

## Abstrakt

Vývoj nových, bezpečných, vysoce účinných a ekologicky šetrných zařízení pro skladování a přeměnu energie je v dnešním světě velmi žádaný. Tento vývoj zahrnuje syntézu, charakterizaci a následné použití pokročilých materiálů. Slibné materiály, jako jsou polymerní elektrolyty, vodivé polymery a perovskity, přitahují velkou pozornost nejen vědců po celém světě a proto jsou intenzivně zkoumány a zdokonalovány. Předpokládá se, že tyto látky budou schopny vyřešit některé současné energetické problémy se skladováním a získáváním elektrické energie.

Předkládaná práce se věnuje strukturní analýze výše uvedených materiálů vhodných pro energetické aplikace. Výzkum byl zaměřen na objasnění vztahu struktura-vlastnosti u vybraných sloučenin a optimalizaci jejich složení za účelem získání lepších požadovaných vlastností z hlediska potenciální aplikace v oblasti energetiky. Ze všech experimentálních technik použitých v této práci byla převážně využívána NMR spektroskopie, která byla zvolena jako hlavní analytický nástroj pro strukturní charakterizaci zkoumaných systémů. Pro popis jednotlivých materiálů byly použity různé techniky NMR spektroskopie jak v kapalném, tak i pevném stavu a některé z nich byly speciálně optimalizovány pro konkrétní účely výzkumu.

Při zkoumání polymerních elektrolytových systémů byla využita NMR spektroskopie ke studiu struktury polymerních matic a ke zkoumání pohyblivosti (PFG NMR, relaxační měření) a výměny ( $^7\text{Li}$ - $^7\text{Li}$  EXSY NMR) litiových iontů, což umožnilo pochopit mechanismus iontové vodivosti. Dále byla použita vícejaderná NMR spektroskopie (včetně  $^{17}\text{O}$  NMR experimentů v přirozeném zastoupení) ke studiu vzájemné koordinace kationtů, aniontů a rozpouštědla v elektrolytech na bázi vody, použitých v symetrickém elektrochemickém článku na bázi PANI. V případě charakterizace vodivých polymerů (PPy) byl sledován vliv vodivosti vzorku na chování NMR signálů. Byl nalezen vztah mezi strukturou vzorku, jeho vodivostí a pološířkou příslušných NMR signálů. V posledním případě, byla k získání poznatků o struktuře perovskitů využita NMR spektroskopie "exotických" jader, jako jsou  $^{133}\text{Cs}$  a  $^{209}\text{Bi}$ . Kromě toho byla zaznamenána i  $^{35}\text{Cl}$  NMR spektra s ultraširokým profilem pomocí WURST-QCPMG NMR techniky kombinované s variabilním offsetem. Nakonec byl za účelem optimalizace zpracování ultraširokých spekter vyvinut, otestován a publikován nový počítačový program (USS software). Tento software umožňuje rychlé a jednoduché zpracování ultraširokých spekter s následnou možností přesného fitování v běžně používaných NMR programech a extrakcí požadovaných NMR parametrů.

**Klíčová slova:** NMR spektroskopie, Li-iontové baterie, gelové polymerní elektrolyty (GPE), kompozitní polymerní elektrolyty (KPE), vodivé polymery, solární články, perovskity.