

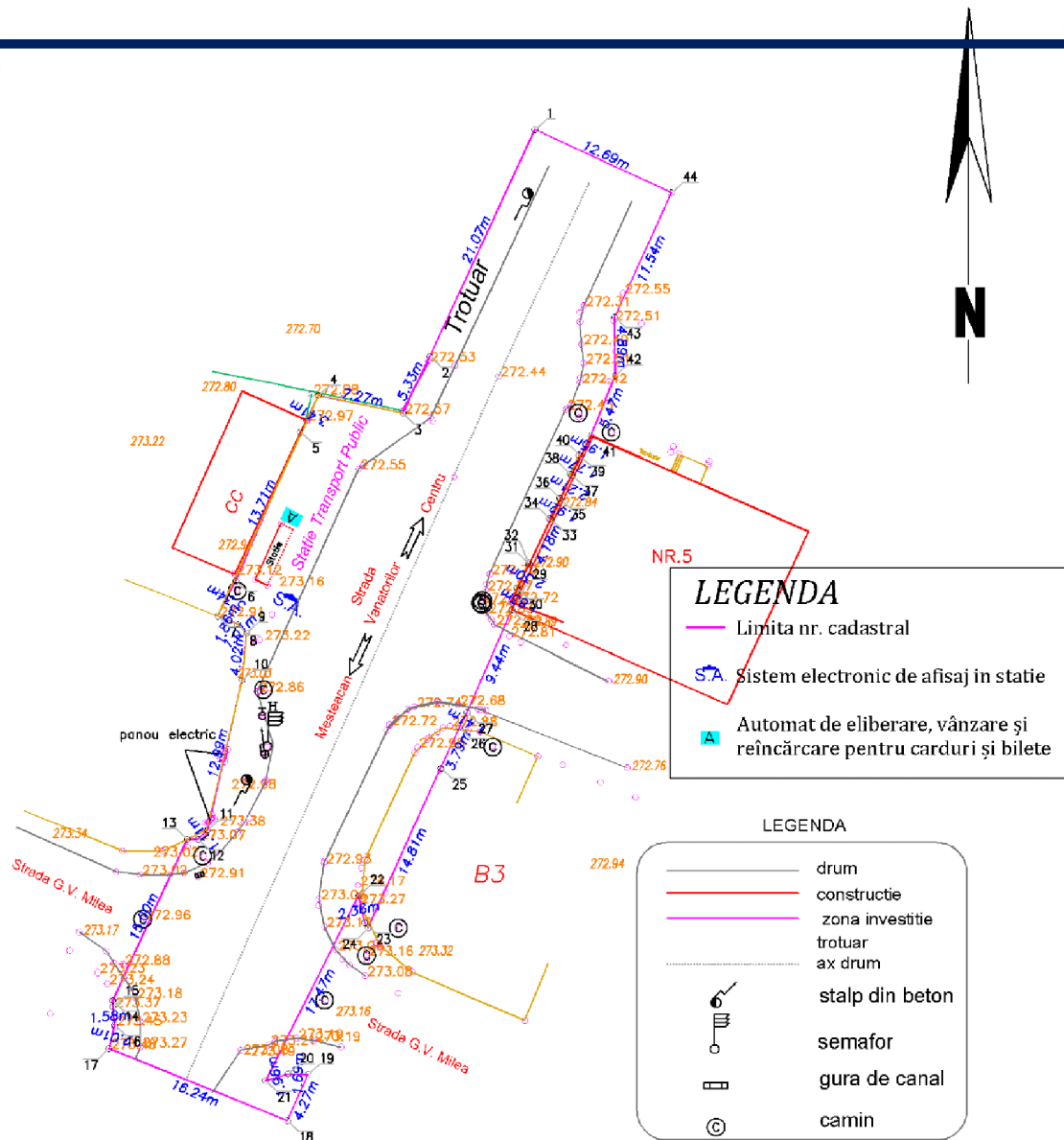


**MUNICIPIUL
BRAD**

STUDIU DE FEZABILITATE

pentru proiectul

INFRASTRUCTURĂ PENTRU TRANSPORTUL VERDE – ITS LA NIVELUL MUNICIPIULUI BRAD



Beneficiar: **MUNICIPIUL BRAD**

Elaborator: **SIGMA MOBILITY ENGINEERING**

2026



STUDIU DE FEZABILITATE pentru proiectul INFRASTRUCTURĂ PENTRU TRANSPORTUL VERDE - ITS LA NIVELUL MUNICIPIULUI BRAD

Contract de Prestări Servicii Nr. 24-49483-PBD din 06.11.2024

**«SERVICII DE ELABORARE STUDIU DE FEZABILITATE, PROIECT TEHNIC ȘI DETALII DE
EXECUȚIE, SERVICII DE ASISTENȚĂ TEHNICĂ PENTRU PROIECTUL "INFRASTRUCTURĂ
PENTRU TRANSPORTUL VERDE - ITS LA NIVELUL MUNICIPIULUI BRAD"»**

Prezentul document a fost elaborat de S.C. SIGMA MOBILITY ENGINEERING S.R.L. cu scopul de a fi utilizat NUMAI de către beneficiarul MUNICIPIUL BRAD conform principiilor de consultanță general acceptate și a condițiilor specificate în contract.

Copierea, extragerea, folosirea oricăror informații cuprinse în acest document (parțial sau în totalitate) de către părți terțe, în orice scop, este interzisă fără acordul scris al beneficiarului sau elaboratorului. Încălcarea acestei prevederi se pedepsește conform legislației aflată în vigoare.

Beneficiar: MUNICIPIUL BRAD

Str. Independenței, Nr. 2, Brad, Jud. Hunedoara, România

Tel.: 0254 612 665 Fax: 0254 612 669 E-mail: bradprim@yahoo.com

Elaborator: SIGMA MOBILITY ENGINEERING

Bulevardul Republicii, Nr. 117A, Pitești - 110195, jud. Argeș, România

Tel.: 0722 655 228 Fax: 0348 459 078 E-mail: sigma_mobility_engineering@yahoo.com





STUDIU DE FEZABILITATE

INFRASTRUCTURĂ PENTRU TRANSPORTUL VERDE – ITS LA NIVELUL MUNICIPIULUI BRAD

Beneficiar: **UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALĂ MUNICIPIUL BRAD**

Proiectant: **S.C. SIGMA MOBILITY ENGINEERING S.R.L.**

Data: **IANUARIE 2026**



FOAIE DE CAPĂT

Denumirea proiectului: **INFRASTRUCTURĂ PENTRU TRANSPORTUL VERDE - ITS LA NIVELUL MUNICIPIULUI BRAD**

Beneficiarul investiției: **U.A.T. MUNICIPIUL BRAD**

Proiectant: **S.C. SIGMA MOBILITY ENGINEERING S.R.L.**, înregistrată la Registrul Comerțului sub nr. J2014000563038/24.04.2014, Cod unic de înregistrare: RO 33092442

Administrator: **Sorin ILIE**

Contract de Prestări Servicii: **24-49483-PBD din 06.11.2024**

Număr proiect: **24-49483-PBD/2025**

Faze de proiectare: **Studiu de Fezabilitate**

Data elaborării: **Ianuarie 2026**

COLECTIV DE AUTORI PROIECTANT GENERAL

Nr. crt.	Numele și prenumele	Poziția în proiect	Semnătura
1.	Dr. ing. Sorin ILIE	Manager de proiect Expert sisteme de transport public Expert mijloace de transport public rutier Expert securitate rutieră și siguranța circulației Expert sisteme inteligente de transport ITS și sisteme smart city	
2.	C. Arh. Dana DINU	Șef de proiect Proiectant arhitectură	
3.	Dr. ing. Gabriela MITRAN	Inginer transporturi și trafic / Expert modelare transporturi și trafic Expert transporturi și siguranța circulației Expert ITS, sisteme management de trafic și sisteme automatizare trafic Expert financiar / Analize cost-beneficiu	
4.	Ing. Daniel TUDOR	Inginer C.F.D.P. Proiectant drumuri	
5.	Ing. Daniela MATEI	Expert mobilitate urbană și smart city Expert sisteme automatizare trafic Expert transport public	
6.	Ing. Elena DUMITRA	Expert culegere și prelucrare date Expert baze de date GIS Expert mobilitate urbană și smart city	
7.	Ing. Cosmin CHIRAN	Expert transporturi și trafic Expert modelare transporturi și trafic Expert analist GIS	
8.	Ing. Mihail TEODORESCU	Expert infrastructură transport urban Expert proiectant CFDP	



CUPRINS

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII	8
1.1. Denumirea obiectivului de investiții	8
1.2. Ordonator principal de credite/ investitor	8
1.3. Beneficiarul investiției	8
1.4. Elaboratorul studiului de fezabilitate	9
2. SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII OBIECTIVULUI/ PROIECTULUI DE INVESTIȚII	10
2.1. Concluziile studiului de prefezabilitate (în cazul în care a fost elaborat în prealabil) privind situația actuală, necesitatea și oportunitatea promovării obiectivului de investiții și scenariile/ opțiunile tehnico-economice identificate și propuse spre analiză	10
2.2. Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație, acorduri relevante, structuri instituționale și financiare	10
2.3. Analiza situației existente și identificarea deficiențelor	15
2.4. Analiza cererii de bunuri și servicii, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung privind evoluția cererii, în scopul justificării necesității obiectivului de investiții	17
2.5. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice	18
3. IDENTIFICAREA, PROPUNEREA ȘI PREZENTAREA A MINIMUM DOUĂ SCENARII/ OPȚIUNI TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII	20
3.1. Particularități ale amplasamentului	21
3.2. Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional-arhitectural și tehnologic	29
3.3. Costurile estimative ale investiției	55
3.3.1. Costurile estimate pentru realizarea obiectivului de investiții	55
3.3.2. Costurile estimative de operare pe durata normată de viață/de amortizare a investiției publice	61
3.4. Studii de specialitate, în funcție de categoria și clasa de importanță a construcțiilor, după caz	62



3.5. Grafice orientative de realizare a investiției	63
4. ANALIZA FIECĂRUI/ FIECĂREI SCENARIU/ OPȚIUNI TEHNICO-ECONOMIC(E) PROPUSE(E)	64
4.1. Prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referință și prezentarea scenariului de referință	64
4.2. Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice, ce pot afecta investiția	66
4.3. Situația utilităților și analiza de consum	67
4.4. Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiții	67
4.5. Analiza cererii de bunuri și servicii, care justifică dimensionarea obiectivului de investiții	71
4.6. Analiza financiară, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță financiară: fluxul cumulat, valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate; sustenabilitatea financiară	71
4.7. Analiza economică, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță economică: valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate și raportul cost-beneficiu sau, după caz, analiza cost-eficacitate	76
4.8. Analiza de senzitivitate	82
4.9. Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor	85
5. SCENARIUL/ OPȚIUNEA TEHNICO – ECONOMIC(Ă) OPTIM(Ă). RECOMANDAT(Ă)	88
5.1. Compararea scenariilor/opțiunilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor	88
5.2. Selectarea și justificarea scenariului/ opțiunii optim(e) recomandat(e)	89
5.3. Descrierea scenariului/opțiunii optim(e) recomandat(e) privind:	89
5.4. Principalii indicatori tehnico-economici aferenți obiectivului de investiții	95
5.5. Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementările specifice funcțiunii preconizate din punctul de vedere al asigurării tuturor cerințelor fundamentale aplicabile construcției, conform gradului de detaliere al propunerilor tehnice	97
5.6. Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice, ca urmare a analizei financiare și economice: fonduri proprii, credite bancare, alocații de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile, alte surse legal constituite	99
6. URBANISM. ACORDURI ȘI AVIZE CONFORME	100
6.1. Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire	100
6.2. Extras de carte funciară, cu excepția cazurilor speciale, expres prevăzute de lege	100



6.3. Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului, măsuri de diminuare a impactului, măsuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu în documentația tehnico-economică	100
6.4. Avize conforme privind asigurarea utilităților	100
6.5. Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară	100
6.6. Avize, acorduri și studii specifice, după caz, în funcție de specificul obiectivului de investiții și care pot condiționa soluțiile tehnice	100
7. IMPLEMENTAREA INVESTIȚIEI	101
7.1. Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției	101
7.2. Strategia de implementare, cuprinzând: durata de implementare a obiectivului de investiții (în luni calendaristice), durata de execuție, graficul de implementare a investiției, eșalonarea investiției pe ani, resurse necesare	101
7.3. Strategia de exploatare/operare și întreținere: etape, metode și resurse necesare	104
7.4. Recomandări privind asigurarea capacității manageriale și instituționale	105
8. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI	106
BORDEROU PIESE DESENATE	107
ANEXA 1. DEVIZE	
1.1. Deviz general	
1.2. Devize pe capitole	
1.3. Devize pe obiecte și evaluări	
ANEXA 2. STUDIUL TOPOGRAFIC	
ANEXA 3. CERTIFICAT DE URBANISM ȘI EXTRASE CĂRȚI FUNCiare	
ANEXA 4. ACORDURI ȘI AVIZE CONFORME	
ANEXA 5. OFERTE DE PREȚ	



1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

Prezenta documentație este elaborată în conformitate cu prevederile Hotărârii Guvernului României Nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul cadru ale documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/ proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice.

1.1. Denumirea obiectivului de investiții

STUDIU DE FEZABILITATE PENTRU PROIECTUL "INFRASTRUCTURĂ PENTRU TRANSPORTUL VERDE – ITS LA NIVELUL MUNICIPIULUI BRAD"

1.2. Ordonator principal de credite/ investitor

Ordonatorul principal de credite este **MUNICIPIUL BRAD**

Adresa: Str. Independenței, nr. 2, Municipiul Brad, Județul Hunedoara, România

Telefon/ Fax: 0254.612.665, 0254.612.666/ 0254.612.669

1.3. Beneficiarul investiției

MUNICIPIUL BRAD

Beneficiarul obiectivului de investiții este Municipiul Brad. Implementarea investiției va conduce la creșterea mobilității urbane, în condițiile protejării mediului înconjurător, având ca scop final creșterea calității vieții tuturor locuitorilor. Astfel, de această investiție vor beneficia toți rezidenții, plus cei aflați temporar sau care tranzitează orașul în diferite scopuri.



1.4. Elaboratorul studiului de fezabilitate

Elaboratorul prezentului studiu este organizația *SIGMA MOBILITY ENGINEERING*, societate comercială având ca obiect principal de activitate cercetarea și dezvoltarea de proiecte și consultanță tehnică legate de acestea (*Activitatea principală: CAEN 7112 - "Activități de inginerie și consultanță tehnică legate de acestea", Activități secundare: CAEN 7120 - Activități de testări și analize tehnice, CAEN 7219 - Cercetare-dezvoltare în alte științe naturale și inginerie, CAEN 7490 - Alte activități profesionale, științifice și tehnice n.c.a., CAEN 7022 - Activități de consultanță pentru afaceri și management*). Încă de la înființare, aceasta a avut un rol activ în sprijinirea autorităților publice, prin oferirea de consultanță pentru întocmirea diverselor studii, strategii, planuri de dezvoltare, planuri de mobilitate, etc., necesare pentru corecta orientare a comunității către o dezvoltare durabilă.

Echipa de lucru, constituită din experți în domeniile ingineriei transporturilor, ingineriei autovehiculelor rutiere, ingineriei de căi ferate, drumuri și poduri, urbanism, managementul proiectelor, siguranță rutieră, etc. deține o experiență importantă în dezvoltarea studiilor legate mobilitate durabilă / transporturi / trafic / circulație / studii de fezabilitate sisteme de transport / studii de oportunitate / delegare de servicii publice / consultanță tehnică în fundamentarea achizițiilor de mijloace de transport / întocmire caiete de sarcini / evaluare oferte tehnice pentru sisteme de transport public local, desfașurând cu succes în ultimii ani mai multe astfel de servicii pentru orașe, zone metropolitane, județe și regiuni.

Societatea *SIGMA MOBILITY ENGINEERING* este înregistrată la Registrul Comerțului sub nr. J2014000563038/24.04.2014, Cod unic de înregistrare: RO 33092442.

2. SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII OBIECTIVULUI/ PROIECTULUI DE INVESTIȚII

2.1. Concluziile studiului de prefezabilitate (în cazul în care a fost elaborat în prealabil) privind situația actuală, necesitatea și oportunitatea promovării obiectivului de investiții și scenariile/ opțiunile tehnico-economice identificate și propuse spre analiză

Nu a fost elaborat studiu de prefezabilitate.

Situația existentă care a stat la baza investiției este următoarea:

În prezent în Municipiul Brad nu este functional un serviciul de transport public local. Lipsa facilităților și a infrastructurii pentru transportul public local reprezintă unele dintre problemele identificate în Planul de Mobilitate Urbană al Municipiului Brad, pentru care au fost propuse măsuri/ proiecte în scopul îmbunătățirii mobilității urbane.

