

Vlastimil SVOBODA, Jaroslav ZEMAN

## Dysharmonijność budowy fałdowej karbonu produkcyjnego w rejonie ostrawsko-karwińskim

### WSTĘP

W latach 1959—1961 sporządzone zostały mapy strukturalne i tektoniczne niecki ostrawskiej, tj. obszaru obejmującego głównie zachodnią część rejonu ostrawsko-karwińskiego (B. Krečič, V. Svoboda, J. Zeman 1961a, 1961b). Mapy strukturalne mają skalę 1 : 25 000, mapy tektoniczne 1 : 10 000, w poziomach co 100 metrów, dla interwału + 100 m do — 300 m (w odniesieniu do poziomu Adriatyku). Analogiczne mapy tektoniczne były sporządzone dla całego rejonu również w skali 1 : 25 000.

Zastosowana metoda sporządzania map była konsultowana z prof. St. Doktorowicz-Hrebnickim, który wykonał mapę strukturalną dla całego Górnośląskiego Zagłębia Węglowego z wyjątkiem części czechosłowackiej. Prace nasze nawiązywały do wspomnianej mapy, zastosowano tu jednakże odmienną metodykę. W porównaniu do mapy prof. St. Doktorowicz-Hrebnickiego, która jest syntetyczną mapą strukturalną i tektoniczną, mapy nasze zostały zestawione oddzielnie. Mapy poszczególnych horyzontów strukturalnych są również potraktowane oddzielnie. Ta odmienna metodyka zastosowana została, w celu uzyskania możliwości porównania poszczególnych poziomów głębokości oraz przeprowadzenia obserwacji wglębnych zmian budowy tektonicznej.

W czasie gromadzenia materiałów, a szczególnie po zestawieniu map, najwyraźniejszą cechą budowy tego obszaru okazała się dysharmonia strukturalna, zarówno pozioma, jak i pionowa. W artykule niniejszym omawiamy niektóre główne elementy tej dysharmonii oraz wyjaśniamy genezę jej powstania.

### GLÓWNE STRUKTURY FAŁDOWE

Zachodnia część rejonu ostrawsko-karwińskiego, położona geograficznie pomiędzy Boguminem a Ostrawą, jest obszarem silnie zaangażowanym tektonicznie, o złożonej budowie fałdowej i uskokowej. Stratygraficznie występują tutaj wyłącznie warstwy ostrawskie (grupa brzeż-

na), których najwyższe ogniwa (warstwy porębskie i jakłowieckie) rozwinięte są tylko w środkowej części obszaru: w brachysynklinie ostrawskiej.

Wymieniony obszar podzielić możemy na część zachodnią i północno-zachodnią, która sfałdowana jest w kilka asymetrycznych fałdów kształtu fleksuralnego<sup>1</sup>, to znaczy z łagodnie nachylonymi skrzydłami zachodnimi, i stromymi, a nawet obalonymi, skrzydłami wschodnimi.

Na granicy z karbonem produktywnym w budowie tektonicznej biorą również udział warstwy pietrzkowickie, sfałdowane jako lokalnie zaznaczone siodło lhoteckie oraz ważne siodło Kopalni J. Švermą (pierwotnie znaczonego jako siodło Ignata), którego północnym przedłużeniem osiowym jest siodło Kopalni E. Urx (dawniej siodło anselmskie), uważane poprzednio za siodło odrębne. Ostatnim z wielkich siodeł jest siodło Kopalni Vítězny Unor (dawniej siodło Františka).

W części południowej i południowo-wschodniej występują natomiast tylko struktury brachyfałdowe. Są to: brachysynklina ostrawska, największa brachystruktura rejonu ostrawsko-karwińskiego, oraz brachyantyklina herzmanicka z kopułą Kopalni Rudy Říjen. Opisowany obszar jest na wschodzie ograniczony fałdem michałkowickim, przejście między obydwoma typami fałdowań stanowią płaskie, zupełnie symetryczne siodła: kobłowskie i rychwałdzkie, których przejściowy charakter jest zaznaczony również ich usytuowaniem (fig. 1).

Wymieniliśmy dotąd główne samodzielne struktury, bez brania pod uwagę lokalnych deformacji fałdowych, spowodowanych fałdowaniem dysharmonijnym. K. Patteissky (1928) uważał obydwa typy fałdów za jednakowo ważne.

Budowa uskokowa reprezentowana jest przez dyslokacje wszystkich rodzajów i kierunków, bez wyraźniejszych systemów. Z ogólnej pozycji uskoków w stosunku do struktur fałdowych wynika pewna zależność tylko w tym znaczeniu, że obszar intensywniej sfałdowany posiada mniejszą ilość uskoków, bardzo jednak ważnych pod względem strukturalnym. Obszar brachystruktur jest w przeciwieństwie do tego szczególnie podzielony drobniejszymi uskokami, posiadającymi tendencję do radialnego układania się w stosunku do jąder fałdów.

## CHARAKTERYSTYCZNE CECHY BUDOWY

Z ogólnych charakterystycznych cech struktur fałdowych wyróżnia się ich asymetryczność spowodowana sfleksurowaniem. Aczkolwiek nie chodzi tu o fleksury, lecz o prawdziwe fałdy, zastosowany termin odpowiada najlepiej ich morfologii. Przy wschodniej wergencji wszystkich fałdów w zachodniej części obszaru, skrzydła zachodnie poszczególnych fałdów są ułożone płasko, niekiedy prawie poziomo. Skrzydła wschodnie natomiast są strome lub nawet obalone, w niektórych przypadkach zaznacza się nawet kilkakrotne obalenie schodowe (fałdy schodowe są znane również z kulmu Niskiego Jesienika). W synklinach skrzydła zorien-

<sup>1</sup> Bliższe wyjaśnienie tego terminu i cel jego zastosowania Autorzy podają w dalszej części artykułu (Red.).

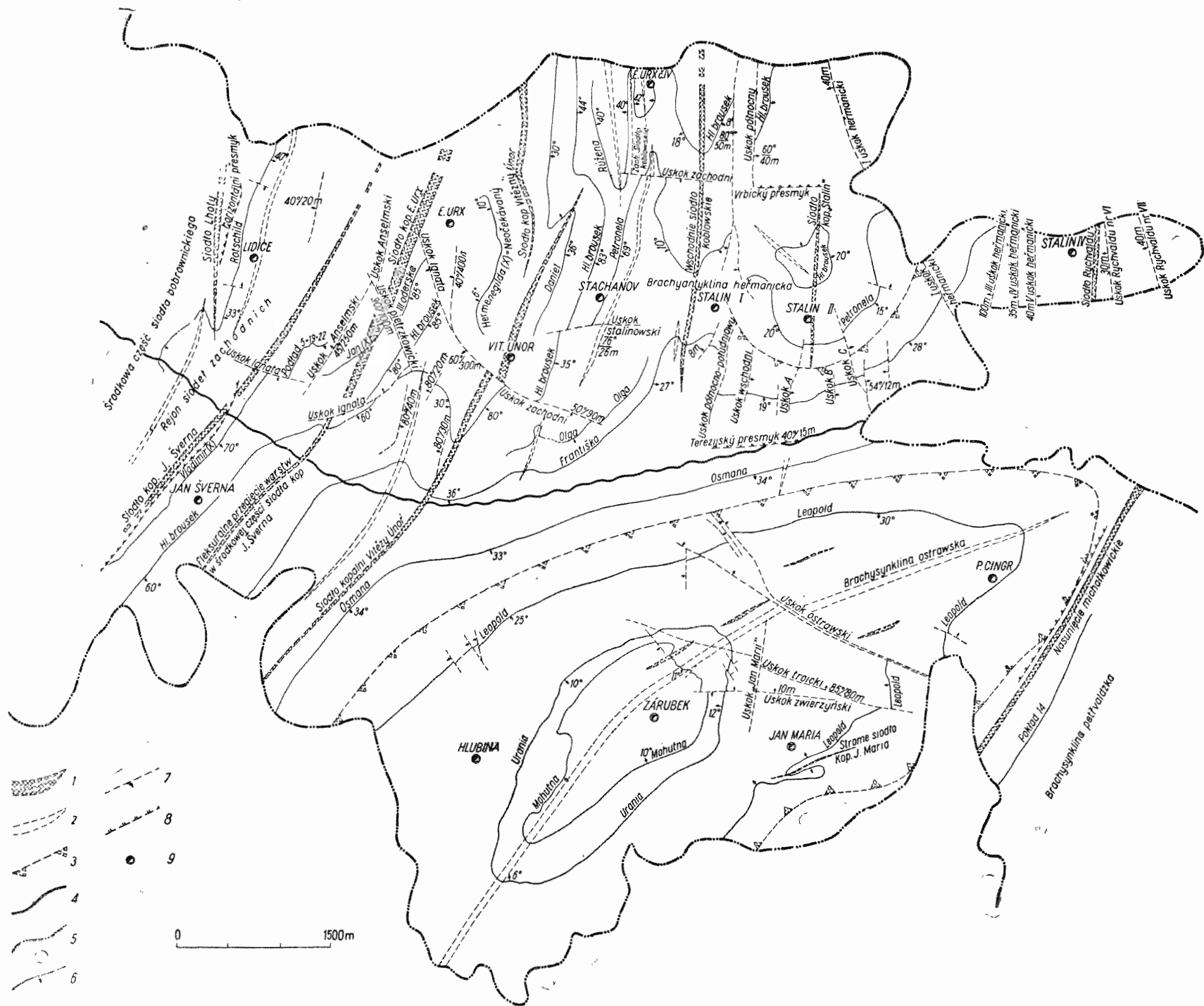


Fig. 1. Mapa tektoniczna niecki ostrawskiej  
Tectonic map of the Ostrava basin

1 — osie antyklinali; 2 — osie synklinali; granice brachystruktur; 4 — przebieg linii zanurzenia osi; 5 — rzeźba karbonu; 6 — przebieg pokładów; 7 — linie uskoczków; 8 — linie odkłuc; 9 — główne szyby

