

Analiza efectului investițiilor în sustenabilitate a mediului asupra eficienței resurselor

Rezumat

Sustenabilitatea și responsabilitatea corporativă în domeniul mediului înconjurător se numără printre factorii principali pe agenda multor companii, având în vedere că sunt obligate să raporteze cu privire la aceste aspecte. Astfel, companiile fac investiții în activități care privesc sustenabilitatea corporativă pentru a impune conformitatea, dar generează profit. Prin urmare, acest studiu a evaluat efectul investițiilor de mediu asupra eficienței resurselor (consumul de apă și energie) ale companiilor listate în Indicele de Investiții Responsabile FTSE/JSE. Studiul a adoptat o metodă cantitativă pentru a genera date secundare. Acestea au fost colectate din rapoartele anuale integrate ale companiilor și au fost analizate prin statistici de regresie multiplă. Rezultatele acestui studiu indică faptul că investițiile în sustenabilitatea mediului (investiții în energie regenerabilă, investiții în apă și investiții în reciclare) au afectat negativ eficiența resurselor (consumul de apă și consumul de energie). Studiul recomandă ca firmele să își intensifice investițiile în sustenabilitatea corporativă pentru a sprijini conservarea resurselor de mediu.

Cuvinte cheie: mediu; contabilitate; sustenabilitate; investiții în sustenabilitate; energie regenerabilă; reciclare;

Clasificare JEL: Q56, Q8, M41, M42

*Cercetător dr. Vanessa M. NAKENG,
Școala de Contabilitate,
Universitatea din Limpopo, Africa de Sud,
e-mail: vanessa.nakeng@ul.ac.za*

*Prof. dr. Collins C. NGWAKWE,
Școala Postuniversitară de Leadership,
Universitatea din Limpopo, Africa de Sud, e-mail:
collins.ngwakwe@ul.ac.za*

Vă rugăm să citați acest articol astfel:

Nakeng, V. M., Ngwakwe, C. C. (2026), Analysis of the Effect of Environmental Sustainability Investment on Resource Efficiency, *Audit Financiar*, vol. XXIV, no. 1(181)/2026, pp.215-226, DOI: 10.20869/AUDITF/2026/181/007

Link permanent pentru acest document:

<http://dx.doi.org/10.20869/AUDITF/2026/181/007>

Data primirii articolului: 7.06.2025

Data revizuirii: 8.09.2025

Data acceptării: 19.01.2026

1. Introducere

Piețele din întreaga lume devin din ce în ce mai competitive. Amploarea schimbărilor creează o presiune excepțională asupra companiilor, nu doar pentru a reuși, ci și pentru a-și menține succesul în viitor, unde unul dintre factorii determinanți ai schimbării este durabilitatea (Hengst, Jarzabkowski, Hoegl & Muethel, 2020; Pedol, Biffi & Melzi, 2021). În prezent, investițiile în sustenabilitate corporativă se referă la investițiile de mediu și sociale (Jin, 2022).

Astfel de investiții sunt esențiale pentru companii deoarece le permit să atenueze riscurile și să creeze noi oportunități, răspunzând simultan provocărilor de mediu și sociale printr-o utilizare optimă a resurselor (Esty, 2020). Eficiența utilizării acestora oferă companiilor oportunități de a-și valorifica mai bine capacitățile existente, minimizând în același timp impactul asupra mediului rezultat din activitățile comerciale (Schilirò, 2019). Aceasta constituie o forță motrice pentru companii de a-și limita și monitoriza activitățile de mediu, așa cum este subliniat în Acordul de la Paris semnat în 2016 (Tanaka, Boucher, Ciais, Johansson & Morfeldt, 2021). Preocupările globale tot mai accentuate cu privire la investițiile în sustenabilitatea corporativă au condus la revizuirea și analiza constantă a indicatorilor relevanți, cum ar fi investițiile în sustenabilitatea mediului. Această cercetare investighează modul în care investițiile în inițiativele verzi afectează eficiența resurselor și profitabilitatea. Având în vedere că practicile durabile devin rapid un avantaj competitiv, apare o nevoie tot mai mare de modele de investiții în sustenabilitatea corporativă; prin urmare, în plus, studiul nostru va propune un model pentru investițiile adaptate în acest context. Cercetările anterioare au arătat că organizațiile care implementează și adoptă obiectivele Agendei 2030 de Dezvoltare Durabilă devin sustenabile și au demonstrat progrese semnificative în aspectele legate de sustenabilitatea corporativă, cum ar fi investițiile de mediu și sociale (Yu, Sial, Tran, Badulescu, Thu și Sehleanu, 2020).

În pofida cercetărilor existente în acest domeniu de studiu, lucrarea de față este importantă deoarece aduce o contribuție valoroasă, având în vedere că se concentrează pe companiile listate la bursa africană, și anume companiile indexate JSE SRI, și adoptă o îmbunătățire a modelelor existente în literatura de specialitate prin combinarea a trei investiții importante de mediu, și anume investițiile în apă, investițiile în energie regenerabilă și

investițiile în reciclare, pentru a evalua modul în care integrarea lor comună afectează nivelul consumului de apă și consumul de energie în cadrul zonei de studiu a indicelui JSE SRI. Prin urmare, rezultatele din această arie de cercetare aduc o perspectivă unică în literatura de specialitate, indicând noi descoperiri pentru practicieni și cercetători, care arată că efectele consumului de apă și energie pot fi vizualizate mai holistic atunci când sunt evaluate în raport cu trei investiții cheie de mediu (investițiile în apă, investițiile în energie regenerabilă și investițiile în reciclare). Aceasta este prima astfel de analiză combinată a investițiilor de mediu asupra consumului de resurse utilizând companiile JSE SRI din Africa de Sud, prin urmare, o completare inedită la literatura de specialitate.