Înființarea serviciului de transport public local și realizarea infrastructurii aferente, respectiv dezvoltarea sistemului de management al transportului public și e-ticketing (care să conțină automate de vânzare a legitimațiilor de călătorie și sisteme de validare a legitimațiilor de călătorie) bazat de tehnici moderne ITS (achiziție prin internet, SMS, cartele preîncărcate care se validează electronic la urcarea și coborârea din mijlocul de transport, etc.) reprezintă priorități propuse în Planul de Mobilitate Urbană Durabilă pentru Municipiul Brad cu orizont 2027, aprobat prin HCL nr. 173/ 28.10.2021.

2.2. Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație, acorduri relevante, structuri instituționale și financiare

Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană a Municipiului Brad 2021-2027 are următoarele obiective strategice majore: A. Îmbunătățirea calității vieții locuitorilor și B. Creșterea atractivității pentru activități economice.



Proiectul "*Infrastructură pentru transportul verde – ITS la nivelul Municipiului Brad*" este fundamentat atât prin **Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană a Municipiului Brad 2021-2027**, cât și prin **Planul de Mobilitate Urbană Durabilă al Municipiului Brad**.

Planul de Mobilitate Urbană Durabilă al Municipiului Brad este un plan strategic conceput pentru a satisface nevoia de mobilitate a cetățenilor și companiilor din oraș și din împrejurimile acestuia, în vederea creșterii calității vieții cetățenilor, respectând recomandările cuprinse în documentul recunoscut de Comisia Europeană "*Orientări. Dezvoltarea și implementarea unui Plan de Mobilitate Urbană Durabilă*". Planul de Mobilitate Urbană Durabilă al Municipiului Brad are un profund caracter strategic, definește priorități, tipologii de acțiuni, prevede scenarii viitoare de evoluție și identifică măsuri necesare pentru atingerea obiectivelor în termenele specificate.

Documentația stabilește modul în care se vor pune în aplicare conceptele moderne de planificare și management ale mobilității urbane durabile, așa cum au fost definite și implementate la nivel european, concepte particularizate la specificul Municipiului Brad, urmărind maximizarea efectelor aduse prin îmbunătățirea indicatorilor de mobilitate pe termen lung, până la nivelul anului 2027.

Planul de Mobilitate Urbană Durabilă al Municipiului Brad servește următoarelor două scopuri principale:

I. Este o documentație complementară strategiei de dezvoltare teritorială și planului urbanistic general, așa cum stipulează *Legea nr. 350 din 6 iulie 2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul*, republicată cu completările și modificările ulterioare în anul 2013. Potrivit acestui document legislativ, Planul de Urbanism General (PUG) trebuie să includă printre altele și un Plan de Mobilitate Urbană (Art. 46, lit. e, introdusă prin punctul 23 din Ordonanța de Urgență nr. 7/2011 începând cu 13.07.2013);

II. Susține dezvoltarea sustenabilă a mobilității în Municipiul Brad, reprezentând suportul pentru pregătirea și implementarea proiectelor și măsurilor finanțate prin Planul Național de Redresare și Reziliență, Programul Regional Vest 2021-2027 (și programele operaționale din viitoarele perioade de programare) și alte surse asociate bugetelor locale, dar și pentru susținerea implementării unor proiecte de interes național care influențează mobilitatea în aria de studiu. Elaborarea Planului de Mobilitate Urbană Durabilă reprezintă un criteriu de bază în vederea finanțării proiectelor de mobilitate urbană prin FEDR (Fonduri Europene pentru Dezvoltare Regională) și PNRR.

Conform prevederilor Ghidului specific - Condiții de accesare a fondurilor europene aferente Planului național de redresare și reziliență în cadrul apelurilor de proiecte PNRR/2022/C10, componenta 10 — Fondul local, accesarea fondurilor pentru investiția I1.2 - Asigurarea infrastructurii pentru transportul verde – ITS/alte infrastructuri TIC (sisteme inteligente de management urban/local), este condiționată de existența documentului strategic "*Plan de mobilitate urbană durabilă*".

Pilonul IV din cadrul PNRR sprijină consolidarea coeziunii, ținând seama de disparitățile locale, regionale și naționale, inclusiv de decalajele rurale/urbane, de atenuarea disparităților teritoriale, de promovarea unei dezvoltări regionale echilibrate, încurajând incluziunea și integrarea grupurilor defavorizate, în conformitate cu principiile Pilonului european al drepturilor sociale. Reformele și investițiile respective ar trebui să conducă la crearea de locuri de muncă stabile și de înaltă calitate, să permită consolidarea dialogului social, a infrastructurii și a serviciilor, precum și a sistemelor de protecție și bunăstare socială.

„Coeziune socială și teritorială” vizează implementarea politicilor teritoriale, inclusiv a mobilității urbane, punând accentul pe investițiile verzi și digitale și pe reducerea disparităților regionale.

Fondul local abordează provocările legate de disparitățile teritoriale și sociale din zonele urbane și rurale, precum și mobilitatea urbană. Obiectivul acestei componente este de a susține o transformare durabilă urbană și rurală prin utilizarea soluțiilor verzi și digitale.

Conform documentelor programatice de la nivel european, dezvoltarea mobilității urbane trebuie să devină mult mai puțin dependentă de utilizarea autoturismelor, prin schimbarea accentului de la o mobilitate bazată în principal pe utilizarea acestora, la o mobilitate bazată pe mersul pe jos, utilizarea bicicletei ca mijloc de deplasare, utilizarea transportului public de înaltă calitate și eficiență, reducerea utilizării autoturismelor în paralel cu utilizarea unor categorii de autoturisme nepoluante.

Prin crearea infrastructurii aferente sistemului de transport public local se vor asigura condițiile pentru realizarea unui transfer sustenabil al unei părți din cota modală a transportului privat cu autoturisme (în creștere în România), către transportul public și modurile nemotorizate, respectiv către mersul pe jos. În acest mod, se va diminua semnificativ traficul rutier cu autoturismele și emisiile de echivalent CO₂ provenite din transport.

Conform Planului de Mobilitate Urbană Durabilă, pentru atingerea viziunii de dezvoltare a mobilității din Municipiul Brad la orizontul anului 2027 sunt stabilite următoarele **obiective fundamentale**:

- **Eficiența economică** – sistemul de transport și mobilitate va sprijini desfășurarea activităților economice în Municipiul Brad, în condiții de dezvoltare durabilă;
- **Protejarea mediului și dezvoltarea durabilă** – sistemul de transport și mobilitate va urmări reducerea impactului negativ asupra mediului (emisii de substanțe poluante, de gaze cu efect de seră, zgomot);
- **Accesibilitate și conectivitate** – sistemul de transport și mobilitate va facilita accesul către destinații în care se desfășoară activități esențiale pentru toate categoriile de utilizatori;

- **Siguranță și securitate** - sistemul de transport și mobilitate va urmări reducerea numărului de victime provenite din accidente rutiere, cu precădere din rândul participanților la trafic vulnerabili;
- **Calitatea vieții** – sistemul de transport și mobilitate va fi orientat către îndeplinirea obiectivelor fundamentale de mai sus, contribuind la dezvoltarea urbană durabilă și la creșterea calității vieții în Municipiul Brad.

Obiectivele de dezvoltare a mobilității din Municipiul Brad se înscriu în liniile directoare recomandate de Comisia Europeană pentru statele membre, respectiv: *"Obiectivul principal al politicii europene a transporturilor este de a contribui la crearea unui sistem care să sprijine progresul economic european, să consolideze competitivitatea și să ofere servicii de mobilitate de înaltă calitate, asigurând în același timp o utilizare mai eficientă a resurselor. În practică, transporturile trebuie să folosească energie mai puțină și mai curată, să exploateze mai bine o infrastructură modernă și să reducă impactul negativ pe care îl au asupra mediului și asupra unor componente fundamentale ale patrimoniului natural precum apa, solul și ecosistemele".*

Planul de mobilitate a identificat o serie de direcții de acțiune, respectiv măsuri/ acțiuni de intervenție care trebuie urmate pentru a răspunde obiectivelor de mobilitate pe care se întemeiază viziunea de dezvoltare. Acestea au fost grupate în cadrul următoarelor opt tematici de mobilitate, conform *Ordinului nr. 233/2016 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii nr. 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul și de elaborare și actualizare a documentațiilor de urbanism*, emis de către Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice:

1. *Intervenții majore asupra rețelei stradale;*
2. *Transport public;*
3. *Transport de marfă;*
4. *Mijloace (sisteme) alternative de mobilitate;*
5. *Managementul traficului;*
6. *Zone cu nivel ridicat de complexitate;*
7. *Structura intermodală și operațiuni urbanistice necesare;*
8. *Aspecte instituționale.*

Planul de Mobilitate Urbană Durabilă al Municipiului Brad a acordat o atenție specială măsurilor care vor orienta către tipare de mobilitate durabilă, transportul public local având un potențial ridicat în acest sens și contribuind decisiv la obținerea unui mediu de viață sănătos și atractiv.

Planul prevede că orientarea către o mobilitate durabilă necesită dezvoltarea unui sistem de transport public local operat cu mijloace ecologice și creșterea ponderii acestui mod de transport în distribuția modală a călătoriilor, în defavoarea transportului cu autovehiculul

personal. Implementarea acestui sistem reprezintă un element cheie al viziunii de dezvoltare urbană în Municipiul Brad, printre propunerile incluse în planul de acțiune regăsindu-se și intervenția **"2.5. Implementare sistem de bilete integrat pentru călători, e-ticketing"**.

Analizând contextul național, se remarcă implementarea a tot mai multe măsuri pentru protecția mediului și reducerea gazelor cu efect de seră. În cadrul *Strategiei Naționale a României privind Schimbările Climatice 2013-2020*, sunt abordate 2 părți distincte:

(i) procesul de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră în vederea atingerii obiectivelor naționale asumate;

(ii) adaptarea la efectele schimbărilor climatice.

În concordanță cu această strategie, Municipiul Brad a luat o serie de măsuri integrate pentru reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, printre care și dezvoltarea infrastructurii necesare pentru operarea serviciului de transport public local (obiectul prezentului proiect).

Prezentul proiect este finanțat în cadrul **Planului național de redresare și reziliență în cadrul apelurilor de proiecte PNRR/2022/C10, componenta 10 — Fondul local**.

Acte normative (cu modificările și completările ulterioare) de care s-a ținut seama la elaborarea documentației:

- STAS 10144/2 - 1991 "Străzi, trotuare, alei de pietoni și piste de cicliști";
- Normativ privind adaptarea clădirilor civile și spațiului urban la nevoile individuale ale persoanelor cu handicap, indicativ NP 051-2012;
- Ghidului specific - Condiții de accesare a fondurilor europene aferente Planului național de redresare și reziliență în cadrul apelurilor de proiecte PNRR/2022/C10, componenta 10 - Fondul local*)
- Hotărârea Nr. 907 din 29 noiembrie 2016 privind etapele de elaborare și conținutul - cadru al documentațiilor tehnico - economice aferente obiectivelor/ proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice;
- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea 50/1991 privind autorizarea executării construcțiilor și unele măsuri pentru realizarea locuințelor, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea 319/2006 a securității și sănătății în muncă și Normele metodologice de aplicare a Legii 319/2006, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea 481/2004 privind protecția civilă, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea 330/2003 privind paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și protecția persoanelor, republicată, cu modificările și completările ulterioare;



- Ordin nr. 119/2014 pentru aprobarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației;
- Legea nr. 448/2006 privind protecția și promovarea drepturilor persoanelor cu handicap, cu modificările și completările ulterioare;
- Ordinul nr. 233/2016 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii nr. 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul și de elaborare și actualizare a documentațiilor de urbanism;
- Legea nr. 155/2023 privind mobilitatea urbană durabilă.

Documentația tehnico-economică este elaborată în concordanță cu:

- Planul de Mobilitate Urbană Durabilă al Municipiului Brad;
- Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană a Municipiului Brad 2021-2027;
- Planul Urbanistic General al Municipiului Brad;
- Reglementările naționale și ale Uniunii Europene privind mobilitatea urbană.

2.3. Analiza situației existente și identificarea deficiențelor

În situația actuală, la nivelul Municipiului Brad serviciul de transport public local nu este funcțional.

Sistemul de transport public județean prin servicii regulate se regăsește pe teritoriul de analiză operând curse care își au originea sau destinația în Municipiul Brad. Acest serviciu de transport public este gestionat de Consiliul Județean Hunedoara, având operatori privați.

Stațiile de îmbarcare / debarcare a călătorilor pe raza Municipiului Brad sunt stabilite prin Hotărârea Consiliului Județean Hunedoara numărul 318 din 18.10.2024. Acestea sunt amplasate de-a lungul principalei artere de circulație (figura 2.1). În acord cu recomandările privind analiza accesibilității transportului public județean, în figura de mai jos sunt prezentate ariile de deservire a stațiilor de transport public, considerând o rază de 500 m în jurul acestora. Se observă că există areale cu accesibilitate redusă, care nu sunt acoperite de aceste zone de accesibilitate. În cazul transportului public local ariile de deservire se recomandă să corespundă locului geometric cu raza de 200 m în jurul stațiilor. În această situație rezultă că accesibilitate transportului public este foarte redusă, aspect care conduce la înregistrarea unei atractivități reduse, în complementaritate cu valori crescute ale transportului cu autovehicule personale, care generează impact negativ semnificativ asupra mediului (poluare fonică, poluare atmosferică, emisii de gaze cu efect de seră etc).

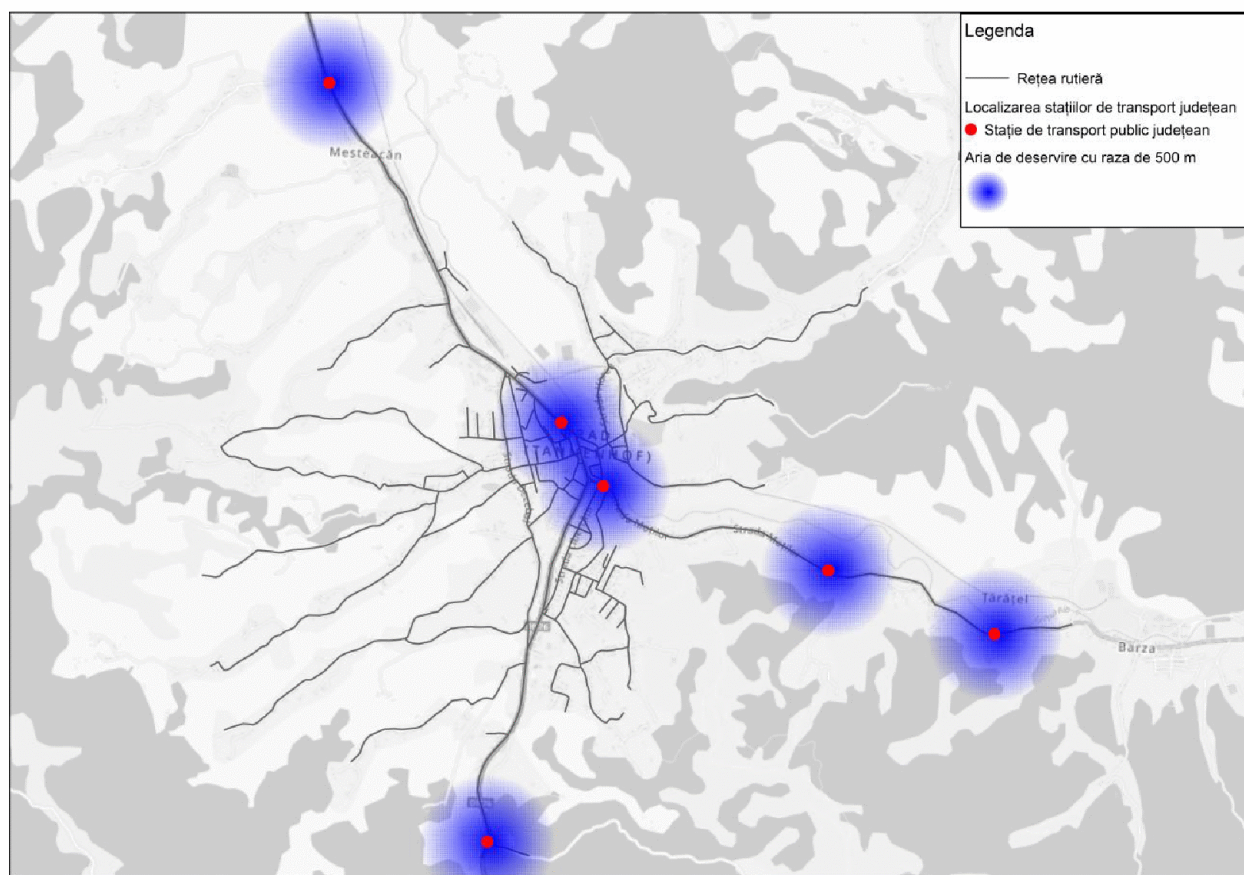


Figura 2.1 Localizarea stațiilor de transportul public județean.

Modul de conformare urbanistică a Municipiului Brad face ca zonele care concentrează densitate de locuire ridicată, alături de obiectivele de interes cotidian (socio-administrative, comerciale, economice) să dețină o dimensiune favorabilă pentru deplasări cu transportul public.

