



Școala Națională de Studii Politice și Administrative
Facultatea de Administrație Publică

**STUDIU DE FEZABILITATE PENTRU OBIECTIVUL DE
INVESTITII
“AMPLASARE STATII DE REINCARCARE PENTRU VEHICULE
ELECTRICE, ELECTRICE HIBRID ȘI PLUG-IN”**

- Lucrare de disertație, Managementul sectorului public -

Coordonator

Conf. Univ. Dr. Cătălin VRABIE

Absolvent

GRIGORAȘ Theodor

**București
2024**

Instrucțiuni de redactare (A se citi cu atenție!!)

1. Introduceți titlul lucrării în zona aferentă acestuia – nu modificați mărimea sau tipul fontului;
2. Sub titlul lucrării alegeți dacă aceasta este de licență sau de disertație;
3. Introduceți specializarea sau masteratul absolvit în zona aferentă acestuia de pe prima pagină a lucrării;
4. Introduceți numele dvs. complet în zona aferentă acestuia (sub Absolvent (ă));
5. Introduceți anul în care este susținută lucrarea sub București;

NB: Asigurați-vă că ați șters parantezele pătrate din pagina de gardă și cuprins.

6. Trimiteți profesorului coordonator lucrarea doar în format **Microsoft Word** – alte formate nu vor fi procesate;
7. **Nu ștergeți declarația anti-plagiat și nici instrucțiunile** – acestea trebuie să rămână pe lucrare atât în forma tipărită cât și în cea electronică;
8. **Semnați declarația anti-plagiat;**
9. **Cuprinsul este orientativ** – numărul de capitole / subcapitole poate varia de la lucrare la lucrare. **Introducerea, Contextul, Concluziile / Discuțiile și Referințele bibliografice sunt însă obligatorii;**
10. **Este obligatorie folosirea template-ului.** Abaterea de la acesta va cauza întârzieri în depunerea la timp a lucrării.

NB. Lucrările vor fi publicate în extenso pe pagina oficială a hub-ului Smart-EDU, secțiunea Smart Cities and Regional Development: <https://scrd.eu/index.php/spr/index>.

ATENȚIE: Lucrarea trebuie să fie un produs intelectual propriu. Cazurile de plagiat vor fi analizate în conformitate cu legislația în vigoare.

Declarație anti-plagiat

1. Cunosc că plagiatul este o formă de furt intelectual și declar pe proprie răspundere că această lucrare este rezultatul propriului meu efort intelectual și creativ și că am citat corect și complet toate informațiile preluate din alte surse bibliografice (de ex: cărți, articole, clipuri audio-video, secțiuni de text și sau imagini / grafice).
2. Declar că nu am permis și nu voi permite nimănui să preia secțiuni din prezenta lucrare pretinzând că este rezultatul propriei sale creații.
3. Sunt de acord cu publicarea on-line *in extenso* a acestei lucrări și verificarea conținutului său în vederea prevenirii cazurilor de plagiat.

Numele și prenumele: Grigoraș Theodor

Data și semnătura: 10.12.2023



Cuprins

Abstract	3
Introducere	4
Context	8
Capitolul 1. Oportunitatea și necesitatea realizării investiției	9
1.1. Analiza pentru identificarea problemelor	9
1.2. Justificarea necesității investiției respective	9
1.3. Obiectivele vizate de investiție	14
Capitolul 2. Opțiuni tehnice și economice pentru realizarea obiectivului de investiții	16
2.1. Particularități ale amplasamentului	16
2.2. Descrierea tehnică	21
2.2.1. Caracteristicile tehnice	24
2.2.2. Cea mai adecvată variantă constructivă	25
2.2.3. Echipare și <i>set-up</i>	26
2.3. Estimarea costurilor	27
2.4. Studii specifice	27
2.5. Grafic Gantt	28
Capitolul 3. Analiza scenariilor	29
3.1. Prezentarea scenariului de referință	29
3.2. Analiza riscurilor	30
3.3. Utilități	30
3.4. Sustenabilitatea obiectivului de investiții	30
3.5. Dimensionarea investiției	32
3.6. Analiza financiară	32
3.7. Analiza cost-beneficiu	34
3.8. Analiza de senzitivitate	35
3.9. Analiza riscurilor	36
Capitolul 4. Opțiunea propusă	37
4.1. Analiza opțiunilor propuse	37
4.2. Alegerea și justificarea opțiunii	37
4.3. Descrierea alegerii	39
4.4. Principalii indicatori tehnico-economici ai obiectivului de investiții	40
4.5. Asigurarea conformității cu reglementările specifice funcției preconizate	41
Capitolul 5. Urbanism, acorduri și avize conforme	42
Capitolul 6. Implementarea investiției	42
Concluzii	43
Referințe bibliografice	44

Abstract

Studiul de fezabilitate pentru obiectivul de investiții „Amplasare Stații de Reîncărcare pentru Vehicule Electrice, Electrice Hibrid și Plug-In” a fost elaborat conform prevederilor HG 907/2016. **Obiective:** Acest studiu are drept scop evaluarea fezabilității și a necesităților pentru implementarea infrastructurii de încărcare a vehiculelor electrice, hibride și plug-in. Se propune amplasarea unor stații de reîncărcare în locații strategice pentru a asigura acoperirea eficientă a nevoilor de încărcare ale utilizatorilor de astfel de vehicule. Obiectivul general este facilitarea accesului la încărcarea autovehiculelor electrice, făcând această operațiune la fel de ușoară precum alimentarea cu combustibil a unui autovehicul tradițional. **Abordare:** Studiul abordează aspecte precum densitatea necesară a stațiilor de încărcare, infrastructura de alimentare cu energie electrică, distribuția geografică a stațiilor, costurile de implementare și posibile surse de finanțare. **Rezultate:** Un element cheie este identificarea locațiilor potrivite pentru amplasarea stațiilor, astfel încât acestea să acopere cât mai eficient posibil nevoile utilizatorilor din diferite zone. Implementarea acestor stații de reîncărcare are ca obiectiv susținerea tranziției către vehicule mai ecologice și reducerea emisiilor de carbon generate de transportul rutier. Studiul de fezabilitate reprezintă o etapă esențială în planificarea și implementarea acestei infrastructuri, asigurând o abordare solidă și sustenabilă a necesităților viitoare ale utilizatorilor de vehicule electrice, hibride și plug-in. **Implicații:** studiul are impact atât asupra profesorilor și cercetătorilor prin transmiterea know-how-ului legat de cele mai adecvate metode de amplasare a stațiilor de încărcare, cât și asupra practicienilor care vor dezvolta proiecte viitoare de investiții în acest domeniu. **Valoare:** Noutatea acestei lucrări rezidă din analiza diverselor scenarii legate de amplasarea adecvată a stațiilor de încărcare a vehiculelor și din prezentarea unei metodologii de selectare a scenariului optim.

Cuvinte cheie: Minim 3 și maxim 5 cuvinte cheie sau fraze scurte (separate de virgulă); acestea nu trebuie să se regăsească și în titlu.

Introducere

În contextul adoptării Pactului Verde European în decembrie 2019, obiectivul actual al UE este reducerea cu 90% a emisiilor de gaze cu efect de seră din sectorul transporturilor până în 2050, comparativ cu nivelurile din 1990, ca parte a efortului de a se transforma într-o economie neutră din punct de vedere climatic [1, 2, 3, 4]. Implementarea măsurilor pentru un aer mai curat ar conduce la îmbunătățirea calității aerului pentru toți cetățenii UE și la reducerea costurilor asociate asistenței medicale pentru guverne. De asemenea, aceste propuneri ar aduce beneficii industriei, deoarece măsurile de reducere a poluării atmosferice ar stimula inovația și ar crește competitivitatea UE în domeniul tehnologiilor ecologice [5, 6, 7, 8, 9].

Până în 2050, măsurile propuse în cadrul Pactului Verde European sunt prognozate să contribuie la:

- evitarea a aproximativ 58.000 de decese premature;
- prevenirea poluării cu azot pe o suprafață de 123.000 km² de ecosisteme;
- protejarea a 56.000 km² de zone conservate din rețeaua Natura 2000;
- prevenirea acidifierii pentru 19.000 km² de ecosisteme forestiere.

Comisia Europeană se angajează să sprijine toate statele membre în vederea implementării eficace a acestor măsuri, cu implicarea autorităților locale și regionale, pentru a asigura obținerea beneficiilor începând din prezent și până în anul 2030 [10, 11]. În comunicarea Comisiei Europene din mai 2021, intitulată „Calea către o planetă sănătoasă pentru toți – Plan de acțiune al UE: Către reducerea la zero a poluării aerului, apei și solului”, se subliniază următoarele aspecte esențiale:

1) În pofida eforturilor globale intense pentru combaterea pandemiei de COVID-19, amenințările constante la adresa sănătății planetei necesită măsuri urgente de remediere. Schimbările climatice, poluarea mediului, declinul biodiversității și utilizarea nesustenabilă a resurselor naturale creează multiple riscuri pentru sănătatea oamenilor, animalelor și ecosistemelor. Aceste riscuri includ boli infecțioase și netransmisibile, rezistența antimicrobiană și lipsa de apă. Pentru a asigura o planetă sănătoasă pentru toți, Pactul Verde European îndeamnă UE să îmbunătățească monitorizarea, notificarea, prevenirea și remedierea poluării aerului, apei, solului și a poluării cauzate de produse de consum.

2) Dezvoltarea economică și reducerea poluării pot merge mână în mână: între 2000 și 2017, PIB-ul Uniunii Europene a crescut cu 32%, în timp ce emisiile principalilor poluanți atmosferici au scăzut cu 10%. Totuși, expansiunea de cinci ori a economiei mondiale în ultimele cinci decenii a avut un impact semnificativ negativ asupra mediului la nivel global.

3) Beneficiile economice ale combaterii poluării sunt evidente, cu avantaje pentru societate care depășesc considerabil costurile implicate.

4) Uniunea Europeană poate promova prosperitatea prin transformarea modurilor de producție și consum și prin redirectionarea investițiilor către eliminarea poluării. Investițiile în design ecologic și sustenabil, modelele de afaceri ale economiei circulare, transportul și mobilitatea mai curate, tehnologiile cu emisii reduse, soluțiile bazate pe natură și digitalizarea sustenabilă oferă oportunități semnificative pentru consolidarea poziției de lider a UE în domeniul creșterii verzi, reducerea inegalităților, crearea de locuri de muncă și sporirea rezilienței colective. Cadrul financiar multianual 2021-2027 și programul Next Generation EU oferă resurse financiare fără precedent pentru a susține astfel de investiții și pentru a aborda schimbările climatice, pierderea biodiversității, epuizarea resurselor și poluarea, atât în cadrul UE, cât și la nivel global [12].

5) În 2022, Comisia Europeană a propus să armonizeze standardele de calitate a aerului ale UE cu recomandările actualizate ale OMS și să întărească reglementările privind monitorizarea, modelarea și planificarea calității aerului, pentru a sprijini autoritățile locale și a asigura o aplicare mai eficientă a legislației [13]. În același timp, Comisia a propus măsuri mai stricte pentru a combate poluarea la sursă în sectoare precum agricultura, industria, transporturile, clădirile și energia, inclusiv prin inițiative din cadrul Pactului Verde European, cum ar fi mobilitatea sustenabilă și inteligentă, renovările ecologice și conceptul „de la fermă la consumator”[14].

5) În cadrul inițiativei pentru orașe mai verzi, Comisia va colabora cu programul Orizont Europa, revizuirea pachetului de mobilitate urbană, Convenția primarilor și noul Bauhaus european pentru a identifica nevoile esențiale de ecologizare urbană și inovație pentru prevenirea poluării, inclusiv în spațiile interioare [15]. Până în 2024, orașele care au făcut progrese semnificative în reducerea poluării aerului, apei și solului între 2021 și 2023 vor fi recunoscute de Comisie [16, 17, 18, 19, 20]. Această inițiativă va sprijini măsuri locale adaptate pentru îmbunătățirea calității vieții.

În iulie 2021, Comisia Europeană a lansat un pachet de propuneri pentru a ajusta politicile UE astfel încât, până în 2030, să se realizeze o reducere de cel puțin 55% a emisiilor nete de gaze cu efect de seră față de nivelurile din 1990. Se subliniază necesitatea adoptării unui set variat de măsuri pentru a aborda creșterea emisiilor din transportul rutier.

Escaladarea nevoii de surse de energie convenționale a provocat multiple rezultate care afectează negativ mediul. Resursele sunt epuizate, iar CO₂ este eliberat în cantități mari, provocând efectul de seră și încălzirea globală nedorită . Ca urmare a Acordului de la Paris, emisiile de CO₂ au fost reduse, iar temperatura planetei a fost controlată . Resursele de energie curată și tehnologiile aferente au fost dezvoltate pentru a atenua aceste probleme.

Deși progresele tehnologice au redus semnificativ emisiile de gaze cu efect de seră provenite din transporturi, aproximativ un sfert din aceste emisii provin din acest sector . Potrivit unor autori creșterea populației și a mișcărilor de marfă vor contribui la o creștere de 77% a transporturilor până în 2055. Din motivele de mai sus, cercetarea și adoptarea vehiculelor electrice (VE) merită o atenție exorbitantă. Prin faptul că emit foarte puține sau deloc emisii de gaze de eșapament și fac foarte puțin zgomot, vehiculele electrice reduc semnificativ congestia traficului și contribuie la un mediu de viață mai sănătos.

