

Zbigniew Wójcik

Oświeceniowe koncepcje stratygrafii geologicznej w Polsce

Prace Komisji Historii Nauki Polskiej Akademii Umiejętności 2, 5-19

2000

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Zbigniew WÓJCIK

OŚWIECENIOWE KONCEPCJE STRATYGRAFII GEOLOGICZNEJ W POLSCE

Podstawy nowoczesnej geostratygrafii zaczęły kształtować się w drugiej połowie XVII w. Impulsem dla ówczesnych studiów nad teorią Ziemi stały się studia nad potopem biblijnym, który interpretowano w oparciu o przesłanki racjonalistyczne (m.in. na podstawie skamieniałości zwierząt morskich, spotykanych w skałach znajdujących się na lądzie). W pierwszej połowie XVIII w. podjęto próby wytłumaczenia powstania Ziemi jako planety układu słonecznego. Swoje poglądy na ten temat przedstawił m.in. G. Buffon w dziele z 1749 r. *Histoire et theorie de la Terre*, a w 1778 r. w rozprawie *Les époques de la Nature*. W ostatniej z tych prac przyrodnik francuski wyróżnił 7 epok, z których pierwsza wiązała się z oderwaniem bryły ziemskiej z pra-Słońca, a ostatnia dokumentowała zasiedlenie Ziemi przez człowieka. Podobne próby klasyfikacji podejmowali przyrodnicy innych krajów. W Polsce stosunkowo często odwoływano się do rozprawy J. G. Lehmana z 1756 r. *Versuch einer Geschichte von Flötz-Gebirgen*. Ostatnia z tych prac dotyczyła osadów warstwowych, na ogół powstałych w morzu.

Polscy przyrodnicy XVIII i początku XIX w. opowiadali się za organicznym pochodzeniem skamieniałości (m.in. G. Rzączyński, *Historia naturalis Regni Poloniae*, 1721). Odwoływali się ponadto do dzieł geologicznych i kosmogenicznych Buffona oraz stratygrafii Lehmana. Przyjęte przez nich podziały stratygraficzne opierały się głównie na przesłankach litologicznych lub orolito-graficznych. Zdawano sobie sprawę z wartości chronologicznej skamieniałości. Przyjmowano ponadto (zwłaszcza J. Ph. Carosi w pracy z lat 1781–1784 *Reisen durch verschiedene polnische Provinzen*) istnienie co najmniej dwóch wielkich zalewów morskich. Z zalewami tymi wiązało się na ogół istnienie skał węglanowych ze szczątkami organizmów.

Najpełniejsze schematy litostratygraficzne, przedstawione także na mapach, ogłosili J. É. Guettard (*Mémoire sur la nature du terrain de la Pologne*, 1764) oraz S. Staszic (*O ziemiorodztwie Karpatów i innych gór i równin Polski*, 1815).

Pierwszy z nich wyróżnił 4 jednostki stratygraficzne, drugi (na znacznie większym obszarze) – 5. Prakolebką osadów młodszych jednostek były dla nich Karpaty (podobnie jak dla Carosiego). Z tego masywu miały być przeniesione przez wody morskie różne kopaliny, w tym sól kamienna i rudy metali.

Oświeceniowy okres stratygrafii doceniał wartość chronologiczną skamieniałości organicznych. Ten nurt badań rozwinął się na szerszą skalę dopiero w pierwszej połowie XIX w. i został udokumentowany m.in. pracami G. G. Puscha i L. Zejsznera.

1

W 1815 r. w Warszawie Stanisław Staszic ogłosił monografię geologiczną ziem polskich i obszarów przyległych pt. *O ziemiorodztwie Karpatów i innych gór i równin Polski*. Tego też roku w Londynie William Smith wydał studium *A memoir to the map and delimitation of the Strata of England and Wales with part of Scotland*. Pierwsze z tych dzieł, o ile chodzi o podstawy koncepcji stratygrafii geologicznej, zamykało oświeceniowy okres rozpoznania dziejów Ziemi, w którym identyfikacja organizmów kopalnych miała znaczenie pomocnicze. Drugie – rozpoczynało okres nowoczesnej biostratygrafii, opartej na analizach skamieniałości przewodnich. Jest rzeczą zrozumiałą, że wymieniona data nie jest cezurą. Problem skamieniałości przewodnich dostrzeżono wcześniej w Europie i Ameryce. Po 1815 r. ukazywały się również rozprawy, w których elementy biostratygrafii traktowano marginalnie. Z drugiej strony na początku XIX w. rozwinęły się, zwłaszcza we Francji, badania zoologiczne i paleontologiczne. Sprzyjały one rozpoznawaniu organizmów kopalnych, w tym gatunków rozprzestrzenionych w dużych zbiornikach wodnych, a zarazem krótkotrwałych. To właśnie te gatunki miały największe znaczenie przy korelowaniu osadowych serii skalnych tego samego wieku.

2

Potop jest zjawiskiem przyrodniczym, którego konsekwencje geologiczne dostrzeżono najwcześniej. Badacze problemu odnotowują legendy o potopie w wierzeniach ludów pierwotnych różnych kontynentów oraz w kulturach umysłowych starożytnych kręgu śródziemnomorskiego¹. Znalazło to także wyraz w *Starym Testamencie*, choć interpretacja samego zjawiska nie ma tam odwołania do warunków naturalnych. Przyjęcie, że pasażerowie Arki Noego mogli uratować się na zboczach wyniosłej góry, wymagałoby odwołania się do

¹ Por. A. i E. Tollmannowie, *A jednak był potop*, Warszawa 1999; J. Popiołek, *Teorie potopu w przyrodznawstwie europejskim II połowy XVII wieku, ich geneza i znaczenie w dziejach myśli geologicznej*, „Prace Muzeum Ziemi”, z. 39, 1988, s. 3–59.

specjalnych okoliczności (np. wysoka fala po uderzeniu dużego meteorytu), na co nie mamy potwierdzenia w najmłodszych osadach Bliskiego Wschodu.