Din analizele realizate în cadrul PMUD asupra situației curente se concluzionează că principala disfuncție este data de inexistența unui sistem de transport public local, eficient (în acord cu prevederile Regulamentului CE 1370), care să asigure legătura între satele aparținătoare, cartierele de locuințe din zona urbană și zona centrală, în care sunt amplasate principalele obiective socio-economice, administrative și comerciale.

Având în vedere cele menționate mai sus, se estimează că dezvoltarea infrastructurii pentru transportul public va conduce la creșterea ponderii deplasărilor realizate cu acest mod de transport în repartiția modală la nivelul localității.

2.4. Analiza cererii de bunuri și servicii, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung privind evoluția cererii, în scopul justificării necesității obiectivului de investiții

Proiectul propus se justifică prin faptul că va conduce la limitarea sau eliminarea următoarelor probleme identificate în PMUD al Municipiului Brad:

- probleme legate de transportul public: lipsa operării transportului public local; există sate aparținătoare amplasate la distanțe de 5-10 km față de zona urbană în care sunt amplasate obiectivele socio-administrative și comerciale;
- probleme legate de modurile de transport nemotorizate: limitarea accesibilității pietonilor și periclitarea siguranței acestora de către autovehiculele parcate neregulamentar pe trotuare; existența problemelor de siguranța circulației asociate modurilor de transport alternativ (pietonal, cu bicicleta), principalele cauze de producere a accidentelor fiind "neacordare prioritate pietoni", "traversare neregulamentară pietoni", "depășire neregulamentară";
- probleme legate de calitatea mediului: nivelul mare al poluării cauzat de utilizarea intensivă a autoturismelor proprii, inexistența unor măsuri care să promoveze electromobilitatea;
- probleme legate de infrastructura rutieră: lipsa unei politici de parcare, care să susțină diminuarea călătoriilor cu autoturismele în zona centrală.

Grupul țintă vizat: locuitorii Municipiului Brad, precum și persoanele aflate în tranzit.

Analizând alte orașe din țară și din afara țării, se poate constata că dezvoltarea și modernizarea transportului public local este din ce în ce mai frecventă. Prin urmare, pe termen mediu și lung se anticipează o evoluție a cererii pentru modul de transport public local.

Scenariile de mobilitate de referință, denumite în continuare scenarii "Fără Proiect", evidențiază rezultatul interacțiunii dintre cererea de transport prognozată și rețeaua de transport de perspectivă care ia în considerare ca finalizate o serie de proiecte angajate.

Scenariul "Cu Proiect" reflectă rezultatul interacțiunii dintre cererea și oferta de transport de perspectivă, care, în plus față de scenariul "Fără proiect", ia în considerare implementarea proiectului de **Infrastructură pentru transportul verde – ITS la nivelul Municipiului Brad**, care include următoarele componente:

- Componenta în autobuz;
- Componenta în stații;
- Infrastructura generală.

Realizarea investiției care vizează crearea de infrastructură pentru sistemul de transport public local are ca scop reducerea transportului motorizat la nivelul ariei studiate, fără a determina transferarea problemelor de trafic în alte zone din afara ariei de studiu. Astfel, s-

a avut în vedere ca participanților la traficul rutier cu autoturismele să li se creeze condițiile adecvate pentru a se orienta către modurile de transport prietenoase cu mediul (transport public și nemotorizat), devenite mai atractive prin măsurile/ activitățile implementate în cadrul proiectului propus.

Dimensionarea infrastructurii pentru transportul verde – ITS la nivelul Municipiului Brad s-a realizat astfel încât să se asigure echipamentele necesare pentru sistemul de transport public (deservit cu 4 autobuze electrice) și, totodată, să satisfacă cererea de transport estimată la nivelul arealului de studiu.

Astfel, infrastructura pentru transportul verde – ITS la nivelul Municipiului Brad, care se propune a fi implementată în Municipiului Brad este formată din următoarele componente:

- I. Componenta în autobuz (validator dual (bilete și carduri), validator contactless pentru plata cu card bancar, computer de bord, switch comunicații și tablou electric);
- II. Componenta în stații (automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri; sistem electronic de afișaj în stație);
- III. Infrastructură generală (terminal de control, licența software e-ticketing și sistem informare publică, infrastructură centru de date, inclusiv sistem back-up date (hardware și software) și Punct de descărcare date).

2.5. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice

Investiția propusă - **"Infrastructură pentru transportul verde – ITS la nivelul Municipiului Brad"** este inclusă în planul de acțiune al Planului de Mobilitate Urbană Durabilă al Municipiului Brad (*"2.5. Implementare sistem de bilete integrat pentru călători, e-ticketing"*), în tematica de mobilitate *"2.2. Transport public"* cu scopul de a contribui la îndeplinirea obiectivelor strategice ale planului:

- Eficiența economică – sistemul de transport și mobilitate va sprijini desfășurarea activităților economice în Municipiul Brad, în condiții de dezvoltare durabilă;
- Protejarea mediului și dezvoltarea durabilă – sistemul de transport și mobilitate va urmări reducerea impactului negativ asupra mediului (emisii de substanțe poluante, de gaze cu efect de seră, zgomot);
- Accesibilitate și conectivitate – sistemul de transport și mobilitate va facilita accesul către destinații în care se desfășoară activități esențiale pentru toate categoriile de utilizatori;
- Siguranță și securitate - sistemul de transport și mobilitate va urmări reducerea numărului de victime provenite din accidente rutiere, cu precădere din rândul participanților la trafic vulnerabili;

- Calitatea vieții – sistemul de transport și mobilitate va fi orientat către îndeplinirea obiectivelor fundamentale de mai sus, contribuind la dezvoltarea urbană durabilă și la creșterea calității vieții în Municipiul Brad.

Implementarea proiectului va facilita orientarea călătorilor către utilizarea modului de transport public local. De asemenea, va contribui la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră din sectorul transporturilor.

Proiectul propus - **"Infrastructură pentru transportul verde - ITS la nivelul Municipiului Brad"** va contribui la îndeplinirea obiectivului general al apelului de proiecte din COMPONENTA 10 - Fondul Local în cadrul Planului Național de Redresare și Reziliență. Acesta este un proiect de investiție de utilitate publică, deoarece asigură accesul nediscriminatoriu și deservește întreaga comunitate. Implementarea proiectului va contribui la atingerea obiectivelor generale ale programului:

- O1 – Asigurarea cadrului necesar pentru dezvoltarea durabilă a localităților din România prin investiții în infrastructura locală care vor susține reziliența și tranziția verde a zonelor urbane și rurale, precum și reducerea disparităților teritoriale la nivel regional, intraregional și intra-județean.
- O2 – Asigurarea cadrului pentru reformarea și digitalizarea instrumentelor de planificare teritorială și urbană la nivelul autorităților publice locale.

În concluzie, implementarea proiectului va contribui la atingerea obiectivelor generale de îmbunătățire a mobilității la nivelul Municipiului Brad, asumate prin Planul de Mobilitate Urbană Durabilă (reducerea emisiilor de CO₂ echivalent, reducerea utilizării autovehiculelor personale – autoturisme, creșterea numărului de deplasări realizate cu modurile de transport prietenoase cu mediu – transport public, bicicleta, pietonal).

Implementarea sistemului va facilita orientarea călătorilor către utilizarea serviciilor de transport public. În plus, acesta va conduce la generarea de instrumente care să asigure informații obiective referitoare la toate componentele sarcinii de transport și fluxurile de călători în vederea asistării procesului de management decizional cu informații actualizate.

În plan secundar, acest sistem va avea funcții administrative de suport pentru calcularea corectă a compensației și a diferențelor de tarif acordate operatorului.

3. IDENTIFICAREA, PROPUNEREA ȘI PREZENTAREA A MINIMUM DOUĂ SCENARII/ OPȚIUNI TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII

Obiectul prezentului studiu de fezabilitate este acela de a analiza variantele identificate și de a selecta cea mai bună opțiune, astfel încât să fie posibilă crearea de infrastructură pentru transportul verde – ITS la nivelul Municipiului Brad, respectând cerințele minime din descrierea investiției, conform documentației aprobate prin HCL Nr. 86/ 02.06.2022.

Având în vedere aspectele menționate anterior, au fost analizate două opțiuni tehnico-economice (OTE) posibile de realizat, ambele conducând la îndeplinirea obiectivelor propuse prin proiect:

■ **OTE 1:**

- Validator dual (bilete si carduri)
- Validator contactless pentru plata cu card bancar
- Computer de bord
- Switch comunicații și tablou electric
- Automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri
- Sistem electronic de afișaj în stație
- Terminal de control
- Licența software e-ticketing și sistem informare publică
- Infrastructură centru de date, inclusiv sistem back-up date (hardware și software) și Punct de descărcare date

■ **OTE 2:**

- Validator dual (bilete si carduri)
- Validator contactless pentru plata cu card bancar
- Computer de bord
- Switch comunicații și tablou electric
- Ghîșeu emitere bilete și reîncărcare carduri
- Sistem electronic de afișaj în stație
- Terminal de control
- Licența software e-ticketing și sistem informare publică
- Infrastructură centru de date, inclusiv sistem back-up date (hardware și software) și Punct de descărcare date

Analiza scenariilor tehnico-economice și stabilirea celei mai potrivite alternative pentru realizarea proiectului Ține cont de un grup de criterii, atât de natură economică, cât și tehnică și legislativă.

În continuare sunt descrise din punct de vedere tehnic soluțiile analizate privind crearea de infrastructură pentru transportul verde – ITS, fiind detaliate separat pe scenarii doar acolo unde se impune, majoritatea capitolelor fiind aceleași pentru ambele scenarii.

3.1. 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, zonă de utilitate publică, informații/ obligații/ constrângeri extrase din documentațiile de urbanism, după caz)

Întrucât cele două opțiuni tehnico-economice diferă la nivel de soluție tehnică și caracteristici, fiind însă similare în ceea ce privește amplasamentul, particularitățile acestuia sunt identice în cazul ambelor opțiuni. Indiferent de scenariul analizat, echipamentele vor fi amplasate conform mențiunilor din tabelul următor.

Tabelul 3.1. *Infrastructură pentru transportul verde – ITS la nivelul Municipiului Brad.*

Echipament	Nr. Unități	Amplasament
Componenta în autobuz		
Validator dual (bilete și carduri)	8	2 unități/ autobuz;
Validator contactless pentru plata cu card bancar	8	2 unități/ autobuz;
Computer de bord	4	1 unitate/ autobuz;
Switch comunicații și tablou electric	4	1 unitate/ autobuz;
Componenta în stații		
Automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri	4	Amplasat în stațiile: Autogară (Str. Avram Iancu), Poșta (Str. Republicii), Micro 1 (Str. Victoriei) și Complex (Str. Vânătorilor)
Sistem electronic de afișaj în stație	10	Amplasat în stațiile: Autogară (Str. Avram Iancu), Poșta (Str. Republicii), Micro 1 (Str. Victoriei) și Complex (Str. Vânătorilor), Sediul TPL (Str. Republicii/ DN 76), Țărățel (DN 74 sensul Crișcior - Brad), Valea Bradului Centru (DC 10), Ruda Brad (DC 16), Țărățel (DN 74 sensul Brad - Crișcior), Mesteacăn Troiță (Str. Mesteacăn/ DN 76)



Echipament	Nr. Unități	Amplasament
Infrastructură generală		
Terminal de control	2	
Licenta software e-ticketing și sistem informare publică	1	
Infrastructură centru de date, inclusiv sistem back-up date (hardware și software) și Punct de descărcare date	1	În dispecerat (Str. Republicii)

Cele 10 stații în care vor fi amplasate componentele în stații sunt dispuse în puncte cheie ale orașului, în zone cu densitate ridicată de locuire, în zone cu atractivitate însemnată pentru activități socio-administrative și comerciale sau în localitățile aparținătoare.

Amplasamentele sunt situate în intravilanul UAT Brad, pe terenuri care aparțin domeniului public al Municipiului Brad. Acestea sunt înscrise în Cartea funciară a Municipiului Brad conform mențiunilor din tabelul următor.

Tabelul 3.2. Numere cadastrale amplasamente obiective.

Nr. Crt.	Denumire obiectiv	Amplasament
1.	Stație Autogara – Str. Avram Iancu (DN 76)	Str. Avram Iancu (DN 76), nr. cadastral 68735, înscris în Cartea funciară a Municipiului Brad la nr. 68735
2.	Stație Poșta – Str. Republicii (intersecția cu Str. Libertății)	Str. Republicii (DN 74), nr. cadastral 68293, înscris în Cartea funciară a Municipiului Brad la nr. 68293
3.	Stație Micro 1 – Str. Victoriei	Str. Victoriei, nr. cadastral 68937, înscris în Cartea funciară a Municipiului Brad la nr. 68937
4.	Stație Complex – Str. Vânătorilor	Str. Vânătorilor, nr. cadastral 68739, înscris în Cartea funciară a Municipiului Brad la nr. 68739
5.	Stație Sediul TPL (Str. Republicii/ DN 76)	Str. Republicii (DN 76), nr. cadastral 68739, înscris în Cartea funciară a Municipiului Brad la nr. 68739.
6.	Stație Țărățel (DN 74 sensul Crișcior - Brad)	DN 74, nr. cadastral 68297, înscris în Cartea funciară a Municipiului Brad la nr. 68297
7.	Stație Valea Bradului Centru (DC 10)	Drum Comunal 10, nr. cadastral 69703, înscris în Cartea funciară a Municipiului Brad la nr. 69703
8.	Stație Ruda Brad (DC 16)	Drum Comunal 16, nr. cadastral 68757, înscris în Cartea funciară a Municipiului Brad la nr. 68757
9.	Stație Țărățel (DN 74 sensul Brad - Crișcior)	DN 74, nr. cadastral 68297, înscris în Cartea funciară a Municipiului Brad la nr. 68297



Nr. Crt.	Denumire obiectiv	Amplament
10.	Stație Mesteacăn Troiță (Str. Mesteacăn/ DN 76)	Str. Mesteacăn, nr. cadastral 68738, înscris în Cartea funciară a Municipiului Brad la nr. 68738
11.	Centru de date	Str. Republicii, nr. cadastral 162/x/4/3, înscris în Cartea funciară a Municipiului Brad la nr. 60652-C1

b) relații cu zone învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile

Municipiul Brad, este situat central în Depresiunea Bradului, la distanță de aproximativ 36 km de Municipiul Deva, reședința administrativă a județului. Unitatea administrativ-teritorială este conectată la rețeaua majoră de circulație prin DN 74 (Brad – Abrud – Zlatna – Alba Iulia) și DN 76 (Deva – Șoimuș – Brad – Beiuș - Oradea). Pe teritoriul Municipiului Brad DN 74 se suprapune peste Str. Moșilor, iar DN 76 se suprapun peste Str. Vânătorilor, Str. 1 Mai, Str. Republicii și Str. Avram Iancu, reprezentând axele rețelei stradale interne.

c) surse de poluare existente în zonă

Principalele surse de poluare sunt: nu există surse de poluare majoră.

Transporturile reprezintă principală sursă de poluare în zona urbană. Poluarea provenită de la traficul auto se dorește a fi redusă prin dezvoltarea sistemului de transport public.

În prezent se constată următoarele:

- *poluarea fonică semnificativă aferentă traficului;*
- *contribuția traficului la emisia de CO₂ este cea mai importantă și cu trendul de creștere cel mai mare; fiind principalul gaz cu efect de seră, problema emisiilor de CO₂ este asociată schimbărilor climatice.*

În concluzie, în zona proiectului nu există surse de poluare suplimentare față de poluarea generată de traficul rutier. Sursele de poluare nu afectează obiectivele de investiție.

d) date climatice și particularități de relief;

1. Date climatice

Clima în zona Municipiului Brad este temperat-continentală, fiind caracterizată de veri foarte calde, cu precipitații nu prea abundente ce cad mai ales sub formă de averse, și ierni relativ reci, marcate uneori prin viscole puternice, dar și de frecvente perioade de încălzire care provoacă discontinuități repetate ale stratului de zăpadă și repetate cicluri de îngheț-dezghet.

Indicatori :

- temperatura medie anuală: +20°C;
- media lunii iulie (cea mai călduroasă) : +22,5 - +24°C;
- media lunii ianuarie (cea mai friguroasă): -15°C;

- numărul zilelor de îngheț: 95-100 zile/an;
- precipitații medii anuale: 550-600 mm;
- direcția vânturilor: NE: 20%, E: 20%, V: 20%.

Încărcarea din zăpadă pe sol S_k (kN/mp) este de 2,0 kN/mp, conform CR1-1-3/2012.

În conformitate cu prevederile STAS 1709/1-90, zona de amplasare a terenului se află în tipul climatic II.

