



Dr. Manoj Kumar Yadav, Ph.D.

The main objective of my research was to obtain appropriate interface laws and boundary conditions for fluid flows through porous media coupled with free flow. For this purpose, we have employed homogenization techniques in a thin but fixed domain around the interface. In particular, we have considered a Stokes flow through a thin porous interface. We have also conducted a study on compressible Navier-Stokes equations in domains with rough impermeable boundary. The roughness of the boundary is modelled by periodic oscillations parametrized by a small parameter. We show that the flow with complete slip boundary condition approaches to another flow governed by the same system of equations but with no-slip boundary condition when the small parameter tend to zero. During this postdoc tenure I also had the opportunity to collaborate and discuss with some other researchers in CTU, which resulted in the first convergence proof for multi-time-step domain decomposition methods for parabolic equations. A very useful component of this program was a three month internship at the Mathematical Institute of the Academy of Sciences of the Czech Republic.



Doc. Ing. Jan Zeman, Ph.D.

Ve svých výzkumných aktivitách se Dr. Manoj Kumar Yadav soustředil na studium vybraných problémů matematické teorie kompozitů, které jsou motivovány numerickým modelováním silně heterogenních úloh pomocí jednodušších homogenizovaných modelů. Konkrétně se pak jedná o (i) určení efektivního konstitutivního zákona na rozhraní mezi porézním médiem a nestlačitelnou tekutinou, (ii) studium okrajové podmínky na nepropustné oscilující hranici stlačitelné tekutiny a (iii) teoretickou analýzu asynchronních metod rozložení na podoblasti pro parabolické rovnice. Tyto výsledky pak najdou uplatnění například ve stavební akustice při návrhu zvukově izolačních materiálů a konstrukcí nebo při vývoji simulačních nástrojů pro predikci dlouhodobého chování heterogenních obvodových konstrukcí staveb. Při řešení těchto úloh Dr. Yadav navázal aktivní spolupráci s kolegy z Katedry matematiky Fakulty stavební ČVUT a, v rámci tříměsíční stáže, s Dr. Šárkou Nečasovou z Matematického ústavu Akademie věd ČR, která je mezinárodně uznávanou expertkou v oblasti matematické teorie stlačitelných a nestlačitelných tekutin. Tím přispěl k dalšímu rozšíření výzkumného portfolia na pracovišti mentora.