

**Streszczenie rozprawy doktorskiej mgr Marcina Domagały o tytule
„Kwantowy model bezmasowego pola Kleina – Gordona sprzężonego z polem
grawitacyjnym”.**

W rozprawie doktorskiej pod tytułem „Kwantowy model bezmasowego pola Kleina – Gordona sprzężonego z polem grawitacyjnym” przeprowadzona jest do końca procedura kwantyzacji Diraca. Zostaje skonstruowany model opisujący sprzężone ze sobą pola grawitacyjne i bezmasowe pole Kleina – Gordona. Jest to drugi w literaturze prezentowany całkowicie scharakteryzowany model kwantowy pola grawitacyjnego ze wszystkimi lokalnymi stopniami swobody. Wychodząc ze sformułowania Kuchara – Romano, konstruujemy kolejno kwantowe operatory więzów Gaussa, wektorowych i skalarnych. Następnie więzy te zostają rozwiązane. Na otrzymanej fizycznej przestrzeni Hilberta zdefiniowany zostaje iloczyn skalarny. W prezentowanej rozprawie znalezione też są wszystkie kwantowe obserwable komutujące z operatorami więzów. Znaleziona postać obserwabli Diraca wykazuje istnienie naturalnej 1-parametrowej grupy automorfizmów. Własność ta jest następnie wykorzystana do definicji dynamicznej ewolucji. Znaleziony zostaje również hamiltonian definiujący tę dynamiczną ewolucję.

Następnie wykazana zostaje równoważność wyprowadzonego modelu z teorią zdefiniowaną w przestrzeni stanów kwantowych teorii pola grawitacyjnego bez materii spełniających więzy wektorowy (ale nie skalarny) i ewoluujących względem uzyskanego hamiltonianu fizycznego. Do opisu stanów i operatorów bezźródłowego pola grawitacyjnego zastosowany jest formalizm pętlowej grawitacji kwantowej. W szczególności podana jest regularyzacja prowadząca do wyrażenia nowego fizycznego hamiltonianu przez znane operatory pętlowej grawitacji kwantowej. Na końcu zaproponowane jest nowe wyprowadzenie kwantowego operatora więzu skalarnego.