

GÓRY WYSOKIE I WODA – HISTORIA PRZYJAŹNI CZY WALKI?

Joanna Pociask-Karteczka*

*O, Deszczu! Słońce!
O, Wodo! O, Płomieniu!
Miłość was łączy
I miłość w przyjaciół was zamienia!*

Robert Crashaw

Wstęp

Niektóre z krajobrazów mają ogromny wpływ na aktywność życiową oraz przeżycia wewnętrzne człowieka. Jednym z nich jest krajobraz wysokogórski – góry wysokie. Dość wyczerpującą definicję gór wysokich daje współcześnie geoeologia, która uwzględnia kilka najważniejszych elementów środowiska przyrodniczego – kluczowych i wyróżniających góry wysokie spośród innych krajobrazów. W tym ujęciu góry wysokie¹:

- posiadają specyficzną fizjonomię wyrażającą się w mozaikowo-pasmowej strukturze krajobrazu z obecnością ścian skalnych, ostrych grani, gruzowych pokryw na stokach,
- są dynamicznym systemem podlegającym transformacji głównie w wyniku procesów geomorfologicznych,
- mają genezę glacialną i są kształtowane przez procesy peryglacjalne.

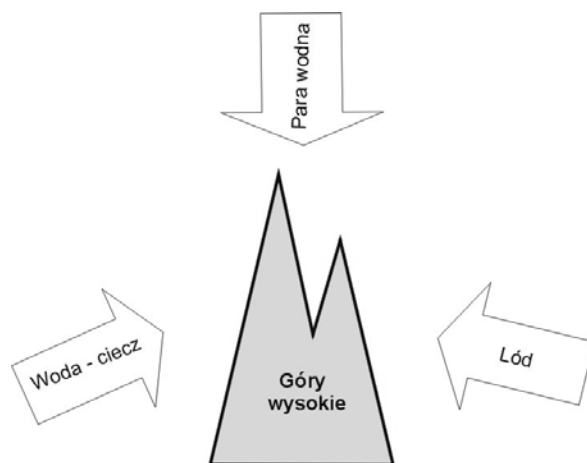
W podanej definicji na uwagę zasługuje nawiązanie do glacialnej genezy krajobrazu wysokogórskiego, ponieważ zarówno góry fałdowe, zrębowe, jak i wulkaniczne, zyskują miano gór wysokich głównie w wyniku oddziaływania procesów glacialnych². To rzeźbotwórcze działanie lodowców jest bowiem w stanie nadać góróm niskim i średnim, a nawet wyżynom – charakter wysokogórski. Lodowce zaś to woda w stanie stałym. Procesy geomorfologiczne natomiast, o których wspomina definicja, są uwarunkowane w znacznej mierze działalnością wód płynących. Celem opracowania jest wskazanie znaczenia wody

* prof. zw. dr hab. Joanna Pociask-Karteczka – Zakład Hydrologii IGiGP UJ.

¹ A. Kozłowska, Z. Rączkowska, *Problems in geoeological approach to high-mountain environment (based on studies of relief-vegetation relationships)*, „Landform Analysis” 2009, Vol. 10, s. 70–76; A. Kotarba, *Współczesne modelowanie węglanowych stoków wysokogórskich na przykładzie Czerwonych Wierchów w Tatrach Zachodnich*, „Geographical Studies”, IG PAN 1976, 120, s. 8–111.

² C. Troll, *The upper timberline in different zones*, „Arctic and Alpine Research” 1973, 5, s. 3–18.

w funkcjonowaniu gór wysokich, przy czym opracowanie uwzględnia stan gazowy, ciekły i stały wody (ryc. 1).



Ryc. 1. Góry wysokie i woda

Zostaną także zasygnalizowane niektóre aspekty duchowego wymiaru relacji człowiek – natura (góry, woda) mieszczące się w nurcie badań kultury duchowej człowieka, do której – obok nauki – zalicza się religię i sztukę³.

