

Stanisław Staszic - Geolog, Inżynier i Prekursor Myślenia Systemowego – przewodnik merytoryczny

Spis treści

Wprowadzenie.....	3
Formacja naukowa i metodologia badawcza	3
Dorobek naukowy - "O Ziemiórództwie Karpatów..."	7
Od teorii do praktyki - zastosowania przemysłowe.....	12
Komunikacja naukowa i wizualizacja wiedzy	16
Myślenie systemowe - integracja STEAM	20
Spuścizna i znaczenie	22
Podsumowanie - myślenie systemowe w praktyce	24



Niniejsze opracowanie powstało w ramach realizacji projektu **„Staszic 2.0 – Przedsiębiorczość, odpowiedzialność społeczna i innowacje w edukacji wielkopolskiej młodzieży: multimedialny program edukacyjny inspirowany dziedzictwem Stanisława Staszica”**.

Materiały te stanowią syntezę wiedzy z kluczowych, publicznie dostępnych źródeł internetowych instytucji takich jak Państwowy Instytut Geologiczny – PIB, Polska Akademia Nauk (PAN), Akademia Górniczo-Hutnicza, Muzeum Stanisława Staszica w Pile, Muzeum Historii Kielc, uczelnie wyższe i szkoły noszące im. Stanisława Staszica, strony właściwych ministerstw oraz innych źródeł edukacyjnych.

Ze względu na interdyscyplinarny i przekrojowy charakter postaci Stanisława Staszica, a także naturalne różnice interpretacyjne i faktograficzne występujące w literaturze źródłowej z epoki (np. daty, szczegóły geograficzne, oceny ekonomiczne), na poziomie szczegółów mogą sporadycznie występować nieznaczne rozbieżności między dostępnymi źródłami.

Naszym celem było ukazanie postaci Stanisława Staszica w sposób **możliwie najpełniejszy, interdyscyplinarny i wierny**, koncentrując się na **metodologii myślenia systemowego** oraz **postawach reformatorskich i przedsiębiorczych**.

W celu ostatecznego i dogłębnego zweryfikowania faktów historycznych, szczególnie zachęcamy do korzystania z pierwotnych materiałów źródłowych i zasobów instytucjonalnych, w tym z bogatych zbiorów **Muzeum Stanisława Staszica w Pile**.

Finansowanie i odpowiedzialność:

Projekt „Staszic 2.0” **współfinansowany jest ze środków Samorządu Województwa Wielkopolskiego**.

Niniejsze materiały stanowią **opracowanie realizatora projektu (Fundacji Gospodarczej Północnej Wielkopolski)** i nie uwzględniają oficjalnego stanowiska Samorządu Województwa Wielkopolskiego ani instytucji z nim związanych.

Wprowadzenie

Stanisław Wawrzyniec Staszic (1755–1826) to jedna z najwybitniejszych postaci polskiej nauki przełomu XVIII i XIX wieku, uznawana za "ojca polskiej geologii". Był to ksiądz, filozof, przyrodnik i działacz epoki Oświecenia, który w sposób unikalny łączył działalność naukową z organizatorską i publiczną.

Teza niniejszego opracowania wykracza jednak poza tradycyjne ujęcie Staszica jako polihistora epoki Oświecenia. Przedstawia go przede wszystkim jako prekursora **myślenia systemowego** i "inżyniera systemów wiedzy", który w sposób świadomy i metodyczny integrował fundamentalne badania naukowe z ich praktycznym zastosowaniem przemysłowym, wykorzystując do tego innowacyjne metody wizualizacji danych i komunikacji naukowej oraz rygorystyczne podejście do pomiarów i klasyfikacji.

Jego wszechstronne podejście do nauki – integrujące **Science, Technology, Engineering, Arts & Mathematics (STEAM)** – przejawiało się zarówno w metodologii badań, jak i we wdrażaniu wiedzy w praktyce. Działalność w Towarzystwie Przyjaciół Nauk (TPN) oraz inicjatywa powołania Szkoły Akademiczko-Górnictwa w Kielcach nie były aktywnościami pobocznymi, lecz kluczowymi elementami świadomego projektowania krajowej infrastruktury dla generowania, transferu i aplikacji wiedzy naukowej, niezbędnej dla modernizacji państwa.

Formacja naukowa i metodologia badawcza

Studia zagraniczne i wpływ Buffona

Urodzony w 1755 roku w Pile w rodzinie mieszczańskiej, Staszic został przeznaczony do stanu duchownego, lecz pasję znalazł w naukach przyrodniczych. Fundamentem jego metodologii naukowej była formacja intelektualna zdobyta podczas studiów zagranicznych w kluczowych ośrodkach myśli oświeceniowej.

W latach 1779–1781 studiował w paryskim Collège de France, gdzie wystawiony był na bezpośrednie oddziaływanie najważniejszych debat naukowych epoki. Uczęszczał na wykłady przyrodnika Louis Daubentona,

które uświadomiły mu wagę łączenia teorii z praktyką. W szczególności pobyt w Paryżu dotyczył rodzącej się geologii, definiowanej wówczas przez spór między:

- **Neptunizmem** (reprezentowanym przez Abrahama Gottloba Wenera z Freibergu, głoszącym, że wszystkie skały powstały w wyniku osadzania w pierwotnym oceanie)
- **Plutonizmem** (James Hutton, teoria roli wewnętrznego ciepła Ziemi)

Kluczowy wpływ na filozofię nauki Staszica wywarł jednak **Georges-Louis Leclerc, hrabia de Buffon**, autor *Les Époques de la Nature* (Epoki Natury). Pod wpływem tego spotkania i idei Oświecenia, Staszic rozwinął empiryczne podejście do badań: postanowił samodzielnie obserwować i mierzyć zjawiska naturalne. Wracając z Francji przez Alpy i Apeniny, był tak zafascynowany geologiczną strukturą gór, że postanowił przetłumaczyć dzieło Buffona na polski. Jego przekład pt. "Epoki natury" ukazał się w **1786 roku**, co nie tylko spopularyzowało w Polsce nowoczesne koncepcje geologiczne, ale i ugruntowało w nim przekonanie o ogromnym wieku Ziemi i powolnych przemianach przyrody.

