

JANINA MOTYL-RAKOWSKA, ANDRZEJ ŚLĄCZKA

Instytut Geologiczny, Uniwersytet Jagielloński

WAŻNIEJSZE LINEAMENTY KARPAT I ICH ZWIĄZEK ZE ZNANYMI USKOKAMI

UKD 551.243.8(1-19)(4-924.51/.54+100)''7'':551.243.1:550.8+550.83(084.3-213)

Spośród całego zbioru lineamentów (wg rozszerzonej definicji lineamentu w sensie W.H. Hobbsa, podanej przez W. Jaroszewskiego, 1982 – lineament jest to liniowe zjawisko terenu zaznaczające się na mapach i zdjęciach satelitarnych lub lotniczych, ale musi być ono związane z budową geologiczną, a zwłaszcza z istnieniem usko-

ków) w niniejszym artykule omówiono tylko te, które mają uzasadnienie w głębokiej budowie geologicznej.

Badania tektoniczne na obszarze Karpat i ich przedpola zapoczątkowane zostały przez W. Teisseyre'a, a następnie kontynuowane były przez K. Tołwińskiego, J. Nowaka, M. Limanowskiego, B. Świdzkiego. Badacze

ci stworzyli fundamenty obecnych syntez. W. Teisseyre już w 1907 r., (18) przedstawił szkic tektoniczny Karpat oraz stwierdził, że:

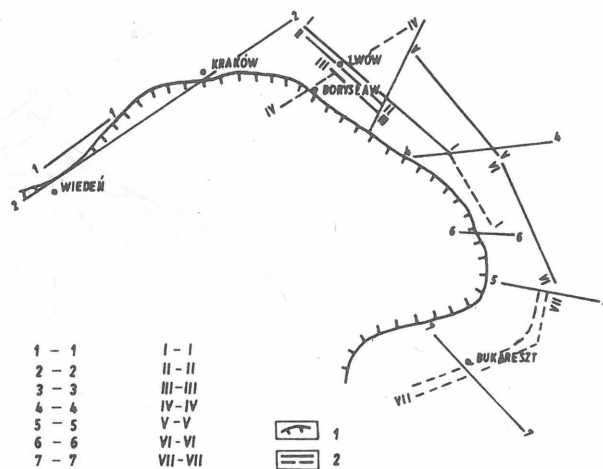
- dyslokacje podłużne przedmurza karpackiego są geologicznie starsze od dzisiejszego łuku karpackiego;
- dyslokacje podłużne przedmurza są współczesne dzisiejszym Karpatom, a raczej ich schodom fałdowym;
- wszystkie większe dyslokacje poprzeczne Karpat, zwłaszcza w Rumunii, są identyczne z dyslokacjami przedmurza.

Następne prace W. Teisseyre'a (19, 20), znacznie rozszerzone i wzbogacone o nowe dane dokumentujące przedstawione tezy, stanowiły kontynuację tej pierwszej pracy. Nade wszystko udało się W. Teisseyre'owi znaleźć prawidłowości rządzące uskoki. Przedstawienia jednak wymaga synteza tektoniczna z 1936 r.: „Zagadnienia epirotektoniki transkontynentalnej na tle paralelizacji badań geologicznych i geofizycznych na Podkarpaciu”, w której metodą nazwaną przez W. Teisseyre'a „kryptotektoniką” wyznaczył on nawet transkontynentalne lineamenty, które zostały potwierdzone wynikami uzyskanymi z głębokich wierceń, badań geofizycznych, a także interpretacji obrazów satelitarnych. Mając do dyspozycji tak skromne dane potrafił w genialny niemal sposób przedstawić przebieg walnych dyslokacji dysjunktywnych, chyba niedocenianych, a w wielu przypadkach totalnie odrzuconych. Największym sukcesem W. Teisseyre'a jest jednak to, że dyslokacje te przetrwały próbę czasu, często w niezmienniej postaci (ryc. 1–5).

Wspomnieć również trzeba o pracach tektonicznych K. Tołwińskiego i M. Limanowskiego. Konstanty Tołwiński już w 1922 roku, w pracy (22) stwierdził, że „...olbrzymi więc łańcuch karpacki rozpada się na poszczególne ogniwa. Każde ogniwo ma bieg sobie właściwy, niekiedy zaś nacechowane jest całym szeregiem odrębnych zjawisk geologicznych. Granicę pomiędzy różnymi częściami gór tworzą tu strefy zaburzeń poprzecznych; zaznaczają się one często jako depresje i pozostają w pewnych wypadkach w związku ze zjawiskami wulkanicznymi zagórze, oraz z tektoniką wielkich brył na przedgórzu”.

