

Maria ŁANCZONT

Hipsometria Australii według Mapy Świata 1:2,5 M

Гипсометрия Австралии по Карте Мира 1:2,5 M

The Hypsometric Conditions of Australia, According to the World Map 1:2.5 M

Jedynym dostępnym obecnie źródłem informacji na temat ukształtowania pionowego Australii jest opracowanie E. Kmicikiewicza (1934), które wykonane zostało w ramach serii prac zmierzających do określenia ilościowego hipsometrii wszystkich kontynentów. Kmicikiewicz, mierząc powierzchnię Australii, dysponował najnowocześniejszą, na owe czasy, mapą w podziałce 1:20 M z *Małego atlasu geograficznego*, którego projekt został opracowany przez E. Romera na podstawie wszystkich najpoważniejszych i aktualnych w okresie międzywojennym wydawnictw kartograficznych. Wyniki tych pomiarów są cytowane jako obowiązujące przez J. Staszewskiego i F. Uhorczaka (1966), jak również przez S. Leszczyckiego i M. Fleszara (1971).

Odczuwany jest w polskim piśmiennictwie brak nowego, aktualnego opracowania hipsometrii Australii, opartego na najnowszych syntezach kartograficznych. Zadaniem niniejszej rozprawy jest wypełnienie tej luki. Pełną możliwość rozwiązania tych i innych zagadnień stawia przed nami *Mapa Świata* w podziałce 1:2,5 M. Prace kartometryczne podjęte na podstawie tej mapy dotyczące kontynentu Australii są pierwszymi tego typu i wskazana byłaby kontynuacja ich również dla innych lądów, tak dla celów porównawczych, jak i pełniejszej charakterystyki wielu elementów geograficznych.

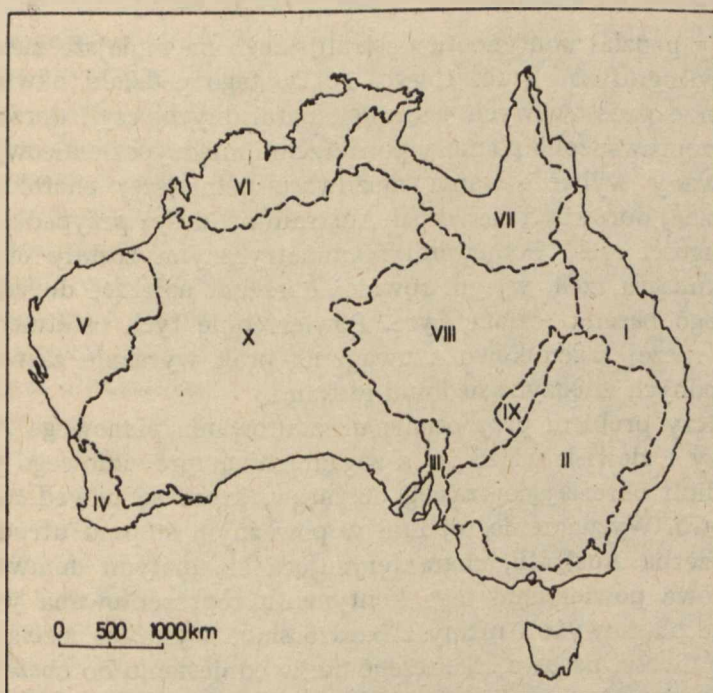
Mapa Świata jest pierwszym, międzynarodowym wydawnictwem kartograficznym, które w jednolitej formie przedstawia całą powierzchnię Ziemi. Mapa ta została wykonana na podstawie decyzji podjętych na konferencji służb geodezyjnych i kartograficznych krajów socjalistycz-

nych w Budapeszcie w r. 1958 (T. Michalski, 1971; W. Migacz, 1965). Arkusze map obejmujących Australię zostały opracowane przez zespół czeskich kartografów i wydane w r. 1969. W odróżnieniu od *Międzynarodowej Mapy Świata* w podziałce 1:1 M pokrywającej, niecałkowicie zresztą, tylko lądową część globu ziemskiego *Mapa Świata* jest przeglądową ogólnogeograficzną mapą całej powierzchni Ziemi. Przy projektowaniu mapy jako matematyczną powierzchnię Ziemi przyjęto powierzchnię elipsoidy obrotowej Krassowskiego. Arkusze 12 map pokrywających Australię i sąsiednie wielkie wyspy: Nową Gwineę i Nową Zelandię obejmują pasy równoleżnikowe, ograniczone równoleżnikami 60°S i 24°S oraz 0° i 24°S , dla których przyjęto odwzorowanie stożkowe wiernoodległościowe. J. Różycki (1973) podaje zniekształcenia długości, pól i kątów na obszarze tych pasów. Zniekształcenia powierzchni wzrastają w miarę oddalania się od wiernych równoleżników 4°S i 32°S dość znacznie i wahają się w granicach od $-3,86\%$ do $+4,02\%$.