Problem potopu oraz szczątków zwierząt morskich spotykanych na lądzie intrygował przyrodników Średniowiecza i epoki Renesansu. Specjalistyczne studia terenowe prowadził m.in. Leonardo da Vinci. W XVII w. stało się to jednym z motywów przewodnich w rozważaniach najwybitniejszych uczonych Europy. W drugiej połowie tego stulecia zaczęła się formować teoria Ziemi, w której podejmowano próby wyjaśnienia potopu biblijnego w sposób racjonalny. Wypowiadali się na ten temat uczeni tej miary co Kartezjusz i Leibniz, Stenon i Woodward². Nazwano ich później dyluwialistami (potopistami). Główną ich zasługą, w okresie wczesnego Oświecenia, było rozpoznanie wielu nowych faktów oraz przełamanie bariery psychologicznej. Wykazano bowiem, że jest duży obszar badań, w którym nie ma istotnych sprzeczności między *Pismem Świętym* a wynikami badań dyscyplin eksperymentalnych.

W połowie XVII w. ogłoszono kilka schematów stratygraficznych, opartych na przesłankach litologicznych oraz paleontologicznych. Odwoływano się przy tym do ogólnego zestawu skamieniałości, porównując je zarazem z tymi organizmami, które żyły współcześnie w morzu lub na lądzie. W opracowaniach geologów pracujących na ziemiach polskich najczęściej odwoływano się do schematów stratygraficznych G. Buffona, przedstawionych w 1749 r. w rozprawie wydanej w Paryżu pt. *Histoire et theorie de la Terre*, a zwłaszcza w odnowionej wersji pracy tego autora z 1778 r. pt. *Les époques de la Nature*. Ponadto geologowie wywodzący się ze szkół niemieckich opierali się przeważnie na schemacie stratygraficznym J. G. Lehmana, ogłoszonym w 1756 r. pt. *Versuch einer Geschichte von Flötz-Gebirgen*. Ostatnim z tych schematów posługiwał się zwłaszcza Jan Filip Garosi, Włoch wykształcony w Lipsku i pracujący w służbie geologicznej Stanisława Augusta Poniatowskiego. Dał temu wyraz zwłaszcza w rozprawie z lat 1781–1784 pt. *Reisen durch verschiedene polnische Provinzen, mineralogischen and anderen Inhalts*. Do wczesnych koncepcji stratygraficznych Buffona nawiązał zwłaszcza J. É. Guettard w rozprawie z 1764 r. *Mémoire sur la nature du terrain de la Pologne et des minéraux qu'il renferme* (wraz z mapą geologiczną ziem polskich – ryc. 1). Koncepcje późniejsze Buffona teorii Ziemi spopularyzował Stanisław Staszic w polskim przekładzie *Epok natury* z 1786 r., a następnie w swym oryginalnym dorobku naukowym: geologicznym i filozoficznym.

3

Polscy przyrodnicy końca XVII i początku XVIII w. wielokrotnie dawali dowody swego zainteresowania myślą dyluwialistów zachodnio-europejskich. Znajdujemy tego przykład w dziele jezuity Gabriela Rzączyńskiego, wydanym

² Przegląd koncepcji tych i innych autorów w cytowanej wyżej pracy J. Popiołek.



Ryc. 1. Fragment *Carte mineralogique de Pologne* J. É. Guettarda z 1764 r. Na południowym zachodzie kopczykami oznaczono Beskidy, tworzące stratygraficznie jednostkę najstarszą – pas łupkowy lub metaliczny. Na północ od niego znajduje się jednostka młodsza zwana pasem solnym (pionowe kreskowanie). Od Krakowa po Dniepr ciągnie się młodsza jednostka stratygraficzna, zwana pasem marglowym, a na północ od niego najmłodszy pas piaszczysty (oznaczony kropkami)

w 1721 r. w Sandomierzu pt. *Historia naturalis curiosa Regni Poloniae, Magni Ducatus Lituaniae annexarumque provinciarum in tractatus XX divisa*. Oto fragment tekstu poświęcony skamieniałościom:

Niektórzy przypisują powstanie konchiliów sile nasiennej ziemi, tj. gęstej materii utworzonej ze zmieszania soli z cieczą kamieniejącą. Przeciw tej opinii występują inni, na czele z Woodwardem, głosząc, że muszle i kopalne skorupiaki są to ciała morskie, przeniesione podczas potopu w góry, zasypane ziemią, a z biegiem czasu stwardniałe, znajduwane w kamieniach lub obok nich. Niektórzy popierają tę teorię obserwacją, że skorupiaki te liniowane dokładnie odpowiadają morskim i dlatego nie można je uznać za igraszki natury. Woodward wyklada, w jaki sposób dostały się do okolic dalekich od morza. Przyjmuje się także powstawanie złóż, które osiadły w różnych miejscach, a mianowicie warstw seryjnych określonej substancji: kamieni, gipsu, muszli, żył metalicznych, piasku itd. [...] Scheuchzer [...] przekonany tymi i innymi argumentami nazywa zwolenników przeciwnej teorii ludystami, archaistami, idealistami. Najpewniejszymi świadkami kataklizmu potopu są, jak twierdzi, szczątki znajduwane na całym świecie. Poglądowi temu przypisuję wielkie prawdopodobieństwo i uznaję, że bez trudu można się z nim zgodzić³.