Ca urmare a acestei tranziții către vehiculele cu emisii zero, industria auto trece la vehicule cu emisii zero . Aproximativ 1,5 milioane de noi vehicule electrice cu baterii (BEV) au fost adăugate la flota globală de BEV în 2019, cu aproximativ 4,8 milioane de BEV în uz la nivel global. În locațiile lor optime, stațiile de încărcare a vehiculelor electrice sunt esențiale pentru a furniza energie electrică ieftină și curată produsă de rețeaua electrică și de resursele de energie

regenerabilă, accelerând adoptarea vehiculelor electrice. Stabilirea unei rețele adecvate de stații de încărcare va contribui la atenuarea anxietății proprietarilor în legătură cu vehiculele electrice, permițând astfel ca vehiculele electrice să concureze cu motoarele cu combustie internă în ceea ce privește performanța. Cota de piață a vehiculelor electrice trebuie să crească pentru a pune accentul pe îmbunătățirea continuă a tehnologiei de reîncărcare. Provocarea actuală în ceea ce privește adoptarea vehiculelor electrice este teoria "oului sau găinii". O infrastructură de reîncărcare adecvată care să garanteze finalizarea cu succes a călătoriei fără întârzieri de timp de reîncărcare sau cu întârzieri minime este așteptată cu nerăbdare de către consumatori. Prin urmare, investitorii așteaptă ca un număr suficient de vehicule electrice să fie pe șosele pentru a face profitabilă afacerea cu infrastructura de încărcare. Părțile interesate nu sunt de acord dacă este mai potrivită încărcarea rapidă sau încărcarea inteligentă pentru stațiile de încărcare a vehiculelor electrice. Politicile guvernamentale joacă, de asemenea, un rol esențial în rezolvarea acestor probleme. Lipsa bateriilor la prețuri rezonabile care pot stoca suficientă energie pe o perioadă mai lungă de timp pentru a îmbunătăți autonomia VE este un alt factor esențial care afectează adoptarea VE.

În plus, amplasarea optimă a EVCS și impactul EV-urilor asupra sistemului de distribuție au devenit subiecte de cercetare proeminente în ultimii ani.

Context

Pentru a accelera tranziția către mobilitatea cu emisii zero, UE a stabilit noi standarde stricte privind emisiile de CO₂ pentru autoturisme și camioane. Aceste standarde vor obliga producătorii să reducă emisiile medii ale vehiculelor noi cu 55% până în 2030 și să ajungă la zero emisii până în 2035, față de nivelurile din 2021. Astfel, începând cu 2035, toate mașinile noi înregistrate vor trebui să aibă emisii zero. În paralel, regulamentul revizuit privind infrastructura pentru combustibili alternativi va obliga statele membre să dezvolte o rețea extinsă de stații de încărcare, corespunzătoare cererii crescânde de vehicule cu emisii zero. Aceasta va include instalarea de puncte de încărcare la fiecare 60 de kilometri pentru vehiculele electrice și stații de realimentare cu hidrogen la fiecare 150 de kilometri pe autostrăzile principale.

Un aspect central al reducerii emisiilor din transportul rutier este adoptarea combustibililor alternativi cu emisii scăzute de carbon, dintre care energia electrică este cea mai utilizată, în special pentru autoturisme. Cheia succesului în trecerea la combustibili alternativi și la un parc auto dominat de vehicule cu emisii zero până în 2050 este dezvoltarea infrastructurii de încărcare în ritmul necesar pentru a susține adoptarea vehiculelor electrice.

Politica urmărește să faciliteze accesul la încărcarea vehiculelor electrice, făcând acest proces la fel de simplu și accesibil ca alimentarea cu combustibil a vehiculelor tradiționale. Aceasta va permite o circulație fără obstacole a vehiculelor electrice în întreaga UE. Pentru a atinge acest obiectiv, este esențial să se abordeze provocarea echilibrului între disponibilitatea infrastructurii de încărcare și adoptarea vehiculelor electrice. În timp ce adoptarea vehiculelor electrice este limitată de lipsa infrastructurii adecvate, investițiile în infrastructură necesită certitudini privind creșterea numărului de vehicule electrice.

Capitolul 1. Oportunitatea și necesitatea realizării investiției.

Studiul de fezabilitate pentru proiectul „Instalarea stațiilor de reîncărcare pentru vehicule electrice, hibride și plug-in” a fost realizat conform prevederilor Hotărârii de Guvern 907/2016, care reglementează conținutul standard al documentației tehnico-economice pentru investițiile publice, precum și structura și metodologia de întocmire a devizului general pentru proiecte și lucrări de intervenție.

1.1. Analiza pentru identificarea problemelor

Analizând documentația pusă la dispoziție de se intenționează achiziționarea a două stații de reîncărcare a vehiculelor electrice pe teritoriul unui sector al Municipiului București.

Dat fiind traficul intens și numărul insuficient de stații de reîncărcare pentru vehiculele electrice, se anticipează că lipsa accesului la aceste facilități pentru șoferii de vehicule electrice ar putea descuraja utilizarea acestui tip de transport. Această situație ar avea implicații negative atât pentru economie, cât și pentru mediu [21,22].

1.2. Justificarea necesității investiției respective

În ultimii ani, industria auto a experimentat o schimbare semnificativă, cu o focalizare intensificată asupra vehiculelor electrice cu baterii. Factorii cheie care au accelerat această transformare includ scandalul Dieseldgate, deteriorarea imaginii motoarelor diesel, noile standarde stricte de poluare și reglementările mai severe.

În fața acestei evoluții rapide, producătorii auto au început să-și anunțe planurile de tranziție către un viitor electric. Mulți dintre aceștia au organizat evenimente speciale pentru a dezvălui strategiile lor de dezvoltare a vehiculelor electrice, punând accent pe investiții în această direcție și diminuând sprijinul pentru vehiculele cu motoare cu ardere internă [23, 24, 25].

Industria auto este în plină revoluție electrică, cu o tranziție majoră către vehiculele electrice susținută de investiții masive. Producătorii auto din întreaga lume au planificat să investească aproximativ 515 miliarde de dolari în următorii cinci până la zece ani pentru a dezvolta și produce vehicule electrice, trecând treptat de la motoarele tradiționale cu ardere internă [26, 27]. Cu doar trei ani în urmă, o analiză a agenției Reuters arăta că aceleași companii auto se așteptau să investească 300 de miliarde de dolari în dezvoltarea vehiculelor electrice și a tehnologiilor asociate. Cu toate acestea, presiunile din partea autorităților pentru eliminarea treptată a vehiculelor pe combustibili fosili, inclusiv a celor hibride, au accelerat și amplificat planurile de investiții ale producătorilor [28].

Mai multe țări, de la Singapore la Suedia, și-au anunțat intenția de a interzice vânzarea mașinilor noi cu motoare cu ardere internă până în 2030. În Statele Unite, președintele Joe Biden a stabilit un obiectiv ambițios ca 40 până la 50% din mașinile vândute până în 2030 să fie electrice. De asemenea, Europa a decis că, începând cu 2035, toate mașinile noi vândute vor fi exclusiv electrice [29].

Anul 2020 a fost unul dificil pentru industria auto la nivel global, însă vânzările de vehicule electrice au continuat să crească, depășind 10 milioane de unități vândute. Conform raportului Global EV Outlook al Agenției Internaționale a Energiei, vânzările de mașini electrice au crescut cu 16% în ciuda declinului general al industriei auto. Europa a depășit China în 2020, devenind cea mai mare piață pentru vehiculele electrice, deși China rămâne lider mondial în ceea ce privește numărul total de mașini electrice pe drumurile sale, cu un stoc de 4,5 milioane de vehicule [30].

În ultimul deceniu, vehiculele electrice au înregistrat o creștere rapidă, marcând un început promițător în tranziția către o mobilitate mai sustenabilă. Deși numărul de mașini electrice a crescut de la aproape zero la 10,2 milioane între 2010 și 2020, acestea, împreună cu hibrizii plug-in, au reprezentat doar 4,6% din vânzările globale de autoturisme în anul precedent.

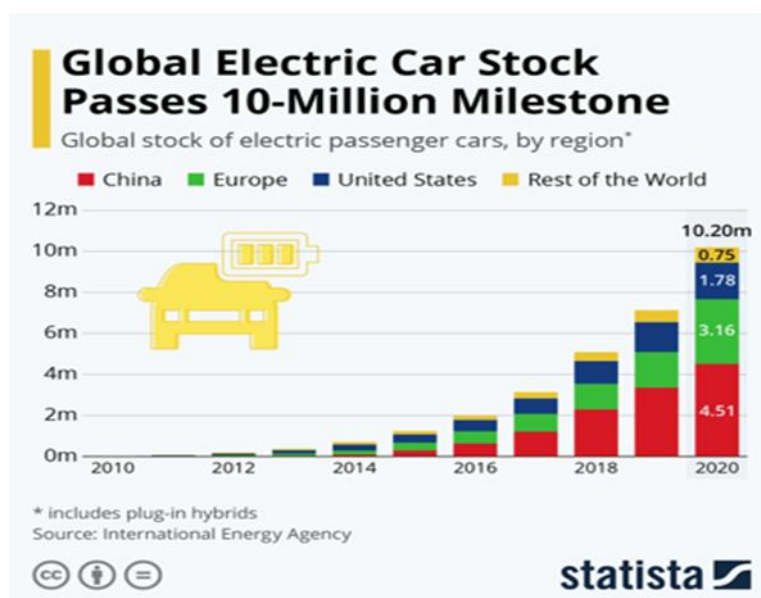


Fig. 1. Stocul de mașini electrice la nivel global, pe regiuni
Sursa: Statista.com

În 2020, vânzările globale de mașini electrice au atins un record de trei milioane de unități, o creștere semnificativă de 41% față de anul anterior. Această tendință a continuat și în 2021, când vânzările au înregistrat o creștere de 2,5 ori față de perioada similară din 2020. Europa și China au fost principalii motori ai acestei creșteri, înregistrând vânzări de 450.000 de vehicule electrice în Europa și 500.000 în China. În Statele Unite, vânzările s-au dublat în primul trimestru comparativ cu aceeași perioadă din anul precedent [31].

Potrivit raportului Agenției Internaționale pentru Energie, numărul total de mașini, camioane, camioane și autobuze electrice este prognozat să crească de la 11 milioane în 2021 la 51,7 milioane în 2025 și la 144,3 milioane până în 2030. Până la finalul deceniului, această cifră ar putea ajunge la 230 de milioane în cazul în care guvernele accelerează eforturile pentru a atinge obiectivele lor climatice [32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39].

În Europa, infrastructura de încărcare și disponibilitatea facilităților pentru vehiculele electrice joacă un rol crucial în influențarea deciziilor de achiziție. Principalele motive pentru reticența cetățenilor în a opta pentru mașini electrice includ prețul și accesibilitatea insuficientă a stațiilor de încărcare. O expansiune semnificativă a infrastructurii de încărcare, împreună cu diversificarea modelelor disponibile, extinderea gamei de produse și ajustarea prețurilor, ar putea face mobilitatea electrică mai atractivă. Uniunea Europeană își propune să reducă emisiile de dioxid de carbon cu jumătate până în 2030, dar pentru a atinge acest obiectiv, este crucial ca numărul stațiilor de încărcare să crească semnificativ, până la 27 de ori în următorii ani. Autoritățile europene iau în considerare impunerea unor cerințe minime pentru stațiile de încărcare în statele membre [40].

În România, vânzările de vehicule electrice au înregistrat o creștere semnificativă anuală. Aceasta reflectă o tendință clară spre adoptarea unui mijloc de transport nepoluant și sustenabil, în conformitate cu tendințele globale. Conform datelor furnizate de Lektri.Co, specializată în soluții de încărcare pentru vehicule electrice, în perioada ianuarie – noiembrie 2021 au fost înregistrate 4.732 de noi vehicule electrice înmatriculate în România. Aceasta depășește numărul total al înmatriculărilor din perioada 2011-2019, care a fost de 2.918 unități. În anul 2020 au fost înregistrate 3.134 de unități. Comparativ cu aceeași perioadă a anului precedent, primele 11 luni din 2021 au înregistrat o creștere impresionantă de 102% [41, 42].