1 — axes of anticlines; 2 — axes of synclines; 3 — boundaries of brachystructures; 4 — course of submergence lines of axes; 5 — relief of the Carboniferous deposits; 6 — course of coal seams; 7 — lines of faults; 8 — lines of shearing off; 9 — principal mine shafts

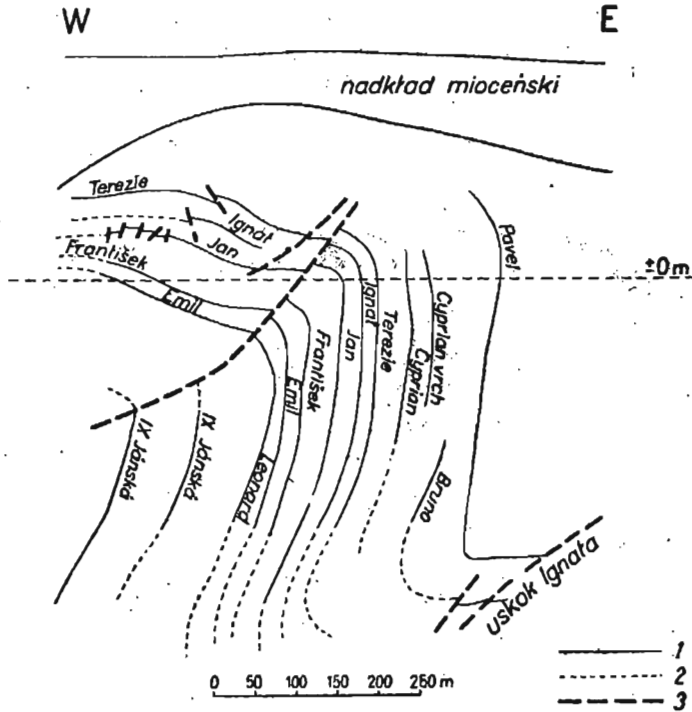


Fig. 2. Odrzańskie partie siodła kopalni E. Urx; przykład fałdu fleksurowego (według danych kopalni)  
Odra part of anticline in colliery E. Urx; example of flexure fold (according to mine records)

1 — pokłady wyeksploatowane; 2 — przypuszczalny przebieg pokładów; 3 — dyslokacje  
1 — exploited seams; 2 — presumable course of seams; 3 — dislocations

owane są oczywiście przeciwnie. Kształt fleksuralny lub podobny do litery „Z” (fig. 2) jest oprócz tego podkreślony tym, że linia łącząca wierzchołki siodeł prostopadle do ich osi z zachodu na wschód opada tworząc budowę schodową, wyrażoną zapadaniem fałdów w kierunku wschodnim.

Z dalszych cech charakterystycznych należy wymienić zapadanie osi wszystkich fałdów ku południowi, ewentualnie ku południowemu zachodowi, zapadanie płaszczyzn osi ku zachodowi, lub ku WNW. Najbardziej charakterystyczną cechą jest jednak dysharmonia.

Jeżeli obserwujemy cały obszar, a więc i obszar brachystruktur, stwierdzamy, że przestrzenne (kierunkowe) ułożenie osi nie jest wzajemnie równoległe. Osi fałdów (fig. 1) są równoległe tylko na południu obszaru, ku północy rozchodzą się. Zachodnia grupa fałdów z kierunku NNE — SSW przechodzi na kierunek N — S, w części wschodniej jest odwrotnie — oś brachysynkliny ostrawskiej przechodzi na kierunek NE — SW.

## DYSHARMONIA STRUKTURALNA

Jedną z głównych i najbardziej charakterystycznych cech całej budowy warstw węglonośnych jest ich dysharmonia. W zasadzie możemy wydzielić dysharmonię regionalną, obejmującą obszar rejonu czy całego Zagłębia, oraz dysharmonię poszczególnych struktur. Dysharmonia w różnych strukturach przejawia się w różnych formach i intensywności, a także ma różnorakie usytuowanie w strukturze. Dysharmonia strukturalna najbardziej widoczna jest w obrębie fałdów. Niżej podajemy przejawy dysharmonii lokalnej.

### DYSHARMONIA STRUKTURALNA FAŁDÓW FLEKSURALNYCH

Pospolitym przykładem dysharmonii strukturalnej są zmiany budowy fałdu, pojawiające się wraz z głębokością. Wszystkie fałdy fleksuralne w zachodniej części rejonu ostrawsko-karwińskiego wraz z głębokością (obserwowano to zwłaszcza na głębszych poziomach kopalnianych, 400 ÷ 600 m) wykazują zmiany kształtu i charakteru fałdu: zmniejsza się amplituda fałdu o jedną czwartą, a jednocześnie łagodniejsze poprzednio strome ułożenie skrzydeł oraz zanikają mniejsze deformacje, tzn. fałdy rzędu dziesiątek metrów. Zmniejszenie amplitudy jest spowodowane zmniejszeniem miąższości warstw w części przegubowej. Ukośny lub obalony fałd z reguły wyprostowuje się wraz z głębokością. Rozdzielenie wierzchołków siodła i synklin na wyższych poziomach stwarza wrażenie piętrowej budowy strukturalnej, ponieważ na wyższych poziomach znana jest większa ilość struktur fałdowych niż w partiach głębszych.

Siodła lokalne posiadają często odmienny charakter niż siodła główne. Są to bądź silnie obalone, a nawet leżące fałdy asymetryczne (występują w środkowych partiach skrzydeł fałdów), bądź też fałdy proste, niemal symetryczne (zachodnie siodło koblowskie).

Górne partie fałdów są zatem zdeformowane i rozczłonkowane. Obalanie fałdów zwiększa się wraz ze zwiększającym się odginaniem płaszczyzny osiowej od pionowej w kierunku wschodnim. Budowa głębszych partii fałdów jest ogólnie znacznie prostsza. O ile występują tutaj jeszcze rzadko drobne, lokalne „fałdki“, mają one charakter deformacji miejscowych, z towarzyszącą im tektoniką uskokową, szczególnie o charakterze nasunięć.

Wzdłuż osi w kierunku poziomym zmienia się również wielkość nachylenia płaszczyzny osiowej, a więc i obalenie fałdów.

Równocześnie ze śledzeniem poszczególnych objawów dysharmonii, zajmowaliśmy się litologią warstw, głównie ilością piaskowców i ich miąższością dla określenia związku pomiędzy intensywnością fałdowania a charakterem litologicznym.

Intensywność fałdowania w siodle Kopalni J. Šverma zmniejsza się wraz z głębokością, to znaczy, że amplituda fałdu maleje wraz z jego wyprostowaniem się. W partiach górnych, o ile są one uchwycone, obserwuje się szybkie zmiany upadów i biegów oraz miąższości skał, zwłaszcza między pokładami, co prowadzi do wzrostu i spadku warstw. Zjawisko to można wytłumaczyć tylko tektonicznie. Sam przegub siodła

jest zdenudowany tak, że część przegubową możemy obserwować w głębszych poziomach (poniżej + 100 m), gdzie budowa jest prostsza.