2. Studiul literaturii de specialitate

2.1. Cadrul conceptual teoretic

Teoria părților interesate

Teoria părților interesate este considerată potrivită pentru a fi utilizată în cercetarea sustenabilității (Freeman, Phillips & Sisodia, 2020). Părțile interesate sunt persoane care pot influența deciziile și investițiile companiilor și pot fi clasificate ca părți interesate interne și externe (Valentinov, Roth & Will, 2019). Wojewnik-Filipkowska, Dziadkiewicz, Dryl, Dryl și Bęben (2019) afirmă că obiectivul crucial al teoriei părților interesate este ca organizațiile să își satisfacă nevoile, fie ele economice, de mediu sau sociale, pe lângă maximizarea profitului. Teoria afirmă că firmele sunt instituții sociale cu o responsabilitate fiduciară față de părțile interesate, inclusiv conservarea mediului (Waheed & Zhang, 2020; Bischoff, 2021). În plus, îndeplinirea așteptărilor economice ale părților interesate este ancorată în mare parte prin responsabilitățile corporative de mediu și sociale (Boakye, Tingbani, Ahinful & Nsor-Ambala, 2021). Influența părților interesate duce la maximizarea profitului și contribuie la sustenabilitate, menținând în același timp un mediu prietenos. Adoptarea unei game largi de informații și a unei abordări decizionale bazate pe valori are scopul de a examina natura complexă și dinamică a provocărilor legate de sustenabilitate cu care se confruntă companiile (Schaltegger, Hörisch & Freeman, 2019).

Teoria agenției

Teoria agenției susține că părțile interesate ale companiilor ar trebui să se alinieze strategiilor consiliilor de administrație (Bătae, Dragomir & Feleagă, 2021). Așteptările acestora ar trebui să echilibreze strategia companiilor, în beneficiul creșterii corporative (Dionisio & de Vargas, 2022). Companiile care dispun de consilii de administrație eficiente permit investiții care sporesc profitabilitatea și reduc problemele legate de relația de agenție (Aksar, Hassan, Kayani, Khan & Ahmed, 2022). În plus, reducerea acestor probleme poate fi realizată prin alinierea valorii corporative cu guvernanta corporativă (Dong, Xiang, Zhang, Zhao & Tang, 2022). Adoptarea teoriei agenției sprijină controlul intern, inclusiv prin relații bune între angajați. Managementul din cadrul companiilor ar trebui să acționeze în interesul acestora, menținând totodată relații solide cu celelalte părți interesate, pentru a monitoriza profitabilitatea și eficiența companiei.

Teoria consolidării comportamentului

Teoria consolidării tratează comportamentul și reacțiile indivizilor în funcție de consecințe (Hardiyanti, 2022). Indivizii preferă să se implice în activități sau comportamente pentru care sunt recompensați. De exemplu, investitorii direcționează resurse în companii pentru a obține recompense mai mari (Hardiyanti, 2022). Dedicarea companiilor față de investițiile în sustenabilitate corporativă poate duce la beneficii care le ajută să își mențină profitabilitatea. Accentul teoriei consolidării se pune pe elementele de mediu care influențează comportamentul (Nwachukwu & Worlu, 2023). Un comportament corporativ bun al companiilor atrage investitorii prin rezultatele lor asupra profitabilității, care este recompensa pe care o primesc (Daugaard & Ding, 2022).

2.2. Revizuirea literaturii empirice

La nivel internațional, cererea de energie a crescut datorită dezvoltării economice din aceste țări, în timp ce utilizarea resurselor energetice este limitată, ceea ce duce la creșterea investițiilor în sustenabilitatea mediului, deoarece energia are unele efecte asupra încălzirii globale. Odată cu creșterea cererii de energie, vine și creșterea consumului de energie, ceea ce a determinat majoritatea companiilor să se implice în promovarea modalităților de economisire a energiei prin angajamentele lor de sustenabilitate a mediului și sustenabilitate socială.

Problemele de mediu și clima globală sunt unele dintre principalele motive pentru creșterea bruscă a investițiilor în mediu și a eficienței energetice, promovând astfel eficiența energetică în multe companii. Îndeplinirea Obiectivelor de Dezvoltare Durabilă din Agenda 2030 implică eforturi din partea companiilor și a societății în ceea ce privește protecția mediului, îmbunătățirea tehnologiei și creșterea eficienței energetice (Steblyanskaya, Wang, Martynov, Mingye, Artykhov, Wang, Bocharnikov & Kiselik, 2021). Awan, Arnold și Gölgeci (2021) au demonstrat că nivelul de cunoștințe despre investițiile în mediu deținute de multe companii pot ajuta la rezolvarea provocărilor de mediu și pot promova eficiența resurselor companiilor și profitabilitatea. Unele companii lucrează pentru prevenirea poluării, explorând astfel noi oportunități de promovare a practicilor de sustenabilitate și adoptând noi soluții de mediu care sporesc profitabilitatea.

De exemplu, Bătae, Dragomir și Feleagă (2021), Chang, Liang și Liu (2021) și Liu, Zhao, Zhang și Zhou (2022) au descoperit că investițiile de mediu au un impact asupra eficienței resurselor. Bătae și colaboratorii (2021) au descoperit o relație pozitivă între inovația de mediu și emisiile de mediu (investiții de mediu) și utilizarea apei, utilizarea energiei (eficiența resurselor). Liu și colaboratorii (2022) au descoperit o relație pozitivă între investițiile verzi, emisiile de dioxid de carbon (investiții de mediu) și apele uzate (eficiența resurselor). În schimb, Chang și colaboratorii (2021) au descoperit o relație negativă între energia regenerabilă (investiții de mediu) și utilizarea energiei (eficiența resurselor). Autorii au opinii diferite în ceea ce privește direcția impactului investițiilor de mediu asupra eficienței resurselor și profitabilității, însă sunt de acord că investițiile de mediu au un impact asupra eficienței resurselor. Bătae și colaboratorii (2021) au eșantionat 104 companii și au utilizat abordarea cantitativă a cercetării, iar Liu și colaboratorii (2022) au eșantionat 113 companii și au utilizat aceeași abordare de cercetare. Atât Bătae și colaboratorii (2021), cât și Liu și colaboratorii (2022) au utilizat analiza modelului de regresie. Chang și colaboratorii (2021) au eșantionat 145 de companii, utilizând o abordare cantitativă a cercetării și o analiză stocastică de frontieră. În plus, diferențele dintre dimensiunea eșantionului și analiza cercetării ar fi putut duce la diferențe în direcția investițiilor de mediu în ceea ce privește eficiența resurselor. În cercetarea lor, Wang, Li și Zhang (2021) și Zhang și Xie (2022) presupun că investițiile în ecologizare au un rol în consumul de resurse naturale, cum ar fi energia și apa. Wang, Li și Zhang

(2021) indică faptul că există o relație pozitivă între investițiile în ecologizare (investiții de mediu) și utilizarea energiei (eficiența resurselor). Wang, Li și Zhang (2021) au eșantionat 38 de companii din trei industrii dintr-o țară timp de cinci ani, utilizând un model de regresie. În plus, Aldieri, Makkonen și Vinci (2022) au descoperit o relație pozitivă între investițiile în sustenabilitatea mediului și eficiența resurselor. Aceștia au folosit un model de regresie cu informații din țările europene din 2002 până în 2017.