Analiza dzieła Staszica *O ziemiorództwie Karpatów...* wykazuje wyraźne paralele metodologiczne i narracyjne z *Époques de la nature* Buffona. Staszic nie był motywowany wyłącznie utylitaryzmem (poszukiwaniem surowców). **Jego projekt miał charakter głęboko filozoficzny**. Podobnie jak Buffon dążył do stworzenia "historii totalnej" Ziemi, łączącej geologię z historią naturalną. Publikacja monumentalnego dzieła o historii Ziemi (*O ziemiorództwie...*) oraz niemal równoległe, pracy o historii człowieka (*Ród ludzki*, 1819-1820), nie jest przypadkowa. Staszic, idąc śladem Buffona, postrzegał geologię jako pierwszy rozdział dziejów – historię przed-ludzką. Jego myślenie systemowe polegało na dostrzeganiu continuum między historią naturalną (geologiczną) a historią cywilizacji ludzkiej.

Warsztat badawczy i instrumentarium

Formacja zagraniczna ugruntowała w Staszicu głęboki szacunek dla **empiryzmu**, który stał się znakiem rozpoznawczym jego warsztatu badawczego. Był świadom, że eksploruje tereny dotąd mało zbadane naukowo – czerpał jednak z dorobku poprzedników z Europy. Podczas studiów w Paryżu zapoznał się z dziełami badaczy Alp (m.in. Horace-Bénédict

de Saussure), które rozbudziły w nim zamiłowanie do geologii gór i utwierdziły w przekonaniu, że geologia to "główna część filozofii natury".

W epoce, gdy wielu przyrodników wciąż tworzyło teorie "gabinetowe", Staszic przeciwstawiał im metodę opartą na **bezpośredniej obserwacji, pomiarze i autopsji terenowej** – "tym, com widział i czuł". Zamiast wierzyć w ludowe legendy o skarbach Tatr, kierował się obserwacją i sceptycyzmem naukowym – typowym dla Oświecenia podejściem, by badać fakty, a nie powielać mitów.

Po powrocie do kraju Staszic rozpoczął własne badania terenowe. Już w latach 80. XVIII w. podróżując po ziemiach polskich zbierał okazy skał i minerałów, notował obserwacje geologiczne oraz fizjograficzne.

Instrumentarium badawcze Staszica:

Jego badania terenowe były wyposażone w najnowocześniejsze dostępne wówczas instrumentarium:

- **Barometr rтєciowy** – używany systematycznie do pomiarów wysokości względnych i bezwzględnych, co pozwoliło mu na jedne z pierwszych naukowych pomiarów wysokości szczytów tatrzańskich (np. Łomnicy i Krywania). Za pomocą barometru wyznaczał spadek ciśnienia atmosferycznego wraz z wysokością, stosując formuły do obliczenia wysokości.
- **Termometr** – do pomiarów temperatury powietrza na różnych wysokościach (badanie klimatu górskiego). Szczególnie innowacyjna była skonstruowana własnoręcznie butelka z termometrem, którą mierzył temperaturę wód tatrzańskich jezior na różnych głębokościach.
- **Higrometr** (wilgotnościomierz) – do badania wilgotności powietrza
- **Elektrometr** – do obserwacji wyładowań elektryczności statycznej (np. w trakcie burzy na grani górskiej)
- **Kompas górniczy** – służący do pomiarów azymutu i kąta nachylenia (upadu) warstw skalnych, co było kluczowe dla jego analiz stratygraficznych i tektonicznych
- **Młotek geologiczny** – podstawowe narzędzie do pobierania próbek skał i minerałów, które następnie klasyfikował
- **Szkło powiększające** – do oglądania minerałów

Staszic zabierał także notesy do szkicowania przekrojów i notatek. Jak na uczonego sprzed 200 lat, był świetnie wyposażony – przypominał podróżujące laboratorium! Towarzyszyli mu lokalni przewodnicy (górale), którzy pomagali nosić bagaże.

Staszic był badaczem-praktykiem, który rozumiał, że teoria geologiczna musi wynikać z rzetelnie zebranych i zweryfikowanych danych terenowych.

Wyprawy w Tatry i Karpaty

Szczególnie intensywne były jego pionierskie wyprawy badawcze w Karpaty (Beskidy i Tatry) na początku XIX wieku. Około **1804 roku** rozpoczął wyprawy w Tatry – prawdopodobnie pierwszą trasą była Dolina Kościeliska – a w kolejnym roku wspiął się na najwyższe dostępne wówczas szczyty.

Mimo że miał niespełna 50 lat, wykazał się hartem ducha i wytrzymałością fizyczną przewyższającą wcześniejszych podróżników w Tatrach. **21–22 sierpnia 1805 roku** spędził noc na szczycie **Łomnicy** (2632 m n.p.m.), uznawanej wtedy za najwyższy szczyt Tatr, dokonując tam obserwacji i pomiarów naukowych.

Szczyty zdobyte przez Staszica:

- Łomnica (2632 m) – z noclegiem na szczycie
- Krywań (2495 m)
- Czerwone Wierchy (~2120 m)
- Sławkowski Szczyt (2452 m)
- Kołowy Szczyt (2418 m) – jako pierwszy odnotowany zdobywca

To imponujące osiągnięcia jak na początek XIX wieku, gdy nie było jeszcze rozwiniętej turystyki górskiej. W czasie tych wypraw górskich nie rozstawał się z instrumentami pomiarowymi.