Kontynuując prace nad lineamentami Karpat, rozpoczęte przez W. Teisseyre'a i innych badaczy, pokuszono się o rozszerzenie tego zagadnienia uwzględniając interpretację obrazów satelitarnych i wyniki głębokich sondowań. W wyniku interpretacji geologicznej obrazów satelitarnych Landsat 1 i 2 oraz Meteor 25, 27 i 28 zaobserwowano, że Karpaty poprzecinane są szeregiem lineamentów (ryc. 5). Wiele z nich znacznie wcześniej zaobserwował W. Teisseyre (ryc. 1–3) i M. Limanowski.

Dla obszaru Karpat i przedgórza mapy fotolineamentów opracowywane były przez W. Baszylową, J. Busza, J. Bażyńskiego, S. Doktora, M. Granicznego, Z. Krysiak, J. Motyl-Rakowską, S. Ostaficzukę, T. Osmólskiego, A. Pszczółkowskiego, J. Rutkowskiego, M. Wilczyńskiego. Przedstawiona mapa lineamentów (ryc. 5) jest jedną z wersji. Wyznaczono na niej tylko te linie, które mają bezpośredni związek z dyslokacjami dysjunktywnymi. Uwidocznione na niej lineamenty zostały skonfrontowane z dostępnymi mapami tektonicznymi, strukturalnymi, geomorfologicznymi i licznymi pracami publikowanymi i archiwalnymi. Zaobserwowano, że wiele lineamentów koreluje się ze znanymi strefami uskokowymi fragmentarycznie, a niekiedy nawet na dużej przestrzeni. Szczególnie jest to dobrze widoczne w Karpatach wewnętrznych i na przedpolu Karpat. Zdarza się również tak, że znane uskoki występujące na tym obszarze nie śledzą się wyraźnie na obrazach satelitarnych.



Ryc. 1. Szkic tektoniczny przedmurza łuku karpackiego według W. Teisseyre'a 1921

1 – brzeg zewnętrzny Karpat, 2 – dyslokacje. System prakarpacki (przedkarpacki co do czasu): 1-1 – linia Ostrawa Morawska – Znaim, 2-2 – linia Zawichost – Kurdwanów – Banów, 3-3 – linia Kowalówka – Smykowce, 4-4 – linia Czerniowce – Perkowce, 5-5 – linia Penteleu – Rimnie, 6-6 – linia Trotusz – Bärlad, 7-7 – dyslokacja Dymbowicy. System neokarpacki: I-I – linia Berdo-Narol, I-I – linia orograficzna Horodistea – Bärlad, II-II – linia Bóbrka – Mikołajów, III-III – linia Gródek – Kałusz, IV-IV – linia Gologóry – Krzemieniec, V-V – rafa wałowa Miodoborów, VI-VI – dyslokacja Prutu, VII-VII – uskoc dolnego Dunaju

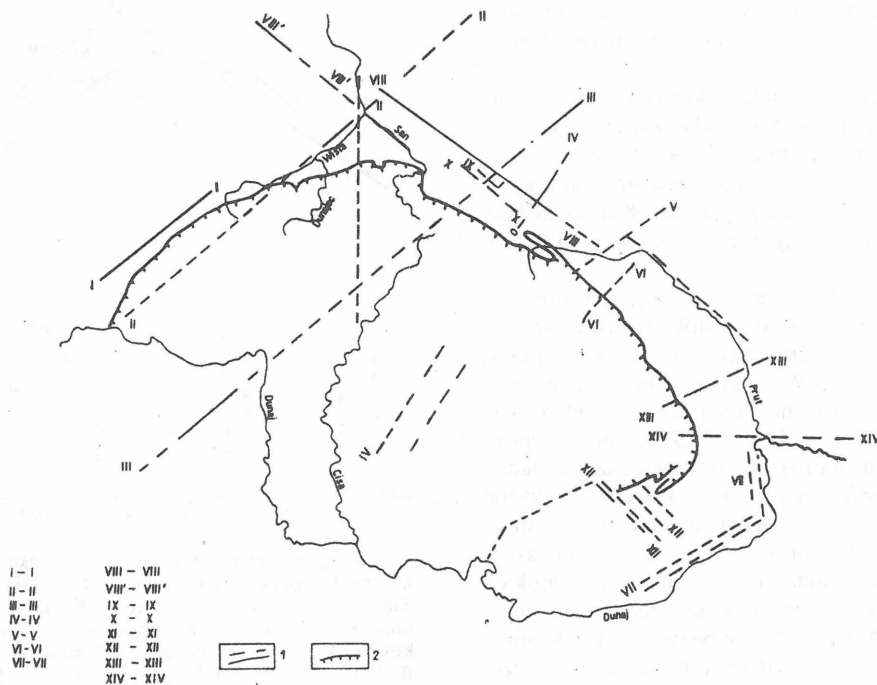
Fig. 1. Tectonic sketch of the foreland of the Carpathian Arc after W. Teisseyre, 1921