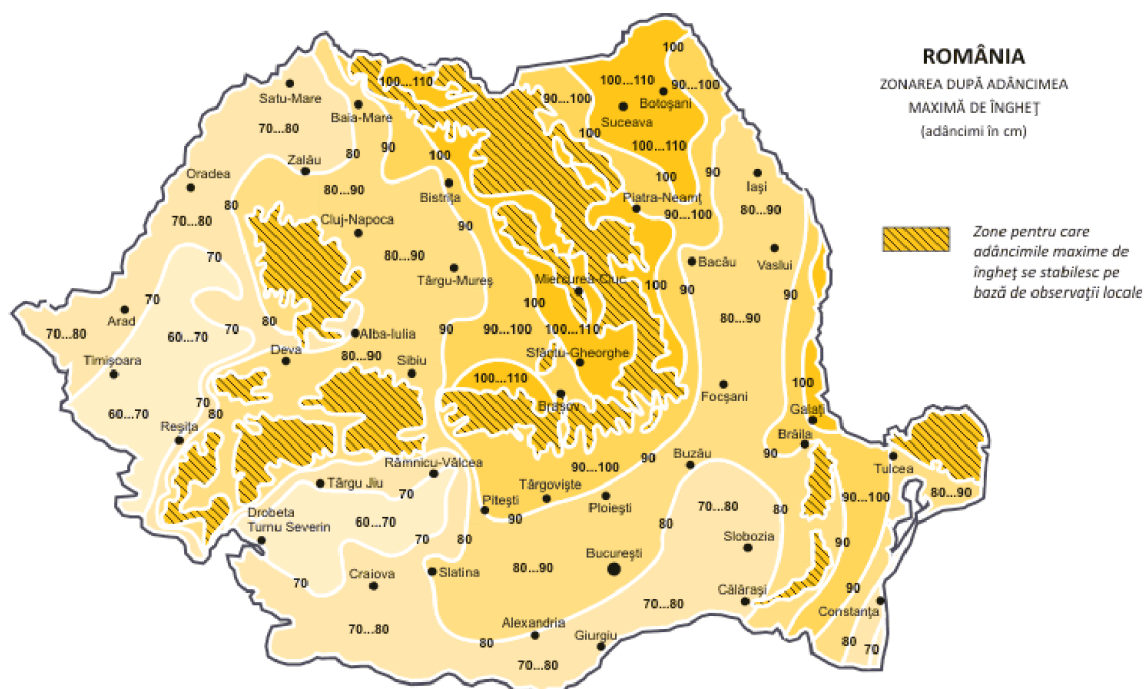


Figura 3.1. Zonarea teritoriului României după adâncimea maximă de îngheț, prelucrare după STAS 6054/85.

3. Particularități de relief

Municipiul Brad este situat central în Depresiunea Bradului, cu altitudini de 500-600 m, înconjurat de dealurile: Lia, Corbului, Dosurile, Tudorănesc, Petriții, Gruiu, Cioroiu, Obârșiei, Zgleamă și Tăului.

Din punct de vedere geologic, zona localității Brad face parte din Munții Apuseni, respectiv din Munții Metaliferi.

Munții Apuseni sunt constituiți dintr-un fundament cristalin, în zona centrală de care sunt legate sintectonic masive de granite vechi probabil hercinice și caledoniene, peste care sunt dispuse depozite sedimentare aparținând ca vârstă Permianului și Mezozoicului, în iviri divers constituite în diferite lanțuri muntoase.

e) existența unor:

- rețele edilitare în amplasament care ar necesita relocare/ protejare, în măsura în care pot fi identificate

- posibile interferențe cu monumente istorice/ de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; existența condițiilor specifice în cazul existenței unor zone protejate sau de protecție

- terenuri care aparțin unor instituții care fac parte din sistemul de apărare, ordine publică și siguranță națională

Nu este cazul.

f) caracteristici geofizice ale terenului din amplasament - extras din studiul geotehnic elaborat conform normativelor în vigoare, cuprinzând:

(i) date privind zonarea seismică

În conformitate cu prevederile CODULUI DE PROIECTARE SEISMICĂ – P100 – 1/2013, amplasamentul în cauză se caracterizează prin valoarea $a_g = 0,10g$ (valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare – pentru cutremure având intervalul de recurență $IMR = 225$ de ani și 20% probabilitate de depășire în 50 ani); din punct de vedere al perioadei de control a spectrului de răspuns, amplasamentul dat se caracterizează prin valoarea $T_c = 0,7$ sec (figurile 3.2 și 3.3).

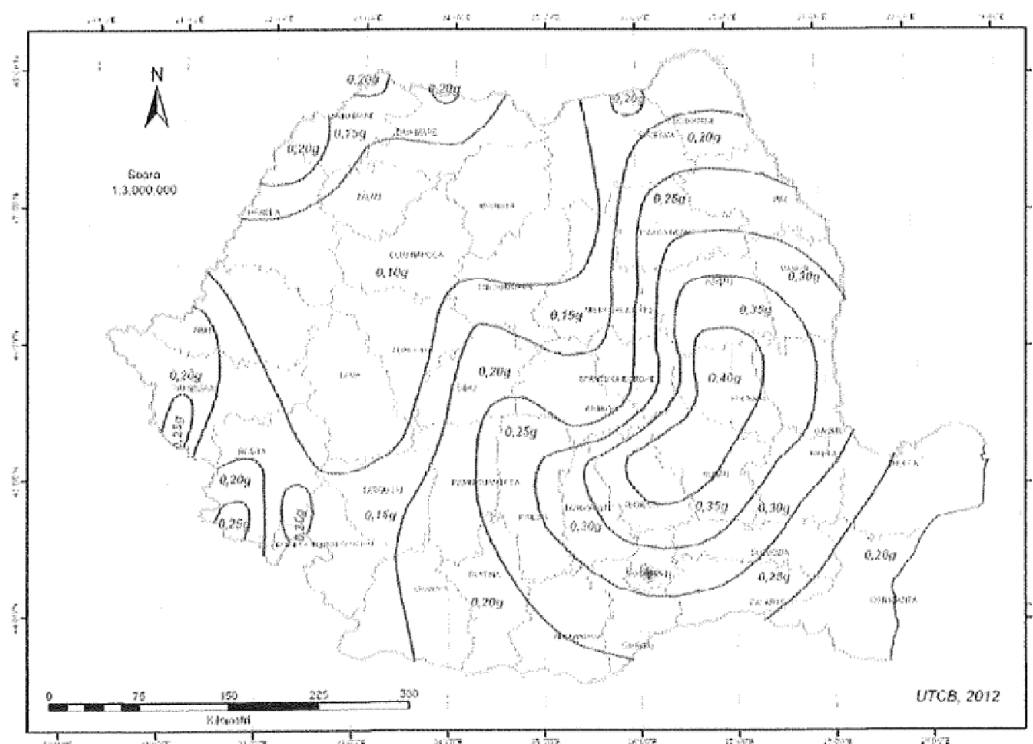


Figura 3.2. Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu $IMR = 225$ ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani.

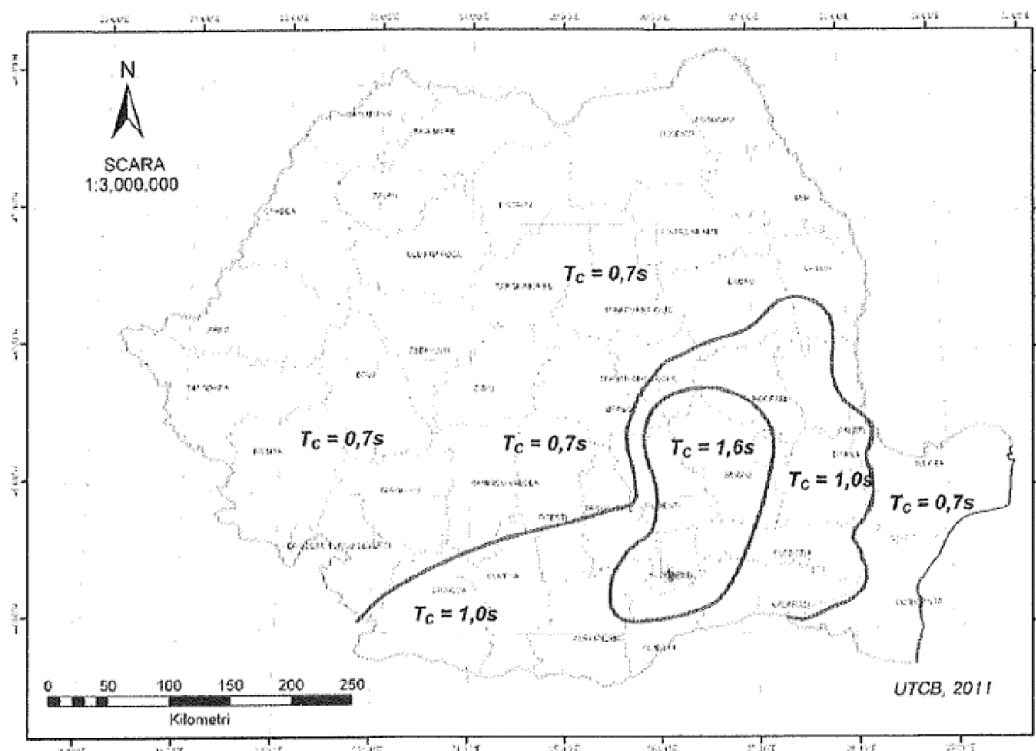


Figura 3.3. Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control T_c a spectrului de răspuns.

Conform Legii nr. 575 privind aprobarea "Planului de amenajare a teritoriului național – Sesiunea a V-a – Zone de risc natural" – Anexele 3, 5 și 7, amplasamentul cercetat nu se regăsește pe lista cu unitățile administrativ teritoriale amplasate în zone pentru care intensitatea seismică, echivalată pe baza parametrilor de calcul privind zonarea Seismică a României, este minimum VII (exprimate în grade MSK), respectiv zone afectate de inundații sau afectate de alunecări de teren cu potențial de producere mediu-ridicat, alunecări de tip primar.

(ii) date preliminare asupra naturii terenului de fundare, inclusiv presiunea convențională și nivelul maxim al apelor freatice

Pe baza parametrilor determinați, terenul de fundare constituit din pietrișuri format din galeți de cuarțite în amestec cu nisip cuarțos, este recomandat ca și teren bun de fundare, încadrându-se în categoria "terenuri bune", conform "Normativului privind documentațiile geotehnice pentru construcții", indicativ NP074/2014, tabelul A1.1, punctul 1.

(iii) date geologice generale

În zonele orașului Brad, a avut loc o intensă activitate minieră datorită interesului pentru aur, încât în timpul ocupării Daciei de către romani.

Din punct de vedere geologic perimetrul Brad, este constituit din formațiuni vulcanogene și sedimentare aparținând jurasicului, cretacului, paleogenului și cuaternarului.

Depozitele jurasice sunt reprezentate prin depuneri lenticulare de gresii și calcare sau conglomerate în stive de piroclastite bazice.

Cea mai mare dezvoltare o au însă depozitele calcaroase (calcarele de Stramberg), depuse masiv sau cu intercalații de lave bazaltice.

În neogen se găsesc depozite sedimentare, vulcanogen sedimentare și roci eruptive, care au fost atribuite badenianului, sarmațianului și panonianului. Depozitele neogene sunt dezvoltate cu precădere în bazine tectonice cum este bazinul Brad-Săcărâmb.

În figura următoare este prezentată harta geologică a Municipiului Brad.

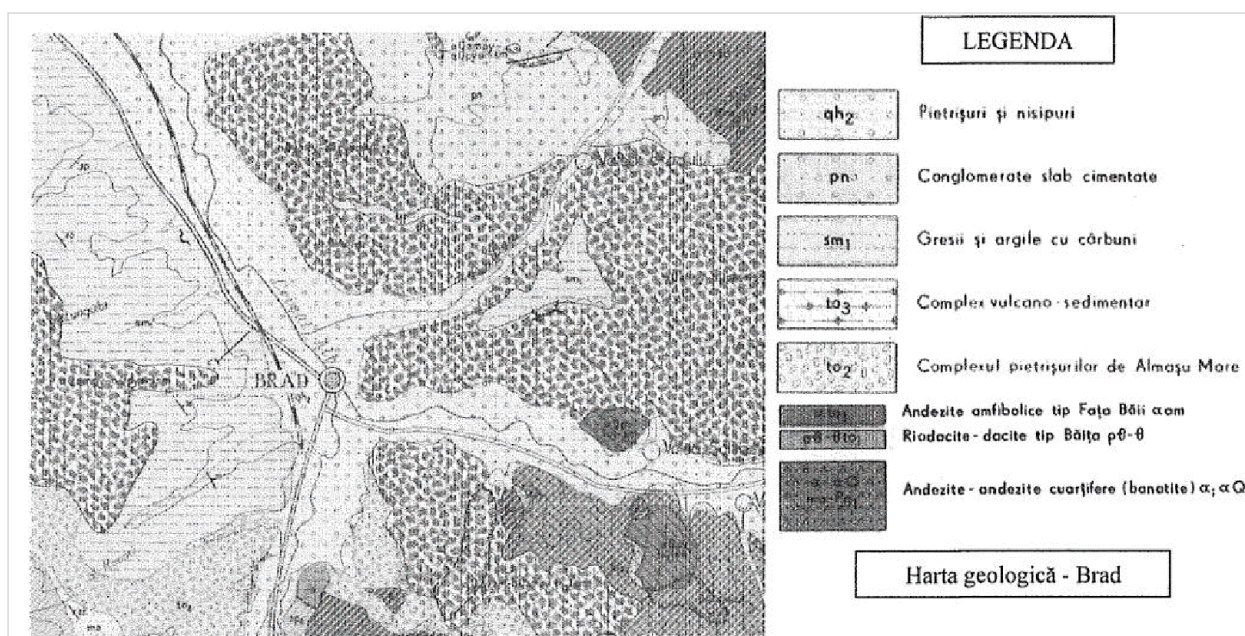


Figura 3.4. Harta geologică a Municipiului Brad.

Rocile magmatogene au o largă răspândire în regiune, fiind generate de mai multe faze tectono-magmatice.

În ipoteza evoluției geosinclinale alpine, magmatismul a fost împărțit în :

- magmatism inițial, divizat în trei etape ce au evoluat între triasicul superior – jurasic inferior și cretacic inferior (barremian) ;
- magmatism subsecvent precoce (subhercinic), ce s-a manifestat în Senonian;
- magmatism subsecvent epirogenetic-banatitic (laramic), pus în loc în Maestrichțian și Paleocen ;
- magmatism subsecvent tardiv – neogen.

Solurile predominante sunt cele silvestre brune și brun gălbui, mai mult sau mai puțin podzolite. În suprafețe restrânse se întâlnesc rendzine și pseudorendzine. Sunt soluri formate din roci sedimentare carbonatate, pe roci magmatice bazice (soluri silvester



podzolite brune și brun gălbui), pe aglomerate și roci vulcanice, soluri silvestre brune-gălbui și brune-acide, formate sub pădure și pajiști secundare.

(iv) date geotehnice obținute din: planuri cu amplasamentul forajelor, fișe complexe cu rezultatele determinărilor de laborator, analiza apei subterane, raportul geotehnic cu recomandările pentru fundare și consolidări, hărți de zonare geotehnică, arhive accesibile, după caz

Nu este cazul.

(v) încadrarea în zone de risc (cutremur, alunecări de teren, inundații) în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare

Categoria geotehnică indică riscul geotehnic la realizarea unei construcții. În vederea definirii categoriei geotehnice s-a plecat de la următoarele condiții de teren:

Factori avuți în vedere	Descriere	Punctaj
Condiții de teren	Terenuri bune	2
Apa subterană	Fără epuizmente	2
Clasificarea construcției după categoria de importanță	Redusă	2
Vecinătăți	Fără riscuri	1
Seism	$a_g < 0.10$	1
Riscul geotehnic	Total puncte	8
Categoria geotehnică	1	

Corespunzător cu punctajul calculat, lucrarea se încadrează în **categoria geotehnică 1, cu risc geotehnic moderat**. Încadrarea s-a făcut conform Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții – NP 074-2014.

Natura terenului pune în evidență posibilitatea fundării fără mijloace speciale de consolidare. Adâncimea minimă de fundare pentru construcțiile propuse, D_{fmin} va fi dictată de condițiile de proiectare, de dimensiunile propuse, modul de execuție, pe stratul de pietrișuri format din galeți de cuarțite în amestec cu nisip cuarțos.

Se va ține seama de prevederile STAS 6054/77 privind adâncimea de îngheț de 0,80 – 1,20 m.

(vi) caracteristici din punct de vedere hidrologic stabilite în baza studiilor existente, a documentărilor, cu indicarea surselor de informare enunțate bibliografic

Nu este cazul.

3.2. Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional-arhitectural și tehnologic

Caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții

Din punct de vedere tehnic, fiecare variantă corespunde cerințelor și acoperă necesarul pentru realizarea sistemului, însă aspectele trebuie analizate și din punct de vedere arhitectural și funcțional.

Pentru alegerea scenariului recomandat, după evaluarea celor două scenarii tehnico – economice care au fost identificate, se propune o evaluare privind posibilele tipuri de tehnologie, inclusiv în ceea ce privește costurile de operare pe durata ciclului de viață în cazul fiecărui tip de tehnologie avut în vedere.

