м и вмятины.

Направление осей некоторых складок, параллельное к долине Нысы Лужицкой, указывает на то, что во время складкообразования она не могла быть покрыта ледником, остановленным в то время на участке резкого сужения долины Нысы, называемого Лужицкими Воротами.