

Komisja Neotektoniki Komitetu Badań Czwartorzędu Polskiej Akademii Nauk
Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej
im. Stanisława Staszica w Krakowie

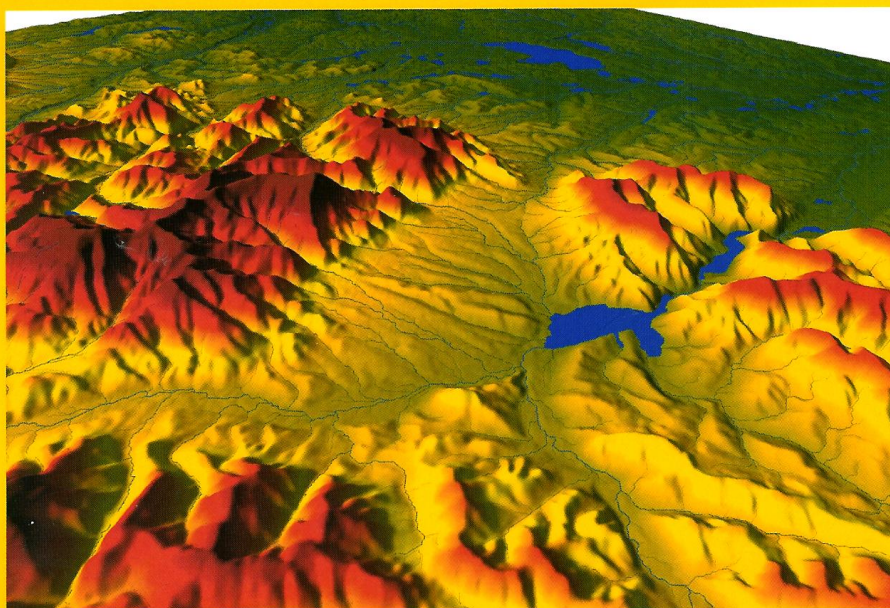
**IX Ogólnopolska Konferencja z cyklu
"Neotektonika Polski"**

**NEOTEKTONIKA KARPAT I POLSKI
POZAKARPACKIEJ: PODOBIENSTWA
I RÓŻNICE**

Kraków, 24-25 czerwca 2011 r.

MATERIAŁY KONFERENCYJNE

redakcja
Witold ZUCHIEWICZ



Kraków 2011

WSPÓŁCZESNE RUCHY SKORUPY ZIEMSKIEJ W MASYWIE ŚNIEŻNIKA I REJONIE KROWIAREK W ŚWIEŁLE WYNIKÓW POMIARÓW GEODEZYJNYCH

Recent crustal movements of the Śnieżnik Massif and Krowiarki region, Lower
Silesia, SW Poland, in the light of geodetic measurements

Olgierd JAMROZ¹ & Janusz BADURA²

¹*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Geodezji i Geoinformatyki,
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław; olgierd.jamroz@up.wroc.pl,*

²*Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, Oddział
Dolnośląski, al. Jaworowa 19, 53-122 Wrocław; janusz.badura@pgi.gov.pl*

Analizowane w pracy linie niwelacji precyzyjnej obejmują polską część Sudetów Wschodnich: Góry Złote, Obniżenie Laskówki, Góry Bardzkie, Masyw Śnieżnika i Kotlinę Kłodzką. W tej części Sudetów występują następujące jednostki tektoniczne: masyw kłodzko - złotostocki, metamorfik Śnieżnika, jednostka Barda, metamorfik Kłodzki i rów górnej Nysy Kłodzkiej (RGNK). W obrębie metamorfiku Śnieżnika wyróżnia się kilka jednostek niższego rzędu: Międzygórze, Siennej - Králiky, Śnieżnika, Krowiarek, Trojaka, Radochowa i Złotego Stoku - Trzebieszowic. W obrębie RGNK wyróżnia się kilka basenów sedymentacyjnych o zwiększonej miąższości osadów kredy górnej. Po późnej kredzie obszar Sudetów został nierównomiernie wypiętrzony. Ramy dawnego basenu kredowego zostały wydźwignięte o około 700 - 1000 m w stosunku do stropu osadów górnokredowych. W samym RGNK także zaznaczyło się zróżnicowanie tempa podnoszenia. Brachysynklina idzikowska ma wyraźne cechy tektonicznego zrębu. Szereg pośrednich przesłanek geomorfologicznych wskazuje, że ruchy tektoniczne na tym obszarze zachodzą do chwili obecnej. Są one łatwiej identyfikowane metodami geodezyjnymi niż geologicznymi.