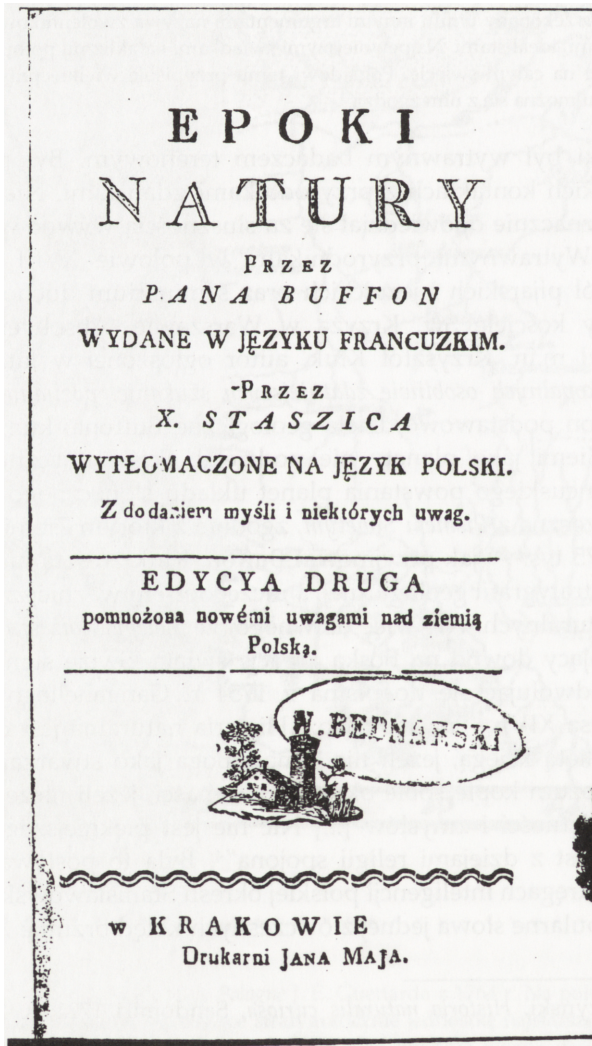
Rzeczyński był wytrawnym badaczem terenowym. Był ponadto przez wiele lat w bliskich kontaktach z przyrodnikami gdańskimi. Nic więc dziwnego, że tak jednoznacznie opowiedział się za słusnością wywodów Woodwarda i Scheuchzera. Wytrawnymi przyrodnikami w połowie XVIII w. byli także nauczyciele szkół pijarskich i jezuickich oraz seminarium duchownego Księży Misjonarzy przy kościele Św. Krzyża w Warszawie. Absolwentem ostatniej z tych szkół był m.in. Krzysztof Kluk, autor ogłoszonej w latach 1781–1782 książki *Rzeczy kopalnych osobliwie zdalniejszych szukanie, poznanie, zażycie*. Niewątpliwie znał on podstawowe dzieła geologiczne Buffona, którego poglądów na powstanie Ziemi jako planety nie podzielał. Ściśle fizyczna interpretacja przyrodnika francuskiego powstania planet układu słonecznego dla autora tej książki była sprzeczna z *Pismem Świętym*, zgodnie z którym Ziemia miała istnieć 4 tys. lat, a nie 75 tys. – jak przyjmował Buffon. Kluk zresztą nie zajmował się zagadnieniami stratygrafii geologicznej, a raczej opisem ważniejszych gospodarczo bogactw naturalnych. Nic więc dziwnego, że *Księgi Mojżesza* stanowiły dla niego wystarczający dowód na Boską kreację świata. Swoje stanowisko na ten temat ujął – odwołując się do pisma z 1754 r. Ganganelliego (późniejszego papieża Klemensa XIV) – następująco: „Historia naturalna jest dla wszystkich narodów zamkniętą księgą, jeżeli nie uznaje Boga jako stwarzającego i utrzymującego [...] Rozum kopie sobie okropne przepaści, jeżeli niczego słuchać nie chce, tylko namiętności i zmysłów [...] Nic nie jest piękniejszego nad historię naturalną, gdy jest z dziejami religii spojona”⁴. Była to postawa powszechnie akceptowana w kręgach inteligencji polskiej okresu Stanisławowskiego. Dość powiedzieć, że popularne słowa jednej z ówczesnych kolęd brzmią: „Cztery tysiące

³ G. Rzeczyński, *Historia naturalis curiosa*, Sandomiri 1721, s. 23; tłumaczenie D. Turkowskiej.

⁴ Cytat za: K. Kluk, *Rzeczy kopalnych osobliwie zdalniejszych szukanie, poznanie, zażycie*, t. 1, Warszawa 1781.

lat wyglądany". Śpiewamy ją do dziś, nie zastanawiając się jednak nad poglądami przyrodniczymi epoki, w której zostały napisane.

Ogłoszona przez Buffona w 1749 r. historia i teoria Ziemi od początku była dziełem kontrowersyjnym światopoglądowo. Jej nowa wykładnia z 1778 r., zawarta w dziele *Les époques de la Nature*, we Francji omal nie zakończyła się uwięzieniem autora. Miał tego świadomość Stanisław Staszic, gdy zdecydował się na wydanie polskiego przekładu tego dzieła. Ukazanie się w 1786 r. książki *Epoki natury* (ryc. 2) poprzedził ulotką, która jest zarazem rodzajem polemiki z postawą Kluka. Pisał w niej m.in.:



Ryc. 2. Stanisława Staszica tłumaczenie dzieła Buffona *Epoki natury* z 1803 r.

