



TEMOS PAVADINIMAS:

MOKSLO KRYPTIS:

Metano pirolizės procesų, skirtų vandenilio gamybai optimizavimas, panaudojant inovatyvius nanokatalizatorius, gautus naudojant aplinkai draugiškas sintezės technologijas

Energetika ir termoinžinerija (T 006)

TRUMPAS APRAŠAS:

Pasaulinis energetikos sektorius, siekdamas sumažinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų (ŠESD) išmetimą ir sušvelninti klimato kaitą, pereina prie mažai taršaus kuro, o vandenilis tampa vienu iš pagrindinių sprendinių, padedančių pasiekti šį esminį tikslą. Nepaisant augančių elektrolizerių gamybos apimčių, vis dar yra stebimas didžiulis atotrūkis, norint patenkinti prognozuojamą H<sub>2</sub> paklausą. Metano pirolizė gali atlikti svarbų vaidmenį kaip švarus H<sub>2</sub> gamybos metodas, skaidantis metano molekulę CH<sub>4</sub> į vandenilį ir kietąją anglį, išvengiant CO<sub>2</sub> emisijų. Visgi dėl aukštos reakcijos temperatūros ir keleto kitų iššūkių, metano pirolizės technologijos vis dar yra vystymo stadijoje. Todėl šioms problemoms spręsti naudojami įvairūs technologiniai deriniai, įskaitant skirtingus katalizatorius, jų sintezės būdus, pagrindą ir kt. Šiandieniniai moksliniai tyrimai parodė, kad oksidų pagrindo junginiai (pvz., SiO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>) gali būti tinkamas pagrindas, o Fe arba Ni yra tinkamos medžiagos kaip pagrindiniai katalizatoriai. Vis dėlto abu katalizatoriai susiduria su tam tikrais iššūkiais ir derinimas su kitais metalais (pvz., Cu, Co) gali pagerinti jų efektyvumą. Metaliniai katalizatoriai yra vieni efektyviausių metano pirolizės procese. Šie katalizatoriai dažniausiai sintetunami chemiaisiais metodais, kurie reikalauja daug laiko, reikalinga aukšta temperatūra, jie yra sudėtingi, apimantys kelis etapus. Magnetroninis garinimas yra „vieno žingsnio“ sintezės metodas, suteikiantis galimybę sintezės metu kontroliuoti formuojamų struktūrų kiekį ir sudėtį. Vis dėlto, vis dar trūksta žinių apie šio proceso pritaikymą katalizatoriams, skirtiems metano pirolizei, gaminti.

Taigi, pagrindinis šio darbo tikslas – optimizuoti metano pirolizės procesą panaudojant aplinkai draugiškais metodais suformuotus inovatyvius nanokatalizatorius. Norėdamas pasiekti šį tikslą, studentas turės atlikti šias užduotis: i) atlikti literatūros analizę išsiaiškinant perspektyviausius Fe ir Ni priedus, tinkamus magnetroninio garinimo procesui; ii) atlikti katalizatoriaus sintezės eksperimentus naudojant pasirinktus Fe/Ni-priedo ir padėklo derinius; iii) sukonstruoti mažos apimties metano pirolizės reaktorių; iv) atlikti vandenilio gavybos iš metano pirolizės eksperimentus esant skirtingoms reakcijos temperatūroms ir slėgiams; v) atlikti energetinio balanso modeliavimo, vandenilio gavybos ir reakcijos efektyvumo vertinimo eksperimentus.

Tikimasi, jog baigiantis studijų laikui studentas bus ženkliai pagilinęs žinias vandenilio energijos, metano pirolizės ir katalizatorių srityse, sukuriant efektyvų metano pirolizės proceso katalizatorių.

Šio darbo metu studentas turės sujungti energetikos, termoinžinerijos, medžiagų mokslo ir kitas žinias, siekdamas įgyvendinti darbo tikslą ir uždavinius.

MOKSLINIO TYRIMO VADOVAS:

Dr. Šarūnas Varnagiris  
Vandenilio energetikos technologijų centras

Lietuvos energetikos institutas  
Breslaujos 3, 44403 Kaunas  
Lietuva

Sarunas.Varnagiris@lei.lt

Daugiau informacijos ir pilną disertacijų tyrimų tematikų sąrašą rasite adresu

<https://www.lei.lt/doktorantura/>