Dokumentował też systematycznie wszystko, co zaobserwował: od budowy skał, poprzez zjawiska meteorologiczne, aż po świat roślin i zwierząt. Jego słynny opis wrażeń ze szczytu Krywania oddaje emocje badacza w obliczu natury: "*Jest to nagle jakieś dziwne zachwycenie; wzrok olśnion, wewnętrzny zmysł rozumu prawie ośłupiony; pełno poruszeń, pełno wewnątrz uczucia, ale przy tem żadnych wyobrażeń*".

Tak wszechstronne i ilościowe podejście – precyzyjne pomiary, opisy oraz katalogowanie okazów – świadczy o "matematycznym" zmyśle Staszica i czyni go prekursorem nowoczesnych badań interdyscyplinarnych.

Dorobek naukowy - "O Ziemiórództwie Karpatów..."

Geneza i przebieg badań

Dzieło "**O ziemiórództwie Karpatów i innych gór i równin Polski**", opublikowane w **1815 roku**, było zwieńczeniem blisko piętnastoletniego, systematycznego wysiłku badawczego. Składa się z dwunastu rozpraw pisanych w latach 1805–1815, zebranych następnie w jeden tom.

Nie były to sporadyczne wycieczki, lecz zaplanowane i logistycznie złożone kampanie pomiarowe, prowadzone w trudnych i często niebezpiecznych warunkach. Badania te, finansowane w dużej mierze z prywatnych środków Staszica, a później wspierane autorytetem TPN, objęły ogromny obszar – od Tatr i Karpat Wschodnich, przez Góry Świętokrzyskie i Nieckę Nidziańską, aż po równiny centralnej Polski.

Geneza tej pracy sięga licznych podróży Staszica po kraju – plonem jego wędrówek stały się bogate zbiory danych geologicznych i fizjograficznych. Rekonstrukcja tras ukazuje metodologiczny rygor. Staszic poruszał się systematycznie, dolinami rzek i wzdłuż głównych grzbietów górskich, dokonując pomiarów, zbierając próbki i szkicując profile geologiczne.

Najważniejsze ekspedycje naukowe Stanisława Staszica (1801-1815):

Okres	Region	Główne cele badawcze
1789-1795	Bieszczady, Wołyń, Świętokrzyskie	Pierwsze obserwacje geologiczne, zbieranie próbek
1801-1803	Góry Świętokrzyskie	Szczegółowe badania złóż rud żelaza, pierwsze profile geologiczne
1804	Tatry (Dolina Kościeliska, Czerwone Wierchy)	Pierwsza ekspedycja tatrzańska, badania struktury geologicznej
1805	Tatry (Łomnica, Krywań, Sławkowski Szczyt)	Pomiary wysokości, nocleg na Łomnicy, zbiory minerałów

Okres	Region	Główne cele badawcze
1806-1807	Beskidy (Żywiecki, Śląski), Podkarpacie	Poszukiwanie złóż węgla i soli, badania fliszu karpackiego
1808-1810	Równiny centralnej Polski	Kartowanie pokładów soli, bursztynu, badania rzeźby polodowcowej
1810-1815	Synteza materiałów	Opracowanie monografii, przygotowanie map i przekrojów

Kluczowe tezy geologiczne

"O ziemiórództwie Karpatów..." jest dziełem rewolucyjnym dla polskiej nauki, formułującym szereg fundamentalnych tez geologicznych:

1. Teoria ogromnego wieku Ziemi i ciągłych przemian

Już we wstępie Staszic podkreślił epokowe znaczenie geologii, odważnie zaznaczając, że **góry tworzyły się przez wiele milionów lat i ulegały ciągłym zmianom**. Było to nowatorskie stanowisko, zgodne z koncepcjami Buffona – Staszic odrzucił dosłowną chronologię biblijną, stając po stronie rodzącej się geologii historycznej.

Z analizy warstw skalnych wyprowadził też śmiały wniosek filozoficzny, że cały świat ożywiony (rośliny, zwierzęta, ludzie) podlega nieustannym przemianom w czasie – była to zapowiedź myśli ewolucyjnej, sformułowana na dekady przed Darwinem. Sam pisał: *"Wszystko w ustannej czynności, wszystko się przeistacza, odmienia i już odmieniło po razy wiele"*.

2. Stratygrafia i klasyfikacja skał Polski

Staszic zaproponował własny podział stratygraficzny skał Polski – wyróżnił m.in. **"góry pierwotne, pierwotno-warstwowe, przedwodowe, pomorskie i osepowe"**. Choć terminologia ta odbiega od dzisiejszej, odpowiadała w przybliżeniu ówczesnym teoriom Abrahama G. Wernera i stanowiła przedsmak nowoczesnej stratygrafii.

3. Teoria budowy Tatr

Staszic jako pierwszy poprawnie zinterpretował ogólną strukturę tektoniczną Tatr. Na podstawie obserwacji stwierdził, że **rdzeń Tatr zbudowany jest z**

masywu skał krystalicznych (granitów i gnejsów), na którym spoczywają młodsze warstwy osadowe (m.in. wapień, dolomity, piaskowce).

Opisał je jako masyw zbudowany z centralnego "trzonu granitowego" (skały krystaliczne), który został "gwałtownie podniesiony" przez siły wewnętrzne Ziemi. W wyniku tego podniesienia, leżące wcześniej poziomo warstwy osadowe zostały rozerwane, nachylone i oparte o trzon krystaliczny.

Staszic uważał, że Tatry zbudowane są warstwowo niczym "ciasto przekładane". Najstarszy "spód" stanowią skały krystaliczne (granit, gnejs) – twarde i odporne, które wypiętrzyły się jako najwyższe turnie. Na nich leżą młodsze skały osadowe – uformowane z osadów morskich (wapień, dolomity) – tworzące niższe partie i pogórza. Granitowe jądro Tatr powstało w pradawnych czasach głęboko pod ziemią, a później zostało wydzwignięte ku górze. Otoczka wapienna to pozostałość po morzu, które miliony lat temu zalewało okolice – dlatego w wapieniach znajdujemy skamieniałe muszle i organizmy morskie.

