

Proiect ROMANA-„Alocarea optimală a resurselor prin structurarea de sisteme adaptive folosind metode de analiză neliniară”, contract nr. PCE 236/2021

ETAPA 2 - 2022- Analiza multiscalară, validare și testare model, studiu de caz

Livrabil 6: Simularea integrală a proceselor reprezentative (Nivel 3) și măsurile de îmbunătățire în proiectarea acestora

Proiectul ROMANA include a analiză Multi-Scalară a sistemului economic românesc: schema avută în vedere este una general și poate fi aplicată pentru orice Țară sau regiune.

Conceptul Multi-Scalar constă într-o abordare iterative de la un nivel ierarhic superior la niveluri ierarhice inferioare în care câteva “niveluri” în organizarea societății umane sunt identificate și pentru fiecare nivel se realizează bilanțuri pentru fluxurile de masă și de energie intrate și ieșite din sistem.

În etapa a doua, fiecare flux (material sau nematerial) se exprimă în termeni de exergie, adică se etichetează cu un număr egal cu conținutul total de exergie. Această modalitate de a atașa o valoare exergetică fiecărui flux material și nematerial este explicată în livrabilul 4.

Având în vedere faptul că toate nivelurile ierarhice din structura sectoarelor componente ale unei economii naționale sunt interconectate, unele dintre fluxurile de la nivelul j vor proveni de la nivelul ierarhic $j+1$ sau $j-1$: din acest motiv, abordarea multi-scalară este iterativă. În cadrul livrabilului 6 sunt prezentate aspectele conceptuale și metodologice.

Presupunând că s-a obținut o fotografie completă a tuturor fluxurilor de exergie la toate nivelurile ierarhice, “fotografia” pe care această reprezentare a unei țări o oferă este atât corectă (toate bilanțurile sunt închise) și foarte puternică deoarece permite identificarea drumurilor critice, locurile strâmte în asigurarea energiei, a necorelărilor dintre producție și utilizarea finală sau ineficiențele din cadrul sistemului.

Pentru a putea realiza o astfel de analiză, este nevoie de o bază de date comprehensivă, detaliată și dezagregată și a serie de instrumente performante pentru filtrarea datelor, verificare, validare și reconciliere. În prezent, aceste activități sunt derulate de către inginerii de date din echipa de cercetare și se află în diferite etape de realizare componentele viitorului Sistem Expert – conceput ca o Platformă Digitală modernă.



Numărul și “adâncimea” nivelurilor de instanțiere a unei analize EEA Multi-scalară, depinde de volumul și de gradul de dezagregare a datelor disponibile. În urma analizelor derulate în cadrul acestei activități au fost adoptate următoarele definiții:

Nivel 0: un sistem format din Țara în totalitate, luând în considerație conotația geopolitică a termenului.

Nivel 1: o regiune, județ sau oraș din cadrul Nivelului 0, luând în considerație conotația politică/administrativă a termenului.

Nivel 2: un sector în cadrul Nivelului 0 sau 1, în concordanță cu definițiile furnizate în livrabilul 4.

Nivel 3: un lanț de valoare tehnologic din cadrul Nivelului 2, în concordanță cu conotația industrială a termenului.

Nivel 4: un proces singular din cadrul Nivelului 3, în concordanță cu conotația inginerescă a termenului.

Exemplele aplicabile pentru prezentul studiu al sistemului aplicat sistemului asociat economiei românești.

Nivel 0: Sistemul economic național România

Nivel 1: Regiunile de dezvoltare: Sud-Est, Nord-Vest, etc, regiuni istorice tradiționale cum ar fi Transilvania, Dobrogea șamd, aglomerări urbane cum ar fi București, Constanța etc.

Nivel 2: Oricare dintre cele 7 sectoare definite în livrabilul 4 cum ar fi Extracție – EX, Conversie CO, Industrial IN, Agricultură AG, Transport TR, Terțiar TE și Domestic DO

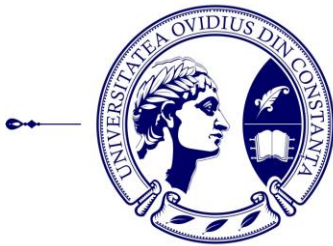
Nivel 3: Termocentrale pe bază de combustibili solizi sau Combinate siderurgice sau Fabrici de procesare a alimentelor, Uzine de asamblare autoturisme sau Fabrică de mecanică fină, aparate optice șamd.

