

RAPORTARE ȘTIINȚIFICĂ anul 2020

ETAPA III

RST – raport științific și tehnic

Titlul proiectului: Holistica impactului surselor regenerabile de energie asupra mediului și climei (HORESEC)
Nr. proiect: 31PCCDI/2018

1. Rezumatul etapei

Prezenta lucrare este elaborată în urma cercetărilor desfășurate în cadrul proiectului HORESEC, al cărui scop este de a dezvolta noi instrumente, metode, modele și tehnologii, prin care, pe baza evaluării impactului creșterii ponderii surselor regenerabile de energie în producția de energie și a dinamicii raportului dintre energia termică și electrică pentru o minimizare a costurilor și maximizare a eficienței. HORESEC susține specializarea inteligentă în domeniul energiei, prin analiza holistică a impactului surselor de energie asupra schimbărilor climatice, realizând evoluția, progresul cunoașterii, pentru o dezvoltare durabilă a României. Creșterea ponderii energiei regenerabile a devenit una dintre acțiunile cheie pe care România le-a întreprins în vederea atingerii cadrului obiectivelor Europa 2020. Acestea stabilesc trei obiective cheie pentru 2020: o reducere cu 20% a emisiilor de gaze cu efect de seră din UE de la nivelurile din 1990; Creșterea ponderii consumului de energie al UE produs din resurse regenerabile la 20%; O îmbunătățire cu 20% a eficienței energetice a UE. Eficiența consumului de energie depinde, pe lângă tehnologiile folosite în fiecare activitate economică, și de factorii demografici. Unii dintre factorii demografici au tendințe diferite în privința consumului de energie. Efectul mărimii populației trebuie interpretat în contextual schimbărilor din structura pe grupe de vârstă (îmbătrânirea populației), schimbări produse asupra fertilității și mortalității. S-a observat că schimbările în structura populației pe grupe de vârstă a influențat consumul de energie. O creștere a ponderii populației în vârstă înseamnă o creștere a consumului de energie. Această creștere în consumul de energie nu trebuie să fie pusă, în mod necesar, pe seama consumului mai mare a persoanelor în vârstă față de persoanele tinere. Structura economică se modifică o dată cu schimbările din structura demografică. Astfel se modifică producția și consumul, infrastructura de transport, serviciile sociale. Pentru a trage concluzii ferme cu privire la relația dintre consumul de energie și structura populației pe grupe de vârstă sunt necesare viitoare studii amănunțite care să include și alți indicatori.

2. Descrierea științifică și tehnică, cu punerea în evidență a rezultatelor etapei și gradul de realizare a obiectivelor - se vor indica rezultatele și modul de diseminare a rezultatelor la nivelul proiectului complex, cât și la nivelul fiecărui proiect component, incluzând realizarea indicatorilor de rezultat atinși.

Pr.1 – A3.1. Realizare model demonstrativ al evoluției parametrilor climatologici și de mediu după utilizarea emergentă a surselor regenerabile

Rezultatele asumate prin Agenda Comună a proiectului complex CDI și modul de diseminare a rezultatelor:

- Livrabil/indicator de rezultat: Model demonstrativ/1

Realizat: Model demonstrativ /1 transmis între parteneri și preluat în lucrări (The Estimation of Regional Energy Consumption Based on the Energy Consumption Rate at National Level. Case study: The Romanian Danube Valley, 2020, Energies, P. Serban, M. Dumitrascu, B. Mitrica, I. Grigorescu, I. Mocanu, Gh. Kucsicsa, C. Dumitrica, A.R. Vranceanu, The impact of climate change on agricultural productivity in Romania. A country-scale assessment based on the relationship between climatic water balance and maize yields in recent decades, 2020, Agricultural Sciences, R. Pravale, I. Sirodoev, C. Patriche, B. Rosca, A. Piticar, G. Bandoc, L. Sfa, A. Tiscovschi, M. Dumitrascu, C. Chifiriuc, V. Manoiu, S. Iordache, publicat)

În această etapă de cercetare a proiectului au fost evaluate tendințele actuale de evoluție a parametrilor climatici relevanți ai resurselor energetice regenerabile (eoliene și solare) la nivel național România, pentru perioada 1961-2018, având la bază date observaționale. Analizele de tendință s-au realizat la nivel anual și anotimpual, pentru patru parametri climatici și anume: durata de strălucire a soarelui (DSS), viteza medie (VMED) și maximă a vântului la înălțimea de 10 m deasupra solului (VMAX) și frecvența zilelor cu viteză a vântului cuprinsă între 3.5 și 24 m/s (FV). Semnificația statistică a tendințelor a fost testată cu testul non-parametric Mann-Kendall, în raport cu un prag de semnificație de cel puțin 10% (p-value<0.1).

Atenuarea efectelor schimbărilor climatice necesită transformări majore ale sistemului energetic actual la nivel global și reducere cât mai rapidă a emisiilor cu efect de seră. În acest context, proiecțiile climatice pot furniza o imagine de ansamblu necesară pentru identificarea posibilităților viitoare de decarbonizare a sistemului energetic, indicând scenariile posibile de evoluție ale cererii de energie și a producției potențiale de energie electrică din surse regenerabile, în consens cu tendințele de evoluție climatică preconizate până la sfârșitul secolului 21. În această etapă de cercetare s-a realizat de asemenea o explorare a rezultatelor obținute în cadrul unor cercetări care au avut ca scop evaluarea efectelor schimbărilor climatice viitoare (în baza a diferite scenarii) asupra disponibilității resurselor solare și eoliene și a producției potențiale de energie electrică din astfel de surse regenerabile.

Rezultatele analizelor de tendință ale celor patru parametri climatici cu relevanță pentru resursele energetice solare și eoliene, pentru perioada climatului actual (1961-2018), în România, indică următoarele:

- Durata de strălucire a soarelui (DSS), la nivel anual, prezintă creșteri semnificative statistic, îndeosebi în partea de nord și sud a țării, sugerând o îmbunătățire a potențialului energetic solar; iarna, primăvara și vara sunt anotimpurile în care arealele cu tendințe crescătoare semnificative statistic sunt cel mai bine reprezentate spațial. Creșterile cele mai evidente au fost observate în arealele de câmpie și podiș din sudul și sud-est, suprapus în mare parte teritoriilor Câmpiei Române, Podișului Getic și Dobrogei (iarna), cea mai mare parte a regiunilor intracarpatică și extracarpatică din sudul, estul și vestul țării (primăvara) și arealelor de câmpie și deal din vestul și nord-vestul țării (nordul Câmpiei și Dealurilor de Vest), de podiș intracarpatic (centrul și nordul Depresiunii Transilvaniei), nordul Podișului Moldovei și izolat, câtorva areale restrânse de câmpie și podiș din sudul și sud-estul țării (vara). Toamna se remarcă printr-o pondere însemnată a arealelor cu tendințe de scădere accentuată a DSS, localizate cu precădere în jumătatea sudică a țării, evidențiind un potențial energetic solar în diminuare. De menționat este faptul că, tendințele DSS sunt în consens cu cele observate în evoluția regimului termic și nebulozității la nivel național.

- Viteza medie vântului (VMED) în România prezintă schimbări majore în evoluția sa pe termen lung, atât la nivel anual, cât și anotimpual. VMED anuală prezintă scăderi semnificative, în special regiunea carpatică (exceptând unele areale din Carpații Occidentali – Munții Apuseni), precum și în toate regiunile extracarpatică estică și sudică, corespunzătoare regiunilor de câmpie, podiș și dealuri subcarpatice, care concentrează cele mai importante surse eoliene ale țării. Anotimpual, diminuarea VMED este generalizată spațial, în toate anotimpurile, și este semnificativă din punct de vedere statistic. Tendințele de creștere sunt însă limitate la câteva areale restrânse din regiunea intracarpatică, din cadrul județelor Alba, Sibiu, Mureș și Harghita.

- Viteza maximă a vântului (VMAX) prezintă de asemenea tendințe semnificative de reducere în decursul perioadei analizate, însă mult mai generalizate comparativ cu VMED, fără evidențierea unei componente regionale în distribuția lor. Sezonier, tendința de diminuare a VMAX este mult mai generalizată la nivel național, fără diferențieri spațiale evidente între cele patru anotimpuri.

- Frecvența anuală și sezonieră a zilelor cu viteze ale vântului (FV) relevă un semnal de schimbare mixt, înregistrându-se atât creșteri, cât și scăderi. Cu toate acestea, tendințele negative sunt mai bine reprezentate spațial la nivelul țării. Creșterile observate sunt pe areale extinse din cadrul județelor Alba, Sibiu și Harghita, creând premisele unei posibile intensificări a potențialului energetic eolian. Alte areale de creștere a FV sunt localizate în centrul Podișului Moldovei (județele Iași, Neamț), Câmpiei Române (județele Argeș și Teleorman) și Podișului Dobrogei (în județele Tulcea și Constanța) – regiuni cu un potențial energetic eolian important, intens exploatat în prezent.

Rezultatele analizelor de tendință în regimul vântului la nivelul de 10 m desupra solului în România (1961-2018) sunt în concordanță cu cele ale unor studii recente, elaborate la scară europeană sau emisferică, bazate de asemenea pe date observaționale, care au identificat de asemenea scăderi ale vitezei vântului pe uscat, în majoritatea regiunilor situate la latitudini medii. principalii factorii care au fost atribuiți tendințelor identificate țin în general de modificările rugozității suprafeței asociate modificărilor în utilizarea terenurilor și a acoperirii cu vegetație, schimbările în concentrația de aerosoli din atmosferă și modificărilor în circulația atmosferică la scară largă. De menționat este faptul că, la nivelurile de înălțime de 80 m, la care viteza vântului este exploatabilă energetic (înălțimea rotorului), tendințele vitezei vântului indică scăderi slabe sau sunt chiar contrare ca semn. Acest semnal de evoluție climatică este astfel favorabil, sugerând o menținere sau o reducere slabă a potențialului energetic existent, din surse regenerabile, în mai multe regiuni din Europa.

În condițiile climatului viitor, semnalele de schimbare în parametri care descriu sursele solare și eoliene sunt diferențiate în funcție de regiune a Europei, de ansamblul modelelor analizate, de orizontul de timp viitor analizat și scenariile climatice utilizate. Acestea au de asemenea un grad ridicat de incertitudine, care rezidă din abilitatea modelelor climatice (regionale sau globale) de a simula procesele fizice atmosferice din straturile limită, dar și din complexitatea interacțiunilor la interfața suprafață terestră-atmosferă.

Proiecțiile climatice pentru secolul 21 sugerează o reducere a nebulozității atmosferice, în special în regiunile situate la latitudini mici și medii, estimându-se o creștere a resursei solare. Cu toate acestea, modificările estimate în producția de energie electrică din surse solare sunt mai mici de $\pm 10\%$, prin contrabalansarea acestei tendințe determinată de scăderea eficienței producției de energie electrică, datorită

creșterii temperaturilor. Conform unor estimări, pentru teritoriul României, sunt așteptate reduceri slabe ale producției potențiale de energie fotovoltaică mai ales în timpul iernii (în toate regiunile țării, dar mai ales în nord, în limitele a 5-10%), primăverii (în majoritatea regiunilor țării de până la 5%; excepție fac arealele sudice și estice de câmpie și podiș în care schimbările nu sunt semnificative statistic) și toamnei (în regiunile intracarpătice și extracarpătice din est, de până la 5%; în restul țării semnalul de schimbare este incert, prin lipsa de consens între membrii ansamblului). Schimbările preconizate sunt determinate îndeosebi de tendințele descendente ale radiației solare de undă scurtă descendentă la suprafața terestră, precum și de cele așteptate în regimul nebulozității atmosferice, necompensate de tendințele de creștere a temperaturii la suprafața terestră.

În ceea ce privește resursa eoliană, proiecțiile climatice referitoare la modificările circulației atmosferice la scară largă, care stau la baza estimărilor viitoare al schimbărilor în regimului vântului, rămân nesigure (cu incertitudini importante), cu dezacorduri mari între modelele globale climatice ale diferitelor ansambluri, atât în ceea ce privește magnitudinea schimbării, cât și a semnelor schimbărilor proiectate, foarte neclar în unele regiuni. Conform unor estimări, până la sfârșitul secolului 21, în România, sunt așteptate modificări de mică magnitudine în regimul vitezei vântului la nivelul de 10 m, fiind posibile atât creșteri (în regiunea extracarpatică și în cea mai mare parte a bazinului Mării Negre), cât și scăderi în regiunea carpatică, Depresiunea Transilvaniei și în arealele litoralului sudic al Mării Negre. Schimbările estimate nu depășesc 1 m/s în magnitudine.

Pr.1 – A3.2. Stabilirea unor indicatori climatologici, de mediu și sociali care să caracterizeze utilizarea emergentă a surselor regenerabile

Rezultatele asumate prin Agenda Comună a proiectului complex CDI și modul de diseminare a rezultatelor:

- Livrabil/indicator de rezultat: Model conceptual/1

Realizat: Model conceptual/1 transmis între parteneri și preluat în lucrări (Dumitrașcu M., Vrînceanu A., Mocanu I., Șerban P., Grigorescu I., Mitrică B. (2020) Regional analysis of environmental and socio-economic impacts of photovoltaic parks in Romania. A sowcase of West Development Region, GEOLINKS, International Conference on Environmental Sciences, Plovdiv, Bulgaria, 5-7 October 2020, Book 2, Vol. 2, 131-142)

Estimarea consumului regional de energie s-a realizat pe baza datelor la nivel național privind consumul de energie pe sectoare de consum final (agricol, industrial, construcții, rezidențial și transport). Energia globală pe care România a consumat-o pe parcursul unui an a fost împărțită în două componente: „demografică” și „economică”. Modificările celor două componente au fost determinate anual pentru următorii ani de referință: 1995, 2000, 2005, 2010 și 2015. Variabilele utilizate în investigația de față au fost grupate pe criterii demografice (populația urbană, dimensiunea populației, populația cu vârsta de 65 de ani și peste, populația activă din punct de vedere economic împărțită în funcție de activitățile economiei naționale: agricultură, industrie, transport) și indicatori economici, adică PIB pe cap de locuitor, consumul de energie în funcție de activitățile economiei naționale: agricultură, rezidențiale, industrie, transporturi. Datele anuale acoperă perioada 1995-2015. În unele cazuri, în care o pondere semnificativă a populației lucra în sectorul industrial (și unde probabil exista o diversitate de industrii), calculele au supraestimat consumul de energie. Acest lucru se poate datora și efectului cumulativ al unor factori demografici (adică gradul ridicat de urbanizare). Totodată este discutată și relația dintre efectul pe care variabilele demografice (de exemplu, dimensiunea, vârsta și structurile ocupaționale) îl au asupra consumului de energie. Creșterea economică la care a înregistrat-o România din anul 2000 a dus la o creștere a consumului de energie pentru cele două activități economice (agricultură, transporturi) și a dovedit, de asemenea, că îmbunătățirea tehnologiilor utilizate în industrie are un efect pozitiv, privind eficiența energetică. Eficiența energetică depinde, pe lângă tehnologiile utilizate în fiecare activitate economică, de factori demografici. Unii dintre factorii demografici au tendințe diferite în ceea ce privește consumul de energie. Efectul dimensiunii populației trebuie explicat în contextul modificărilor structurii pe grupe de vârstă (îmbătrânirea populației), modificări ale fertilității și ratelor de mortalitate. De asemenea, structura economică se schimbă alături de modificările suferite de structura demografică. La rândul său, aceasta schimbă producția și consumul, infrastructura de transport, precum și serviciile sociale.

Pentru România nu există date statistice privind consumul de energie în principalele activități economice și gospodăria la nivel de județ (doar la nivel național). Pentru a calcula consumul de energie la nivel de județ, am folosit date despre populația activă din activitățile economice respective, precum și date despre populația domiciliată disponibile la nivel de județ. Astfel, rezultatele obținute sunt mai precise decât în cazul utilizării datelor privind consumul final de energie (raportarea consumului final de energie la nivel de județ în funcție de populația activă totală la nivel de județ). În acest din urmă caz, ar fi rezultat subestimări ale consumului final de energie dacă un județ are ponderi importante ale activităților economice mari consumatoare de energie (transporturi, industrie).

Consumul final de energie (consum mediu în activitățile economice) la nivelul județului a fost estimat prin raportarea populației active din fiecare județ selectat la populația activă totală. Cantitatea mai mare de

energie consumată rezultată din însumarea consumului de energie la nivelul activităților economice selectate față de consumul final de energie estimat se datorează unui consum mediu mai mic (eficiență energetică crescută în diferite activități economice) din anumite județe. Așadar, am utilizat media consumului de energie în activitățile economice selectate.

S-a observat că schimbările în structura populației pe grupe de vârstă a influențat consumul de energie. O creștere a ponderii populației în vârstă înseamnă o creștere a consumului de energie. Această creștere în consumul de energie nu trebuie să fie pusă, în mod necesar, pe seama consumului mai mare a persoanelor în vârstă față de persoanele tinere. Structura economică se modifică o dată cu schimbările din structura demografică. Astfel se modifică producția și consumul, infrastructura de transport, serviciile sociale. Pentru a trage concluzii ferme cu privire la relația dintre consumul de energie și structura populației pe grupe de vârstă sunt necesare viitoare studii amănunțite care să include și alți indicatori.

Rezultatele de aici indică faptul că creșterea economică produsă în România începând cu anul 2000 a determinat o creștere a consumului de energie în principalele activități economice (agricultură, transport, mai puțin în industrie care a suferit un proces de transformare și de reducere a capacității de producție). A rezultat, de asemenea, că urbanizarea are un efect pozitiv asupra eficienței consumului de energie, așa cum susțin teoreticienii modernizării.

Pr.1 – A3.3. Validare prin date de teren a modelului de calcul a indicatorilor climatologici, de mediu și sociali initiali

Rezultatele asumate prin Agenda Comună a proiectului complex CDI și modul de diseminare a rezultatelor:

- Livrabil/indicator de rezultat: Model demonstrativ/1

Realizat: Model demonstrativ/1 transmis între parteneri și preluat în lucrări (Dumitrașcu M., Vrînceanu A., Mocanu I., Șerban P., Grigorescu I., Mitrică B. (2020) Regional analysis of environmental and socio-economic impacts of photovoltaic parks in Romania. A sowcase of West Development Region, GEOLINKS, International Conference on Environmental Sciences, Plovdiv, Bulgaria, 5-7 October 2020, Book 2, Vol. 2, 131-142; Vrînceanu A., Dumitrașcu M., Mocanu I., Grigorescu I., Șerban P-R, Mitrică B., Dumitrică C. (2020) Environmental and socio-economic impacts of photovoltaic farms in the Centre Development Region. Romania, Proceedings of the 6th International Scientific Conference GEOBALCANICA 2020, vol. Cartography, GIS & Spatial Planning, 763-776, DOI: <http://dx.doi.org/10.18509/GBP.2020.84>)

Tehnologiile de valorificare a energiei solară oferă beneficii vizibile asupra mediului în comparație cu sursele convenționale de energie, contribuind astfel la dezvoltarea durabilă a activităților umane. Principalul avantaj al acestora este legat de reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră (în special CO₂, NO_x), prevenirea emisiilor de gaze toxice (SO₂, particule), recuperarea terenurilor degradate, reducerea liniilor de transport necesare pentru rețelele de electricitate; îmbunătățirea calității resurselor de apă. Implicațiile socio-economice includ: creșterea independenței energetice regionale/naționale; oferirea de oportunități semnificative de angajare; diversificarea și securitatea aprovizionării cu energie; sprijinirea dereglementării piețelor energetice, asigurarea de locuri de muncă, impact pozitiv asupra bugetelor locale din taxe și impozite. Cu toate acestea, acestea ar putea avea implicații negative directe sau indirecte asupra mediului începând cu lucrările de instalare a acestora continuând cu perioada de exploatare și apoi dezafectare cu impact asupra celor mai importante componente de mediu (ex. soluri, păduri, ape).