Pomiary planimetryczne na *Mapie Świata* zostały wykonane w 4-stopniowych polach podstawowych. W obrębie każdego z nich planimetryowano osobno część lądową i część morską. Z kolei w obrębie części lądowej mierzono powierzchnię wydzielonych jednostek naturalnych, a dopiero w ich granicach powierzchnie międzypoziomicowe. Określony w ten sposób surowy materiał cyfrowy należało poddać korekcie przez odniesienie pól 4-stopniowych otrzymanych w wyniku pomiarów do powierzchni odpowiadających im polom na elipsoidzie Krassowskiego. Zniekształcenia wynikające z odwzorowania znalazły odbicie w różnicach powierzchni odpowiadających sobie pól. Różnice bezwzględne przeliczone na procenty są porównywalne z podanymi przez J. Różyckiego, co świadczy o poprawnym wykonaniu pomiarów. Różnice te zostały rozłożone proporcjonalnie na wszystkie zmierzone powierzchnie. Kolejnym, końcowym już etapem pracy było obliczenie wielkości powierzchni międzypoziomicowych wyróżnionych obszarów naturalnych. Bardzo korzystna dla charakterystyki ukształtowania pionowego Australii jest zastosowana w *Mapie Świata* wysokość cięcia poziomicowego (0, 100, 200, 300, 500, 700, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 4000, 5000 m). Pozwala ona dobrze wyrazić zasadnicze, strukturalnie uwarunkowane cechy rzeźby Australii, trudne do uchwycenia na mało zróżnicowanej, monotonnej w zasadzie powierzchni tego kontynentu.

Wybitną cechą urzeźbienia lądu australijskiego jest uderzająca zgodność struktury i orografii, która wywiera duży wpływ na układ i rozmieszczenie sieci hydrograficznej. Odmienne niż na pozostałych kontynentach, gdzie systemy rzeczne wiążą różne regiony geograficzne, w Australii każda jednostka naturalna ma indywidualną sieć rzeczną. Konsekwencją tego jest zgodność w zasadniczych rysach zasięgów tych jed-

nostek z regionami hydrograficznymi. Cecha ta została wykorzystana w *Atlas of Australian Resources* (1966), przy konstrukcji mapy „Drainage systems” (A. Bauer, 1955), zawierającej cenne materiały dotyczące zasięgu tych regionów. Hydrologiczna odrębność Australii jest uwarunkowana także wybitną suchością tego kontynentu. Jedna trzecia część powierzchni Australii musi być sklasyfikowana jako obszar bezodpływowy, a 16% powierzchni charakteryzuje się odpływem wewnętrznym. W tej sytuacji wydaje się, że konwencjonalny podział Australii na zlewiska dwóch obmywających ją oceanów, przyjęty przez Kmicikiewicza (1934) i obowiązujący w literaturze polskiej, jest zbyt ogólnikowy i w pewnym sensie sztuczny. W niniejszej pracy przyjęto bardziej



Ryc. 1. Zlewiska — regiony hydrograficzne i obszary naturalne Australii; I — wschodni skłon Gór Wschodnioaustralijskich; II — basen dorzecza Murray—Darling; III — zatoki Spencera i St. Vincent; IV — Ocean Indyjski, część SW; V — Ocean Indyjski, część NW; VI — morze Timor; VII — zatoka Carpentaria; VIII — basen jeziora Eyre; IX — obszar wewnątrzodpływowego dorzecza Bulloo; X — obszary bezodpływowe

Catchment areas — hydrographical regions and natural areas of Australia; I — eastern slope of the Eastern Highlands; II — Murray—Darling Rivers' basin; III — the Spencer and St. Vincent Gulfs; IV — the Indian Ocean, SW part; V — the Indian Ocean, NW part; VI — Timor Sea; VII — Gulf of Carpentaria; VIII — the Eyre Lake basin; IX — endoreic area of the Bulloo river basin; X — arid areas

Tab. 1. Powierzchnia wydzielonych zlewkisk — regionów hydrograficznych (w % powierzchni Australii i obszaru odpływowego)
 The surface of the delimitedated catchment areas — hydrographic regions (in % of the surface of Australia and the egzoreic area)

Zlewisko — region hydrograficzny	Procent powierzchni Australii	Procent powierzchni obszaru odpływowego
Wschodni skłon Gór Wschodnioaustralijskich	9,6	19,8
Basen dorzecza Murray-Darling	13,8	28,5
Zatoki Spencera i St. Vincent	1,2	2,5
Ocean Indyjski, część SW	1,8	3,9
Ocean Indyjski, część NW	6,6	13,6
Morze Timor	7,0	14,5
Zatoka Carpentaria	8,3	17,2

szczegółowy podział kontynentu australijskiego na mniejsze zlewiska — regiony hydrograficzne (tab. 1, ryc. 1). Do tego podziału nawiązywano przy wyborze podstawowych jednostek naturalnych, czyli dorzeczy, dla których przeprowadzono pomiary powierzchni międzypoziomicowych. Tak uwarunkowany wybór stwarza możliwość pełniejszej charakterystyki morfologicznej dorzeczy i zlewkisk w Australii niż dosyć przypadkowe kryterium długości rzek. Pomiarami planimetrycznymi zostały objęte dorzecza kilkunastu rzek, w tym również dorzecza należące do wewnątrzodpływowego basenu jeziora Eyre. Powierzchnie tych ostatnich należy traktować raczej szacunkowo z uwagi na brak wyraźnie zaznaczonych działów wodnych między sąsiednimi rzekami.

Zasadniczy problem przy ocenie ukształtowania pionowego Australii, jej dorzeczy i zlewkisk wiąże się z zagadnieniem prawidłowego przeprowadzenia linii określającej zasięg obszarów, które są odwadniane stale lub okresowo. Wyznaczenie tej linii w poważnym stopniu utrudnia jednostajna rzeźba Australii, charakteryzująca się małymi deniwelacjami. Ponad połowa powierzchni tego kontynentu reprezentowana jest przez wyrównane płaskowyże i niziny z bardzo słabo wyrażoną siecią rzeczną. Wiele wątpliwości nasuwa się szczególnie w odniesieniu do obszarów wybitnie suchych, gdzie brak jakichkolwiek śladów stałych wód powierzchniowych.