Nivel 4: Turbine eoliene, Centrale cu panouri solare, Aparare schimbătoare de căldură, cazane sau compresoare de aer sau magistrale de gaz natural șamd.

Aspecte metodologice

Pe baza cercetărilor derulate a fost subliniată necesitatea ca abordarea Multi-scalară să fie iterativă. Exemplificarea este prezentată în cele ce urmează:

Dat fiind un sistem format dintr-un cazan (Nivel 4) pentru care se intenționează evaluarea costului energetic extins (numită și Amprenta Energetică) a produsului sistemului. În acest scop este necesară parcurgerea următoarelor etape:



- a. Se extrag din specificațiile tehnice ale cazanului toate informațiile relevante: costurile exprimate în termeni monetari, ale instalării cazanului, durata de bună funcționare și costurile de dezafectare, tipul combustibilului folosit, cerințele cu privire la tipul de tratare a apei, debitele masice pentru combustibil și apă, temperaturile inițiale și finale ale apei și compoziția gazelor arse.
- b. Realizarea unui bilanț de masă și de energie pentru operarea cazanului. Se presupune că este suficientă folosirea datelor legate de funcționarea în condiții de funcționare la regim nominal. Validarea (dacă va fi necesar se vor reconcilia rezultatele) rezultatelor cu datele obținute la etapa a.
- c. Calculul diagramei exergetice în condiții de operare la regim nominal.
- d. Derularea unei analize economice pentru a obține fluxurile de capital pe toată durata de utilizare a cazanului. Se presupune că acestea sunt constante și calculabile cu exactitate (prin luarea în considerație a inflației și a fluctuațiilor de costuri).
- e. Calculul orelor de muncă necesare pentru a garanta operarea corectă pe toată durata de bună funcționare, incluzând construcția, mentenanța și dezafectarea la sfârșitul perioadei de bună funcționare.
- f. Calculul emisiilor echivalente de CO₂ sau a unor indicatori similari pentru poluarea mediului.
- g. Conversia fluxurilor de capital în valori de exergie primară folosind ee_K după cum s-au definit în livrabilul 4.
- h. Conversia orelor de muncă în valori de exergie primară folosind ee_L folosind definițiile din livrabilul 4.
- i. Calculul consumului echivalent de exergie primară pentru acțiunile de remediere ecologică (în conformitate cu o procedură asociată metodei EEA)
- j. Costul exergiei extinse a apei fierbinți produse se calculează ca raportul dintre suma exergiei primare încorporate în combustibilul consumat și materiale la acre se adaugă costurile cu capitalul, munca și costurile cu mediul calculate anterior.

Rezultă cu claritate faptul că ee_K și ee_L trebuie să fie calculate la Nivelul 0 (la nivel de Țară). Însă pentru a închide bilanțul la Nivelul 0, avem nevoie să cunoaștem toate valorile pentru fluxurile de exergie dintre cele 7 sectoare care descriu sistemul întreg la nivel de țară.

În acest scop, este necesar să se închidă bilanțul pentru fiecare sector. Având în vedere faptul că sistemul analizat face parte din sectorul Industrial, acesta contribuie la bilanțul sectorului. În consecință, analiza EEA Multi-scalară trebuie să urmeze o cale specifică. Astfel, în primul rând datele agregate la Nivel 0 (posibil 1) și 2 sunt folosite pentru a obține o fotografie preliminară și apoi rezultatele calculate (ee_K , ee_L) sunt inserate în bilanțurile inferioare pentru a se obține rezultatele la scările dezagregate.

Se poate întâmpla ca o alocare diferită a resurselor de exergie primară între diferitele sectoare să rezulte și în acest caz se vor calcula alte valori pentru ee_K și ee_L și în consecință întregul ciclul de



MINISTERUL EDUCAȚIEI
UNIVERSITATEA OVIDIUS DIN CONSTANȚA

Bd. Mamaia nr. 124, 900527 Constanța, România - Tel./Fax: +4 0241 606.407, +4 0241 606.467
E-mail: rectorat@univ-ovidius.ro - Web page: www.univ-ovidius.ro

calcu să fie reluat. Cercetările au arătat că eroarea dintre iterația inițială și cea următoare sunt mici și de aceea aproximările din primul ciclu de calcul sunt suficiente pentru scop ingineresc.