Dzieli [Buffon] historię przypadków natury, od początku jaki daje Ziemi aż do naszych czasów, i zarywając nawet uwagę swoją przyszłość, na siedem epok, i stanowi niektóre powszechne układy, jako to: 1) że Ziemia pod ekwatorem wypukłą, a pod biegunami wklęsłą, 2) iż ma w sobie ciepło właściwe i niezawisłe od Słońca, jednak swój początek od Słońca mające, 3) iż to ciepło jest słabe i niewystarczające na utrzymanie życia istot żywych i natury, 4) że materia pierwiastkowa wszystkich ciał jest szkło. Z tych więc układów, a mianowicie z postawy Ziemi wnosi, iż przy pierwiastkowym początku swoim zupełnie była płynną, a gdy woda mało tylko ciał rozwiązuje, więc przez ogień stała się płynną, czyli roztopioną; ponieważ zaś ta roztopiona Ziemia potrzebowała 75 000 lat przeciągu czasu, nim się w niniejszej swej okazać mogła postaci, a takowe mniemanie Świętemu się sprzeciwia Pismu, przeto jmc pan Buffon czyni rozstrząśnienie pierwszych wierszy dziejów stworzenia świata przez Mojżesza i nie tylko znosi swym rozumowaniem wszelkie powierzchowne sprzeciwienia się, lecz wyciąga z niego jeszcze wnioski na utwierdzenie układu swego⁵.

Buffon na podstawie obliczeń stygnięcia roztopionej bryły metalu wyliczył, że Ziemia – oderwana od Słońca – ma 75 tys. lat. Istniejące na niej życie organizmów jest uwarunkowane głównie ciepłem wewnętrznym globu ziemskiego. Utrata tego ciepła ostatecznie miała nastąpić za 93 tys. lat, co jednocześnie oznaczało tzw. koniec świata organicznego.

Buffon wyróżnił siedem epok, które opisał następująco: „1 – Kiedy Ziemia i Planety wzięły swój kształt. 2 – Gdy materia stygnąc kształtowała wewnątrz Ziemi skały, a po wierzchu rozbiła te ogromne w szklomienne bryły. 3 – Kiedy wody okrywały nasz ląd. 4 – Gdy wody opadły, a otchłanie ogniem buchać zaczęły. 5 – Kiedy słonie i inne południowe zwierzęta mieszkaly w krainach północnych. 6 – Kiedy nastąpiło rozłączenie lądów. 7 – Kiedy człowiek zaczął wspólnie pracować z Naturą”. Słownictwo jest tu, rzecz zrozumiała, Staszica. Mimo to jest rzeczą jasną, że dla przyrodnika francuskiego epoką pierwszą było formowanie się układu słonecznego, druga – to tworzenie się już skał (dodajmy: dostępnych dla badań geologicznych), trzecia – pokrycie przez wody już wychłodzonego globu, czwarta – ukształtowanie się lądów i oceanów. Rozważania dotyczące epoki piątej opierają się na przesłankach świadczących, iż obszary biegunowe (jako położone bliżej wnętrza Ziemi) były cieplejsze, co sprzyjało zamieszkiwaniu tam zwierząt ciepłolubnych (słoniowatych). W miarę stygnięcia globu zwierzętom tym było już zbyt zimno, co skłoniło je do przeniesienia się na południe⁶. Szósta epoka Buffona miała dowodzić zaistnienia wielkiego kataklizmu, który spowodował rozerwanie się pierwotnego lądu⁷. Ostatnia jest związana z pojawieniem się człowieka na Ziemi. Zarówno przyrodnik francuski, jak i polski tłumacz jego dzieła, uważali, że człowiek może wytworzyć dostatecznie dużo ciepła, by utrzymać życie organiczne na Ziemi także po owej cezurze wyznaczonej liczbą 93 tys. lat.

⁵ Ulotka w zbiorach Biblioteki Narodowej w Dziale Starodruków. W całości ulotkę przedrukowano: Z Wójcik, *Stanisław Staszic organizator nauki i gospodarki*, Kraków 1999, s. 183–185.

⁶ P. S. Pallas przyjmował, że szczątki mamutów zostały z Indii przerzucone ponad górami środkowej Azji przez ogromne fale mórz południowych.

⁷ Polska prasa z lat osiemdziesiątych XVIII w. obfituje w przepowiednie o mających nastąpić katastrofach na lądzie europejskim.

Zwracamy uwagę, że owe siedem epok – to również próba szukania kompromisu z *Pismem Świętym*, w którym świat miał być kreowany przez siedem dni. Wcześniej, w XVII w., próbą kompromisu były koncepcje dyluwalistyczne. Po kilkudziesięciu latach nie był to problem zapomniany, o czym może świadczyć rozprawka Jana Jaśkiewicza z 1787 r. pt. *Dysertacja na publicznej sesji Szkoły Głównej [...] czytana w Krakowie przed obecnym tam Stanisławem Augustem*. Przyrodnicy drugiej połowy XVIII w. sięgali już do problemów interpretacyjnie znacznie trudniejszych, a zarazem ważniejszych ze względów gospodarczych. Stratygrafia geologiczna pozwalała bowiem nie tylko poznać dzieje i wiek skał, ale ustalić pewne prawidłowości w koncentracji kruszców oraz innych kopalin.