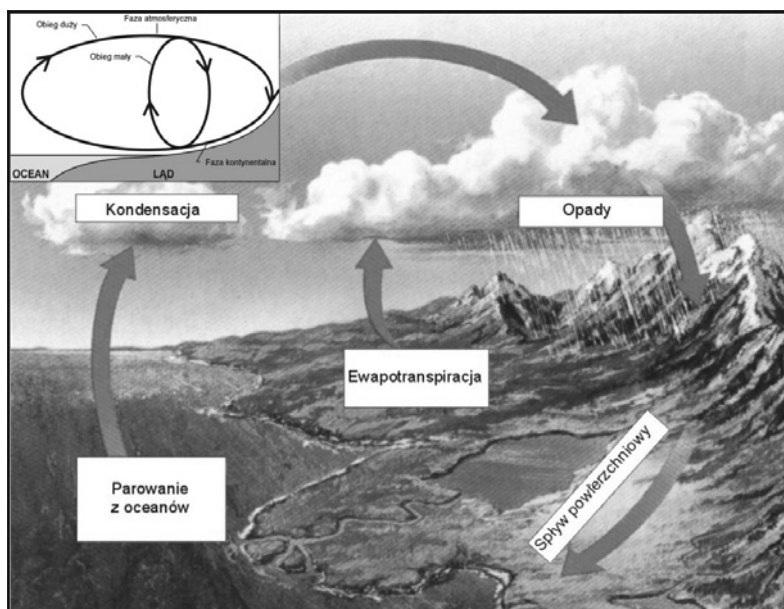
Woda w atmosferze i góry wysokie

Woda zawarta w atmosferze stanowi zaledwie ok. 0,001% wody występującej na Ziemi, jednak odgrywa ona bardzo ważną rolę w globalnym cyklu hydrologicznym. Widocznym przejawem obecności pary wodnej w atmosferze są chmury, które powstają w wyniku przemiany pary wodnej w kropelki wody lub kryształki lodu. Chmury tworzą się, gdy powietrze zawierające parę wodną zostaje ochłodzone do tzw. temperatury punktu rosy oraz gdy w powietrzu znajdują się jądra kondensacji. Wówczas para wodna znajdująca się w powietrzu kondensuje i tworzą się małe kropelki wody, które, zderzając, łączą się, tworząc większe kropelki (ich objętość wzrasta około milion razy). W końcu stają się one zbyt ciężkie, by utrzymać się w powietrzu, i spadają jako deszcz.

Chmury znajdujące się w temperaturze niższej niż 0°C są zbudowane z kryształków lodu, które tworzą się w sąsiedztwie kropelek przechłodzonej wody. Kryształki rosną w wyniku osadzania się i zamarzania na nich kropelek wody. Podczas opadania kryształków lodu może dochodzić do ich wzajemnych zderzeń i łączenia się, co powoduje wzrost ich ciężaru. Gdy są zbyt ciężkie, by utrzymać się w powietrzu, spadają na ziemię w postaci śniegu.

Opady deszczu i śniegu są jednym z głównych elementów cyklu obiegu wody na naszej planecie i stanowią tzw. fazę atmosferyczną obiegu (ryc. 2).

³ Z. Mirek, *Duchowy wymiar relacji człowiek – przyroda*, [w:] *Przyroda – nauka – kultura. Humanistyczny kontekst nauk przyrodniczych u progu XXI wieku*, B. Zemanek (red.), Inst. Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków 2000, s. 107–127.



Ryc. 2. Obieg wody w przyrodzie (www.google.pl; zmienione)

Na obszarach gór wysokich ilość opadów jest bardzo duża. Nie bez przyczyny Himalaje zwane są przez hydrologów „światową wieżą wodną” (WWT – *world water tower*); stamtąd bowiem wypływają wielkie rzeki będące podstawą egzystencji i cywilizacji azjatyckich stanowiących około 1/5 populacji świata (fot. 1).



Fot. 1. Himalaje – *world water tower* (fot. J. Brusilo)

Opady wzrastają wraz z wysokością bezwzględną do poziomu, gdzie występuje inwersja opadów związana ze wzrostem suchości powietrza, co zwykle notuje się powyżej 2 tys. m n.p.m. Do tej wysokości śnieg nagromadzony w czasie zimy w górach wysokich stanowi latem istotny element retencyjny: dzięki stopniowej ablacji latem rzeki wypływające z gór nie wysychają i mogą funkcjonować cały rok.