Literatura recentă este în creștere cu privire la diverse aspecte ale investițiilor în mediu și ale eficienței resurselor; unii cercetători au extins discuția și au evaluat efectul investițiilor în obligațiuni verzi asupra eficienței resurselor de mediu (Cheng et al, 2024), în timp ce alții evaluează rolul investițiilor în locuri de muncă verzi asupra eficienței resurselor de mediu (de Andrade et al, 2025).

Rezultatele cercetărilor empirice actuale realizate de Suárez-Fernández, Zapico și Boto-García (2025) concluzionează că investițiile în sustenabilitatea apei au un efect dublu asupra consumului. Folosind date de la un eșantion de 361 de companii din Columbia, Suárez-Fernández și colaboratorii (2025) au descoperit că, pe de o parte, investițiile în instruirea de mediu a personalului corporativ și investițiile în cercetare și dezvoltare legate de mediu nu au un efect pozitiv asupra realizării reducerii consumului de apă. Pe de altă parte, au constatat că investițiile în dispozitive eficiente din domeniul tehnologiei de mediu pot crește consumul de apă. Alți cercetători fac aluzie la efectele pozitive sau negative ale investițiilor în tehnologia de mediu asupra sustenabilității.

Prin urmare, această lucrare prezintă prima ipoteză, după cum urmează:

H1: Investițiile corporative în mediu afectează consumul de apă

În ceea ce privește modul în care investițiile corporative în mediu afectează consumul de energie, un grup de cercetători, și anume Wu, Wen, Li, Yin și Zhang (2024), au examinat impactul investițiilor de mediu în tehnologia digitală asupra eficienței energetice totale a factorului verde. Utilizând modelul SBM de super-eficiență în analiza lor, au descoperit că investițiile în finanțe digitale au un impact semnificativ asupra eficienței energetice. Cu toate acestea, au constatat că dependența excesivă de procesele de fabricație cu utilizare intensivă a forței de muncă poate să nu fie benefică pentru eficiența energetică (Wu et al, 2024).

Prin urmare, această lucrare prezintă a doua ipoteză, după cum urmează:

H2: Investițiile corporative în mediu afectează consumul de energie.

3. Metodologia cercetării

Paradigma pozitivistă a fost utilizată în studiu deoarece a evaluat relația dintre variabilele cantitative, care au fost măsurate statistic. Acest studiu a utilizat informațiile privind sustenabilitatea companiilor listate la Bursa de Valori din Johannesburg (JSE), deoarece oferă piețe de capital primare și secundare eficiente și sigure pentru diverse valori mobiliare, susținute de servicii de reglementare și post-tranzacționare. Au fost utilizate 24 de companii performante în indicele FTSE/JSE Investiții Responsabile, așa cum este indicat de JSE. Datele secundare au fost colectate cu privire la variabilele de cercetare (consumul de apă, investițiile în energie regenerabilă, investițiile în apă, investițiile în reciclare și capitalizarea bursieră) pe o perioadă de cinci ani de la cele 2 companii. O abordare bazată pe date panel a dus la 120 de observații (ceea ce reprezintă 24 de companii examinate pe parcursul a cinci ani fiecare).

În dezvoltarea modelului de regresie, autorii s-au ghidat după modelul de cercetare anterior realizat de Aldieri, Makkonen și Vinci (2022), care au adoptat acest model în analiza lor. În plus, într-o cercetare privind investițiile de mediu și energia regenerabilă realizată de Emmanuel și colaboratorii (2024), consumul de apă, gestionarea deșeurilor și energia regenerabilă au fost variabile cheie. În același sens, capitalizarea bursieră și energia regenerabilă au fost variabile cheie (Osabohien et al, 2025). Toți acești cercetători au aplicat modelul de regresie corelată. Prin urmare, această lucrare a urmat și s-a bazat pe cercetările anterioare.

Așadar, studiul adoptă modelele menționate mai jos, care testează cele două ipoteze. Modelul 1 testează ipoteza 1, iar Modelul 2 testează ipoteza 2.

Ipoteza 1

H1: Investițiile corporative în mediu afectează consumul de apă

Modelul 1:

$$WATECO_{it} = \alpha_i + \beta_1 INVIRE_{it} + \beta_2 WATINV_{it} + \beta_3 RECINV_{it} + \beta_4 MKTCAP_{it} + \varepsilon_{it} \dots (1)$$

Ipoteza 2

H2: Investițiile corporative în mediu afectează consumul de energie

Modelul 2:

$$\begin{aligned} ENERCO_{it} = & \\ = & \alpha_i + \beta_1 INVIRE_{it} + \beta_2 WATINV_{it} + \\ & + \beta_3 RECINV_{it} + \beta_4 MKTCAP_{it} + \varepsilon_{it} \dots (2) \end{aligned}$$

Unde:

WATECO este consumul de apă, ENERCO este consumul de energie, INVIRE este investiția în energie regenerabilă, WATINV este investiția în apă, RECINV reprezintă investiția în reciclare, iar MKTCAP reprezintă piața. Capitalizarea β_1 , β_2 , β_3 și β_4 este reprezentată de parametrii modelului, în timp ce α denotă intersecția cu axa drepte, care este valoarea pe care o vor lua consumul de apă și consumul de energie dacă toate variabilele explicative sunt nule. Mai mult, ε_{it} semnifică termenul de eroare a perturbației. Termenul de eroare a perturbației ia în considerare efectul altor variabile necontabilizate, care au o relație economică

directă sau indirectă cu consumul de apă și consumul de energie.