W kierunku południowym oś siodła zagłębia się. Pokład „Nowy“ w Kopalni E. Urx zrekonstruowaliśmy hipotetycznie w przegubowej części siodła, które wyszło w powietrze na wysokość + 500 m. Odpowiadający temu pokładowi pokład „Bedřich“ (3,5 km od szybu Kopalni J. Šverma) tworzy przegub siodła w punkcie wysokościowym 20 m, zatem zagłębianie się osi odbywa się tu pod kątem  $8^\circ$ , dalej zaś ku południowi — kąt ten zmniejsza się do  $3^\circ$ . Równocześnie zmienia się i amplituda siodła, aczkolwiek nie można na podstawie obecnego stanu badań stwierdzić, czy i budowa tektoniczna staje się prostsza. Na przykład uproszczenie głębszej budowy obserwowane na odcinku głównego szybu oraz o 1 km dalej na południe nie da się stwierdzić we wszystkich punktach. Dochodzi tutaj co prawda do zmniejszenia amplitudy fałdu, jednak drobniejsze sfałdowanie niektórych pokładów wraz ze zwiększeniem się ilości drobnych dyslokacji jest bardziej intensywne. Dyslokacje te występują przede wszystkim na odcinku silnie piaszczystych warstw pietrkowickich, pod pokładem „Leonard“ (fig. 3).

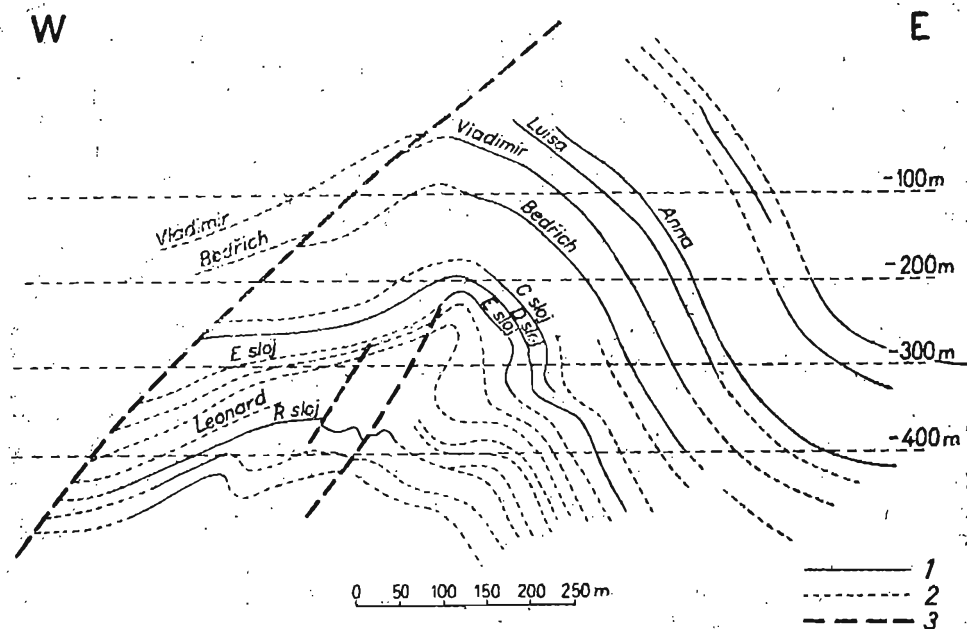


Fig. 3. Siodło kopalni J. Švermá; przykład rozczłonkowania budowy pokładów (według danych kopalni)

Anticline of colliery J. Šverma; example of dismembering of structure in seams (according to mine records)

1 — pokłady wyeksploatowane; 2 — przypuszczalny przebieg pokładów; 3 — dyslokacje  
1 — exploited seams; 2 — presumable course of seams; 3 — dislocations

Jądro siodła w głębszych poziomach (o prostszej budowie) jest zbudowane z odcinka warstw pietrkowickich, pomiędzy pokładami Bedřich i Leonard (odcinek o miąższości 220 m), w którym udział piaszczysty

ców spada do 36%. Partie wyższe, w stromej części siodła, z upadami  $70 \div 80^\circ$  w kierunku wschodnim, wykazujące objawy dysharmonii, zawierają na odcinku około 270 m miąższości 54,8% piaskowców; odcinek ten znajduje się pomiędzy głównym poziomem ostrawskiego łupku szlifierskiego a pokładem Bedřich.

Pomiędzy siodłem Kopalni J. Šverma a leżącym na zachód siodłem bobrownickim, w wyższych partiach Kopalni Odra, występuje siodło zwane siodłem Lhoty, zanikające stopniowo z głębokością. Siodło to jest, naszym zdaniem, wynikiem fałdowania dysharmonijnego w środkowym odcinku warstw pietrkowskich z udziałem piaskowców w ilości 49,7% (odcinek Vilemina — Leonard). Partie korzeniowe, gdzie siodło zanika, utworzone są z niższej części warstw pietrkowickich, z zawartością piaskowców aż 60% oraz bezpokładowej grupy w bliskim sąsiedztwie poziomu morskiego Štura, gdzie ilość piaskowców spada do 20%.

Wspomniane siodło Lhoty przechodzi do pola górniczego Kopalni Lidice środkowym skrzydłem, które w partiach górnych jest rozdzielone dalszym siodelkiem o charakterze fałdu leżącego. W skrzydle środkowym, oprócz mniejszych deformacji plastycznych, obserwuje się również wielkie, niemal poziome nasunięcia; w skrzydle tego siodła występują najniższe ogniwa warstw pietrkowickich z pokładem Čenek. Warstwy te są tu silnie piaszczyste (65% piaskowców); są to tzw. przez starszych autorów piaskowce płonne. Dysharmonijnie sfałdowane i przesunięte partie utworzone są z warstw wyższych z pokładami Vilemina — Bohdan, zawierających  $43 \div 45\%$  piaskowców. Odległość przesunięcia spowodowanego wpływem tej dysharmonii, zwłaszcza zaś lokalnego sfałdowania (fig. 4) waha się  $50 \div 320$  m.

Północne przedłużenie siodła Kopalni J. Šverma, w polu górniczym szybu E. Urx, które ze względu na specjalną budowę było wydzielone jako samodzielne siodło anselmskie (K. Patteissky), a oznaczane dzisiaj jako siodło Kopalni E. Urx, wykazuje jeszcze większą dysharmonię niż w polu górniczym szybu J. Šverma. W skrzydle środkowym doszło tutaj do lokalnego odkłucia (?) warstw na odcinku między pokładami Poustevnik i Vilemina, gdzie zawartość piaskowców w przeciwieństwie do partii słabiej sfałdowanych nie uległa zmniejszeniu (45%). Warstwy tworzą tutaj pierwotny fałd obalony, niemalże leżący, z odchyleniem płaszczyzny osiowej od poziomej o  $60^\circ$ . W skrzydle środkowym fałd jest przerwany i przesunięty ku wschodowi o 40 m (fig. 5).

Południowe przedłużenie tego fałdu składa się z potężnego kolanowego przegięcia warstw pietrkowickich (odcinek nad poziomem morskim Leonarda, około 250 m miąższości), zawierających 50% piaskowców. Występują tutaj zatem warstwy podobne jak w części północnej, sfałdowanej dysharmonijnie, wykazujące minimalne zwiększenie spłaszczenia, jednakże bez objawów drobniejszego sfałdowania. W tym przegięciu fleksurowym dysharmonia przejawia się w zmiennym upadzie poszczególnych pokładów oraz w różnej miąższości odcinków między pokładami. Najwyższa występująca tu część warstw pietrkowickich jest jednakże spłaszczona znacznie słabiej, około 25% piaskowców (w partiach z poziomami morskimi: Bruno i Nanetta). Mimo mniejszego spłaszczenia, wewnętrzna budowa tej struktury nie ulega zmianie.

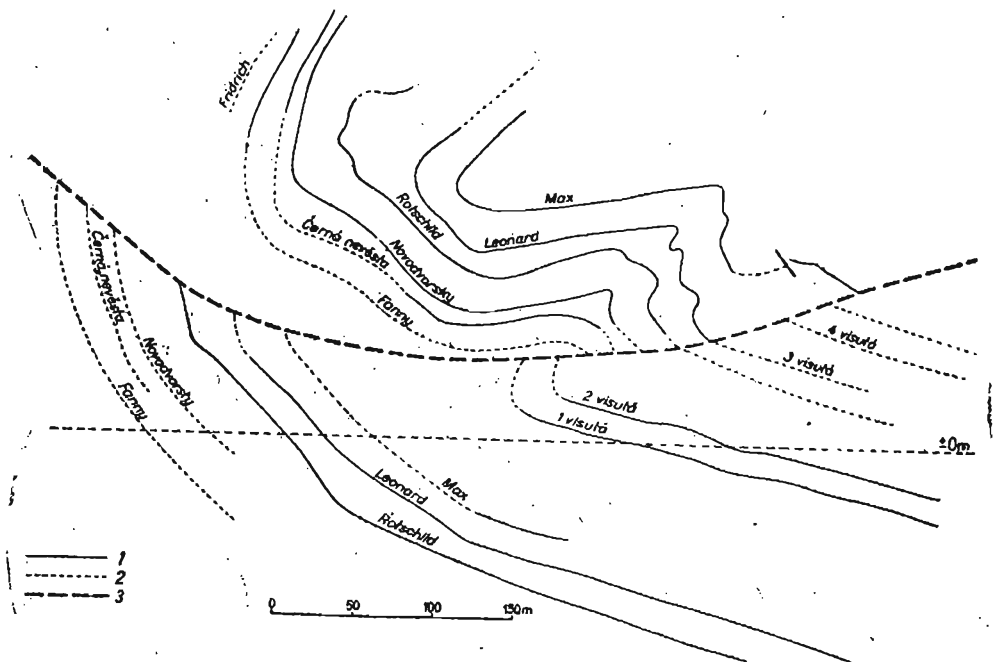


Fig. 4. Subhoryzontalne odkłucie w środkowej partii siodła lhoteckiego (według danych kopalni Lidice)