4

W *Krótkim rysie życia mego* Stanisław Staszic przypominał, iż w 1781 r. wracając do kraju z Paryża miał z sobą Buffona *Les époque de la Nature*. W terenie, w Alpach, Apeninach oraz w Karpatach miał się przekonać, iż interesująca teoria przyrodnika francuskiego nie jest zgodna z obrazem obserwowanym⁸. To skłoniło go do podjęcia studiów specjalistycznych, które później zebrał we wspomnianej rozprawie *O ziemiurodzwinie Karpatów* (ryc. 3). Słów Staszica z autobiografii o poglądach Buffona: „teoria epok jest dowcipna, ale z naturą niezgodna” – nie należy zresztą rozumieć dosłownie. W terenie w odsłonięciach widoczne były skały różnych epok, zależnie od wielu czynników geologicznych: zachowania przed erozją, pokryw skał młodszych itp. Przekonali się o tym twórcy z połowy XVIII w., a zwłaszcza wspomniany już badacz francuski Guettard.

Jean Étienne Guettard (1715–1786) badał geologię ziem polskich w latach 1760–1762. Wyniki swoich prac udokumentował kilkoma rozprawami, z których jedna – wspomniana wyżej – opatrzona była mapą geologiczną. Inną rozprawę poświęcił Wieliczce, szukając pewnych prawidłowości w powstawaniu złóż solnych na krawędziach łańcuchów górskich⁹. Uważał on, że jednostki najstarsze znajdują się w Karpatach, które nazywa „pasem łupkowym lub kruszczowym”. Młodsze od nich są osady z solą kamienną północnego brzegu tych gór oraz ich przedgórze – jest to „pas solny”. Jeszcze młodszy znajdujący się bardziej na północ „pas marglowy”, obejmuje głównie wyżyny środkowopolskie. Cały Niż Polski to obszar pokryty piaskiem, zwany „pasem piaszczystym”. Jest on odpowiadnikiem osadów najmłodszych.

Analogiczną sekwencję serii skalnych Guettard widział także w sąsiedztwie innych gór Europy. Dla niego, podobnie zresztą jak i S. P. Pallasa czy

⁸ Por. *Pisma pedagogiczne Stanisława Staszica*. Wydał i opracował Z. Kululski, Lublin 1926, s. 5.

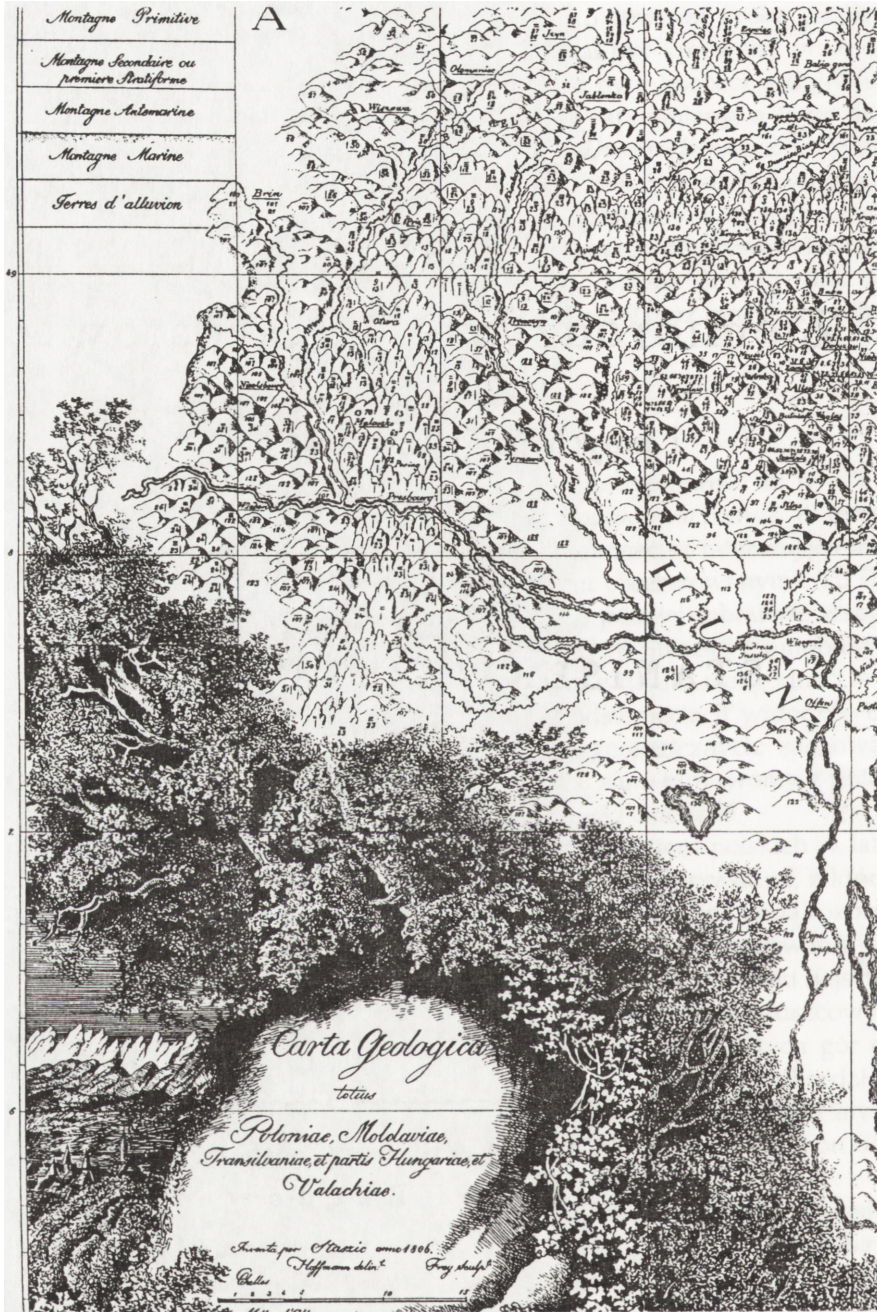
⁹ Por. Z. Wójcik, *Poglądy Jean Étienne Guettarda na genezę i metody poszukiwań złóż soli kamiennej*, „Prace Muzeum Ziemi”, z. 27, 1977, s. 3–25.