Recent, în România au fost elaborate o serie de studii la nivel regional în vederea cuantificării și evidențierii diferențelor spațiale ale impactului de mediu și socio-economice ale fermelor/parcurilor fotovoltaice (PV) la diverse nivele spațiale: Câmpia Română - CR, Sudul României - SR, Regiunea de Dezvoltare Centru - RDC, Regiunea de Dezvoltare Vest - RDV. Aceste abordări regionale s-au bazat pe o serie de indicatori de mediu și socio-economici. Indicatorii de mediu au vizat: ponderea PV/județ; suprafața PV/județ; ponderea PV din fiecare categorie de utilizare a terenurilor; distanța PV față la păduri, ape, arii protejate (SCI, SPA); ponderea fermele/parcurile fotovoltaice din principalele tipuri de sol. Indicatorii socio-economici au inclus numărul de locuri de muncă create în timpul construcției/exploatarei parcurilor fotovoltaice; valoarea investiției; impactul asupra bugetului local. Evaluările au fost realizate în mai multe etape: (1) cartarea parcurilor fotovoltaice utilizând imaginile satelitare. Acestea au fost corelate și completate cu datele furnizate de Transelectrica (România (de exemplu, puterea instalată a fiecărui PV, tipul de PV); (2) evidențierea impactului PV asupra mediului pe baza mai multor indicatori statistici și spațiali: ponderea/suprafața PV/LAU; ponderea PV din fiecare categorie de utilizare a terenurilor; distanța față la păduri, ape, arii protejate (SCI, SPA); ponderea PV din principalele tipuri de sol; (3) evaluarea impactului socio-economic legat de instalarea și funcționarea PV. Pentru această abordare, au fost utilizate mai multe surse de date, impuse de diversitatea efectelor sociale și economice ale PV: la nivel de județ și locale (de ex. birouri Județene de Statistică, Agenții Județene pentru Protecția Mediului și primării) și instituții naționale (de ex. Institutul Național de Statistică și Autoritatea Națională de

Reglementare pentru Energie). Pe baza statisticilor rezultate, autorii au putut identifica impactul existent și potențial al PV asupra componentelor de mediu specific, precum și asupra componentei socio-economice; (4) colectarea de informații din investigații (chestionare și interviuri) cu ajutorul mijloacelor media (ex. telefon, internet) și pe teren în vederea validării evaluărilor de mediu și socio-economice realizate.

În general, parcurile fotovoltaice din România sunt situate pe terenuri agricole productive cu soluri fertile, așa cum a reieșit și din studiile efectuate, apoi validate de deplasările pe teren. Transformarea utilizării terenului determinată de instalarea de sisteme fotovoltaice are un impact semnificativ asupra calității și productivității solului, în special atunci când acestea sunt instalate pe terenuri agricole (în principal arabile). Peste 50% din parcurile fotovoltaice sunt instalate pe terenuri agricole cu fertilitate ridicată, în special în sudul României. Între 40-68% din parcurile fotovoltaice sunt localizate la mai puțin de 1 km față de o resursă de apă. Impactul fermelor fotovoltaice asupra ecosistemelor este legat de fragmentarea, schimbarea sau pierderea habitatelor care ar putea apărea în urma instalării și implementării infrastructurii de energie solară sau a apropierii de ecosisteme sensibile sau valoroase (păduri, arii protejate). Între 32-50% dintre parcurile fotovoltaice sunt localizate la o distanță mai mică de 1 km de păduri, în timp ce distanța acestora față de ariile protejate este în general mai mare de 5 km. Distanța față de drumurile naționale, județene și față de localități sunt indicatori importanți pe care investitorii îl iau în considerare pentru accesul facil al echipamentelor și a reduce impactul cauzat de transportul materialelor de construcție asupra componentelor de mediu. Astfel, în arealele analizate, majoritatea parcurilor fotovoltaice au fost construite la o distanță mai mică de 500 m de căile de acces și de așezări. În ceea ce privește distribuția pe categorii de folosință a terenurilor, între 50 - 71% dintre parcurile fotovoltaice sunt construite pe terenuri arabile, în special în Sudul României.

În ceea ce privește analiza factorilor socio-economice, investigațiile de teren au arătat că impozitele au un impact pozitiv asupra bugetelor locale, cu condiția să fie plătite anual pe durata de viață a unui parc fotovoltaic. În ceea ce privește noile oportunități de angajare, impactul pozitiv este discutabil, deoarece majoritatea locurilor de muncă noi sunt temporare și numai locurile de muncă cu calificare medie și medie sunt ocupate de membrii comunității locale. Industria de energie solară, ca parte a industriei românești de energie regenerabilă, este influențată la toate nivelele teritoriale de factori naturali, legislativi și economici. La nivel național și regional studiul actual evidențiază următoarele concluzii: creșterea numărului de producători de energie din surse solare (între 2009 și 2016); diversificarea surselor de energie regenerabile; diversificarea producției de energie electrică.

Deși cercetările arată că, la nivel național și regional, energia solară reprezintă o parte importantă a sistemului național de energie regenerabilă, consecințele factorilor care influențează utilizarea surselor regenerabile solare și dezvoltarea energiei solare sunt mai bine concretizate și analizate la nivel local: efectele pozitive asupra economiei locale, inclusiv surplusul la bugetul local, par să depindă de alegerea autorităților locale de a colecta impozitele și taxele implicate de conversia terenurilor "verzi" (teren agricol) în terenuri "luminoase", adică parcuri solare. Sunt numeroase anchete derulate de presa locală care evidențiază cazuri de neîncasare de către autoritățile locale a acestor impozite și taxe de la investitori. Totodată, impactul la nivel local asupra ocupării forței de muncă este nesemnificativ; proiectele mari de energie solară situate în partea de sud și centrală a României nu sunt integrate funcțional în comunitățile locale, neavând un impact pozitiv real și durabil asupra dezvoltării rurale, iar liderii comunităților locale nu sunt conștienți de implicațiile negative sau de problemele legate de instalarea unui parc solar pe un teren agricol.

Pr.1 – A3.4. Publicare de articole, organizare de workshop, pagina web

Rezultatele asumate prin Agenda Comună a proiectului complex CDI și modul de diseminare a rezultatelor:

- Livrabil/indicator de rezultat: Articole/10; Pagina web /1

Realizat: Articole/10; Pagina web /1

1. Real-time stochastic power management strategies in hybrid renewable energy systems: a review of key applications and perspectives, 2020, Electric power system research, D.-A.Ciupageanu, L.Barelli, G.Lazaroiu, publicat
2. Numerical analysis of a solar tower receiver novel design, 2020, Sustainability, H. Messaoud, A. Benaoumeur, C. Xavier, D. Mohammed, D.A. Ciupageanu, Gh. Lazaroiu, M.H. Mohamed, H. Abderrahmane
3. Comparative analysis of ac and dc bus configurations for flywheel-battery hess integration in residential micro-grids, 2020, Energy, L. Barelli, G. Bidini, D. Pelosi, D.A. Ciupageanu, E. Cardelli, S. Castellini, Gh. Lazaroiu, publicat

4. Stochastic power management strategy for hybrid energy storage systems to enhance large scale wind energy integration, Journal of Energy Storage, L. Barelli, D.A. Ciupageanu, O. Andreea, D. Pelosi, Gh. Lazaroiu, publicat
5. Hydrogen—An Alternative Fuel for Automotive Diesel Engines Used in Transportation, Sustainability, 2020, A. Cernat, C. Pana, N. Negurescu, Gh. Lazaroiu, C. Nutu, D. Fuiuescu, publicat
6. The Estimation of Regional Energy Consumption Based on the Energy Consumption Rate at National Level. Case study: The Romanian Danube Valley, 2020, Energies, P. Serban. M. Dumitrascu, B. Mitrica, I. Grigorescu, I. Mocanu, Gh. Kucsicsa, C. Dumitrica, A.R. Vranceanu
7. Estimation of Future Changes in Aboveground Forest Carbon Stock in Romania. A Prediction Based on Forest-Cover Pattern Scenario, 2020, Forests, M. Dumitrascu, Gh. Kucsicsa, C. Dumitrica, E. A. Popovici, A.R. Vranceanu, B. Mitrica, I. Mocanu, P. Serban, publicat
8. The impact of climate change on agricultural productivity in Romania. A country-scale assessment based on the relationship between climatic water balance and maize yields in recent decades, 2020, Agricultural Sciences, R. Pravale, I. Sirodoev, C. Patriche, B. Rosca, A. Piticar, G. Bandoc, L. Sfaca, A. Tiscovschi, M. Dumitrascu, C. Chifiriuc, V. Manoiu, S. Iordache, publicat
9. Recent spatio-temporal changes of land sensitivity to degradation in Romania due to climate change and human activities: An approach based on multiple environmental quality indicators, 2020, Ecological Indicators, R. Pravale, C. Patriche, A. Tiscovschi, M. Dumitrascu, I. Savluescu, I. Sirodoev, G. Bandoc, publicat
10. Hybrid Load Forecasting Using Gaussian Process Regression and Novel Residual Prediction, 2020, Applied Sciences, C. Darab, S. Pavel, S. Ungureanu, A. Turcu, I. Biroiu, D.D. Micu, C.S. Dragos

Pr.2 – A3.5. Demonstrarea interacțiunii dintre sistemul de control local al surselor de generare distribuita si sistemele de control ierarhic superioare etapa 1

Rezultatele asumate prin Agenda Comună a proiectului complex CDI și modul de diseminare a rezultatelor:

- Livrabil/indicator de rezultat: Model demonstrativ/1

Realizat: Model demonstrativ/1 transmis între parteneri și preluat în lucrări (Hybrid Load Forecasting Using Gaussian Process Regression and Novel Residual Prediction, 2020, Applied Sciences, C. Darab, S. Pavel, S. Ungureanu, A. Turcu, I. Biroiu, D.D. Micu, C.S. Dragos)

Sursele de generare distribuita sunt reprezentate de sursele de energie cu putere instalata pana la 20 MW, amplasate in apropierea locului in care se consuma energia produsa. Pentru conducerea eficienta a sistemului electroenergetic este indicat sa existe o coordonare între producătorii de energie și entitățile de transport și distribuție, fiind necesară o schimbare de optică. Acest lucru poate fi înlesnit prin agregarea mai multor producători mici, apropiați geografic, in entitati numite centrale virtuale, conduse prin intermediul unui sistem de management al generării distribuite (Demand Side Management - DSM). Pentru compensarea oscilațiilor din rețea datorate capacității neuniforme a surselor de energie regenerabilă și a utilizării pe scară largă a generării distribuite, a apărut și necesitatea constituirii de centrale virtuale de reglare. Deci existenta unei interacțiuni între sistemul de control local al surselor de generare distribuita si sistemele de control ierarhic superioare apare ca necesitate absoluta. In lucrare se prezinta cu date reale interactiunea dintre o CEFD, ca si sursa de generare distribuita cu sistem de control local si DEN, ca si sistem de control ierarhic superior CEFD.

Producția descentralizată se bazează atât pe valorificarea SRE (însă nu în mari parcuri eoliene sau fotovoltaice), cât și a combustibililor fosili. Dezvoltarea surselor distribuite va solicita suplimentar OD și OTS, necesitând investiții substanțiale pentru modernizarea și redimensionarea rețelelor electrice. Pentru a preveni situații extreme au fost impuse condiții de racordare, care permit dispecerizarea surselor distribuite peste 5 MW.

Scopul conducerii prin dispecer a SEN este asigurarea funcționării acestuia conform normelor, în condiții de siguranță, calitate și economicitate, prin exploatarea coordonată a instalațiilor și echipamentelor componente. Conducerea prin dispecer a SEN se realizează ierarhizat, una dintre treptele ierarhiei fiind Dispecerul Energetic Local pe Centrală (DLC).

Reglajul tensiunii. Transelectrica răspunde de asigurarea stabilității tensiunii, componentă a măsurilor de menținere a SEN în stare normală de funcționare, în limitele posibilităților de reglaj, funcționarea în orice punct al RET cu tensiuni la nivelurile normate, conform prezentului regulament.

Reglajul sarcinilor active și reactive ale centralelor electrice. Încărcarea centralelor electrice pentru acoperirea consumului și realizarea schimburilor convenite cu sistemele electroenergetice interconectate cât și

repartiția sarcinii pe centrale se va face în conformitate cu ordinea de merit/notificările fizice ale producătorilor ținând seama de starea agregatelor centralelor electrice, siguranța funcționării sistemului electroenergetic, politica de combustibil și de exploatare complexă a resurselor hidroenergetice, funcționarea CET și funcționarea economică a întregului SEN (fig. 1, fig. 2).

Interacțiunea dintre o CEFD cu sistem de control local și DEN (sistem de control superior) - teste și probe la punere în funcțiune și certificare în vederea integrării în SEN.

Testele și probele prezentate reprezintă o parte din ansamblul testelor și probelor efectuate la punerea în funcțiune și integrarea în SEN a unei CEFD. Aceste teste și probe s-au desfășurat în prezența reprezentantului OTS / Transelectrica SA, cu scopul verificării conformității CEFD cu normativele și standardele în vigoare în România.

Semnale măsurate: Putere activă [MW]; Putere reactivă [MVar]; Tensiune [kV]; Putere activă disponibilă [MW]; Radiație solară [W/m²] | Semnale primite de la DEC/ simulate: Frecvență simulată [Hz]; Consemn putere activă [MW]; Consemn putere reactivă [MVar]; Consemn tensiune [kV].

I.

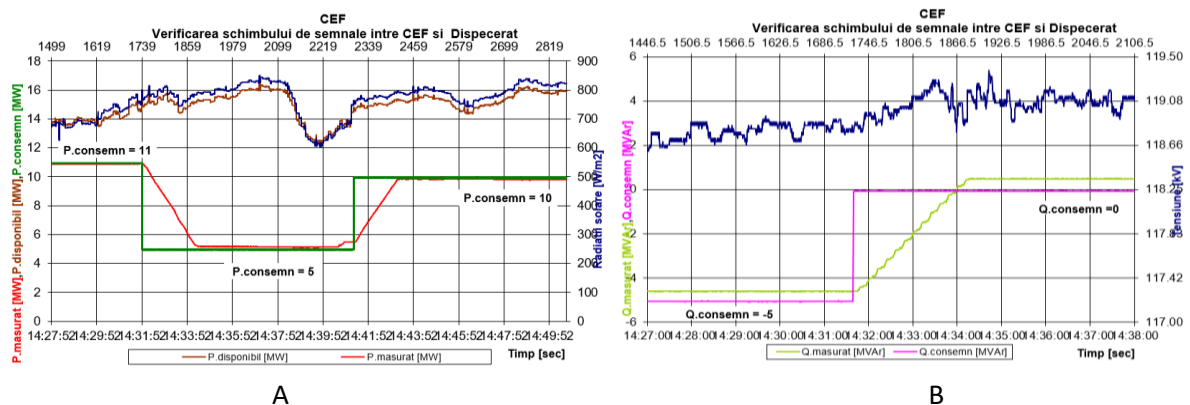


Fig. 1. Verificarea schimbului de semnale între CEFD și Dispecerat. Reglaj putere A) activă B) reactivă

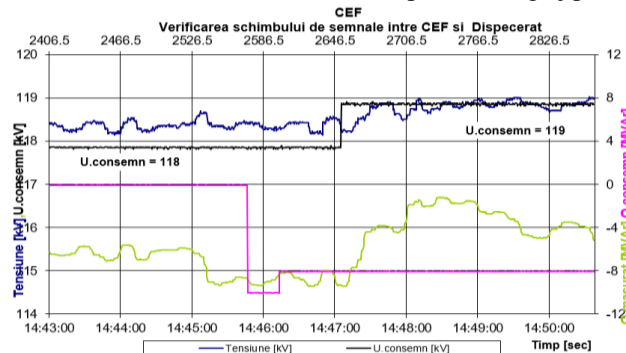


Fig. 2. Verificarea schimbului de semnale între CEFD și Dispecerat. Reglaj tensiune

Exemplul ales pentru demonstrarea interacțiunii dintre sistemul de control local al surselor de generare distribuită și sistemele de control ierarhic superioare este unul practic, legat de integrarea în SEN a generatoarelor bazate pe surse regenerabile de energie. El ilustrează comunicarea dintre sistemul de control al unei centrale electrice fotovoltaice, DLC și sistemul ierarhic superior, DEN. Sunt prezentate testele și probele realizate pentru verificarea modului de funcționare a centralei cu comanda de la dispecer, cu consemn de putere activă, putere reactivă și tensiune. Rezultatele demonstrează în mod direct și evident modul în care sistemul de control local al CEFD recepționează comanda/ consemnul DEN și își modifică funcționarea în acord cu valoarea acestuia.

Pr.5 – A3.6. Realizare sistem de comunicații eterogen modular și adaptiv folosind diverse protocoale TCP/UDP/IEC 61850 etapa 1

Rezultatele asumate prin Agenda Comună a proiectului complex CDI și modul de diseminare a rezultatelor:

- Livrabil/indicator de rezultat: Model demonstrativ/1

Realizat: Model demonstrativ/1 transmis între parteneri și preluat în lucrări (Hybrid Load Forecasting Using Gaussian Process Regression and Novel Residual Prediction, 2020, Applied Sciences, C. Darab, S. Pavel, S. Ungureanu, A. Turcu, I. Biroiu, D.D. Micu, C.S. Dragos)

IEC 61850 este standardul internațional pentru comunicații. Acesta permite integrarea tuturor funcțiilor de protecție, control, măsurare și monitorizare din cadrul unei stații electrice și, de asemenea, furnizează mijloacele pentru aplicațiile de protecție de mare viteză, interblocare și declanșare interdependentă. Se combină avantajele standardului Ethernet cu performanțele și securitatea care sunt esențiale pentru stațiile de transformare moderne.

Scopul principal al standardului IEC 61850 este de a crește performanța sistemelor de automatizare a stațiilor electrice ținând cont de următoarele aspecte: evitarea utilizării unor protocoale personalizate și posibilitatea integrării echipamentelor de la diferiți producători. Acest concept se numește interoperabilitate; se folosesc tehnologii care pot reduce costul cablării și instalării; îmbunătățirea operațiilor de punere în funcțiune și întreținere

Pentru a atinge obiectivul principal al studiului, standardul dezvoltă 3 principii:

- definirea unui model informatic unificat cu o ierarhie de denumire și structuri de date specifice de utilizat în orice dispozitiv compatibil. Furnizorii de echipamente li se solicita să utilizeze aceeași denumire pentru concepte asemănătoare și trebuie să utilizeze un format comun. Această caracteristică reduce timpul de căutare a informațiilor, erorile și conversiile de format.

- definirea funcționării protocolului de comunicație și a serverului unificat. Acest protocol este limbajul pe care îl folosesc toate dispozitivele din sistem pentru schimbul de date. Acesta a fost conceput pentru a îndeplini toate cerințele automatizării stațiilor, ținând cont de cerințele de sincronizare și disponibilitate. Furnizorii de dispozitive de protecție și control, sistemele SCADA și unitățile terminale de la distanță trebuie să implementeze acest protocol pentru a interopera.

- cerința utilizării unui format comun de fișiere XML cu reguli specifice și definirea instrumentelor și a rolurilor pentru a îmbunătăți automatizarea și configurația în timpul procesului de inginerie.

Sistem de comunicații eterogen modular și adaptiv ASE61850 Suite

Produsul este destinat realizării de sisteme de comunicații performante bazate pe standardul IEC61850, cu aplicații în sisteme electroenergetice. Am ales acest produs datorită flexibilității, ușurinței relative în dezvoltarea aplicațiilor și capacității de integrare a echipamentelor bazate pe standardul IEC61850, indiferent de producător (sistem deschis). Soluțiile oferite de ASE pot fi utilizate în regim demonstrativ, pentru învățare și perfecționare. Acestea pot fi descărcate de pe site-ul ASE, <https://www.ase-systems.com> la fel ca și documentația aferentă.

În continuare sunt prezentate succint cele trei componente de bază ale produsului: ASE61850 Testset, ASE61850 IED Smart IED / Relay Simulator și ASE61850 SCL Manager

ASE61850 Testset este un instrument Windows care permite O&M (operarea și mentenanța) stațiilor IEC61850 și Dispozitivelor Electronice Inteligente (IED), cu funcții de testare, monitorizare și control (fig. 3). Acesta poate funcționa ca și client/ server IEC61850, poate scana sau încărca rețele modelate, identifică, conectă și descoperă modele de date ale IED-urilor precum și monitorizează și controlează stările acestora din urmă. Simulatorul suportă un set bogat de caracteristici pentru servicii și modele IEC61850, inclusiv rapoarte, GOOSE și seturi de date dinamice.