Subhorizontal shearing of the middle part of the Lhota anticline (according to records of Lidice colliery)

- 1 — pokłady wyeksploatowane; 2 — przypuszczalny przebieg pokładów; 3 — dyslokacje  
 1 — exploited seams; 2 — presumable course of seams; 3 — dislocations

Łęk pomiędzy opisanym siodłem a siodłem Kopalni Vitezny Unor (pierwotnie siodło Františka) jest silnie zaburzony uskokami i to zarówno wielkimi (uskok zachodni i uskoc Ignata), jak i szeregiem mniejszych uskoców i przesunień. Partie górne ułożone są jeszcze stosunkowo płasko (subhoryzontalnie) i dlatego stanowią część tzw. partii leżącej. Stosunki zalegania partii głębszych znamy tutaj tylko z przekopów, gdyż ze względu na wielkie pocięcia uskocami, pokładów węgla nie można było tutaj eksploatować. Sądząc z przekopów, a także według ustnej informacji mierniczego kopalni J. Grossmanna, intensywność zaburzeń powiększa się wraz z głębokością, co oznacza, że istnieje dysharmonia odwrotna od tej, jaką znamy z sioseł.

Siodło Kopalni Vitezny Unor jest pod względem górniczym stosunkowo najlepiej prześledzone i w związku z tym dostępne dla szczegółowego studium tektonicznego i przestrzennego. W przegubowej części siodła oś główna skręca z kierunku NNE — SSW na kierunek NE — SW i zanika, przy czym w obszarze zanikania zaznacza się oś nowa o kierunku N — S. Zjawisko to, zaznaczone zmianami amplitud, na osiach zanika wraz z głębokością tak, że w głębszych partiach (poniżej 200 m)



sicdło posiada jednoznaczna, nieprzerwaną oś, która z kierunku NNE — SSW łagodnie skręca na N — S.

Oprócz tych oznak dysharmoniczności w kierunku pionowym dochodzi do zmian w stopniu obalenia środkowego skrzydła fałdu. W partiach szczytowych (+ 200 m do  $\pm$  0 m) warstwy są obalone aż o  $70^\circ$  ku zachodowi (odchylenie od płaszczyzny pionowej 26%), w partiach dolnych (—400 m) obalenie traci się wraz ze zmniejszeniem amplitudy siodła. Zmniejszaniu amplitudy antykliny towarzyszy oczywiście mniejsza miąższość warstw w jej przegubie. Miąższość ta stanowi, na przykład, na odcinku pokładów Cyprian — Bohumila, w środkowej części warstw pietrzkowickich, około 216% miąższości pierwotnej, znanej w zachodnim skrzydle antykliny. Pierwotna miąższość 150 metrów wzrasta w miejscu przebiegu płaszczyzny osiowej do 320 m.

Przy przejściu do synkliny (na wschód od sicdła) miąższość ta stanowi 150% miąższości zachodniego skrzydła. Dopiero w odległości około

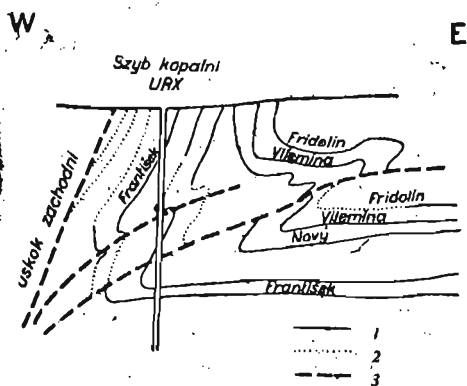


Fig. 5. Schematyczny przekrój przez pierwotne siodło kopalni E. Urx  
Diagrammatical cross section through the original anticline of the colliery E. Urx.

- 1 — pokłady wyeksploatowane; 2 — przypuszczalny przebieg pokładów; 3 — dyslokacje  
1 — exploited seams; 2 — presumable course of seams; 3 — dislocations

150 m wspomnianego przejścia warstwy posiadają znowu miąższość pierwotną, w naszym przypadku 165 m (fig. 6).

Z przytoczonych faktów wynika, że dla fałdów fleksurowych zachodniej części rejonu ostrawsko-karwińskiego typowy jest wzrost miąższości całej części środkowej, nie tylko wierzchołków i przegięć fałdów asymetrycznych. Wraz z głębokością, gdzie amplituda fałdów spada, różnice w miąższościach są już mniej widoczne.

W obserwowanym odcinku (między pokładami Bruno i Bohumila) stwierdziliśmy również zmiany w zawartości piaskowców. W zachodnim skrzydle antykliny udział piaskowców wynosi 53,3%, w szczycie fałdu 57,5%, w przejściu skrzydła środkowego do synkliny 60,8%, a w odległości 150 m dalej na wschód — 58,1%. Wynika stąd, że wzrost miąższości warstw w częściach szczytowych i środkowych następuje przede wszystkim w ławicach piaskowców. Zakładamy, że 5-procentowa różnica zawartości piaskowców pomiędzy płaskim skrzydłem zachodnim a synkliną na wschód od sicdła, gdzie należałoby jej oczekiwać, sądząc na podstawie miąższości i analogicznych warunków, jest przejawem pierwotnych zmian facjalnych (fig. 6).

Połączenie trzech pokładów (Dawid, Fridolin i Jan) w jeden pokład w środkowej części siodła i ponowne ich rozszczepienie w przejściu do

synkliny uważamy za objaw synsedymacyjny, a nie za objaw dysharmonii.

Zmniejszanie się amplitudy stwierdzono na odcinku 130 m miąższości, między pokładami Leonard i Bohumila, gdzie w zachodnim skrzydle siodła ilość piaskowców zwiększa się do 63,8%.

Uproszczeniu budowy siodła, następującemu z głębokością, towarzyszy wzrost ilości drobniejszych dyslokacji, zwłaszcza w najgłębszych, górniczo przebadanych poziomach (—350 m). Według dotychczasowego stopnia rozpoznania nie można jednoznacznie stwierdzić, czy nagłe zmiany w upadach pokładów na przekopach są wynikiem licznych zaburzeń uskokowych i rozmaitych przesunięć wzdłuż tych uskoków, czy też wynikiem drobnych sfałdowań. Do zagadnienia tego powrócimy jeszcze przy wnioskach ogólnych. W przeciwieństwie do dolnych partii Kopalni J. Šverma chodzi tutaj, według J. Goršmanna, raczej o zaburzenia uskokowe. W północnym przedłużeniu siodła (w polu szybu E. Urx) prace górnicze nie stwierdziły takiej różnicy, podobnie jak w przedłużeniu południowym (w polu Kopalni Hlubina), gdzie mimo udostępnienia siodła przekopami badawczymi, nie obserwuje się tego rodzaju zjawisk.

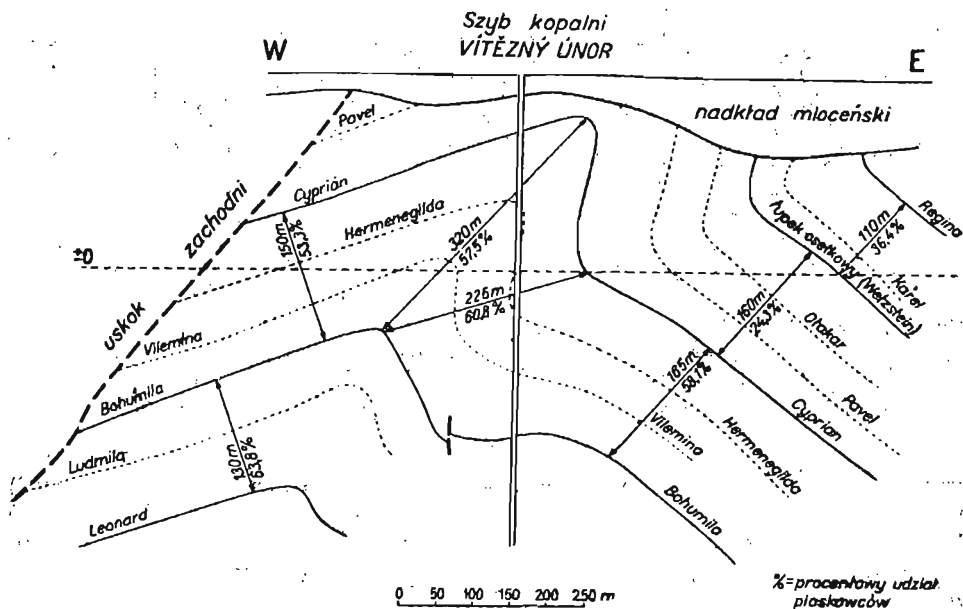


Fig. 6. Siodło kopalni Vitezny Unor; miąższość i udział piaskowców  
Anticline of colliery Vitezny Unor; thickness and share of the sandstones