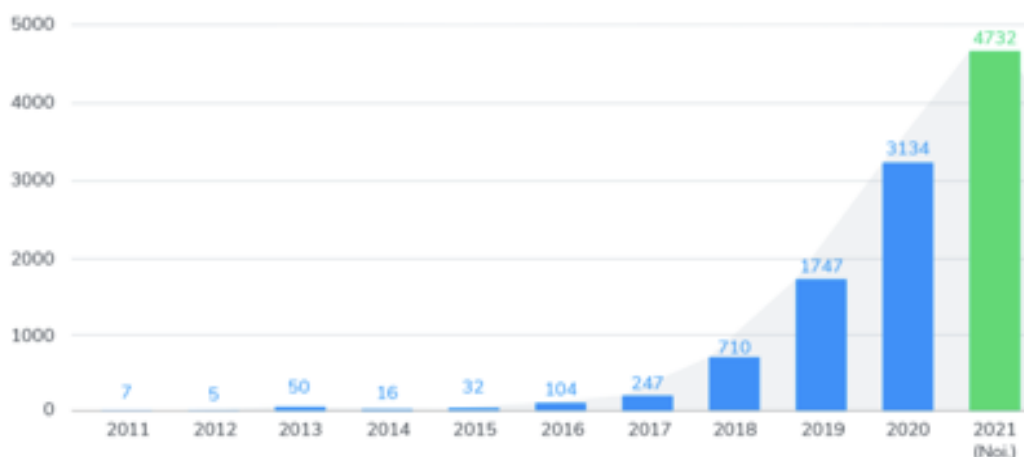


Fig. 2. Înmatriculările anuale de vehicule electrice în România
Sursa: Sustenabilitate.biz

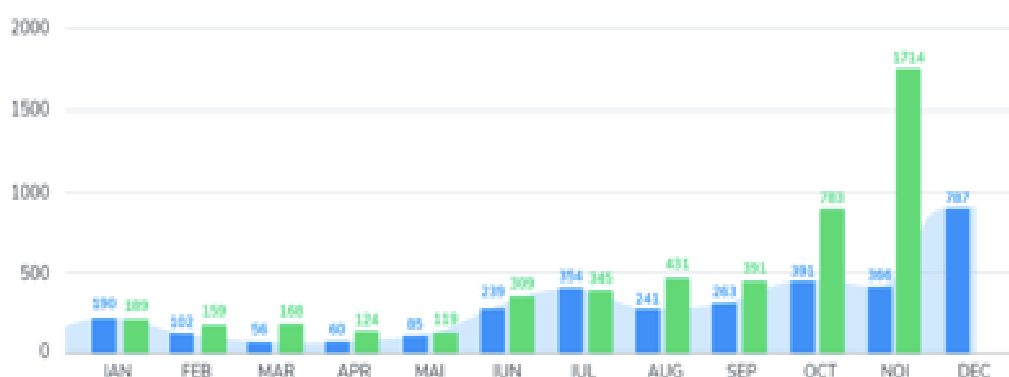


Fig. 3. Înmatriculări lunare de vehicule electrice în România în 2020 (albastru) și 2021 (verde)
Sursa: Sustenabilitate.biz

În prezent, în România circulă 10.784 de vehicule electrice – figurile 2 și 3. Modelul francez Renault ZOE rămâne în frunte cu 1.786 de unități înmatriculate de la debutul său în 2011. Totuși, Dacia Spring, recent lansată pe piață, a înregistrat rapid 1.536 de unități în doar trei luni, depășind astfel toate celelalte modele înregistrate în primii opt ani de la introducerea primului vehicul electric în 2011 [43, 44, 45]. În luna noiembrie 2021, numărul de Dacia Spring-uri depășește de două ori toate celelalte modele combinate.

La nivel național, vehiculele electrificate, inclusiv cele electrice (100% și hibride plug-in), precum și cele full hybrid (cu propulsie electrică fără încărcare externă), au acumulat o cotă de piață de 14,2% în primele 11 luni din 2021, față de 6,7% în aceeași perioadă a anului anterior. Aceasta reprezintă o creștere de 2,1 ori într-un singur an.

Vânzările de vehicule electrice au înregistrat o creștere rapidă în ultimii doi ani, în ciuda impactului pandemiei și a încetirii economice. Inovațiile tehnologice recente, cum ar fi încărcarea rapidă și inteligentă, au contribuit semnificativ la accelerarea adoptării vehiculelor electrice [46]. Perspectivile pieței rămân promițătoare, datorită ritmului rapid al inovației în acest domeniu.

1.3. Obiectivele vizate de investiție

Conform normelor europene, până la 1 ianuarie 2025, toate clădirile rezidențiale și nerezidențiale trebuie să fie echipate cu stații de încărcare pentru vehicule electrice, conform următoarelor reguli: clădirile nerezidențiale cu mai mult de douăzeci de locuri de parcare trebuie să aibă

instalate un număr minim de puncte de reîncărcare. De asemenea, clădirile nerezidențiale noi și cele care suferă renovări majore, având peste zece locuri de parcare, trebuie să dispună de cel puțin o stație de reîncărcare. Aceste măsuri includ și instalarea infrastructurii încastrate, cum ar fi tubulatura pentru cabluri electrice pentru cel puțin un loc de parcare din cinci, pentru a facilita ulterior instalarea punctelor de reîncărcare [47, 48].

Statele trebuie să asigure și infrastructura încastrată, și anume tubulatura pentru cabluri electrice, pentru cel puțin un loc de parcare din cinci, pentru a permite instalarea, într-o etapă ulterioară, a punctelor de reîncărcare pentru vehicule electrice în cazul în care parcare se află în interiorul clădirii [49, 50, 51, 52]. În cazul renovărilor majore, măsurile de reabilitare trebuie să includă infrastructura electrică pentru parcare clădirii sau, dacă este cazul, a parării adiacente clădirii. Clădirile ocupate și deținute de întreprinderi mici și mijlocii sunt scutite de aceste cerințe [53, 54, 55, 56].

Scopul principal al acestor măsuri este de a îmbunătăți calitatea mediului prin reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, stimulând utilizarea vehiculelor electrice și dezvoltând infrastructura necesară pentru încărcarea acestora. De asemenea, se urmărește promovarea transportului ecologic și sustenabil.

Scopul acestei investiții este de a instala 4 puncte de reîncărcare, prin montarea a 2 stații de încărcare.

Obiectivul, misiunea și criteriile de performanță ale Proiectului:

- Obiectivul Proiectului este să dezvolte infrastructura necesară pentru încărcarea vehiculelor electrice.
- Misiunea Proiectului este să contribuie la îmbunătățirea calității mediului prin reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, stimulând utilizarea vehiculelor electrice.
- Proiectul urmărește să promoveze transportul ecologic.

Criteriile de performanță ale Proiectului includ:

a) numărul de stații de reîncărcare publice instalate prin Program, raportat la numărul de vehicule electrice înmatriculate în România; b) cantitatea de CO₂ redusă prin instalarea acestor stații.

$$X = \sum_{i=1}^n (e_i \cdot \text{factor } CO_2) \quad (1)$$

Unde:

x reprezintă cantitatea de CO₂ evitată (kg CO₂) prin parcurgerea unei distanțe de un vehicul electric în locul unui autovehicul cu combustie internă; n este numărul de stații de încărcare achiziționate prin Program; ei este energia electrică transferată de o stație de încărcare (kWh); A este consumul mediu de energie la 100 km parcurși de un vehicul electric (12,7 kWh/100 km); B este emisia de CO₂ generată de un autovehicul cu combustie internă (0,130 kg/km).

Astfel, modelul de calcul având 2 stații de reîncărcare se prezintă, după cum urmează:

Tabel 1. Calculele efectuate pentru cele doua stații

Stație	(Energie instalată - 72kW* factor CO ₂ -	Rezultat
reîncărcare	0,130)/consum mediu de energie – 12,7kW	(<1)
X ₁	(72*0,130)/12,7	0,737
X ₂	(72*0,130)/12,7	0,737

Așadar indicatorul de performanță a programului este:

$$X = X_1 + X_2 \rightarrow X = 1,474 \text{ kg } CO_2 \text{ (2)}$$

Capitolul 2. Opțiuni tehnice și economice pentru realizarea obiectivului de investiții

2.1. Particularități ale amplasamentului

a) Descrierea amplasamentului:

(localizare - intravilan/extravilan, suprafața terenului, dimensiuni în plan, regim juridic - natura proprietății sau titlul de proprietate, servituți, drept de preempțiune, zona de utilitate publică, informații/obligații/constrângeri extrase din documentațiile de urbanism, după caz) [39, 57, 58];

În urma inspecțiilor de teren efectuate alături de reprezentanții autorității publice locale, s-a identificat o locație în intravilanul beneficiarului pentru instalarea stațiilor de încărcare pentru vehicule electrice. Propunerea de amplasare a fost fundamentată pe traficul intens din zonă, având în vedere că se află în apropierea unei artere principale de tranzit și a unor zone de interes public, cum ar fi instituții guvernamentale sau zone de agrement urbane [59].

Sediul beneficiarului este identificat cu CF 202372 și include următoarele detalii:

- Conform Certificatului Urbanistic nr. 1296/115.M din 28.12.2021;
- Numărul de stații de reîncărcare: 2 stații cu 2 puncte de reîncărcare fiecare;
- Zona este destinată și pentru servicii de telecomunicații speciale (S.T.S.), cu construcții de înălțime peste 10 metri;
- Include și zona cu servituți aeronautice civile, conform RACR-ZSAC, ediția 1/2015;
- Distanța tehnică între stațiile de reîncărcare și transformatorul electric corespunzător este de aproximativ 30 de metri;
- Modul de parcare al mașinilor este perpendicular pe axul drumului;
- Codul de identificare al transformatorului de medie/joasă tensiune este PTab, acesta fiind amplasat în curtea beneficiarului la o distanță de aproximativ 30 de metri față de locul unde vor fi amplasate stațiile;
- Regimul juridic al imobilului: Proprietatea aparține Statului Român, cu drept de administrare pentru beneficiar;
- Imobilul este compus dintr-un teren cu o suprafață măsurată de aproximativ 4000m² și două construcții adiacente.

b) Relații cu zonele învecinate, accesibilitate și căi de acces:

Locația propusă pentru cele 2 stații de reîncărcare va asigura spațiul necesar în conformitate cu normele rutiere în vigoare. Accesul public la stațiile de reîncărcare va fi ne-discriminatoriu, asigurat prin semnalizare corespunzătoare conform standardelor europene și naționale.

c) Orientarea față de punctele cardinale și de punctele de interes natural sau construit:

Amplasamentul poartă denumirea de Sediul Beneficiarului și este orientat în conformitate cu punctele cardinale și cu punctele de interes natural sau construit din zonă.



Fig. 4. Amplasament



Fig. 5. Imagine satelitară cu amplasamentul

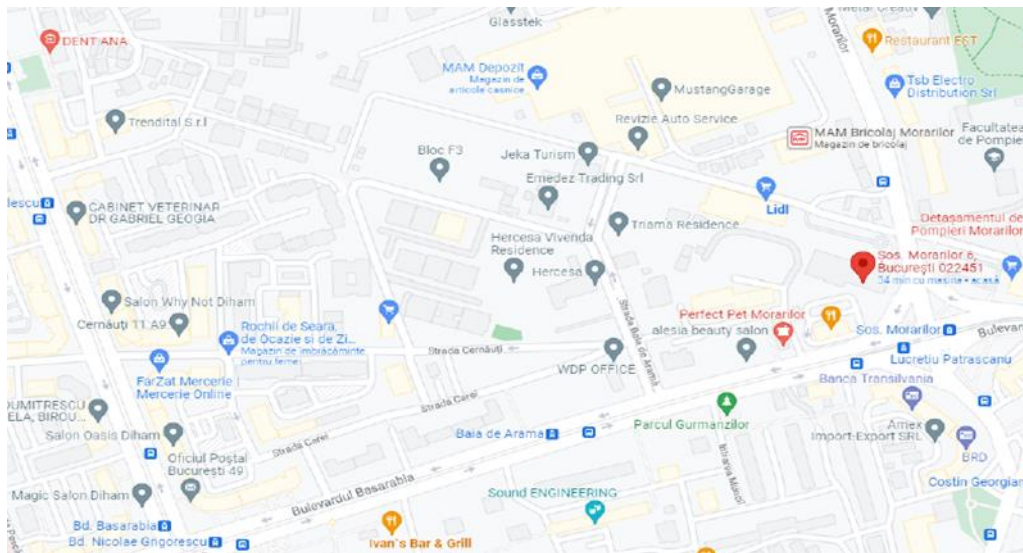


Fig. 6. Localizarea pe harta

d) surse de poluare existente în zonă
Nu au fost identificate.

e) date climatice și particularități de relief
Sectorul respectiv se află la o altitudine medie de 295 m. deasupra mării și are suprafața de aproximativ 32 km².

Bucureștiul este afectat de fenomenul de insulă de căldură urbană, datorită combinației de factori precum arderea combustibililor în oraș, suprafețele extinse de asfalt și cărămidă care absorb și răspândesc căldura, și densitatea mare a populației. Acest fenomen duce la diferențe termice semnificative între cele două extreme ale anului. De exemplu, în ianuarie temperatura medie în centrul orașului la stația București-Filaret este de -2.6°C , iar la stația București-Băneasa de -3.0°C .

Relieful predominant de câmpie, extins și uniform, favorizează influențele continentalizării aerului, ceea ce accentuează contrastul termic dintre zi și noapte, precum și între iarnă și vară. De asemenea, poziția geografică a județului Ilfov la intersecția influențelor aerului rece continental arctic sau polar cu aerul cald continental tropical determină cele mai mari diferențe sezoniere de temperatură. Aceste condiții conduc la fluctuații mari ale temperaturii absolute în decursul anului. Umezeala relativă a aerului reflectă cantitatea de vapori de apă prezenți într-o unitate de volum de aer. Umezeala aerului în București variază, cu valori crescând de la centrul orașului spre periferie: Băneasa și Filaret înregistrează aproximativ 75%, în timp ce Afumați depășește 77%. Cele mai scăzute valori ale umidității relative sunt în lunile de vară, în special în iulie, când scad sub 70%. În schimb, cele mai mari valori ale umidității relative sunt în lunile de iarnă, cu valori între 85-90%. Distribuția spațială a umidității relative variază semnificativ în funcție de tipologia suprafeței active.