1 – outer margin of Carpathians, 2 – dislocations. Pre-Carpathian system (in relation to time of its origin): 1-1 – Moravska Ostrava – Znaim Line, 2-2 – Zawichost – Kurdwanów – Banów Line, 3-3 – Kowalówka – Smykowce Line, 4-4 – Czerniowce – Perkowce Line, 5-5 – Penteleu – Rimnie Line, 6-6 – Trotusz – Bärlad Line, 7-7 – Dymbowica dislocation. Neo-Carpathian system: I-I – Berdo-Narol Line, I-I – Horodistea – Bärlad orographic Line, II-II – Bóbrka – Mikołajów Line, III-III – Gródek – Kałusz Line, IV-IV – Gologóry – Krzemieniec Line, V-V – ridge Miodobory reef, VI-VI – Prut dislocation, VII-VII – Lower Danube fault

Głównymi kierunkami lineamentów są: W-E, NEN-SWS, NW-SE, NE-SW.

Lineament 1-1, określony przez J. Motyl-Rakowską (11, 12) i S. Ostaficzukę (14) ma charakter transkontynentalny – Hermagen-Firma i biegnie on od Norwegii przez Morze Bałtyckie, tnie skośnie jednostki tektoniczne na Niżu Polskim, przecina Karpaty zgodnie z uskokiem ograniczającym od wschodu blok Beskidu Śląskiego, a następnie z uskokiem okolic Żywca. Dalej przebiega w rejonie uskoku Zazrivy, Bańskiej Bystrzycy, przecina pasmo wulkanitów, biegnie południowym odcinkiem koryta Dunaju i ma swoje zakończenie na obszarze Libii. Jedną z jego gałęzi (4-) utoyka na wulkanitach.

Lineament 2-2 Kurlandia (wyznaczony częściowo przez W. Teisseyre'a, 20, 21; J. Motyl-Rakowską, 12) przebiega przez strefę uskokową Wisłoki, przez okno tektoniczne Smilna i wzdłuż pasma wulkanitów (ryc. 5). Lineament 3-3 Ryga – Lubartów – Beograd. Przebieg jego zaznacza się wyraźnie na wschód od Przemyśla, w okolicy sigmoidy. Na obszarze tym w podłożu platformowym Karpat notowana jest południkowa strefa uskoka. Dalszy jego przebieg przez Karpaty nie zaznacza się w specjalny sposób, dopiero na południowym krańcu ogranicza on od zachodu góry Apuseni.



Ryc. 2. Sieć kryptodylokacji Karpat według W. Teisseyre'a, 1926

1 - dyslokacje, 2 - brzeg zewnętrzny Karpat. System chrobacki (SW-NE): I-I - linia Znaim - Morawska Ostrawa, II-II - linia Zawichost - Kurdwanów, III-III - linia Gołogóry - Krzemieniec, IV-IV - linia Kowalówka - Smykowiec, V-V - linia Czerniowce - Perkowce, VI-VI - linia Kaczyki, VII-VII - linia Dolnego Dunaju, XIII-XIII - linia Trotuszu. System cymeryjski: VIII-VIII - linia Berdo - Narol, VIII'-VIII' - linia Radom - Skania, IX-IX - linia Bóbrka - Mikołajów, X-X - linia Gródek - Katusz, XI-XI - linia dolnego Prutu, XII-XII - linia Dymbowicy. System Polesia: XIV-XIV - linia Pentelciu - Rimnic - Sarat

Fig. 2. Network of cryptodislocations in the Carpathians, after W. Teisseyre, 1926