Woda dociera do gór nie tylko w postaci deszczu, śniegu, lecz także opadów poziomych (mgła) oraz osadów atmosferycznych, do których należą sadz, szron i gołoledź (fot. 2). Pomiar opadu poziomego oraz osadów atmosferycznych jest bardzo trudny, w większości przypadków – niemożliwy.



Fot. 2. Sadz – osad atmosferyczny w postaci igieł (fot. J. Kulczycki)

Opady deszczu i śniegu w górach wysokich wpływają na wiele innych elementów środowiska przyrodniczego, a także decydują o rodzaju i dynamice procesów, które tam występują; woda – w każdym stanie skupienia – kształtuje oblicze gór.

Woda i skały

Woda, wnikając w skały, wypełnia szczeliny i pory. Gdy temperatura spada poniżej 0 °C, woda zamarza, a zamarzając, powiększa swoją objętość o 9%. Wzrost objętości lodu powoduje bardzo duże ciśnienie. Na przykład w temperaturze -5 °C wynosi ono 590 kg/cm², zaś w temperaturze -22 °C aż 2,1 t/cm²⁴. Dzięki temu wielokrotne cykle zamarzania i odmarzania (multigelacja) mogą doprowadzić do rozsadzenia, rozkruszenia, odłupania skały i w końcu do rozpadu (wietrzenie mrozowe – fot. 3). Jest to etap „przygotowania” materiału skalnego do transportu, który może nastąpić wskutek działalności eolicznej, grawitacji, a przede wszystkim – wskutek działania wód.

⁴ M. Klimaszewski, *Geomorfologia*, PWN, Warszawa 1978.



Fot. 3. Zamarzająca woda rozkrusza skały granitoidowe (fot. J. Pociask-Karteczka)

Woda płynąca i góry wysokie

Wody opadowe, docierając w górach wysokich do powierzchni gruntu, spływają w dół w formie spływu powierzchniowego, czemu sprzyjają znaczne spadki terenu i niewielka przepuszczalność podłoża. Stąd też niewielka część wód ulega infiltracji. Woda spływając po powierzchni, łączy się w coraz to większe strugi i może przyjąć formę spływu liniowego. Towarzyszy temu splukiwanie materiału skalnego o bardzo zróżnicowanej wielkości. Po dotarciu do koryta rzecznoego charakter procesu zmienia się i przyjmuje formę erozji wgłębnej oraz bocznej. Erozja boczna, pogłębiając formę dolinną, jest głównym czynnikiem, który doprowadza do powstania dolin V-kształtnych – charakterystycznych dla rzeźby fluwialnej.

Wody płynące przyczyniają się także do powstania form akumulacyjnych w postaci stożków napływowych, delt, teras rzecznych. Ilość i wielkość materiału transportowanego przez rzeki zależy od ilości oraz prędkości płynącej wody. Rzeki górskie charakteryzują się turbulentnym charakterem przepływu wody, który sprzyja niszczeniu i transportowi materiału w korycie rzecznoym. Przeciwnieństwem ruchu turbulentnego jest ruch laminarny. Największą deltę na Ziemi utworzyła najdłuższa rzeka świata – Amazonka. Liczy ona ok. 100 tys. km² powierzchni, tj. 20 tys. km² więcej niż delta Gangesu i Brahmaputry.

Śnieg i góry wysokie

Rola pokrywy śnieżnej w kształtowaniu gór wysokich jest dwójaka: konserwująca albo niszcząca. Podczas ujemnych temperatur powietrza chroni podłoże przed wychłodzeniem i nagłymi zmianami temperatur, przez co przeciwdziała wietrzeniu (śnieg jest bardzo dobrym izolatorem). Jednakże nagromadzenie śniegu o znacznej miąższości na stokach sprzyja wy-

stępowaniu lawin, które przyczyniają się do przemieszczania materiału skalnego. Na przykład do przemieszczenia śniegu o grubości 5 cm potrzebny jest stok o nachyleniu 50° , zaś do przemieszczenia warstwy o grubości 15 cm wystarczy stok o nachyleniu 30° ⁵ (fot. 4).