Dotychczas siodło jest znane na długości ponad 7 km i wszędzie stwierdzono zmniejszanie się amplitudy nachylenia skrzydeł, wyprostowywanie się płaszczyzny osiowej oraz zanikanie wraz z głębokością objawów dysharmonicznych. Podobnie jak w siodle Kopalni J. Šverma, oś siodła Kopalni Vitezny Unor zanurza się ku południowi. Kąt zanurzenia się, mierzony w pokładzie Franciszka, na odcinku szybu wydo-

W

E

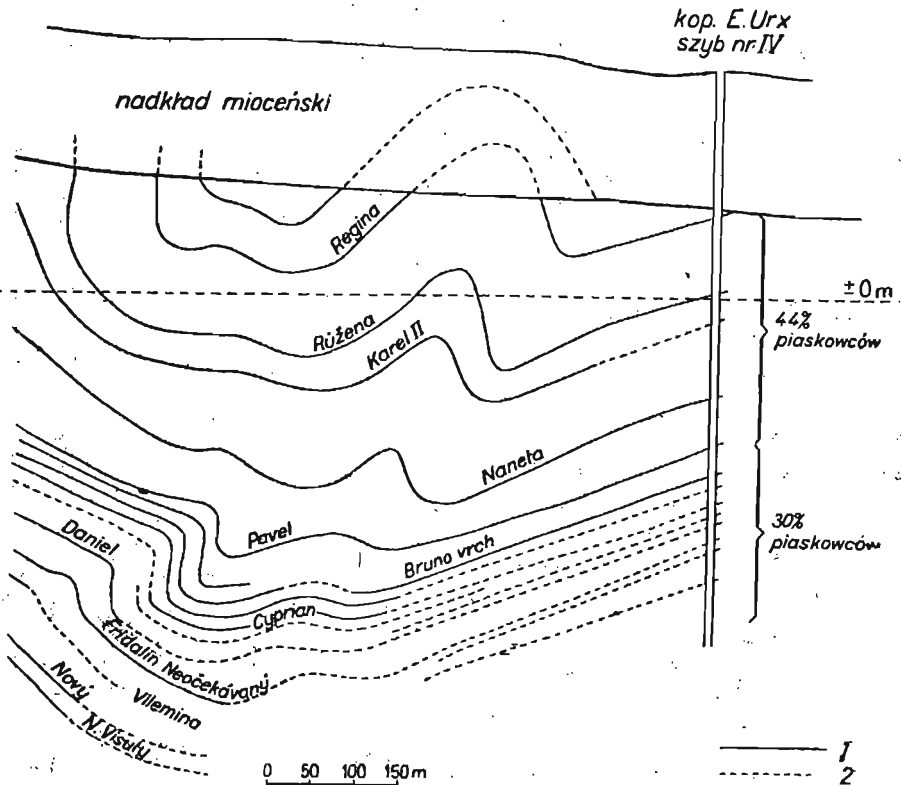


Fig. 7. Zachodnie sldio koblůvskie (według danych kopalni)

Western Koblův anticline (according to mine records)

- 1 — pokłady wyeksploatowane; 2 — przypuszczalny przebieg pokładów  
 1 — exploited seams; 2 — presumable course of seams

bywczego Kopalni Vítězky Unor (z uzupełnieniem części zdenudowanej) oraz na odcinku przekopów badawczych Kopalni Hlubina (odległość 4,5 km) wynosi  $14^\circ$ . Kąt ten nie zmienia się łagodnie na całym odcinku, jak to wykazała konstrukcja map strukturalnych, a w części południowej jest bardzo nieznaczny.

Oceniając budowę litologiczną warstw zdeformowanych w siodle Kopalni Vítězky Unor (fig. 6) w odniesieniu do intensywności deformacji, widzimy, że objawy dysharmonii istnieją w warstwach stosunkowo silnie zapiaszczonych, zawierających ponad 50% piaskowców. Partia najbardziej obalona oraz partie z typowymi objawami zmian kierunków zawierają 53—58% piaskowców. Wraz z głębokością budowa fałdu staje się bardziej uproszczona, występują też warstwy najbardziej zapiaszczone (63,8%). W miejscu przechodzenia części środkowej w synklinę budowa staje się również wyraźnie uproszczona, aż do zupełnego zniknięcia objawów dysharmonijnych w warstwach o zapiaszczeniu od 24,3%

(odcinek o miąższości 160 m pomiędzy pokładem Bruno a łupkiem szlifierskim) do 36,4% (odcinek zawarty pomiędzy łupkiem szlifierskim a pokładem Regina w warstwach gruszowskich, miąższości 110 m). Warstwy zawierające mniejszą ilość piaskowców wykazują, podobnie jak warstwy silnie zapiaszczone, objawy obalenia i dysharmonii dopiero w ostro załamanej części środkowej fałdu.

Oprócz dysharmonii strukturalnej wielkich fałdów, staraliśmy się obserwować i fałdy mniejsze, które są wynikiem tej dysharmonii. Najlepiej w sensie głębokościowym sprawdzona została budowa zachodniego siodła koblowskiego (fig. 7) w synklinie położonej na wschód od siodła Kopalni Vitezny Unor. Ten skośny fałd ma ograniczoną rozciągłość i głębokość. Amplituda fałdu zmniejsza się wyraźnie wraz z głębokością, a na poziomie 500 m fałd zupełnie zanika. Również i tutaj dochodzi do znacznych zmian w miąższości partii międzypokładowych, mimo że nie występują wyraźniejsze zmiany w miąższości samych pokładów.

Objawy najbardziej intensywnej dysharmonii widoczne są w dolnym odcinku warstw gruszowskich, zawierających 41% piaskowców. Warstwy zdeformowane fałdowaniem posiadają przeciętnie 44% piaskowców, warstwy niższe, w których fałdowanie już zanika, zawierają 30% piaskowców. W profilu warstw najbardziej zdeformowane są najwyższe warstwy węglonośne, należące pod względem stratygraficznym do warstw gruszowskich. Intensywność deformacji zaczyna słabnąć w górnej części warstw pietrkowickich, w których fałd stopniowo zanika. Zapiaszczenia nie badano w partiach o największej miąższości, lecz w pierwotnej synklinie, na wschód od tego siodła, gdzie nie ma wtórnych zmian w miąższości warstw (w profilu szybu nr IV).

#### STRUKTURALNA DYSHARMONIA BRACHYSTRUKTUR

Do brachystruktur zachodniej części rejonu ostrawsko-karwińskiego zaliczamy dwie dominujące struktury: brachysynklinę ostrawską i brachyantyklinę herzmanicką, rozdzieloną w części górnej na dwie mniejsze brachyantykliny, tzn. wschodnie siodło koblowskie i strop Kopalni Rudy Rijen (fig. 1).

Wszystkie brachystruktury w porównaniu z fałdami fleksurowymi mają uproszczoną budowę, zarysowującą się coraz wyraźniej wraz z głębokością. Oprócz tego w zasięgach przestrzennych występują różnice w intensywności objawów dysharmonicznych. W brachysynklinie ostrawskiej zwraca uwagę sfaldowanie warstw w postaci małych siodła i łęków, których osie mają, zgrubszą określając, kierunek NE — SW, zwłaszcza północno-wschodniej połowie brachysynkliny. Dysharmonia występuje tu więc w partii zamkniętej pomiędzy fałdem michałkowickim a brachyantykliną herzmanicką. Pod względem stratygraficznym obejmuje więc ona warstwy najwyższe, tzn. podstawową część warstw porębskich z zawartością 27÷28% piaskowców i warstwy jakłowieckie, posiadające tu 50÷55% piaskowców. Deformacja obejmuje również częściowo i górną część warstw gruszowskich z zapiaszczeniem 35÷40%, intensywność deformacji jest tutaj jednak nieznaczna. Interesujące są na tym obszarze drobne nasunięcia o nieprawidłowych kierunkach, które są wynikiem ciśnienia stycznego.

W stropie Kopalni Rudy Říjen oraz w pozostałych brachyantyklinach nie uwidaczniają się wyraźniejsze zmiany w charakterze litologicznym. Spiaszczenie waha się dla dolnych warstw gruszowskich w granicach 45÷56%. Osiągnięte wierceniami warstwy pietrkowickie wykazują nieco zwiększoną zawartość piaskowców.