O
Ziemiorodztwie Karpatow,
i innych gor i rownin Polski

p r z e z

STANISŁAWA STASZICA.

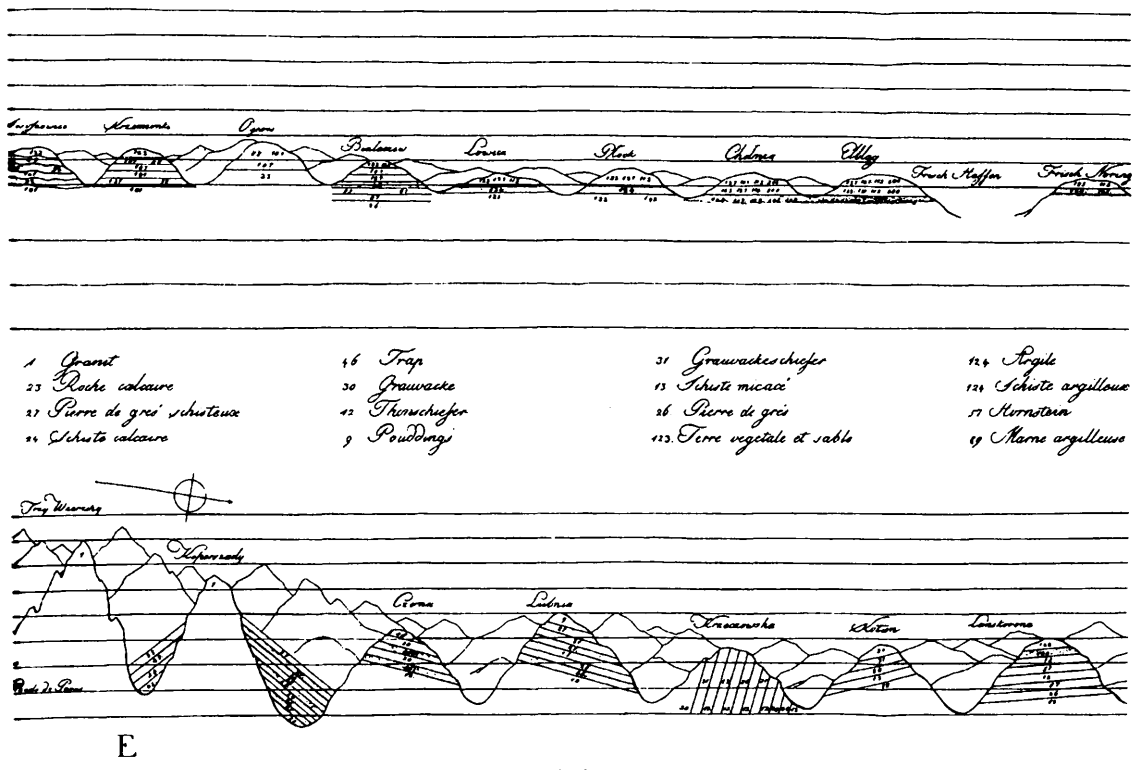
w WARSZAWIE Roku 1815.
W Drukarni Rządowej.



Ryc. 4. Fragment mapy geologicznej środkowej Europy Stanisława Staszica, rozpoczętej w 1806 r. i wydrukowanej w 1815 r.

Staszica, jądra krystaliczne gór z metalami dowodziły procesów stygnięcia skorupy ziemskiej. Pas solny miał świadczyć już o istnieniu na ziemi zbiorników wodnych o silnej mineralizacji. Młodszy pas marglowy to dowód istnienia zbiorników morskich o zasoleniu wody zbliżonym do współczesnych. Osady pasa piaszczystego dowodziły istnienia wielkich rzek, rozmywających podłoże oraz zasypujących niesionymi osadami wszystkie obniżenia terenu.

Ogólnie rzecz traktując, Guettard interesował się najwyżej czterema epokami Buffona. Staszic, obejmujący o wiele większy obszar za przedmiot swych badań (ryc. 4, 5 i 6), wydzielił pięć jednostek stratygraficznych. Nazwał je – za tradycją niemiecką – górami. Scharakteryzował poszczególne jednostki następująco:



Ryc. 5. Przekrój geologiczny przez ziemie polskie dołączony w 1815 r. do dzieła Stanisława Staszica *O ziemiordztwie Karpatów i innych gór i równin Polski*