4. Rezultate empirice și discuții

Această secțiune prezintă constatările empirice. **Tabelul nr. 1** indică statisticile descriptive pentru Modelul 1, unde sunt 120 de observații, iar toate variabilele sunt continue. Consumul de apă (variabilă dependentă) are o medie de 12,21, un minim de 7,00 și un maxim de 18,41. Investiția în energie regenerabilă (variabilă independentă) are o medie de 9,94, cu o valoare minimă de 0,69 și un maxim de 16,40. Investiția medie în apă (variabilă independentă) este de 11,76, valoarea minimă este de 10,90, iar valoarea maximă este de 12,79. Investiția în reciclare (variabilă independentă) are o valoare medie de 11,06, minimul este de 10,53, iar maximul este de 11,40. Capitalizarea bursieră (variabilă de control) este de 18,08, minimul este de 17,83, iar maximul este de 18,50.

Tabelul nr. 1 Statistici descriptive pentru Modelul 1

Variabile	Obs.	Medie	Deviația standard	Min	Max
Consumul de apă	120	12,206	2,626	6,999	18,405
Investiții în energie regenerabilă	120	9,938	3,135	0,693	16,402
Investiții în apă	120	11,755	0,61	10,898	12,792
Investiții în reciclare	120	11,056	0,3	10,525	11,396
Capitalizarea bursieră	120	18,082	0,233	17,827	18,503

Notă: Toate variabilele sunt logaritmate

Sursa: rezultate generate de Stata

Tabelul nr. 2. Matricea de corelații pentru Modelul 1

Variabile	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Consumul de apă	1,000				
(2) Investiții în energie regenerabilă	0,247	1,000			
(3) Investiții în apă	-0,027	-0,012	1,000		
(4) Investiții în reciclare	0,012	0,009	-0,588	1,000	
(5) Capitalizarea bursieră	-0,013	-0,021	0,045	0,225	1,000

Sursa: rezultate generate de Stata

Analiza corelațiilor pentru Modelul 1

Analiza corelației consumului de apă ca variabilă dependentă și a variabilelor independente investiții în energie regenerabilă, investiții în apă, investiții în reciclare și capitalizare bursieră a variabilei de control este prezentată în **Tabelul nr. 2**. Studiul actual sugerează că între consumul de apă și investițiile în energie regenerabilă ($r = 0,25$) există o corelație pozitivă. Consumul de apă ($r = 0,012$) este probabil să se coreleze pozitiv cu investițiile în reciclare, în timp ce consumul de apă și investițiile în apă ($r = -0,027$) sunt corelate negativ. În plus, consumul de apă și capitalizarea bursieră ($r = -0,013$) sunt corelate negativ. Următorul paragraf discută dependența transversală pentru Modelul 1.

Testul multicoliniarității pentru Modelul 1

Tabelul nr. 3 prezintă analiza factorilor de inflație a varianței (VIF). În ceea ce privește acești factori, liniile directoare generale arată că valoarea VIF nu trebuie să depășească 10. În caz contrar, există posibilitatea ca modelul să prezinte coliniaritate. Media valorilor VIF este 1,350, ceea ce indică faptul că este puțin probabil ca

multicoliniaritatea să afecteze estimarea, întrucât valoarea se află sub pragul critic de 10.

Tabelul nr. 3. Inflația varianței pentru Modelul 1

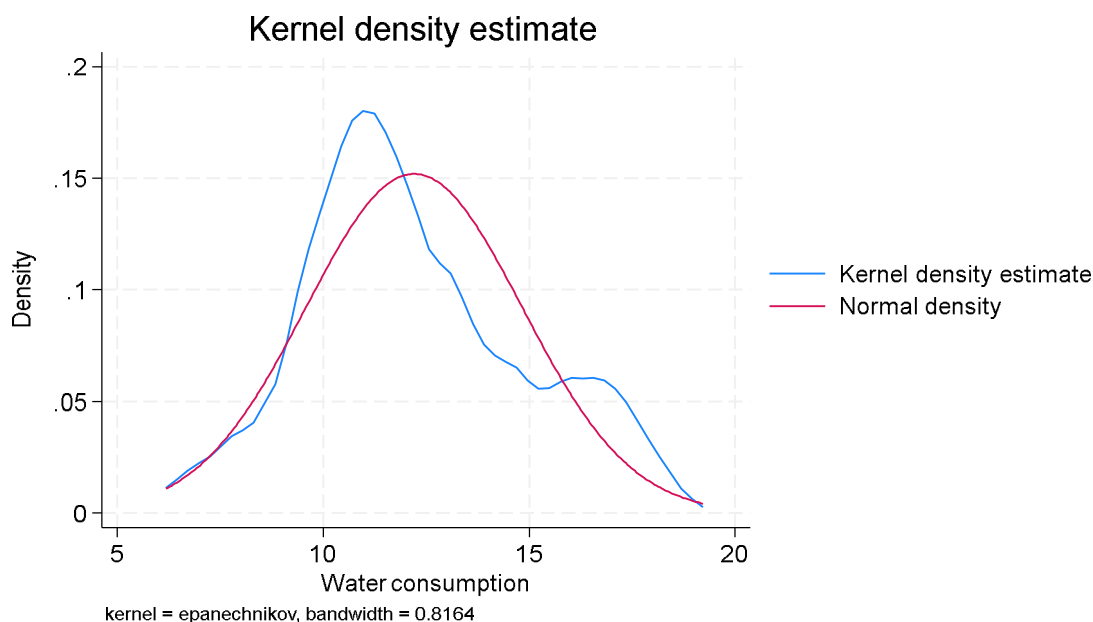
Variabile	VIF	1/VIF
Investiții în reciclare	1,690	0,591
Investiții în apă	1,610	0,622
Capitalizarea bursieră	1,110	0,901
Investiții în energie regenerabilă	1,000	0,999
	1,350	

Sursa: rezultate generate de Stata

Testul de normalitate pentru Modelul 1

Figura nr. 1 prezintă testul și rezultatele privind normalitatea, utilizând estimările de densitate de tip Kernel Epanechnikov pentru modelul 1. Densitatea Kernel a setului de date este uniformă și simetrică, ceea ce sugerează că datele sunt distribuite normal. Lățimea de bandă Epanechnikov este relativ scăzută, având valoarea de 0,82.