Anormalny charakter wykazuje dysharmonia w jądrze fałdu michałkowickiego. Silnie spiaszczone warstwy jakłowickie, podobnie jak ikowcowe górne warstwy gruszowskie (zwłaszcza 200 m odcinek ikowcowy i bezpokładowy poziomu morskiego Enna), tworzą tu zachodnie skrzydło fałdu michałkowickiego, pozbawione cech dysharmonii. Leżące pod nimi warstwy z pokładami węgla są w jądrze fałdu drobno sfałdowane i zdyslokowane wielkimi nasunięciami. Maksymalna wysokość zrzutu jednego z nasunięć wynosi aż 120 m.

W bliskości fałdu michałkowickiego podobnie intensywne zaburzenie stwierdzono przekopami w Kopalni Alexander i Jan Maria w obrębie górnych i środkowych warstw gruszowskich, tzn. pomiędzy poziomem morskim Enna a lingulowym horyzontem Rolanda. Spiaszczenie warstw gruszowskich waha się 45÷56% w części dolnej oraz 30÷35% w części górnej. Na podstawie niektórych wierceń można by przypuszczać, że spiaszczenie zwiększa się w kierunku fałdu michałkowickiego, zwłaszcza w bezpokładowym odcinku z wkładkami morskimi poziomu Enna.

W rejonie brachysynkliny ostrawskiej warstwy o podobnym charakterze litologicznym są zatem zachowane bez powstałych niezgodnie deformacji, podczas gdy w jądrze fałdu michałkowickiego obserwuje się bardzo intensywne ich zaburzenie.

Od dawna znanym przykładem dysharmonii strukturalnej jest różnica zaznaczająca się w intensywności deformacji fałdowych północno-wschodniej części brachysynkliny petrzwałdzkiej w polu górniczym Kopalni Vaclav. Warstwy jakłowickie ułożone są tutaj brachysynklynalnie i zupełnie spokojnie. Ich część spągowa, z pokładami Hugo i Eliska, wykazuje słabe deformacje fałdowe, które wraz z głębokością stają się coraz wyraźniejsze. Między fałdem michałkowickim a orłowskim występuje nowy fałd fleksuralny, znany dotychczas w górnych warstwach gruszowskich. W miejscu tego fałdu dochodzi do zawężenia brachysynkliny petrzwałdzkiej, co jest spowodowane zwiększeniem się amplitudy wspomnianego siodła. Siodło to rozprzestrzenia się dalej w kierunku północnym, na terytorium Polski i było prawdopodobnie nawiercone w rejonie Mszany, według ustnej informacji S. Koziela.

#### STOSUNEK USKOKÓW DO FAŁDÓW

Niezależnie od tego, że intensywnie sfałdowany obszar jest pocięty mniejszą ilością uskoków w przeciwieństwie do brachystruktur, gdzie stwierdziliśmy wielką ilość uskoków mniejszych, na omawianym obszarze zaobserwowaliśmy również dalsze, interesujące powiązania. Obserwując większe nasunięcia, ich kierunek i pozycję, dochodzimy do wniosku że:

1. Wielkie nasunięcia zorientowane są równolegle do osi fałdów i wykazują podobny upad płaszczyzny dyslokacyjnej. Przykładem mogą

tu być nasunięcia w siodle Kopalni J. Šverma oraz w fałdzie michałkowickim. Stąd wniosek, że powstały one najprawdopodobniej w końcowej fazie działania ciśnień i pozostają w ścisłym związku z procesami fałdowania. Tym się też tłumaczy ich wiek w stosunku do młodszej tektoniki uskokuwej. Nasunięcia wraz z głębokością stają się bardziej strome, a wysokość zrzutu nasunięcia staje się mniejsza.

2. Nasunięcia średniej wielkości nie występują w typowych brachystrukturach, tylko w przejściach pomiędzy brachystrukturami (nasunięcie terezyjskie pomiędzy brachysynkliną a brachyantyklina herzmnicką), lub w przejściach do fałdów innego typu (pomiędzy brachysynkliną ostrawską a fałdem michałkowickim). Nasunięcia te w większości przypadków mają płaskie ułożenie, równoległe do biegu warstw, wraz z głębokością zmniejszają się i prawdopodobnie zanikają.

3. Drobne nasunięcia, związane z przejawami dysharmonijności w fałdach fleksuralnych oraz w północno-zachodnim obrzeżeniu brachysynkliny ostrawskiej, posiadają zmienne kierunki i upady, wraz z głębokością szybko one zanikają. Do tego typu nasunięć zaliczamy również drobne przesunięcia subhoryzontalne w środkowych, stromych, aż obalonych skrzydłach fałdów, oraz nasunięcia, wzdłuż których przesunięte zostały warstwy nadległe (oznaki spełnienia warstw).

Wśród uskoków rzadkie są równoległe do biegu warstw oraz do osi fałdów. Oto ich krótka charakterystyka:

Brachysynklina ostrawska jest przecięta jedynym wielkim uskokiem o zrzucie 110 m. Uskoki mniejsze są niezbyt liczne i różnokierunkowe, tak, że nie można tu mówić o jakimś kierunkowym uporządkowaniu. W przeciwieństwie do tego brachyantyklina (strop) Kopalni Rudy Rijen jest interesująca przede wszystkim ze względu na radialne ułożenie mniejszych uskoków w stosunku do górnej partii stropowej (fig. 1) oraz występowanie w bliskim sąsiedztwie szeregu wielkich uskoków o kierunku N—S (uskok północny) lub NNW—SSE.

Wielkie uskoki w zachodniej części rejonu ostrawsko-karwińskiego, w obszarze fałdów fleksuralnych (uskok zachodni) o maksymalnym zrzucie 400—500 m, Ignata, pietrkowicki i anselmski są nachylone ogólnie ku zachodowi, a zatem w kierunku przeciwnym do kierunku pierwotnego ciśnienia fałdującego. Ze stwierdzenia tego wyprowadzamy wniosek o względnie młodszym wieku uskoków w stosunku do nasunięć. Przy rekonstrukcji pierwotnego ułożenia warstw w obszarze sfałdowanym musimy brać również pod uwagę łączne osiadanie na wszystkich wspomnianych uskokiach (700—800 m), to znaczy tę okoliczność, że wydzwignięcie części zachodniej musiało być jeszcze większe niż to obserwujemy dzisiaj, szczególnie w rejonie na północ od linii zagłębiania się osi fałdów.

Obserwując stosunek uskoków do litologicznego charakteru warstw, nie stwierdzamy żadnej prawidłowości, z wyjątkiem zanikania uskoku ostrawskiego ku północnemu wschodowi oraz uskoku zachodniego ku południowemu wschodowi (fig. 1). Obydwa uskoki zanikają w kierunkach przeciwnych, w mało spiaszczonym łupkowym kompleksie górnej części warstw gruszowskich, zwłaszcza zaś w osadach z morskimi poziomami Enna. Przy bardziej szczegółowych obserwacjach uskoków o kierunkach NW—SE dochodzimy do wniosku, że wzdłuż niektórych linii

uskokowych (uskoki: zachodni i pietrzkowicki) doszło, oprócz obniżenia kry południowo-zachodniej, także do przesunięcia kry przeciwnej na południowy wschód, przy czym przesunięcia te uważamy za starsze. Poziome przesunięcie nastąpiło również i na powierzchni uskoku oznaczonym jako uskoki Ignata.

## DYSHARMONIA STRUKTURALNA BUDOWY WGŁĘBNEJ

Warstwy ostrawskie są na opisywanym obszarze rejonu ostrawsko-karwińskiego sfałdowane nierównomiernie. Część zachodnia jest zdeformowana w postaci asymetrycznych fałdów, spośród których najbardziej wysuniętym na wschód jest siodło Kopalni Vitezný Unor. Na wschód od tej struktury budowa tektoniczna dzieli się na północy na kilka brachyantyklin, spośród których specyficzną budowę wykazuje strop Kopalni Rudy Říjen. Na południu występuje brachysynklina ostrawska, której oś w kierunku północnym przebiega skośnie lub nawet prostopadle w stosunku do osi brachyantyklin oraz osi wszystkich siodła zachodnich. Osie wszystkich struktur nie są zatem w stosunku do siebie równoległe. W części północnej tego obszaru orientacja osi jest północno-południowa, w części południowej od NNE — SSW do NE — SW.

Zmiany przestrzenne obserwujemy również przy zagłębianiu się osi ogólnie w kierunku południowym. Bardzo szybko odbywa się zagłębianie osi fałdów o charakterze poziomym na linii, która posiada niektóre cechy jednostki określanej przez geologów niemieckich jako *Achsenrampe* (Geologische Rundschau, Bd. 31, Jhg. 1940). W przybliżeniu na tej linii oraz w jej wschodnim przedłużeniu dochodzi do szybkiego zagłębiania się i zanikania osi brachyantyklin. Równocześnie obserwuje się, że najwięcej cechy budowy dysharmonicznej występuje na północ od wzmiankowanej linii.