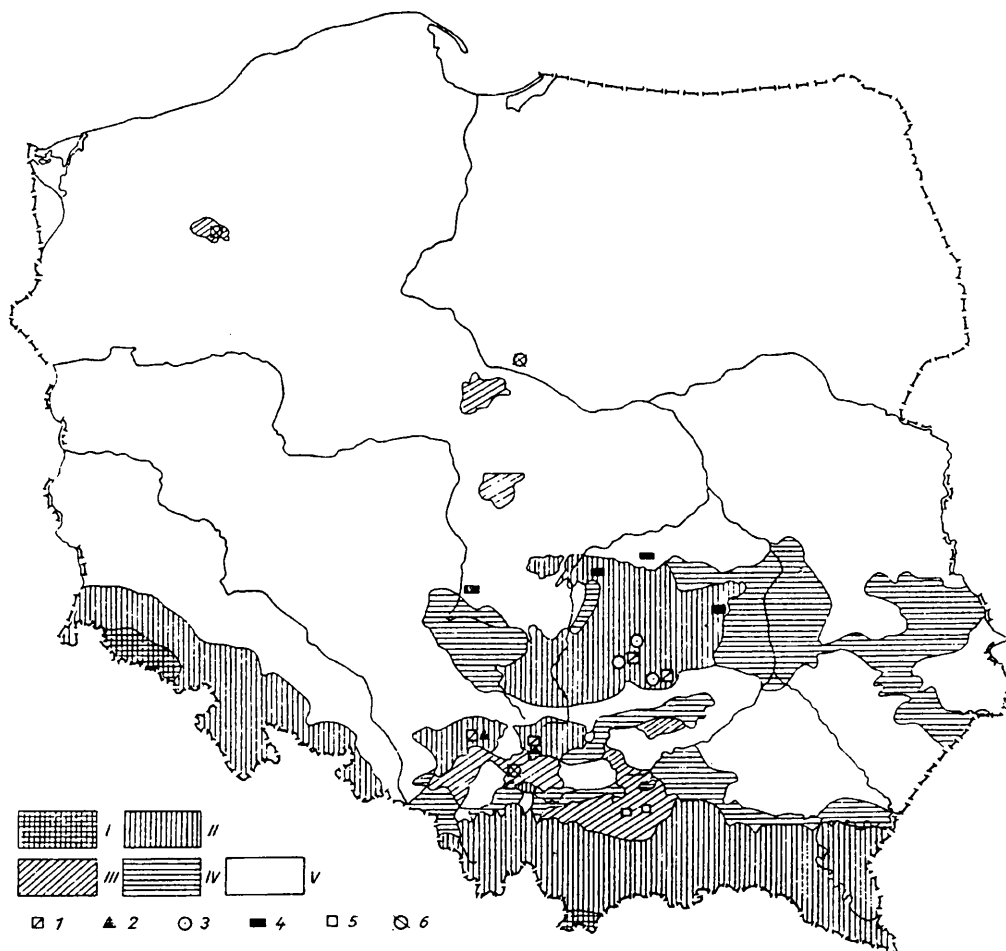
Góry pierwotne: których skała jest jednolitą bryłą; nie leży ławicami, albo przynajmniej nie ukazuje ławic w wielkich masach, i nie prześciela się skałą innego gatunku.

Góry ościenne czyli pierwotno-warstwowe: których skały są ułożone ławicami: która składa się z różnego rodzaju skał gatunku, bez śladu w nich roślinnych lub żywotnych jestestw.

Pasma gór przedwodowych: które średniczy między górami ościennymi i górami pomorskimi, a często gór pomorskich bywa posadą.

Góry pomorskie: udziałane w morzach, w których mnożyły się gatunki małżów i dzierstwin już zaginionych i gatunki małżów i dzierstwin dotąd jeszcze się w morzu mnożących.

Góry osepowe: udziałane najpóźniej z samych zamętów, z zamieci piasku, glin i rumowisk różnego skal, opok, gatunku¹⁰.



Ryc. 6. Główne elementy stratygrafii na mapie geologicznej Staszica przeniesione na podkład współczesny (granice mają charakter orientacyjny). Jednostki stratygraficzne (od najstarszych do najmłodszych): I – góry pierwotne, II – góry ościenne, czyli pierwotno-warstwowe, III – góry przedwodowe, IV – góry pomorskie, V – góry osepowe. Miejsca występowania niektórych kopalin: 1 – ołów, 2 – cynk, 3 – miedź, 4 – żelazo, 5 – sól kamienna, 6 – węgiel ziemny (kamienny i brunatny)

¹⁰ S. Staszic, *O ziemiopodzie Karpatów i innych gór i równin Polski*, Warszawa 1815, s. VII–VIII.

Pomijając specyficzne słownictwo (w legendzie do mapy autor podał je po francusku), Staszic rozważanie swe udokumentował także syntezą kartograficzną, do której włączył również przekrój geologiczny, obejmujący Karpaty wraz z przedgórzem, wyżyny środkowopolskie oraz Niż Polski. Z przekroju tego wynika, że z Karpat – jako prakolebki – pochodzą zwłaszcza osady z kruszcami jednostki pomorskiej¹¹. Tym samym Staszic – podobnie jak Guettard – w jednostkach pierwotnych oraz ościennych widział źródło pochodzenia kruszców w skałach stratygraficznie młodszych. Staszicowskie „góry przedwodowe”, podobnie jak pas solny Guettarda, to osady dowodzące istnienia zbiornika wodnego z okresu stopniowo wychładzającej się skorupy ziemskiej. Ta jego konstatacja miała następstwa geologiczno-poszukiwawcze zarówno w XVIII, jak i XIX w., gdy prowadzono na północ od doliny Wisły kosztowne poszukiwania pokładów soli kamiennej. Logicznie obmyślony schemat Buffona i kontynuatorów jego myśli teoretycznej – gdy chodzi o sól kamienną – miał się okazać „teorią dowcipną, ale z naturą niezgodną”. Pokłady z solą kamienną Wieliczki i Bochni, w których zresztą poznano skamieniałości, miały się w końcu okazać górną częścią jednostki nazwanej przez Staszica górami pomorskimi.

Zarówno Kluk, jak i Carosi zajmowali się badaniami bardziej szczegółowymi. Ciekawiły ich kopaliny o znaczeniu praktycznym. W swych pracach odwoływali się raczej do koncepcji stratygraficznych Lehmana, który interesował się głównie seriami warstwowymi (Flötzgebirge), odpowiednikami Staszicowskich gór pomorskich. Dla geologa królewskiego skałami macierzystymi młodszych jednostek stratygraficznych (o wyraźnym warstwowaniu) były serie piaszczyste masywu karpackiego. Skały te podczas dwóch wielkich zalewów morskich były intensywnie rozmywane i – pokruszone lub rozpuszczone w zbiorniku wodnym – zostały przeniesione bardziej na północ. Dotyczy to zarówno metali, jak i soli kamiennej. Od sposobu rozmywania skał najstarszych oraz morfologii dna zbiorników morskich zależał sposób ułożenia kopalin użytecznych. Za kilkakrotnymi zalewami morskimi ziem polskich opowiadał się także Jan Jaśkiewicz, pierwszy wykładowca historii naturalnej Szkoły Głównej w Krakowie.