1 - dislocations, 2 - outer margin of Carpathians. Chrobacz system (SW-NE): I-I - Znaim - Moravska Ostrava Line, II-II - Zawichost - Kurdwanów Line, III-III - Gołogóry - Krzemieniec Line, IV-IV - Kowalówka - Smykowiec Line, V-V - Czerniowce - Perkowce Line, VI-VI - Kaczyka Line, VII-VII - Lower Danube Line, XIII-XIII - Trotusz Line. Cimmerian system: VIII-VIII - Berdo - Narol Line, VIII'-VIII' - Radom - Scania Line, IX-IX - Bóbrka - Mikołajów Line, X-X - Gródek - Katusz Line, XI-XI - Lower Prut Line, XII-XII - Dymbowica Line. Polesie system: XIV-XIV - Pentelciu - Rimnic - Sarat Line

Lineament 5-5 Kijów - Orleand (wyznaczony częściowo przez W. Teisseyre'a, 20; na linii Rzeszów - Tarnów - Wieliczka, W.A. Busha, 2, 3; J. Motyl-Rakowska, 11, 12) biegnie fragmentami po zewnętrznym brzegu Karpat. W jego strefie leży uskoki Żywiec - Mogilany, a także uskoki śledzone badaniami geofizycznymi na południe od Przemyśla.

Lineament 6-6 ma charakter regionalny i jego powierzchniowym odzwierciedleniem są prostolinijne odcinki niektórych rzek centralnokarpackich, równoleżnikowy przebieg doliny Dunaju między Bratysławą a Wiedniem oraz stanowi południowo-zachodnie zakończenie Małych Karpat.

Lineament 7-7 Poitier-Sorok (2). Jego odbiciem na powierzchni jest prostolinijne ukształtowanie koryt rzecznych, a także neogeńskie skały wylewne gór Matra. Lineament 8-8 Zawichost - Wiedeń, odpowiadający w niezmienionej postaci linii Kurdwanów - Zawichost W. Teisseyre'a, zaznacza się wyraźnie w budowie platformowej podłoża Karpat. Wyniki głębokich sondowań przedstawione przez B. Beraneka i A. Dutka (ryc. 4) wskazują, że powyższy lineament wyraźnie śledzi się na powierzchni Mohorovičica, bowiem jego NW skrzydło jest obniżone o kilkanaście kilometrów.

Lineament 9-9 w Karpatkach zewnętrznych przebiega zgodnie z lokalnymi uskokami, a w Karpatkach wewnętrznych odpowiada linii Raby odgraniczającej od wschodu blok Wyżnych Rużbachov i Tatr.

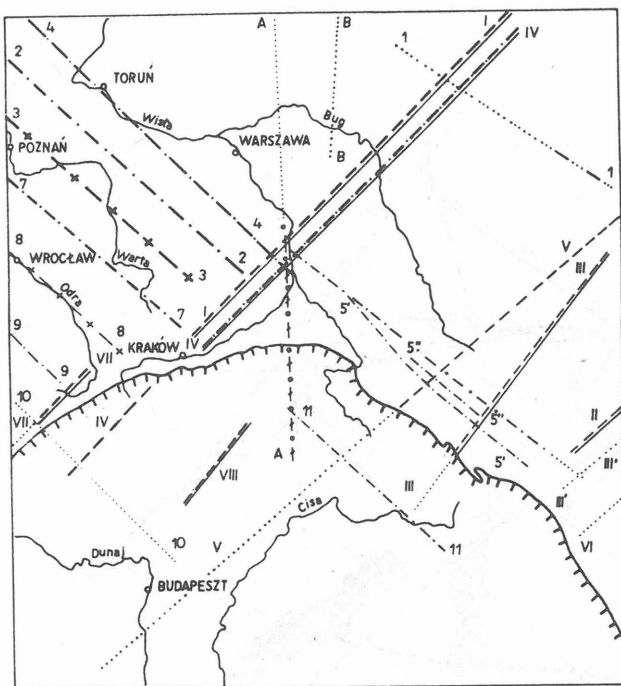
Lineament 10-10 Balaton - Darno - Przemyśl (wyznaczony przez W. Teisseyre'a w 1926 r. jako linia Gołogóry - Krzemieniec), w części północnej przebiega niemal zgodnie z uskokiem ograniczającym od SE wypiętrzenie Cisowa - Przemyśl w podłożu platformowym Karpat. Niestety w Karpatkach zewnętrznych nie zaznacza się walną dyslokacją dysjunktywną, jednak przebieg jego jest zgodny z lokalnymi uskokami. Natomiast w Karpatkach wewnętrznych występuje jako regionalna linia Balaton - Darno.