Choć jego interpretacja genezy była katastroficzna (zgodna z duchem epoki), opis strukturalny był zdumiewająco trafny i taką dwudzielną strukturę gór opisał niemal równocześnie z czołowymi geologami europejskimi.

4. Stratygrafia Karpat i flisz karpacki

Był jednym z pierwszych badaczy, którzy zidentyfikowali i opisali sekwencję warstw **fliszu karpackiego** (naprzemiennie występujące ławice piaskowców i łupków), choć nie używał jeszcze tej nazwy. Zrozumiał, że te same formacje skalne ciągną się na przestrzeni setek kilometrów. Badał układ i miąższość warstw skalnych, notował występowanie żył kruszcowych, a nawet próbował określać zawartość metali w skałach.

5. Geomorfologia i hydrogeologia

Dostarczył naukowych opisów rzeźby polodowcowej w Tatrach (choć, zgodnie z ówczesną wiedzą, interpretował ją jako efekt "wielkich potopów"). Precyzyjnie opisywał i lokalizował źródła mineralne (np. w Szczawnicy czy Krynicy), poprawnie wiążąc ich występowanie z konkretnymi formacjami geologicznymi.

6. Pionierskie obserwacje interdyscyplinarne

Staszic nie ograniczał się tylko do geologii sensu stricto – jego dzieło zawierało także pionierskie spostrzeżenia z zakresu innych nauk o Ziemi:

- **Piętra roślinności górskiej** – opisał zjawisko strefowego układu roślin w zależności od wysokości n.p.m., od lasów liściastych w dolinach, przez kosodrzewinę, po mchy i porosty w strefie turni
- **Fauna tatrzańska** – odnotował występowanie rzadkich gatunków (kozice, świstaki)
- **Antropologia i zdrowie** – zauważył częste przypadki wola (powiększenia tarczycy) i niedorozwoju w niektórych rejonach górskich, co dziś wiążemy z niedoborem jodu w środowisku

Tak szeroki zakres badań – od geologii przez botanikę, zoologię po elementy antropologii – czyni "O ziemioródtwie..." dziełem unikatowym w skali ówczesnej Europy.

Forma przekazu i znaczenie dzieła

Na uwagę zasługuje także forma przekazu naukowego zastosowana przez Staszica. Dzieło zostało bogato wyposażone w materiały ilustracyjne i zestawienia danych:

- **Atlas** zawierający pierwszą geologiczną mapę Polski i krajów ościennych
- **Spektakularny przekrój geologiczny** przez Polskę na linii Tatry – Mierzeja Wiślana
- **Ryciny** przedstawiające osobliwe formacje i zjawiska geologiczne
- **Tabele zebranych danych** – spisy wszystkich znanych kopalń, hut (kuźnic), miejsc występowania soli i solanek, złóż siarki, węgla, ropy naftowej ("oleju skalnego") i bursztynu

Tak drobiazgowo udokumentowanie bogactw naturalnych kraju nie miało precedensu i wynikało z patriotycznej troski Staszica o rozwój ojczyzny. We wstępie do dzieła wprost apelował on, by Polacy poznali i wykorzystali skarby własnej ziemi dla odbudowy kraju.

Symboliczne znaczenie ma zawołanie kończące pierwszą rozprawę: "**Paść może i Naród wielki; zniszczyć nie może, tylko nikczemny!**" – słowa te wyrażają wiarę uczonego, że nawet upadły naród (w dobie rozbiorów) może dźwignąć się dzięki wiedzy, pracy i cnocie.

Publikacja i recepcja:

Publikacja *O ziemiorództwie Karpatów...* stanowiła kamień węgielny pod budowę polskiej geologii i geografii fizycznej. Staszic nie tylko dokonał syntezy wiedzy o budowie geologicznej kraju, ale także stworzył dla niej polski język naukowy, wprowadzając lub ugruntowując takie terminy jak:

- "ziemiorództwo" (geologia)
- "warstwa"
- "pokład"
- "ruda"

Chociaż dzieło to było szeroko znane w kraju (przede wszystkim dzięki działalności TPN), jego recepcja w Europie była ograniczona barierą językową, mimo dołączenia obszernego streszczenia po francusku. Niemniej, w kontekście krajowym, wyznaczyło ono standardy badań empirycznych na pokolenia. Dzieło Staszica szybko zyskało mu sławę: uznano je za klasykę polskiej literatury naukowej, stanowiącą fundament rozwoju geologii i geografii w naszym kraju. Po latach przydano Staszicowi tytuł "twórcy geologii polskiej", a jego imię nosi dziś wiele instytucji naukowych.

Systematyka minerałów i skał

Dzieło zawiera obszerne fragmenty poświęcone klasyfikacji napotkanych skał, minerałów i skamieniałości. Staszic wykazał się tu ogromną erudycją, próbując pogodzić dominujące systemy klasyfikacyjne epoki – przede wszystkim:

- System Wernera (oparty na cechach zewnętrznych: kolor, twardość, kształt)
- Rodzący się system Haüya (oparty na krytalografii)

Jego podejście było jednak przede wszystkim pragmatyczne. Potrzebował spójnego systemu klasyfikacji dla jasności wyводу naukowego oraz dla celów praktycznych – odróżnienia rudy wartościowej od skały płonnej.

Przykładowa systematyka minerałów według Staszica (vs. współczesna):

Nazwa wg Staszica	Opis Staszica	Współczesna klasyfikacja
Granit	Skała "pierwotna", ziarno grube, zawiera kwarc, szpat i mika	Skała magmowa głębinowa, zawiera kwarc, skalenie i miki
Wapień "warstwowy"	Osadowy, barwy szarej, reaguje z kwasem	Skała osadowa węglanowa (CaCO ₃)
"Kryształły górskie"	Przezroczysty, twardy minerał	Kwarc krystaliczny (SiO ₂)
Galena	Błyszczący minerał zawierający ołów	Siarczek ołowiu (PbS)
"Sól kamienna"	Biała/szara, solona skała	Halit (NaCl)

Gromadził kolekcje geologiczne – już w czasach szkolnych w Poznaniu miał dostęp do zbiorów minerałów, co rozwinęło jego pasję. Później, podczas badań, katalogował napotkane skały i tworzył ich opisy. Zajmował się także taksonomią minerałów – np. interesował się kryształami gór (kwarcu), solami, rudami metali; znał i opisywał minerały występujące w Karpatach (jak srebronośne galeny w okolicach Tatr czy kryształły górskie znajdujące w szczelinach skalnych).