În ceea ce privește precipitațiile, media anuală a cantității de precipitații variază între 550-593 mm, cu cele mai mari cantități înregistrate deasupra orașului București, unde cantitatea de aerosoli este mai mare din cauza industrializării. Numărul de zile cu precipitații (>0.1 mm) nu este constant de la o lună la alta, cu o variație care corespunde, într-o oarecare măsură, cu cantitatea lunara de precipitații. Mai și iunie sunt lunile cu cel mai mare număr de zile cu precipitații, în timp ce septembrie și octombrie sunt cele cu cele mai puține.

Direcția predominantă a vântului în județul Ilfov și în București este din nord-est (23% la București-Băneasa), urmată de sud-vest (15%). Această direcție nu suferă modificări semnificative de la un anotimp la altul și este influențată de circulația generală a atmosferei și de obstacolele terestre locale, cum ar fi pădurile și așezările umane cu altitudini reduse. Vitezele medii anuale cele mai mari sunt înregistrate în direcția nord-est (3.9 m/s la București-Băneasa), urmate de est (3.6 m/s). În oraș, vitezele cele mai frecvente sunt sub 1 m/s.

Un aspect specific al climei orașului București este circulația locală a aerului, cunoscută sub numele de briză urbană, care se formează datorită diferențelor de încălzire între zonele însorite (străzi, piețe) și cele umbrite (parcuri, lacuri de agrement), în condiții de vreme calmă și soare puternic.

f) identificarea unor:

- rețele edilitare în zona de amplasament care necesită relocare sau protejare, dacă este cazul; Nu s-au identificat rețele edilitare în zona de amplasament care ar necesita relocarea sau protejarea în contextul actual. Stațiile de încărcare electrică vor fi instalate la suprafața solului, fixate în covorul asfaltic al trotuarului (prin canelare în asfalt, cu o adâncime maximă de 60 cm și o lățime maximă de 15 cm).
- posibile interferențe cu monumente istorice, de arhitectură sau situri arheologice în amplasament sau în vecinătatea imediată; existența condiționărilor specifice în cazul zonelor protejate sau de protecție; Nu există interferențe cu monumente istorice, de arhitectură sau situri arheologice în zona selectată pentru investiție. Locația nu este inclusă în zonele construite protejate, așa cum sunt reglementate prin Planul Urbanistic Zonal - "Zone Construite Protejate", aprobat prin Hotărârea Consiliului General al Municipiului București nr. 279/21.12.2000, și nu se află în Lista Monumentelor Istorice 2015 - Municipiul București, conform anexei la Ordinul Ministerului Culturii nr. 2828/20

LS, sau în zona de protecție corespunzătoare acestora, stabilită conform prevederilor Legii nr. 422/2001 privind protejarea monumentelor istorice, republicată, cu modificările și completările ulterioare.

- terenuri care aparțin instituțiilor din domeniul apărării, ordinii publice și securității naționale; Nu există terenuri care să fie proprietatea instituțiilor din domeniul apărării, ordinii publice și securității naționale, conform consultărilor efectuate.

g) caracteristici geofizice ale terenului din locație - conform studiului geotehnic elaborat conform normativelor în vigoare:

Conform Codului P100-1/2013, zona de studiu prezintă accelerații terestre maxime $a_g = 0,30 \text{ g}$ și perioadă de oscilație $T_c = 1,6 \text{ sec}$.

1. Date preliminare despre natura terenului de fundație, inclusiv presiunea convențională și nivelul maxim al apelor freatice:
 - Stratul de fundație constă în umpluturi heterogene consolidate.
 - Adâncimea minimă de fundație (radier general): D_{fmin} este determinată de proiectantul specializat în funcție de dimensiunea radierului general și grosimea pernei de balast compactată din substrat.
 - Presiunea convențională este calculată conform Normativului NP 112/2014, anexa D, pentru fundații cu lățimea tălpii $B = 1,00 \text{ m}$ și adâncimea de fundare $D_f = -2,00 \text{ m}$ de la nivelul terenului natural umpluturi heterogene consolidate: $P_{conv.} = 200 \text{ kPa}$

2. Informații geologice generale:

Zona de studiu din municipiul București se caracterizează geologic prin formațiuni precambriene cutate și metamorfozate aparținând Platformei Moesice. Depozitele sedimentare de calcare, marne și gresii, de vârstă mezozoică și neozoică, cu grosimi care depășesc 1 000 m, acoperă aceste formațiuni. Formațiunile cuaternare, cum ar fi straturile de Frătești și complexele marnoase din pleistocenul mediu, sunt prezente peste acestea.

Substratul geologic este caracterizat de prezența sedimentelor leosoide care acoperă întreaga regiune, având grosimi între 5 și 15 m, sub care se află un strat de nisipuri și pietrișuri (pleistocen superior) pe un pat argilos. Depozitele de luncă, cum ar fi nisipurile și pietrișurile, sunt evidente în luncile Dâmboviței și Colentinei.

3. Date geotehnice obținute din: planuri de foraj, fișe complexe cu rezultatele determinărilor de laborator, analize ale apei subterane, rapoarte geotehnice cu recomandări pentru fundație și consolidare, hărți de zonare geotehnică: Datele geotehnice vor fi obținute din studiul geotehnic realizat în faza de Proiect Tehnic de Execuție, în cazul în care este necesar.
4. Încadrarea în zone de risc (cutremur, alunecări de teren, inundații) conform reglementărilor tehnice în vigoare: Locația cercetată se încadrează conform NP 074-2014 în categoria geotehnică 1 cu risc geotehnic redus.
5. Caracteristici hidrologice stabilite pe baza studiilor existente și documentații, cu referințe bibliografice: Nu sunt disponibile informații relevante în privința caracteristicilor hidrologice în zona de studiu.

2.2. Descrierea tehnică

Obiectivul de investiții:

Stația de încărcat mașini electrice este descrisă în sensul celor definite în „ORDINUL nr. 1962 din 29 octombrie 2021

O stație de încărcare pentru vehicule electrice, cunoscută și sub denumirea de EVSE (Electric Vehicle Supply Equipment), reprezintă un element vital al infrastructurii care furnizează energie electrică pentru reîncărcarea vehiculelor complet electrice sau hibride plug-in.

Odată cu expansiunea rapidă a pieței vehiculelor electrice, crește și necesitatea de stații de încărcare accesibile publicului larg. Aceste stații sunt capabile să suporte încărcarea rapidă la tensiuni și curenți mai mari decât cei disponibili în mediul rezidențial. Ele sunt echipate cu conectori speciali, conform standardelor internaționale pentru încărcarea vehiculelor electrice, valabile în diferite regiuni globale.

Există două tipuri principale de încărcare, în funcție de tipul de alimentare electrică:

- Încărcare cu curent alternativ AC la 230V sau 380V.
- Încărcare cu curent continuu DC la 500V.

În terminologia SAE (Society of Automotive Engineers), încărcarea AC la 240 volți este denumită încărcare de Nivel 2, în timp ce încărcarea cu curent continuu la 500 volți este cunoscută sub denumirea de DC Fast Charge. Proprietarii pot instala la domiciliu stații de încărcare de Nivel 2, în timp ce întreprinderile și administrațiile locale oferă stații publice de încărcare de Nivel 2 și DC Fast Charge, care pot furniza energie electrică fie contra cost, fie gratuit.

Pentru a standardiza cerințele în această piață, IEC (International Electrotechnical Commission) a creat un set de standarde care reglementează caracteristicile stațiilor de încărcare și le clasifică în funcție de modul de încărcare:

- Modul 1: Încărcare lentă de la o priză electrică obișnuită (cu una sau trei faze).
- Modul 2: Încărcare lentă de la o priză obișnuită, dar cu un sistem de protecție specific pentru vehiculele electrice (de exemplu, sistemele Park & Charge sau PARVE).
- Modul 3: Încărcare lentă sau rapidă utilizând o priză cu mai mulți pini cu funcții de control și protecție (cum ar fi SAE J1772 și IEC 62196).
- Modul 4: Încărcare rapidă utilizând tehnologii specifice de încărcare, cum ar fi CHAdeMO sau COMBO 2.

Aceeași clasificare include trei tipuri de conectare:

1. Orice încărcător conectat la rețeaua de alimentare (de obicei, cablul de alimentare este atașat încărcătorului) - asociat de obicei cu modulele 1 sau 2.
2. Un încărcător montat pe vehicul, cu un cablu de alimentare care poate fi detașat atât de la alimentare, cât și de la vehicul - de obicei modul 3.
3. O stație de încărcare dedicată cu alimentare DC la vehicul. Cablul de alimentare poate fi atașat permanent la stația de încărcare.

Există patru tipuri de prize utilizate pentru încărcarea vehiculelor electrice:

Tipul 1 - Aceste prize sunt concepute pentru încărcarea monofazată a vehiculelor conform specificațiilor SAE J1772 / 2009. Conectorul SAE J1772-2009, denumit și conector Yazaki, este comun pe echipamentele de încărcare EV din America de Nord. Standardul IEC 62196-2 include specificațiile conectorului de tip 1 pentru încărcarea cu curent alternativ monofazat. Acest conector are cinci pini pentru două fire de curent alternativ, pământ și 2 pini de semnal conformi

cu IEC 61851-2001 / SAE J1772-2001 pentru detectarea proximității și funcția pilot de comandă. Ratingurile variază de la 120 V 12 A sau 16 A la 240 V 32 A sau 80 A, în funcție de standard.

Tipul 2 - Acest tip de priză suportă atât încărcarea monofazată, cât și trifazată a vehiculelor. Reflectă specificațiile prizei VDE-AR-E 2623-2-2 și utilizează conectori CEE ca standard pentru încărcarea vehiculelor electrice. Acești conectori sunt mai mici în dimensiune (diametru 55 mm) și aplatizați pentru a preveni inversarea polarității. În Uniunea Europeană, ACEA recomandă utilizarea conectorului de tip 2 pentru stațiile publice de încărcare (Mod 3) și CEEform (Mod 2) pentru încărcarea la domiciliu.

Tipul 3 - Acest tip de priză suportă încărcarea monofazată și trifazată și include obloane de siguranță conform propunerii EV Plug Alliance. Este capabil să furnizeze încărcare trifazată de până la 32 A și este folosit în mai multe țări europene. Limitarea la 32 A permite utilizarea de prize mai ieftine și reduce costurile de instalare.

Tipul 4 - Acesta este un conector rapid pentru încărcare specializată, cum ar fi CHAdeMO, utilizat pentru încărcarea rapidă a vehiculelor electrice cu baterii mari. CHAdeMO furnizează până la 62,5 kW de curent continuu (500 V, 125 A) printr-un conector electric special. Este un standard industrial global inclus în IEC 62196 ca tip 4 și este cunoscut pentru încărcarea vehiculelor cu autonomie mică într-un timp scurt.

Pentru încărcarea vehiculelor electrice în mediul casnic, există patru modalități principale:

- Încărcarea la domiciliu prin prize standard. Vehiculul electric este conectat la rețeaua electrică prin prize standard din locuințe, de obicei cu o capacitate de aproximativ 16A. Instalația electrică trebuie să respecte normele de siguranță, inclusiv un sistem de împământare adecvat, un disjuncteur pentru protecția împotriva suprasarcinilor și un dispozitiv de protecție împotriva scurgerilor de curent. Prizele sunt echipate cu mecanisme de blocare pentru a preveni contactele accidentale.
- Încărcare utilizând priză dedicată și cablu cu dispozitiv de protecție. Vehiculul este conectat la rețeaua electrică principală prin intermediul unei prize specifice și a unui cablu echipat cu dispozitive de protecție integrate. Acest sistem permite încărcarea vehiculului folosind atât rețele monofazate, cât și trifazate, în funcție de instalarea cablului. Deoarece cablul include deja protecții necesare, costul acestui sistem este superior celei de la punctul 1.
- Încărcare prin soclu dedicat pe un circuit specializat. Vehiculul este conectat direct la rețeaua electrică prin intermediul unui soclu special și al unui circuit electric dedicat. Acest tip de încărcare respectă toate standardele de siguranță pentru instalarea electrică și permite utilizarea simultană a altor aparate electrice în casă în timpul încărcării vehiculului sau optimizarea timpului de încărcare.
- Încărcare rapidă cu curent continuu (DC). Vehiculul electric este conectat la rețeaua electrică principală printr-un încărcător extern dedicat pentru încărcarea rapidă. Acest sistem include funcții de control și protecție integrate atât în încărcător, cât și în cablul conectat la vehicul, asigurând o reîncărcare rapidă și eficientă.

2.2.1. Caracteristicile tehnice

Stațiile de încărcare pentru vehicule electrice vor include două puncte de reîncărcare, alimentate de același punct de livrare din rețeaua publică de distribuție. Unul dintre punctele de reîncărcare va permite încărcarea multi-standard în curent continuu, cu o putere de cel puțin 50 kW, în timp ce celălalt punct va permite încărcarea în curent alternativ la o putere de cel puțin 22 kW pentru vehiculele electrice. Stația de încărcare va permite reîncărcarea simultană conform puterilor specificate.

Stațiile de încărcare vor fi conforme cu standardul IEC 61851 pentru sistemele de încărcare conductivă pentru vehicule electrice. Ele vor fi echipate cu conectori de tip 2 conform standardului EN62196-2 pentru încărcarea în curent alternativ și conectori de sistem Combo 2 conform standardului EN62196-3 pentru încărcarea în curent continuu. Comunicarea va fi realizată prin protocolul OCPP (Open Charge Point Protocol) minim versiunea 1.5 și stațiile vor dispune de meniuri în limba română și în limba engleză.