Długotrwałe, lokalne zaleganie pokrywy śnieżnej w postaci płatów śnieżnych może doprowadzić do powstania nisz niwacyjnych – zagłębień, w obrębie których zarówno wietrzezenie mrozowe, jak i transport materiału są spotęgowane.



Fot. 4. Lawiny nad Czarnym Stawem pod Rysami (fot. J. Pociask-Karteczka)

Efekty erozji niwalnej oraz wietrzezenia mrozowego na stromych stokach pokrytych śniegiem podlegają transportowi wskutek grawitacji i są akumulowane u podnóży stoków, tworząc wały niwalne⁶. Ze względu na wydłużony, owalny kształt mogą być mylone z lodowcami gruzowymi.

Lód i góry wysokie

Rola rzeźbotwórcza lodowców górskich wyraża się – podobnie jak w przypadku wód płynących – w postaci działalności erozyjnej, transportowej oraz akumulacyjnej. Działalność erozyjna lodowców wyraża się poprzez detersję (wygładzanie powierzchni skalnej), detrakcję (wyorywanie) oraz egzarację (zdzieranie). Dzięki erozyjnej i przegłębiającej działalności lodowców powstają cyrki, misy i rynny lodowcowe (fot. 5), zaś cechą charakterystyczną rzeźby glacialnej są doliny U-kształtne. Do stosunkowo niewielkich – lecz ważnych dla śledzenia ruchu lodowca – form erozyjnych należą rysy i bruzdy, które można znaleźć na mutonach.

⁵ Ibidem.

⁶ C. K. Ballantyne, *Some observations on the morphology and sedimentology of two active proglacial ramparts, Lyngen, northern Norway*, „Arctic and Alpine Research” 1987, 19, s. 167–174.



Fot. 5. Lodowiec cyrkowy Angel w Górach Skalistych, Kanada (fot. J. Pociask-Karteczka)

Podczas gdy lodowiec „wykonuje” potężną pracę erozyjną w obrębie doliny górskiej, którą wypełnia, wokół panują warunki peryglacjalne sprzyjające wietrzeniu mrozowemu. Materiał zwietrzelinowy pochodzący ze zboczy gromadzi się na powierzchni lodu i wędruje w dół razem z lodowcem. Do najbardziej „obciążonych” materiałem morenowym lodowców należą lodowce typu turkiestańskiego wypełniające dna głębokich dolin, nad którymi wznoszą się wysokie, strome zbocza. Jęzory tych lodowców są niewspółmiernie większe niż obszary akumulacji. Znaczne ilości materiału skalnego będącego efektem wietrzenia mrozowego dostają się do lodowca z lawinami. Lodowce turkiestańskie występują m.in. w Karakorum i Hindukuszu.

Materiał zwietrzelinowy jest transportowany zarówno przez lodowiec, jak również przez wody proglacjalne. W wyniku deglacjacji obszaru górskiego w dolinach można znaleźć liczne formy akumulacyjne w postaci wałów moreny czołowej, środkowej, dennej i bocznej. Lokalnie, w obrębie moreny czołowej, w wyniku wytopienia brył martwego lodu tworzą się obniżenia wypełniane stopniowo wodą (taką genezę posiadają m.in. Toporowe Stawki).

Rzeki subglacjalne, inglacjalne, supraglacjalne oraz marginalne transportują głównie materiał drobny. Wody proglacjalne (mleko lodowcowe) są mętne, „obarczone” dużą ilością zawiesiny, której koncentracja jest kilkakrotnie większa niż w rzece Nielodowcowej.

Piętno procesów glacialnych na rzeźbie gór jest stosunkowo łatwo rozpoznawalne. Wynika to z siły procesów glacialnych, która prowadzi zarówno do powstania nowych form, jak również do przeobrażenia form starszych, na przykład pochodzenia fluwialnego. Dotyczy to każdego rodzaju gór: fałdowych, zrębowych oraz wulkanicznych.