IEC 61850 este noul standard internațional pentru comunicații în cadrul stațiilor de transformare. Acesta permite integrarea tuturor funcțiilor de protecție, control, măsurare și monitorizare din cadrul unei stații de transformare și, de asemenea, furnizează mijloacele pentru aplicațiile de protecție de mare viteză a stațiilor de transformare, interblocare și declanșare interdependentă. Se combină avantajele standardului Ethernet cu performanțele și securitatea care sunt esențiale pentru stațiile de transformare moderne.

Lucrarea prezintă sintetic un tool complex, ASE61850, pentru accesul, configurarea, testarea, simularea serverelor și IED-urilor care acceptă standardul IEC 61850.

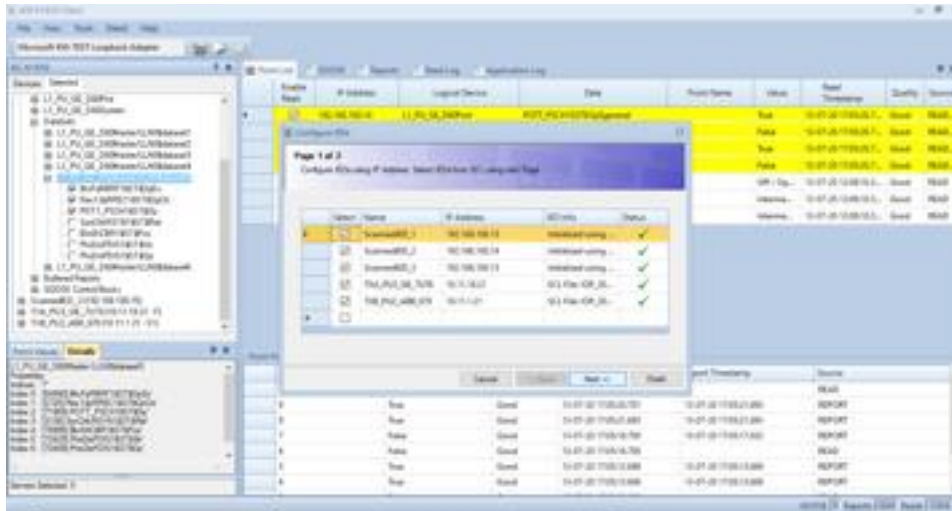


Fig. 3. Fereastra din utilitarul ASE61850 Client

Pr. 2 – A3.7 Modele de algoritmi de optimizare a raspunsului surselor de energie la variatiile necesarului de energie

Rezultatele asumate prin Agenda Comună a proiectului complex CDI și modul de diseminare a rezultatelor:

- Livrabil/indicator de rezultat: Model functional/1

Realizat: Model functional/1 transmis între parteneri și preluat în lucrări (Optimizing the operation of a trigeneration system designed to meet energy requirements for a consumer, WOS:000550100400200)

Conceperea unui model funcțional de optimizare a răspunsului surselor de energie la variațiile necesarului de energie pentru un sistem de trigenerare capabil să asigure necesarul de energie pentru un consumator și care să funcționeze în mod optimizat astfel încât costurile suportate de utilizator să fie minime este subiectul principal abordat în acest studiu.

Astfel, s-a realizat o analiză a sistemelor distribuite de trigenerare ce pot fi implementate într-o zonă rezidențială precum și optimizarea funcționării acestora după diferite criterii cum ar fi consumurile de energie sau costurile generate de aceste consumuri.

În sensul conceprii modelului funcțional s-a plecat de la realizarea unui studiu bibliografic al surselor distribuite de producere a energiei, inclusiv cele regenerabile precum și modul lor de interconectare prin intermediul rețelelor inteligente rezultând așa-zisele centrale electrice virtuale (virtual power plant).

Așadar, s-au analizat unele modele de sisteme distribuite cu purtători multipli de energie care permit combinarea (cuplarea) diferitelor infrastructuri energetice în așa-numitele huburi de energie, permițându-se astfel schimbul de putere între ele. Componentele din hub pot stabili conexiuni redundante între intrări și ieșiri, această redundanță oferind unele avantaje importante cum ar fi fiabilitatea crescută în funcționare deoarece alimentarea nu mai depinde pe deplin de o singură rețea.

Pentru a găsi soluții de optimizare a răspunsului surselor de energie la variațiile necesarului de energie s-au analizat și prezentat unele exemple de modelare a fluxurilor de energie în cadrul huburilor de energie precum și unele metode metaeuristice studiate de cercetători pentru a fi folosite la rezolvarea problemelor de optimizare. Unele dintre cele mai cunoscute tehnici sunt Algoritmii genetici (Genetic Algorithm), Călirea simulată (Simulated Annealing), Strategiile de căutare (Depth First Search, Breadth First Search), Căutarea Tabu (Tabu Search), Evoluția diferențială (Differential Evolution), Optimizarea în grupuri de particule (PSO - Particle Swarm Optimization), Modelul coloniei de furnici (ACO - Ant Colony Optimization) și Algoritmii gravitaționali de căutare (Gravitational Search Algorithm).

Pe baza analizelor efectuate s-a conceput și realizat un model funcțional de optimizare a răspunsului surselor de energie la variațiile necesarului de energie pentru sisteme distribuite cu purtători multipli de energie folosind un algoritm genetic conceput în scopul determinării modului optim de funcționare a unei instalații de trigenerare capabile să alimenteze cu diferite forme de energie (electrică, termică, frigorifică) un consumator.

Plecând de la schema conceptuală a instalației de trigenerare folosite pentru alimentarea consumatorului (văzută ca un hub de energie ale cărui porturi de intrare sunt reprezentate de energiile primare iar porturile de ieșire de energiile necesare consumatorului) s-a realizat un model matematic pentru optimizarea funcționării sistemului, implementat ulterior sub forma unui algoritm genetic în MATLAB cu scopul determinării unei soluții optime a sistemului de conversie a energiilor din interiorul hubului.

Au fost realizate studii de parametrizare asupra parametrilor algoritmului genetic pentru a determina influența acestora asupra performanțelor algoritmului genetic, în scopul identificării valorilor optime ale acestor parametri.

S-au analizat performanțele hubului energetic supus analizei la variațiile consumurilor de energie electrică, termică și frigorifică și s-au trasat caracteristicile de funcționare optimă ale acestuia după diferite criterii cum ar fi consumul minim de energie primară sau costuri minime generate de aceste consumuri.

Pentru fiecare astfel de sistem de producere distribuită cu purtători multipli de energie, este necesar să se stabilească strategii de management care să țină seama de mecanismele, politicile / strategiile promovate pe piața de energie (electricitate sau gaze naturale).

Pr. 2 – A2.8 Implementare algoritmi de optimizare a răspunsului surselor de energie la variațiile necesarului de energie - etapa 1

Rezultatele asumate prin Agenda Comună a proiectului complex CDI și modul de diseminare a rezultatelor:

- Livrabil/indicator de rezultat: Model demonstrativ/1

Realizat: Model demonstrativ/1 transmis între parteneri și preluat în lucrări (Optimal operation of a trigeneration system designed to supply an electricity, heat and cold consumer)

În cadrul acestui studiu s-a realizat o analiză a sistemelor de producere distribuită cu purtători multipli de energie ce se pot implementa într-o zonă rezidențială, precum și optimizarea funcționării acestora după diferite criterii, cum ar fi consumurile de energie sau costurile generate de aceste consumuri.

Obiectivul urmărit a fost acela de a concepe un model demonstrativ de implementare a algoritmilor de optimizare a răspunsului surselor de energie la variațiile necesarului de energie pentru un sistem de producere distribuită cu purtători multipli de energie capabil să asigure în mod eficient, parțial sau integral, necesarul de energie pentru un consumator complex și care să funcționeze în mod optimizat, astfel încât costurile suportate de utilizatori să fie minime.

Folosind algoritmi genetici se pot dezvolta unele modele de optimizare a funcționării instalațiilor de producere distribuită cu purtători multipli de energie, capabile să ofere, în anumite condiții, o independență energetică consumatorilor, după diferite criterii precum consumul total de energie primară, costurile generate de acest consum, politicile financiare și tipurile de tarife practicate de către furnizorii diferitelor tipuri de energie, dar și după alte criterii cum ar fi siguranța în funcționare, disponibilitatea resurselor naturale sau emisiile de gaze cu efect de seră, etc.

Pentru implementarea cu succes a algoritmilor genetici în optimizarea funcționării sistemelor distribuite cu purtători multipli de energie este necesară stabilirea unui model matematic pe baza abordării propuse, precum și realizarea unui studiu de parametrizare a coeficienților ce intervin în algoritmul genetic, întrucât eficiența acestuia depinde în mare măsură de alegerea judicioasă a coeficienților respectivi.

Modul de funcționare al unei astfel de instalații depinde foarte mult de curbele de consum ale utilizatorilor și de prețurile energiilor primare consumate și implicit de tarifele practicate de către furnizorii de energie de pe piață.

Astfel, s-a urmărit determinarea condițiilor optime de funcționare ale unei instalații de trigenerare destinată alimentării unui consumator complex, cum ar fi un cartier rezidențial, folosind algoritmi genetici, plecând de la consumurile orare de energie electrică, energie frigorifică și energie termică ale consumatorului respectiv. Optimizarea s-a realizat după costurile cu energia primară consumată pentru un tarif unic de tip monom cu rezervare.

Pe de altă parte, s-au considerat trei situații posibile cu privire la luarea sau nu în considerare a unui preț de vânzare a energiei electrice produse în exces în interiorul hubului față de consum. Astfel, s-au considerat următoarele situații:

- Cazul 1: energia livrată în rețea este compensată în totalitate în raport cu energia preluată din rețea, astfel încât prețurile de vânzare și cumpărare sunt egale.

- Cazul 2: pentru energia livrată în rețea se primește un preț diferit, în general mai mic decât prețul de cumpărare.

- Cazul 3: nu se aplică nici un fel de politică de compensare pentru energia electrică livrată de hub în rețea, ceea ce este echivalent cu un preț de vânzare nul.

S-a realizat o analiză comparativă a costurilor generate de instalația de trigenerare care funcționează optimizat, comparativ cu aceleași costuri care ar apărea în cazul utilizării unor soluții clasice de alimentare a acelorași consumatori.

În vederea confirmării posibilităților de utilizarea practică a modelului de optimizare bazat pe algoritmi genetici, o formă adaptată a problemei de optimizare studiate a fost tratată și cu ajutorul unuia dintre cele mai cunoscute softuri specializate de optimizare în domeniul energiilor regenerabile și anume HOMER PRO. Totuși,

deoarece pachetul de programe specializate HOMER nu modelează direct componenta frig, sarcina frigorifică la consumator fiind modelată cu ajutorul unor sarcini echivalente de tip termic și electric, comparația între rezultatele furnizate de cele două metode nu este relevantă în proporție de 100%. Pe ansamblu însă, cele două abordări conduc la rezultate similare cantitativ și calitativ.

De asemenea, este prezentată o analiză a costurilor și bilanșurilor energetice pentru o funcționare pe termen lung a sistemului cu purtători multipli de energie cu surse distribuite. Pentru a pune în evidență influența utilizării surselor regenerabile de energie precum și locul geografic de amplasare al acestora asupra modului de funcționare al sistemului de generare distribuită, dar și a costurilor totale de implementare și utilizare ale acestuia s-au făcut simulări în trei situații distincte:

- (a) Sistemul de producere distribuită funcționează fără RES;
- (b) Sistemul de producere distribuită funcționează cu RES, acesta fiind amplasat într-o zonă a României mai puțin bogată în resurse regenerabile;
- (c) Sistemul de producere distribuită funcționează cu RES, acesta fiind amplasat într-o zonă a României mai bogată în resurse regenerabil.

Pr. 2 – A2.9 Publicare de articole, organizare de workshop și pagina web

Rezultatele asumate prin Agenda Comună a proiectului complex CDI și modul de diseminare a rezultatelor:

- Livrabil/indicator de rezultat: Articole /12; Pagină web/1
Realizat: Articole /12; Pagină web/1

1. SENSITIVITY ANALYSIS OF OPTIMAL ECONOMIC DISPATCH, 2020, UNIVERSITY POLITEHNICA OF BUCHAREST SCIENTIFIC BULLETIN SERIES C-ELECTRICAL ENGINEERING AND COMPUTER SCIENCE Sima, Catalina Alexandra; Popescu, Mihai Octavian; Popescu, Claudia Laurenta, publicat
2. Device and method for simultaneous determination of rolling and spinning friction in a concentrated contact, 2020, Journal of the Balkan Tribological Association, Stelian ALACI, Luminta IRIMESCU, Florina Carmen CIORNEI, Mara KANDEVA, publicat.
3. Regional differences in the distribution and environmental consequences of pv farms in Southern Romania, 2019, UKRAINIAN GEOGRAPHICAL JOURNAL, Grigorescu Ines, Vrinceanu Alexandra, Dumitrașcu Monica, Mocanu Irena, Dumitrică Cristina, Mitrică Bianca, Kucsicsa Gheorghe, Șerban Paul /PUBLICAT
4. 2020 Conferinta IEEE INTERNATIONAL WORKSHOP FOR ANTENNA TECHNOLOGY/Poster/T-TI 2-P3 (SC) Influence of the Substrate Material on the Radar Cross Section of Square Loop Unit Cells for Frequency Selective Surfaces/2020
5. 2020 Conferinta IEEE INTERNATIONAL WORKSHOP FOR ANTENNA TECHNOLOGY/Poster/W-TI 1-P3 (SC) A Distance Averaging Approach for Measuring the Radiation from Common Mode Currents on Antenna Feeders /2020
6. 2020 IEEE INTERNATIONAL WORKSHOP FOR ANTENNA TECHNOLOGY/Poster/F-TI 3-P27 Characterization of a Meander Line Antenna in a Non-anechoic Environment /2020
7. 2020 IEEE INTERNATIONAL WORKSHOP FOR ANTENNA TECHNOLOGY/Prezentare Orala/T3-1 A Modified Physical Optics Approach for Extrapolating Fresnel Region RCS Measurements at High Incidence Angles/2020
8. 20th International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM2020/Prezentare Orala/DESIGN OF AN ENHANCED PERFORMANCE HYBRID AUTONOMOUS SYSTEM/2020
9. 20th International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM2020/Prezentare Orala/RENEWABLE ENERGY EMPLOYMENT IN ROMANIA: AN ENVIRONMENTAL IMPACT DISCUSSION/2020
10. 21st International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies, SIELA 2020/Articol/HIGHLIGHTS OF RENEWABLE ENERGY INTEGRATION IMPACT: EVOLUTION AND PERSPECTIVES IN ROMANIA/2020
11. 22nd European Conference on Power Electronics and Applications, EPE 2020 ECCE Europe, ISBN: 978-907581536-8/Articol/ADAPTIVE VOLTAGE CONTROL OF ISLANDED RES-BASED RESIDENTIAL MICROGRID WITH INTEGRATED FLYWHEEL/BATTERY HYBRID ENERGY STORAGE SYSTEM, DOI: 10.23919/EPE20ECCEurope43536.2020.9215893./2020
12. 7th International Conference on Energy Efficiency and Agricultural Engineering (EE&AE)/Prezentare Orala/NEW DESIGN OF A FLAME-TUBE STEAM GENERATOR BASED-ON A HOT WATER BOILER BURNING AGRICULTURAL WASTE/2020

Pr. 3 – A3.10 Realizare modele experimentale de combustie in cazanele de productie a energiei si in motoarele diesel etapa 1

Rezultatele asumate prin Agenda Comună a proiectului complex CDI și modul de diseminare a rezultatelor:

- Livrabil/indicator de rezultat: Model experimental/1; cecuri vizite de lucru/2.

Realizat: Model experimental /1 transmis între parteneri și preluat în lucrări (Hydrogen—An Alternative Fuel for Automotive Diesel Engines Used in Transportation. Sustainability 2020, 12, 9321. <https://doi.org/10.3390/su12229321>; Holistica impactului surselor regenerabile de energie asupra mediului și climei. Vol. 3 – Spre o energetică circulară. Editura Politehnica Press, București, 2020, ISBN: 978-606-515-917-4)/cecuri vizite de lucru/2.

Problema uleiurilor uzate din industria transporturilor nu este una nouă. O abordare globală a problemei urmărește găsirea unei metode simple și eficiente care să permită realizarea de instalații accesibile economic, pe bază de materialele nanostructurate. Aceste instalații, montate direct la locul de colectare a acestor uleiuri uzate, permit valorificarea deșeurilor colectate, acestea devenind, în cel mai simplu caz, o sursă de energie și nu numai.

Mai exact, nanotehnologia de purificare a uleiurilor uzate prin adsorbția lor în bentonită reprezintă o soluție fiabilă și economică pentru extragerea particulelor metalice rezultate din uzura pieselor mobile ale motoarelor cu ardere internă.

Uleiul (rezultat din industria transporturilor) astfel purificat poate fi reutilizat, regenerat sau ars în scopul producerii de energie. Uleiul alimentar ars reprezintă o problemă distinctă.

Pentru analiza reziduurilor din uleiul din motor s-au folosit două tipuri de ulei, respectiv “Castrol Edge Turbo Diesel 5W40” și “Castrol Magnatec 10W40 A3/B4”. Primul ulei a fost extras dintr-un motor de Volkswagen Transporter, an de fabricație 2002, capacitate cilindrică 2182 cm³ (combustibil motorină, motor cu aprindere prin comprimare – M.A.C.). Al doilea tip de ulei, provine de la un motor de automobil Volkswagen Golf IV, an de fabricație 2004 capacitate cilindrică 1400 cm³ motor (combustibil benzină, motor cu aprindere prin scânteie – M.A.S.).

Experimentele au fost făcute în cadrul laboratorului Facultății de Petrol și Gaze din Ploiești, I.N. ICEMENERG BUCUREȘTI și în laboratoarele Universității Politehnica din București.

În tabelul 1 se prezintă rezultatele tuturor celor 6 probe analizate:

Tabelul 1

	Ulei uzat MAS			Ulei uzat MAC		
	1	2	3	1	2	3
Cantitate g	5,81	5,5	5,75	5,15	5,87	5,75
Concentrația Nichel (Ni) ml/l	0	0	0	0,11	0,04	0,03
Concentrația Fier (Fe) ml/l	8,65	5,22	5,81	11,34	7,29	6,76
Concentrația Nichel (Ni) ml /kg	0	0	0	2,13	0,68	0,52
Concentrația Fier (Fe) ml/kg	148,88	94,9	101	220,19	127,19	117,56

Bentonitele utilizate sunt constituite în principal din montmorillonit, acestea având o duritate mica, sunt ușoare, au o culoare albă cu nuanțe verde-albăstrui, roz, galbene, brune. Granulația variază între 1-500 milimicroni, având un aspect compact sau poros. Spărtura este tipică concoidală. Greutatea specifică este între 2,7 – 2,8 g/cm³, 1,6 – 1,8 g/cm³.

Formula chimică a montmorillonitului este: (Na,Ca)_{0,3}(Al, Mg)₂[Si₄O₁₀(OH)₂]_nH₂O

Bentonitele sunt alcătuite din alumo-silicați hidratați, care reprezintă formațiunile de bază din structura sa. Alumo-silicații hidratați au o capacitatea de adsorbție și de schimb de ioni de valori mari.

Capacitatea de adsorbție și schimbul de cationi depind de o serie de factori, cum sunt:

- gradul de cristalinitate a particulelor,
- structura porilor,
- particularitățile texturale și structurale,
- pH-ul soluției
- temperatura soluției precum
- timpul de contact soluție-adsorbant,
- natura chimică a suprafeței sorbentului,

- cationul prezent în stratul mobil.

Capacitatea bentonitei de adsorbție este determinată în proporție de 80 % de natură intercrystalină, aproximativ 20 % de sarcinile electrice negative necompensate.