Oprócz wspomnianego niezgodnego stosunku płaszczyznowego, osie fałdów wykazują pewne regularności pod względem głębokości. W kierunku od zachodu ku wschodowi występuje schodowe obniżanie się poszczególnych siodła, zgodnie z nachyleniem płaszczyzny fałdów (*Faltungsebene*, *Faltungsspiegel* — niemieckich autorów). Zachodnie fałdy fleksuralne stanowią zatem część wschodniej partii antyklinorium oraz najbardziej obniżone dolne strefy warstw węglonośnych.

Mimo że obserwowaliśmy, zwłaszcza w odniesieniu do poszczególnych siodła zachodnich, zanikanie intensywności fałdowania wraz z głębokością stratygraficzną, nie możemy tego powiedzieć o całym sfałdowanym kompleksie (antyklinorium), tutaj bowiem najstarsze warstwy kompleksu węglonośnego są najbardziej sfałdowane. W każdym jednak miejscu sfałdowania zaznacza się zanikanie fałdowania wraz z głębokością. Z przytoczonych faktów wynika, że intensywność deformacji nie zależy regionalnie od rozwoju facjalnego osadów węglonośnych (Fazies-tektonik, W. Schwanna, 1956). Najbardziej sfałdowane warstwy pietrzkowickie są dosyć silnie spiazczone (55÷60%) w porównaniu z młodszymi warstwami gruszowskimi.

Na podstawie orientacyjnych obserwacji można również stwierdzić zwiększanie się spiazczenia ku zachodowi, które zwłaszcza dobrze za-

znacza się w warstwach gruszowskich, to znaczy w kierunku większego sfałdowania. Także obserwacja jednej jednostki stratygraficznej (np. warstw gruszowskich) pozwala stwierdzić, jak już wspomniano, prostszą budowę ku wschodowi, aczkolwiek ogólnie w tym kierunku zmniejsza się zawartość piaskowców i następują szybkie zmiany poszczególnych typów warstw, tj. zmniejszają się miąższości cykliów sedymentacyjnych.

Ważnym czynnikiem decydującym o sfałdowaniu warstw jest również ich warstwowanie. Jeżeli warstwowanie skał w osadach cyklicznych, określimy za pomocą przeciętnej miąższości cykliów, dochodzimy do wniosku, że sfałdowane warstwy pietrkowickie i dolne warstwy gruszowskie w zachodniej części rejonu ostrawsko-karwińskiego posiadają przeciętną miąższość cyklu 15÷20 m. W przeciwieństwie do tego, górne warstwy gruszowskie o przeciętnej miąższości cykliów 7÷12 m, które powinny być i ze względu na swoje mniejsze spłaszczenie bardziej podatne na sfałdowanie, są ułożone w brachystrukturach spokojniej.

Podatność warstw na sfałdowanie, tak jak jest obecnie definiowana i używana dla wyjaśniania regionalnych zmian intensywności deformacji fałdowych (H. Galwitz, 1956), w odniesieniu do rejonu ostrawsko-karwińskiego nie ma zastosowania. Jest zrozumiałe, że trudno byłoby właśnie różną podatnością warstw na fałdowanie tłumaczyć zmiany intensywności fałdowań w skali całego Zagłębia Górnośląskiego. Jak to wykazują analizy miąższości warstw i rozwoju facjalnego prowadzone w CSSR i Polsce, Zagłębie podzielone było na strefy o różnej mobilności, które podczas procesów fałdowania deformowały się różnie.

Nie chcemy tych zagadnień rozwiązywać z jednego tylko punktu widzenia, jak to niejednokrotnie czynią niektórzy autorzy. Na przykład po zmianach tektonicznego rozwoju Zagłębia z końcem namuru i w czasie dolnego westfalu, kiedy to przy stabilizacji zachodniej części rejonu ostrawsko-karwińskiego, kształtowaniu się części centralnej na wschód od fałdu orłowskiego oraz na południe od siedla głównego, panowały tu podobne warunki tektoniczne jak w poprzednim rozwoju zachodniej części Zagłębia. Choć doszło tutaj np. w okresie westfalu B, do stosunkowo znacznego osiadania i sedymentacji grubych warstw orzeskich, nie doszło jednak do deformacji fałdowych. Nie jest wykluczone, że jednak duża zawartość piaskowców mogła w tym przypadku mieć zasadniczy wpływ na przenoszenie działania ciśnienia ku wschodowi (J. Zeman, 1958). Podobnie tłumaczymy np. fakt, że poza fałdem orłowskim, w okolicy Karwiny nie doszło już, nawet w najbliższym sąsiedztwie, do powstania wyraźnych fałdów. Zasada podatności warstw, jak już wspomniano, nie ma zastosowania w skali całego rejonu ostrawsko-karwińskiego do wyjaśnienia przyczyn różnego sfałdowania.

Działanie wspomnianej zasady znajduje jednak potwierdzenie w elementach poszczególnych struktur, co możemy zaobserwować w wyrobiskach górniczych, w drobnych fałdach wielkości rzędu kilku metrów. Znane są liczne przypadki tektonicznych zaburzeń pokładów węgla, zanikających szybko w sąsiednich warstwach piaskowcowych w sposób podobny do spekań.

Równocześnie nie wykluczamy możliwości oddziaływania wyżej wspomnianej podatności w odniesieniu do jednostek wyższego rzędu, co przejawia się np. w odmienności budowy głębszej i płytszej już na



obszarze rejonu ostrawsko-karwińskiego. Przypuszczamy, że głębsze podłoże warstw węglonośnych utworzone jest z węglanowych warstw dewonu oraz krystaliniku (patrz wyniki wiercenia (Puńców 1) i zbudowane jest z kier, płaszcz sedymentacyjny posiada natomiast budowę fałdową (J. Zeman, 1960). Wniosek taki można wysnuć na podstawie zmniejszenia się amplitud deformacji fałdowych wraz z głębokością, oraz innych wyżej wspomnianych objawów.

## PRZYCZYNY DYSHARMONII STRUKTURALNEJ

Dysharmonia strukturalna bywa obecnie tłumaczona różną podatnością warstw. H. Stille (1923) oraz szereg innych geologów uważają, że to samo ciśnienie górotwórcze działa różnie w różnych skalach, nie zaś ciśnienie o różnej intensywności przejawia się w skałach w rozmaitej formie. Podsumowując wyniki obserwacji uzyskane w rejonie ostrawsko-karwińskim, nie możemy w pełni zgodzić się z tymi poglądami.

Była już mowa o tym, że odwrotnie — warstwy o tej samej podatności są w różnych miejscach zdeformowane z różną intensywnością. Wielokrotnie podkreślaliśmy zmianę intensywności fałdowania w kierunku od zachodu ku wschodowi. Zaobserwowaliśmy również, że bardzo często warstwy o dużej zawartości piaskowców są bardziej intensywnie sfałdowane niż warstwy większej zawartości ilowców.

Ograniczymy obecnie zasięg naszych obserwacji do wspomnianego wschodniego skrzydła antyklinorium. Obszar brachystruktur, położony na wschód od tej megastruktury, wykazuje szereg cech świadczących o tym, że w okresie sedymentacji cechowała go obniżona mobilność. Możemy zatem dopatrywać się przyczyn różnego charakteru fałdów w odmiennym rozwoju paleotektonicznym tej części Zagłębia. Część mobilna jest silnie sfałdowana, podczas gdy wraz ze zwiększającymi się wpływami platformowymi intensywność fałdowań szybko słabnie. Obserwowane na obszarze brachystruktur fałdowanie dysharmonijne i związane z ciśnieniami stycznych (nasunięcia), jakimi są np. płaskie fałdki w północno-wschodnim zamknięciu brachysynkliny ostrawskiej, deformacje warstw w jądrze fałdu ostrawskiego itp. uważamy za wynik ruchów pionowych bloków w głębokim podłożu oraz rezultaty różnego pod względem siły nacisku na obrzeżenie brachystruktur. Blokowy charakter głębokiej budowy został narzucony również budowie płaszczu sedymentacyjnego, a wyraża się to, na przykład, w dywergencji osi fałdów i w różnej intensywności sfałdowania.

Pozostaje jeszcze wyjaśnić różnice w deformacji wewnątrz samego antyklinorium. Powstało ono, naszym zdaniem, w wyniku ruchów pionowych, podnoszących nierównomiernie kry podłoża w ten sposób, że kry na wschodzie — w przeciwieństwie do kier zachodnich — są bardziej obniżone. Fleksurowy charakter oraz płaszczyznowy charakter powierzchni fałdów są głównymi powodami tego, że kry były tutaj składowane stopniowo, oraz ciśnienie działało tu radialnie (J. Zeman, 1960).