Wyznaczone na *Mapie Świata* obszary bezodpływowe stanowią 35% powierzchni Australii i jest to wartość o blisko 8% niższa od podanej przez Kmicikiewicza (1934). Przeprowadzenie porównań jest utrudnione, ponieważ autor ten wyznaczając zasięg obszarów bezodpływowych zaliczył do nich na przykład część dorzecza Murray czy fragmenty dorzeczy położonych w zachodniej części kontynentu. Niewątpliwie różnica ta jest uzależniona także od pewnych braków materiału kartograficznego, którym dysponował Kmicikiewicz, co zmuszało go w przy-

padkach budzących wątpliwości do przeprowadzania linii działowych w sposób dość schematyczny. Należy również ponownie wspomnieć o cytowanym już opracowaniu S. Leszczyckiego i M. Fleszara (1971), którzy oceniają wielkość obszarów bezodpływowych w Australii na 44% jej powierzchni. Wyznaczony przez tych autorów zasięg obszarów bezodpływowych jest nieporównywalny do ich zasięgu wyznaczonego na podstawie *Mapy Świata*, ponieważ do terenów odwadnianych zaliczyli oni bezwodny w istocie fragment Wyżyny Zachodniej i krasową równinę Nullarbor, jak również nadmorską część Wielkiej Pustyni Piaszczystej (równina Canning). Na obszarach tych geologiczne i klimatyczne uwarunkowania, pomimo dogodnej morfologii terenu (nachylenie w kierunku morza) uniemożliwiają zaistnienie odpływu.

Obszary bezodpływowe w Australii wyznaczone na podstawie *Mapy Świata* przedstawiają bardzo zwartą powierzchnię, rozciągającą się od wybrzeży otwartego Oceanu Indyjskiego na północo-zachodzie po Wielką Zatokę Australijską na południu. Jest to obszar w całości związany z Wyżyną Zachodnią, tylko jej peryferie posiadają odpływ do oceanu. Działy wodne między obszarem wewnątrzodpływowego basenu jeziora Eyre a bezwodnymi pustyniami zachodniej części Australii są bardzo słabo wyrażone w hipsometrii. Większe deniwelacje (do 1000 m) występują jedynie w równoleżnikowo położonych górach Musgrave i Macdonnell. Lecz już na północ od tych pasm górskich dział wodny jest ponownie niewyraźny, trudny do rozpoznania na mapie, uwarunkowany raczej czynnikami klimatycznymi niż orograficznymi. Stanowi on nie tyle granicę liniową, co strefę przejściową. W kierunku zachodnim obszar bezodpływowych pustyń zbliża się do wybrzeży Oceanu Indyjskiego na odległość w najwęższym miejscu około 75 km. Na półpustynnej speneplenizowanej powierzchni płaskowyżów Wyżyny Zachodniej dział wodny ma również charakter strefy klimatycznej, która z pewnym przybliżeniem pokrywa się z izohietą 375 mm.

Materiał kartograficzny zawarty w *Mapie Świata*, w przeciwieństwie do *Małego atlasu geograficznego*, daje podstawy do wydzielenia na bezodpływowym obszarze Wyżyny Zachodniej Wielkiej Pustyni Piaszczystej i Pustyni Wiktorii. Nie można natomiast było rozgraniczyć Pustyni Wiktorii od wyżynnej równiny Nullarbor, ponieważ granica między obu jednostkami ma charakter geologiczny i nie znajduje potwierdzenia w hipsometrii. Obszar obu wydzielonych pustyń jest mniejszy o około 30% od wartości podanej przez Kmicikiewicza. Podobnie mało porównywalne są dane dotyczące ukształtowania pionowego pustyń, szczególnie na poziomach między 0 a 500 m, gdzie rozbieżności sięgają 13—17%.

Obszary z odpływem wewnętrznym zajmują w Australii powierzchnię przekraczającą 1,245 mln km². Jest to wielkość niedokładna, ponie-

Tab. 2. Hipsometria
Hypsometry

Obszar naturalny, zlewisko, dorzecze	Po- wierzchnia (km ²)	Powierzchnia stopnia wysokości			
		poniżej 0 m	0—100	100—200	200—300
Obszary bezodpływowe	2 662 298	—	5,1	15,4	24,0
Wlk. Pustynia					
Piaszczysta	833 475	—	3,3	13,5	19,1
Wlk. Pustynia Wiktorii	715 381	—	11,3	25,9	27,7
Obszary					
wewnętrznodpływowe	1 245 448	1,3	22,8	35,5	24,5
Basen jeziora Eyre	1 156 437	1,4	24,2	33,7	23,9
Finke	102 670	—	8,0	26,4	15,5
Diamantina	153 796	—	35,7	43,1	20,8
Eyre Creek	209 697	—	11,7	36,3	37,5
Bulloo	76 308	—	3,2	59,4	31,7
Obszary odpływowe	3 705 637	—	22,5	25,9	20,8
Wsch. skłon Gór Wschodnioaustra- lijskich	733 686	—	22,2	19,8	18,7
Burdekin	133 112	—	0,8	12,5	21,9
Dowson-Mackenzie	136 929	—	8,1	24,3	30,0
Hunter	19 779	—	12,6	18,0	22,0
Murray-Darling	1 058 131	—	22,8	30,0	19,4
Zatoka Carpentaria	635 748	—	28,3	33,6	23,9
Flinders	111 026	—	13,9	40,8	25,2
Morze Timor	536 024	—	23,0	29,5	23,2
Daly	51 447	—	17,7	40,3	40,1
Fitzroy	83 587	—	2,9	23,6	32,1
Victoria	83 381	—	1,8	54,4	30,7
Ocean Indyjski, część NW	505 074	—	12,2	14,1	20,2
Ashburton	77 166	—	2,2	8,3	13,7
Gascoyne	83 687	—	8,0	7,2	15,2
Murchison	60 158	—	1,6	8,7	18,5
Ocean Indyjski, część SW	144 709	—	16,9	21,6	26,6
Zat. Spencera i St. Vincent	92 264	—	39,8	25,9	13,6
Australia (kontynent)	7 613 770	0,2	16,4	23,8	22,5
Tasmania	66 572	—	21,6	13,5	16,6
Australia z przybrzeż- nymi wyspami	7 709 182	0,2	16,7	23,7	22,4