Din analiza uleiurilor uzate (atât de la M.A.S. cât și de la cele M.A.C.), concentrația inițială de ioni de metal a fost cuprinsă între 50 și 200 mg/litru. S-au impus 4 clase de analiză, și anume: 50, 100, 150 și 200 mg/g. S-a calculat capacitatea de adsorbție la echilibru pentru aceste 4 clase și s-au obținut valorile următoare:

Cantitatea inițială de ioni de metal, mg/l	50	100	150	200
Capacitatea de adsorbție, mg/l	5	10	15	20

În graficul din figura 4 s-a prezentat conținutul de impurități reprezentat de Cu, Zn, Cd, Pb adsorbite de bentonită.

Din analiza efectului bentonitei se observă că 20 g/l bentonită a fost cantitatea optimă pentru adsorbția metalelor cupru (Cu), zinc (Zn), cadmiu (Cd), plumb (Pb) și 40 g/l bentonită pentru fier (Fe).

Etapa următoare a cercetării a cuprins determinarea timpului de amestec astfel încât, concentrația de metale să scadă de la valoarea inițială la valoarea de echilibru pentru concentrațiile optime de 20 g și 40 g bentonită. Timpul optim determinat a fost între 30-40 de minute pentru ambele concentrații analizate.

Aceste date vor sta la baza dimensionării instalației experimentale pentru faza pilot.

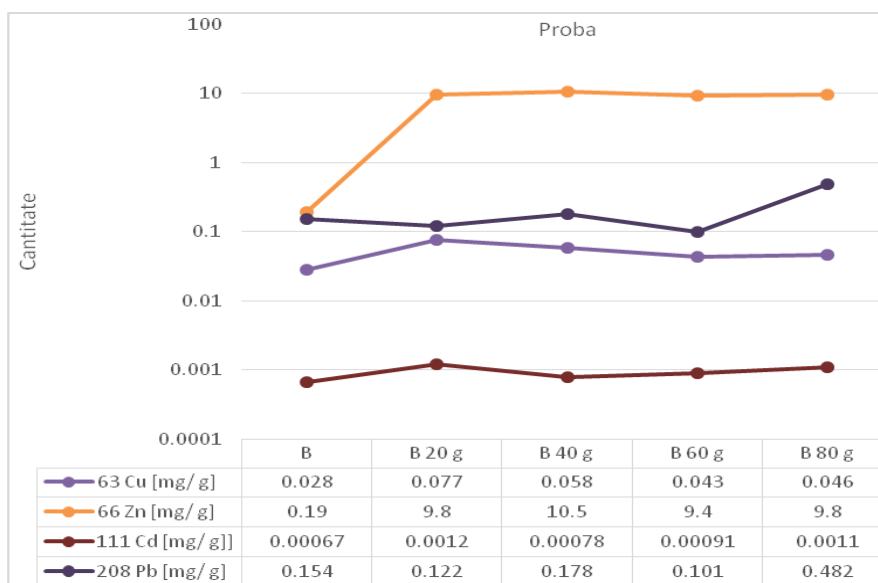


Fig. 4. Determinarea grafică a impurităților (Cu, Zn, Cd, Pb) adsorbite de bentonită

Pr. 5 – A3.11 Analizarea performanțelor diferitelor soluții ICT în ceea ce privește trafic, latență, conectivitate etapă 1

Rezultatele asumate prin Agenda Comună a proiectului complex CDI și modul de diseminare a rezultatelor:

- Livrabil/indicator de rezultat: model demonstrativ/1;

Realizat: model demonstrativ/1 transmis între parteneri și preluat în lucrări (Holistica impactului surselor regenerabile de energie asupra mediului și climei. Vol. 4 – Achiziția și prelucrarea datelor, Editura Politehnica Press, București, 2020, ISBN: 978-606-515-918-1; O analiză a modelelor de energie pentru servere dintr-un centru de date, Romanian Journal of Information Technology and Automatic Control, Vol. 30, No. 2, 109-120, 2020).

Tehnologiile wireless au înregistrat progrese semnificative în ultimii ani, permițând dezvoltarea multor categorii de aplicații și transmiterea datelor de mare viteză. Domeniul metrologiei, în special rețelele de senzori și senzorii inteligenți, integrează aceste tehnologii pentru monitorizarea funcționării în timp real a echipamentelor. Stabilirea unui sistem inteligent de senzori necesită inserarea comunicațiilor wireless. Au apărut diverse tehnologii care fac posibilă comunicarea senzorilor cu un centru de monitorizare la nivel local/regional/național. Diferențele dintre acestea constau în principal în calitatea serviciului realizat, dar se referă și la unele constrângeri legate de aplicație și mediul său. Principalele constrângeri care trebuie depășite în

alegerea unei tehnologii fără fir se învârt în jurul următoarelor condiții: gama de funcționare, fiabilitatea, lățimea de bandă, conformitatea cu standardele, securitatea, costurile, consumul de energie, viteza și tipul transmisiei, topologia rețelei de date, impactul asupra mediului înconjurător.

Un senzor inteligent este definit ca un dispozitiv electronic pentru măsurarea unei mărimi fizice ca semnal electric, inteligența rezultând din capacitatea de a verifica execuția corectă a unui algoritm de metrologie, fiind configurabil de la distanță. În plus, acesta are funcții legate de siguranță, diagnoză, control și comunicare. Partea de comunicare reflectă toate informațiile colectate de un senzor inteligent și permite utilizatorului să configureze senzorul pentru funcționare. Prin urmare, este absolut esențial ca această interfață să fie robustă și fiabilă.

Realizarea sistemelor bazate pe senzori inteligenți, necesită tehnici și protocoale care iau în considerare următoarele constrângeri:

- Se utilizează un număr mare de noduri.
- În orice moment, nodurile pot fi defecte sau inhibitate
- Topologia se schimbă foarte frecvent

Este prin urmare necesar să se elaboreze scheme de comunicații și rețele care să utilizeze judicios resursele de energie limitate fără a compromite conectivitatea rețelei și capacitatea de a livra date la destinația prevăzută. Latența se definește ca timpul necesar de la momentul în care un nod stabilește transmiterea unui pachet de date, până la momentul la începe efectiv transmisia pachetului de date.

Modelele de trafic de date presupun că traficul mediu în rețea rămâne constant, pe baza comparației nodurilor. Acest lucru este justificat de faptul că se urmărește în general utilizarea densităților ridicate ale nodurilor pentru a economisi energie fără a introduce o latență ridicată. În acest scenariu, implementarea mai multor noduri nu duce la mai multe noduri care generează mai mult trafic, ci mai degrabă la mai multe noduri care „dorm” într-o fracțiune mai mare din timp, astfel încât activitatea medie scade.

O altă problemă legată de modelul de trafic este generarea de pachete de date la nodurile senzorilor. Unele modele presupun că sunt generate pachete izolate, în timp ce în prezența altor modele (de exemplu, rafale de pachete) schema ar trebui modificată, de exemplu, prin crearea unei asocieri între un nod și releu.

Astfel, din punct de vedere al performanțelor, din structura de tranziție dezvoltată, este posibil să se găsească multe structuri de interes. În special, este posibil să se atribuie fiecărei tranziții un cost mediu al energiei, comparând în mod corespunzător timpul mediu pe care îl petrec dispozitivele de transfer în diferite funcții.

În figura 5 sunt reprezentate curbele de evoluție ale performanțelor rețelelor de transmisie a datelor în sistemele de senzori, pentru diferite topologii posibile. Se observă cum energia normalizată comportă o dependență aproximativ parabolică în raport cu latența și încărcarea rețelei, atingând un minimum la valori specificate.

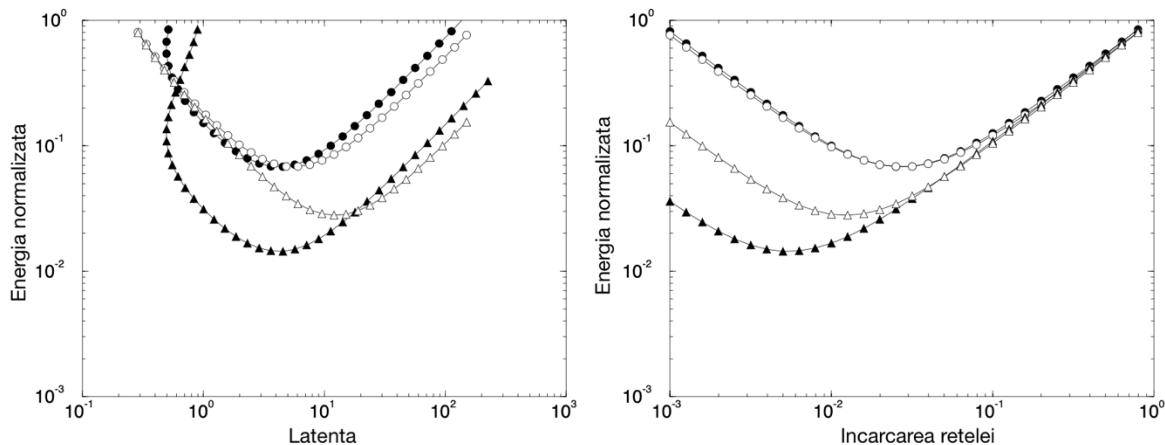


Fig. 5. curbele de evoluție ale performanțelor rețelelor de transmisie

Cercetările viitoare din cadrul proiectului urmăresc analiza calitativă a conceptelor teoretice prezentate în cadrul acestei activități pentru un model adaptat pentru micro-rețeaua dezvoltată.

Pr. 3 – A3.12 Elaborarea procedurilor de testare, validare și desfășurare a testelor de laborator

Rezultatele asumate prin Agenda Comună a proiectului complex CDI și modul de diseminare a rezultatelor:

- Livrabil/indicator de rezultat: Model experimental/1;

Realizat: Model experimental/1 transmis între parteneri și preluat în lucrări (Combustion of preheated raw animal fats-diesel fuel blends at diesel engine. J Therm Anal Calorim 140, 2369–2375 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10973-019-08972-5>; Holistica impactului surselor regenerabile de energie asupra mediului și climei. Vol. 3 – Spre o energetică circulară. Editura Politehnica Press, București, 2020, ISBN: 978-606-515-917-4)

În cadrul testelor de laborator au fost incluse atât faza grăsimilor animaliere pure cât și cea a mixajelor cu hidrocarburi ușoare (combustibil lichid ușor – CLU). Obiectivul acestei activități constă în aplicarea tehnologiilor de combustie a grăsimilor animaliere mixate cu hidrocarburi ușoare în instalații energetice de putere redusă.

Prin efectuarea testelor preliminare de laborator a fost determinat și nivelul maxim de mixaj, stabilit la 30% în proporție masică pentru grăsimile animaliere.

Fluiditatea grăsimilor animaliere reprezintă mărimea care manifestă cea mai mare influență în acest sens, deoarece a definit câmpul de temperaturi la care aceste grăsimi devin lichide, putând fi pulverizate. Temperatura de fluidizare a rezultat în domeniul 40-42°C. Odată devenită fluidă, grăsimea animalieră a putut fi mixată cu hidrocarburile lichide utilizate în instalațiile energetice de putere mică și medie.

Grăsimile animaliere folosite (bovină și suină) au provenit din industria pielăriei. Combustia lor răspunde la două probleme:

- Ecologizarea industriei de pielărie prin tratarea în acest fel a unor deșeuri;
- Producția de energie, alături de hidrocarburi lichide (combustibil lichid ușor tip M-CLUM).

Caracteristicile energetice ale grăsimilor animaliere utilizate au fost determinate în laboratorul de combustibilii al Departamentului Termotehnică, Motoare, Echipamente termice și frigorifice a Facultății de Inginerie Mecanică și Mecatronică din cadrul Universității Politehnica din București.

Grăsimea animalieră de bovină folosită la mixajul cu hidrocarburi lichide ușoare a prezentat următoarea componență elementară, determinată prin analiză experimentală în cadrul laboratorului:

$$C^i=72\%; H^i=13,5\%; O^i=14,3\%, N^i=0,2\%$$

Puterea calorică inferioară rezultată pentru grăsimea de bovină, a avut valoarea:

$$Q_{i\text{ grasime}}^i = 36742 \left[\frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \right]$$

Puterea calorică inferioară a combustibilului lichid ușor, a fost evaluată conform STAS 5269-82:

$$Q_{i\text{ CLU-M}}^i = 39355 \left[\frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \right]$$

Puterea calorică inferioară pentru mixtura cu grăsime animală în urma calculelor a rezultat:

a) pentru proba de mixaj cu 10 % grăsime animală de bovină în CLU tip M:

$$Q_{i\text{ 10\%}}^i = 0,9 \times Q_{i\text{ CLU-M}}^i + 0,1 \times Q_{i\text{ grasime}}^i = 39093 \left[\frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \right]$$

b) pentru proba de mixaj cu 20 % grăsime animală de bovină în CLU tip M:

$$Q_{i\text{ 20\%}}^i = 0,8 \times Q_{i\text{ CLU-M}}^i + 0,2 \times Q_{i\text{ grasime}}^i = 38832 \left[\frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \right]$$

c) pentru proba de mixaj cu 30 % grăsime animală de bovină în CLU tip M:

$$Q_{i\text{ 30\%}}^i = 0,7 \times Q_{i\text{ CLU-M}}^i + 0,3 \times Q_{i\text{ grasime}}^i = 38571 \left[\frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \right]$$

Pentru studiul pulverizării și al procesului de ardere a fost necesar să se determine viscozitatea mixturilor. Viscositatea a fost determinată cu ajutorul echipamentelor specifice existente în cadrul laboratorului de combustibili, cuprinzând:

- viscozimetru Engler;
- sistem cu plită electrică pentru încălzirea probelor de grăsime și a mixturilor la nivelul de temperatură necesar;
- balanța pentru controlul masic al mixturilor;
- termometre pentru vizualizarea temperaturilor și controlul proceselor de laborator.

În cadrul experimentărilor de combustie într-un cazan de 50 kW, amestecul de grăsime cu CLU - M a fost încălzit în vasul exterior (reprezentat în figura 6) dotat cu rezistențe electrice de încălzire (elementul 2 din figura 6). Acest vas reprezintă rezervorul din care aspiră pompa arzătorului și are atașat un termometru pentru măsurarea temperaturii (elementul 1 din figură). Din cauza temperaturii maxime de 50°C pe care o permite pompa de aspirație a arzătorului s-a impus monitorizarea permanentă a temperaturii.



Fig. 6. Vasul pentru încălzirea mixturii (1-termometru, 2-rezistența electrică)

Arzătorul folosit în experiment are inclus și un preîncălzitor electric pentru realizarea scăderii viscozității combustibilului până la valoarea optimă necesară la nivelul pompei de pulverizare, respectiv de 1,5 - 2,5°E. Temperatura preîncălzitorului este determinată la valoarea stabilită de termostatul de reglare incorporat, care pentru acest tip de arzător are uzual valori între 60°C - 80°C, cu maxima de 100°C. Din punct de vedere constructiv, sistemul de alimentare cu combustibil prin absorbția pompei de pulverizare este în ansamblu simplu și accesibil. În figura 7 se pot observa tubul de dezvoltare pentru flacără, care oferă arzătorului o integrare perfectă la ambrazura focarului, precum și o flacără controlabilă și compatibilă ca mărime cu spațiul focar de ardere.



Fig. 7. Tubul de direcționare a flăcării

Gazele de ardere formate în combustia în focarul cazanului au fost prelevate cu ajutorul unui analizor de gaze de ardere tip MAXILYZER NG. Analizorul este dotat cu celule electrochimice de măsurare pentru O₂, CO, CO₂, NO_x și SO₂, curățare automată în funcție de concentrațiile măsurate, are ecran LCD cu afișare simultană a 10 valori înregistrate, memoria de date conține 100 blocuri de măsurare, are inclusă o imprimantă integrată și este protejat de o carcasă robustă, etanșă la praf și apă. În experiment sonda analizorului a fost amplasată înaintea ieșirii gazelor de ardere la coș, în vederea monitorizării emisiilor poluante. Acestea s-au încadrat în limitele legislative pentru astfel de instalații energetice.

În figura 8 se prezintă aspectul flăcării și al măsurătorilor privind lungimea acesteia, deoarece flacăra se dezvoltă într-un volum finit de ardere, în focarul cazanului.



Fig. 8. Aspectul flăcării și lungimea acesteia la arderea mixajului de 30 % grăsime animală de bovină și CLU – M.

În concluzie, suma testelor experimentale realizate asupra combustiei grăsimii de bovină mixată în proporții masice de 10%, 20% și 30% cu o hidrocarbură lichidă ușoară de tip M a demonstrat în totalitate viabilitatea

soluției la utilizarea arzătoarelor cu pulverizare mecanică cu pompă și o reală posibilitate de aplicabilitate tehnică.

Pr. 1 – A3.13 Elaborare model matematic pentru calculul indicatorilor climatologici, de mediu și sociali care să caracterizeze utilizarea emergentă a surselor regenerabile etapa 1

Rezultatele asumate prin Agenda Comună a proiectului complex CDI și modul de diseminare a rezultatelor:

- Livrabil/indicator de rezultat: Model funcțional/1;

Realizat: Model funcțional/1 transmis între parteneri și preluat în lucrări (Renewable energy employment in Romania: an environmental impact discussion, 20th International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM2020, August 16th – 25th 2020, Albena, Bulgaria, Highlights of renewable energy integration impact: evolution and perspectives in Romania, 21st International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies SIELA2020, pag. 1-4, June 3rd – 6th 2020, Bourgas, Bulgaria. <https://doi.org/10.1109/SIELA49118.2020.9167123>)

O balanță energetică cu o pondere cât mai mare de surse regenerabile de energie (SRE) reprezintă obiectivul major al Uniunii Europene, așa cum este specificat și în Acordul de la Paris. România face eforturi în această direcție, emisiile de CO₂ înregistrând o puternică scădere ca urmare a actualei structuri a sistemului energetic național.

În figura 9 este prezentată evoluția cantitativă a ponderii SRE în producția de energie în România. Se remarcă faptul că România are una dintre cele mai ridicate ponderi SRE din UE, astfel că sectorul energetic românesc se situează într-o zonă cu emisii reduse de gaz cu efect de seră CO₂ (așa cum reiese și din figura 10).

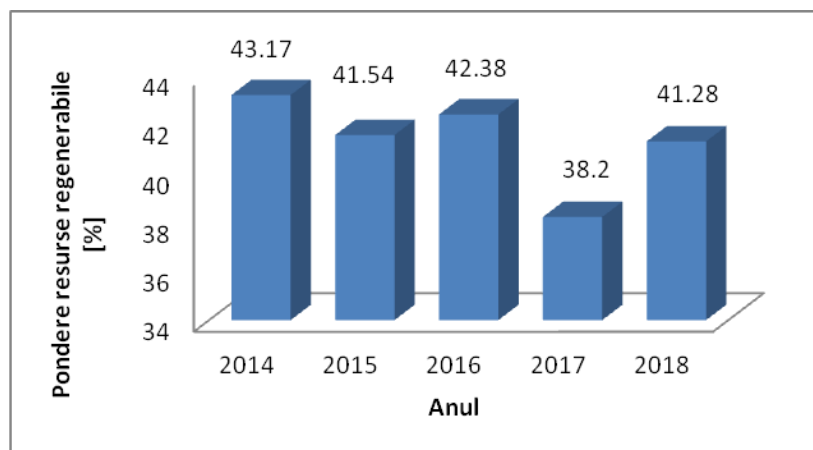


Fig 9. Variația ponderii resurselor energetice regenerabile în producția de electricitate în România

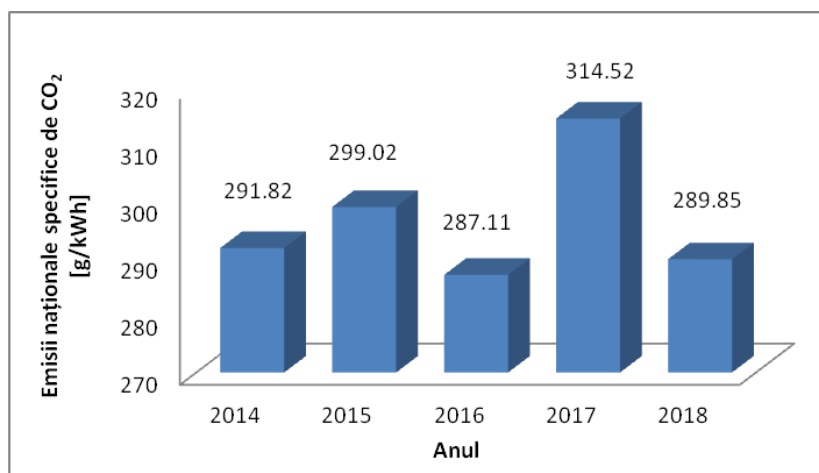


Fig 10. Variația emisiei specifice de CO₂ în România

Se observă că în anul 2017 este înregistrat un maxim pentru emisiile de CO₂, acesta fiind determinat de seceta ce a redus semnificativ producția hidroenergetică. În medie, emisiile de CO₂ la nivel național în domeniul producției de energie electrică a variat în ultimii ani în limitele 287,11 – 299,02 g/kWh.

