Abstrakt dizertační práce "Výpočetní homotopická teorie": Tato práce studuje výpočetní složitost několika základních problémů algebraické topologie, které mají souvislost s otázkami v kombinatorice a výpočetní geometrií.

Problém rozšiřitelnosti je zadán topologickými prostory X, Y, podprostorem $A \subseteq X$ a (spojitým) zobrazením $f\colon A \to Y$. A otázka je, zda f může být rozšířeno na celý prostor X. Předpokládáme, že X, Y a A jsou zadány jako konečné simpliciální komplexy a f jako simpliciální zobrazení. Výpočetní složitost budeme zkoumat za předpokladu, že Y je d-souvislý pro nějaké $d \geq 1$. Jinak je známo, že z teorie grup plyne, že problém rozšiřitelnosti je nerozhodnutelný.

Zde dokážeme, že rozšiřitelnost je i při tomto předpokladu nerozhodnutelná, pokud $\dim X$ dosáhne hodnoty $2d+2$. Na druhou stranu pro každou pevnou hodnotu $\dim X \leq 2d+1$ nalezneme algoritmus, který řeší problém rozšiřitelnosti v polynomiálním čase.

Ukážeme, že složitost výpočtu množiny všech homotopických tříd zobrazení $X \to Y$ má podobnou charakteristiku.

Dále uvážíme problém homotopických grup $\pi_k(Y)$ pro 1-souvislý prostor Y a dimenzi $k \geq 2$. První algoritmus na jejich výpočet našel Brown v roce 1957. My ukážeme, že $\pi_k(Y)$ lze vypočíst v polynomiálním čase pro každou pevnou dimenzi $k \geq 2$. Na druhou stranu dokážeme, že výpočet $\pi_k(Y)$ je $\#P$-těžký, pokud k je součástí vstupu. Je to zesílení Anickova výsledku z 1989, ve kterém se předpokládá, že Y je CW-komplex zakódovaný jistým velmi kompaktním způsobem.