Pe amplasamentul stațiilor de încărcare vor fi amenajate patru locuri de parcare, corespunzătoare numărului de puncte de reîncărcare, marcate în verde conform indicatoarelor specifice. Suprafața minimă ocupată va fi de 21 mp, iar marcajele vor fi menținute pe întreaga durată de implementare și monitorizare a proiectului.

Pentru o semnalizare corespunzătoare și vizibilă, spațiile unde sunt instalate stațiile de încărcare vor respecta standardele europene și naționale, fiind echipate cu panouri de informare adecvate. Pentru fiecare stație de încărcare va fi montat un panou de informare. În cadrul studiului de fezabilitate au fost analizate două scenarii prin achiziționarea a două tipuri de stații de încărcare cu caracteristici distincte.

2.2.2. Cea mai adecvată variantă constructivă

Pentru a instala punctele de reîncărcare la locația specificată, vor fi amplasate două stații de încărcare cu o putere minimă de 72 kW, fiecare dotată cu două locuri de parcare.

Locația Sediului Beneficiarului: În locul menționat anterior, vor fi instalate două stații de reîncărcare. Aceste stații vor permite încărcarea simultană a două vehicule la fiecare stație, oferind o putere de cel puțin 22 kW în curent alternativ (încărcare tip 2) și cel puțin 50 kW în curent continuu (încărcare CHAdeMO sau COMBO), în funcție de preferințele utilizatorilor.

Pentru instalarea stațiilor de reîncărcare, se va realiza o instalație electrică de la punctul de delimitare cu operatorul de distribuție până la stațiile propriu-zise. Această instalație va include:

- Firida de distribuție;
- Tronsonul de cablu electric de alimentare tip Rv-K cu secțiunea de 5x50mm și o lungime de aproximativ 35 de metri;
- Tub PVC de 90 mm în lungime;
- Priză de pământ cu rezistență de până la 4 ohm.

Alimentarea cu energie electrică va fi asigurată de la punctul de racordare la rețeaua de energie electrică până la punctul de delimitare cu operatorul de distribuție, conform specificațiilor și normativelor în vigoare.

Aceste modificări vor permite utilizarea eficientă și sigură a stațiilor de reîncărcare pentru vehiculele electrice, contribuind la infrastructura de încărcare verde în locația respectivă.

2.2.3. Echipare și set-up

Pentru a implementa investiția, cele două stații de reîncărcare vor fi instalate într-o singură locație. Alimentarea cu energie electrică va respecta avizele tehnice de racordare din posturile de transformare și firidele de distribuție disponibile în zonă, cu următoarele detalii:

Locația Sediului Beneficiarului

Pentru a acoperi necesarul de putere instalată calculat de 1x22 kW AC și 1x50 kW DC:

- a) Alimentarea conform avizului va fi realizată din cel mai apropiat punct de racordare disponibil.
- b) Echiparea va fi conectată de la cel mai apropiat post de transformare până la firida de distribuție proiectată, care va fi amplasată pe un postament accesibil din domeniul public. Din firida de distribuție vor pleca două trasee de cablu de tip RV-K, fiecare în lungime de 5 metri, destinate alimentării stațiilor.
- c) Legarea la pământ a stațiilor va fi realizată prin conectarea la priza de pământ a firidei de distribuție (cu împământare asigurată de la postul de transformare) sau prin crearea unor prize de pământ dedicate la stațiile de reîncărcare, cu valori de rezistență mai mici sau egale cu 4 ohm.
- d) În ceea ce privește alinierea, echipamentele publice vor fi amplasate cu o retragere de la aliniamentul stradal de minim 6-10 metri sau vor fi dispuse pe aliniament, în funcție de caracteristicile străzii și de normativele în vigoare. La intersecția străzilor, aliniamentul va fi conectat printr-o linie perpendiculară pe bisectoarea unghiului dintre străzi, cu o lungime minimă de 12 metri pentru străzi de categorie I și II, respectiv 6 metri pentru străzi de categorie III.

Împrejmuirea va include separarea terenurilor echipamentelor publice cu garduri transparente de 2 metri înălțime, din care 0,60 metri soclu opac, dublate de gard viu. Limitele laterale și posterioare vor fi delimitate și ele cu garduri de minim 2,20 metri înălțime, iar spațiile comerciale și alte servicii, retrase de la aliniament, pot fi separate cu borduri sau garduri vii și pot fi folosite ca terase pentru restaurante, cafenele etc.

Procentul maxim de ocupare a terenului (POT) va fi de 70%, cu posibilitatea acoperirii restului terenului cu clădiri de maxim 2 niveluri (8 metri) în proporție de 75%. Pentru funcțiunile publice, se vor respecta normativele specifice sau tema beneficiarului.

Coeficientul maxim de utilizare a terenului (CUT) va fi de 3,00, cu justificarea explicită în cazul depășirii valorilor de 45-50 m, conform Planului Urbanistic Zonal (PUZ) aplicabil.

2.3. Estimarea costurilor

Costurile estimative ale investiției se află detaliate în cadrul Devizelor Generale atașate prezentului document, atât ca valoare totală cât și ca devize cuprinzând cheltuieli eligibile și devize aferente cheltuielilor neeligibile.

Astfel, valorile celor 2 scenarii sunt:

Varianta 1

Valoarea totală a proiectului = 500.000 lei

Varianta 2

Valoarea totală a proiectului = 700.000 lei

2.4. Studii specifice

a) Un studiu topografic complet a fost efectuat pentru a determina coordonatele exacte ale amplasamentului în sistemul Stereo 70. În plus, au fost identificate și coordonatele GPS ale zonei de instalare a stațiilor electrice folosind echipamente specializate pentru această scop.

b) Deoarece stațiile electrice de reîncărcare vor fi amplasate la suprafața solului și nu necesită săpături adânci sau modificări ale terenului, nu s-a considerat necesară realizarea unui studiu

geotehnic sau de stabilitate a terenului. Eventualele astfel de studii vor fi efectuate în faza de Proiect Tehnic de Execuție, dacă va fi cazul.

c) Amplasarea stațiilor electrice de reîncărcare nu implică penetrarea solului într-o măsură care să afecteze pânza freatică, astfel încât nu s-a considerat necesară realizarea unui studiu hidrologic sau hidrogeologic.

d) Având în vedere că alimentarea cu energie electrică se va face din sistemul național existent, nu s-a considerat necesară evaluarea unor sisteme alternative de eficiență ridicată pentru creșterea performanței energetice.

e) Locația propusă pentru stațiile de reîncărcare a fost selectată în zone cu circulație rutieră semnificativă, fără a necesita un studiu de trafic și de circulație în această etapă. Aceste stații vor deservi un număr crescut de autovehicule în viitor.

f) Nu este necesar un raport de diagnostic arheologic preliminar pentru exproprierea obiectivelor, deoarece nu este cazul de utilitate publică care să implice exproprieri în acest sens.

g) Deoarece stațiile electrice de reîncărcare vor fi integrate complet în infrastructura existentă a trotuarelor și nu vor afecta spațiile verzi, nu s-a solicitat un studiu peisagistic în acest context.

h) Evaluarea valorii resurselor culturale nu este necesară în cadrul acestei investiții.

i) În contextul preocupărilor globale pentru transportul ecologic, investiția în stațiile de reîncărcare este considerată oportună pentru reducerea poluării, fără a necesita alte studii de specialitate în această etapă.

j) În cazul în care se va modifica soluția existentă privind gararea autovehiculelor, va fi necesar avizul Comisiei Tehnice de Circulație din Primăria Municipiului București.

k) Dacă se va modifica accesul auto existent în incintă, va fi necesar avizul Brigăzii Rutiere București din cadrul I.G.P.R.-D.G.P.M.B.

l) În funcție de încadrarea obiectivului de investiții în prevederile Ordinului comun nr. 34 din 1995, va fi necesar acordul Serviciului Român de Informații (S.R.I.) și al Ministerului Afacerilor Interne (M.A.I.), în raport cu situația reală din teren.

m) Pentru edificarea unor construcții cu înălțime mai mare de 10 metri, va fi necesar acordul Serviciului de Telecomunicații Speciale (S.T.S.).

Aceste clarificări asigură respectarea tuturor cerințelor legale și tehnice pentru implementarea proiectului de stații de reîncărcare a vehiculelor electrice.

2.5. Grafic Gantt

Se consideră o perioadă normată de 30 de zile pe lună pentru planificarea proiectului, deoarece experiența anterioară a arătat că fazele de execuție au un ritm similar și se pot desfășura într-o manieră predictibilă, specifică proiectelor de achiziție, amplasare, montare și punere în funcțiune a stațiilor de reîncărcare electrice sau a echipamentelor cu complexitate similară.

Durata estimată pentru implementarea unei stații de reîncărcare electrică, începând de la realizarea proiectului tehnic până la finalizarea Procesului Verbal de punere în funcțiune, este de aproximativ 150 de zile. Având în vedere numărul de stații propuse în proiect, se estimează că

implementarea completă a întregului lanț va dura maxim 5 luni, un termen rezonabil având în vedere ritmul specific al proceselor birocratice și administrativ-legale.

Capitolul 3. Analiza scenariilor

3.1. Prezentarea scenariului de referință

Pentru a implementa proiectul, se vor instala 2 stații de pentru a sprijini cererea estimată de încărcare a mașinilor electrice și hibride. Analiza financiară și economică asociată lucrărilor va respecta ghidurile și instrucțiunile din:

- HOTĂRÂREA nr. 907/2016 privind conținutul cadru al documentației tehnico-economice pentru investițiile publice;
- Ghidul Național pentru analiza cost-beneficiu a proiectelor finanțate din instrumentele structurale; • Ghidul pentru analiza cost-beneficiu a proiectelor de investiții finanțate din Fondul European pentru Dezvoltare Regională, Fondul de Coeziune și ISPA;
- Documentul de lucru nr. 4 al Comisiei Europene - Orientări privind metodologia de realizare a analizei cost-beneficiu, utilizând datele furnizate de Institutul Național de Statistică și Comisia Națională de Prognoză.

Perioada de referință pentru previziuni este de 10 ani, inclusiv implementarea proiectului.

În determinarea duratei de implementare a proiectului, s-au avut în vedere următorii parametri critici:

- a) Alocarea resurselor materiale, financiare și umane pentru asigurarea transferului de cunoștințe și responsabilităților pe durata pregătirii și implementării proiectului;
- b) Obținerea tuturor permiselor și autorizațiilor necesare;
- c) Organizarea licitațiilor pentru atribuirea contractelor de construcție și supervizare a șantierului;
- d) Structurarea financiară pentru finanțarea integrală a proiectului și susținerea legislativă și politică necesară;
- e) Disponibilitatea capitalului necesar pentru proiect;
- f) Scenariile macroeconomice și impactul posibil al piețelor de capital și resurselor;
- g) Capacitatea și disponibilitatea tehnică și financiară a antreprenorilor angajați pentru lucrări.

Aceste aspecte vor fi gestionate pentru a asigura implementarea eficientă și de succes a proiectului de stații de încărcare electrică.

3.2. Analiza riscurilor

Proiectul include o structură mecanică proiectată pentru a rezista la teste de șocuri mecanice conform normelor specificate. Aceasta beneficiază de un grad de protecție IP 54 împotriva prafului și stropilor de apă, și poate funcționa în siguranță într-un interval de temperatură cuprins între -25°C și 60°C, fiind adaptată pentru condițiile variabile și riscurile naturale asociate.

3.3. Utilități

Proiectul prevede instalarea a două stații de încărcare în Șoseaua Morarilor nr. 6, Sector 2, pentru a satisface cerințele de încărcare a mașinilor electrice și hibride. Analiza consumului și utilităților relevă următoarele:

- a) Necesitatea de utilități, inclusiv relocarea sau protecția acestora, se concentrează exclusiv pe aspecte electrice.
- b) Soluțiile pentru asigurarea utilităților necesare se vor implementa pentru a permite conectarea stațiilor de încărcare la rețeaua electrică. Puterea instalată pentru fiecare stație este de 72 kW (78,5 kVA), iar puterea totală necesară pentru proiect este de 144 kW.

3.4. Sustenabilitatea obiectivului de investiții

- a) Impactul social și cultural, promovarea egalității de șanse

Montarea stațiilor de încărcare pentru mașini electrice va stimula adoptarea acestora, oferind comunității din Sectorul 2 acces facil la tehnologia vehiculelor electrice și hibride, contribuind astfel la reducerea poluării prin emisii de noxe și gaze de eșapament, având un impact benefic asupra mediului natural [60, 61, 62].

În context cultural, promovarea conceptului de "energie verde" va sprijini egalitatea de șanse pentru toți locuitorii orașului București, indiferent de mediul lor de locuit, fie că este vorba de zone urbane aglomerate sau de periferie [63, 64, 65, 66].

- b) Estimări privind forța de muncă implicată în implementarea și operarea investiției

În faza de implementare, proiectul va angrena diverse resurse umane:

- Personal administrativ din primărie pentru gestionarea aspectelor birocratice.
- Angajați din întreprinderi mici și mijlocii pentru achiziția echipamentelor specializate.
- Specialiști din firmele de proiectare și consultanță.
- Echipe de construcție și supervizare.
- Personal de întreținere, fie angajat de autoritățile locale, fie din cadrul furnizorului de servicii de distribuție electrică.
- Forță de muncă temporară și periodică, necesară pentru diversele etape ale proiectului.