Producția de energie electrică din surse hidraulice și prezența celor două grupuri funcționale de la centrala nucleară Cernavodă au contribuit major la reducerea emisiilor de CO₂ în sectorul energetic.

Datele prezentate pun în evidență pentru România o consistentă politică energetică de diminuare a ponderii surselor poluante de energie, care generează CO₂ în procesul de combustie, complementar producția din SRE depășind astăzi 41%. Ca urmare, emisiile de CO₂ pentru producția de energie electrică menționată anterior, având valori sub 290 g/kWh, se încadrează în domeniul acceptabil pentru stadiul tehnologic actual. În această evaluare a fost luată în considerare cea mai scăzută emisie de CO₂ la arderea cărbunelui în România, realizată la centrala termoelectrică de la Rovinari a fost de 940 g/kWh.

Datele din figura 11 pun în evidență influența climatică a precipitațiilor asupra producției de energie hidroelectrică. Acest lucru explică variațiile anuale ale energiei electrice produse din surse hidro. România a fost cea mai afectată țară în perioadele de secetă din UE deoarece deține cel mai mare procent de hidroenergetică în balanța energetică.

În concluzie, România se află în plin proces de implementare a tehnologiilor de exploatare a SRE și integrare a producției lor în sistemul energetic. Biomasa, și în special cea de proveniență agricolă, reprezintă resursa regenerabilă ce urmează a fi abordată în viitor.

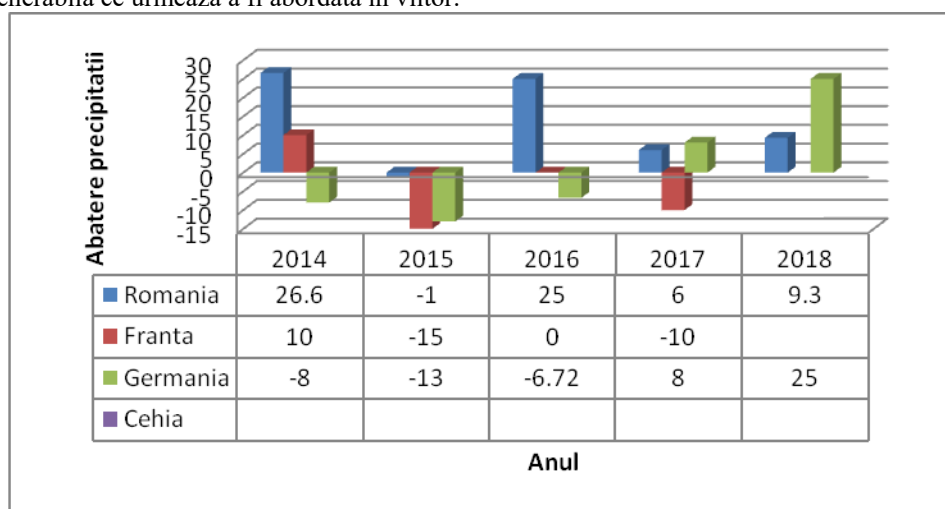


Fig. 11. Abaterile anuale de precipitații în țările analizate pentru sistemele de producere a energiei.

Pr. 3 – A3.14 Tehnologii noi și îmbunătățite de valorificare a biomasei

Rezultatele asumate prin Agenda Comună a proiectului complex CDI și modul de diseminare a rezultatelor:

- Livrabil/indicator de rezultat: tehnologie/1;

Realizat: tehnologie /1 transmis între parteneri și preluat în lucrări (Researches on biofuels gasification using the Lurgi process with homogenous air inlet over the combustion space, 9th International Conference on Thermal Equipment, Renewable Energy and Rural Development TE-RE-RD2020, Conference Proceedings ISSN: 2457-3302, vol. 180, Article number: 01011, June 26st – 27th 2020 (online). DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202018001011>; Energy recovery from poultry manure: a viable solution to reduce poultry industry energy consumption, Renewable Energy and Power Quality Journal, 2020, Vol. 18, pp. 202-206, DOI: <https://doi.org/10.24084/repqj18.272>; Efficient poultry industry waste management approach in the bioeconomy framework, 8th International Conference on Advanced Materials and Systems (ICAMS'20), October 1st – 3rd 2020, Bucharest, Romania; Holistica impactului surselor regenerabile de energie asupra mediului și climei. Vol. 3 – Spre o energetică circulară. Editura Politehnica Press, Bucuresti, 2020, ISBN: 978-606-515-917-4)

Cercetările efectuate în cadrul acestei activități au urmărit punerea în evidență a unei tehnologii simple de gazeificare a biocombustibililor pe baza procedurii Lurgi cu grătar fix prin utilizarea unei distribuții omogene a aerului în volumul destinat combustiei atât la gazogenele cu curgere în contracurent cât și în echicurent.

Cercetarea a pornit de la o analiză a dificultăților întâmpinate în distribuția aerului. Tehnologia originală concepută în cadrul acestei cercetări presupune o modificare pentru procesul de combustie în cazul gazogenelor de tip Lurgi, care constă în admisia graduală (omogenă) a aerului în corpul reactorului. Instalația experimentală

dezvoltată realizează o distribuție omogenă a aerului pentru întreaga zonă de ardere, până deasupra stratului de jar, lucru ce permite realizarea unui conținut de CO₂ maximizat în gazele de ardere, dar eficient redus în stratul de jar. Cercetările s-au efectuat pe o instalație experimentală cu debit redus de combustibil, cu alimentare discontinuă și control strict al debitului de aer. Calitatea gazului obținut s-a evidențiat prin analiza compoziției sale, precum și prin observarea flăcării rezultate la arderea sa în mediul ambiant.

Sistemul dezvoltat în cadrul acestei cercetări (reprezentat în figura 12) alimentează cu aer parțial zona de piroliză, urmărind în continuare distribuția în special în zona de ardere. Aerul din zona de final a procesului de piroliză asigură aprinderea volativilor degajate și pregătirea procesului de combustie a fazei solide.

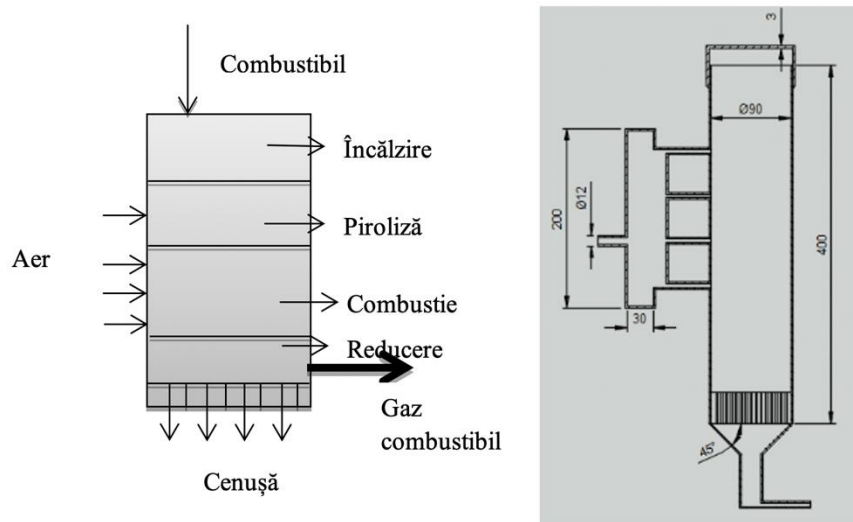


Fig. 12. Schița și principiul de funcționare a instalației experimentale de gazeificare

Instalația experimentală este destinată gazeificării unui debit de maximum 1 kg/h de biomasă în regim de alimentare discontinuă. Gazul combustibil traversează cenușarul, fiind evacuat sub acesta.

Pentru faza inițială a cercetărilor s-a considerat drept combustibil lemnul (specia fag) cu umiditatea redusă (9-14%), puterea calorică: $H_i^1 = 14200 - 14700$ kJ/kg, în faza a doua umiditatea crescând până la 37%. În figura 13 este reprezentat standul experimental.



Fig. 13. Standul experimental

Temperatura corpului gazeificatorului a fost permanent măsurată cu ajutorul unui termometru de contact sau cu o cameră de termoviziune. Pentru gazul de gazogen evacuat în mediul înconjurător, se pot foarte ușor măsura debitul, temperatura și compoziția sa. În figura 14 se prezintă arderea gazului de gazogen la evacuarea în mediul ambiant și în lateral s-a pus în evidență flacăra aprinzătorului.



Fig. 14. Evacuarea gazului de gazogen pentru experimentul cu lemnul uscat

Testele experimentale au demonstrat posibilitatea gazeificării cu aer a biomasei prin utilizarea numai a proceselor de reducere din treapta finală a procesului.

Instalația pilot, cu alimentare discontinuă pentru combustibil și cu combustia sub o ușoară suprapresiune a aerului (1,5-1,1 bar) permite obținerea gazului de gazogen din biomasă. Puterea calorifică inferioară medie a gazului rezultat este evaluată la 5500 kJ/m_N^3 .



Rezultatele acestei activități au fost diseminate către comunitatea științifică prin intermediul publicațiilor:

Pr. 3 – A3.15 Elaborarea documentatiei de brevetare

Rezultatele asumate prin Agenda Comună a proiectului complex CDI și modul de diseminare a rezultatelor:

- Livrabil/indicator de rezultat: Cerere de brevet/1;

Realizat: Cerere de brevet/1.

CERERE DE BREVET DE INVENTIE	
Nr. referinta solicitant/mandatar	Registratura OSIM (numarul si data primiri):
	4/00764
Se completeaza de catre OSIM	
Numarul cererii de brevet de inventie	
Data primirii la Registratura Generala a OSIM	
Data de depozit	
Data primirii partii lipsa la Registratura Generala a OSIM	
Data de depozit dupa primirea partii lipsa la Registratura Generala a OSIM	
Data primirii cererii de retragere a partii lipsa la Registratura Generala a OSIM	
Data de depozit atribuita cererii de brevet	
 	
1. Solicitanți (nume și prenume/denumire, adresă de domiciliu/sediu, telefon, fax, e-mail) Universitatea Politehnica Bucuresti, Sp. Independentei, nr.313, Sector 6, Bucuresti, CP 060042, Tel: 021 402 9100	
<input type="checkbox"/> continuare pe pag.3	
2. Solicitam in baza Legii nr. 64/1991 privind brevetele de inventie, republicată, modificată prin Legea nr.83/2014 privind inventiile de serviciu acordarea unui brevet de inventie cu titlul: INSTALATIE DE PURIFICARE CU ACTIONARE SECVENTIALĂ A ULEIURILOR AUTO UZATE CU UTILIZAREA MATERIALELOR NANOTEHNOLOGICE	
2.1. Solicitantul este îndreptățit la depunerea cererii de brevet de inventie în baza : <input type="checkbox"/> Legii nr. 64/1991 privind brevetele de inventie, republicată; <input type="checkbox"/> Legii nr.83/2014 privind inventiile de serviciu. <input checked="" type="checkbox"/> unui contract de cercetare	
2.2. Referinta la o cerere depusă anterior (numar, data de depozit, tara/oficiu):	
3. Declarăm că inventatorii sunt cei desemnați în formularul „Declaratie conținând desemnarea inventatorilor” <input checked="" type="checkbox"/> anexat <input type="checkbox"/> care va fi transmis ulterior	
4. Rezumatul invenției se publică împreună cu figura numarul:	
5. Revendicăm prioritatea convențională (stat, numar, data depozit):	
6. Revendicăm prioritatea internă (numar cerere de brevet, data depozit):	
1/3	

Pr.3 – A3.16. Publicare de articole, organizare de workshop, pagina web
 Rezultatele asumate prin Agenda Comună a proiectului complex CDI și modul de diseminare a rezultatelor:

- Livrabil/indicator de rezultat: Articole/18; Pagină web/1
 Realizat: Articole/18; Pagină web/1

- 7th International Conference on Energy Efficiency and Agricultural Engineering (EE&AE)/Prezentare Orala/NEW DESIGN OF A FLAME-TUBE STEAM GENERATOR BASED-ON A HOT WATER BOILER BURNING AGRICULTURAL WASTE/2020
- 8th International Conference on Advanced Materials and Systems (ICAMS'20)/Prezentare Orala/COMPARATIVE ANALYSIS OF CARBON DIOXIDE METHANATION TECHNOLOGIES FOR LOW CARBON SOCIETY DEVELOPMENT/2020
- 8th International Conference on Advanced Materials and Systems (ICAMS'20)/Prezentare Orala/EFFICIENT POULTRY INDUSTRY WASTE MANAGEMENT APPROACH IN THE BIOECONOMY FRAMEWORK/2020
- ATOM-N 2020/Poster/OMN100-113, Operation and diagnosis of electrically operated valves/2020
- ATOM-N 2020/Poster/OMN100-114, Operation and diagnosis of pneumatically operated valves/2020
- ATOM-N 2020/Prezentare Orala/OMN100-12, Electromagnetic radiation monitoring universal device/2020
- ATOM-N 2020/Prezentare Orala/OMN100-20, Efficiency of using a hybrid marine propulsion system vs. conventional system/2020
- N 2020/Prezentare Orala/OMN100-22, Choose the best electricity sources for a container ship, by using a hybrid optimization model for electric renewable/2020
- MODTECH 2020/Prezentare Orala/An accurate and fast iterative scheme for estimating the ship rolling and capsizing in regular waves/2020
- Proceedings of the 6th International Scientific Conference GEOBALCANICA 2020, vol. Cartography, GIS & Spatial Planning/Prezentare Orala/Environmental and socio-economic impacts of photovoltaic farms in the Centre Development Region. Romania/2020
- Proceedings of the 6th International Scientific Conference GEOBALCANICA 2020, vol. Cartography, GIS & Spatial Planning/Prezentare Orala/Land use/cover changes related to forest cover in the Apuseni Mountains Natural Park. Romania/2020

12. Proceedings of the GEOLINKS Conference Vision for new horizons/Prezentare Orala/Regional analysis of environmental and socio-economic impacts of photovoltaic parks in Romania. A sowcase of West Development Region/2020
13. Proceedings of the International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering/Prezentare Orala/Effects of Connecting Photovoltaic Power Plants on a Long Electrical Line/2020
14. Proceedings of the International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering/Prezentare Orala/Influence of Soil Resistivity on 110 kV Substation Grounding System/2020
15. Proceedings of the International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering/Prezentare Orala/Study Regarding Implementation of a Monitoring and Control System for a Small Hydropower Plant/2020
16. Proceedings of the International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering/Prezentare Orala/The Impact of Multiple Small PV Units on Distribution Networks. Romanian Case-study/2020
17. TE-RE-RD 2020, E3S Web of Conferences/Articol/RESEARCHES ON BIOFUELS GASIFICATION USING THE LURGI PROCESS WITH HOMOGENEOUS AIR INLET OVER THE COMBUSTION SPACE/2020
18. TE-RE-RD 2020/Prezentare Orala/Assessment and risk prevention of air pollution in urban sites/2020

Pr.2 – A3.17. Tehnologii de valorificare a potentialului solar din zonele urbane pentru sistemele termo-fotovoltaice complexe recuperative in cascada (on/off grid) etapa 1

Rezultatele asumate prin Agenda Comună a proiectului complex CDI și modul de diseminare a rezultatelor:

- Livrabil/indicator de rezultat: tehnologie/1;

Realizat: tehnologie /1 transmis între parteneri și preluat în lucrări (The Impact of Multiple Small PV Units on Distribution Networks. Romanian Case-study)

În procesul de dezvoltare a României sectorul energetic pentru anul 2030 contribuie în mod esențial prin influența sa asupra calității vieții, a mediului, a competitivității economiei, precum și a climei. Astfel sectorul energetic din România trebuie să devină mai eficient economic, mai puțin poluant și mai avansat tehnologic (figura 15).

Energia solară a cunoscut o schimbare tehnologică impresionantă. În timp ce tehnologiile solare timpurii constau în celule fotovoltaice (PV) la scară mică, tehnologiile recente sunt reprezentate de energie concentrată solară (CSP) și, de asemenea, de sisteme fotovoltaice la scară largă care se alimentează în rețelele electrice.

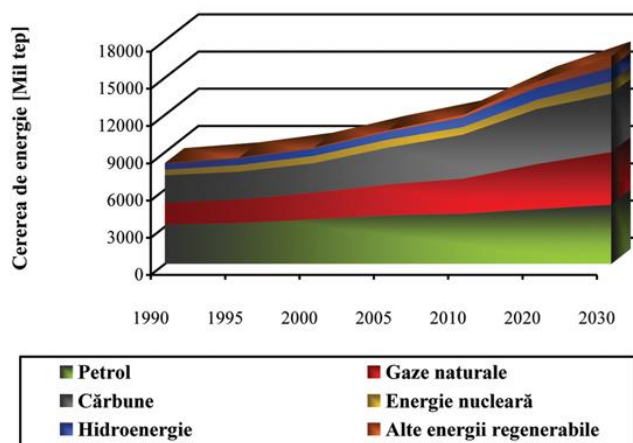


Fig. 15. Cererea de energie, la nivel mondial, pentru perioada 1990-2030

Potențialul solar al României este răspândit aproape pe întreg teritoriul țării. România beneficiază de aproximativ 210 zile cu soare pe an și flux solar anual cuprins între 1.000 kWh/m²/an și 1.300 kWh/m² /an. Din aceasta, în jur de 600- 800 kWh/ m²/ an este fezabilă 100%.

POTENTIAL ENERGETIC SOLAR-TERMAL

r.	Parametru	UM	Tehnic	Economic
	Putere termica	MWt	56000	48570
	Energie termica	GWh/an	40	17
		TJ/an	144000	61200
		mii tep/an	3430	1450
	Suprafata de captare	m ²	80000	34000

Sistemul OFF-GRID se aplica: in cazul in care nu exista alta sursa de current electric si/sau in locatiile in care costurile de bransare la retea generate de o linie de alimentare sunt foarte mari. Sistemul ON- GRID se aplica: in care exista racord la reseaua electrica, prin folosirea energiei produse de panourile fotovoltaice pentru reducerea a consumului.