W tym celu wykorzystano wybrane rezultaty interpretacji powtarzalnych pomiarów wykonanych wzdłuż linii państwowej niwelacji precyzyjnej I i II klasy. Dane archiwalne uzyskano z zasobów Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Warszawie. Zgromadzony materiał badawczy dotyczy poligonu niwelacyjnego 156, obejmującego swym zasięgiem znaczny fragment Kotliny Kłodzkiej. Poligon ten tworzą linie I klasy: Złoty Stok - Kłodzko i Kłodzko - Boboszków oraz linie II klasy: Złoty Stok - Stronie Śląskie, Stronie Śląskie - Jaworek, Żelazno - Stronie Śląskie, Bystrzyca Kłodzka - Jaworek i Jaworek - Boboszków. Materiał badawczy przeanalizowano po kątem kompletności, dokonano identyfikacji reperów w wybranych liniach. Z dalszego opracowania wyeliminowano uszkodzone i niemożliwe do jednoznacznej identyfikacji znaki. Dane niwelacyjne pochodzą z okresu od 1883 do 2008 roku. W wyniku przeprowadzonych analiz wyodrębniono repery stałe, stanowiące układ odniesienia. Następnie określono zmiany wysokości reperów oraz prędkości ruchów pionowych wzdłuż analizowanych ciągów niwelacyjnych. Interpretację uzyskanych zmian geometrycznych przeprowadzono z uwzględnieniem uwarunkowań geomorfologicznych oraz budowy geologiczno-tektonicznej. Założony w 1992 roku poligon geodynamiczny Śnieżnik jest uzupełnieniem analiz ruchów pionowych prowadzonych w otoczeniu masywu Śnieżnika. W badaniach wykorzystano precyzyjne obserwacje satelitarne GPS, profilowe pomiary grawimetryczne i względne (w tym klinometryczne). Sieć utworzono z 27 punktów po czeskiej (11) i polskiej (16) części masywu. W analizach

wykorzystano wyniki z polskiej części sieci. Aktualnie składa się ona z 14 punktów zastabilizowanych betonowymi słupami obserwacyjnymi z metalowymi głowicami do wymuszonego centrowania instrumentów pomiarowych. W roku 2008 poszerzono obszar badań w celu uzyskania większej wiarygodności i lepszej oceny deformacji metamorfiku Śnieżnika i jego otoczenia. Założono sieć Waliszów, którą stanowi 8 punktów zastabilizowanych w Krowiarkach i północnej części RGNK. Do tej pory w sieci przeprowadzono dwie satelitarne i grawimetryczne kampanie obserwacyjne w latach 2009 i 2010. Dodatkowo prowadzone są obserwacje względne z użyciem klinometru i interferencyjnych szczelinomierzy TM-71.

W pracy zaprezentowano wyniki okresowych statycznych pomiarów satelitarnych i grawimetrycznych. Obserwacje satelitarne GPS opracowano za pomocą oprogramowania GPS Bernese Software ver. 5.0. Ich geometryczna interpretację przeprowadzono w odniesieniu do danych z profilowych pomiarów grawimetrycznych. Określenie zmian przyspieszenia siły ciężkości w obu sieciach wykonano we współpracy z Katedrą Geodezji i Astronomii Geodezyjnej Politechniki Warszawskiej. W opracowaniu przedstawiono wyniki badań satelitarnych i grawimetrycznych, zebrane w okresie 18-letnich pomiarów oraz rezultaty analiz ruchów pionowych z okresu 1953-2008.