- c) Impactul asupra mediului, inclusiv biodiversitatea și siturile protejate

Proiectul promovează informații corecte și educație despre avantajele vehiculelor electrice, contracarând miturile despre impactul negativ al bateriilor. Procesele de fabricație a bateriilor electrice sunt controlate și includ tehnologii avansate pentru minimizarea reziduurilor și a impactului asupra mediului [67]. De asemenea, eficiența energetică superioară și reciclarea extensivă a bateriilor contribuie semnificativ la protejarea mediului.

- d) Integrarea obiectivului de investiții în contextul natural și urban

Proiectul se integrează armonios în peisajul urban, contribuind la modernizarea infrastructurii urbane și la promovarea unei mobilități sustenabile, respectând normele de mediu și îmbunătățind calitatea aerului și a vieții în oraș.

Aceste aspecte subliniază angajamentul față de sustenabilitate și impactul pozitiv al proiectului asupra comunității și mediului înconjurător.

3.5. Dimensionarea investiției

Instalarea stațiilor de reîncărcare pentru mașini electrice va stimula creșterea traficului rutier electric. Prin amplasarea strategică a infrastructurii de reîncărcare, fără a perturba circulația rutieră și pietonală, se va promova adoptarea în masă a mașinilor electrice. De asemenea, va facilita tranzitul vehiculelor electrice din alte județe către acest loc [68, 69, 70, 71, 72, 73].

Parcarea pentru o perioadă specifică de timp a șoferilor în timpul încărcării rapide/obișnuite a mașinilor electrice va conduce la consumul de bunuri și servicii din acele zone, promovând astfel creșterea comerțului în această direcție [49].

3.6. Analiza financiară

Scopul analizei financiare este de a evalua performanța economică a proiectului pe o perioadă de referință pentru a determina cea mai adecvată metodă de finanțare. Analiza financiară are ca obiectiv să verifice sustenabilitatea proiectului pe durata sa de viață și să estimeze contribuția acestuia în generarea de venituri suplimentare [74, 75, 76, 77].

Pentru realizarea analizei financiare, următoarele etape vor fi parcurse:

- Estimarea costurilor și veniturilor proiectului și impactul lor asupra fluxului de numerar;
- Definirea structurii de finanțare;
- Verificarea capacității fluxului de numerar previzionat pentru asigurarea funcționării corespunzătoare a proiectului și respectarea obligațiilor investiționale și a serviciului datoriei.
- Principiile pe baza cărora se vor realiza proiecțiile financiare includ:
- Perioada de referință este de 10 ani.
- Rata de actualizare financiară folosită pentru calcularea valorii actualizate a fluxului de numerar este de 4% pe an, în termeni reali.
- Previziunile macroeconomice sunt fundamentate pe estimările Comisiei Naționale de Prognoză.

Analiza financiară va include o serie de tabele care vor aduna fluxurile financiare ale investiției, inclusiv costurile inițiale, costurile și veniturile de exploatare, sursele de finanțare, analiza fluxului de numerar și sustenabilitatea financiară [78].

Pentru a determina cheltuielile de investiție, conform devizului general:

Varianta 1: Valoarea totală a proiectului este de 500.000 lei, inclusiv TVA.

Varianta 2: Valoarea totală a proiectului este de 700.000 lei, inclusiv TVA.

Investiția este eșalonată pe o perioadă de 5 luni calendaristice.

Valoarea reziduală este estimată la 50% din valoarea inițială a investiției, conform HG 2139 din 2004 privind duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe.

Cheltuielile de operare sunt estimate pe baza costurilor cu mentenanța și reparațiile structurii modernizate, ajustate anual cu rata inflației.

Veniturile de exploatare sunt calculate pentru a acoperi costurile cu electricitatea și consumabilele necesare.

Calcularea indicatorilor de performanță financiară include valoarea netă actualizată (VNAF/C), rata internă de rentabilitate (RIRF/C) și raportul cost-beneficiu.

Proiectul nu este un generator de profit, însă se dorește implicarea în acesta datorită beneficiilor sociale și economice semnificative pentru comunitate [79, 80]. Sustenabilitatea financiară a proiectului va fi asigurată prin finanțare de la bugetul local pentru acoperirea cheltuielilor de operare [49, 63].

Aceasta abordare asigură o evaluare cuprinzătoare a impactului economic al proiectului, contribuind la o decizie informată privind finanțarea și implementarea acestuia [45, 81, 82, 83].

3.7. Analiza cost-beneficiu

Analiza economică examinează impactul investiției asupra costurilor și beneficiilor economice, sociale și de mediu, care nu sunt cuantificate în analiza financiară datorită lipsei de generare directă a cheltuielilor sau veniturilor monetare. Scopul acestei analize este de a demonstra că investiția aduce o contribuție netă pozitivă societății și, ca urmare, justifică finanțarea sa din surse publice [43]. Analiza economică este esențială pentru a evalua corect utilitatea și beneficiile reale ale proiectului, aspecte care nu sunt acoperite pe deplin de analiza financiară și care includ impactul său asupra bunăstării unei regiuni sau comunități [39, 84, 85].

Conform reglementărilor în vigoare, analiza economică este necesară doar pentru investițiile publice majore care depășesc costurile de investiție de 25.000.000 euro. În cazul proiectului propus, dat fiind valoarea sa totală, elaborarea unei astfel de analize economice nu este obligatorie. Beneficiile aduse de proiect pot fi în formă de îmbunătățiri ale calității mediului prin reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, dezvoltarea infrastructurii pentru vehiculele electrice, promovarea transportului ecologic, îmbunătățirea statusului socio-economic și a stării de sănătate a populației, care nu sunt reflectate integral în analiza financiară din cauza lipsei unei evaluări directe pe piață a acestora sau a distorsiunilor pieței [47, 63, 86, 87, 88].

Analiza cost-eficacitate (ACE) presupune compararea alternativelor de proiect care vizează obținerea aceluiași efect sau rezultat, dar pot diferi în intensitate. Scopul este selectarea proiectului care, pentru un anumit nivel al rezultatului, minimizează costurile nete actualizate sau, invers, pentru un cost dat, maximizează nivelul rezultatului. ACE este utilă pentru proiectele în care beneficiile sunt dificil de evaluat sau imposibil de evaluat în termeni monetari precisi, în timp ce costurile pot fi estimate mai clar [90, 91, 92].

O evaluare simplă a ACE este utilizată pentru determinarea costului investiției per beneficiu, cum ar fi costul pe unitate de reducere a emisiilor. ACE devine mai puțin utilă atunci când beneficiile nu pot fi cuantificate în termeni monetari, dar poate rezolva eficient probleme de optimizare a resurselor în situații în care se compară alternative diferite [58, 93]. În esență, ACE permite selectarea celei mai eficiente alternative în raport cu costurile și beneficiile estimate, oferind o bază solidă pentru decizii în contextul proiectului propus.

3.8. Analiza de sensibilitate

Analiza de sensibilitate este o tehnică analitică de a testa sistematic ce se întâmplă cu rentabilitatea unui proiect în cazul în care evenimentele diferă de estimările făcute în faza de planificare [94, 95].

Analiza de sensibilitate se realizează urmărindu-se următoarele etape:

- Identificarea variabilelor critice – prin modificarea unui element sau o combinație de elemente cu un procent de +1% pentru a determina dacă această modificare va determina o variație a valorii actualizate nete economice sau și a ratei de rentabilitate economică cu 1%. Elementele ce determină variația cu 1% a VNAF sau RIRF sunt considerate variabile critice. În

cazul proiectului nostru s-au făcut scenarii prin care s-au modificat acele proiecții pe baza cărora sunt calculate fluxurile pentru cheltuielile de operare și cheltuielile de finanțare și venituri în cadrul analizei economice.

- Calcularea valorilor de comutare a variabilelor critice-pe baza rezultatelor obținute la etapa 1, variabilele ce proiectului pentru care variația cu 1% produce o modificare cu mai mult de 1% în valoarea de bază a VNAF și RIRF va fi considerată variabila critică. Pentru variabilele critice se va calcula valoarea de comutare, respectiv variația variabilei critice care face ca indicatorul valoarea actualizată netă să treacă prin 0 iar RIRF să fie egală cu rata de actualizare. În cazul proiectului nostru a fost calculată valoare de comutate pentru toate variabilele luate în considerare în etapa 1, chiar dacă acestea nu sunt variabile critice. În urma realizării analizei de sensibilitate s-a demonstrat faptul că rezultatele sunt foarte solide, nu sunt dependente în mare măsură de anumite variabile.

3.9. Analiza riscurilor

Analiza de sensibilitate este o metodă analitică folosită pentru a testa modul în care rentabilitatea unui proiect poate varia atunci când evenimentele sau estimările diferă de cele planificate inițial.

Procesul de analiză de sensibilitate implică următoarele etape:

1. Identificarea variabilelor critice - prin modificarea cu +1% a unei variabile sau a unei combinații de variabile pentru a evalua impactul acestei modificări asupra valorii nete actuale financiare (VNAF) și a ratei interne de rentabilitate financiară (RIRF). Variabilele care determină o variație de +1% în VNAF sau RIRF sunt considerate critice. În cazul proiectului nostru, au fost efectuate scenarii pentru a evalua cum modificările potențiale pot influența fluxurile de numerar în cadrul analizei economice.

2. Calcularea valorilor de comutare a variabilelor critice - bazată pe rezultatele obținute în prima etapă, variabilele care, dacă sunt modificate cu +1%, produc o schimbare mai mare de 1% în VNAF sau RIRF, sunt considerate variabile critice. Pentru aceste variabile critice, se calculează punctul de comutare, adică valoarea variabilei care ar face ca VNAF să devină zero sau RIRF să fie egal cu rata de actualizare. În proiectul nostru, au fost calculate punctele de comutare pentru toate variabilele luate în considerare în prima etapă, chiar dacă nu toate sunt critice.

3. Analiza de risc și măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor

Managementul riscului implică următoarele etape:

- Identificarea riscurilor - prin utilizarea listelor de verificare pentru a identifica potențialele scenarii de risc.
- Analiza riscurilor - folosind metode precum determinarea valorii așteptate, simularea Monte Carlo și arborii decizionali pentru a evalua probabilitatea și impactul fiecărui risc identificat [61, 96].
- Reacția la risc - implica elaborarea și implementarea unor strategii pentru a reduce, elimina sau gestiona riscurile identificate. Riscul se referă la incertitudinea asociată unui eveniment și impactul său potențial.

În concluzie, riscurile asociate cu realizarea acestui proiect sunt gestionabile, iar impactul lor nu afectează semnificativ eficacitatea și utilitatea investiției propuse.

Capitolul 4. Opțiunea propusă

4.1. Analiza opțiunilor propuse

Pe baza analizei din Capitolul 3, au fost evaluate două opțiuni diferite, diferența majoră fiind tipul de stație de reîncărcare selectată. În Capitolul 3 s-a constatat că opțiunea 2 implică costuri superioare fără beneficii semnificative suplimentare comparativ cu opțiunea 1.

4.2. Alegerea și justificarea opțiunii

Am optat pentru implementarea Scenariului 1, deoarece se integrează cel mai bine în condițiile existente de teren (poziționare, capacitate instalată disponibilă etc.) și are un cost de investiție mai scăzut, fără justificare pentru o investiție mai mare dată de tipurile actuale de autovehicule disponibile pe piață.

4.3. Descrierea alegerii privind:

a) Apropierea și amenajarea terenului

Stațiile vor fi instalate pe terenuri deținute de Statul Român prin administratorul beneficiar, pe terenuri publice. Lucrările de amenajare a terenului vor include:

- Fundații pentru stații și puncte de alimentare
- Săparea șanțurilor pentru cabluri
- Refacerea terenului după instalarea cablurilor electrice și Tc
- Instalarea stațiilor de reîncărcare pentru mașini electrice.

b) Asigurarea utilităților necesare funcționării

Obiectivul va necesita doar alimentarea cu energie electrică conform specificațiilor din avizul tehnic de racordare.

c) Soluția tehnică, includerea descrierii din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, funcțional-arhitectural și economic a principalelor lucrări pentru investiția de bază, alături de calitate, tehnică și performanță în conformitate cu indicatorii tehnico-economici propuși

Pentru această opțiune tehnico-economică selectată, vor fi necesare următoarele lucrări de bază:

- Construirea rețelei subterane de alimentare electrică LES 0,4kV
- Realizarea prizelor de pământ simultan cu LES 0,4kV
- Montarea postamentelor pentru stații și pentru distribuția BMPT
- Instalarea și montarea BMPT
- Instalarea stațiilor de reîncărcare
- Realizarea conexiunilor pentru alimentarea cu energie electrică conform ATR
- Refacerea terenului la starea inițială
- Întreruperea temporară a alimentării cu energie electrică
- Realizarea conexiunilor
- Configurarea inițială a stațiilor de reîncărcare
- Marcarea locuri de parcare existente pentru puncte de reîncărcare a vehiculelor electrice
- Testare, verificare și punere în funcțiune
- Acceptarea lucrărilor.

Parcățile existente deservite de vehicule electrice din obiectivul de investiții administrat de beneficiar vor fi marcate cu culoarea verde și cu imaginea din panoul informativ. Marcajul va fi menținut pe durata întregii implementări și monitorizări a proiectului.

Fiecare amplasament va avea semnalizarea adecvată și vizibilă a locurilor unde sunt instalate stațiile de reîncărcare, în conformitate cu standardele naționale și europene, după panoul prezentat în Ghidul Solicitantului pentru finanțarea de la Administrația Fondului de Mediu.