waż nie obejmuje powierzchni niewielkich obszarów wewnętrznodpływowych, licznie rozrzuconych na obszarze całego kontynentu, tak na terenach areicznych, jak i egzoreicznych. Są to najczęściej baseny z jeziorem w centrum obszaru (niecka Buchanan, Galilee, George) położone w strefie wododzielnej Gór Wschodnioaustralijskich. Zaliczają się do tej grupy także systemy odpływu wewnętrznego, takie jak jezioro Amadeus położone między łańcuchami gór Musgrave i Macdonnell czy dorzecze Stuart Creek odprowadzające epizodycznie wody do jeziora Gregory na Wyżynie Zachodniej. Dorzecze to stanowi niewielki fragment rozległych systemów rzecznych, które rozwijały się w późnej kredzie i w trzeciorzędzie (do miocenu) na bezodpływowych współcześnie obszarach

Australii i Tasmanii
 of Australia and Tasmania

w % powierzchni całkowitej

w % powierzchni całkowitej						Średnia wysokość (m)
300—500	500—700	700—1000	1000—1500	1500—2000	2000—2500	
36,4	17,5	1,4	0,2	0,0	—	346
38,4	23,0	2,4	0,3	—	—	391
19,1	14,5	0,8	0,1	—	—	288
10,5	4,2	1,0	0,2	0,0	—	193
10,9	4,5	1,1	0,3	0,0	—	205
20,8	21,3	5,9	2,0	0,1	—	377
0,4	—	—	—	—	—	140
9,6	4,2	0,5	0,2	—	—	230
5,5	0,2	—	—	—	—	275
16,3	9,4	3,8	1,2	0,1	0,0	339
19,5	11,1	5,6	3,0	0,1	0,0	314
40,4	17,7	6,6	0,1	—	—	388
26,7	9,5	1,3	0,1	—	—	295
14,6	14,2	8,6	9,7	0,2	—	441
15,7	6,9	3,2	1,8	0,2	0,0	312
7,7	3,8	2,6	0,1	—	—	196
12,3	5,2	2,6	—	—	—	241
16,8	6,6	0,9	0,0	—	—	230
1,8	0,1	—	—	—	—	184
26,4	12,8	2,0	0,2	—	—	329
13,1	—	—	—	—	—	210
18,8	25,3	8,6	0,8	—	—	390
14,5	38,2	20,3	2,8	—	—	552
14,5	51,2	3,8	0,1	—	—	469
35,1	35,9	0,2	—	—	—	421
32,9	1,6	0,3	0,1	—	—	251
14,7	4,5	1,5	0,0	—	—	198
22,3	11,5	2,6	0,7	0,0	0,0	294
16,5	15,6	10,4	5,8	0,0	—	396
22,2	11,4	2,6	0,8	0,0	0,0	310

Australii Zachodniej (W. Van de Graaff, 1977). Jako osobny region potraktowano jedynie dorzecze Bulloo, które choć strukturalnie należy do dorzecza Darling, faktycznie stanowi odrębną jednostkę hydrograficzną.

Obszary z odpływem wewnętrznym mają więc różną genezę, uwarunkowaną tektonicznie lub związaną z niezdolnością rzek do utrzymania stałego przepływu, a jeszcze inne są rezultatem kombinacji obu tych cech. Około 93% powierzchni obszarów wewnątrzodpływowych stanowi basen jeziora Eyre, rozwinięty w środkowej, strukturalnie uwarunkowanej niecce na obszarze Nizin Centralnych. Niecka jeziora Eyre oddzielona jest od położonego na północy basenu Carpentaria i leżącego na po-

łudniu basenu Murray progami ze skał krystalicznych, które wylaniają się na powierzchni (Main Barrier Range, Grey Range) bądź znajdują się na niewielkiej głębokości (Selwyn Range). Zawsze jednak są źródłem niewielkich nawet deniwelacji, które stanowią podstawę do wykształcenia wyraźnej linii wododziałowej. Na zachodzie basen jeziora Eyre graniczy z bezwodnymi obszarami pustyni australijskich, zaś na wschodzie jego zasięg jest wyznaczony przebiegiem działu wodnego wzdłuż grzbietów Gór Wschodnioaustralijskich.