Mai jos este prezentată o analiză comparativă a fiecărui element constructiv în cele 2 variante identificate.

Durata de viață a proiectului pentru care se va face analiza este de 15 ani¹.

Tabelul 3.3. Infrastructură pentru transportul verde – ITS, Scenarii analizate.

Scenariul 1	Scenariul 2
Validator dual (bilete și carduri)	Validator dual (bilete și carduri)
Validatorul dual permite validarea atât a cartelelor fără contact cât și a biletelor de hârtie, având confirmare vizuală și acustică a rezultatului validărilor. Toate validările efectuate în mijloc de transport în comun sunt transmise (printr-o conexiune TCP/IP peste Ethernet) către computerul de bord care le transmite mai departe către sistemul central prin intermediul unei cartele de comunicare de date, având în acest fel acces în timp real la informații. Un alt avantaj important este ca acest tip de validator nu necesită existența unei cartele de date, astfel costurile de funcționare diminuându-se semnificativ. În acest fel, toată comunicarea este centralizată, iar managementul de erori se face unitar la nivelul computerului de bord. În cazul în care nu mai este posibilă comunicarea computerului de bord cu serverul central prin intermediul cartelei de date, toate evenimentele care se produc în autobuz vor fi transmise către serverul central prin intermediul punctului de descarcare date. În cazul acestei configurații, dacă se defectează un validator acest lucru este semnalat automat către computerul de bord care la rândul lui transmite informațiile primite către serverul central. În BackOffice, aceste disfuncționalități vor fi afișate sub forma unor alerte, astfel personalul tehnic va putea interveni prompt.	

¹ *Catalogul privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe 2008.12.18 - Modificat prin HG nr. 1496/2008 din 19 noiembrie 2008 privind modificarea anexei la Hotărârea Guvernului nr. 2.139/2004 pentru aprobarea Catalogului privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe.*

În cazul validării biletelor de hârtie, validatorul asigură imprimarea termică a biletelor de călătorie.

Evaluare costuri de mentenanță și operare:

Imprimanta termică nu necesită alte consumabile.

În plus, capul de imprimare este fix și are un cost de achiziție redus, iar piesele mecanice se limitează doar la roțile zimțate de angrenare ale tamburului.

Vor fi incluse serviciile de revizie periodică în condițiile specificate în certificatul de garanție.

Validator contactless pentru plata cu card bancar**Validator contactless pentru plata cu card bancar**

Validatorul contactless pentru plata cu card bancar va fi echipat cu module EMV certificate level 1 și level 2 care vor permite plata cu cardul bancar contactless.

Toate validările efectuate în mijloc de transport în comun sunt transmise (printr-o conexiune TCP/IP peste Ethernet) către computerul de bord care le transmite mai departe către sistemul central prin intermediul unei cartele de comunicare de date, având în acest fel acces în timp real la informații. Un alt avantaj important este ca acest tip de validator nu necesită existența unei cartele de date, astfel costurile de funcționare diminuându-se semnificativ.

În acest fel, toată comunicarea este centralizată, iar managementul de erori se face unitar la nivelul computerului de bord. În cazul în care nu mai este posibilă comunicarea computerului de bord cu serverul central prin intermediul cartelei de date, toate evenimentele care se produc în autobuz vor fi transmise către serverul central prin intermediul punctului de descarcare date.

În cazul acestei configurații, dacă se defectează un validator acest lucru este semnalat automat către computerul de bord care la rândul lui transmite informațiile primite către serverul central. În BackOffice, aceste disfuncționalități vor fi afișate sub forma unor alerte, astfel personalul tehnic va putea interveni prompt.

Evaluare costuri de mentenanță și operare:

Nu necesită consumabile.

Vor fi incluse serviciile de revizie periodică în condițiile specificate în certificatul de garanție.

Computer de bord**Computer de bord**

Computerul de bord propus este un terminal de date mobile având display de 7". Oferă performanțe ridicate cu conexiuni prin cablu, cum ar fi Gigabit Ethernet, CAN2.0B (J1939, OBD-II / ISO 15765) și J1708 (J1587). Utilizatorii se pot conecta, de asemenea, la servicii de rețea prin LTE (compatibil cu CDMA / HSDPA), GPS, WLAN și opțiuni Bluetooth. Este robust, funcționează la temperaturi cuprinse între -30 ~ 60 ° C), dar și în medii dure, supuse la șoc (100G, 6ms) și vibrații.

Computerul de bord include un sistem GPS pentru detectarea poziției vehiculului și transmiterea acestuia către locația principală.

Validatoarele transmit toate evenimentele și validările către computerul de bord. Toate evenimentele care se produc în autobuz vor fi transmise către serverul central prin intermediul cartelei de date sau prin intermediul punctului de descarcare date.

În plus, validatorul include mecanism de funcționare offline, care permite transmiterea tuturor

operațiilor efectuate în cadrul validatoarelor la reluarea conexiunii.

Șoferul poate stabili prin intermediul computerului de bord linia pe care se deplasează, pe toate validatoarele, simultan. Acest lucru duce la control și rapiditate în desfășurarea activității.

O altă funcție importantă ce poate fi controlată prin intermediul computerului de bord este cea privind „modul control” a validatoarelor. Astfel, atunci când un controlor se autentifică folosind cardul pentru a trece starea validatoarelor în „modul control”, acest lucru este afișat și la nivelul computerului de bord. În plus, în cazul în care dorește, șoferul poate dezactiva această stare, trecând toate validatoarele simultan în starea de validare.

Evaluare costuri de mentenanță și operare:

Este necesar pentru fiecare computer de bord o cartelă de comunicare de date care trebuie asigurată pe toată durata de activitate.

Switch de comunicații și tablou electric

Switch de comunicații și tablou electric

Validatoarele îmbarcate vor comunica cu calculatorul de bord printr-o conexiune TCP/IP peste Ethernet, prin intermediul unui switch Ethernet.

Evaluare costuri de mentenanță și operare:

Nu exista costuri de mentenanță și operare.

Automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri

Ghișeu emiter bilete și reîncărcare carduri

Această componentă permite următoarele acțiuni:

- Vânzare bilete;
- Vânzare carduri;
- Reîncărcare carduri emise în cadrul sistemului.

Automatul permite controlul de la distanță a ventilatoarelor pentru a regla fluxul de aer din aparat, în funcție de anotimp: vara se pot porni ventilatoarele și iarna se pot opri, nemaifiind necesară acțiunea acestora.

Este prevăzut cu ecran cu touchscreen prin intermediul căruia clienții pot face selecțiile dorite: bilete sau carduri, vânzare sau reîncărcare, tip titlu tarifar, linia în cazul abonamentelor, cantitatea.

Nivelul de acces la componentele constitutive ale automatului este combinat, existând mai multe nivele de protecție, precum acces separat la cutia de carduri, acces separat la cutia de valori, etc, filtrându-se astfel accesul neautorizat.

Vânzările efectuate prin intermediul automatului de vânzare sunt sincronizate

Ghișeul include un calculator, UPS, cititor de carduri și un operator uman.

În cadrul acestui ghișeu, operatorul vânzător va putea comercializa bilete și reîncărca cardurile emise în cadrul sistemului.

Vânzările de bilete vor fi trecute separat pe un borderou, urmând a fi centralizate în sistemul central.

Necesită operator disponibil în intervalul orar 6:00-22:00, 5 zile (Luni-Vineri)/ săptămână.

automat pe server, astfel se cunoaște în orice moment gestiunea aparatului și vânzările efectuate.

Nu necesită operator uman și este disponibil 24 h/zi, 7 zile/săptămână

Evaluare costuri inițiale de achiziție:

Automatul de eliberare, vânzare și reîncărcare pentru carduri și bilete propus în cadrul Scenariului 1 are costuri mai mari decât soluția propusă în cadrul Scenariului 2, însă:

- Toate vânzările efectuate prin intermediul automatului sunt centralizate automat pe server, având datele disponibile în timp real. Acest lucru ajută la o evidență clară a gestiunii aparatului care declanșează decizii precum alimentare cu carduri, cu role hârtie, scos bani, etc.;
- Asigură un grad de satisfacție ridicat pentru client, întrucât **acesta poate obține un card direct de la automat**, nemaifiind necesară deplasarea la locația de eliberare carduri;
- Este deosebit de flexibil, în sensul că se pot comercializa multiple titluri tarifare, fără intervenția furnizorului în cazul în care se schimbă oferta tarifară;
- Este critic să existe mai multe nivele de protecție, astfel încât să se asigure acces separat la partea de întreținere (schimbare role hârtie, acțiuni de curățare/ desprăfuire, încărcare cu carduri, etc) și la modul de colectare a banilor;
- Nu presupune existența unui operator uman.

Evaluare costuri de mentenanță și operare:**Scenariul 1:**

Pentru fiecare unitate este necesară o cartelă de comunicare de date care trebuie asigurată pe toată durata de activitate.

Toate configurările necesare pentru a comercializa un nou tip de bilet se fac direct din aplicația de BackOffice, **fără a fi necesară intervenția dezvoltatorului**. Se pot face configurări cu privire la titlul tarifar comercializat implicit, în funcție de preferințele clienților, acest lucru ducând la o achiziție rapidă și un grad de satisfacție ridicat. Toate actualizările se fac transparent pentru utilizatori, simultan la toate echipamentele, neexistând sincope în utilizarea automatelor.

Aceste acțiuni pot fi efectuate de orice operator (cu drepturi specifice) al sistemului de E-ticketing care va realiza și restul configurărilor necesare în cadrul sistemului, de exemplu definirea politicii tarifare, a vehiculelor, a utilizatorilor și astfel noile modificări nu atrag după sine costuri de operare. Costurile de operare includ dotarea automatului de eliberare cu consumabile respectiv hârtie, carduri, filtre, etc. De asemenea, fiind un echipament amplasat în spațiul public, trebuie prevăzute serviciile de revizie periodică în condițiile specificate în certificatul de garanție.

Scenariul 2:

Pe toată durata de activitate va trebui asigurat personalul vânzător, precum și condițiile de desfășurare ale activității acestuia (energie electrică, apă, toaletă, caldură, etc.).

De asemenea, trebuie asigurat personalul care va centraliza vânzările efectuate.

În plus, operațiunile manuale, atât cele de completare a borderoului, cât și cele de centralizare, pot duce la erori umane.

Concluzii:

1. Din punct de vedere al caracteristicilor tehnice, automatul de eliberare, vânzare și reîncărcare pentru carduri și bilete propus în cadrul Scenariului 1 este superior soluției propuse în cadrul Scenariului 2;
2. În cazul Scenariului 1 se vor înregistra costuri de achiziție a echipamentelor mai mari decât în Scenariul 2, însă utilizarea automatului va rezolva problema beneficiarului într-un mod complet și rapid, asigurând un grad de satisfacție ridicat pentru clienți;
3. În cazul Scenariului 2, vânzările necesită centralizare manuală, ceea ce implică o întârziere semnificativă în cunoașterea vânzărilor în timp real;
4. Se recomandă automatul de eliberare, vânzare și reîncărcare pentru carduri și bilete propus în cadrul Scenariului 1.

Sistem electronic de afișaj în stație**Sistem electronic de afișaj în stație**

Este proiectat pentru a îndeplini condițiile exigente de mediu pentru aplicații exterioare.

Are posibilitatea de scriere pe 4 linii și direcție ajustabilă în funcție de poziționarea panoului.

Are o vizibilitate excelentă astfel încât informațiile să poată fi citite de către cetățeni, de la distanță și din diferite unghiuri, aceasta fiind cea mai importantă caracteristică.

Softul de e-ticketing și informare publică BackOffice cu care se integrează echipamentul permite controlarea afisajului echipamentului și stabilirea setului de informații care va fi prezentat către public.

Toate configurările necesare pentru a afișa conținutul pe panou se fac direct din aplicația de BackOffice, fără a fi necesară intervenția dezvoltatorului. Se pot face configurări cu privire la text, static sau text în mișcare (se poate alege viteza de deplasare sau direcția - de la stanga la dreapta sau viceversa), text intermitent, mesaje individuale variabile, mesaje standard, etc. Aceste acțiuni pot fi efectuate de orice operator (cu drepturi specifice) al sistemului de e-ticketing care va realiza și restul configurărilor necesare în cadrul sistemului, exemplu definirea politicii tarifare, a vehiculelor, a utilizatorilor și astfel nu atrage după sine costuri de operare.

Evaluare costuri de mentenanță și operare:

Nu există costuri de mentenanță și operare.

Terminal de control**Terminal de control**

Prin intermediul terminalului de control, operatorii sistemului ce dețin un card cu rol de „controlor” vor putea efectua următoarele acțiuni:

- Verificarea validității cardurilor;
- Înregistrarea validării biletelor;
- Emiterea amenzilor.

La momentul controlului, cardurile sunt scanate prin intermediul terminalului care în funcție de setările efectuate pe terminal (ex. linia, mijlocul de transport) și informațiile înscrise pe card, afișează informații privind validitatea cardului. În cazul în care cardul nu a fost validat, controlorul va putea emite o amendă care va putea fi înscrisă direct pe cardul clientului cu care acesta va putea circula până la capatul liniei unde i s-a aplicat sancțiunea.

Toate controalele efectuate și amenzile emise sunt înregistrate și transmise către sistemul

central.

Amenzile emise în cadrul sistemului vor putea fi urmărite, respectiv se va cunoaște în orice moment în cadrul gestiunii controlorului ce amenzi au fost emise și încasările lor.

Evaluare costuri de mentenanță și operare:

Pe toata durata de activitate, în cazul în care acumulatorii nu mai asigură o funcționare pe perioada schimbului în care își desfășoară activitatea un controlor, va trebui achiziționat un nou acumulator sau va fi asigurat un acumulator adițional.

De asemenea, trebuie utilizată o cartelă de date care va asigura comunicarea cu sistemul central, obținând astfel datele în timp real.

Se vor asigura costurile cu salariile controlorilor.

Licenta software e-ticketing și sistem informare publică
--

Licenta software e-ticketing și sistem informare publică
--

Ambele scenarii includ existența unei licențe software a sistemului de e-ticketing și sistemului informare publică care să acopere costurile de licență pentru echipamentele furnizate, precum și pentru aplicația BackOffice.

Evaluare costuri de mentenanță și operare:

Se vor asigura costurile cu salariile personalului cu rol de administrator care va administra și configura aplicația Backoffice, precum și utilitățile aferente spațiului unde se desfășoară activitatea.

Infrastructură centru de date, inclusiv sistem back-up date (hardware și software) și Punct de descărcare date
--

Infrastructură centru de date, inclusiv sistem back-up date (hardware și software) și Punct de descărcare date
--

Include centru de formatare și preîncărcare, server central, UPS, aplicație BackOffice, amplasate în dispecerat.

În această locație se vor putea formata cardurile achiziționate de la furnizor. În acest sens, se va folosi o aplicație de formatare care permite schimbarea cheii implicite a cardurilor ce vin de la furnizor cu o cheie în format hexadecimale.

Centrul de formatare permite în plus:

- emiterea cardurilor de tip Operator;
- consultarea/ crearea unui card;
- imprimarea unui card alături de datele specifice;
- resetarea unui card - ștergerea tuturor informațiilor de pe acesta;
- modificarea explicită a fiecărei valori din structura de dată a cardului.

La nivelul serverului central se vor centraliza toate datele colectate prin intermediul sistemului automat de eliberare a legitimațiilor de călătorie (vânzare, validare, control, activitate vehicule etc) și se vor stabili funcționalitățile și drepturile aferente celorlalte componente ale sistemului.

Pe serverul central vor rula aplicațiile necesare componentei software a platformei integrate a sistemului automat de eliberare a legitimațiilor de călătorie, corespunzătoare zonei BackOffice.

Include un echipament de tip sursă neîntreruptibilă de tensiune (UPS).

Evaluare costuri de mentenanță și operare:

Pe toata durata de activitate vor trebui achiziționate carduri neinscripționate și role pentru imprimanta utilizată la emiterea cardurilor de tip Operator. Se pot utiliza inclusiv role alb-negru, caz în care costurile de achiziție sunt semnificativ mai reduse decât în cazul celor color.

În cazul în care se emit carduri cu erori, acestea pot fi corectate fără costuri suplimentare.

În cazul în care se schimbă personalul, cardurile deja emise pot fi formatate și reemise cu noile date, fără costuri suplimentare.

Se vor asigura costurile cu salariile personalului administrativ și utilitățile aferente spațiului unde se desfășoară activitatea.

Varianța constructivă de realizare a investiției, cu justificarea alegerii acesteia

Pornind de la analiza comparativă a celor 2 soluții identificate, costurile anuale de operare estimative sunt centralizate în tabelele de mai jos.

Tabelul 3.4. Costuri de operare – Scenariul 1.