Odchylenie ku górze płaszczyzn osiowych od płaszczyzny pionowej na wschodzie jest dowodem zwiększania się sił stycznych w tym kierunku. Decydujący wpływ tego czynnika widzimy również w większym

rozczłonkowaniu warstw węglonośnych w postaci większej ilości fałdów w wyższych poziomach. Potwierdzeniem tego sądu jest również większa liczba nasunięć w częściach sfałdowanych dysharmonijnie, przede wszystkim wspomniane nasunięcie subhoryzontalne w polu górniczym Kopalni Lidice. W przypadkach skrajnych ciśnienie styczne mogło przejawiać się nawet w odkluciu części najwyższej. Zmiany w stopniu obalenia fałdów dowodzą jedynie różnej intensywności ciśnienia, niezależnie od jego kierunku.

Wychodząc z różnej miąższości warstw w poszczególnych częściach siodła, to znaczy z dwukrotnej miąższości w partiach przegubowych i środkowych (patrz analiza miąższości siodła Kopalni Vitezny Unor), możemy przejawy poszczególnych składników ciśnień wyobrazić następująco:

Większe zaznaczenie czynnika radialnego w zachodnich, płaskich, o małej miąższości skrzydłach fałdów (rozciągnięcie) w przeciwieństwie do działania czynnika stycznego w szczytowych i środkowych częściach fałdów. Wypadkowa obydwu sił działa skłónie w górę i w miarę narastania czynnika stycznego odchyła się od płaszczyzny pionowej. W naszym wypadku przejawia się to w poszczególnych siodłach zwiększaniem się obalenia środkowych części fałdów i wzrostem miąższości warstw w ich wierzchołkach, w kierunku wspomnianej wypadkowej, ku górnym partiom.

Zjawiskiem towarzyszącym obalaniu jest ślizganie się warstw z partii szczytowych do łęków, gdzie w wyniku akumulacji materiału skalnego dochodzi do wytworzenia drobnych fałdów (fig. 7), albo przynajmniej do powstawania tych fałdów w częściach środkowych. Zjawiska te możemy zaliczyć do zjawisk odkluwania górnych partii.

Strukturalną dysharmonię siodła tłumaczymy zatem różnym przejawianiem się intensywności w charakterze (kierunku) działającego ciśnienia w płaszczyznach osiowych AC i BC (krzyża strukturalnego), a nie różną podatnością skał na fałdowanie. Przyczyną zmniejszania się amplitud wraz z głębokością, a przede wszystkim coraz bardziej stromego ułożenia płaszczyzn osiowych, widzimy w zwiększającym się wpływie siły działającej pionowo, tzn. w kierunku sfery jej źródła. Zrozumiałe jest, że nie mogły się tutaj zaznaczyć w większej mierze przejawy dysharmonii w formie powstawania drobnych fałdów. Zakładamy, że głębsze warstwy były również bardziej zestalone diagenetycznie, co prowadziło do obniżenia się ich podatności na fałdowanie w stosunku do warstw stratygraficznie młodszych. Przejawem takiej różnicy jest lokalny wzrost zaburzeń uskokowych w głębszych poziomach, zwłaszcza w jądrach fałdów (podobną obserwację podaje z innej części Górnośląskiego Zagłębia W. Petraschek, 1939).

W ostatniej fazie procesu deformacyjnego, a zakładamy, że miało to miejsce już po powstaniu wszystkich nasunięć, łęki pomiędzy siodłami, a także zachodnie skrzydła tych łęków stały się miejscem intensywnych przejawów takiego napięcia, które prowadziło do powstania szeregu drobnych i kilku wielkich uskoków. Schodowe osiadanie kier wzdłuż tych uskoków przebiega przeciwnie do nachylenia płaszczyzny fałdów. Dzisiejsze nachylenie płaszczyzny fałdów ( $20^\circ$  ku wschodowi) nie odpowiada więc na całej powierzchni nachyleniu pierwotnemu. Do naj-

większego łącznego osiadania wzdłuż uskoków doszło widocznie w miejscach pierwotnie największych wydzwignięć. Partia ta rozpościera się na północ od linii zagłębiania się osi fałdów antyklinalorium.

Vedecko-vyzkumné středisko  
při Uhelném průzkumu v Ostravě  
Nadesláno dně 28 srpna 1962 r.

## PIŚMIENNICTWO

- АЖИРЕЙ Г. Д. — (1960) — О некоторых важных закономерностях тектонического строения и движений коры. Изв. А. Н. СССР, сер. геол., 8, стр. 3—19. Москва.
- GALLWITZ H. (1956) — Über tektonische Selektion. Geotektonische Symposium zu E. von H. Stille. Stuttgart.
- KREJČI B., SVOEODA V., ZEMAN J. (1961) — Strukturni poměry uhlonosných vrstev ostravské kotliny. Přírodovědný časopis slezský, 22, nr 1, p. 45—56.
- PATTEISKY K. (1928) — Kamenouhelné doly ostravsko-karvinského revíru. Monografia, 1, Tektonika. Morawska Ostrawa.
- PETRASCHECK W. (1939) — Gesteinsverdichtung und Faltung des Karbons im Ruhrgebiet. Zs. d. D. G. Gesellschaft, 91, nr 10, p. 725—734.
- SCHWANN W. (1956) — Gliederung und Faltung des Harzes im Raum und Zeit. Geotektonische Symposium zu E. von H. Stille. Stuttgart.
- STILLE H. (1923) — Normaltektonik, Salztektonik und Vulkanismus. Zs. d. D. G. Gesellschaft, 74, p. 215—226.
- ZEMAN J. (1958) — Styl tektoniki obszaru ostrawsko-karwińskiego. Prz. geol., 5, nr 2, p. 55—59.

Властимиль СВОБОДА, Ярослав ЗЕМАН

## СТРУКТУРНОЕ НЕСОГЛАСИЕ СКЛАДЧАТОГО СТРОЕНИЯ ПРОДУКТИВНОГО КАРБОНА В ОСТРАВСКО-КАРВИНСКОМ РАЙОНЕ

### Резюме

Во время составления тектонических карт Остравско-Карвинского района были изучены складчатые деформации, их интенсивность и характер. Структурное несогласие охватывает здесь слои залегающие в западном районе бассейна, в котором были встречены три асимметрические, местами опрокинутые складки флексурного типа. Складчатое строение становится менее сложным в участках глубже залегающих, при одновременном выпрямлении осевых плоскостей. Между складчатой зоной и зоной брахиструктур наблюдается весьма резкий переход. Слои с большим содержанием глинистых пород и меньшими мощностями дилатом в большинстве случаев значительно менее складчаты чем слои песчаников.

Структурное несогласие следует объяснять, прежде всего, разной интенсивностью действующих давлений, при чем не без влияния остается литологический характер слоев, который имеет, однако, скорее местное значение.

В строении глубжезалегающих участков принимают участие, по всей вероятности, сбросы. Источником складчатых процессов являются вертикально действующие силы, связанные с приподниманием глубокого строения. Влияние горизонтальных сил подчеркивается сильнее всего в верхних участках, в которых происходило не только большее опрокидывание слоев, но также отделение строения верхней от нижней частей. С глубиной уменьшается также влияние горизонтального напряжения. Наклон складок на западе и контраст наблюдающийся между западным и восточным районами объясняется существованием глубоких сбросов. Влияние основания отмечается не только во время осадконакопления, но также при окончательном формировании тектонического строения.

Vlastimil SVOBODA, Jaroslav ZEMAN

#### DISHARMONY OF THE FOLD STRUCTURE OF THE PRODUCTIVE CARBONIFEROUS IN THE OSTRAVA-KARVINA REGION

##### Summary

While preparing tectonic maps of the Ostrava-Karvina region, the authors studied folding deformations, as well as intensity and character of these latter,

A structural disharmony comprises here beds lying in the western marginal area of basin, where three asymmetrical folds of flexure type, overturned in places, occur. In the deeper parts the fold-like structure is simpler, while simultaneously the axial planes are straightened there. A sudden change exists between both zone of foldings and that of brachystructures. The beds disclosing greater share of argillaceous rocks and lesser thicknesses of cyclothem are much feebly folded, than the sandstone beds.

The structural disharmony should be, first of all, ascribed to the changing intensity of pressures exerted here. The lithological character of beds, appearing, however, rather locally there, is of some influence, too.

As concerns structure of the deeper-lying beds, one anticipates a tectonics of blocks and faults. As a cause of the folding processes there are regarded vertically acting forces connected with the uplifting process of blocks of deep structure. The influence of the horizontal forces has revealed most intensively in the upper parts, where not only a greater overturning of beds took place, but also a separation of the upper part from the lower one appeared. With the depth, also the influence of the horizontal forces decreases. Inclination of folds in the west, and difference between both the western and the eastern parts can only be explained by the existence of the deep faults. An influence of blocks of substratum existed not only during the sedimentation, but it took place also during the ultimate formation of the tectonic structure.