Figura nr. 1. Estimările de densitate de tip Kernel pentru Modelul 1



Sursa: rezultate generate de Stata

Interpretarea pentru Modelul 1 - rezultatele estimate prin metoda celor mai mici pătrate generalizate fezabile și erorile standard corectate pentru panou

Tabelul nr. 4 prezintă rezultatele pentru metoda celor mai mici pătrate generalizate fezabile aplicată Modelului 1. Această metodă verifică heteroscedasticitatea, corelația serială și cointegrarea, pentru a asigura validitatea rezultatelor (Adeleye, Akam, Inuwa, James & Basila, 2023). În paralel, metoda erorilor standard corectate pentru panou controlează pentru dependența în secțiune transversală, realizând o verificare a robusteții și o observare a consistenței rezultatelor (Adeleye, Bengana, Boukhelkhal, Shafiq & Abdulkareem, 2022; Alferéz, Bagtasos, Chio, Payot, Laygan, Abing, Capulong & Teves, 2024). Prin urmare, studiul a utilizat metoda celor mai mici pătrate generalizate fezabile (FGLS) pentru interpretarea rezultatelor obținute. Coloana (1) din **Tabelul nr. 4** prezintă estimările bazate pe FGLS, evidențiind influența consumului de apă ca variabilă dependentă, în raport cu variabilele independente: investițiile în energie regenerabilă, investițiile în apă, investițiile în reciclare, precum și variabila de control capitalizarea bursieră.

Rezultatele arată că investițiile în energie regenerabilă au un impact pozitiv, dar nesemnificativ asupra consumului de apă. Investițiile în apă și capitalizarea bursieră au un impact negativ, dar nesemnificativ asupra consumului de apă. Investițiile în reciclare au un impact negativ semnificativ asupra consumului de apă.

În coloana (2) sunt prezentate rezultatele obținute prin estimarea cu erori standard corectate pentru panou. Rezultatele indică faptul că investițiile în energie regenerabilă au un impact pozitiv nesemnificativ asupra consumului de apă. În schimb, investițiile în apă și capitalizarea bursieră au un impact negativ nesemnificativ asupra consumului de apă. Investițiile în reciclare prezintă un impact negativ semnificativ asupra consumului de apă.

Rezultatele din **Tabelul nr. 4**, pentru Modelul 1, arată că investițiile în energie regenerabilă reprezintă un predictor pozitiv, dar nesemnificativ al consumului de apă. Pe de altă parte, investițiile în apă și capitalizarea bursieră sunt invers corelate cu consumul de apă, însă ele sunt predictorii nesemnificativi. În ceea ce privește investițiile în reciclare, acestea indică o relație negativă semnificativă cu consumul de apă.

Tabelul nr. 4. Metoda celor mai mici pătrate generalizate fezabile și erorile standard corectate pentru panou pentru Modelul 1

Variabile	(1)	Z	(2)
	Principalele rezultate FGLS Consumul de apă		PCSE Consumul de apă
Investiții în energie regenerabilă	0,206* (0,0741)	2,78	0,206* (0,0350)
Investiții în apă	-0,109* (0,483)	-0,23	-0,109* (0,175)
Investiții în reciclare	-0,0302** (1,007)	-0,03	-0,0302** (0,367)
Capitalizarea bursieră	-0,0694* (1,051)	-0,07	-0,0694* (0,384)
Constantă	13,03 (20,40)	0,64	13,03* (7,449)
Observații	120		120
R-pătrat			0,062
Numărul codurilor	24		24

Erorile standard în paranteze: *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$; Cele mai mici pătrate generalizate fezabile (FGLS) și erorile standard corectate pentru panou (PCSE)

Sursa: rezultate generate de Stata

Pe baza acestor rezultate, se observă că trei din cele patru variabile proxy pentru investițiile de mediu sunt predictorii negativi ai consumului de apă. Prin urmare, în baza dominanței efectelor negative, se poate concluziona că investițiile de mediu sunt negativ corelate cu consumul de apă. Aceste concluzii sunt aliniate cu cele ale lui Bătae et al. (2021), care au identificat o relație pozitivă între inovația de mediu și emisiile de mediu (investițiile de mediu) și utilizarea apei. Cu toate acestea, rezultatele prezentului studiu le contrazic parțial pe cele ale lui Bătae et al. (2021), în ceea ce privește impactul investițiilor în apă, al investițiilor în reciclare și al capitalizării bursiere asupra consumului de apă. În plus, Zhao și Rasoulinezhad (2023) au identificat o relație negativă între investițiile de mediu și eficiența utilizării resurselor.

Statisticile descriptive pentru Modelul 2 sunt prezentate în **Tabelul nr. 5**, care include variabilele menționate,

împreună cu media, abaterea standard, valorile minime și maxime, precum și numărul de observații. Studiul utilizează un panou puternic echilibrat, cu un total de 96 de observații, iar toate variabilele sunt continue.

Consumul de energie are o medie de -0,023, valoarea minimă este -7,42, iar valoarea maximă este 3,201. Investițiile în energie regenerabilă au o medie de 0,044, cu o valoare minimă de -8,72 și maximă de 3,797. Media investițiilor în apă este -0,17, cu o valoare minimă de -1,097 și o valoare maximă de 1,213. Investițiile în reciclare au o medie de -0,01, cu valoarea minimă -0,539 și maximă 11,40. Capitalizarea bursieră are o medie de 18,08, cu o valoare minimă de 17,83 și o valoare maximă de 0,87. Consumul de energie are o medie de 0,033, valoarea minimă este -0,68, iar valoarea maximă este 0,402.

Tabelul nr. 5 Statisticile descriptive pentru Modelul 2

Variabile	Observații	Media	Deviația Standard	Min	Max
Consum de energie	96	-0,023	1,127	-7,423	3,201
Investiții în energie regenerabilă	96	0,044	1,528	-8,718	3,797
Investiții în apă	96	-0,17	0,927	-1,097	1,213
Investiții în reciclare	96	-0,01	0,533	-0,539	0,871
Capitalizarea bursieră	96	0,033	0,42	-0,676	0,402

Notă: Toate variabilele sunt logaritmate

Sursa: rezultate generate de Stata

Analiza corelațiilor pentru Modelul 2

Analiza corelației dintre variabila dependentă consumul de energie și variabilele independente investițiile în energie regenerabilă, investițiile în apă, investițiile în reciclare, precum și variabila de control capitalizarea bursieră, este prezentată în **Tabelul nr. 6**. Studiul de față indică faptul că există o corelație pozitivă între consumul de energie și investițiile în energie regenerabilă ($r = 0,023$). De asemenea, consumul de energie ($r = 0,054$) pare să aibă o corelație pozitivă cu investițiile în reciclare. În schimb, consumul de energie și investițiile în apă ($r = -0,22$) sunt corelate negativ. Tot negativă este și corelația dintre consumul de energie și capitalizarea bursieră ($r = -0,028$).