Góry wysokie, woda i człowiek – czyli potoki górskie krainą „zdumienia”

Góry i woda są tymi elementami środowiska przyrodniczego, które od początku wyzwały w człowieku głębokie przeżycia emocjonalne, w tym religijne. Symbolika i religijna wartość gór są bardzo bogate. Według M. Eliadego „góra jest najbliżej nieba i fakt ten nadaje jej podwójną sakralność: z jednej strony góra partycypuje w przestrzennej symbolice transcendencji [...], a z drugiej jest ona w najwyższym stopniu obszarem zastrzeżonym dla hierofanii atmosferycznych”⁷.

Choć człowiek cywilizacji technokratycznej doprowadził w znacznym stopniu do deskralizacji przyrody, krajobraz górski – w tym także elementy wodne – oddziałują na stan emocjonalny i duchowość człowieka⁸. Wyraził to m.in. Jan Paweł II w *Tryptyku Rzymskim*⁹:

*Zatoka lasu zstępuje
w rytmie górskich potoków
ten rytm objawia mi Ciebie,
Przedwieczne Słowo.
Jakże przedziwne jest Twoje milczenie
we wszystkim, czym zewsząd przemawia
stworzony świat...
[...]
Co mi mówisz górski strumieniu?
w którym miejscu ze mną się spotykasz?
ze mną, który także przemijam —
podobnie jak ty...
Czy podobnie jak ty?
[...]
Potok się nie zdumiewa, gdy spada w dół
i lasy milcząco zstępują w rytmie potoku
— lecz zdumiewa się człowiek!
Próg, który świat w nim przekracza,
jest progiem zdumienia...*

W religii babilońskiej i greckiej góra symbolizowała moc, potęgę i wieczność. Góry były siedzibą zarówno bogów, jak i demonów. U ludów słowiańskich, celtyckich i germańskich góry stanowiły krainę dusz zmarłych¹⁰. Symbolika góry jest powiązana z symboliką środka. Góry to punkt styku nieba z ziemią, miejsce, które łączy biegnie oś świata *axis mundi*. Toteż góra symbolizuje centrum świata, niewzruszenie; ponadto stałość, światło, drogę do raj, pokój, swobodę. Przykładem góry – ostoi – jest Ararat, na szczycie którego zatrzymała się

⁷ M. Eliade, *Traktat o historii religii*, Wyd. Opus, Łódź 1993.

⁸ A. Jackowski, *Środowisko przyrodnicze w religiach świata*, [w:] *Przyroda – nauka...*, B. Zemanek (red.), *op.cit.*, s. 189–201.

⁹ Jan Paweł II, 2003, *Tryptyk Rzymski*, Wyd. Św. Stanisława BM, Kraków 2003, s. 40.

¹⁰ I. Sołjan, *Święte góry w religiach świata*, [w:] *Turystyka religijna na obszarach górskich*, A. Jackowski, F. Mróz, I. Chodorowicz (red.), Podhalańska Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Nowym Targu, Nowy Targ 2009, s. 477–486.

arka Noego podczas potopu. Góra stała się ostoją, z jej szczytu można było obserwować opadanie wody. Górą jako miejscem wybranym jest biblijna góra Synaj, gdzie Mojżesz otrzymał dekalog. Tutaj Bóg zawarł przymierze ze swoim ludem w osobie Mojżesza. Podobnie, górą wybraną jest Tabor, na której Jezus ukazał się apostołom. Górą ostateczną, świętym miejscem umarłych jest Kinabalu – najwyższy szczyt Borneo w Malezji (4101 m n.p.m.). Symbolem śmierci i zmartwychwstania jest Golgota. W wierzeniach plemion uralsko-ałtajskich występuje góra centralna zwana Summur, Sumir lub Sumer – z Gwiazdą Polarą na szczycie. W Korei najwyższy szczyt Pektu-san (2744 m n.p.m.) stanowi mityczne połączenie świata niebiańskiego z ziemskim¹¹.

