

Rezumatul tezei de abilitare

DIRECȚII DE DEZVOLTARE ENERGETICĂ DURABILĂ

**elaborată de prof.univ.dr.ing. Luminița Georgeta POPESCU
Facultatea de Inginerie și Dezvoltare Durabilă
Universitatea „Constantin Brâncuși” din Târgu Jiu**

Domeniul INGINERIE ENERGETICĂ

Teza de abilitare DIRECȚII DE DEZVOLTARE ENERGETICĂ DURABILĂ surprinde cele mai importante preocupări în domeniul ingineriei energetice, cu accent pe energetica pe cărbune inferior (lignit), atât în ceea ce privește extracția cărbunelui în carierele de lignit din Bazinul minier al Olteniei cât și în ceea ce privește arderea acestuia în instalațiile mari de ardere ale termocentralelor românești.

Elaborată ca teză de abilitare în domeniul Inginerie energetică, lucrarea DIRECȚII DE DEZVOLTARE ENERGETICĂ DURABILĂ se bazează pe experiența didactică și de cercetare dobândită în cei peste 22 de ani de activitate de investigare științifică - teoretică și practică - în domeniul expertizării și monitorizării echipamentelor și proceselor din industria energetică, al conservării resurselor naturale prin promovarea surselor regenerabile de energie și prin valorificarea superioară a deșeurilor din industria energetică, prezentând și direcții viitoare de orientare a carierei profesionale. Acestea se vor axa pe: (i) îmbunătățirea eficienței energetice, pe întreg lanțul energetic de la producător la consumator prin expertizarea performantă a echipamentelor energetice; (ii) promovarea resurselor regenerabile în special biomasa pentru co-arderea cu cărbunele în cazanele mari de ardere, ca o posibilă soluție de reducere a emisiilor de dioxid de carbon; (iii) managementul deșeurilor din industria energetică cu scopul schimbării statutului de deșeu industrial, atribuit în prezent zgurii și cenușii de termocentrală, în statut de resursă secundară – materie primă pentru alte industrii.

În ceea ce privește activitatea de cercetare realizată, lucrarea este structurată pe patru capitole în care se prezintă cele mai importante direcții de cercetare abordate.

În acest sens, în primul capitol al lucrării am prezentat rezultate ale activității de cercetare în domeniul promovării resurselor regenerabile de energie, prezentând o posibilitate de utilizare a potențialului hidraulic al cantităților mari de ape colectate în carierele de lignit cu regim hidrologic sever, cum este Cariera Roșia din Bazinul Minier al Olteniei, în vederea producerii de energie electrică, simultan cu optimizarea funcționării procesului: pomparea apei către bazinul colector în perioada de gol și uzinarea apei în perioada de vârf de sarcină. Totodată, având în vedere impactul asupra mediului datorat funcționării centralelor electrice pe cărbune precum și politicile UE de protecție a mediului și de prevenire a schimbărilor climatice, am abordat aceste provocări de mediu asociate industriei energetice pe cărbune prin utilizarea biomasei (deșuri de biomasă dar și culturi energetice cu putere calorifică interesantă și productivitate ridicată), generatoare de CO₂ neutru în procesul de ardere combinată cu cărbune în termocentralele românești, în vederea reducerii amprentei de carbon și a impactului global asupra mediului. Aceasta constituie și o direcție viitoare de investigare cu atât mai mult cu cât în analizele efectuate am avut în vedere și posibilitatea cultivării biomasei energetice pe terenurile degradate, afectate de activitatea minieră, realizând astfel și reconstrucția ecologică a haldelor de steril și reabilitarea solurilor antropice prin înființarea de culturi energetice.

În capitolul al doilea am rezumat activitatea de cercetare industrială desfășurată cu scopul monitorizării stocurilor/stivelor (depozitelor) de cărbune în vederea preîntâmpinării fenomenului de autoaprindere - proces greu controlabil influențat atât de caracteristicile cărbunelui, în special de umiditate, dar și de

condițiile de depozitare: circulația aerului în interiorul stivelor, granulația cărbunelui, dimensiunile stivei, expunerea acesteia la factorii atmosferici (în special expunerea la vânt, care accelerează reacția de oxidare a cărbunelui). Pe baza măsurătorilor efectuate pe o stivă reală de cărbune coroborate cu rezultatele simulărilor efectuate cu programul numeric de calcul ANSYS, am formulat concluzii și acțiuni posibile de realizat pentru încetinirea procesului de oxidare a cărbunelui ce conduce la apariția fenomenului de autoaprindere - factor determinant al scăderii puterii calorifice a cărbunelui.