Componenta	Cost lunar, Lei	Cost anual, Lei
Cheltuieli operaționale	4.000,00	48.000,00
Cheltuieli de personal	18.000,00	216.000,00
Hartie termică	800,00	800,00
Carduri	500,00	6.000,00
Consumabile automate de vânzare / vânzare, eliberare și reîncarcare pentru carduri și bilete	120,00	1.440,00
Consumabile validatoare	15,00	180,00
Consumabile punct eliberare	500,00	6.000,00
Cartele date automate, terminal controlor, computer de bord	400,00	400,00
Total, Lei cu TVA	24.335,00	278.820,00

Tabelul 3.5. Costuri de operare – Scenariul 2.

Componenta	Cost lunar, Lei	Cost anual, Lei
Cheltuieli operaționale	7.000,00	84.000,00
Cheltuieli de personal	38.000,00	456.000,00
Hartie termică	800,00	800,00
Carduri	500,00	6.000,00
Consumabile automate de vânzare	120,00	1.440,00

Componenta	Cost lunar, Lei	Cost anual, Lei
/ vânzare, eliberare și reîncarcare pentru carduri și bilete		
Consumabile validatoare	15,00	180,00
Consumabile punct eliberare	500,00	6.000,00
Cartele date automate, terminal controlor, computer de bord	400,00	400,00
Total, Lei cu TVA	47.335,00	554.820,00

În urma analizei informațiilor prezentate anterior și ținând cont de costurile mai scăzute aferente operării sistemului, se recomandă Scenariul 1. Soluția integrată în Scenariul 1 este susținută, în plus, de următoarele argumente:

- ☒ Asigurarea unui flux continuu de informații;
- ☒ Eliminarea riscurilor privind securitatea sistemului;
- ☒ Obținerea rapidă a statisticilor;
- ☒ Gestionarea activității într-un mod eficient.

Echiparea și dotarea specifică funcțiunii propuse

Obiectivul va avea următoarele echipamente:

Validator dual (bilete și carduri)	buc.	8
Validator contactless pentru plata cu card bancar	buc.	8
Computer de bord	buc.	4
Switch comunicații și tablou electric	buc.	4
Automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri	buc.	4
Sistem electronic de afișaj în stație	buc.	10
Terminal de control	buc.	2
Licenta software e-ticketing și sistem informare publică	buc.	1
Infrastructură centru de date, inclusiv sistem back-up date (hardware și software) și Punct de descărcare date	buc.	1

Validator dual (bilete și carduri)

❖ Funcționalități minime:

- Permite validarea biletelor de hartie termice, cardurilor de transport, portofel electronic;
- Funcție de consultare a cardurilor si validare multipla prin apasarea unui buton;

- Alegerea celui mai avantajos titlu tarifar pentru client;
- Eliberarea memoriei aferente titlurilor tarifare expirate in momentul validarii;
- Imprimarea biletelor de calatorie pe suport de hartie termica;
- Permite validarea cardurilor de operatori ai sistemului;
- Interfata prietenoasa, configurabila cu suport in limba romana si engleza;
- Afisarea pe ecran a statiei curente si a seriei unice;
- Integrat in sistemul de management al flotei;
- Functionare offline pana la restaurarea conexiunii;
- Protectie la validari repetate, cu avertizarea calatorului;
- Mecanism blacklist carduri blocate;
- Mesaj text, acustic si luminos diferentiat in functie de rezultatul validarii;
- Informarea calatorilor asupra motivului pentru validarea esuata si prezentarea titlurilor tarifare prezente;
- Verificare permanenta a starii si informarea sistemului central;
- Comunicare sistem central prin intermediul computerului de bord / direct, via ethernet;
- Preluarea pozitiei GPS si a traseului curent de la computerul de bord;
- Control configurabil alimentare componente in functie de pragul de temperatura current;
- Update software de la distanta automat, de pe serverul de back office, "over the air";
- Stocare pe memoria detasabila si sincronizare cu sitemul central pentru: stare componente, evenimente, alarme, informatii valide, tranzactii, blacklist;
- Salvare informatii valide in echipament si in titlurile de calatorie;
- Indicarea vizuala a locului destinat validarii titlurilor de calatorie.

❖ **Specificatii tehnice minime:**

- Specificatii hardware:
 - Procesor 1.2 GHz, 1GB SDRAM
 - 1 x ISO/IEC 14443 A
 - 1 x RS232
 - 1 x SD Card
 - 1 x slot USB extern
 - Capacitate stocare maxim 8GB
 - Opre si pornire automata
- Carcasa:
 - Design modern si extensibil
 - Material metalic si plastic robust industrial, rezistent la uzura, design ergonomic destinat utilizarii in autovehicule.
 - Carcasa antivandalism fara colturi sau muchii dure
 - Sistem de fixare pe bare cu diametrul 30-40 mm

- Arhitectura din 2 componente (partea frontala si baza), interchimbabile – baza poate ramane fixata de bara in cazul activitatilor de depanare
- Grad de protectie: IP32
- Modul de citire/ scriere fără contact: ISO 14443 A sau echivalent
- Display:
 - Ecran color: minim 7” cu full touchscreen
 - Rezolutie: minim 640 x 480
 - Luminozitate: minim 350 cd/m2
 - Caracteristici antivandalism (sticlă securizată / antișoc)
 - Afisare cifre, imagini grafice, caractere cu diacritice
 - Indicator de stare
- Periferice
 - Senzori de temperatura si sistem de climatizare
 - Imprimanta bilete termice
 - Difuzor
 - Card reader
 - Citire/scriere contactless carduri ISO/IEC 14443 A si B
 - Protectie anti coliziune
- Comunicatii
 - Ethernet 10/100 MB
 - RS232 / RS485
- Alimentare
 - Tensiune nominala: 24 Vdc
 - Protectie la supracurent
 - Protecție la supratensiune
 - Protecție la polarizare inversa
- Conditii de mediu:
 - Temperatura de functionare: -25 - +70 grade Celsius
 - Temperatura de depozitare: -40 - +70 grade Celsius
 - Umiditate relativa: 5 – 95%, fara condens
- Conditii privind conformitatea cu standarde relevante:
 - SR EN 62368-1:2015 / 2020. Echipamente audio/video și pentru tehnologia informației și comunicațiilor. Partea 1: Cerințe de Securitate sau echivalent
 - SR EN 60068-2-1:2007 -25°C sau echivalent
 - SR EN 60068-2-2:2008 +70°C sau echivalent
 - SR EN 60068-2-6:2008 sau echivalent
 - SR EN 60068-2-27:2009 sau echivalent
 - SR EN 55032:2015, SR EN 55032:2015/A11:2020, SR EN 55032:2015/AC 2016 sau echivalent
 - SR EN 61373:2011, EN 61373:2011/AC:2017 sau echivalent
 - SR EN 61000-4-4:2013 sau echivalent

- SR EN 61000-4-6:2014 sau echivalent
- SR EN 61000-4-3:2006, EN 61000-4-3:2006/A1:2008, EN 61000-4-3:2006/A2:2011, EN 61000-4-3:2020 sau echivalent
- SR EN 61000-4-2:2009 sau echivalent
- SR EN 61000-6-1:2007, EN 61000-6-1:2019 sau echivalent
- SR EN 62262:2004 sau echivalent
- SR EN 61140:2016 sau echivalent
- SR EN 60529: 1995, / EN 60529: 1995/A1:2003, EN 60529: 1995/A2:2015, EN 60529: 1995/AC:2017, EN 60529: 1995/A2:2015/AC2019 IP32 sau echivalent

Validator contactless pentru plata cu card bancar

Va fi montat câte un validator pentru plata cu card bancar în fiecare autobuz de transport public. Vor fi echipate cu module EMV certificate level 1 și level 2 care vor permite plata cu cardul bancar contactless.

❖ Funcționalități minime:

- Permite validarea titlurilor de călătorie de pe cardurile bancare contactless;
- Permite alegerea celui mai avantajos titlu tarifar pentru client;
- Transmite validările către sistemul central de management al transportului public și e-ticketing;
- Logarea tuturor evenimentelor și defectelor;
- Eliberarea memoriei aferente titlurilor tarifare expirate în momentul validării cardurilor bancare contactless;
- Afișarea pe ecran a stației curente și a seriei unice a echipamentului;
- Stocarea în memorie a minim 1.000.000 tranzacții efectuate, independent de starea conexiunii;
- Mecanism blacklist carduri blocate (nu permite validarea cardurilor care au fost încărcate în lista neagră în back-office);
- Mesaj text și acustic diferențiat în funcție de rezultatul validării;
- Informarea călătorilor asupra motivului pentru validarea esuată și prezentarea titlurilor tarifare prezente;
- Verificare permanentă a stării și informarea sistemului central;
- Preluarea poziției GPS și a traseului curent de la computerul de bord sau a senzorului GPS integrat, dacă computerul de bord nu transmite poziția GPS actualizată;
- Update OTA - update software de la distanță automat, de pe serverul de back-office, over-the-air.

❖ Specificații tehnice minime:

- Specificații hardware:
 - Procesor min. 2 GHz, 2GB SDRAM



- 1 x ISO/IEC 14443 A
- 1 x RJ45
- 1 x slot micro USB extern
- Capacitate stocare min. 16 GB
- Opreire si pornire automata
- Carcasa:
 - Design modern si extensibil
 - Material metalic si plastic robust industrial, rezistent la uzura, design ergonomic destinat utilizarii in autovehicule.
 - Carcasa antivandalism fara colturi sau muchii dure
 - Grad de protecție: minim IK08
 - Sistem de fixare pe bare cu diametrul 30-40 mm
 - Grad de protectie: min. IP65
 - Modul de citire/ scriere fără contact: ISO 14443 A sau echivalent
- Display:
 - Ecran color: minim 7" cu full touchscreen
 - Rezolutie: minim 720 x 1280
 - Luminozitate: minim 350 cd/m²
 - Caracteristici antivandalism (sticlă securizată / antișoc)
 - Afișare cifre, imagini grafice, caractere cu diacritice
 - Indicator de stare
- Periferice
 - Cititor coduri QR
 - Difuzor
 - Card reader
 - Citire/scriere contactless carduri ISO/IEC 14443
 - Module EMV certificate level 1 si level 2 pentru plata cu cardul bancar contactless
 - Imprimanta cu montare pe bara, alimentata cu 12-24 Vdc capabila sa imprime tichete alb-negru
- Comunicatii
 - Ethernet 10/100 MB
 - RS232 / RS485
- Alimentare
 - Tensiune nominala: 24 Vdc
 - Protectie la supracurent
 - Protecție la supratensiune
 - Protecție la polarizare inversa
- Conditii de mediu:
 - Temperatura de functionare: -25 ... +60 grade Celsius
 - Temperatura de depozitare: -40 ... +85 grade Celsius
- Conditii privind conformitatea cu standarde relevante:

- SR EN 62368-1:2015 / 2020. Echipamente audio/video și pentru tehnologia informației și comunicațiilor. Partea 1: Cerințe de Securitate sau echivalent
- SR EN 60068-2-1:2007 -25°C sau echivalent
- SR EN 60068-2-2:2008 +60°C sau echivalent

Computer de bord

Computerul de bord (instalat în cabina conducătorului de vehicul, pe bord) oferă șoferului posibilitatea de a interacționa cu sistemul automat de eliberare a legițimațiilor de călătorie. Computerul de bord include un sistem GPS pentru detectarea poziției vehiculului în stații și transmiterea acesteia către locația principală.

❖ Funcționalități minime:

- Navigație, comunicare, asigurarea conexiunii cu validatoarele;
- Este responsabil de controlul validatoarelor (blocate/active), va permite conectarea cu validatoarele pentru sincronizarea timpilor, actualizarea stăției următoare/traseu, asigurarea transferului de date între sistemul de taxare și serverul central, încărcarea de fișiere pentru configurarea validatoarelor și descărcarea fișierelor privind vanzarile/taxările zilnice;
- Are încorporat un modul GPS și capacități de comunicare 4G/5G sau WIFI; sistemul de navigație se va baza pe poziționarea GPS a autobuzelor;
- Comunicația cu echipamentele sistemului se face printr-un sistem de comunicare mobil bazat pe un card SIM 4G/5G, urmând un protocol de comunicație adecvat și la o frecvență de comunicare ce poate fi configurată și prin rețea ethernet cu elementele imbarcate;
- Aplicația software instalată pe computerele de bord se actualizează automat Over-the-Air de pe serverul back-office.

❖ Specificații tehnice minime:

- Procesor: frecvența de min. 1,6 GHz și optimizat pentru consum redus
- Memorie: minim 2 GB
- Afișaj: LCD display; Touchscreen; Rezoluție: minim 1280 x 800; Diagonală: minim 7"; Luminozitate minim 400 cd/m²
- Tastatură: 5 taste programabile
- Alimentare curent: minim 9-30VDC
- Conectivitate: Ethernet / GPRS / 4G/ 5G / GPS / Wi-fi / GSM
- Temperatura de funcționare: -20 - +60 grade Celsius
- Temperatura de depozitare: -40 °C ... +85 grade Celsius
- Protecție la supracurent
- Protecție la supratensiune
- Protecție la polarizare inversă

- Conditii privind conformitatea cu standarde relevante: MIL-STD-810H sau echivalent; EN 50155 sau echivalent; EN 50121-3-2 sau echivalent; EN 50121-4 sau echivalent; EN 50125-3 sau echivalent; EN 45545 sau echivalent

Switch comunicatii și tablou electric

Ansamblul format din switch-ul de comunicatii și tabloul electric va fi instalat în compartimentul tehnic al fiecărui autobuz. Pentru facilitarea accesului și mentenanței, montarea va fi pe șină.

Echipamentele îmbarcate vor comunica printr-o rețea Ethernet, special creată pentru acest scop, pentru a se evita situațiile în care comunicațiile ar fi afectate de lățime de bandă scăzută, mai ales în cazul transferurilor de date de dimensiuni mai mari (de exemplu, fișiere multimedia).

❖ Specificatii tehnice minime:

- Interfețe: minim 5 x 10/100 RJ45 Ports
- Carcasa metalica
- Securitate Wi-Fi: WPA2-Enterprise - PEAP, WPA2-PSK, WEP, WPA-EAP, WPA-PSK; AES-CCMP, TKIP, Auto Cipher modes, client separation;
- SSID/ESSID: SSID stealth mode și access controlat pe baza de MAC address;
- Wireless filtrare MAC: va suporta whitelist și blacklist;
- Tensiune intrare: 9-30 Vdc;
- Temperatura de operare conform EN 50155: -30 ... +70 grade Celsius;
- Umiditate: 10% - 90%;
- Grad protecție: min. IP30;
- Conditii privind conformitatea cu standarde relevante:
 - RoHS Directive sau echivalent
 - EN IEC 62311:2020 sau echivalent
 - EN 50665:2017 sau echivalent
 - EN IEC 62368-1:2020 + A11:2020 sau echivalent
 - EN 55032:2015 + A1:2020 sau echivalent
 - EN 55035:2017 + A11:2020 sau echivalent
 - EN IEC 61000-3-2:2019 sau echivalent
 - EN 61000-3-3:2013 + A1:2019 sau echivalent
 - EN 301 489-1 V2.2.3 sau echivalent
 - EN 301 489-17 V3.2.4 sau echivalent
 - EN 301 489-52 V1.2.1 sau echivalent
 - EN 300 328 V2.2.2 sau echivalent
 - EN 301 511 V12.5.1 sau echivalent
 - EN 301 908-1 V15.1.1 sau echivalent
 - EN 301 908-2 V13.1.1 sau echivalent
 - EN 301 908-13 V13.1.1 sau echivalent

Automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri

❖ Funcționalități minime:

- Reîncărcarea cardurilor de sistem
- Emiterea și eliberarea tichetelor de hartie
- Permite efectuarea plății cardurilor prin:
 - Monede
 - Permite actualizarea software a profilului monedelor
 - Asigura prevenirea introducerii obiectelor nemetalice prin fanta de monede
 - Cutii de monede interschimbabile între automate cu identificare electronică
 - Capacitate cutie monede: min 600 monede
 - Alarma în cazul accesului neautorizat și transmiterea acesteia în sistemul de monitorizare
 - Bancnote
 - Capacitate: 600 bancnote
 - Cititor bancnote 4 căi
 - Protecție împotriva accesului neautorizat la bancnotele stocate
 - Magazie temporară cu următoarele funcționalități
 - ✚ Stocarea bancnote înainte de a fi transmise în casa de bani
 - ✚ Capacitate 50 bancnote
 - ✚ Descărcarea automată a bancnotelor în casa de bani
 - ✚ Acorda rest din magazia temporară
 - Card bancar
 - Carduri acceptate: magnetice conform ISO 7816, cip conform ISO 7816
 - Inserarea manuală a cardului în cititor
- Emite chitanța cu datele tranzacției independent de tipul de plată utilizat

❖ Specificații tehnice minime:

- Unitate de comandă:
 - Procesor: frecvență minim 1.6 GHz
 - Memorie: minim 4GB DDR4
 - VGA/HDMI
 - LAN
 - Storage: 120 GB SSD
 - USB: 4 * USB
 - Video: VGA/HDMI, permite afișarea de imagini grafice și conținut web
- Unitate Comandă Sistem Alarma:
 - Microcontroller specializat pentru controlul tastaturii folosite la autentificarea operatorului