Instalația de testare a metanării a fost proiectată și pusă în funcțiune pentru a investiga metanarea catalitică a carbonului dioxid și hydrogen

Pr.4 – A3.18. Testare metanizator etapa preliminara

Rezultatele asumate prin Agenda Comună a proiectului complex CDI și modul de diseminare a rezultatelor:

- Livrabil/indicator de rezultat: Raport de testare/1;

Realizat: Raport de testare/1 transmis între parteneri și preluat în lucrări (COMPARATIVE ANALYSIS OF CARBON DIOXIDE METHANATION TECHNOLOGIES FOR LOW CARBON SOCIETY DEVELOPMENT)

Componenta si caracteristici

Support metanizator realizat din teava 40/40

Cutie automatizare de dimensiune 30/30 din metal

Intrerupator general

Controller TR 96 – dimensiuni TR96(96X48X104)

Reactor metanizator

Catalizator Ni Raney

Oxid de aluminiu

Rezistente de rezistenta electrica: 2 kW infasurate in jurul reactorului

Sonda de temperatura PT100

Butelie CO₂

Butelie H₂

Racorduri flexibile gaz 1/2" cu garnitura record 1/2 si 3/4

Reductie A580 1/2 - 3/4 mm

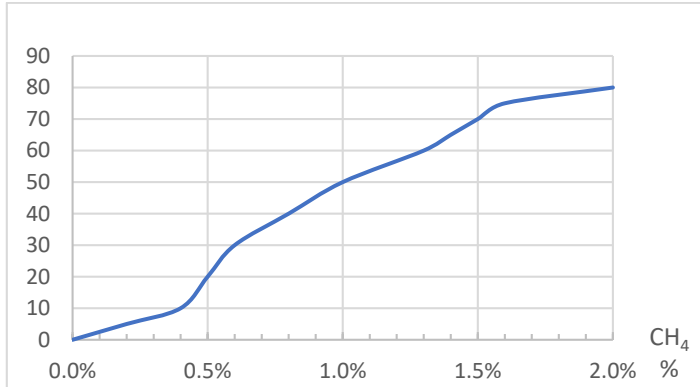
Conexiune alimentare reactor

Conexiune rezistenta electrica

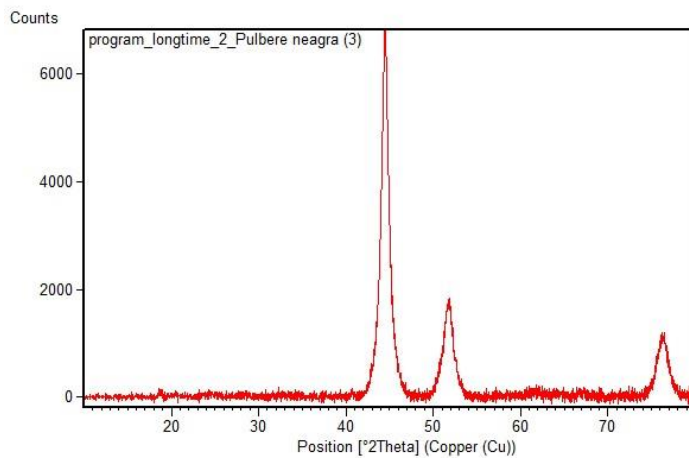


Fig. 16. Reactor metanizator

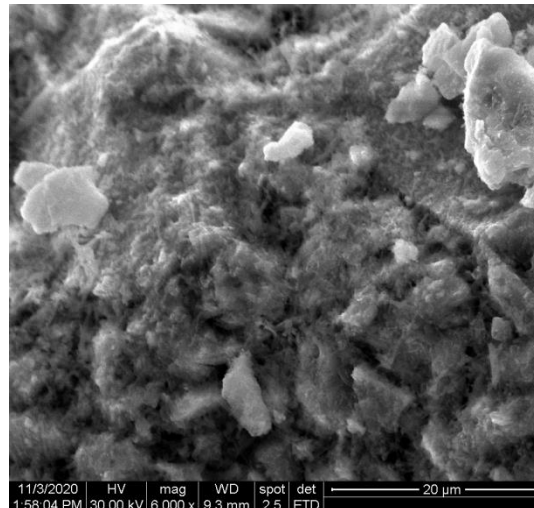
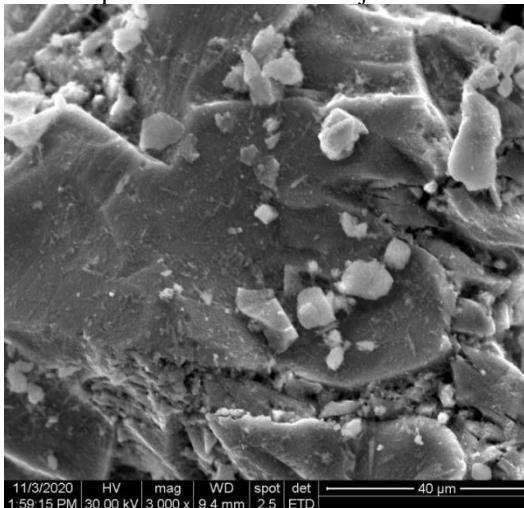
Cantitatea de metan rezultat



Analize pentru catalizatorul pe baza de Ni inainte si dupa utilizare Difractie de raze X dupa utilizare



Microscopie electronica de baleiaj/Edx



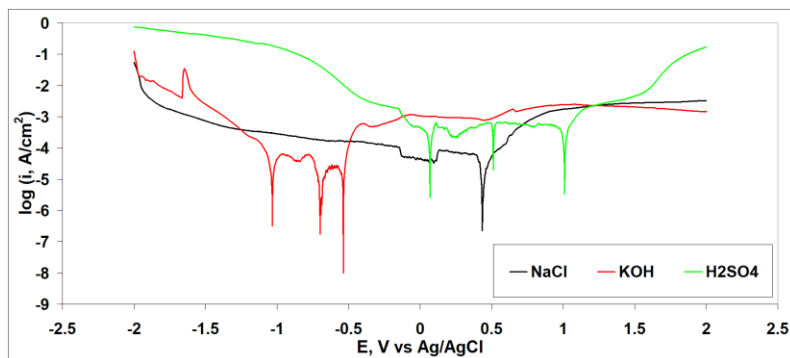
Pr.4 – A3.19. Publicare de articole, organizare de workshop, pagina web

Rezultatele asumate prin Agenda Comună a proiectului complex CDI și modul de diseminare a rezultatelor:

- Livrabil/indicator de rezultat: Articole/7; Pagină web/1.

Realizat: Articole/7; Pagină web/1.

1. TE-RE-RD 2020/Prezentare Orala/Influence of four modern Flettner rotors, used as wind energy capturing system, on container ship stability/2020



2. TE-RE-RD 2020/Prezentare Orala/The influence of the vitiated air from the treatment plants on the urban and rural development/2020
3. TE-RE-RD 2020/Prezentare Orala/The remotely controlled underwater robot system/2020
4. The 11th International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering (EPE 2020)/Prezentare Orala/Research on the realization of a nitinol clutch thermocouples/2020
5. WEC CENTRAL & EASTERN EUROPE REGIONAL ENERGY FORUM – FOREN 2020 /Prezentare Orala/Design of a renewable energy supply system for a student dormitory/2020
6. WEC CENTRAL & EASTERN EUROPE REGIONAL ENERGY FORUM – FOREN 2020/Prezentare Orala/Modeling of distributed generation/2020
7. MODTECH 2020/Prezentare Orala/Indoor air quality monitoring universal device/2020

Pr.4 – A3.20. Testare model electrolizor pe baza de SOE etapa preliminara

Rezultatele asumate prin Agenda Comună a proiectului complex CDI și modul de diseminare a rezultatelor:

- Livrabil/indicator de rezultat: Raport de testare/1.

Realizat: Raport de testare/1 transmis între parteneri și preluat în lucrări (COMPARATIVE ANALYSIS OF CARBON DIOXIDE METHANATION TECHNOLOGIES FOR LOW CARBON SOCIETY DEVELOPMENT)

Acizii și bazele puternice cum sunt H₂SO₄ și respectiv KOH sunt electroliti potriviți și utilizați frecvent datorită capacității lor conductoare mari. În analiza efectuată s-au considerat 3 tipuri de electroliti aposi: sol NaCl 1M; sol KOH 5M și sol H₂SO₄ 0,5M. La selecția electrolitilor s-a considerat faptul că în aplicațiile reale de electroliza a apei, în mediul bazic se folosește KOH în concentrații mari (de obicei peste 25% în greutate), pe când în mediul acid se folosește soluție acidifiată de H₂SO₄ diluat, deconcentratie 0,5-1M. Parametrii fizici ai electrolitilor luați în considerare sunt dați în tabelul 3.

Tabelul 3. Parametrii fizici ai electrolitilor

Soluție	pH	Conductivitate (mS/cm)	Oxigen dizolvat (ppm)
NaCl 1M initial	8.01	51.9	10.6
H ₂ SO ₄ 0.5M initial	0,45	189	7.70
KOH 5M initial	14	200	9,6

Din tabelul 4 se observă valori aproximativ apropiate în ceea ce privește conductivitatea ionică în soluție în cazul KOH 5M față de H₂SO₄ 0.5M, cu o ușoară creștere în cazul KOH. Valorile de conductivitate ale celor doi electroliti sunt predominant mai mari față de electrolitul apos pe baza de NaCl 1M. Ca o primă concluzie în vederea selecției electrolitului care poate fi folosit în experimentul de electroliza, atât KOH 5M cât și H₂SO₄ 0,5M prezintă potențial de aplicare.

Fig. 17. Curbe de polarizare potentiodinamica

Măsurători electrochimice pe proba de oțel inoxidabil OL316 au fost realizate cu ajutorul unui potențiostat/galvanostat VoltaLab 40, folosind o celulă electrochimică standard, cu 3 electrozi (electrod de referință: Ag/AgCl; contraelectrod: platina) și camera de termostatare. Probele au fost debitate sub forma unor discuri cu fețe plan paralele având diametrul de 6mm și grosimea de 1mm. Acestea au fost fixate în dispozitivul de prindere și etansare a sistemului electrod disc rotitor. Determinările electrochimice au fost efectuate în 3 electroliti: NaCl 1M, KOH 5M și H₂SO₄ 0,5M pentru a simula toate cele 3 medii (neutru, alcalin și acid) posibile de operare a electrolizorului. Prin extrapolarea dreptelor Tafel s-au calculat parametrii cinetici de coroziune prezentați în tabelul 4.

Tabelul 4. Parametrii cinetici de coroziune

Proba	Electrolit	Ecor, mV	icor, $\mu\text{A}/\text{cm}^2$	Rp, ohm.cm ²	ba, mV/dec	bc, mV/dec	Rata de coroziune, $\mu\text{m}/\text{an}$
OL 316	NaCl 1M	436,4	15,89	1970	119,8	-69,6	185,8
	KOH 5M	-1033,1	33,88	682,31	237,9	-126,7	396,2
	H2SO4 0,5M	69,4	175,31	68,86	67,6	-141,3	2050

Alegerea materialului de separare pentru modelul conceptual-experimental de electrolizor pe baza de SOE presupune utilizarea unei membrane ieftine, usor de procurat, care sa permita o separare eficienta a gazelor produse la electrozi si totodata conductia optima a ionilor hidroxil de la anod la catod. Totodata, se doreste ca diafragma sa fie stabila pe o plaja de temperaturi intre 20oC si 80oC. In acest sens, varianta propusa pentru testare este o diafragma tip SOE avand in componenta oxizi solizi, pe baza de polipropilena si SiO2 avand denumirea comerciala ENTEK LR, care este utilizata in mod curent in productia bateriilor de noua generatie cu Pb. In cele ce urmeaza se prezinta o imagine de ansamblu a materialului de diafragmă de tip ENTEK LR (figura 18, furnizata de producator).

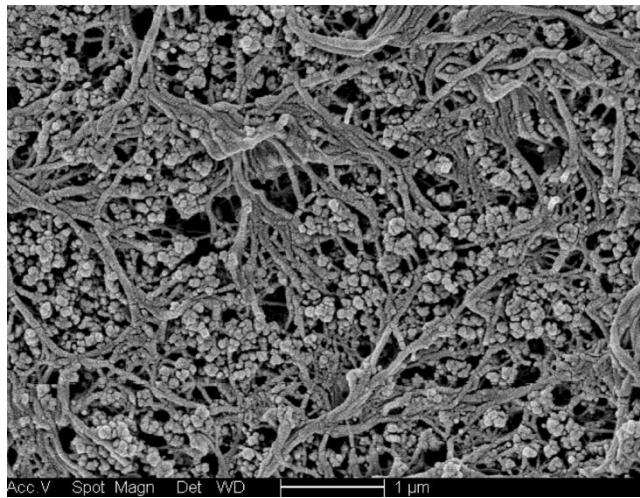


Fig. 18. Micrografie a materialului de diafragmă de tip ENTEK LR

Micrografia arată un prim-plan al aceleiași diafragme în care particulele anorganice de SiO₂ pot fi văzute ca particule albe, iar șirurile cenușii sunt un material polimeric. Polimerul hidrofob funcționează ca o matrice care fixează particulele anorganice hidrofile. Cantitatea de polimer de pe suprafață și dimensiunea porilor are o influență mare asupra proprietăților diafragmei compozite. Porii mici conferă o forță capilară mai mare, prin urmare, este necesară o presiune mai mare în diafragmă pentru a permite electrolitului să traverseze dintr-o cameră în alta. Acest aspect îi conferă capacitățile sale sporite de separare a gazelor. ENTEK LR este cel mai avansat separator folosit în industria bateriilor Pb-acid, care combină rezistență electrică extrem de scăzută și durabilitate maximă. Rezistența ionică prezentată este de 20 ohm-cm², cu o distribuție a porilor în domeniul 0,5-0,01 micrometri.

Modelul conceptual din figura 19 a fost propus și studiat în etapa anterioară a proiectului, constând dintr-un pachet format din $n_c = 10$ celule. În etapa actuală de testări preliminare se urmărește evaluarea electrolizorului compus dintr-o singură celulă, pentru a evidenția clar atât performanțele sistemului de electroliza din punct de vedere al producerii hidrogenului, cât și modul în care partile componente se comportă pe parcursul testării. În etapa ulterioară de testare se va urmări posibilitatea de extindere a capacității electrolizorului prin atasarea unor pachete multiple de celule și evaluarea eficienței energetice în producerea de hidrogen.

Figura 4 prezintă modelul experimental de electrolizor pe baza de SOE. Într-o primă etapă de testări s-au fost folosite ca și materiale de electrozi oțelul inox 316 iar ca material separator o țesătură poliesterică de tip SEFAR PET. Ca urmare a testelor repetate și a soluțiilor de electrolit foarte corozive, materialul separator a suferit deteriorări. Prin urmare, țesătura SEFAR PET a fost înlocuită cu o altă membrană pe baza de SiO₂ de tip ENTEK LR.



Fig. 19. Determinari experimentale ale modului de electroliza pe baza de oxid solid

Testarile au fost realizate prin inregistrarea curbei de polarizare a sistemului crescand succesiv curentul aplicat pe electrozi, la 3 concentratii pentru fiecare electrolit KOH (1M, 3M si 5M), respectiv, H₂SO₄ (0.1 M, 0.5M, 1M). Astfel, inregistrările s-au efectuat in domeniul 0,1A – 1.3A, reprezentand densitati de curent cuprinse intre 2mA/cm² si 24 mA/cm² (figura 20). Datele inregistrate au fost urmatoarele:

Productia inregistrata de hidrogen @ 1,2A (24mA/cm²):

Electrolit: KOH

Concentratie electrolit : 5M

Curentul: 1,2 A (24mA/cm²)

Tensiune(V): 2,3 V

Aria totala activa a electrodului: 50 cm²

Productia de hidrogen = 0.9 L/h

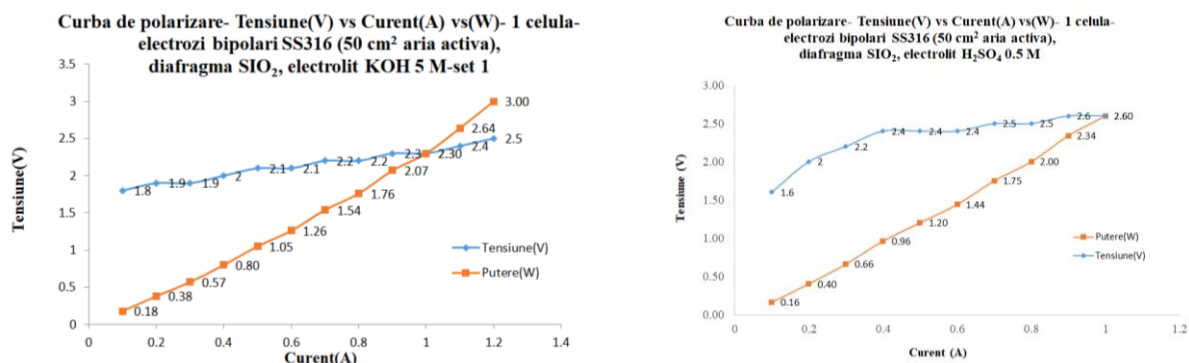


Fig. 20. Curbe de polarizare

Pr.4 – A3.21. Elaborare documentatie de brevetare

Rezultatele asumate prin Agenda Comună a proiectului complex CDI și modul de diseminare a rezultatelor:

- Livrabil/indicator de rezultat: Cerere de brevet/1.

În curs de realizare.

Finalizare în etapa 4.

Pr.1 – A3.22. Verificare pe teren a modelului de calcul a indicatorilor climatologici, de mediu si sociali etapa 1

Rezultatele asumate prin Agenda Comună a proiectului complex CDI și modul de diseminare a rezultatelor:

- Livrabil/indicator de rezultat: Raport de testare/1.

Realizat: Raport de testare/1 transmis între parteneri și preluat în lucrări (Regional analysis of environmental and socio-economic impacts of photovoltaic parks in Romania. A sowcase of West Development Region)

Indicatorii de mediu au vizat: ponderea PV/judeș; suprafața PV/județ; ponderea PV din fiecare categorie de utilizare a terenurilor; distanța PV față la păduri, ape, arii protejate (SCI, SPA); ponderea fermele/parcurile

fotovoltaice din principalele tipuri de sol. Indicatorii socio-economici au inclus numărul de locuri de muncă create în timpul construcției/exploatării parcurilor fotovoltaice; valoarea investiției; impactul asupra bugetului local. Aceste evaluări au fost realizate în mai multe etape:

Prima etapă a constat în cartarea parcurilor fotovoltaice utilizând imaginile satelitare. Acestea au fost corelate și completate cu datele furnizate de Transelectrica (România (de exemplu, puterea instalată a fiecărui PV, tipul de PV).

A doua etapă a fost de a evidenția impactul PV asupra mediului pe baza mai multor indicatori statistici și spațiali: ponderea/suprafața PV/LAU; ponderea PV din fiecare categorie de utilizare a terenurilor; distanța față de păduri, ape, arii protejate (SCI, SPA); ponderea PV din principalele tipuri de sol.

A treia etapă a constat în evaluarea impactului socio-economic legat de instalarea și funcționarea PV. Pentru această abordare, au fost utilizate mai multe surse de date, impuse de diversitatea efectelor sociale și economice ale PV: la nivel de județ și locale (de ex. birouri Județene de Statistică, Agenții Județene pentru Protecția Mediului și primării) și instituții naționale (de ex. Institutul Național de Statistică și Autoritatea Națională de Reglementare pentru Energie). Pe baza statisticilor rezultate, autorii au putut identifica impactul existent și potențial al PV asupra componentelor de mediu specific, precum și asupra componentei socio-economice.

Etapa a patra a constat în colectarea de informații din investigații (chestionare și interviuri) cu ajutorul mijloacelor media (ex. telefon, internet) și pe teren în vederea validării evaluărilor de mediu și socio-economice realizate.

Indicatorii de mediu. Fermele fotovoltaice ar putea avea implicații negative directe sau indirecte asupra mediului începând cu lucrările de instalare a acestora continuând cu perioada de exploatare și apoi dezafectare cu impact asupra celor mai importante componente de mediu (ex. soluri, păduri, ape).

Transformarea utilizării terenului determinată de instalarea de sisteme fotovoltaice are un impact semnificativ asupra calității și productivității solului, în special atunci când acestea sunt instalate pe terenuri agricole (în principal arabile). Astfel, în timpul instalării fermelor fotovoltaice, îndepărtarea vegetației expune solul la diferite procese (ex. degradare, compactare). În plus, modificările de temperatură solului, a precipitațiilor și evapotranspirației (umiditatea solului) pot modifica ciclul carbonului în interiorul parcurilor solare. Mai mult, în funcție de textură și particulele de argilă, solul poate fi ușor îndepărtat și transportat de apă sau vânt. Acest lucru ar putea provoca degradarea terenurilor, pot afecta ciclul biogeochimic sau hidrologic, ducând uneori la deșertificare, dar pot avea efecte negative și asupra sănătății umane.