5

Słowa „epoka Oświecenia” są różnie rozumiane. Historycy literatury utożsamiają je na ogół z epoką Stanisławowską w Polsce. Dla historyków przyrodoznawstwa nie ulega wątpliwości, że epoka ta rozpoczęła się w drugiej połowie

¹¹ Por. opracowanie M. Sulczewskiego, *Przyroda w światopoglądzie Stanisława Staszica*, „Prace Muzeum Ziemi”, z. 45, 1998. Tamże na s. 11 autor kwestionuje myśl Staszica o pochodzeniu kruszców metali z Karpat, co zdaje się świadczyć o niezbyt uważnej lekturze *Ziemiorodztwa Karpatów*.

XVII w. wraz z podjęciem studiów na większą skalę nad przyrodniczą interpretacją potopu biblijnego, co z kolei zaowocowało pierwszymi teoriami Ziemi. Okres ten zakończył się w Europie Zachodniej na początku XIX stulecia, a wspomniana na wstępie rozprawa Williama Smitha z 1815 r. oznaczała już istnienie poważnego dorobku badawczego, który miał zintensyfikować studia paleontologiczne, paleogeograficzne, biostratygraficzne takich sław przyrodniczych, jak Cuvier, Lyell, Darwin i wielu innych.

Wspomniano, że dyluwaliaści XVII w. przełamali pewną barierę psychologiczną. Wykazali bowiem, że słowo objawione nie musi być sprzeczne z osiągnięciami badań nauk eksperymentalnych. Po nich kolejny krok wykonali przyrodnicy połowy XVIII w., twórcy teorii kosmogonicznych oraz badacze dziejów Ziemi jako planety. Osiągnięcia z tego zakresu Buffona, w swoich podstawach, okazały się nośnym czynnikiem rozwoju wiedzy. W szczególności poglądy wielkiego przyrodnika francuskiego uległy daleko idącej modyfikacji. Zapatrywania autora *Les époques de la Nature* podważali podczas swych studiów terenowych geologowie profesjonalni (u nas np. Guettard i Carosi) oraz miłośnicy nauk o Ziemi (Staszic). Jest to jednak normalne następstwo zdarzeń, decydujące o postępie wiedzy. Wielkie syntezy naukowe mają krótszy żywot niż drobne przyczynki. Mimo to bez tych syntez nie wyobrażamy sobie możliwości rozwoju nauki.

Buffon, a u nas Staszic, zdawali sobie sprawę ze znaczenia stratygraficznego organizmów, głównie skamieniałości zwierzęcych. Podstawą przedstawionej przez nich geochronologii były jednak przesłanki geofizyczne. Pozwalały one nie tylko dokładniej określić poszczególne etapy (epoki) rozwoju Ziemi, ale także ukierunkować przez człowieka dalszą ewolucję globu. We wspomnianej ulotce, prezentującej polską edycję *Epok Natury* w 1786 r., Staszic tak przedstawił ostatnią epokę:

Kiedy moc człowieka, moc natury poparła? Pierwszy naród ludzki, opatrzony wiadomościami i sztukami, znajdował się w wysokim kraju pod 40 i 50 stopnia szerokości, który teraz obejmuje część południowej Syberii i Tartarii; wewnętrzne ciepło Ziemi umniejsza się potrosze; jednakowoż może człowiek klima kraju bardziej ocieplić, ponieważ je zdrowszym uczynić może: wycina lasy, wysusza błota, one oprawia, zaludnia, przez co wiele tysięcy lat ciepła się temu krajowi przyczynia. Każdy człowiek i każdy zwierz jest małym punktem ciepła, które powiększenia, jako i odmiany temperatury kraju sprawuje. Tu przydać jeszcze potrzeba zbiór wszystkich ogniów sztuką udziałanych. Lubo ziemia ma już 75 000 lat, przecież ożywiona natura utrzyma się jeszcze 93 000 lat¹².

Oświeceniowy okres geochronologii jest więc przede wszystkim epoką oderwania się od interpretacji teologicznych, przy jednoczesnym oparciu hipotez i teorii naukowych na podstawach osiągniętych przez nauki fizyczne. Dokładność wyliczeń, tak chętnie przytaczanych przez Buffona, pozostawiała wiele do życzenia. Mimo wszystko stwierdzenie przyjmujące, że Ziemia ma 75 tysięcy lat, a nie 4 tysiące — to ogromny postęp.

¹² Fotografię tej ulotki zamieszczono w książce *Stanisław Staszic. Geologia — górnictwo — hutnictwo*, Warszawa 1979, s. 41.

Terenowe badania stratygraficzne, zwłaszcza Guettarda, Carosiego i Staszica, w zasadzie miały określić, w jakich jednostkach występują kopaliny użytkowe. Mimo wszystko poszerzały wiedzę prezentowaną przez klasyków geologii z połowy XVIII w., właśnie dzięki opisywaniu skamieniałości występujących w różnych typach skał, dały solidne podstawy do studiów biostratygraficznych i paleontologicznych pierwszej połowy XIX w. (zwłaszcza prac Georga Gottlieba (Jerzego Bogumiła) Puscha i Ludwika Zejsznera, najwybitniejszych polskich geologów tego okresu).