Tabelul nr. 6 Matricea corelațiilor pentru Modelul 2

Variabile	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Consumul de energie	1,000				
(2) Investiții în energie regenerabilă	0,023	1,000			
(3) Investiții în apă	0,054	0,034	1,000		
(4) Investiții în reciclare	-0,216	-0,012	-0,717	1,000	
(5) Capitalizarea bursieră	-0,028	-0,086	-0,316	0,319	1,000

Sursa: rezultate generate de Stata

Testarea multicoliniarității

Tabelul nr. 7 prezintă analiza factorilor de inflație a varianței (VIF). Conform ghidurilor standard, valorile VIF nu trebuie să depășească pragul de 10, altfel modelul poate prezenta semne de coliniaritate. Datele nu indică prezența multicoliniarității, fapt evidențiat de media valorilor VIF, care este 1,590, adică sub pragul critic de 10.

Testul normalității

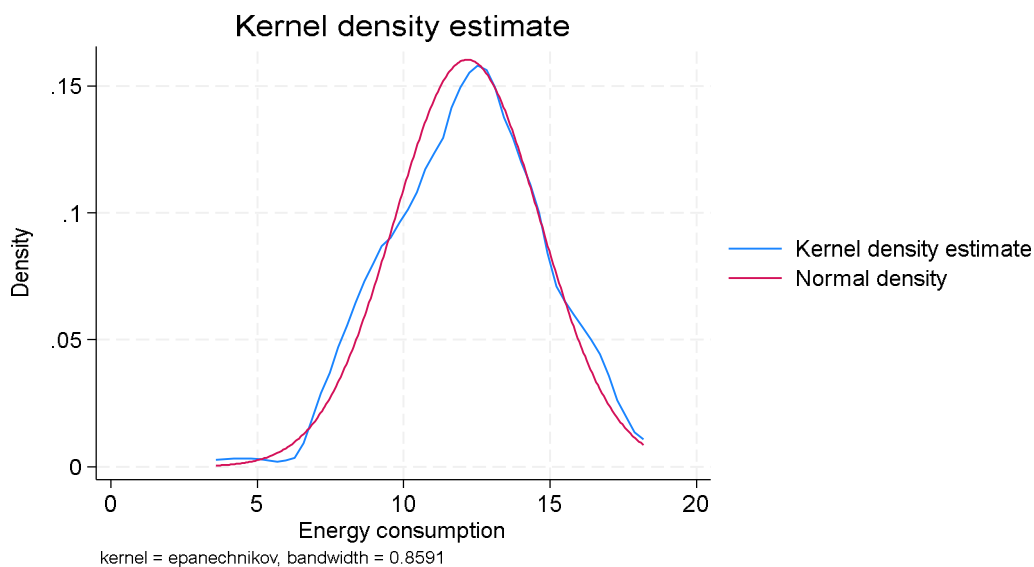
Figura nr. 2 prezintă testul de normalitate utilizând estimările de densitate kernel Epanechnikov pentru Modelul 2. Densitatea kernel netedă și simetrică a setului de date sugerează că datele sunt distribuite normal. Lățimea de bandă Epanechnikov, cu valoarea 0,86, este relativ mică.

Tabelul nr. 7. Factorii de inflație ai varianței pentru Modelul 2

	VIF	1/VIF
Investiții în reciclare	2,100	0,475
Investiții în apă	2,100	0,477
Investiții în energie	1,140	0,876
Capitalizarea bursieră	1,010	0,992
Media VIF	1,590	

Sursa: rezultate generate de Stata

Figura nr. 2. Estimarea densității Kernel pentru Modelul 2



Sursa: rezultate generate de Stata

Interpretarea rezultatelor pentru Modelul 2 FGLS și PCSE

Rezultatele pentru FGLS și PCSE ale Modelului 2 sunt prezentate în **Tabelul nr. 8**. Datorită heteroscedasticității datelor panel, care indică faptul că rezultatele studiului sunt părtinoare și nedemne de încredere dacă problema heteroscedasticității nu este rezolvată, au fost utilizate aceste regresii. Pentru a asigura validitatea rezultatelor, metoda celor mai mici pătrate generalizate fezabilă ia în

considerare cointegrarea, corelația serială și heteroscedasticitatea (Adeleye et al., 2023). Prezența dependenței transversale este verificată prin eroarea standard corectată de panel și este observată consistența rezultatelor (Adeleye et al., 2022; Alferez, 2024).

Coloana (1) din **Tabelul nr. 8** prezintă rezultatele metodei celor mai mici pătrate generalizate fezabile. Acestea arată că investițiile în energie regenerabilă au un impact pozitiv semnificativ asupra consumului de energie, în timp ce

investițiile în apă și capitalizarea bursieră au un impact negativ nesemnificativ asupra consumului de energie. Cu toate acestea, investițiile în reciclare au un impact pozitiv semnificativ asupra consumului de energie.

Coloana (2) prezintă estimatorul erorii standard corectate pentru panel. Rezultatele arată că investițiile în energie regenerabilă au un impact pozitiv semnificativ asupra consumului de energie. În timp ce investițiile în apă, investițiile în reciclare și capitalizarea bursieră au un impact pozitiv nesemnificativ asupra consumului de energie.

Rezultatele pentru Modelul 2 din **Tabelul nr. 8** au relevat că investițiile în energie regenerabilă au un impact pozitiv nesemnificativ asupra consumului de energie. Investițiile în apă și investițiile în reciclare au impacturi negative nesemnificative asupra consumului de energie. Cu toate acestea, capitalizarea bursieră are un impact pozitiv nesemnificativ asupra consumului de energie. Constatările indică faptul că două dintre cele patru variabile de investiții de mediu sunt corelate negativ cu consumul de energie. Prin urmare, se poate deduce din dominanță că există o corelație negativă între investițiile de mediu și consumul de energie pe baza testelor modelului FGLS și PCSE.