Lineament 11-11 bardzo słabo zaznacza się w budowie powierzchniowej Karpat zewnętrznych. Natomiast w południowo-zachodniej jego części pokrywa się z regionalną linią tektoniczną Zemplin - Zagrzeb.

Lineament 12-12 Łaby zaznacza się na Morawach jako poprzeczne dyslokacje dysjunktywne tnące Karpaty zewnętrzne i częściowo ograniczające od NE basen wiedeński. Natomiast w Karpatkach wewnętrznych objawia się poprzecznym obniżeniem Małych Karpat i następnie systemem uskokiów przecinających baseny neogeńskie oraz ogranicza od NE pasmo gór Bakony.

Lineament 13-13 Sudecki brzeźny (określony przez W. Teisseyre'a w 1936 r. jako dyslokacja marginalna Sudeców) nie zaznacza się wyraźnie w Karpatkach zewnętrznych, natomiast wyraźnie śledzi się w Karpatkach wewnętrznych, biegnąc wzdłuż granicy rozdzielającej wulkanity zachodnio-słowackie od Małych Karpat i Slovenskiego Rudohoria.

Lineament 14-14 Hamburg - Tułcza określony został przez O. Tietzega w 1916 r., a także częściowo przez W. Teisseyre'a w 1936 r. i następnie przez J. Dvořaka w 1968 r. jako lineament Odry. W. Grocholski (6), J.



| | | | |
|-----------|---------|-------|-----|
| I-I | 1-1 | 8-8 | A-A |
| II-II | 2-2 | 9-9 | B-B |
| III-III | 3-3 | 10-10 | |
| III'-III' | 4-4 | 11-11 | |
| IV-IV | 5-5 | | |
| V-V | 5'-5' | | |
| VI-VI | 5''-5'' | | |
| VII-VII | 6-6 | | |
| VIII | 7-7 | | |

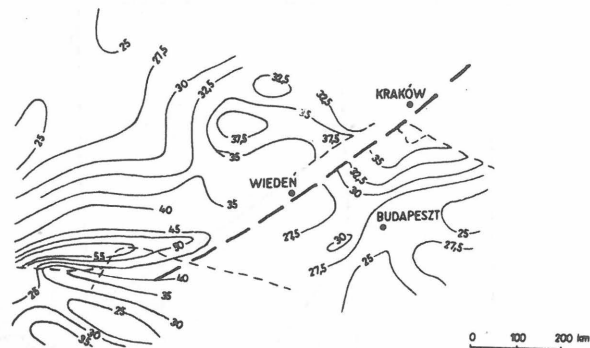
Ryc. 3. Kierunki różnowiekowej epeirogeny Karpat i przedgórz według W. Teisseyre'a

1 – zasięg Karpat. System chrobaczy (postbotnicki): I-I – antyklina Kielce – Wałdaj, II-II – oś przypuszczalnej antykliny ukraińsko-podolskiej, III-III – linia Kowalówka – Smykowce, III'-III' – linia Czerniowce – Perkowce, IV-IV – linia Zawichost – Kurdwanów, V-V – oś antykliny Gogolóry – Krzemieniec, VI-VI – dyslokacja Kaczyka, VII-VII – linia Znaimo – Morawska Ostrawa, VIII-VIII – dyslokacja Murania. System sudeto-scytyjski: 1-1 – oś antykliny sudeto-podolskiej, 2-2 – antyklina Inowrocław – Kielce, 3-3 – antyklina Kraków – Wieluń, 4-4 – linia Radom – Scania, 5-5 – antyklina Berdo-Narol, 5'-5' – linia Gródek – Kałusz, 5''-5'' – linia Gródek – Niemirów, 7-7 – oś synkinalna Nida – Miechów, 8-8 – oś śląskiego basenu węglowego, 9-9 – dyslokacja marginalna Sudetów, 10-10 – dyslokacja ukryta na NE brzegu basenu bratysławskiego, 11-11 – ciąg wulkaniczny karpacko-dobrudzki, A-A – linia Henad – Kowno, B-B – dyslokacja problematyczna Mielnik – Suraz

Fig. 3. Directions of heterochronous epirogeny of the Carpathians and their foreland, after W. Teisseyre

1 – extent of Carpathians. Chrobacz (post-Bothnian) system:

I-I – Kielce – Valдай anticline, II-II – axis of inferred Ukrainian – Podolia anticline, III-III – Kowalówka – Smykowce Line, III'-III' – Czerniowce – Perkowce Line, IV-IV – Zawichost – Kurdwanów Line, V-V – axis of Gogolóry – Krzemieniec anticline, VI-VI – Kaczyk dislocation, VII-VII – Znaimo – Morawska Ostrava Line, VIII-VIII – Muran dislocation. Sudeto-Scythian system: 1-1 – axis of Sudeto-Podolia anticline, 2-2 – Inowrocław – Kielce anticline, 3-3 – Cracow – Wieluń anticline, 4-4 – Radom – Scania Line, 5-5 – Berdo-Narol anticline, 5'-5' – Gródek – Kałusz Line, 5''-5'' – Gródek – Niemirów Line, 7-7 – Nida – Miechów synclinal axis, 8-8 – axis of Silesian coal basin, 9-9 – marginal dislocation of Sudety Mts, 10-10 – obscure dislocation at NE margin of Bratislava basin, 11-11 – Carpathian – Dobrogea volcanic chain, A-A – Henad – Kaunas, B-B – questionable Mielnik – Suraz dislocation



Ryc. 4. Szkic strukturalny granicy Mohorovičica według B. Beranka i A. Dudka, 1980 r.

1 – izolinie stropu granicy Mohorovičica, 2 – strefa uskokuwa pewna, 3 – strefa uskokuwa przypuszczalna

Fig. 4. Structural sketch of the Mohorovičić boundary after B. Beranek and A. Dudek, 1980

1 – isolines of top of Mohorovičić boundary, 2 – controlled fault zone, 3 – inferred fault zone

Oberc (13) i L. Sawicki (15, 16) określili go jako „system dyslokacyjny środkowej Odry”, co zostało potwierdzone wynikami VII międzynarodowego profilu (7).

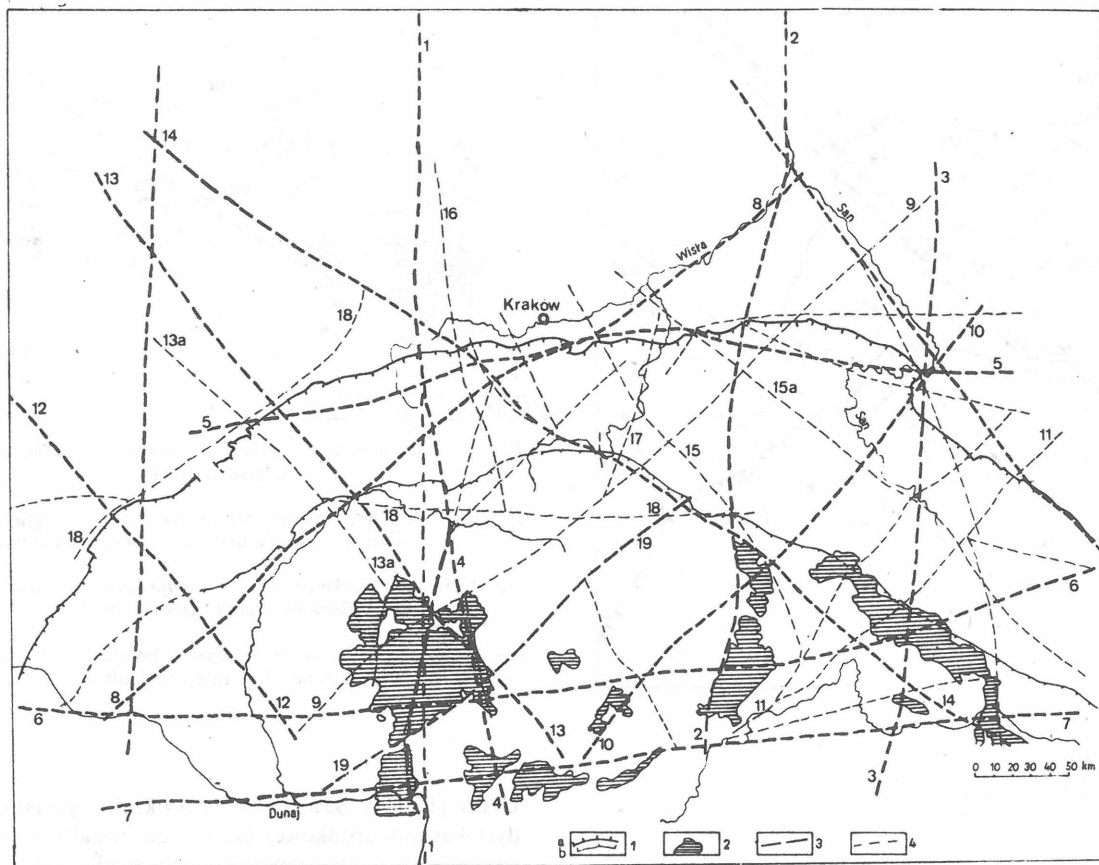
Pod Karpatami przebieg jego podkreślony jest przez anomalie magnetyczne (4). W Karpatach zewnętrznych przebiega wzdłuż strefy uskokuwej Skawy (10), pienięskiego pasa skałkowego, a dalej wzdłuż strefy wulkanitów wschodniokarpaccich. Przebieg tego lineamentu w części wschodniej odzwierciedla również linia uskokuwa w powierzchni Mohorovičica, a wielkość przesunięć pionowych sięga kilkunastu kilometrów.

