

W opinii społeczeństwa matematyka, pomijając rachunki, sprowadza się do *rozwiązania równań*. W dziale matematyki nazwanym analiza geometryczna duża część problemów sprowadza się do *równań różniczkowych cząstkowych* - tak jest m. in. w problemie *powierzchni minimalnych*, *metryk o ustalonej krzywiznie* i wielu innych. Wbrew obiegowym opiniom sprowadzenie zagadnienia do abstrakcyjnej postaci

$$P(u) = f$$

(gdzie u jest niewiadomą funkcją, P jest operatorem, zaś f opisuje dane początkowe którymi dysponujemy) **nie kończy** lecz **zaczyna** rozwiązanie. Wynika to z natury takich abstrakcyjnych *równań*, gdzie zamiast jawnych wzorów istnienie rozwiązań dowodzi się za pomocą wysublimowanych argumentów. W wielu przypadkach rozwiązania nie istnieją, bądź też nie ma rozwiązań odpowiednio **regularnych**. Z tego powodu gros badań w analizie geometrycznej prowadzi się według następującego schematu:

- (1) Jeżeli to możliwe rozwiązuje się $P(u) = f$, a potem bada się dodatkowe własności rozwiązania - jednoznaczność oraz stabilność (ogólniej: zależność) ze względu na dane początkowe f ;
- (2) Jeżeli równania $P(u) = f$ nie da się rozwiązać to powiększa się przestrzeń gdzie poszukujemy *rozwiązania* dołączając funkcje potencjalnie osobliwe. Gdy osobliwe rozwiązanie u istnieje bada się naturę osobliwości oraz mechanizm ich powstawania.

Typowe problemy matematyczne powiązane z 2 krokiem tegoż schematu wyglądają następująco:

- Zrozumienie natury danych f prowadzących do osobliwych rozwiązań oraz tych dla których rozwiązania są regularne;
- Zrozumienie samych osobliwości tzn. czy rozwiązanie jest regularne poza pewnym małym zbiorem oraz jakie dodatkowe struktury mogą pojawić się w tym zbiorze?
- Zrozumienie mechanizmu **pozbywania się** osobliwości niezależnie od danych f .

Klasycznym przykładem zastosowania powyższego schematu to badanie zagadnienia *powierzchni minimalnych* oraz powiązanego *problemu Bernsteina*.

W tym projekcie planowane są badania nad problemami pojawiającymi się w zespolonej analizie geometrycznej powiązanych z pojawianiem się osobliwości. Problemy te między innymi dotyczą tzw. nieliniowych eliptycznych równań różniczkowych na rozmaitościach zespolonych.