În general, în România, parcurile fotovoltaice sunt situate pe terenuri agricole productive cu soluri fertile. Este și cazul RDC, unde 50% din parcurile fotovoltaice au înlocuit solurile cu fertilitate ridicată, cum ar fi molisurile și solurile aluviale, în special în județele Brașov și Sibiu. Pe de altă parte, peste 25% din parcurile fotovoltaice sunt construite pe terenuri cu productivitate redusă, în special în județele Mureș și Sibiu, ceea ce reprezintă o abordare durabilă de atribuire a valorii economice terenurilor cu productivitate mai mică.

Pr.5 – A3.23. Elaborare program de determinari si experimentari

Rezultatele asumate prin Agenda Comună a proiectului complex CDI și modul de diseminare a rezultatelor:

- Livrabil/indicator de rezultat: Model experimental/1.

Realizat: Model experimental/1 transmis între parteneri și preluat în lucrări (Interharmonic Modeling and Simulation via the Flexible Extended Harmonic Domain; Interharmonic and Harmonic Steady-State Computation of a Grid-Tied Photovoltaic System; Storage integration for optimal grid support)

Sistemele și echipamentele de monitorizare sunt alese în funcție de obiectivul procesului de monitorizare. Astfel, în cazul echipamentelor pentru monitorizarea golurilor și întreruperilor de scurtă durată este necesară existența unui echipament cu posibilitatea de funcționa continuu cel puțin un an și de a avea o memorie suficientă pentru stocarea tuturor evenimentelor din acest interval de timp. Analizările pentru studiul fenomenelor permanente trebuie să includă posibilitatea funcționării continue și a stocării datelor pe cel puțin o săptămână.

La utilizarea echipamentelor de monitorizare este necesar să se cunoască puterea absorbită de echipament astfel încât aceasta să nu aibă un impact observabil asupra mărimile analizate.

Toate sistemele de măsurare utilizate, cu excepția celor care determină frecvența, trebuie să ofere posibilitatea conectării pe fază și între faze.

Prelucrarea informațiilor în interiorul echipamentelor de măsurare se face pe baza eșantionării semnalelor analizate și utilizând numai eșantioane valide. Se consideră că eșantioanele sunt valide dacă pe intervalul de măsurare în care au fost obținute, tensiunea la barele de alimentare rămâne în intervalul $\pm 15\%$ față de tensiunea contractată.

Intervalele de bază privind măsurarea unor mărimi din rețeaua electrică sunt următoarele:

- la măsurarea frecvenței: 10 secunde;
- la măsurarea tensiunii; a flickerului și a nesimetriei: 10 minute;
- la măsurarea armonicelor și interarmonicilor: 3 secunde și/sau 10 minute.

Algoritmul de bază utilizat pentru evaluarea încadrării mărimii analizate în limitele admise este următorul (se ia ca exemplu evaluarea tensiunii la barele de alimentare):

– se stabilește durata de monitorizare (pentru tensiune durata de monitorizare este de o săptămână, ceea ce înseamnă 1008 ferestre valide de 10 minute);

– se determină numărul de intervale N_{nevalid} în care determinările sunt invalidate (datorită ieșirii tensiunii din limitele admise de $\pm 15\%$ față de tensiunea contractată);

– se stabilește numărul N al intervalelor valide: $N = 1008 - N_{\text{nevalid}}$;

– se stabilește numărul de intervale N_1 în care mărimea analizată nu corespunde normativelor (intervalele în care tensiunea este în afara intervalului de $\pm 10\%$ față de tensiunea contractată, dar în interiorul intervalului de $\pm 15\%$);

– se verifică dacă este îndeplinită condiția $N_1/N \leq 0,05$.

Pentru cazul specific al sistemelor electrice, măsurarea și monitorizarea necesită să se acorde o atenție deosebită întregului lanț de măsurare care cuprinde traductoarele de măsurare (de cele mai multe ori, transformatoare de măsurare de tensiune și de curent electric), circuitele de transfer a informațiilor (circuite fizice sau cu cablu optic), unitatea de măsurare (în mod obișnuit convertoare analog numerice) și unitatea de procesare-evaluare (procesor specializat).

Analiza calității energiei electrice în nodurile rețelei electrice implică în principiu două etape diferite, în care sunt utilizate două tipuri diferite de echipamente. Într-o primă etapă are loc o analiză de prezență a unor fenomene perturbatoare. Sunt utilizate echipamente cu o importantă funcție de osciloscop, cu posibilitate relativ redusă de memorare și simplitate de conectare. După stabilirea nodurilor în care urmează a se aprofunda studiul calității energiei electrice sunt conectate echipamente de monitorizare pe termen lung, caracterizate de posibilități importante de prelucrare și stocare a datelor, fiabilitate ridicată, posibilitate de transfer a datelor pentru prelucrare exterioară.

Schema de principiu a unui echipament pentru analiza energiei electrice (figura 21), în rețelele de joasă tensiune, este indicată în figura. Informațiile privind curentul electric din circuit sunt transmise prin intermediul transformatoarelor de măsurare TCA; TCB TCC și TCN și prin sistemul de adaptare din interiorul echipamentului compus din transformatoarele de măsurare TCm și rezistoarele de măsurare RCm.

Adaptarea semnalelor de tensiune este realizată de către divizoarele de tensiune DT. Unitatea de măsurare cuprinde în cele mai multe cazuri 8 convertoare analog numerice pentru a controla și curentul electric din conductorul de întoarcere precum și tensiunea conductorului neutru față de pământul de referință. Eșantioanele mărimilor analizate sunt prelucrate conform procedurilor implementate în sistemul de calcul. Blocul de ieșire asigură afișarea (cu ecran propriu sau la un calculator exterior), memorarea sau transferul datelor.

Monitorizarea pe termen lung a mărimilor electrice, pe baza unor ferestre de măsurare, în mod obișnuit de 10 perioade (circa 200 ms), conduce la o cantitate foarte mare de informație. Pentru obținerea datelor semnificative, pentru fiecare tip de perturbație, sunt elaborate proceduri specifice de agregare și prelucrare a datelor. Cunoașterea în detaliu a acestor proceduri asigură cunoașterea caracteristicilor și a semnificației informațiilor obținute. Sunt standardizate trei intervale de agregare a rezultatelor obținute: 3 s; 10 minute.

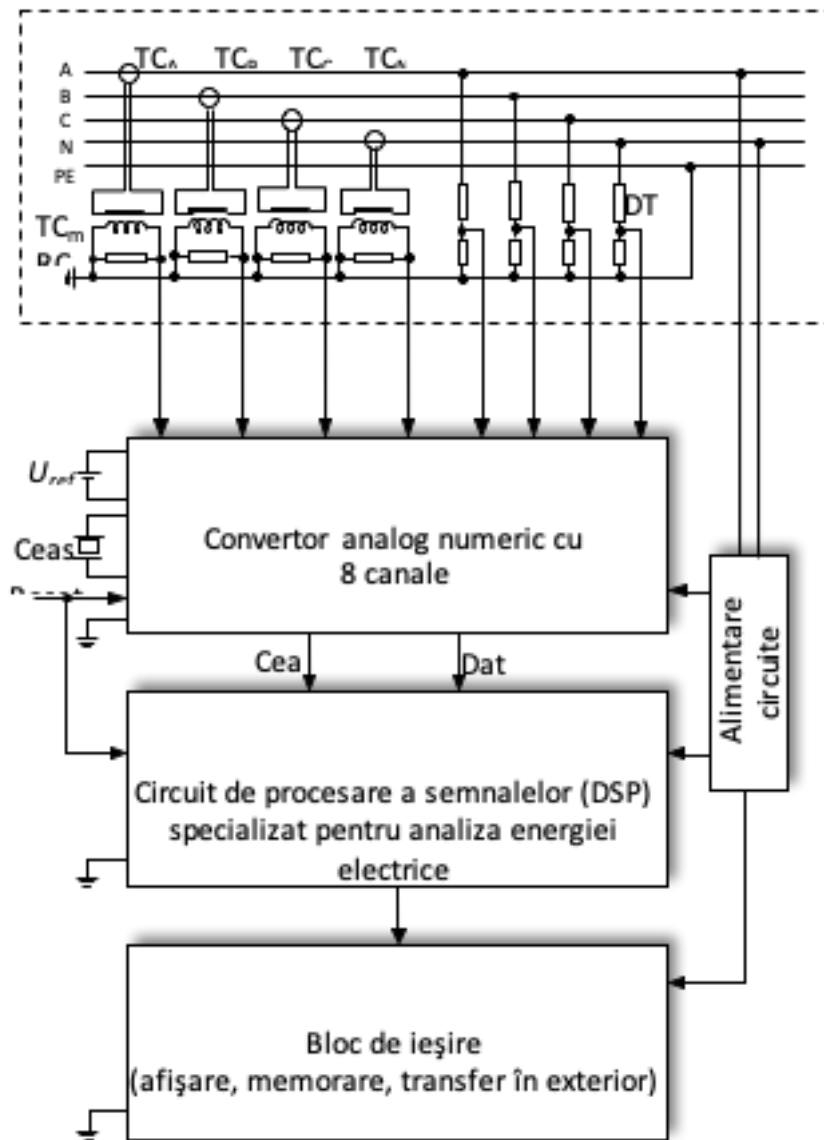


Fig. 21. Schema echipament pentru analiza energiei

Pr.5 – A3.24. Măsuratori și determinări experimentale - etapa 1

Rezultatele asumate prin Agenda Comună a proiectului complex CDI și modul de diseminare a rezultatelor:

- Livrabil/indicator de rezultat: Raport de testare/1.

Realizat: Raport de testare /1 transmis între parteneri și preluat în lucrări (Interharmonic Modeling and Simulation via the Flexible Extended Harmonic Domain; RESs Integration and Transmission Expansion Planning Considering Load Shedding Costs; Interharmonic and Harmonic Steady-State Computation of a Grid-Tied Photovoltaic System; Storage integration for optimal grid support)

Sistemul a fost proiectat și realizat în scopul testării combinate a eficienței funcționării în mod on-grid și off-grid.

Sistemele de măsurare utilizate sunt:

- un sistem Janitza care preia datele în timp real (20 măs/sec) și le stochează în format .csv pe SD-card-ul PLC-ului de tip Schneider care face managementul întregului sistem de energii regenerabile. Datele se pot prelua și prin internet. Același PLC are rolul de a asigura transmiterea datelor în rețeaua WEB și face posibil controlul remote a acestuia;

- al doilea sistem de măsurare și transmitere a datelor în web este furnizat de SMA, și asigurat de Masterul Sunny Island prin intermediul unui sensor SMA Energy meter

Datele obținute din monitorizarea sistemului combinat de energii regenerabile sunt afișate pe un portal pentru toți parametrii, pe intervale cu durata de 5 minute, sau zilnic, sau săptămânal, lunar sau anual (figura 22, figura 23).

SUNNY PORTAL



Sunny Portal Info Report for PV System: HORESEC for the 04/09/2020

Daily Production: 5.433 kWh
Daily CO2 Reduction: 3.803 kg

HORESEC Daily report

Devices/PV system	Total yield Meter Change [kWh] 04/09/2020	Total yield Meter Change [kWh] September 2020	Total yield Meter Change [kWh] 2020
HORESEC	5.43	81.26	4293.31
	5.43	81.26	4293.31
	[Total]	[Total]	[Total]

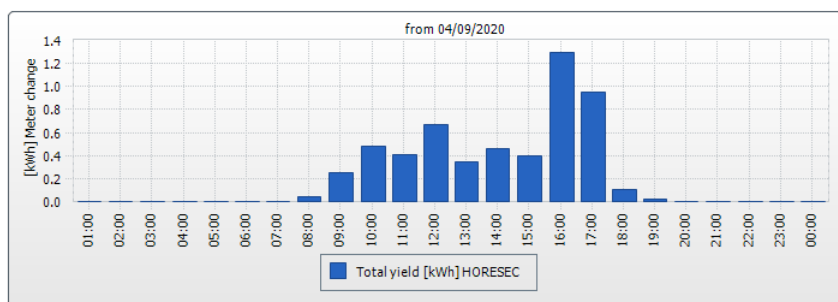


Fig. 22. Raport zilnic pentru sistemul fotovoltaic-ziua 04.09.2020

SUNNY PORTAL



Sunny Portal Info Report for PV System: HORESEC for the 05/09/2020

Daily Production: 20.88 kWh
Daily CO2 Reduction: 14.616 kg

HORESEC Daily report

Devices/PV system	Total yield Meter Change [kWh] 05/09/2020	Total yield Meter Change [kWh] September 2020	Total yield Meter Change [kWh] 2020
HORESEC	20.88	102.14	4314.19
	20.88	102.14	4314.19
	[Total]	[Total]	[Total]

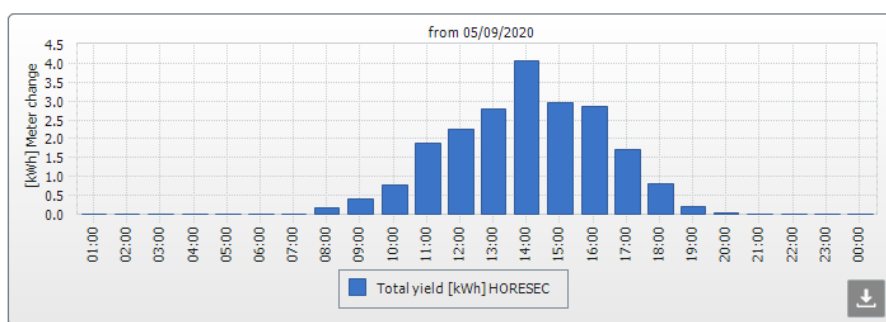


Fig. 23. Raport zilnic pentru sistemul fotovoltaic-ziua 05.09.2020

Sunt înregistrate date precum:

- evenimentele existente în timp (pe minute, la intervale de 5 minute), pe zi, pe săptămână, pe lună, pe an);
- parametrii elementelor componente ale sistemului combinat;
- parametrii înregistrați, datele stocate, evenimentele.

Pr.5 – A3.25. Validare sistem de comunicare eterogen, modular si adaptabil folosind diverse protocoale

Rezultatele asumate prin Agenda Comună a proiectului complex CDI și modul de diseminare a rezultatelor:

- Livrabil/indicator de rezultat: Raport de testare/1.

Realizat: Raport de testare /1 transmis între parteneri și preluat în lucrări (Blockchain and Fuzzy Logic Application in EV's Charging)

În cele mai multe cazuri, noțiunea de smart grid la nivelul distribuției de energie electrică este asociată cu tehnologii de automatizare a distribuției. Funcțiile de automatizare a distribuției se pot împărți în funcții primare și funcții secundare.

În categoria funcțiilor primare sunt cuprinse:

- monitorizarea și controlul echipamentelor de distribuție din stații (sistemele SCADA de la nivelul distribuției care monitorizează starea echipamentelor din stație, protecțiile din stație etc.);
- automatizarea locală (necorelată la nivelul unei întregi rețele) a echipamentelor de distribuție de pe fideri (automatizări care permit comutarea locală de pe o cale pe alta, izolarea ramurilor cu defect etc.);
- monitorizarea și controlul echipamentelor de automatizare a distribuției de pe fideri (de exemplu, comunicația SCADA cu echipamentele automate montate pe fideri);
- managementul resurselor de energie distribuite (protecțiile liniilor de conectare cu sursele de energie distribuite, monitorizarea și controlul acestora);
- aplicații software de analiză centralizată pentru automatizarea distribuției (calculul regimului permanent în timp real, modele pentru operarea sistemului cu generare semnificativă din surse distribuite etc.).

Sistemele SCADA se realizează într-o structură integrată de echipamente, soft și căi de comunicație, deservind ambele niveluri de tensiune 110 kV (stații 110 kV/MT) și MT (stații MT/MT, rețele MT și posturi de transformare MT/JT).

Rețeaua de telecomunicații reprezintă elementul de bază al sistemului informatic pe care se pot implementa și dezvolta servicii și aplicații IT care deservește utilizatorii finali. Infrastructura de fibră optică ar putea fi realizată pe sistemul de distribuție a energiei, cablul de fibră optică folosindu-se de conductorul de protecție dintre stâlpii liniilor electrice aeriene.

În mod obișnuit în sistemele energetice tradiționale generarea de energie electrică este realizată astfel încât să acopere necesarul de energie al utilizatorilor. În acest sens, au fost dezvoltate mecanisme specifice pentru adaptarea producției la necesarul de energie al utilizatorilor. Sistemele smart grid sunt astfel concepute încât să existe posibilitatea intervenției la utilizatori pentru ca necesarul acestora să corespundă în orice moment producției de energie electrică, iar utilizatorii să-și poată controla, în timp real, energia utilizată. În acest sens, sistemul de comunicații în sistemul energetic are un rol important pentru asigurarea balanței între producție și utilizare, a utilizării eficiente a energiei și realizarea unei calități superioare a energiei electrice.

Realizarea smart grids impune măsuri adoptate la nivelul fiecărui operator din sistemul electroenergetic pentru a asigura obiectivele impuse.

La nivelul utilizatorului (prosumer):

- sisteme de utilizare eficiente a energiei;
- producție de energie din surse locale;
- clădiri inteligente;
- automatizare a echipamentelor utilizatoare.

La nivelul generării:

- producție adaptivă cu accent pe sursele regenerabile de energie;
- controlul poluării mediului în cazul surselor convenționale;

La nivelul rețelei electrice:

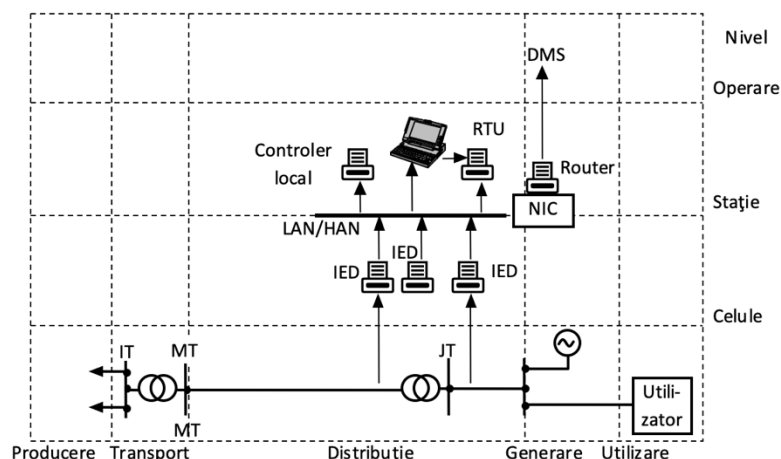
- automatizare stații (SA – Substation Automation);
- asigurarea calității energiei electrice (PQ – power quality) și a monitorizării evenimentelor din rețea (PM – power monitoring);
- managementul puterii în sistem (EMS – energy management system);
- utilizarea pe scara largă a electronicii de putere;
- managementul activelor din sistem și monitorizarea acestora;

- automatizarea distribuției;
- managementul sistemelor de distribuție;
- infrastructură avansată de măsurare (AMI – advanced metering infrastructure);

La nivelul sistemelor de comunicație:

- asigurarea securității circuitelor de comunicație;
- dezvoltarea platformelor de comunicație.

Ca exemplu, în figura 24 este indicată schema de monitorizare a unei zone dintr-o rețea de distribuție de medie tensiune care alimentează o rețea de joasă tensiune în care sunt conectate atât surse distribuite cât și utilizatori pasivi.



Sistem de monitorizare: IED – echipament electronic inteligent (*Intelligent Electronic Device*); LAN – rețea locală de comunicații (*Local Area Network*); HAN – rețea internă de comunicații (*Home Area Network*); RTU – terminat de control la distanță (*Remote Terminal Unit*); NIC – control de interfață (*Network Interface Controller*); DMS – sistem de management al distribuției (*Distribution Management System*), Router – echipament de comunicație care asigură interconectare rețelei locale cu rețeaua publică de comunicații.

Fig. 24. schema de monitorizare a unei zone

Pr.5 – A3.26. Validare solutii ICT in ceea ce priveste trafic, latenta, conectivitate

Rezultatele asumate prin Agenda Comună a proiectului complex CDI și modul de diseminare a rezultatelor:

- Livrabil/indicator de rezultat: Raport de testare/1.