Dział wodny Gór Wschodnioaustralijskich ma przebieg tak nietypowy, że L. King (1967) nazwał go zdeformowanym wododziałem. Trudny do rozpoznania nie biegnie przez najwyższe położone punkty, schodząc na niektórych odcinkach w doliny. Jego przebieg pozostaje w ścisłym związku z młodymi (plejstoceniowymi) ruchami tektonicznymi, które doprowadziły do przesunięcia działu w kierunku zachodnim. W ten sposób pierwotny odpływ został znacznie zmodyfikowany, a górne biegi rzek spływających do basenu jeziora Eyre i Carpentaria uległy odwróceniu na wschód. Szczególną cechą tego działu wodnego są wspomniane małe jeziora bezodpływowe, położone na linii jego przebiegu. Są to jeziora kraterowe, leżące w osi uskoku tektonicznego na miejscu wulkanów czynnych jeszcze pod koniec plejstocenu, lub też jeziora powstałe z odcięcia górnych biegów rzek w wyniku ruchów tektonicznych. Porównanie powierzchni poszczególnych stopni wysokości w basenie jeziora Eyre podanych przez Kmicikiewicza i obliczonych na podstawie *Mapy Świata* wskazuje na różnice sięgające 6—8%. Są to wielkości stosunkowo nieduże w zestawieniu z danymi dotyczącymi ukształtowania pionowego innych regionów naturalnych w Australii.

W basenie jeziora Eyre wydzielono dorzecza rzek Finke, Diamantyny i Eyre. Wybór ten podyktowany był zamierzeniem, aby dorzecza obejmowały obszary różniące się budową geologiczną i rzeźbą. Dorzecze Finke odwadnia południowo-zachodnią część basenu jeziora Eyre. Nieregularny rozkład procentowych wartości odnoszących się do poszczególnych stopni wysokości dobrze oddaje złożoną budowę tego dorzecza. Górne dorzecze Finke i jej dopływów (The Alberga, The Hamilton) sięgają w głąb niskich zniszczonych fałdowo-bryłowych gór Musgrave, Macdonnell i Everard. W najwyższych partiach tych gór na niewielkim stosunkowo obszarze (2% powierzchni dorzecza) wysokości względne sięgają kilkuset metrów. Środkowa i dolna część dorzecza jest dosyć wyjątkowa na tle analogicznych części innych dorzeczy basenu, ponieważ jest to obszar niemal w całości zbudowany z utworów morza kredowego (piaskowce), występujących na powierzchni. Jedynie na działach wodnych dopływów Finke zachowały się fragmenty pokryw górnotrzeciorzędowych, głównie skrzemieniałych wapieni (D. Brown i in., 1969). Mały zasięg wystę-

powiania osadów trzeciorzędowych i brak osadów czwartorzędu, powszechnie występujących w północnej i wschodniej części basenu jeziora Eyre wskazuje na dużą intensywność działania procesów erozyjnych ożywionych wskutek plejstocenijskich ruchów tektonicznych, które doprowadziły do obniżenia zachodniego brzegu jeziora (C. Twidale, 1969).

Dorzecze Diamantyny odwadniająca północno-wschodnią część basenu jeziora Eyre charakteryzuje się bardzo wyrównaną rzeźbą, szczególnie w dolnej części, gdzie akumulacje kenozoicznych delt wewnętrznych przykrywają starsze podłoże. Utwory kredowe, które w trzeciorzędzie uległy sylifikacji, uwarunkowały rzeźbę gór stołowych w górnym dorzeczu (G. Joplin, 1976). Charakterystyczne dla tego dorzecza jest słabe wykształcenie lub brak działów wodnych między Diamantyną a Georginą. Złożoność dorzecza Eyre Creek polega na tym, że składa się ono z kilku odrębnych systemów rzecznych (Georgina, Mulligan, Hamilton), którym ogólne nachylenie terenu wyznacza połączenie się w jedno koryto rzeki Eyre. Najbardziej zróżnicowana budowa jest właściwa górnemu dorzeczu Eyre, które obejmuje swym zasięgiem pasma wzniesień Barkley i Selwyn oraz niższe partie Macdonnell. W ukształtowaniu pionowym dolnej części dorzecza widoczne są oczywiste analogie do najniższej położonych obszarów basenu jeziora Eyre zasypanych aluwiami rzecznyymi.

Z pomiarów planimetrycznych na Mapie Świata 1:2,5 M wynika, że obszary odpływowe w Australii zajmują powierzchnię 48,7% powierzchni kontynentu, podczas gdy Kmicikiewicz ocenia je na niecałe 40% powierzchni. Wartość 48,7% powierzchni Australii odnosi się do terenów,

Tab. 3. Hipsometria wysp Nowej Zelandii i Nowej Gwinei w odestkach powierzchni ogólnej

The hypsometry of New Zealand and New Guinea

Stopnie wysokości (w m)	Nowa Zelandia Wyspa Półn.	Nowa Zelandia Wyspa Połudn.	Nowa Gwinea
Powyżej 5000	—	—	0,0
4000—5000	—	—	0,2
3000—4000	—	0,0	1,7
2500—3000	0,0	0,1	3,4
2000—2500	0,0	1,5	5,2
1500—2000	0,6	4,5	5,3
1000—1500	2,7	13,5	6,1
700—1000	7,7	12,8	5,5
500— 700	11,5	15,8	6,5
300— 500	17,3	13,3	7,6
200— 300	19,0	11,8	8,5
100— 200	22,2	11,7	8,3
0— 100	19,0	15,0	41,7
Srednia wysokość (m)	459	391	613
Powierzchnia ogólna (km ²)	114 681	150 578	804 646

na których warunki geologiczne i orograficzne przy sprzyjających stosunkach klimatycznych (dostateczna ilość opadów) umożliwiają rozwój sieci rzecznej i utrzymanie stałego lub okresowego przepływu. Ma to istotne znaczenie w przypadku większości dorzeczy położonych na obszarze Wyżyny Zachodniej. Są one bardzo skąpo zasilane wodami opadowymi w górnej części, lecz rzeki utrzymują przepływ w dolnym biegu, jakkolwiek ma on charakter okresowy związany z porami deszczowymi.

