

Magnetické nanočástice, zejména oxidů železa, magnetitu a jejich substituovaných variant, včetně funkčních derivátů, přitahují značnou pozornost kvůli slibným možnostem použití pro nově vznikající lékařské diagnostické zobrazovací metody a terapeutické intervence. Kromě rychlého rozvoje syntéz a metod funkcionalizace je pro racionální návrh dobře definovaných systémů magnetických nanočástic klíčové komplexní pochopení jejich základních fyzikálních vlastností a propojení mezi složením, mikrostrukturou, magnetickými vlastnostmi a relaxačními charakteristikami. Obecně platí, že magnetické chování nanočástic se významně liší od chování objemových materiálů. Tento rozdíl je nejen důsledkem konečných rozměrů a povrchových efektů, ale také výskytem nových krystalových struktur (polymorfů) a metastabilních stavů v makroskopických systémech neznámých, jako jsou např. (meta)stabilní nerovnovážné distribuce kationtů. Předkládaná disertační práce zkoumá klíčové fyzikální vlastnosti vybraných nanočásticových systémů obsahujících železo, jako jsou jednoduché oxidy železa s různou krystalovou strukturou a morfologií; nanočástice magnetit-maghemitů substituované Zn, Co a Mn, ale i částice pokryté a funkcionalizované různými hydrofilními a biologicky inertními povrchovými vrstvami. Hlavní metodou studia je  $^{57}\text{Fe}$  Mössbauerova spektroskopie, doplněná dalšími charakterizačními metodami. Mössbauerova spektroskopie, která využívá atomová jádra jako lokální sondy ke zkoumání hyperjemných interakcí s jejich elektronovým obalem, je v práci rozvinuta pro specifické použití ve výzkumu suspenzí nanočástic, zejména pro zřídka studované kapalné suspenze magnetických částic, měřené ve zmrazeném stavu. Pro zhodnocení vlastností suspenzí magnetických nanočástic, které jsou kritické pro zobrazování magnetickou rezonancí, zobrazování pomocí magnetických částic, magnetickou hypertermii a cílené podávání léků, byl zkonstruován spektrometr magnetických částic, který využívá nelineární magnetickou odezvu suspenzí magnetických nanočástic vystavených střídavému magnetickému poli. Laboratorní provedení přístroje se vyznačuje širokým spektrem pracovních frekvencí a velikostí budícího pole. Jedná se o univerzální a zároveň unikátní přístroj, který spolu s vypracovanou metodikou měření a zpracování výsledků je využitelný pro charakterizaci širokého spektra vyvíjených systémů nanočástic s velmi variabilním chemickým i fázovým složením a distribucí velikostí.