Od teorii do praktyki - zastosowania

przemysłowe

Geologia stosowana i mapowanie zasobów

Staszic był rzadkim przykładem naukowca, który posiadał bezpośrednią władzę wykonawczą, aby swoje odkrycia naukowe przełożyć na praktykę inżynierską i technologiczną.

Od **1815 roku** Staszic pełnił funkcję:

- Dyrektora Generalnego w Komisji Rządowej Wyznań i Oświecenia Publicznego
- Dyrektora Wydziału Przemysłu i Kunsztów (instytucji odpowiadającej za rozwój górnictwa, hutnictwa i przemysłu)

Jako członek Rady Stanu, a zwłaszcza jako Dyrektor Generalny Wydziału Przemysłu i Kunsztów w Komisji Rządowej Spraw Wewnętrznych Królestwa Polskiego, Staszic podejmował decyzje menedżerskie bezpośrednio na podstawie stworzonej przez siebie mapy geologicznej.

Jego badania geologiczne (mapowanie złóż węgla, soli, rud żelaza, miedzi, cynku i ołowiu) nie były jedynie aktem poznawczym. **Stanowiły strategiczną inwentaryzację zasobów kraju.** Argumentował, że rozwój przemysłu ciężkiego powinien bazować na rodzimych bogactwach ziemi.

Kluczowe surowce mineralne zmapowane i opisane przez Staszica:

Surowiec	Lokalizacja	Znaczenie praktyczne
Węgiel kamienny	Śląsk, Dąbrowa Górnicza	Podstawa rozwoju przemysłu, źródło energii
Rudy żelaza	Góry Świętokrzyskie (Suchedniów, Ostrowiec)	Budowa hut żelaza, rozwój metalurgii
Sól kamienna i solanki	Bochnia, Wieliczka, Karpaty, Kujawy	Żupy solne, warzenie soli
Siarka	Tarnobrzeg (Swoszowa, Osiek)	Przemysł chemiczny
Ropa naftowa ("olej skalny")	Podkarpacie (Gorlice)	Prekursor przemysłu naftowego
Rudy metali (ołów, miedź)	Tatry, Podhal, Góry Świętokrzyskie	Kopalnie kruszców, Miedzianka
Bursztyn	Wybrzeże Bałtyku (Mierzeja Wiślana)	Jubilerstwo
Materiały budowlane	Kamieniołomy wapieni, piaskowców, gliny iłowe	Budownictwo, cegła, ceramika

Każdy z tych surowców Staszic opisał pod kątem położenia geograficznego i często podał stan ówczesnej eksploatacji (czy jest tam kopalnia, żupa solna itp.), tworząc pierwszą "mapę skarbów naturalnych" Polski.

Rozwój przemysłu - Staropolski Okręg Przemysłowy

Najlepszym studium przypadku jest rola Staszica w projektowaniu **Staropolskiego Okręgu Przemysłowego** (Kielecczyzna). Z jego inicjatywy i pod jego nadzorem wytyczono szereg nowych inwestycji w regionie świętokrzyskim i małopolskim, tworząc załączki pierwszego na ziemiach polskich skupiska kopalń i hut żelaza.

Lokalizacja hut, kopalń i zakładów metalurgicznych nie była przypadkowa – opierała się ściśle na mapie zasobów (jego komunikacji naukowej i badaniach), którą sam stworzył, uwzględniając:

- Dostępność rud żelaza
- Dostępność węgla (wówczas jeszcze drzewnego, ale z perspektywą kamiennego)
- Dostępność energii wodnej

Powstały wtedy m.in. nowe huty żelaza, fryszerki i kopalnie rud, co dało impuls industrializacji. **Dzięki staraniom Staszica wydobycie surowców w Kongresówce wzrosło wielokrotnie w ciągu kilkunastu lat** – np. produkcja żelaza i wydobycie węgla znacznie się zwiększyły, zmniejszając zależność od importu.

Szkoła Akademiczno-Górnicza w Kielcach - transfer wiedzy inżynierskiej

Staszic, jako inżynier systemów, doskonale rozumiał, że sam kapitał (złota) i infrastruktura (fabryki) nie wystarczą. Zdiagnozował problem (obecność złóż) i kluczową potrzebę: **brak wykwalifikowanych kadr technicznych** (inżynierów, mierniczych, hutników) do ich eksploatacji.

Rozumiał, że do rozwoju górnictwa potrzeba krajowych kadr fachowców, dlatego zabiegał o utworzenie pierwszej polskiej uczelni technicznej. Bezpośrednią odpowiedzią na tę diagnozę było powołanie **20 lutego 1816 roku Szkoły Akademiczno-Górnicznej w Kielcach**.

Charakterystyka Szkoły:

- Pierwsza polska wyższa uczelnia techniczna
- Pierwsza wyższa szkoła górnicza na ziemiach polskich
- Zaprojektowana jako kluczowy "węzeł" w systemie transferu wiedzy
- Kształciła inżynierów górnictwa i metalurgii według najnowszych programów
- Wzorowana na słynnej akademii w saksońskim Freibergu

Program nauczania obejmował:

- Chemia według Lavoisiera
- Mineralogia według Wenera
- Miernictwo
- Fizyka
- Metalurgia
- Górnictwo
- "Hutnictwo"

Staszic osobiście dopilnował wyposażenia szkoły – w kieleckim pałacu biskupim przygotowano:

- Sale wykładowe
- Laboratoria
- Bogaty gabinet mineralogiczny z ~1500 okazów
- Muzeum techniczne z modelami maszyn

Dziedzictwo Szkoły:

Choć Szkoła Akademiczno-Górnicza istniała krótko (1816–1826) – zamknięta przez władze carskie – zdążyła wykształcić kilkudziesięciu fachowców nowej generacji. Jej absolwenci wnosili nową wiedzę do polskiego górnictwa.