Tabelul nr. 8. Metoda celor mai mici pătrate generalizate fezabile și erorile standard corectate pentru panou pentru Modelul 2

Variabile	(1) Principalele rezultate		(2)
	FGLS	z	PCSE
	Consum de energie		Consum de energie
Investiții în energie regenerabilă	0,0204 (0,0729)	0,28	0,0204 (0,0775)
Investiții în apă	-0,249 (0,173)	-1,43	-0,249*** (0,00467)
Investiții în reciclare	-0,784*** (0,302)	-2,60	-0,784*** (0,00941)
Capitalizarea bursieră	0,0767 (0,283)	-0,27	0,0767*** (0,0249)
Constantă	-0,0763 (0,115)	0,66	-0,0763*** (0,00509)
Observații	96		96
R-pătrat			0,069
Număr de cod	24		24

Erorile standard în paranteze: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$; Metoda celor mai mici pătrate generalizate fezabile (FGLS) și erorile standard corectate pentru panou (PCSE)

Sursa: rezultate generate de Stata

Constatările sunt în concordanță cu cele ale lui Chang și colaboratorii (2021), care găsesc o relație negativă între energia regenerabilă (investițiile de mediu) și utilizarea energiei (eficiența resurselor). Zhang, Liu, Zhang și Ma (2023) au constatat o relație pozitivă între investițiile de mediu și eficiența resurselor. Conform lui Adomako, Simms, Vazquez-Brust & Nguyen (2023), teoria părților interesate sugerează că o conștientizare a mediului

permite dezvoltarea unor practici inovatoare, eficiente din punct de vedere al resurselor și prietenoase cu mediul. Tan, Kasiveloo și Abdullah (2022) sugerează că un număr mare de persoane doresc să investească în companii implicate în sustenabilitate, menținând un mediu curat prin inițiativele lor de mediu. Rezultatele sunt în contrast cu teoria părților interesate, deoarece există indicii că investițiile de mediu nu sunt legate de eficiența resurselor, în timp ce teoria susține satisfacerea nevoilor părților

interesate. Conform teoriei, companiile sunt instituții sociale care au o datorie față de părțile interesate, care include protejarea mediului (Waheed & Zhang, 2020; Bischoff, 2021). Presiunea părților interesate, conform teoriei agenției, poate determina companiile să ignore parțial reglementările sociale sau de mediu, ceea ce le-ar putea împiedica capacitatea de a utiliza resursele eficient (Adomako, Simms, Vazquez-Brust & Nguyen, 2023).

Concluzii

Scopul studiului a fost de a determina relația dintre investițiile corporative în mediu și eficiența resurselor. Studiul a avut două modele. Variabilele pentru Modelul 1 au fost următoarele: variabila dependentă consumul de apă (pentru eficiența resurselor) și variabile independente investiții în energie regenerabilă, investiții în apă și investiții în reciclare cu variabila de control capitalizarea bursieră. Modelul 2 a avut următoarele variabile: variabila dependentă consumul de energie, variabile independente și variabile independente investiții în energie regenerabilă, investiții în apă și investiții în reciclare cu variabila de control capitalizarea bursieră.

Rezultatele studiului au indicat o relație negativă între investițiile corporative în mediu și eficiența utilizării resurselor. Acest lucru sugerează că economia ar avea de suferit considerabil în lipsa acestor investiții deoarece s-ar produce daune semnificative asupra mediului, cum ar fi poluarea, care ar agrava schimbările climatice. Drept urmare, eficiența utilizării resurselor de către companii ar fi slab menținută, iar impactul negativ asupra mediului în care își desfășoară activitatea ar fi semnificativ. Companiile analizate în acest studiu ar putea lua în considerare dobândirea unei alfabetizări ecologice și să urmărească evoluțiile reglementărilor pentru a le sprijini în viitoarele interacțiuni legate de eficiența resurselor și investițiile în mediu. Cercetările viitoare ar trebui să se concentreze pe un eșantion mai mare și să includă alte tipuri de investiții de mediu, care nu au fost luate în calcul în acest studiu. Conform concluziilor studiului, se recomandă ca firmele să exploreze alte investiții de mediu, cum ar fi cele legate de energia regenerabilă, având în vedere că majoritatea companiilor adoptă practici ecologice, ceea ce ar contribui la creșterea eficienței utilizării resurselor.

Bibliografie

1. Adeleye, B.N., Akam, D., Inuwa, N., James, H.T. and Basila, D., 2023. Does globalization and energy usage influence carbon emissions in South Asia? An empirical revisit of the debate. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(13), pp.36190-36207.
2. Adeleye, B.N., Bengana, I., Boukhelkhal, A., Shafiq, M.M. and Abdulkareem, H.K., 2022. Does human capital tilt the population-economic growth dynamics? Evidence from Middle East and North African countries. *Social Indicators Research*, 162(2), pp.863-883.
3. Adomako, S., Simms, C., Vazquez-Brust, D. and Nguyen, H.T., 2023. Stakeholder green pressure and new product performance in emerging countries: a cross-country study. *British Journal of Management*, 34(1), pp.299-320.
4. Aldieri, L., Makkonen, T. and Vinci, C.P., 2022. Do research and development and environmental knowledge spillovers facilitate meeting sustainable development goals for resource efficiency? *Resources Policy*, 76, p.102603.
5. Aksar, M., Hassan, S., Kayani, M., Khan, S. and Ahmed, T., 2022. Cash holding and investment efficiency nexus for financially distressed firms: The moderating role of corporate governance. *Management Science Letters*, 12(1), pp.67-74.
6. Awan, U., Arnold, M.G. and Gölgeci, I., 2021. Enhancing green product and process innovation: Towards an integrative framework of knowledge acquisition and environmental investment. *Business Strategy and the Environment*, 30(2), pp.1283-1295.
7. Bătae, O.M., Dragomir, V.D. and Feleagă, L., 2021. The relationship between environmental, social, and financial performance in the banking sector: A European study. *Journal of Cleaner Production*, 290, pp.125-791.
8. Bischoff, K., 2021. A study on the perceived strength of sustainable entrepreneurial ecosystems on the dimensions of stakeholder theory and culture. *Small Business Economics*, 56(3), pp.121-1140.
9. Boakye, D.J., Tingbani, I., Ahinful, G.S. and Nsor-Ambala, R., 2021. The relationship between environmental management performance and financial performance of firms listed in the Alternative Investment Market (AIM) in the UK. *Journal of Cleaner Production*, 278, pp.1-16.
10. Chang, H.Y., Liang, L.W. & Liu, Y.L., 2021. Using environmental, social, governance (esg) and financial