„Wodo, ty jesteś źródłem każdej rzeczy i wszelkiego istnienia!” – mówi jeden z tekstów indyjskich¹². W kosmogonii, mitach i rytuałach – niezależnie od kultury – woda spełnia tę samą funkcję: leży u podłoża każdego stworzenia, udziela „nowego narodzenia”, użyźnia i wzmacnia zasób życia i zdolność tworzenia, lecz, zapewnia odrodzenie po śmierci¹³. Oprócz znaczenia kosmicznego prapoczątku, narodzin życia, płodności i deszczu, posiada ona znaczenie ruchu i wiążącego się z nim upływającego czasu symbolizującego drogę i życiową wędrówkę, jaka jest udziałem każdego człowieka¹⁴. Rzeka odwzorowuje zatem ideę przemijalności, upływającego czasu: ma swój początek (źródło) i swój koniec, jakim jest powrót od stanu chaosu, śmierci, gdy uchodzi do bezmiaru oceanu¹⁵. Ponadto koryto rzeki rozcina obszar na dwa odrębne fragmenty, stanowiąc tym samym wyraźną naturalną granicę, której przekroczenie związane jest z niebezpieczeństwem i ryzykiem: przekroczenie brodu czy mostu stanowi zatem ważne doświadczenie egzystencjalne na granicy świata żywych i krainy śmierci¹⁶.

Religią współczesną, w której obserwuje się bardzo ściśle relacje między wierzeniami a środowiskiem przyrodniczym, jest hinduizm. Spośród ok. 150 ośrodków kultu i pielgrzymowania, aż 60% ma powiązanie z wodami, zaś 15% z górami¹⁷.

Mistykę gór podkreślają ludzie gór. Mariusz Zaruski zalecał: „Z czystym idź tylko sercem w Tatry, jakbyś przekraczał próg świątyni”. W tym duchu snute są współczesne refleksje Romana Rogowskiego, który niejako doprecyzowuje tę myśl, pisząc, iż „stanąć w obliczu gór to tyle, co stanąć w obliczu Boga, którego góry są ikoną i sakramentem”¹⁸. Ponadto „góry są modlitwą Ziemi... [...], góry oczyszczają, w górach rodzą się dobre myśli...”, zaś „teologii nie uczy się z książek, z podręczników, uczy się w górach i z gór”. Wstępowanie na górę ma charakter symbolu, a każdy krok jest ucieczką od ludzi. Z drugiej jednak strony, „człowiek gór” to *homo viator*, dla którego góry są stylem życia. By stać się człowiekiem gór, trzeba dorosnąć i dojrzeć do gór, bowiem „...człowiekiem gór nie jest ten, który umie i lubi chodzić po górach, ale ten, który górami potrafi żyć w dolinach, po zejściu z gór [...], w życiu w dolinach spełnia się wartość gór i sprawdza się ich wpływ na człowieka”¹⁹.

¹¹ *Miejsca święte. Leksykon*, Z. Pasek (red.), Wyd. Znak, Kraków 1997.

¹² *Bhawiśjottarapurana*, 31, 14; za: M. Eliade, *op.cit.*

¹³ J. Pociask-Karteczka, *Święte rzeki*, [w:] *Przyroda – nauka...*, B. Zemanek (red.), *op.cit.*, s. 235–244.

¹⁴ J. Pociask-Karteczka, *Rzeka i sacrum* [w:] *Geografia i sacrum*, B. Domański, S. Skiba (red.), t. 2, IGiP UJ, Kraków 2005, s. 369–380.

¹⁵ J. Pociask-Karteczka, *Święta woda*, „National Geographic” 2010, 4, s. 68–81.

¹⁶ P. Kowalski, *Rzeka – próba uporządkowania znaczeń w kulturze magicznej*, [w:] *Rzeki, kultura, cywilizacja, historia*, J. Kułtuniak (red.), Wyd. Śląsk, Katowice 1997, t. 6.

¹⁷ A. Jackowski, *Środowisko przyrodnicze w religiach świata*, [w:] *Przyroda – nauka...*, B. Zemanek (red.), *op.cit.*, s. 189–201.