Działalność Staszica w tym zakresie wykraczała poza samą szkołę kielecką. Jego myślenie systemowe stworzyło ideę polskiego wyższego szkolnictwa technicznego. Chociaż Szkoła po 10 latach została przeniesiona do Warszawy, tworząc podwaliny pod przyszłą **Politechnikę Warszawską**, to jej idea trafiła również do Krakowa i zaowocowała ostatecznie powołaniem **Akademii Górniczo-Hutniczej** (1919), która nieprzypadkowo nosi dziś imię Stanisława Staszica.

Tym samym, krótkotrwała fizyczna egzystencja szkoły w Kielcach była fundamentalnym sukcesem ideowym, który zainicjował rozwój dwóch najważniejszych polskich uczelni technicznych. **Było to szczytowe osiągnięcie Staszica w dziedzinie makroskalowej inżynierii systemów edukacyjnych.**

W działalności Staszica wyraźnie widać systemowe myślenie: potrafił zaprojektować cały ekosystem powiązań między nauką a gospodarką. Jako urzędnik państwowy:

1. Wspierał badania (np. finansował poszukiwania geologiczne, tworzył mapy)
2. Przekuwał je w decyzje przemysłowe (lokalizacja hut, kopalń)
3. Jednocześnie dbał o edukację kadr i upowszechnianie wyników

Dzięki temu jego dokonania naukowe natychmiast znajdowały odzwierciedlenie w praktyce. Jego dewizą było hasło: **"Wiedza – przemysł – edukacja"** jako nierozłączne filary postępu. Nic dziwnego, że potomni nazwali go patronem polskiego przemysłu i pionierem myśli menedżerskiej w skali kraju.

Komunikacja naukowa i wizualizacja wiedzy

W rozumieniu STEAM, filar "A" (Arts) obejmuje nie tylko sztuki piękne, ale także projektowanie, komunikację i humanistykę. W tych obszarach wkład Staszica był równie przełomowy, jak w geologii.

Mapa Geologiczna Polski (1815)

Staszic wniósł znaczący wkład w sztukę komunikacji naukowej swoich czasów, zwłaszcza w zakresie wizualizacji danych przyrodniczych. Jego dzieła były opracowane z myślą o czytelniku – zawierały mapy, ryciny, tabele – co zwiększało ich przejrzystość i siłę przekazu.

Dołączona do *O ziemiorództwie...* mapa geologiczna (**Carta geologica totius Poloniae, Moldaviae, Transilvaniae...**, formalnie datowana na 1806, wydana w 1815) jest **arcydziełem wczesnej wizualizacji danych naukowych.**

Zasięg mapy:

- Obejmowała obszar rozleglejszy niż współczesna Polska
- Sięgała od Bałtyku po Morze Czarne
- Od Wiednia po Smoleńsk
- Było to pionierskie przedsięwzięcie kartograficzne na skalę Europy Środkowo-Wschodniej

Innowacyjne rozwiązania kartograficzne:

W czasach, gdy większość map geologicznych (jak np. wcześniejsza mapa Guettarda dla Francji) ograniczała się do nanoszenia lokalizacji minerałów, mapa Staszica była dziełem o wiele bardziej zaawansowanym:

1. **Wizualizacja stratygrafii** – Staszic jako jeden z pierwszych w Europie na taką skalę, użył kolorów i szrafur nie tylko do oznaczenia punktów, ale do przedstawienia ciągłego rozprzestrzenienia formacji geologicznych (warstw) na całym obszarze kraju
2. **Dane hipsometryczne** – oddano ukształtowanie powierzchni i względną wysokość pasm górskich (poprzez cieniowanie i rysunek "kopczyków" gór)
3. **Zintegrowana legenda** – system złożony, wykorzystujący symbole (np. płonący trójkąt dla węgla kamiennego, skrzyżowane młotki dla kopalń) do pokazania zasobów na tle formacji geologicznych. Różne formacje geologiczne oznaczono odrębnymi kolorami i symbolami, dokumentując w ten sposób budowę geologiczną całego regionu.
4. **Multidyscyplinarność** – uwzględniono dane paleontologiczne i archeologiczne: w opisach do mapy wskazano znaleziska skamieniałości (np. skamieniałe muszle w wapieniach gór) oraz miejsca odkryć pradawnych narzędzi ludzkich
5. **Mapa jako baza danych** – nie była jedynie ilustracją do tekstu, była graficzną, przestrzenną bazą danych

Ta multidyscyplinarna mapa prezentowała więc nie tylko geologię, ale szerszą historię naturalną regionu, łącząc informacje geologiczne, geograficzne, ekonomiczne i historyczne. **W ówczesnej Europie podobną kompleksowością wyróżniały się nieliczne mapy – dla porównania pierwszą mapę geologiczną Anglii William Smith wydał także w 1815 roku**, co pokazuje, że Staszic pracował na froncie światowej nauki.

Z tego powodu *O ziemiórództwie Karpatów...* i *Carta geologica...* nie powinny być traktowane jako dwa oddzielne dzieła. **Stanowią one jedno opus**

magnum w dwóch integralnych tomach: tekstowym (narracja i analiza) oraz graficznym (wizualna baza danych).

Staszic rozumiał, że złożonych danych przestrzennych (geologia) nie da się w pełni opisać słowami; trzeba je pokazać. Było to absolutnie nowoczesne podejście do komunikacji naukowej.