Ponadto obserwuje się lineamenty o ograniczonym regionalnym zasięgu. W większości przypadków pokrywają się one, przynajmniej w części, ze znanymi strefami uskokuwymi odkrytymi badaniami geofizycznymi i geologicznymi. Przykładem może być: lineament Soły, zgodny z uskokiem Soły przecinający blok Beskidu Małego i ograniczający od wschodu masyw Babiej Góry; lineament Dunajca – zgodny ze strefą uskokuwą i zapadliskiem nowosądeckim; lineament liptowski i inne.

Wiek lineamentów, szczególnie transkontynentalnych, należy do najbardziej dyskusyjnych. Dotychczasowe wyniki badań geofizycznych i geologicznych, a także teoretyczne rozważania nie pozwalają bowiem jednoznacznie określić ich wieku. Jedno nie ulega wątpliwości, że są one różnowiekowe. Równie dyskusyjna jest ich głębokość. Teoretycznie można przyjąć, że im większa ich długość tym większa powinna być głębokość, sięgająca nawet górnego płaszczu. Przypuszczać też można, zwłaszcza w świetle tektoniki płyt, że ciągły ruch astenosfery zatrzećby ślady długoistniejących spękań. Można sądzić, że niebawem zagadnienie to zostanie chociaż w części rozwiązane innymi metodami.

LITERATURA

- Beranek B., Dudek A. – Grawirazwiedka i rezultaty głębinnego sejsmicznego zondowania w centralnej Europie. Materiały Kongressa Karpato-Bałkańskiej geologicznej asociacji. 1980.



Ryc. 5. Ważniejsze lineamenty Karpat

Fig. 5. Major lineaments in the Carpathians

1a – brzeg zewnętrzny Karpat, 1b – północny brzeg pienińskiego pasa skałkowego, 2 – wulkanity, 3 – lineamenty pewne, 4 – lineamenty słabiej śledzące się

1a – outer margin of Carpathians, 1b – northern margin of Pieniny Klippen Belt, 2 – volcanic rocks, 3 – controlled lineaments, 4 – other lineaments

