

---

## Streszczenie (Abstract in Polish)

Szerokie linie emisyjne, powstające z wyniku złożonego ruchu oświetlonej materii w pewnym obszarze jądra większości aktywnych galaktyk (znanym jako obszar szerokich linii emisyjnych), są najbardziej charakterystycznymi cechami widm optycznych/UV tych źródeł. Jednak natura dynamiczna obszaru emitującego szerokie linie emisyjne (*ang.* *BLR*) aktywnych galaktyk pozostaje otwartym pytaniem, a obserwowane dowody wskazują na w dużej mierze keplerowski ruch orbitalny, z możliwymi śladami wpływu lub wypływu w kierunku radialnym. W niniejszej pracy przedstawiam wszechstronne badania dynamiki BLR w oparciu o model ruchu materii spowodowany działaniem ciśnienia promieniowania na pył obecny w powierzchniowych warstwach dysku akrecyjnego. Wykorzystując podejście niehydrodynamiczne, badam zachowanie chmur gazu i pyłu opuszczających powierzchnię dysku i poruszających się w polu promieniowania całego dysku akrecyjnego, wykorzystując realistyczny model nieprzezroczystości pyłu i wprowadzając model geometryczny jako substytut lokalnego osłonięcia. W [Pracy I](#), rozwijam ideę podstawowego dynamicznego jednowymiarowego modelu mechanizmu działania ciśnienia promieniowania na pył odpowiedzialnego za powstawanie obszaru szerokich linii emisyjnych w aktywnych galaktykach, opracowanego przez Czerny i Hryniewiczza (2011), znanego jako FRADO (*ang.* *failed radiatively accelerated dusty outflow*). Przedstawiamy szczegółową wersję numeryczną modelu 3D (2.5D ze względu na symetrię osiową). Skonstruowałem w tym celu model niehydrodynamiczny opisujący ruch szeregu pojedynczych chmur reprezentujących dynamikę BLR, ale starannie modelujemy w nim siłę ciśnienia promieniowania pyłu. W niniejszej pracy pokazaliśmy, że siła ciśnienia promieniowania działa na chmury pyłu wystarczająco silnie, aby wywołać dynamiczny wypływ z powierzchni dysku akrecyjnego. Pokazałem, że ogólna dynamika BLR w tym modelu jest bardzo skomplikowana, a struktura radialna BLR składa się głównie z powracających wiatrów (*ang.* *failed winds*), z wypływem z pośrednich promieni. Na dynamikę ma silny wpływ stosunek Eddingtona danego źródła, przy czym wysokie stosunki Eddingtona wykazują skomplikowane pole prędkości, jak omówione powyżej, oraz znaczne prędkości pionowe w stosunku do lokalnej prędkości rotacji keplerowskiej dysku akrecyjnego, podczas gdy niższe stosunki Eddingtona w źródle generują mniejsze prędkości pionowe i większość emisji pochodzi z materii w bliskiej odległości od powierzchni dysku akrecyjnego. Ostatecznie dynamika gromady chmur służy jako główny determinant trójwymiarowej geometrii BLR. W [Pracy II](#), przeprowadziliśmy wstępny test modelu, używając obserwacyjnie odkrytej relacji promień-jasność w AGN. Pokazaliśmy, że model z różnymi wartościami tempa akrecji oraz z regulacją efektu osłony może wyjaśnić położenie obszaru BLR, które wynika z najnowszych pomiarów czasowych opóźnień linii  $H\beta$  dla szeregu źródeł, który obejmuje rozrzut w tej fenomenologicznej relacji spowodowanym zakresem stosunku Eddingtona źródeł w próbce. W [Pracy III](#), przetestowaliśmy model poprzez obliczenia przewidywanych profili linii widmowych, używając dużej siatki wyników z kodu numerycznego 2.5D FRADO. W tej pracy przeprowadziliśmy analizę wpływu różnych parametrów, w tym tempa akrecji, masy czarnej dziury, kąta widzenia oraz stosunku masy pyłu do gazu, na kształt profili linii widmowych z modelu. Nasze wyniki wykazały, że profile linii emisyjnych silnie zależą od stosunku masy pyłu do gazu, który reguluje siłę ciśnienia promieniowania. Pokazaliśmy również, że model dobrze wyjaśnia szerokie linie emisyjne nisko-jonizowane, takie jak  $MgII$  i  $H\beta$ , zaobserwowane w uśrednionym widmie kwazarów. W tym porównaniu tylko stosunek masy pyłu do gazu był swobodnym parametrem, ponieważ masa czarnej dziury i tempo Eddingtona zostały wyznaczone z maximum rozkładu parametrów kwazarów, a przyjęty kąt widzenia także reprezentował średni kąt widzenia kwazarów.