În plus, beneficiarul finanțării va instala panouri de informare care vor include mențiunea „Proiect finanțat din Fondul pentru Mediu” la amplasamentele incluse în obiectivul de investiție.

d) Probe tehnologice și teste

După instalarea și punerea în funcțiune a stațiilor de reîncărcare pentru mașini electrice, vor fi realizate următoarele teste și verificări:

- Probe de funcționare specificate în documentația de specialitate a producătorului
- Verificări conform NTE-I7/2011 pentru PRAM (rezistența de dispersie a prizei de împământare, rezistența de izolație, rezistența buclei de defect etc.)
- Verificarea conectivității transmisiei de date de tip Internet Protocol între stație și dispecerat
- Verificarea sistemului de plată prin simulări specifice
- Verificarea sistemului de blocare al cablului de alimentare.

4.4. Principalii indicatori tehnico-economici ai obiectivului de investiții

a) Indicatori maximi, inclusiv valoarea totală a obiectivului de investiții exprimată în lei, cu TVA și fără TVA, incluzând construcții – montaj (C+M), conform Devizului General.

Se va face referire doar la amplasamentele fezabile din punct de vedere al criteriilor de selecție menționate în Capitolul 4. Valoarea totală a investiției este:

Valoare totală inclusiv TVA: 500.000 lei

Detalierea valorilor semnificative ale investiției este prezentată în devizele generale anexate.

b) Indicatori minimi, inclusiv indicatorii de performanță – elemente fizice/capacități fizice care indică atingerea obiectivului de investiție – și, după caz, calitativi, în conformitate cu standardele, normativele și reglementările tehnice în vigoare

- Număr de stații de reîncărcare 50DC/22AC: 2 buc.
- Număr de puncte de reîncărcare create: 4 buc.
- Număr de locuri de parcare: 4 buc.
- Putere instalată / stație: 72 kW
- Putere instalată totală: 144 kW
- Indicatorul de performanță al programului X = 1,474 kg CO₂.

c) Indicatorii financiari, socio-economici, de impact, de rezultat/operare, stabilite în funcție de specificul și scopul fiecărui obiectiv de investiții

Indicatorii financiari sunt detaliate în documentația prezentă. Impactul socio-economic va fi pozitiv, începând de la reducerea poluării și zgomotului în oraș și în zonele adiacente. Datorită fiabilității superioare și a randamentului sporit de 4-5 ori al mașinilor electrice, se vor impune schimbări în calificările personalului, de la mecanici auto cu pregătire standard la cei cu pregătire în domeniul electrotehnic și electronic. Aceasta va conduce la o scădere a clientelei service-urilor auto tradiționale, iar necesitatea unor puncte de întreținere a mașinilor electrice, care necesită o pregătire tehnică superioară, va crește.

d) Durata estimată pentru realizarea obiectivului de investiții, exprimată în luni: 5 luni, conform graficului de eșalonare.

4.5. Asigurarea conformității cu reglementările specifice funcției preconizate

Propunerile tehnice au fost detaliate pentru achiziționarea unor echipamente profesionale cu necesitate redusă de întreținere (*low maintenance*). Aceasta va conduce la costuri de întreținere reduse pentru proprietar.

Capitolul 5. Urbanism, acorduri și avize conforme

Certificatul de Urbanism necesar pentru obținerea autorizației de construire a fost eliberat. Copii ale extraselor de carte funciară vor fi atașate, cu excepția situațiilor speciale prevăzute expres de lege.

Documentul administrativ emis de autoritatea competentă pentru protecția mediului, care include măsurile de reducere a impactului, măsurile de compensare și integrarea acordului de mediu în documentația tehnică și economică, va fi inclus în dosarul de proiect.

Avizul de principiu de la Operatorul de energie Electrică, confirmând disponibilitatea pentru asigurarea utilităților necesare, va fi, de asemenea, anexat.

Hărțile locațiilor propuse pentru amplasarea stațiilor electrice, cu coordonatele GPS precise conform ghidului de finanțare, împreună cu ridicările topografice efectuate conform sistemului STEREO 70, vor completa documentația.

Copii ale avizelor, acordurilor și studiilor specifice, în funcție de cerințele specifice ale proiectului și care pot influența soluțiile tehnice, vor fi atașate conform specificațiilor din Certificatul de Urbanism.

Capitolul 6. Implementarea investiției

6.1. Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției

Strategia de implementare include următoarele aspecte:

Durata de implementare a obiectivului de investiții este limitată la maxim 5 luni, conform detaliilor din Capitolul 2.5:

- Achiziții publice: 2 luni;
- Proiectare: 3 luni;
- Execuție investiție: 5 luni.

Graficul detaliat al implementării poate fi consultat în Capitolul 3.5.

6.2. Strategia de exploatare/operare și întreținere: etape, metode și resurse necesare

Etaplele strategiei includ: Prin Caietul de Sarcini atașat Proiectului Tehnic, entitatea responsabilă va solicita documentația completă pentru exploatare, întreținere și reparații a echipamentului. De asemenea, va desemna un responsabil pentru întreținerea și exploatarea celor două stații achiziționate la nivelul unității teritorial-administrative. Acesta va avea atribuții clare, incluse în Fișa Postului, pentru asigurarea unui proces adecvat de exploatare și întreținere în conformitate cu cerințele producătorului.

Metodele includ: Responsabilul desemnat pentru exploatare și întreținere va învăța caracteristicile tehnice ale echipamentului și va respecta graficul de mentenanță furnizat de producător. De asemenea, va încheia un acord-cadru cu o firmă specializată pentru a efectua inspecții anuale vizuale interioare și măsurători electrice complexe în scop preventiv.

Resursele necesare: Resursele financiare sunt alocate exclusiv pentru derularea acordului-cadru.

6.3. Recomandări privind asigurarea capacității manageriale și instituționale

Factorii de decizie din primărie vor numi un manager de proiect responsabil cu realizarea Temei de Proiectare sau cu achiziționarea acestui serviciu. Temeiul de Proiectare va defini clar termenii de proiectare, având la bază informațiile din Studiul de Fezabilitate. Managerul de proiect va constitui o echipă formată din 1-3 persoane cu specializări complementare, acoperind aspecte tehnice și administrative.

Obiectivele și fazele de execuție vor fi definite, începând de la elaborarea Temeiului de Proiectare, achiziționarea serviciilor de proiectare și până la recepția finală a lucrărilor de implementare a stațiilor de încărcare electrică.

Este esențială o colaborare strânsă între factorii responsabili și serviciile de suport din aparatul administrativ, precum și o comunicare rapidă și eficientă pentru luarea deciziilor optime. Graficul de eșalonare al investiției a fost stabilit în conformitate cu aceste considerații, detaliate în Capitolul 2.5.

Concluzii

Pe baza concluziilor prezente în acest document, implementarea acestui proiect este crucială pentru promovarea achiziționării mașinilor electrice într-un anumit sector al Municipiului București, având un impact semnificativ în încurajarea acestei tranzacții în rândul comunității în viitorul apropiat și pe termen mediu.

Recomandăm, în consecință, intensificarea eforturilor pentru realizarea altor proiecte similare în viitor, având în vedere beneficiile evidente menționate în prezentul raport.

References

- [1] S. Berdysheva și S. Ikonnikova, "The Energy Transition and Shifts in Fossil Fuel Use: The Study of International Energy Trade and Energy Security Dynamics," *Energies*, vol. 14, nr. 17, 2021.
- [2] D. G. Ion, "Solving the traffic issue," *Smart Cities and Regional Development Journal (SCRD)*, vol. 1, nr. 1, pp. 65-72, 2017.
- [3] L. Mola, Q. Berger, K. Haavisto și I. Soscia, "Mobility as a Service: An Exploratory Study of Consumer Mobility Behaviour.," *Sustainability*, vol. 12, no. 19, 2020.
- [4] G. Livramento Gonçalves, W. Leal Filho, da Silva Neiva, S., Borchardt Deggau, A., de Oliveira Veras, M., Ceci, F., Andrade de Lima, M. și Salgueirinho Osório de Andrade Guerra, J.B., "The Impacts of the Fourth Industrial Revolution on Smart and Sustainable Cities," *Sustainability*, vol. 13, nr. 13, 2021.
- [5] P. Failler, "Special Issue on Global Market for Crude Oil," *Energies*, vol. 14, nr. 4, 2021.
- [6] Official Journal of the European Union, "Directive 2014/94/EU of the European Parliament and of the Council of 22 October 2014 on the deployment of alternative fuels infrastructure," 28 October 2014. [Online]. Disponibil: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32014L0094>. [Accesat: 17.04.2024].
- [7] National Conference of State Legislatures, "State Policies Promoting Hybrid and Electric Vehicles," 20 August 2021. [Online]. Disponibil:

<https://www.ncsl.org/research/energy/state-electric-vehicle-incentives-state-chart.aspx>.
[Accesat: 5.05.2024].

- [8] European Comission, "Clean Vehicles Directive," [Online]. Disponibil: https://ec.europa.eu/transport/themes/urban/clean-vehicles-directive_en. [Accesat: 10.05.2024].
- [9] European Parliament, "Setting Emission Performance Standards for New Passenger Cars as Part of the Community's Integrated Approach to Reduce CO2 Emissions from Light-Duty Vehicles," 23 April 2009. [Online]. Disponibil: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:02009R0443-20180517>. [Accesat: 11.05.2024].
- [10] S. Rajper și Albrecht, J., "Prospects of Electric Vehicles in the Developing Countries: A Literature Review," *Sustainability*, vol. 12, no. 5, 2020.
- [11] L. Fridstrøm, "The Norwegian Vehicle Electrification Policy and Its Implicit Price of Carbon," *Sustainability*, vol. 3, no. 13, 2021.
- [12] M. Adhikari, Ghimire, L.P., Kim, Y., Aryal, P. and Khadka, S.B., "Identification and Analysis of Barriers against Electric Vehicle Use," *Sustainability*, vol. 12, no. 12, 2020.
- [13] G. Trencher and Edianto, A., "Drivers and Barriers to the Adoption of Fuel Cell Passenger Vehicles and Buses in Germany," *Energies*, vol. 14, no. 4, 2021.
- [14] A. Moersen, "How Sustainable Are Electric Vehicles Really?," *Innovation & Tech Today*, 10 January 2020. [Online]. Disponibil: <https://innotechtoday.com/sustainable-electric-vehicles/>. [Accesat: 11.05.2024].
- [15] Eurostat, "Oil and petroleum products - a statistical overview," August 2021. [Online]. Disponibil: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Oil_and_petroleum_products_-_a_statistical_overview#Production_of_crude_oil. [Accesat: 11.05.2024].
- [16] The New York Times, "Electric Cars Are Coming. How Long Until They Rule the Road?," 10 March 2021. [Online]. Disponibil: <https://www.nytimes.com/interactive/2021/03/10/climate/electric-vehicle-fleet-turnover.html>. [Accesat: 12.05.2024].
- [17] ABS news, "Why 2021 is shaping up to be a pivotal year for electric vehicles," 21 February 2021. [Online]. Disponibil: <https://abcnews.go.com/Business/2021-shaping-pivotal-year-electric-vehicles/story?id=75945016>. [Accesat: 12.05.2024].
- [18] CNN, "Biden wants an aggressive transition to electric vehicles. A surprising ally is pumping the brakes," 08 September 2021. [Online]. Disponibil: <https://edition.cnn.com/2021/09/08/business/biden-uaw-electric-vehicles-climate/index.html>. [Accesat: 13.05.2024].
- [19] EuroNews, "Gearing up to go green: When are Europe's carmakers making the switch to electric cars?," 17 September 2021. [Online]. Disponibil: <https://www.euronews.com/next/2021/09/16/when-will-cars-go-fully-electric-the-europe-based-carmakers-dropping-petrol>. [Accesat: 14.05.2024].
- [20] The Guardian, "Electric cars 'will be cheaper to produce than fossil fuel vehicles by 2027'," 9 May 2021. [Online]. Disponibil:

<https://www.theguardian.com/business/2021/may/09/electric-cars-will-be-cheaper-to-produce-than-fossil-fuel-vehicles-by-2027>. [Accesat: 20.05.2024].