- Toate perifericele incluse in placa de circuite
- Contine unitate de comanda independenta pentru sistemul de alarmare, conectata la sistemul backoffice
- Senzor de temperatura si umiditate, integrat direct in placa de comanda
- Controlul alimentarii afisaj-ului automatului
- Autonomie minim 8 ore in lipsa alimentarii energiei electrice.
- Monitorizarea si controlul starii unitatii de comanda echipamente
- Afisaj:
 - Tehnologie TFT, touchscreen
 - Diagonala: minim 15"
 - Luminozitate: minim 800CD/m2
 - Rezolutie: minim 1024x768
 - Folie antivandalism
- Carcasa:
 - Material: otel inoxidabil, minim 2 mm grosime
 - Include sistem de iluminat
 - Protectie impotriva lichidelor
 - Include sistem drenare lichide
 - Acces persoane dizabilitati
 - Sistem de ventilatie
 - Modalitatea de prindere pe soclu va fi un robusta cu suruburi ce nu pot fi accesate din exteriorul echipamentului
 - Echipamentul nu necesita racire cu freon
 - Stroboscop exterior protejat antivandal
 - Usa unica de acces
 - Sistem de iluminare integrala a fetei aparatului
 - Buzunar comun de colectare cu clapeta pentru eliberarea biletelor, chitanelor si monedelor
 - Protectia informatiilor afisate la opriri accidentale sau provocate ale echipamentului, prin stingerea automata a display-ului in cazul in care informatiile de pe display nu este cea intentionata spre a fi afisata.
 - Sistem de bypass a sistemului de protectie a informatiilor afisate in cazul operatorilor tehnicieni autorizati
 - Sistem de acces protejat in caz de intrerupere totala a electricitatii si epuizare a bateriilor
 - Sistem de iluminare interioara care se declanseaza automat la deschiderea usii
 - Usa cu urmatoarele caracteristici:
 - Material: placa de otel, min 2mm grosime
 - Grad deschidere: min 95°
 - Sistem de prindere multi-punct
 - Clapa pentru accesul la titlurile de transport eliberate

- Sirena pentru alarma acustica
- Alarma luminoasa
- Sistem de inchidere cu 5 nivele de acces
- 5 nivele de acces
 - Nivel 1: Electronic. Impiedica accesul si protejeaza incuietoarea cilindrica, identificarea persoanei care acceseaza automatul si a rolului acesteia in sistem. Autentificarea se efectueaza folosind un cititor de carduri separat iar introducerea PIN-ul se face folosind tastatura metalica incorporata in aparat accesibila dupa deschiderea usii. Codurile PIN ale operatorilor sunt permanent sincronizate cu sistemul central si memorate intr-un sistem de calcul independent.
 - Nivel 2: Incuietoare cilindrica. Impiedica accesul mecanic la incuietoarea usii
 - Nivel 3: Incuietoare usa. Permite deschiderea usii cu o cheie fixa specifica sistemului
 - Nivel 4: Acces cutii valori. Accesul la cutiile de valori se realizeaza pe baza de incuietori securizate electromecanice. Accesul la cutii fara autentificarea de la nivelul 1 genereaza alarma local si se raporteaza in sistemul de monitorizare
 - Nivel 5: Auto-sigilare cutii valori monede. Cutiile de valori monede se etanseaza automat la scoaterea din soclu, dotate cu incuietori securizate, nu pot fi reutilizate decat dupa deschiderea si scoaterea monetarului.
- Sistem de alimentare cu energie electrica
 - Alimentarea automatului: 230 Vac / 50 Hz
 - Filtru de linie
 - Siguranta de protectie pentru fiecare circuit 230V in parte
 - Siguranta generala pentru circuitul de alimentare
 - Circuit de alimentare separata pentru activitatea de intretinere
 - UPS integrat
 - In cazul intreruperii alimentarii, sistemul va asigura urmatoarele functionalitati:
 - Terminarea tranzactiei in derulare
 - Oprirea echipamentului in conditii de siguranta
 - Transmiterea unei alerte catre sistemul de monitorizare
 - Permite functionarea sistemului de detectie efracție pe o perioada de minim 8 ore
 - Pornirea automata cu toate functionalitatile la revenirea alimentarii cu energie electrica
- Sistem de alarmare:
 - Senzori pentru semnalizarea:
 - socurilor asupra usii



- deschiderea neautorizata a usii
 - socurilor asupra afisajului
 - temperaturii
 - umiditatii
- Se genereaza alarma locala vizuala si acustica in urmatoarele cazuri:
 - Acces neautorizat in interior
 - Access neautorizat la cutiile de valori
 - Socuri asupra usii si afisajului
- Toate alarmele locale vor fi transmise si central catre sistemul de monitorizare
- Sistemul de supraveghere video va contine o camera video integrata in carcasa cu regim de functionare non stop
- Functii aplicatie software preinstalata:
 - Transmite catre sistemul central toate vanzarile efectuate
 - Gestionarea stocurilor de elemente consumabile
 - Update centralizat fara interventie umana in cazul modificarii aplicatiei. Sistemul va include verificarea centralizata a versiunilor de pe fiecare automat
 - Urmarirea automata a starii componentelor si transmiterea acestora catre sistemul central
 - Meniu special pentru operatorii care realizeaza interventii sau colectare
 - Distribuirea automata in tot sistemul a ofertei tarifare in timp foarte scurt (sub 2 minute) de la modificarea acesteia
 - In cazul unei defectiuni, sistemul permite restore-ul aplicatiei la ultima forma functionala fara sa foloseasca fisiere de backup
 - Suport pentru interfata in 3 limbi
 - Din motive de securitate, meniul de administrare se va face folosind un cont separat al sistemul de operare
 - Aplicatia de administrare afiseaza starea curenta a automatului raportand valorile fiecarui senzor si datele obtinute de la fiecare dispozitiv
 - Atat inainte cat si dupa colectarea monetarului se vor elibera chitante unice care sa ateste suma ridicata. Chitantele si raportul de monetar ridicat sunt disponibile realtime in platforma BackOffice
 - Aplicatia de administrare contine functii prin care se pot testa dispozitivele prezente in automat pentru a determina starea lor de functionare
- Conditii de mediu:
 - Temperatura de functionare: intre -20°C si +60°C
 - Umiditate: 20-95% fara condens
 - Nivel de zgomot: 50 dB
 - Grad protectie: minim IP54
- Conditii privind conformitatea cu standarde relevante:

- SR EN 55035:2017, SR EN 55035:2017/A11:2020 sau echivalent
- SR EN 60068-2-2:2008 sau echivalent
- SR EN 60068-2-1:2007 sau echivalent
- SR EN 61000-4-4:2013 sau echivalent
- SR EN 61000-4-6:2014 sau echivalent
- SR EN IEC 61000-4-3:2020 sau echivalent
- SR EN 61000-4-2:2009 sau echivalent;
- SR EN 55032:2015 + A11:2020 + AC: 2016 sau echivalent
- SR EN 62262:2004 IK10; SR EN 62262:2004/A1:2021 sau echivalent
- SR EN 60068-2-6:2008 sau echivalent
- SR EN 60068-2-27:2009 sau echivalent
- SR EN 61140:2016 sau echivalent
- SR EN 60529:1995 + A1:2003 + A2:2015 + AC:2017; SR EN 60529:1995/A2:2015/AC: 2019 sau echivalent
- EN ISO 9241-20: 2022 sau echivalent
- SR EN IEC 62368-1:2020, SR EN IEC 62368-1:2020/A11:2020; SR EN IEC 62368-1:2020/AC:2020 sau echivalent

Sistem electronic de afișaj în stație

❖ Funcționalități minime:

- Permite afișarea timpului estimat până la sosirea în stație a autovehicolului de transport
- Comunica cu sistemul backoffice

❖ Specificații tehnice minime:

- Carcasa metalică vopsită destinată utilizării în exterior
- Carcasa concepută special pentru integrarea în copertinele stațiilor de transport, fără stâlpi de susținere independenți
- Dimensiuni maxime: 720 x 120 x 400 mm
- Nivel de protecție: IP 54
- Comunicatii: ethernet/mobile (4G/5G)
- Unghi de vizualizare: orizontal 120°, vertical 60°
- Tehnologie LED, rezoluție: 80x40

Terminal de control

❖ Specificații tehnice minime:

- Display IPS LCD touchscreen
- Dimensiune display minim: 5.0 inch
- Rezoluție: minim 720 x 1440 pixels
- Platforma de operare: iOS, Android sau similar
- Memorie: Card slot microSD, până la 128 GB (slot dedicat), minim 8Gb intern, minim 1.5GB RAM

- Camera principală: minim 5MP
- Difuzor incorporat
- Comunicatii: Wi-Fi, Bluetooth, GPS, NFC
- Baterie minim Li-Ion 4000 mAh battery
- Dispozitivul va fi de tip rugged (carcasă întărită cu plastic dur, cauciuc sau metal; display din sticlă sau plastic de înaltă rezistență; rezistență la căderi de la minim 1,5 metri)
- Dispozitivul va fi destinat utilizării intensive (zilnic)
- Dispozitivul va necesita întreținere ușoară (numai încărcare zilnică)

Licenta software e-ticketing și sistem informare publică

Aplicația va fi modular. Aceasta va permite realizarea operațiunilor de emitere carduri și reîncărcarea acestora.

Toate operațiile efectuate la nivelul chioșcurilor de vânzare/ reîncărcare și din punctul de emitere și personalizare carduri se vor transmite către serverul central în vederea obținerii unei situații clare asupra vânzărilor de titluri de călătorie.

Aplicațiile vor putea emite carduri duale, adică să încarce pe un card atât abonament, cât și portofel electronic.

Personalizarea design-ului cardului pentru diferitele categorii tarifare de călători se realizează din aplicația back-office.

Aplicația va permite configurarea în timp util din modulul de back-office a tuturor parametrilor configurabili ai sistemului (utilizatori, parole, nivele de acces, tarife, trasee etc.).

Toate punctele de vânzare vor fi definite în subsistemul de vânzare și reîncărcare și se va permite adăugarea ulterioară a unor noi puncte de vânzare fără intervenția furnizorului.

La începutul schimbului de lucru al vânzătorului se va solicita autentificarea acestuia pe baza de card și cod PIN.

În cazul în care codul PIN este introdus de 3 ori greșit, utilizatorul va fi blocat și se va transmite o notificare în modulul de back-office.

Rapoartele generate vor asigura verificarea vânzărilor realizate. La orice moment se pot genera rapoarte de vânzare pe fiecare punct de vânzare pentru o perioadă de timp (o zi, o luna, un interval configurabil).

❖ Modul emitere carduri

Prin intermediul modulului de emitere carduri se realizează următoarele operațiuni:

- Preluarea datelor personale ale călătorilor în vederea eliberării cardurilor:
 - Nume și prenume;
 - Cod numeric personal (CNP);
 - Adresa de domiciliu;

- Fotografia călătorului (opțional);
- Seria și numărul actului de identitate (dacă este cazul);
- Eliberarea cardurilor pentru diferitele tipuri de călători (elevi, studenți, veterani, personal tehnic, persoane cu dizabilități etc.)
- Eliberarea cardurilor pentru angajații agenției de transport, carduri ce vor fi utilizate ulterior pentru legitimarea angajaților și pentru autentificarea acestora în modulele specifice, dedicate ale sistemului de e-ticketing
- Înlocuirea unui card pierdut prin re-emiterea acestuia contra cost și copierea titlurilor de călătorie și a contului portofel electronic disponibile în prealabil pe cardul pierdut

❖ Modul încărcare/ reîncărcare carduri

Prin intermediul modulului de încărcare/ reîncărcare carduri se realizează următoarele operațiuni:

- Cardurile pot fi verificate prin apropierea cardului de cititor, oferă operatorului toate informațiile cu privire la acesta (titluri de călătorie disponibile, perioada de valabilitate, profil călător, fiind afișate CNP călător, seria cardului precum și datele personale de identificare ale acestuia);
- Emiterea și validarea titlurilor de transport se face printr-un modul dedicat aplicației instalate la punctele de vânzare, din care se poate selecta titlul de transport ce urmează să fie reîncărcat pe card, care poate fi oricare titlu definit în oferta tarifară, fie reîncărcare de călătorii în portofelul electronic, fie abonament. De asemenea se poate selecta o data ulterioară pentru activarea abonamentului, pentru cazurile în care se dorește acest lucru de către călător;
- Activa sau dezactiva abonamente. Acestea se pot și prelungi cu aceeași perioadă ca cel inițial;
- Aplicația instalată la punctele de vânzare va avea posibilitatea de a genera rapoarte ad-hoc în vederea asigurării suportului clienților. Exemplu: Informări privind situația cardurilor și titlurilor de călătorie emise per punct de vânzare, operator etc.;
- Aplicația va permite adăugarea de centre/puncta de vânzare noi fără intervenția furnizorului sistemului, cu posibilitatea de a adăuga minim următoarele attribute:
 - Denumire
 - Cod unic centru de vânzare
 - Localitate
 - Adresa
 - Coordonate pozitionare hartă
 - Număr start facturi
- Aplicația va dispune de modul de gestiune care va permite administrarea elementelor ce pot exista la un moment dat în gestiunea unui punct automat/manual de emitere/reîncărcare carduri;

- Aplicatia dispune in sistemul back-office de modul de oferta tarifar ce permite administrarea a minim urmatoarelor activitati:
 - categorii de planuri tarifare
 - posibilitatea de a vizualiza sub forma de lista categoriile de planuri tarifare
 - posibilitatea de a adauga categorii noi de planuri tarifare
 - posibilitatea de a edita categorii de planuri tarifare existente
 - posibilitatea de a inactiva categorii de planuri tarifare existente
 - tipuri de calatori
 - tipuri de institutii colaboratoare, cu posibilitatea efectuarii a minim urmatoarelor actiuni:
 - vizualizare sub forma de lista a tipurilor de institutii colaboratoare
 - adaugare tip de institutie colaboratoare noua
 - editare tip de institutie colaboratoare existenta
 - stergere tip de institutie colaboratoare
 - filtrare lista tipuri de institutii colaboratoare
 - sabloane cu posibilitatea efectuarii a minim urmatoarelor actiuni:
 - vizualizare sub forma de lista a sabloanelor
 - adaugare sablon nou
 - editare sablon existent
 - stergere sablon
 - zone cu posibilitatea efectuarii a minim urmatoarelor actiuni:
 - vizualizare sub forma de lista a zonelor
 - adaugare zona noua
 - editare zona existenta
 - stergere zona
 - filtrare lista zone
 - intervale orare cu posibilitatea efectuarii a minim urmatoarelor actiuni:
 - vizualizare sub forma de lista a intervalelor orare
 - adaugare interval orar nou
 - editare interval orar existenta
 - stergere interval orar
 - filtrare lista intervale orare
 - pachete comerciale intervale orare cu posibilitatea efectuarii a minim urmatoarelor actiuni:
 - vizualizare sub forma de lista a pachetelor comerciale
 - adaugare pachet comercial nou
 - editare pachete comerciale existenta
 - stergere pachet comercial
 - filtrare lista pachete comerciale
 - planuri tarifare cu posibilitatea efectuarii a minim urmatoarelor actiuni:
 - vizualizare sub forma de lista a planurilor tarifare

- adaugare plan tarifar nou
- editare plan tarifar existenta
- stergere plan tarifar
- filtrare lista planuri tarifare

❖ **Modul sistem informare publică**

Sistemul de informare publica oferă informații cu privire la:

- Descrierea sistemului
- Traseele de transport si stațiile
- Oferta tarifara
- Facilitați acordate
- Puncte de emitere/reincarcare carduri
- Vizualizarea autovehiculelor pe harta
- Informații despre sosirile in statii in timp real
- Mesaje transmise de la dispecerat cu privire la diferite devieri de trasee/ blocaje de trafic

Pentru posesorii de card contactless exista posibilitatea de a crea un cont pe baza datelor personale si seriei cardului, avand acces la următoarele funcționalități:

- Consultare titluri de călătorie disponibile pe card
- Reincarcare cu plata online a portofelului electronic
- Alertare cu privire la carduri pierdute/furate

❖ **Modul aplicație Smartphone**

Prin aceasta aplicație se va pune la dispoziția calatorilor un mijloc simplu si convenabil de informare cu următoarele funcționalități:

- Detectarea pe baza locației GPS a telefonului mobil a celor mai apropiate statii de transport
- Vizualizarea traseelor si rutelor
- Sosirile in timp real pentru orice statie
- Mesaje transmise de la dispecerat cu privire la diferite devieri de trasee/ blocaje de trafic
- Aplicatia va fi disponibila pentru descarcare din Magazin Play si AppStore
- Posibilitatea de incarcare a portofelului electronic prin intermediul cardului bancar
- Sistemul va permite gestiunea contului unui utilizator prin prezentarea informatiilor de utilizare, informatiilor de credit, informatiilor de plata
- Sistemul va permite vizualizarea mesajelor primite din cadrul sistemului

Solutiile propuse vor respecta cerintele legale privind punerea in circulatie, fiind inregistrate ORDA sau similar.