Najlepiej na tle całego kontynentu jest rozwinięta sieć rzeczna na obszarze regionu hydrograficznego wschodniego skłonu Gór Wschodnioaustralijskich. Obszar ten odnosi się do niemal całej powierzchni gór. W Górach Wschodnioaustralijskich wyróżnia się dwa typy sieci rzecznej, zaś ukształtowanie pionowe odpowiadających im dorzeczy znacznie się różni. Wynika to zarówno z charakteru budowy geologicznej gór, jak i z ich przeszłości tektonicznej. W Queenslandzie przeważają złożone systemy rzeczne (Burdekin, Dowson-Mackenzie). Rzeki te płyną konsekwentnie w stosunku do nachylonego w stronę Pacyfiku obszaru tylko w dolnym biegu, gdzie wykształciły się głębokie i wąskie doliny o dużym spadku. Górne biegi rzek są uwarunkowane przesunięciem działu wodnego na zachód. Na obszarze tym doliny rzek są szerokie, rozdzielone niskimi wzniesieniami o małych deniwelacjach. Ten dwuczęściowy charakter dorzeczy znajduje odzwierciedlenie w wielkości powierzchni międzypoziomicowych położonych na wysokości 200—300 m, które wyrażają się ponad 50% udziałem w powierzchni dorzecza przy małym udziale obszarów położonych na niższych wysokościach. W południowej, wyższej części gór przeważają proste systemy rzeczne, czemu towarzyszy bardzo regularny rozkład powierzchni poszczególnych stopni hipsometrycznych. Strome stoki gór są opanowane przez krótkie, kilkusetkilometrowe rzeki o dużym spadku. Niektóre z nich (Hunter) mają doliny wyznaczone przebiegiem linii uskoków tektonicznych. Ukształtowanie pionowe obszaru Gór Wschodnioaustralijskich, jak na to wskazują opracowane przez Kmicikiewicza krzywe hipsograficzne dorzeczy Burdekin i Dowson-Mackenzie, zostało przedstawione w *Małym atlasie geograficznym* w sposób prawidłowy. Wynika to z faktu, że w historii odkrycia i zbadania Australii obszar tych gór został najwcześniej zbadany i opracowany przez geografów (na początku XIX w.) w przeciwieństwie do obszarów położonych w środkowej i zachodniej części kontynentu, które były białymi plamami na mapie jeszcze w XX w.

Najwyższe pasma Gór Wschodnioaustralijskich są obszarem źródłowym dla rzek wchodzących w zasięg dorzecza Murray; stanowiąc tylko około 10% jego powierzchni są podstawowym obszarem zasilania w wodę. System odpływowy Murray-Darling rozwinął się w granicach niecki strukturalnej, wchodzącej w skład obniżenia ciągnącego się od Zatoki

Carpentaria po ujście rzeki Murray. Obszar ten, stanowiący około 70% powierzchni dorzecza, przedstawia płaską równinę, której dno zasypane jest osadami morskiej i jeziorno-aluwialnej akumulacji. Małe opady i pochłaniające wilgoć podłoże sprawiają, że powierzchnia równiny usiana jest starymi, odciętymi fragmentami koryt rzecznych. W okresie suszy niejednokrotnie rwie się ciągłość rzek i powstają liczne stagnujące zakola, co zapewne przyczyniło się do uznania przez Kmicikiewicza części tych terenów za bezodpływowe, uniemożliwiając tym samym porównanie krzywych hipsograficznych dorzecza Murray, opracowanych według *Małego atlasu geograficznego* i *Mapy Świata*. Podobnie bardzo duże różnice w powierzchni poszczególnych stopni wysokości można zaobserwować w krzywych hipsograficznych dorzecza Flinders. Według *Atlasu Romera* obszary nizinne (0—300 m/n.p.m.) w tym dorzeczu stanowią 50% powierzchni, podczas gdy w rzeczywistości zajmują prawie 80%.

Odmienny obraz ukształtowania pionowego przedstawiają dorzecza położone na peryferycznych obszarach Wyżyny Zachodniej. Udział poszczególnych stopni wysokości w ogólnej powierzchni dorzeczy jest dosyć zbliżony w przypadku obszarów odwadnianych do morza Timor czy Oceanu Indyjskiego. Różnice w wyniesieniu ich nad poziom morza są dobrze oddane przez wartości średnich wysokości dorzeczy. Średnia wysokość dorzecza Fitzroy, odwadniającego północno-zachodnią część wyżyny Kimberley, przewyższa o blisko 150 m odnośny wskaźnik w dorzeczu Daly, które związane jest z niższą i bardziej rozciąętą Ziemią Arnhema. Z grupy krzywych hipsograficznych dorzeczy Wyżyny Zachodniej wyróżnia się krzywa dorzecza Victorii. Odrębność morfologiczna tego dorzecza jest podkreślana przez rozkład wielkości poszczególnych powierzchni międzyposiomicowych, jak również przez bardzo niską średnią wysokość. Wynika to z geograficznego położenia tego dorzecza, które rozwinęło się w rozległym obniżeniu między wyżyną Kimberley a Ziemią Arnhema, wyznaczonym (D. Brown i in., 1969) zasięgiem górnoproterozoicznego basenu sedymentacyjnego (Basen Victoria River).