- indicators to measure bank cost efficiency in Asia. *Sustainability*, 13(20), pp.11-139.
11. Cheng, X., Yan, C., Ye, K., & Chen, K. 2024. Enhancing resource efficiency through the utilization of the green bond market: An empirical analysis of Asian economies. *Resources Policy*, 89, <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104623>
 12. Daugaard, D. and Ding, A., 2022. Global drivers for ESG performance: The body of knowledge. *Sustainability*, 14(4), p.21-22.
 13. de Andrade, R. D., Benfica, V. C., de Oliveira, H. V. E., & Suchek, N. 2025. Investigating green jobs and sustainability in SMEs: Beyond business operations. *Journal of Cleaner Production*, 486, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.144477>
 14. Dionisio, M. and de Vargas, E.R., 2022. Integrating corporate social innovations and cross-collaboration: An empirical study. *Journal of Business Research*, 139, pp.794-803.
 15. Dong, N., Xiang, Y., Zhang, L., Zhao, Q. and Tang, Y., 2022. Human resource quality and value of cash holdings in Chinese listed firms. *The Journal of Developing Areas*, 56(1), pp.107-115.
 16. Esty, D.C., 2020. Creating investment-grade corporate sustainability metrics. *Values at Work*, pp.51-66.
 17. Emmanuel, Y. L., Doorasamy, M., Kwarbai, J. D., Otekurin, A. O., & Osakede, U. A. 2024. Relationship of Environmental Disclosure of Renewable Energy, Carbon Emissions, Waste Management, Water Consumption, and Banks' Financial Performance. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 14(2), 584-593
 18. Freeman, R.E., Phillips, R. and Sisodia, R., 2020. Tensions in stakeholder theory. *Business & society*, 59(2), pp.213-231.
 19. Hardiyanti, S.E., 2022. The significance of debt policy as a reinforcement factor in the effect of managerial ownership and profitability toward company value. *Management Science Research Journal*, 1(1), pp.1-11.
 20. Hengst, I.A., Jarzabkowski, P., Hoegl, M. and Muethel, M., 2020. Toward a process theory of making sustainability strategies legitimate in action. *Academy of Management Journal*, 63(1), pp.246-271.
 21. Jin, I., 2022. Systematic ESG risk and passive ESG investing. *The Journal of Portfolio Management*, 48(5), pp.71-86.
 22. Liu, L., Zhao, Z., Zhang, M. and Zhou, D., 2022. Green investment efficiency in the Chinese energy sector: Overinvestment or underinvestment? *Energy Policy*, 160:112-694.
 23. Nwachukwu, D. and Worlu, E.E., 2023. Sales Force Compensation Techniques and Sales Performance of Bakery Firms in Port Harcourt. *International Journal of Management Sciences*, 10(1), pp.1-26.
 24. Osabohien, R., Jaaffar, A. H., Setiawan, D., & Igharo, A. E. 2025. Economic growth, climate change and clean energy in a post-COVID era. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 15(2), <https://doi.org/10.3390/en17040804>
 25. Ozkan, O., Eweade, B. S., & Usman, O. 2024. Assessing the impact of resource efficiency, renewable energy R&D spending, and green technologies on environmental sustainability in Germany: evidence from a wavelet quantile-on-quantile regression. *Journal of Cleaner Production*, 450, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.141992>
 26. Pedol, M., Biffi, E. and Melzi, S., 2021. Sustainability game. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, pp.1540-1548.
 27. Schaltegger, S., Hörisch, J. and Freeman, R.E., 2019. Business cases for sustainability: A stakeholder theory perspective. *Organization & environment*, 32(3), pp.191-212.
 28. Schilirò, D., 2019. Sustainability, innovation, and efficiency: A key relationship. In *Financing sustainable development*, pp.83-102.
 29. Steblyanskaya, A., Wang, Z., Martynov, A., Mingye, A., Artykhov, V., Wang, Z., Bocharnikov, V. and Kiselik, A., 2021. New energy-resource efficiency, technological efficiency, and ecosystems impact ratings for the sustainability of china's provinces. *Sustainability*, 13(1), pp.354.
 30. Suárez-Fernández, S., Zapico, E., & Boto-García, D. 2025. Water-saving strategies at hotels: which are more effective? *Current Issues in Tourism*, 28(7), pp. 1135-1154.
 31. Tan, K.H., Kasivelo, M. and Abdullah, I.H., 2022. Token economy for sustainable education in the future: A scoping review. *Sustainability*, 14(2), pp.1-19.
 32. Tanaka, K., Boucher, O., Ciais, P., Johansson, D.J. and Morfeldt, J., 2021. Cost-effective implementation of the Paris Agreement using flexible greenhouse gas metrics. *Science advances*, 7(22), pp.9-20.
 33. Valentinov, V., Roth, S. and Will, M.G., 2019. Stakeholder theory: A Luhmannian perspective. *Administration & society*, 51(5), pp.826-849.
 34. Wang, J., Li, J. and Zhang, Q., 2021. Does carbon efficiency improve financial performance? Evidence from Chinese firms. *Energy Economics*, 104, pp.1-15.
 35. Wojewnik-Filipkowska, A., Dziadkiewicz, A., Dryl, W., Dryl, T. and Bęben, R., 2019. Obstacles and challenges

- in applying stakeholder analysis to infrastructure projects: Is there a gap between stakeholder theory and practice? *Journal of Property Investment & Finance*, 39(3), pp.199-222.
36. Wu, H., Wen, H., Li, G., Yin, Y., & Zhang, S. 2024. Unlocking a greener future: The role of digital finance in enhancing green total factor energy efficiency. *Journal of Environmental Management*, 364, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.121456>
37. Yu, S., Sial, M.S., Tran, D.K., Badulescu, A., Thu, P.A. and Sehleanu, M., 2020. Adoption and implementation of sustainable development goals (SDGs) in China – Agenda 2030. *Sustainability*, 12(15), pp.62-88.
38. Zhang, J., Liu, Y., Zhang, W. and Ma, X., 2023. Role of green technologies in enhancing the efficiency of natural resources. *Resources Policy*, 83, pp.103-624.
39. Zhang, D. and Xie, Y., 2022. Customer environmental concerns and profit margin: Evidence from manufacturing firms. *Journal of Economics and Business*, pp.1-15.
40. Zhao, L. and Rasoulinezhad, E., 2023. Role of natural resources utilization efficiency in achieving green economic recovery: evidence from BRICS countries. *Resources Policy*, 80, pp.103-164