

Projekt badawczy dotyczy kilku działów matematyki takich jak: algebra, teoria przestępczości oraz logika. Zagadnienia związane z przestępczością budziły zainteresowanie już w XIX wieku (np. przestępczość liczby e , czy też liczby π). Jest bardzo zaskakujące, że wciąż nie wiemy nawet czy liczba $\pi + e$ jest niewymierna! Schanuel sformułował w latach 60-tych hipotezę, która implikuje algebraiczną niezależność liczb e i π , ale ta hipoteza jest wciąż problemem otwartym.

O wiele więcej jest wiadomo na temat przestępczości funkcji. Dla przykładu, funkcja eksponencjalna jest przestępna nad ciałem funkcji wymiernych oraz funkcja ta jest też algebraicznie niezależna od jej złożenia z samą sobą. Ogólny wynik o przestępczości funkcji, który był kolejną hipotezą Schanuela, został udowodniony przez Axę w roku 1971. Obecnie jest znanych wiele wyników dotyczących przestępczości funkcji i te rezultaty mają liczne zastosowania. Projekt badawczy będzie dotyczył problemów związanych z przestępczością głównie w przypadku charakterystyki dodatniej, gdzie jedynie funkcyjne sformułowania mają sens.

Różniczkowe techniki były kluczowe w podejściu Axę do problemów związanych z przestępczością. Jednym z celów tego projektu badawczego jest rozwinięcie różniczkowych metod w przypadku charakterystyki dodatniej. Planujemy używać pewnego pojęcia różniczkowania, które jest odpowiednie dla przypadku charakterystyki dodatniej i które zostało wprowadzone przez Hassego i Schmidta w latach 30-tych zeszłego wieku.

W drugiej części tego projektu badawczego skoncentrujemy się na strukturach, które były używane przez Axę podczas jego rozważań na temat funkcyjnej przestępczości, to znaczy na ciałach z różniczkowaniami. Będziemy również rozważać znacznie ogólniejszą sytuację ciał z operatorami, gdzie takim operatorem może być różniczkowanie czy też automorfizm. Planujemy rozważać zarówno arytmetyczne jak i logiczne właściwości takich ciał z operatorami. Pisząc „logiczne” tutaj, mamy na myśli głównie „teorio-modelowe”. Teoria modeli została zainicjowana przez Tarskiego w latach 30-tych ubiegłego wieku. Obecnie teoria modeli ma wiele związków z geometrią oraz algebrą i ten projekt badawczy wpisuje się w powyższe związki.

Planujemy udowodnić nowe wyniki dotyczące przestępczości funkcji, głównie w przypadku charakterystyki dodatniej. Następnie użyjemy tych wyników do udowodnienia nowych rezultatów w geometrii diofantycznej i w teorii modeli. Planujemy również wyróżnić nowe pojęcia topologiczne, które będą zastosowane do ciał z operatorami i które zaowocują nowymi i interesującymi przykładami teorii takich ciał.