Ukształtowanie pionowe dorzeczy położonych w zachodniej części kontynentu (Murchison, Ashburton, Gascoyne) przedstawione w *Małym atlasie geograficznym* i na *Mapie Świata* różnią się znacznie. Według Kmicikiewicza największy udział w powierzchni tych dorzeczy mają tereny położone między poziomiami 300 i 500 m. W rzeczywistości obszar ten stanowi dosyć wąską, silnie porozcinaną strefę związaną z tektoniczną krawędzią Tarczy Australijskiej. Obszar ten zajmuje od 15 do 30% powierzchni każdego z dorzeczy. Nieco większy udział, niż to wynika z *Atlasu Romera*, mają obszary położone powyżej 500 m n.p.m. znajdujące się we wnętrzu Tarczy Australijskiej. Krzywe hipsograficzne dorzeczy opracowanych według *Mapy Świata* dobrze oddają charakter rzeź-

by tego obszaru, gdzie na płaskiej spenepienizowanej powierzchni wyraźnie zaznaczają się pojedyncze góry ostańcowe czy tektonicznie uwarunkowane bryły gór (Hamersley, Barlee). Mało porównywalne są także powierzchnie tych dorzeczy, wyznaczonych na podstawie *Mapy Świata* i *Atlasu Romera*, co bezpośrednio wiąże się z zagadnieniem wyznaczania działów wodnych. Na przykład różnica powierzchni w przypadku dorzecza Murchison sięga trzydziestu tysięcy km².

Średnia wysokość Australii według obliczeń dokonanych na podstawie *Mapy Świata* wynosi 294 m, zaś podana przez Kmicikiewicza 292 m. Należy zwrócić uwagę na rozbieżności między *Atlasem Romera* a *Mapą Świata* w procentowym udziale powierzchni poszczególnych stopni wysokościowych w Australii. Największe różnice tych powierzchni można zaobserwować między poziomiami 0—300 m i 300—500 m. Sięgają one 7%. Na wyższych poziomach są mniejsze (około 2%). Te stosunkowo małe różnice należy powiązać z matematycznymi założeniami krzywej hipsograficznej, której sumaryczny charakter powoduje, że różnice są tym mniejsze, im większy jest podlegający pomiarom obszar. Niemniej jednak można uznać, że w czasie, kiedy opracowywano *Mały atlas geograficzny*, stopień poznania ukształtowania Australii w ogólnych zarysach był prawidłowy.

Znacznie mniej zadowalający w r. 1934 był stan wiedzy dotyczący rzeźby Nowej Gwinei i obu wysp Nowej Zelandii. Z pomiarów na *Mapie Świata* otrzymano zupełnie inny, niż przedstawiony przez Kmicikiewicza, obraz ukształtowania pionowego tych obszarów i różne wielkości ich powierzchni. Szczególnie duże rozbieżności obserwujemy w wielkościach powierzchni poszczególnych stopni wysokości Nowej Gwinei. Z *Małego atlasu geograficznego* wynika, że dla tej wyspy właściwy jest regularnie zmniejszający się, w miarę wzrostu wysokości, udział powierzchni położonych między określonymi poziomiami. Jest to z pewnością dosyć hipotetyczny obraz ukształtowania wyspy, co jest zupełnie zrozumiałe wobec faktu, że obszar Nowej Gwinei został dokładnie spenetrowany i ostatecznie zbadany dopiero po II wojnie światowej. *Mapa Świata* uwzględniająca najnowsze wyniki badań tej wyspy stworzyła możliwość opracowania krzywej hipsograficznej, wiernie charakteryzującej jej ukształtowanie pionowe. Uzyskane wyniki pozwoliły także na zrewidowanie wskaźników średniej wysokości Australii i wybranych obszarów naturalnych.

Ta krótka i z konieczności niepełna, wrywkowa charakterystyka stosunków hipsometrycznych Australii i sąsiednich wysp wskazuje, że istnieje konieczność rozszerzenia tego typu analiz na inne jednostki geograficzne, w celu usunięcia podobnych, jak należy się spodziewać, rozbieżności.

LITERATURA

1. Atlas of Australian Resources, 1966: Department of National Development, Canberra.
2. Bauer A. F. T., 1955: Drainage Systems. Commentary which Accompanies the Map of Drainage System. Atlas of Australian Resources. Department of National Development, Canberra.
3. Brown D. A., Campbell K. S. W., Crook K. A. W. 1969: The Geological Evolution of Australia and New Zealand. Department of Geology, Australian National University, Canberra.
4. Joplin G. A., Richards J. R., Joplin Ch. A. 1976: Opriedielenije wozrasta porod (Finding the age of rocks). Izdatielstwo Mir, Moskwa.
5. King L. 1967: Morphology of the Earth. A Study and Synthesis of World Scenery. Edinburgh and London.
6. Kmicikiewicz E., 1933—34: Krzywa hipsograficzna Australii (La courbe hypsographique de l'Australie). Polski Przegląd Kartograficzny, t. VI, ss. 169—185.
7. Leszczycki S., Fleszar M. 1971: Australia, Oceania, Antarktyda. Wiedza Powszechna, Warszawa.
8. Michalski T., 1971: Geneza Mapy Świata 1:2 500 000 (Origin of the World Map 1:2 500 000). Polski Przegląd Kartograficzny, t. 3, nr 1.
9. Migacz W., 1965: Mapa Świata w podziałce 1:2 500 000. Czas. Geogr., t. 36, z. 3, ss. 303—305.
10. Różycki J., 1973: Kartografia matematyczna. [w:] Podstawy matematyczne Mapy Świata w skali 1:2 500 000. PWN, Warszawa, ss. 285—293.
11. Staszewski J., Uhorczaek F., 1966: Geografia fizyczna w liczbach. PWN, Warszawa
12. Twidale C. R., 1969: O kartiowaniu nieotiektonicznych dwizenij w juznoej Awstralii (Progress Report on the Mapping of Neotectonic Movements in South Australia). Nowiejszyje dwizenija, wulkanizm i ziemletriasienija matierikow i dna okieanow. VIII Kongries INQUA, Izdatielstwo Nauka, Moskwa.
13. World Map 1:2 500 000 (Karta Mira), 1969: Czech Office for Geodesy and Cartography, Prague. Arkusze map: 140 Ambon, 141 Solomon Islands, 159 Port Hedland, 160 Darwin, 161 Coral Sea, 179 Perth, 180 Adelaide, 181 Sydney, 182 Whangarei, 200 South Australian Basin, Eastern Part, 201 Melbourne, 202 Wellington.
14. Van de Graaff W., Crowe T., Bunting J., Jackson M., 1977: Relict Early Cainozoic Drainages in Arid Western Australia. Zeitschrift fur Geomorphologie. N.F., 21, 4, ss. 379—400.