Towarzystwo Przyjaciół Nauk - projektant systemów wiedzy

Rola Staszica jako prezesa **Towarzystwa Przyjaciół Nauk** (w latach 1808–1826) jest często postrzegana przez pryzmat mecenatu. Była to jednak przede wszystkim rola głównego architekta i projektanta systemu polskiej nauki.

Staszic zdawał sobie sprawę, że odpowiednia popularyzacja i organizacja nauki jest kluczem do postępu. Dlatego angażował się mocno w działalność instytucji naukowych. Od **1800 roku** był członkiem założycielem Towarzystwa Przyjaciół Nauk (TPN) w Warszawie – pierwszego nowoczesnego stowarzyszenia naukowego w Polsce. Od **1808 roku** aż do śmierci pełnił funkcję **prezesa TPN**, nadając kierunek pracom tej instytucji.

Staszic nie był jedynie sponsorem; był organizatorem w najgłębszym tego słowa znaczeniu. Jego projekt "inżynierii wiedzy" w ramach TPN obejmował:

1. Hardware (Infrastruktura)

Z własnych funduszy ufundował okazały gmach dla TPN w Warszawie (1818–1823), znany dziś jako **Pałac Staszica**. Znajduje się przy Krakowskim Przedmieściu i dziś mieści m.in. Polską Akademię Nauk oraz Państwowy Instytut Geologiczny.

Zbudowanie i wyposażenie Pałacu Staszica jako fizycznej siedziby dla TPN zapewniało stabilność instytucjonalną. W tamtych czasach było to unikatowe – polscy uczeni otrzymali stałą siedzibę z:

- Salami posiedzeń
- Biblioteką
- Gabinetami zbiorów
- Miejscem do gromadzenia kolekcji naukowych (np. okazy geologiczne i biologiczne)

2. Software (Standardy)

Stworzenie i finansowanie "**Roczników TPN**", które stały się pierwszym nowoczesnym polskim periodykiem naukowym, ustanawiając:

- Standardy publikacyjne
- Standardy recenzyjne
- Co kluczowe – standaryzując polską terminologię naukową

Pod auspicjami TPN wydawano Roczniki Towarzystwa Przyjaciół Nauk, w których publikowano m.in. prace Staszica (część rozproszonych wcześniej rozpraw geologicznych ukazała się właśnie na łamach Towarzystwa przed zebraniem ich w książce).

3. Network (Sieć)

Organizowanie:

- Regularnych, publicznych posiedzeń
- Wymiany korespondencji naukowej
- Odczytów i debat naukowych
- Aktywne tworzenie "społeczności naukowej"

Jako prezes współtworzył program naukowy Towarzystwa – dbał, by odpowiadał on potrzebom kraju i integrował różne dziedziny wiedzy. Zachęcał do wymiany poglądów i debat. Dzięki niemu Towarzystwo stało się prawdziwym centrum wymiany wiedzy – prekursorem przyszłych akademii nauk.

Spuścizna TPN:

Jego prezesura w TPN była praktyczną realizacją filaru "sztuki" – jako organizacji, komunikacji i świadomego projektowania systemów wymiany myśli. Staszic zaprojektował niejako "system wymiany wiedzy": Towarzystwo łączyło uczonych różnych specjalności, wydawało publikacje, edukowało społeczeństwo i doradzało władzom. Można go zatem nazwać **architektem życia naukowego w Królestwie Polskim**.

Jego wizja doczekała się kontynuacji – Towarzystwo Przyjaciół Nauk to protoplasta dzisiejszej Polskiej Akademii Nauk (co podkreśla choćby fakt, że

Pałac Staszica po latach stał się siedzibą PAN i Państwowego Instytutu Geologicznego).

Ciekawostka: Przed Pałacem stoi pomnik Kopernika, również ufundowany przez Staszica – odsłonięty w 1830 roku, co pokazuje jego hołd dla wielkich uczonych.

Styl komunikacji pisarskiej

Warto również wspomnieć o stylu komunikacji pisarskiej Staszica. Choć jego prace naukowe były pisane językiem erudycyjnym, potrafił barwnie przekazywać wrażenia z badań. Jego opisy tatrzańskich wędrówek pełne są pasji. Ten niemal poetycki język pokazuje, że Staszic potrafił łączyć naukową dociekliwość z umiłowaniem piękna przyrody – cecha znamieną dla uczonych doby Oświecenia i wczesnego romantyzmu.

Jako popularyzator Staszic występował również w roli mówcy i publicysty – jego rozprawy polityczne ("Przestrogi dla Polski", "Uwagi nad życiem Jana Zamoyskiego") dowodzą, że umiał komunikować złożone idee szerszej publiczności, nawołując do reform i postępu oświeconego.

Myślenie systemowe - integracja STEAM

Analiza całościowa działalności Stanisława Staszica pozwala na zidentyfikowanie go jako **prekursora myślenia systemowego**, który w sposób świadomy integrował wszystkie elementy podejścia STEAM na pokolenia przed powstaniem tej koncepcji.

Science - empiryzm i badania fundamentalne

Fundament metodologiczny:

- Głęboki empiryzm: "tym, com widział i czuł"
- Bezpośrednia obserwacja terenowa zamiast teorii gabinetowych
- Systematyczne pomiary i weryfikacja hipotez
- Integracja różnych dyscyplin: geologia, botanika, zoologia, antropologia

Osiągnięcia naukowe:

- Teoria budowy Tatr (rdzeń krystaliczny + otoczka osadowa)
- Stratygrafia Karpat i Polski
- Opisanie fliszu karpackiego
- Teoria ogromnego wieku Ziemi i ciągłych przemian
- Pierwsze naukowe pomiary wysokości Tatr

Technology & Engineering - transfer wiedzy do gospodarki

Od odkrycia do aplikacji:

- Bezpośrednie przełożenie badań geologicznych na decyzje przemysłowe
- Mapowanie złóż jako strategiczna inwentaryzacja zasobów
- Projektowanie Staropolskiego Okręgu Przemysłowego
- Wielokrotny wzrost wydobycia surowców w Kongresówce