Realizat: Raport de testare /1 transmis între parteneri și preluat în lucrări (Increasing RESs Share Using Generation and Transmission Expansion Planning - Stochastic Approach.)

Distanțele rețelelor LAN sunt adesea limitate și, deseori, există o nevoie de a crește acest interval. Există o serie de dispozitive de interconectare, care pot fi folosite pentru a realiza acest lucru variind de la repetoare la routere la gateway-uri. Acesta poate fi, de asemenea, necesare pentru a partiționa o rețea existentă în rețele separate pentru motive de securitate sau la o supraîncărcare a traficului.

Aceste componente care vor fi discutate separat sunt:

- Repetoare
- Poduri
- routere
- Gateway-uri
- hub-uri
- switchuri

Un transmițător funcționează la nivelul stratului fizic al modelului OSI și pur și simplu retransmite o intrare semnal electric. Aceasta înseamnă pur și simplu o amplificare și o regularizare a semnalului primit pe un segment pe toate celelalte segmente. Toate segmentele trebuie să funcționeze cu același mecanism media de acces și repetoare este indiferent cu sensul biților individuali de date. Coliziuni, pachete trunchiate sau zgomote electrice pe un singur segment sunt transmise pe toate celelalte segmente.

Principalul motiv pentru utilizarea de repetoare este de a extinde segmentul dincolo lungimea recomandă.

Numărul de repetoare este în general limitat la două (dar unii recomandă un maxim de patru). Problemele de sincronizare apar atunci când prea multe repetoare sunt utilizate. Segmente conectate prin repetoare ar trebui să aibă, în general trafic similar, din moment ce tot traficul este repetat în celelalte segmente.

O altă variantă de repetoare standard este repetoarul multi-port, care conectează mai mult de două segmente. O aplicație utilă a repetoare multi-port conectează diferite medii de cablu, împreună (de exemplu, coaxial gros cu coaxial subtire sau coaxiale răsucite). Repetoarele multi-port, sunt, uneori, de asemenea, menționate ca concentratori multimedia.

Legăturile sunt utilizate pentru a conecta două rețele separate pentru a forma o rețea logică. Legătura are un nod pe fiecare rețea și transmite la adresele destinație doar mesajele valabile până la cealaltă rețea. Legăturile memorează cadrul dintr-o rețea și examinează adresa destinație pentru a stabili dacă acesta trebuie să fie transmis pe legătură.

Legătura menține înregistrări ale adreselor Ethernet ale nodurilor ale ambor rețele la care este conectat. Protocolul conexiunii de date trebuie să fie identic pe ambele părți ale podului, cu toate acestea, straturile fizice (sau prin cablu mass-media) nu trebuie neapărat să fie aceleași. Astfel, podul izolează mecanismele de acces mass-media a rețelelor. Datele pot prin urmare, fi transferate între LAN Ethernet și Token Ring. De exemplu, coliziuni privind sistemul Ethernet nu traversează podul nici nici jetoanele (tokens). Podul oferă o legătură transparentă între un LAN full size cu numărul maxim de posturi, repetoare și lungimi de cablu, precum și orice alte LAN. Podurile pot fi folosite pentru a prelungi durata de rețea (ca cu repetoare), dar în plus, ele îmbunătățesc performanțele rețelei. De exemplu, dacă o rețea prezintă răspuns lent, nodurile care comunică între ele, în principal pot fi grupate împreună pe un segment și nodurile rămase pot fi grupate într-un alt segment. Segmentul ocupat nu poate vedea o puternică ameliorare în ratele de răspuns (cum este deja destul de ocupat), dar segmentul cu activitate mai mică poate vedea o îmbunătățire destul de bună a timpilor de reacție. Podurile ar trebui să fie proiectate astfel încât 80% sau mai mult din trafic să fie în LAN și numai 20% traversează podul. Stațiile generatoare de trafic excesiv ar trebui să fie identificate printr-un analizor de protocol și mutat la un alt LAN.

Routerele sunt utilizate pentru a transfera date între două rețele, care au aceeași protocoale de rețea (cum ar fi TCP / IP), dar nu neapărat fizice sau aceleași protocoale de legături de date. Routerii mențin tabelele rețelelor la care sunt atașate și la care ele pot ruta mesaje. Routerii utilizează (IP) rețelei pentru a determina unde mesajul ar trebui să fie trimis, deoarece adresa de rețea conține informații de rutare. Routerii mențin tabelele cu calea optimă pentru a ajunge la rețea și redirectionare mesaj la următorul router de-a lungul acestei cai.

Un gateway este conceput pentru a conecta rețele diferite. Un gateway poate fi obligat să decodeze și recodeze toate cele șapte straturi de două rețele diferite conectate la fiecare parte. Gateway-urile au astfel cea mai mare regie și cel mai scăzut de performanță a dispozitivelor internetworking. De exemplu, o poarta de acces ar putea conecta o rețea Ethernet și un token inel de rețea. Gateway-ul face traducerea de la un protocol la altul (eventual toate șapte straturi ale modelului OSI) și se ocupă de diferența de semnale fizice, format de date și viteza.

Hub-urile sunt utilizate pentru implementarea rețelelor fizice stea pentru 10BaseT și sisteme Token Ring în așa fel ca problemele electrice pe link-urile individuale nod-la-hub nu ar afecta întreaga rețea. Hub-urile, în general, sunt de două tipuri - hub-uri cabinet și hub-uri șasiu. Primul este un singur cabinet sigilat cu toate conexiunile atașate și fără capacitatea de expansiune internă. Aceste unități sunt cu costuri inițiale reduse și sunt mici.

Hub-urile șasiu furnizează un cabinet cu un backplane pentru interconectarea module de conectare cablu. Deși mai scumpe aceste hub-uri șasiu furnizează o mai mare flexibilitate, îmbunătățirea fiabilității rețelei prin eliminarea interhub-urilor vulnerabile de cablare și pentru a permite extinderea peste backplane hub-ul fără a fi nevoie repetoare suplimentare.

Dispozitivele care a făcut o schimbare majoră a modului de utilizare a rețelelor și Ethernet-ului sunt switch-urile omniprezente. Acest lucru permite comunicații directe între mai multe perechi de dispozitive în modul full duplex; eliminându-se astfel limitele impuse de clasică arhitectura Ethernet.

Switch-urile permit transferuri de date specifice și discrete care urmează să fie realizate între orice pereche de dispozitive de pe o rețea, într-un mod dedicat. Rezultă din rețeaua STAR, în cazul în care au avut fiecare un terminal de cablu propriu discret la hub-ul central, a devenit evident că acolo a fost o cerință pentru o rețea pentru a putea conecta rapid și eficient două terminale sau noduri împreună.

Pr.5 – A3.27. Elaborare documentatie de brevetare

Rezultatele asumate prin Agenda Comună a proiectului complex CDI și modul de diseminare a rezultatelor:

- Livrabil/indicator de rezultat: Cerere de brevet/1.

În curs de realizare.
Finalizare în etapa 4.

Pr.5 – A3.28. Publicare de articole, organizare de workshop si pagina web

Rezultatele asumate prin Agenda Comună a proiectului complex CDI și modul de diseminare a rezultatelor:

- Livrabil/indicator de rezultat: Articole/10; Pagină web/1.

Realizat: Articole/7; Pagină web/1.

1. 1st Asia and Pacific Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems Conference – 1st AP SDEWES/Prezentare Orala/MULTI-PERSPECTIVE ANALYSIS OF RENEWABLE-BASED MICROGRIDS SUSTAINABLE INTEGRATION/2020
2. Optimal Operation of a Renewable Energy Power System, 2019, IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Europe (IEEE ISGT-Europe), Sima, Catalina Alexandra; Popescu, Mihai Octavian; Popescu, Claudia Laurenta; Roscia, M
3. Modeling and Transient Simulation of Switching Converters-Based Power Systems: Boost Converter, 2019, IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Europe (IEEE ISGT-Europe), Vargas, Uriel; Ramirez, Abner; Lazaroiu, George Cristian
4. Modeling of distributed generation/ WEC CENTRAL & EASTERN EUROPE REGIONAL ENERGY FORUM – FOREN 2020, 14-18 June 2020, Vox Maris Grand Resort, Costinesti, Romania/ Dumitru CERNUȘCĂ, Radu Dumitru PENTIUC, Eugen HOPULELE/ in curs de indexare.
5. Design of a renewable energy supply system for a student dormitory/ WEC CENTRAL & EASTERN EUROPE REGIONAL ENERGY FORUM – FOREN 2020 14-18 June 2020, Vox Maris Grand Resort, Costinesti, Romania, Alexandru MURARU, Radu Dumitru PENTIUC, Dumitru CERNUȘCĂ, Brîndușa RESs Integration and Transmission Expansion Planning Considering Load Shedding Costs, 2019, IEEE Milan PowerTechSima, Catalina Alexandra; Popescu, Mihai Octavian; Popescu, Claudia Laurenta; Lazaroiu, Gheorghe
6. Increasing RESs Share Using Generation and Transmission Expansion Planning - Stochastic Approach, 2019, 2019 11TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ADVANCED TOPICS IN ELECTRICAL ENGINEERING, Sima, CA; Popescu, MO; Popescu, CL; Alexandru, M; Lazaroiu, G
7. Conference of the TUIASI Doctoral School May 7th-9th, 2020, Iasi, Romania / Optimal operation of a trigeneration system designed to supply an electricity, heat and cold consumer / Eugen HOPULELE, Mihai GAVRILAȘ

Indicatori de rezultat			
Tipul indicatorilor	Denumirea indicatorilor	UM/an	Valoare
Indicatori de rezultat	Articole <i>publicate</i> in reviste indexate ISI	Nr.	8
	Articole <i>acceptate</i> in reviste indexate ISI	Nr.	0
	Articole <i>in evaluare</i> in reviste indexate ISI	Nr.	0
	Articole <i>publicate</i> in reviste indexate in baze de date internationale	Nr.	1
	Articole <i>acceptate</i> in reviste indexate in baze de date internationale	Nr.	0
	Articole <i>in evaluare</i> in reviste indexate in baze de date internationale	Nr.	0
	Brevete (sau cereri de brevet) Nationale	Nr.	0
	Brevete (sau cereri de brevet) Internationale	Nr.	0
	Participari conferinte	Nr.	34
	Carti	Nr.	2
	Capitole de carte	Nr.	0
	Produse	Nr.	0
	Produse Informatice	Nr.	0
	Tehnologii	Nr.	0
	Servicii	Nr.	0
	Servicii Informatice	Nr.	0
	Studii	Nr.	0
Alte Rezultate	Nr.	0	

3. Prezentarea structurii ofertei de servicii de cercetare si tehnologice cu indicarea link-ului din platforma Erris

Servicii de cercetare și tehnologice:

- studiul acționărilor electrice și a sistemelor energetice <https://erris.gov.ro/Naval-Electrical-Systems-Res>
- analiza chimică <https://erris.gov.ro/DEPARTMENT-for-ADVANCED-MATE>
- modelarea și simularea instalațiilor din domeniul energetic <https://erris.gov.ro/SPMS-UPB>
- monitorizarea și controlul calității energiei electrice <https://erris.gov.ro/MCCE---UPB>
- optimizarea funcționării sistemelor energetice <https://erris.gov.ro/OMEMLab---UPB>
- analiză sisteme fotovoltaice <https://erris.gov.ro/LER>
- spectroscopie și analiză spectrală <https://erris.gov.ro/Condensed-Matter-Department>

4. Locuri de munca susținute prin program, inclusiv resursa umană nou angajată: Asumate prin proiect complex: 15 Realizate: 15

106	Partener 3 proiect complex (P3) - UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN BUCURESTI	NU	U-1900-061S-9344 Dana-Alexandra Ciupageanu https://www.brainmap.ro/dana-alexandra-ciupageanu	PrenumeDana-Alexandra NUME:CIUPAGEANU	2930614340939	Doctorand	Membru-Doctorand (nou)
107	Partener 3 proiect complex (P3) - UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN BUCURESTI	NU	U-1700-038R-0190 Catalina Sima https://www.brainmap.ro/alexandra-catalina-sima	PrenumeAlexandra-Catalina NUME:SIMA	2930702440055	Doctorand	Membru-Doctorand (nou)
108	Partener 3 proiect complex (P3) - UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN BUCURESTI	NU	U-1700-032H-7567 Mihai Dragne https://www.brainmap.ro/mihai-ionel-dragne	PrenumeMihai-Ionel NUME:DRAGNE	1901107521694	Doctorand	Membru-Cercetator (nou)
109	Partener 3 proiect complex (P3) - UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN BUCURESTI	NU	U-1900-061K-9350 Elena-Adriana Jarcu https://www.brainmap.ro/elena-adriana-jarcu	PrenumeElena-Adriana NUME:JARCU	2910411151937	Doctorand	Membru-Doctorand (nou)
110	Partener 3 proiect complex (P3) - UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN BUCURESTI	NU	U-1700-037S-8708 Laura Alexandra Stanescu https://www.brainmap.ro/laura-alexandra-stanescu	PrenumeL.aura-Alexandra NUME:STANESCU	2910813460020	Doctorand	Membru-Doctorand (nou)
111	Partener 1 proiect complex (P1) - INSTITUTUL DE GEOGRAFIE	NU	U-1900-062M-2101 Alexandra-Roxana Vrinceanu https://www.brainmap.ro/alexandra-roxana-vrinceanu	PrenumeAlexandra-Roxana NUME:VRINCEANU	2941006430011	Doctorand	Membru-Doctorand (nou)
112	Coordonator proiect complex (CO) - UNIVERSITATEA MARITIMA DIN CONSTANTA	NU	U-1900-062T-0622 Alexandru Gheorghiu https://www.brainmap.ro/alexandru-gheorghiu	PrenumeIon-Alexandru NUME:GHEORGHIU	1940417450057	Doctorand	Membru-Doctorand (nou)
113	Partener 4 proiect complex (P4) - INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU ELECTROCHIMIE SI MATERIE CONDENSATA - INCEMC TIMISOARA	NU	U-1700-027W-5883 Ionel Ciucanu https://www.brainmap.ro/ionel-ciucanu	PrenumeIonel NUME:CIUCANU	1531028354720	ACS - Asistent de cercetare științifică	Membru-Cercetator (nou)
114	Partener 5 proiect complex (P5) - INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU INGINERIE ELECTRICA ICPE - CA BUCURESTI	NU	U-1900-062A-1564 Topirlan Valentina- Andreea https://www.brainmap.ro/topirlan-valentina-andreea	PrenumeValentina-Andreea NUME:TOPIRLAN	2941012341182	ACS - Asistent de cercetare științifică	Membru-Cercetator (nou)
115	Partener 2 proiect complex (P2) - UNIVERSITATEA "STEFAN CEL MARE" DIN SUCEAVA	NU	U-1700-031Z-7262 Eugen Hopulele https://www.brainmap.ro/eugen-hopulele	PrenumeEugen NUME:HOPULELE	1831127336527	ACS - Asistent de cercetare științifică	Membru-Doctorand (nou)
116	Partener 2 proiect complex (P2) - UNIVERSITATEA "STEFAN CEL MARE" DIN SUCEAVA	NU	U-1700-032Q-7399 Dumitru Cernușca https://www.brainmap.ro/dumitru-cernusca	PrenumeDumitru NUME:CERNUȘCĂ	1900909330539	ACS - Asistent de cercetare științifică	Membru-Doctorand (nou)
117	Partener 2 proiect complex (P2) - UNIVERSITATEA "STEFAN CEL MARE" DIN SUCEAVA	NU	U-1700-031S-7211 Ciprian Afanasov https://www.brainmap.ro/ciprian-afanasov	PrenumeCiprian NUME:AFANASOV	1831118330224	CS - Cercetător științific	Membru-Cercetator
118	Partener 2 proiect complex (P2) - UNIVERSITATEA "STEFAN CEL MARE" DIN SUCEAVA	NU	U-1700-031K-8258 Bogdan-Constantin Neagu https://www.brainmap.ro/bogdan-constantin-neagu	PrenumeBogdan Constantin NUME:NEAGU	1840704270821	CS - Cercetător științific	Membru-Cercetator
119	Partener 2 proiect complex (P2) - UNIVERSITATEA "STEFAN CEL MARE" DIN SUCEAVA	NU	U-1700-039W-2109 Maria Simona Răboacă (Mosteanu) https://www.brainmap.ro/simona-maria-raboaca	PrenumeMaria Simona NUME:RĂBOACĂ	2810617385571	CS - Cercetător științific	Membru-Cercetator
120	Coordonator proiect complex (CO) - UNIVERSITATEA MARITIMA DIN CONSTANTA	NU	U-1900-063B-3219 Dumitrescu Valentin Marius https://www.brainmap.ro/dumitrescu-valentin-marius	PrenumeValentin-Marius NUME:DUMITRESCU	1680103131305	Doctorand	Membru-Doctorand (nou)
121	Partener 6 proiect complex (P6) - UNIVERSITATEA TEHNICA DIN CLUJ - NAPOCA	NU	U-1900-064S-9428 Bogdan Iuga https://www.brainmap.ro/bogdan-iuga	PrenumeBogdan NUME:IUGA	1890102330791	Doctorand	Membru-Doctorand (nou)
122	Partener 3 proiect complex (P3) - UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN BUCURESTI	NU	U-1900-064P-9536 Rodica Manuela Tilici https://www.brainmap.ro/rodica-manuela-tilici	PrenumeRodica-Manuela NUME:TILICI	2680506272647	Doctorand	Membru-Doctorand (nou)
123	Coordonator proiect complex (CO) - UNIVERSITATEA MARITIMA DIN CONSTANTA	NU	U-1900-064Z-9998 Abdula Taner https://www.brainmap.ro/abdula-taner	PrenumeTaner NUME:ABDULA	1780112131224	Doctorand	Membru-Doctorand (nou)

5. Prezentarea valorificării/ îmbunătățirii competențelor/ resurselor existente la nivelul consortului (cecuri)

Cecuri tip B:

Categorie: Vizită de lucru Cercetători cu experiență

Denumire: Pregătirea tehnico-stiințifică în problema modelării matematice a procesului de decarbonare

Instituția Ofertantă: Partener 4 proiect complex (P4) - INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU ELECTROCHIMIE SI MATERIE CONDENSATA - INCEMC TIMISOARA

Instituția Beneficiară: Partener 3 proiect complex (P3) - UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN BUCURESTI

Perioada: 02/08/2020 - 07/08/2020

Nr.de zile: 4

Descriere: Vizita de lucru pentru validare model proces de decarbonatare gazelor de ardere. Au fost evaluate diverse proceduri de testare aplicabile sistemelor de decarbonatare. S-au stabilit indicatorii de urmarit.

Persoana: Lăzăroiu Gheorghe

Cecuri tip B:

Categorie: Vizită de lucru Cercetători cu experiență

Denumire: Pregătire tehnico-stiințifică în problema electrolizorului

Instituția Ofertantă: Coordonator proiect complex (CO) - UNIVERSITATEA MARITIMA DIN CONSTANTA

Instituția Beneficiară: Partener 3 proiect complex (P3) - UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN BUCURESTI

Perioada: 17/08/2020 – 21/08/2020

Nr.de zile: 5

Descriere: Vizita de lucru pentru analiza realizarii practice a instalatiei complexe și găsirea metodelor matematice adecvate pentru modelarea și simularea electrolizorului singur si cuplat in instalatia complexa

Persoana: MIHAESCU Lucian

Cecuri tip B:

Categorie: Vizită de lucru Cercetători cu experiență

Denumire: Pregătire tehnico-stiințifică în problema celulei de combustie

Instituția Ofertantă: Coordonator proiect complex (CO) - UNIVERSITATEA MARITIMA DIN CONSTANTA

Instituția Beneficiară: Partener 3 proiect complex (P3) - UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN BUCURESTI

Perioada: 17/08/2020 – 21/08/2020

Nr.de zile: 5

Descriere: Vizita de lucru pentru analiza realizarii practice a instalatiei complexe și găsirea metodelor matematice adecvate pentru modelarea și simularea celulei de combustie singura si cuplata cu hidrolizorul si in instalatia complexa

Persoana: Lăzăroiu Gheorghe

Director proiect,

Prof. univ. dr. ing. Cornel PANAIT