2. Bush W.A. – Karta lineamentów Jewroazji. Arch. AN ZSRR, Moskwa 1977.
3. Bush W.A., Garetski R.G., Kiriuklin L.G. – K tectonice srodkiejewropejskiej plity i jeo obramlenii po dannym deszifrirowanija kosmiczeskich snimkow. Doklady AN SSSR, 1978 nr 1.
4. Dąbrowski A. – Wykorzystanie badań geofizycznych w Polsce. Prz. Geol. 1956 nr 10.
5. Dvořák J. – Tectogenesis of the Central European Variscides. Vestnik Ustředního Ústavu Geologického, v. XLIII 1968.
6. Grocholski W. – Struktury warwscyjskie podłoża geologicznego Wielkopolski. Konferencja naukowa „Badania geodynamiczne w Polsce”. Jabłonna 1981.
7. Guterch A., Materzok R., Pajchel J., Perchuc F. – Sejsmiczna struktura skorupy ziemskiej wzdłuż VIII profilu międzynarodowego w świetle badań metodą głębokich sondowań sejsmicznych. Prz. Geol. 1975 nr 4.
8. Jaroszewski W. – Słownik geologii dynamicznej. Praca w druku.
9. Limanowski M. – O krzyżowaniu się łańcuchów Europy Środkowej w Polsce i o liniach analogicznych biegnących pod tymi górami. Spraw. PIG 1922 z. 4–6.
10. Książkiewicz M. – Budowa geologiczna Polski. t. IV. Tektonika, cz. 3. Wyd. Geol. 1972.
11. Motyl-Rakowska J. – Wstępna interpretacja obrazów satelitarnych „Meteor 25” obszaru Polski. Referat wygłoszony na spotkaniu Interkosmosu w Merseburgu, 1977.
12. Motyl-Rakowska J. – Mapa fotolineamentów i uskoków Europy. Arch. IG, Warszawa 1982.
13. Oberc J. – Budowa geologiczna Polski. t. IV, Tektonika, cz. 2 – Sudety i obszary przyległe. Wyd. Geol. 1972.
14. Ostaficzuk S. – Megalineaments as evidence of some Global Tectonic Phenomena. Bulletin de l'Academie Polonaise des sciences de la Terre, 1981 nr 2.
15. Sawicki L. – Uwagi w sprawie lineamentu Odry. Kwart. Geol., 1972 z. 2.
16. Sawicki L. – Odrzański rozłam wgłębny. Współczesne i neotektoniczne ruchy skorupy ziemskiej w Polsce. Materiały Krajowego Sympozjum. 1978.
17. Świdorski B. – Z zagadnień tektoniki Karpat północnych. Pr. Inst. Geol. 1952 t. 8.
18. Teisseyre W. – O związku w budowie tektonicznej Karpat i ich przedmurza. Kosmos. Lwów 1907 t. 32.
19. Teisseyre W. – O stosunku wewnętrznych brzegów zapadlin przedkarpackich do krawędzi fliszu karpackiego. Spraw. PIG 1921 z. 2.
20. Teisseyre W. – Metoda kryptotektoniki a podłoża Karpat. Kosmos 1926 t. 51 z. I–IV.
21. Teisseyre W. – Zagadnienia epirotektoniki transkontynentalnej na tle paralelizacji badań geologicznych i geofizycznych na Podkarpaciu. Ibidem 1936 z. IV.
22. Tołwiński K. – Dyslokacje poprzeczne oraz kierunki tektoniczne w Karpatach Polskich. Pr. Geogr. wyd. E. Romer, 1922.

Lineaments discussed in this paper are those which are confirmed by data on deep geological structure. Several of them coincide with faults controlled on the basis of geophysical and geological data, as well as dislocations discovered quite early by W. Teisseyre.

The lineament map was compared with the available tectonic, structural and geomorphological ones. Major directions of the lineaments include W-E, NEN-SWS, NW-SE and NE-SW and the lineaments are transcontinental, continental, transregional and regional in character.

The age of lineaments, especially those of the transcontinental type, belongs to the most controversial questions. The results of the hitherto completed geophysical and geophysical studies and theoretical analyses appear insufficient for unequivocal dating. However, heterochronous nature of the lineaments is beyond the question.

The depth range of lineaments also appears disputable. It may be assumed on theoretical grounds that the longest lineaments should be traceable downwards to the greatest depth, even down to the Upper Mantle. It may be also assumed, especially in the light of the plate tectonics, that continuing movement of asthenosphere should lead to obliteration of old fractures. We think that this problem should be at least partly solved in the near future by the use of some other methods.

В статье представлены только те линеаменты, которые обоснованы в глубинном геологическом строении. В многих случаях они покрываются со сбросами определенными геофизическими и геологическими исследованиями, а также с дислокациями открытыми раньше В. Тейсером.

Линеаменты определенные на карте были сопоставлены с доступными тектоническими, структурными и геоморфологическими картами. Основными направлениями линеаментов являются: З-В, -СВС-ЮЗЮ, СЗ-ЮВ, СВ-ЮЗ. Они имеют характер трансконтинентальный, континентальный, трансрегиональный и региональный.

Возраст линеаментов, особенно трансконтинентальных, весьма дискуссионный. Получены до сих пор результаты геофизических и геологических исследований, а также теоретические рассуждения, не позволяют однозначно определить их возраста. Известно только, что они разного возраста.

Дискуссионной является также их глубина. Теоретически можно принять, что чем они длиннее, тем большая должна быть их глубина, достигая даже верхней мантии. Можно также предполагать, особенно в свете тектоники плит, что постоянное движение астеносферы уничтожило бы следы долгосуществующих трещин. Следует предполагать, что этот вопрос будет вскоре решен другими методами.