¹⁸ R. Rogowski, *Mistyka gór*, Wyd. Wrocławskiej Księgarni Archidiecezjalnej, Wrocław 1985.

¹⁹ *Ibidem*.

To, co przyniosła epoka antropocenu, to nie tylko desakralizacja elementów przyrody, w tym gór i wód, ale także ich przekształcenie lub degradacja²⁰. Tymczasem środowiska górskie są podstawą przetrwania ekosystemu globalnego. Konieczne jest zatem podejmowanie działań zmierzających do właściwego zarządzania zasobami gór i wypracowanie zintegrowanego podejścia do problemu środowiska gór²¹.

Zakończenie

Analiza procesów zachodzących w górach za przyczyną wody w każdym z jej stanów skupienia (lotnym, ciekłym, stałym) przy uwzględnieniu znaczenia, jakie te procesy posiadają w kształtowaniu oblicza gór wysokich, pozwala stwierdzić, iż właśnie woda – zwłaszcza w stanie stałym, czyli w postaci lodu – odgrywa kluczową rolę w kształtowaniu głównych, charakterystycznych rysów oblicza gór. Warto zatem pamiętać, że wkraczając w góry, wkraczamy do krainy, gdzie od milionów lat toczy się spektakl zmagania się gór z wodą oraz ich wzajemnego współdziałania; i aż trudno uwierzyć, że w harmonii krajobrazu gór wysokich ma swój udział sprzeczność wyrażająca się i przyjaźnią, i walką między górami i wodą. Zarówno góry fałdowe, zrębowe oraz wulkaniczne zyskują miano gór wysokich głównie w wyniku oddziaływania procesów glacialnych – czyli wody w stanie stałym. To rzeźbotwórcze działanie lodowców jest bowiem w stanie przemienić góry niskie i średnie, a nawet wyżyny – w krajobraz wysokogórski. Woda w stanie ciekłym natomiast niejako obmywa ciało gór, zmywa zeń materiał zwietrzelinowy i wynosi w doliny, na przedpole gór.

Mając na uwadze, iż wrażliwość estetyczna oraz indywidualna i zbiorowa wyobraźnia człowieka kształtowane są na bazie kontaktu z przyrodą, nie można zapominać o szczególnym znaczeniu gór.

*... stanęły wody ponad górami. [...]
Wzniosły się na góry, opadły na doliny,
na miejsce, któreś im naznaczył.
Zakreśliłeś granicę, której nie przekraczają...*
Ps. 104 (103)

Kazimierz Sosnowski pisze, że „góry są poezją przyrody, są koncentracją tego, co w przyrodzie najpiękniejsze. A kto raz dostał się w ich czarodziejską moc, ten spod niej nie wydobędzie się nigdy, bo moc gór jest nieprzezwyciężona...”²². Wyczuwał to doskonale Jan Paweł II, kierując do pracowników Tatrzańskiego Parku Narodowego słowa: „Pilnujcie tej ziemi, tej przyrody...” (5 VI 1997 r.) i dwa lata później „Piękno tej ziemi skłania mnie do wołania o jej zachowanie dla przyszłych pokoleń. Jeśli kochacie tę ojczystą ziemię, niech to wołanie nie pozostanie bez odpowiedzi” (12 VI 1999 r.).

²⁰ J. Pociask-Karteczka, *Naturalne uwarunkowania zasobów wodnych w zlewniach rzecznych – ad memoriam veterum veritatum*, [w:] *Zasoby i ochrona wód. Obieg wody i materii w zlewniach rzecznych*, R. Bogdanowicz, J. Fac-Beneda (red.), Fundacja Rozwoju UG, Gdańsk 2009, s. 15–36.

²¹ Z. Mirek, *Góry i turystyka góraska wobec współczesnych wyzwań cywilizacyjnych*, „Wierchy” 1998, 63 (101), s. 15–44.

²² Z. Mirek, *Duchowy wymiar relacji człowiek – przyroda*, [w:] *Przyroda – nauka...*, B. Zemanek (red.), *op.cit.*, s. 107–127.