În capitolul al treilea am prezentat rezultate ale activității de cercetare științifică aplicativă ce au avut drept obiectiv reducerea impactului funcționării centralelor pe cărbune asupra mediului prin valorificarea superioară a cenușii și zgurii de termocentrală (*bottom ash*), în vederea reducerii/eliminării cantităților de cenușă de termocentrală depozitate în depozitele istorice de cenușă ale termocentralelor românești. Astfel, prin cercetările efectuate s-a demonstrat faptul că cenușa de termocentrală poate constitui o sursă de agregate granulare ușoare, noutatea constând în relevarea vocației termorezistente a cenușilor generate prin arderea ligniților din Bazinul Minier Oltenia. Această proprietate este generată de specificitatea sterilului din cărbunele energetic, specificitate care recomandă valorificarea acestui deșeu, inclusiv la fabricarea unor tipuri de cărămizi și betoane refractare termoizolatoare. Tehnologiile elaborate vizează utilizarea cenușii grele de termocentrală/cenușa de vatră (*bottom ash*) - practic un amestec de cenușă, zgură semi-vitrificată și cărbune nears, evacuată și depozitată în condiții umede - tip de cenușă care nu are proprietăți cimentoid deosebindu-se esențial de cenușile zburătoare captate pe electrofiltre din gazele de ardere evacuate la coș (*fly ash*) și care sunt utilizate pe plan mondial în proporție de 100% la fabricarea cimenturilor de construcții aditivate.

În capitolul patru s-au prezentat cele mai relevante aspecte din activitatea de cercetare aplicativă ce au avut drept obiectiv dispecerizarea energetică și tehnologică a activităților din carierele de lignit ale Olteniei în vederea creșterii eficienței energetice prin reducerea consumurilor de energie electrică, eliminarea celor nejustificate, optimizarea sarcinilor maxime - realizabilă prin programarea în timp a consumului în funcție de perioadele de vârf de sarcină/gol de sarcină, corelată cu imperativele procesului tehnologic, dar și în vederea realizării mentenanței predictive a unor agregate de pompare prin analiză complexă de vibrații.

În propunerea de dezvoltare a carierei profesionale, în plan didactic, am în vedere, pe lângă continuarea atingerii obiectivelor generale ce vizează aspecte privitoare la criteriile și standardele naționale/internaționale, o serie de obiective specifice, rezultate din apartenența mea la comunitatea academică a Universității „Constantin Brâncuși” din Târgu-Jiu - la a cărei construcție instituțională am contribuit în cei 22 de ani de activitate. Mă voi preocupa, în continuare, de dezvoltarea infrastructurii didactice în vederea asigurării unor platforme/modele/standuri experimentale pentru desfășurarea lucrărilor practice care să modeleze cât mai fidel funcționarea unor procese/echipamente specifice aplicațiilor din mediul industrial, de îmbunătățirea procesului de predare/învățare utilizând metodele: analiza și sinteza, analogia, dialogul, comparația, abstractizarea, generalizarea, modelarea matematică și numerică, problematizarea, axiomatizarea. De asemenea, armonizarea conținuturilor cu dezvoltările tehnice și științifice, cu realitățile proceselor industriale rămâne un imperativ al evoluției mele în plan academic.

Rezultatele obținute până acum în cercetarea științifică reprezintă repere pe care îmi întemeiez activitatea în viitor. În acest sens, în baza experiențelor manageriale acumulate până în prezent voi continua să coordonez echipe de cercetare multidisciplinară capabile să abordeze teme transdisciplinare sau pluridisciplinare, direcțiile de cercetare pe care le voi urmări putând fi organizate astfel:

- utilizarea biomasei în co-combustie cu lignitul în instalațiile mari de ardere în vederea producerii de energie electrică;
- conservarea resurselor naturale prin valorificarea deșeurilor din industria energetică, prin proiecte deja finanțate (RAREASH, 2015 - 2018) sau declarate câștigătoare (CHARPHITE, 2016 - 2019) în cadrul competițiilor de proiecte ERA – MIN, ERA- NET 2014 și ERA – MIN,

ERA- NET 2015 desfășurate prin *Programul Cooperare Europeană și Internațională – Orizont 2020, privind:*

- obținerea unor metale strategice grele și rare prin aplicarea de metode/tehnologii de recuperare și transformare a cenușii de vatră depozitate;
 - utilizarea cărbunelui nears existent în cenușa de vatră sub forma de „char”, formă de carbon care poate fi utilizată ca precursor de grafit, mineral de importanță strategică pentru EU;
- creșterea eficienței energetice prin expertizarea echipamentelor energetice, inclusiv prin utilizarea termografiei în mentenanța predictivă a unor echipamente energetice, valorificând astfel infrastructura de cercetare a **Centrului Regional de Cercetări pentru Tehnologii Energetice Durabile RESENERG**, înființat prin programul POS CCE-A2-O2.2.1-2009-4/Axa Prioritară 2 - Operațiunea 2.2.1 „Dezvoltarea infrastructurii C-D existente și crearea de noi infrastructuri C-D (laboratoare, centre de cercetare)“;
- transferul de cunoștințe către mediul industrial în vederea aplicării la scară industrială a rezultatelor obținute prin lucrări experimentale în laborator și micropilot.