Inżynieria systemów edukacyjnych:

- Diagnoza problemu: brak wykwalifikowanych kadr
- Rozwiązanie: Szkoła Akademiczno-Górnicza w Kielcach (1816)
- Długofalowe efekty: Politechnika Warszawska, AGH

Arts - komunikacja i organizacja nauki

Innowacje w wizualizacji danych:

- Pierwsza mapa geologiczna Polski (1815)
- Multidyscyplinarna legenda (geologia + surowce + topografia)
- Mapa jako graficzna baza danych
- Przekroje geologiczne i ryciny

Projektowanie systemów wiedzy:

- Towarzystwo Przyjaciół Nauk (organizacja, finansowanie, infrastruktura)
- Pałac Staszica (fizyczna przestrzeń dla nauki)
- "Roczniki TPN" (standaryzacja publikacji i terminologii)
- Tworzenie polskiego języka naukowego

Mathematics - pomiar, systematyka i dane ilościowe

"Matematyczny" umysł klasyfikatora:

- Systematyka minerałów i skał (pogodzenie systemów Wernera i Haüya)
- Taksonomia stratygraficzna (podział warstw geologicznych)
- Katalogowanie zbiorów (kolekcje geologiczne, minerały)

Obsesja na punkcie pomiaru:

- Systematyczne pomiary barometryczne (wysokości gór)
- Pomiary temperatury (powietrze, woda na różnych głębokościach)
- Pomiary wilgotności, ciśnienia, elektryczności atmosferycznej
- Pomiary geologiczne (kąty nachylenia warstw, miąższość pokładów)
- Dane statystyczne (liczba kopalń, hut, wydajność produkcji)

Wymiar ilościowy jako fundament teorii:

- Dane ilościowe jako podstawa weryfikacji hipotez geologicznych
- Liczby jako narzędzie zarządzania (monitoring wydajności przemysłu)
- Precyzyjne pomiary jako standard badawczy

Spuścizna i znaczenie

Stanisław Staszic pozostawił po sobie wielopłaszczyznową spuściznę, która wykracza daleko poza pojedyncze odkrycia naukowe czy instytucje.

Spuścizna naukowa

- **"Ojciec polskiej geologii"** – pierwszy kompleksowy opis budowy geologicznej Polski
- **Polski język naukowy** – standaryzacja terminologii geologicznej
- **Metoda badawcza** – empiryzm, pomiar, systematyczna obserwacja jako standard
- **Interdyscyplinarność** – łączenie geologii z innymi naukami o Ziemi

Spuścizna edukacyjna

- **Szkoła Akademiczno-Górnicza** → Politechnika Warszawska, AGH
- **Model kształcenia technicznego** – łączenie teorii z praktyką
- **Transfer wiedzy** – od uniwersytetu do przemysłu

Spuścizna instytucjonalna

- **Towarzystwo Przyjaciół Nauk** → Polska Akademia Nauk
- **Pałac Staszica** – do dziś siedziba PAN i PIG
- **System organizacji nauki** – infrastruktura, publikacje, społeczność

Spuścizna gospodarcza

- **Staropolski Okręg Przemysłowy** – pierwsze skupisko przemysłowe
- **Mapa zasobów** – strategiczne zarządzanie bogactwami naturalnymi
- **Model rozwoju opartego na wiedzy** – nauka jako podstawa gospodarki

Wymiar humanistyczny

Cały dorobek Stanisława Staszica był motywowany głęboko humanistyczną i patriotyczną troską. W swoim testamencie cały majątek przekazał na cele społeczne (szpital, przytułki dla ubogich), a jego działania naukowe zawsze miały służyć poprawie losu ogółu.

Sam pisał: **"Tylko ten postępuje najlepiej do celu swojego Stwórcy, kto przez ciąg swojego życia poprawi los, powiększy szczęśliwość drugich ludzi"**.

Stanisław Staszic poprzez naukę, edukację i pracę organiczną rzeczywiście poprawił los wielu – zostawiając przyszłym pokoleniom nie tylko wiedzę o ziemi ojczystej, ale i **wzór uczonego zaangażowanego w dobro społeczeństwa**.

Podsumowanie - myślenie systemowe w praktyce

Stanisław Staszic nie był jedynie polihistorem epoki Oświecenia. Był **inżynierem systemów wiedzy**, który:

1. **Integrował dyscypliny** – łączył fundamentalne badania naukowe z ich praktycznym zastosowaniem przemysłowym, wykorzystując innowacyjne metody wizualizacji i komunikacji
2. **Myślał długofalowo** – projektował całe ekosystemy (od badań, przez edukację, do przemysłu)
3. **Działał systemowo** – rozumiał, że sukces wymaga równoczesnego rozwijania:
 - o Infrastruktury badawczej
 - o Infrastruktury edukacyjnej
 - o Infrastruktury przemysłowej
 - o Infrastruktury komunikacyjnej (publikacje, towarzystwa naukowe)
4. **Łączył teorię z praktyką** – jego odkrycia geologiczne natychmiast przekładały się na decyzje gospodarcze
5. **Budował na przyszłość** – jego instytucje (TPN, Szkoła Akademiczno-Górnicza) stały się fundamentem polskiego systemu naukowego i edukacyjnego

Dewiza Staszica: "Wiedza – przemysł – edukacja" jako nierozłączne filary postępu.

W epoce, gdy wiedza była często zamknięta w gabinetach uczonych, Staszic stworzył model jej praktycznego wykorzystania dla dobra społeczeństwa. W tym sensie był nie tylko geologiem czy organizatorem nauki, ale przede wszystkim **architektem nowoczesnego myślenia o roli wiedzy w rozwoju kraju**.

Jego hasło: "**Paść może i Naród wielki; zniszczyć nie może, tylko niktzemny!**" – pozostaje aktualnym wezwaniem do odrodzenia przez pracę, wiedzę i cnotę.