Linia Kłodzko-Złoty Stok przebiega równoleżnikowo. Dla całej linii ujawnia się trend osiadania reperów. W strefie Lasek prędkości osiadania przekraczają nieznacznie $-0,5$ mm/rok. Dalej w kierunku zachodnim, w rejonie Mąkolna, grupa reperów ulega obniżaniu od $-0,2$ mm/rok w okresie 1953-1975. Podobny obraz przedstawia się w ograniczonym dyslokacjami rejonie Podzamka. Analiza wyników pomiarów z lat 1975-2002 pozwala wysunąć hipotezę o stopniowej stagnacji ruchu. Pomiędzy Kłodzkiem i Boboszowem (orientacja N-S) stwierdzono większe zróżnicowanie kierunku ruchów pionowych.

W rejonie Kłodzka i Żelazna obserwuje się początkowo osiadanie znaków, w tempie od $-0,25$ mm/rok (1953-1975) do $-0,5$ mm/rok (1975-2002). W latach 1975-2002 znaki wykazują tendencją wznoszącą. Dalej na południe, w rejonie Mielnika, obserwuje się wznoszenie do $0,5$ mm/rok. Ta strefa wypiętrzeń ograniczona jest dwoma uskokami i wykazuje pewną autonomię ruchu. W pobliżu Bystrzycy Kłodzkiej stwierdzono stopniowe zanikanie ruchu. W kierunku Długopola linia niwelacyjna przebiega przez dwa kolejne uskoki: pomiędzy Bystrzycą a Długopolem i w rejonie Międzylesia oraz Boboszowa. W latach 1953-1975 rejestruje się osiadania od $-0,5$ mm/rok w rejonie Długopola i Róztoki do ok. $-0,3$ mm/rok w pobliżu Boboszowa. W następnym okresie badawczym tendencje te znacznie się pogłębiają.

Największe maksymalne zmiany wysokości reperów w analizowanym okresie odnotowano w rejonie Róztoki ($-42,1$ mm) oraz Boboszowa ($-29,3$ mm). Na linii Boboszków-Jaworek zauważono wyraźny trend osiadania od $-0,9$ do $1,4$ mm/rok w okolicach Jodłowa (1989-2008). Pomiędzy Bystrzycą Kłodzką i Jaworkiem oraz Jaworkiem i Stroniem Śląskim zaznaczają się ruchy wznoszące ($0,3$ mm/rok) w rejonie Wilkanowa i Międzygórza.

Na odcinku od Złotego Stoku i Stronia Śląskiego wykazano zmiany na poziomie od $-0,1$ do $-0,3$ mm/rok (w rejonie Chwalisławia i Złotego Stoku). W kierunku Orłowca tendencje osiadań pogłębiają się do około $-1,2$ mm/rok. Repery linii Żelazno-Stronie Śląskie wypiętrzają się w okresie 1989-2008. W okolicach Odrzychowic ruchy te zachodzą z przeciętną prędkością od $0,4$ do $0,5$ mm/rok. Największe ich nasilenie zaobserwowano pomiędzy Odrzychowicami i Trzebieszowicami, około $1,1$ mm/rok. Dalej w kierunku Stronia Śląskiego repery wskazują na wypiętrzanie górotworu z prędkością $0,8-0,9$ mm/rok (okolice

Trzebieszowic i Radochowa). Po przekroczeniu strefy Radochowa, w pobliżu Kątów Bystrzyckich, zauważane jest stopniowe osłabienie ruchów wznoszących do 0,2 mm/rok (rejon Stronia Śląskiego).