- [21] European Commission, "Ethics Guidelines for Trustworthy AI," 2018.
- [22] S. N. Hesse-Biber și P. Leavy, "The practice of qualitative research," *Sage*, 2010.
- [23] E. Brynjolfsson și T. Mitchell, "What can machine learning do? Workforce implications.," *Science*, vol. 358, pp. 1530-1534, 2017.
- [24] M. Crouch și H. McKenzie, "The logic of small samples in interview-based qualitative research.," *Social Science & Medicine*, vol. 218, pp. 110-114, 2018.
- [25] J. Buolamwini și T. Gebru, "Gender shades: Intersectional accuracy disparities in commercial gender classification.," *Proceedings of the 1st Conference on Fairness, Accountability and Transparency*, pp. 77-91, 2018.
- [26] L. Floridi și M. Taddeo, "What is data ethics? Philosophical Transactions of the Royal Society," *Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, vol. 374, 2016.
- [27] I. Goodfellow, Y. Bengio and A. Courville, *Deep learning*, MIT Press., 2016.
- [28] Smart Cities, "Special Issue "Accelerating Innovation"," MDPI, 2022. [Online]. Disponibil: https://www.mdpi.com/journal/smartcities/special_issues/85X60IG2T6. [Accesat: 24.05.2024].
- [29] C. Vrabie, "Electric Vehicles Optimism versus the Energy Market Reality," *Sustainability*, vol. 14, no. 9, 2022.
- [30] C. Vrabie, "Converting Municipal Waste to Energy through the Biomass Chain, a Key Technology for Environmental Issues in (Smart) Cities," *Sustainability*, vol. 13, no. 9, 2021.
- [31] C. Vrabie, "Artificial Intelligence Promises to Public Organizations and Smart Cities," in *Digital Transformation: 14th PLAIS EuroSymposium on Digital Transformation, PLAIS EuroSymposium 2022, Sopot, Poland, December 15, 2022, Proceedings*, Gdansk, 2022.
- [32] M. Bhattacharya, R. Kumar și S. K. Sahu, "Robotic Process Automation (RPA): A Review of Literature and a Proposed Research Agenda.," *International Journal of Information Management*, vol. 38, pp. 310-334, 2018.
- [33] N. Weißer, M. Schlund și M. P. Steffens, "Robotic Process Automation: A Taxonomy and Evaluation of Tools," *Business & Information Systems Engineering*, vol. 60, no. 5, pp. 437-447, 2018.
- [34] D. Li, W. Li și Y. Wu, "Robotic Process Automation: A Literature Review and Agenda for Future Research," *Journal of Business Research*, vol. 98, pp. 365-379, 2019.
- [35] K. Saravanan și K. Priyadarsini, "Robotic Process Automation (RPA): A Comprehensive Review," *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, vol. 10, no. 4, pp. 1439-1460, 2019.
- [36] N. Kam, K.H., C. Chun-Hsien, L. C.K.M., J. Jianxin (Roger) și Y. Zhi-Xin, "A systematic literature review on intelligent automation: Aligning concepts from theory, practice, and

- future perspectives," *Advanced Engineering Informatics*, vol. 50, no. 5, pp. 1682-1699, 2021.
- [37] H. T. Dang, H. B. Truong și T. M. T. Doan, "Intelligent Process Automation: An Overview and Framework," *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, vol. 17, no. 2, pp. 960-968, 2021.
- [38] F. Lievano-Martínez, J. Fernández-Ledesma, D. Burgos, J. Branch-Bedoya and J. Jimenez-Builes, "Intelligent Process Automation: An Application in Manufacturing Industry," *Sustainability*, vol. 14, 2020.
- [39] C. Vrabie, "E-Government 3.0: An AI Model to Use for Enhanced Local Democracies," *Sustainability*, 2023.
- [40] G. Smith și J. Sandberg, "Barriers to innovating with open government data: Exploring experiences across service phases and user types," *Information Polity*, vol. 23, no. 3, pp. 249-265, 2018.
- [41] J. Etscheid, "Artificial Intelligence in Public Administration," in *Electronic Government. EGOV 2019. Lecture Notes in Computer Science*, Springer, 2019.
- [42] D. Kolkman, "The usefulness of algorithmic models in policy making," *Government Information Quarterly*, vol. 37, no. 3, 2020.
- [43] L. Floridi, *The Logic of Information: A Theory of Philosophy as Conceptual Design*, Oxford University Press, 2019.
- [44] KPMG, "Responsible AI in Practice: A Guide for Business Leaders.," 2020.
- [45] A. Jobin, M. Ienca și E. Vayena, "The global landscape of AI ethics guidelines.," *Nature Machine Intelligence*, vol. 1, no. 9, pp. 389-399, 2019.
- [46] M. Ibtissem, B. Mohsen și B. Jaleddine, "Quantitative relationship between corruption and development of the Tunisian stock market," *Public and Municipal Finance*, vol. 7, no. 2, pp. 39-47, 2018.
- [47] V. Baltac, "Smart cities—A view of societal aspects," *Smart Cities*, vol. 2, no. 4, 2019.
- [48] V. Baltac, *Lumea digitală: concepte esențiale*, Bucharest: Excel XXI Books, 2015.
- [49] C. Vrabie, *Elemente de E-Guvernare*, Bucharest: ProUniversitaria, 2016.
- [50] G. Porumbescu, C. Vrabie, J. Ahn și T. Im, "Factors Influencing the Success of Participatory E-Government Applications in Romania and South Korea," *The Korean Journal of Policy Studies*, vol. 27, no. 1, pp. 1-21, 2012.
- [51] C. Vrabie și M. K. Öktem, "Local e-government. A comparative study of Romania and Turkey," *NISPAcee PRESS*, 2012.
- [52] G. Porumbescu, C. Vrabie și J. Ahn, "The influence of context on participatory e-government applications: A comparison of E-government adoption in Romania and South Korea," 2012.

- [53] B. Klievink și M. Janssen, "Artificial intelligence and public values: A public values mapping exercise in the Dutch police domain," *Government Information Quarterly*, vol. 36, no. 4, 2019.
- [54] Y. Deng, H. Li, M. Huang și J. Li, "Can artificial intelligence improve public management? A case study of the civil service training system in China," *Sustainability*, vol. 11, no. 24, 2019.
- [55] W. Cai și Y. Zhu, "Government innovation in the era of artificial intelligence: A systematic literature review," *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, vol. 7, no. 1, 2021.
- [56] A. C. M. Alves și A. M. A. Gonçalves, "Public innovation and artificial intelligence: A systematic literature review," *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, vol. 7, no. 1, 2021.
- [57] D. Gil, Interviewee, *IBM Watson and its real-world applications*. [Interview].
- [58] J. Selig, "Three Ways NLP Can Simplify Contract Management," *Expert AI*, 18 3 2022. [Online]. Disponibil: <https://www.expert.ai/blog/three-ways-nlp-can-simplify-contract-management/>. [Accesat: 20.05.2024].
- [59] K. Houser, "You can “see the future” with these smart contact lenses," 4 7 2022. [Online]. Available: <https://www.freethink.com/futurology/smart-contact-lens>. [Accesat: 20.05.2024].
- [60] S. Galloway, *The Four: The Hidden DNA of Amazon, Apple, Facebook și Google*, New York: Portofolio/Penguin, 2017.
- [61] McKinsey Co., *Global AI Survey: AI proves its worth, but few scale impact*, McKinsey Analytics, 2019.
- [62] A. Chaudhary, R. Klette, J. L. Raheja și X. Jin, "Introduction to the special issue on computer vision in road safety and intelligent traffic," *EURASIP Journal on Image and Video Processing*, vol. 16, 2017.
- [63] C. Vrabie and E. Dumitrascu, *Smart Cities de la idee la implementare*, Bucharest: Universul Academic, 2018.
- [64] V. Vasile, C. Boboc, S. Ghita, I. Bancescu și A. Saseanu, "Labor force shortage analysis in Romania - size, impact and measures," *Proceedings of the 14th In-ternational Conference on Applied Statistics, Bucharest*, 2020.
- [65] BTIC, "Ce este EasyBox? Tutorial despre Easybox," BTIC, 2021. [Online]. Disponibil: <https://www.btic.ro/diverse/easybox/>. [Accesat: 22.05.2024].
- [66] Business Review, "Sameday announces the expansion of the easybox service, by inaugurating the 1000th locker, and aims to double the existing capacity by the beginning of 2022," *Business Review*, 2021. [Online]. Disponibil: <https://business-review.eu/business/transport-and-logistics/sameday-announces-the-expansion-of-the-easybox-service-by-inaugurating-the-1000th-locker-and-aims-to-double-the-existing-capacity-by-the-beginning-of-2022-218634>. [Accesat: 24.05.2024].

- [67] Farnam Street Media Inc, "Gates' Law: How Progress Compounds and Why It Matters," 2019. [Online]. Disponibil: <https://fs.blog/gates-law/>. [Accesat: 24.05.2024].
- [68] J. Bryson, K. Quick, C. Slotterback and B. Crosby, "Designing Public Participation Processes," *Public Administration Review*, vol. 73, no. 1, pp. 23-34, 2013.
- [69] S. Kaufman, C. Ozawa și D. Shmueli, "Evaluating participatory decision processes," *Evaluation and Program Planning*, vol. 42, pp. 11-20, 2014..
- [70] C. Vrabie, Elemente de IT pentru Administratia Publica Volumul 1 Editia a II-a, Bucharest: ProUniversitaria, 2014.
- [71] C. Vrabie, Elemente de IT pentru Administratia Publica Volumul 2 Editia a II-a, Bucharest: ProUniversitaria, 2014.
- [72] C. Vrabie, Elemente de IT pentru Administratia Publica Volumul 1, Bucharest: ProUniversitaria, 2013.
- [73] C. Vrabie, Elemente de IT pentru Administratia Publica Volumul 2, Bucharest: ProUniversitaria, 2013.
- [74] C. Vrabie, Analiza orizontala a Web site-urilor primariilor municipiilor din Romania - 2010, Bucharest: ProUniversitaria, 2010.
- [75] C. Vrabie, Analiza orizontala a Web site-urilor primariilor municipiilor din Romania - 2012, Bucharest: ProUniversitaria, 2012.
- [76] C. Vrabie, "Analiza orizontala a Web site-urilor primariilor municipiilor din Romania - 2014," ProUniversitaria, Bucharest, 2014.
- [77] C. Vrabie, "E-Government Best Cases - Cele mai interesante si mai de succes initiative regăsite in plan national si international - 2015," ProUniversitaria, Bucharest, 2015.
- [78] C. Vrabie, "Analiza orizontala a Web site-urilor primariilor oraselor din Romania - 2016," ProUniversitaria, Bucharest, 2016.
- [79] A. Zuiderwijk, Y.-C. Chen și F. Salem, "Implications of the use of artificial intelligence in public governance: A systematic literature review and a research agenda," *Government Information Quarterly*, vol. 38, no. 3, 2021.
- [80] C. Vrabie, "Education 3.0 – AI and Gamification Tools for Increasing Student Engagement and Knowledge Retention," *Digital Transformation. Lecture Notes in Business Information Processing*, vol. 495, p. 74–87, 2023.
- [81] E. Vătămănescu și C. Bratianu, "Challenges for sustainable development in the digital era," *Systems Research and Behavioral Science*, vol. 38, no. 3, 2021.
- [82] F. Pînzaru, A. M. Dima, A. Zbucnea and Z. Vereș, "Adopting sustainability and digital transformation in business in Romania: A multifaceted approach in the context of the just transition," *Amfiteatru Econ*, vol. 24, no. 59, pp. 27-44, 2022.
- [83] Carnegie Council, "Artificial Intelligence & Equality Initiative," Carnegie Council, 2023.

- [84] A. Clark, *Natural-Born Cyborgs: Minds, Technologies, and the Future of Human Intelligence*, New York: Oxford University Press, 2003.
- [85] B. Shneiderman și M. A. Smith, "Introduction to the special issue on collective intelligence.," *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, vol. 23, no. 2, pp. 1-7, 2016.
- [86] Asociația Română pentru Smart City , "Asociația Română pentru Smart City," Asociația Română pentru Smart City, 2023. [Online]. Disponibil: <https://arsc.ro/cine-suntem/>. [Accesat: 24.05.2024].
- [87] Smart-EDU Hub, "Despre cursul „Inovare publică și strategii Smart City”,” SNSPA-Facultatea de Administratie Publica, 2023. [Online]. Disponibil: <https://www.smart-edu-hub.eu/events/courses>. [Accesat: 24.05.2024].
- [88] Invest Brasov, "Brașov – Best Smart City Project award," Invest Brasov, [Online]. Disponibil: <https://investbrasov.org/2022/04/24/cum-influenteaza-schimbarea-mediului-de-lucru-productivitatea%Ef%BF%BC/>. [Accesat: 24.05.2024].
- [89] E. Schmidt și J. Rosenberg, *How Google Works*, Google, 2014.
- [90] B. Barnhart, "The importance of social media sentiment analysis (and how to conduct it)," Sprout Social, 2019. [Online]. Disponibil: <https://sproutsocial.com/insights/social-media-sentiment-analysis/>. [Accesat: 24.05.2024].
- [91] V. Dabhade, "Conducting Social Media Sentiment Analysis: A Working Example," Express Analytics, 2021. [Online]. Disponibil: <https://www.expressanalytics.com/blog/social-media-sentiment-analysis/>. [Accesat: 26.05.2024].
- [92] K. Jindal and R. Aron, "A systematic study of sentiment analysis for social media data," *Materials Today: Proceedings*, 2021.
- [93] M. Stanger, "Intelligent document analysis with natural language processing,," Accenture, [Online]. Disponibil: <https://www.accenture.com/us-en/blogs/search-and-content-analytics-blog/intelligent-document-analysis-nlp..> [Accesat: 26.05.2024].
- [94] Google Health, "AI-enabled imaging and diagnostics previously thought impossible," Google Health, 2023. [Online]. Disponibil: <https://health.google/health-research/imaging-and-diagnostics/>. [Accesat: 27.05.2024].
- [95] Microsoft, "Virtual health assistants," 2023, [Online]. Dsponibil: <https://videos.microsoft.com/healthcare-industry-solutions-webinar-series/watch/ebE6hTib1ymXhS4Vk42ULp>. [Accesat: 27.05.2024].
- [96] World Economic Forum, "Social Implications of the Metaverse," World Economic Forum, 17 07 2023. [Online]. Disponibil: <https://www.weforum.org/reports/social-implications-of-the-metaverse/>. [Accesat: 28.05.2024].