РЕЗЮМЕ

Издание Карты Мира в масштабе 1:2,5 М было стимулом предприятия труда обработки нового высотного положения Австралии в свете гипсографической кривой. До настоящего времени имеющееся на эту тему материалы были напечатаны в 1934 г. Кмицикевичем в рамках серии работ устремленных к числовому определению гипсометрии всех континентов и они цитируются в настоящее время в польской литературе как обязывающие.

Гидрографическое своеобразие Австралии, а также поразительное согласие структуры и орографии континента привели к мысли принятия нового, более детального подразделения материка на бассейны — гидрографические регионы. Очень полезными оказались в решении этой проблемы материалы содержащиеся в листах карт Atlas of Australian Resources (1966). В каждом из выделенных территорий имеющих сток выделялись в свою очередь речные бассейны, исходя из этой предпосылки, чтобы каждый бассейн представлял пространство отличающееся рельефом и геологическим строением.

Подсчитанное из Карты Мира процентное участие поверхности высотных ступеней в природных районах и бассейнах показывает некоторые различия по отношению к данным Кмицикевича. Наименее отличаются друг от друга величины поверхности между горизонталями территории расположенные в восточной части континента (бассейны Восточноавстралийских гор). Различия растут в западном направлении, достигая максимума в случае бассейнов расположенных на периферии Западной возвышенности.

Несравнимыми являются данные относительно высотного расположения поверхности районов внутреннего стока и бессточных в Австралии. Это связано с разными критериями, которые принимались Кмицикевичем и для нужд предлагаемой работы при обозначении пределов этих районов.

На основании Карты Мира получено также иной образ высотной структуры островов Новой Зеландии и Новой Гвинеи, что указывает на малонадежное состояние науки относительно рельефа этих островов в 1934 году.

Картометрические работы на основании Карты Мира относительно высотной структуры Австралии являются первыми того типа и было бы полезно расширить их и на остальные континенты как для целей сопоставлений так и для более полной характеристики многих географических элементов.

ОБЪЯСНЕНИЯ РИСУНКОВ И ТАБЛИЦ

Рис. 1. Бассейны — гидрографические регионы и природные районы Австралии. I — восточный склон Восточноавстралийских гор; II — бассейн реки Муррай—Дарлинг; III — залив Спенсера и Сант Винцент; IV — Индийский океан, часть ЮЗ; V — Индийский океан, част СЗ; VI — море Тимор; VII — залив Карпентария; VIII — бассейн озера Эйре; IX — район внутреннего стока Булло; X — бессточные районы.

Табл. 1. Поверхность выделенных бассейнов — гидрографических регионов (в %% поверхности Австралии и бассейнов стока).

Табл. 2. Гипсометрия Австралии и Тасмании.

Табл. 3. Гипсометрия островов Новой Зеландии и Новой Гвинеи.

SUMMARY

The issue of the World Map in the scale 1 : 2.5 M encouraged the author to take up a new study upon the vertical configuration of Australia in the light of the hypsographical curve. Hitherto accessible materials on this subject were published by Kmicikiewicz in the year 1934, within the series of works concerning the numerical determination of the hypsometry of all continents and as compulsory are still cited in the Polish literature.

The hydrographical separateness of Australia as well as striking conformability of both: the structure and orography of the continent, made the author perform more precise division of the land into the drainage areas, i.e. hydrographical regions. The materials found on the sheets of the maps of the Atlas of Australian Resources (1966) were very helpful in solving the problem. River basins have been eliminated consequently within every separated catchment area, assuming that every basin represented the terrain distinguished by the relief and geological structure.

The proportional share of the altitude degrees surfaces within the natural regions and river basins, calculated on the basis of the World Map, shows some differences in relation to those given by Kmicikiewicz. The dimensions of the inter-contour surfaces of the areas lying within the eastern part of the continent (the basins draining the Eastern Highlands), differ among themselves least. The differences augment westward to reach the maximum values in case of the basins lying on the peripheries of the Western Upland.

The data concerning vertical configuration as well as the surfaces of the endoreic and arheic areas in Australia are entirely incomparable. It is connected with different criteria used by Kmicikiewicz and by the author of the present paper for the purpose of the delimitation of the extent of these areas.

On the basis of the World Map quite different picture of the relief of New Zealand and New Guinea has been obtained, what indicates an insufficient state of the knowlegde of the relief of the islands in 1934.

The cartographic works carried out on the basis of the World Map regarding vertical configuration of Australia are the first of this type and it should be advisable to continue them also for other continents, both for the comparison and for fuller characteristic of many geographical elements.

