



TEMOS PAVADINIMAS:

MOKSLO KRYPTIS:

Transformuotų atliekų pagrindu sukurtų geopolimerų tyrimai ir jų pritaikymas energetikoje

Energetika ir Termoinžinerija (T 006)

TRUMPAS APRAŠAS:

Europos Sąjungos strateginiai tikslai apima energijos vartojimo efektyvumo didinimą, energetinės nepriklausomybės užtikrinimą ir perėjimą prie nulinės emisijos pramonės bei statybų sektoriuose. Tačiau įvairiose pramonės šakose ir technologiniuose procesuose vis dar susidaro biologiškai nesuyrančios ar neperdirbamos atliekos. Šių atliekų prieinamumas, panaudojimo galimybės ir potenciali pridėtinė vertė naujose statybos ir pramonės srityse iki šiol yra nepakankamai ištirti ir retai taikomi praktikoje.

Efektyvus ir novatoriškas pramoninių atliekų panaudojimas gali reikšmingai sumažinti priklausomybę nuo pirminių žaliavų, sumažinti su jų gavyba ir perdirbimu susijusį poveikį aplinkai bei prisidėti prie klimato neutralumo siekio. Tvarios ir aplinkai draugiškos technologijos, tokios kaip geopolimerizacija, leidžia paversti įvairias atliekų srautus ir šalutinius produktus termiškai stabiliais alternatyviais rišikliais, taip prisidedant prie ES nulinės taršos ir žiedinės ekonomikos tikslų įgyvendinimo.

Pramoninių liekanų fizikocheminė sudėtis yra įvairi ir kinta priklausomai nuo energijos gamybos bei pramoninių procesų technologinių parametrų. Dėl šios priežasties efektyvus tokių heterogeninių atliekų panaudojimas kuriant naujas geopolimerines medžiagas išlieka svarbiu moksliniu ir technologiniu iššūkiu. Be to, ryšys tarp atliekų cheminės sudėties, geopolimerizacijos kinetikos ir susidarančių mikro- bei nanostruktūrinių savybių iki šiol nėra pakankamai ištirtas.

Tiek geopolimerizacijos proceso parametrai, tiek atliekų fizikocheminės charakteristikos lemia susidarančios medžiagos nano- ir mezostruktūros formavimąsi. Skirtingų tipų atliekų (pvz., organinių ir mineralinių) derinimas gali sąlygoti dvigumą efektą, pagerinantį poringumo valdymą, šiluminį ir mechaninį stabilumą bei ilgalaikį atsparumą ekstremalioms temperatūroms, drėgmei ar chemiškai agresyvioms aplinkoms.

Atliekų kilmė ir cheminė sudėtis daro įtaką reakcijų eigai ir fazių formavimuisi geopolimerizacijos metu. Šiuos procesus galima optimizuoti taikant geocheminį modeliavimą, pagrįstą heterogeninių sistemų termodinaminiu modeliavimu. Tokie modeliai apima mineralinių fazių metastabilumo, dispersijos ir kietosios bei skystosios fazių pusiausvyros analizę, taikant Gibso laisvosios energijos minimizavimo principus. Termodinaminio modeliavimo rezultatų integravimas su eksperimentiniais duomenimis leis geriau suprasti fazių kitimo mechanizmus ir įvertinti medžiagos stabilumą bei savybes įvairiomis aplinkos sąlygomis.

Šio tyrimo tikslas – nustatyti ryšius tarp atliekų sudėties, geopolimerizacijos sąlygų ir susidarančių struktūrinių pokyčių, siekiant sukurti atliekų pagrindu sukurtas medžiagas su pritaikytomis nano- ir mezostruktūromis bei pagerintomis funkcinėmis savybėmis. Tyrimas apjungs eksperimentinę sintezę ir struktūrinę analizę su termodinaminiu modeliavimu, siekiant nustatyti prognozuojamus medžiagų sintezės dėsningumus.

Numatomas rezultatas – specialios paskirties geopolimerinių medžiagų, pasižyminčių didesniu šiluminiu stabilumu, patvarumu bei katalizinėmis ir sorbcinėmis savybėmis, sukūrimas. Tokios medžiagos gali būti taikomos energijos vartojimo efektyvumui ir aplinkos tvarumui didinti, taip prisidedant prie šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijų mažinimo bei perėjimo prie žiedinės ir mažo anglies dioksido kiekio ekonomikos.

MOKSLINIO TYRIMO VADOVAS:

Dr. Regina Kalpokaitė-Dičkuvienė
Medžiagų tyrimų ir bandymų laboratorija
Lietuvos energetikos institutas
Breslaujos 3, 44403 Kaunas
Lietuva
Regina.Kalpokaite-Dickuviene@lei.lt

Daugiau informacijos ir pilną disertacijų tyrimų tematikų sąrašą rasite adresu
<https://www.lei.lt/doktorantura/>