Infrastructură centru de date, inclusiv sistem back-up date (hardware și software) și Punct de descărcare date**❖ Centru de date**

Arhitectura de înaltă disponibilitate ce permite funcționarea infrastructurii, chiar dacă unele dintre componente sunt nefuncționale și este alcătuită din următoarele echipamente:

- 1 echipament de tip firewall profesional (hardaware-ul și software-ul produse de același producător):
 - Număr nuclee – minim 4
 - Frecvență minimă procesor – 1100 MHz
 - Memorie RAM – minim 4 GB
 - Porturi: minim 12 porturi gigabit
 - Porturi tip SFP – minim 2
 - Monitorizare temperatură – CPU & PCB
- 1 server prevăzut cu surse redundante, ce permit funcționarea în continuare a serverului (chiar dacă una din surse se defectează):
 - Placă de bază și procesorul fabricate sub aceeași marcă cu sistemul de calcul
 - Procesor: minim 8 core, frecvență de bază minimă 2.0GHz, cache minim 11MB Cache) sau echivalent
 - Sursă: maxim 750W
 - Rețea: Dual Ethernet Controller
 - Memorie: minim 32GB
 - Capacitate stocare: minim 2 x 1.2TB 2.5" HDD
 - Suport pentru minim 8x2.5-inch SAS/SATA
 - Controller RAID: suport pentru RAID 0, 1, 10
 - Interfața grafică: Integrată
 - Accesorii necesare pentru realizarea conexiunilor (cabluri, module SFP, etc.)
 - Carcasa: Montabil în rack
- 1 UPS necesar pentru a păstra arhitectura funcțională în cazul caderilor de curent
 - Montare: rack, cu posibilitate de extindere a capacității
 - Număr ieșiri: minim 6 C13
 - Tensiune de intrare: 230V
 - Management: Da
- 1 rack de podea, de 19" în care se vor monta echipamentele de mai sus
- Licențe infrastructură: Windows Server, Microsoft SQL Server 2019 sau echivalente ce acoperă toți utilizatorii și echipamentele sistemului

Licențele software a sistemului de e-ticketing trebuie acoperă costurile de licență pentru toate echipamentele și aplicațiile furnizate.

Aplicațiile livrate se vor instala pe infrastructura hardware din cadrul proiectului, vor

funcționa fără a fi nevoie să interacționeze cu infrastructura hardware și software a furnizorului sau a producătorilor.

Centrul de date va reprezenta o infrastructură caracterizată de disponibilitate ridicată, adică va permite funcționarea chiar și în situațiile în care unele dintre componentele sale sunt nefuncționale.

❖ **Aplicatie Backoffice**

Aplicatia backoffice va asigura minim următoarele funcționalități:

- Managementul utilizatorilor
- Managementul cardurilor de operatori
- Managementul ofertei tarifare
 - Definire categorii de planuri tarifare
 - Definire tipuri de calatori
 - Definire tipuri de institutii colaboratoare
 - Definire institutii colaboratoare cu specificarea algoritmului de calcul subventionat pentru fiecare
 - Definire sabloane carduri (operator/calator) cu posibilitatea de a adauga imagini si text predefinit specificand coordonatele. Vizualizarea in timp real a sablonului in curs de definire
 - Definire zone cu posibilitatea de specificare a tipului lor (urban/extraurban). Zonele vor fi luate in considerare in algoritmul de definire al titlurilor tarifare
 - Definire intervale orare
 - Definire pachete comerciale cu definirea cantitatilor pentru care se aplica fiecare discount
 - Definire titluri general valabile intr-o retea de transport cu specificarea decontarilor pe fiecare tip de institutie
 - Definire titluri a caror folosire este conditionata (reduceri, gratuitati)
 - Definire durata de valabilitate a unei calatorii de la prima validare
 - Mecanism automat de import incarcari direct in sursa de date cu update pe card la momentul validarii
 - Versionarea automata a titlurilor tarifare
 - Posibilitate de copiere a unui titlu tarifar
 - Specificarea valorilor specifice institutiilor publice: valoarea in contabilitate, valoarea decontului in contabilitate, valoarea in contabilitate, valoarea la chiosc. Aceste valori sunt luate in calcul la momentul vanzarii si incluse in rapoartele generate de sistem.
 - Specificarea denumirii titlurilor tarifare in mai multe limbi pentru a fi afisate corect in punctele de emitere in functie de limba selectata
- Managementul cardurilor calatorilor



- Istoric card
- Posibilitate blocare/deblocare card dilator
- Mecanisme puternice de prevenire si detectare a fraudei
- Management echipamente sistem
 - Urmareste toate echipamentele din sistem, impreuna cu starea lor si locatiile in care sunt distribuite
 - Oferă un mecanism de cautare si sortare a rezultatelor in functie de parametrii memorati
 - Genereaza alerte in cazul unor evenimente aparute
 - Afisaj in timp real al timpilor de sosire in fiecare statie si al fiecarui autobuz de pe traseu
 - Verificarea distantei de la traseu al fiecarui autobuz in circulatie
- Miscari stocuri
 - Implementarea fluxurilor automate specifice operatorilor de transport pentru usurinta in folosire
 - Specificarea seriilor si a numerelor pentru elementele de stoc inseriate (cu completarea automata acolo unde se pot calcula)
- Definire elemente de gestiune
- Definirea schimburilor
- Gestionare comenzi
- Gestionare clienti
- Gestionare amenzi
- Planificare activitate controlori
- Gestionare reclamatii
- Gestionare autobaze, statii, rute si vehicule transport
- Consultare harta retea transport
- Zona de carantina in care tranzactiile generate de mecanismele de prevenire a efracției sunt blocate pana la verificarea manuala
- Dashboard:
 - Alerta asupra unor activitati realizate in cadrul sistemului
 - Starea consumabilelor
 - Sisteme offline sau care au probleme cu comunicatia
 - Acces neautorizat la cutiile de valori
 - Aparatare care necesita interventie pentru colectare
 - Comenzi nepreluete
 - Planificari de controlor nerealizate conform Reclamatii neraspunse
 - Suspiciuni program de lucru controlori Erori/ defectiuni aparute in cadrul sistemului

- Funcția de raportare:
 - Vanzari: carduri vandute/reincarcate, elemente de stoc vandute
 - Stocuri: intrari/iesiri, fisa de magazie, distributie pe locatii
 - Validari: calatorii validate
 - Control: carduri verificate, vehicule verificate
- Mecanism blacklist
 - Controlul cardurilor blocate

Locația pentru eliberarea cardurilor va fi pusă la dispoziție de Beneficiar, iar prin proiect se va realiza doar dotarea ei.

În locația pentru eliberare carduri va fi un operator uman, care va putea emite carduri, și care va prelua/ rezolva eventualele sezișări privind funcționarea sistemului, înlocuirea cardurilor deteriorate, etc.

Notă:

În cadrul prezentei documentații nu se face referire la mărci de produse sau producători. Dacă, din eroare, apare vreo denumire de marcă, se va considera respectiva denumire cu rol de exemplu, nefiind o solicitare impusă. A se lua cu titlul de echivalență. Această notă este valabilă pentru orice produs, echipament sau licența descrisă în cadrul prezentei documentații.

3.3. Costurile estimative ale investiției

Costurile estimate pentru realizarea obiectivului de investiții, cu luarea în considerare a ofertelor de preț provenite de la furnizori de echipamente pentru sisteme de management al traficului pentru transportul public și de la proiectanți/ consultanți cu experiență în domeniu (Anexa 6) și parametrii specifici obiectivului de investiții sunt prezentate în tabelele de mai jos.

3.3.1. Costurile estimate pentru realizarea obiectivului de investiții

OTE 1: Sistem care include automat de eliberare, vânzare și reîncărcare în stații

Valoarea totală a investiției, fără TVA este 3.287.513,90 lei, din care construcții + montaj 190.338,55 lei. În tabelul de mai jos este prezentat Devizul general aferent OTE 1. Devizul general aferent OTE 1 este prezentat în continuare, în timp ce devizele pe obiecte sunt anexate la documentație împreună cu acesta (Anexa 1).



DEVIZ GENERAL - Scenariul 1

al obiectivului de investiții
INFRASTRUCTURĂ PENTRU TRANSPORTUL VERDE - ITS LA NIVELUL MUNICIPIULUI BRAD

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
CAPITOLUL 1				
Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului				
1.1.	Obținerea terenului	-	-	-
1.2.	Amenajarea terenului	-	-	-
1.3.	Amenajări pentru protecția mediului și aducerea terenului la starea inițială	-	-	-
1.4.	Cheltuieli pentru relocarea / protecția utilităților	-	-	-
Total capitol 1		-	-	-
CAPITOLUL 2				
Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții				
2.1.	Alimentare cu apă	-	-	-
2.2.	Canalizare	-	-	-
2.3.	Alimentare cu gaze naturale	-	-	-
2.4.	Agent termic	-	-	-
2.5.	Energie electrică	50,000.00	10,500.00	60,500.00
2.6.	Telecomunicații (telefonie, radio-tv, etc.)	-	-	-
2.7.	Drumuri de acces	-	-	-
2.8.	Căi ferate industriale	-	-	-
2.9.	Alte utilități	-	-	-
Total capitol 2		50,000.00	10,500.00	60,500.00
CAPITOLUL 3				
Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică				
3.1.	Studii	4,000.00	840.00	4,840.00
	3.1.1. Studii de teren	4,000.00	840.00	4,840.00
	3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului	-	-	-
	3.1.3. Alte studii specifice	-	-	-
3.2.	Documentații-suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații	1,000.00	210.00	1,210.00
3.3.	Expertizare tehnică	-	-	-
3.4.	Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor	-	-	-
3.5.	Proiectare	268,400.00	56,364.00	324,764.00
	3.5.1. Tema de proiectare	-	-	-
	3.5.2. Studiu de prefezabilitate	-	-	-
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/ documentatie de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general	160,000.00	33,600.00	193,600.00
	3.5.4. Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/ acordurilor/	3,400.00	714.00	4,114.00



	autorizațiilor			
	3.5.5. Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție	15,000.00	3,150.00	18,150.00
	3.5.6. Proiect tehnic și detalii de execuție	90,000.00	18,900.00	108,900.00
3.6.	Organizarea procedurilor de achiziție		-	-
3.7.	Consultanță	-	-	-
	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții	-	-	-
	3.7.2. Auditul financiar	-	-	-
3.8.	Asistența tehnică	25,000.00	5,250.00	30,250.00
	3.8.1. Asistența tehnică din partea proiectantului	10,000.00	2,100.00	12,100.00
	3.8.1.1. Pe perioada de execuție a lucrărilor	9,000.00	1,890.00	10,890.00
	3.8.1.2. Pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuție, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcții	1,000.00	210.00	1,210.00
	3.8.2. Dirigenție de santier	15,000.00	3,150.00	18,150.00
Total capitol 3		298,400.00	62,664.00	361,064.00
CAPITOLUL 4				
Cheltuieli pentru investiția de bază				
4.1.	Construcții și instalații	94,599.57	19,865.91	114,465.48
4.2.	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și functionale	35,738.98	7,505.19	43,244.17
4.3.	Utilaje, echipamente tehnologice și functionale care necesită montaj	1,786,634.95	375,193.34	2,161,828.29
4.4.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	-	-	-
4.5.	Dotări	10,780.72	2,263.95	13,044.67
4.6.	Active necorporale	226,198.07	47,501.59	273,699.66
Total capitol 4		2,153,952.29	452,329.98	2,606,282.27
CAPITOLUL 5				
Alte cheltuieli				
5.1.	Organizare de șantier	10,000.00	2,100.00	12,100.00
	5.1.1. Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier	10,000.00	2,100.00	12,100.00
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizării șantierului	-	-	-
5.2.	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	2,094.00	-	2,094.00
	5.2.1. Comisioanele și dobânzile aferente creditului băncii finanțatoare	-	-	-
	5.2.2. Cota aferentă ISC pentru controlul calității lucrărilor de construcții	952.00		952.00
	5.2.3. Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism și pentru autorizarea lucrărilor de construcții	190.00		190.00
	5.2.4. Cota aferentă casei sociale a constructorilor - CSC	952.00		952.00
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/ desființare	-	-	-
5.3.	Cheltuieli diverse și neprevăzute	124,867.61	26,222.20	151,089.81



5.4.	Cheltuieli pentru informare și publicitate	-	-	-
Total capitol 5		136,961.61	28,322.20	165,283.81
CAPITOLUL 6				
Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste				
6.1.	Pregătirea personalului de exploatare			
6.2.	Probe tehnologice și teste			
Total capitol 6		-	-	-
CAPITOLUL 7				
Cheltuieli aferente marjei de buget și pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț				
7.1.	Cheltuieli aferente marjei de buget 25% din (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 3.1 + 3.2 + 3.3 + 3.5 + 3.7 + 3.8 + 4 + 5.1.1)	628,088.07	131,898.50	759,986.57
7.2.	Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț 10% din (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 4.1 + 4.2 + 4.4 + 4.5 + 5.1)	20,111.93	4,223.50	24,335.43
Total capitol 7		648,200.00	136,122.00	784,322.00
Total GENERAL		3,287,513.90	689,938.18	3,977,452.08
din care C+M (1.2 + 1.3 + 1.4+2 + 4.1 + 4.2 +5.1.1)		190,338.55	39,971.10	230,309.65

OTE 2: Sistem care include ghișeu emitere bilete și reîncărcare carduri în stații

Valoarea totală a investiției, fără TVA este 2.495.320,35 lei, din care construcții + montaj 178.426,27 lei. Devizul general aferent OTE 2 este prezentat în tabelul următor.

DEVIZ GENERAL – Scenariul 2

al obiectivului de investiții

INFRASTRUCTURĂ PENTRU TRANSPORTUL VERDE – ITS LA NIVELUL MUNICIPIULUI BRAD

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
CAPITOLUL 1				
Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului				
1.1.	Obținerea terenului	-	-	-
1.2.	Amenajarea terenului	-	-	-
1.3.	Amenajări pentru protecția mediului și aducerea terenului la starea inițială	-	-	-
1.4.	Cheltuieli pentru relocarea / protecția utilităților	-	-	-
Total capitol 1		-	-	-
CAPITOLUL 2				
Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții				
2.1.	Alimentare cu apă	-	-	-
2.2.	Canalizare	-	-	-



2.3.	Alimentare cu gaze naturale	-	-	-
2.4.	Agent termic	-	-	-
2.5.	Energie electrică	50,000.00	10,500.00	60,500.00
2.6.	Telecomunicații (telefonie, radio-tv, etc.)	-	-	-
2.7.	Drumuri de acces	-	-	-
2.8.	Căi ferate industriale	-	-	-
2.9.	Alte utilități	-	-	-
Total capitol 2		50,000.00	10,500.00	60,500.00
CAPITOLUL 3				
Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică				
3.1.	Studii	4,000.00	840.00	4,840.00
	3.1.1. Studii de teren	4,000.00	840.00	4,840.00
	3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului	-	-	-
	3.1.3. Alte studii specifice	-	-	-
3.2.	Documentații-suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații	1,000.00	210.00	1,210.00
3.3.	Expertizare tehnică	-	-	-
3.4.	Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor	-	-	-
3.5.	Proiectare	268,400.00	56,364.00	324,764.00
	3.5.1. Tema de proiectare	-	-	-
	3.5.2. Studiu de prefezabilitate	-	-	-
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/ documentatie de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general	160,000.00	33,600.00	193,600.00
	3.5.4. Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/ acordurilor/ autorizațiilor	3,400.00	714.00	4,114.00
	3.5.5. Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție	15,000.00	3,150.00	18,150.00
	3.5.6. Proiect tehnic și detalii de execuție	90,000.00	18,900.00	108,900.00
3.6.	Organizarea procedurilor de achiziție	-	-	-
3.7.	Consultanță	-	-	-
	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții	-	-	-
	3.7.2. Auditul financiar	-	-	-
3.8.	Asistența tehnică	25,000.00	5,250.00	30,250.00
	3.8.1. Asistența tehnică din partea proiectantului	10,000.00	2,100.00	12,100.00
	3.8.1.1. Pe perioada de execuție a lucrărilor	9,000.00	1,890.00	10,890.00
	3.8.1.2. Pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuție, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcții	1,000.00	210.00	1,210.00
	3.8.2. Dirigenție de santier	15,000.00	3,150.00	18,150.00
Total capitol 3		298,400.00	62,664.00	361,064.00
CAPITOLUL 4				
Cheltuieli pentru investiția de bază				
4.1.	Construcții si instalații	94,600.25	19,866.05	114,466.30
4.2.	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și			



	functionale	23,826.02	5,003.46	28,829.48
4.3.	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	978,130.67	205,407.44	1,183,538.11
4.4.	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	-	-	-
4.5.	Dotări	207,688.72	43,614.63	251,303.35
4.6.	Active necorporale	226,198.07	47,501.59	273,699.66
Total capitol 4		1,530,443.73	321,393.18	1,851,836.91
CAPITOLUL 5				
Alte cheltuieli				
5.1.	Organizare de șantier	10,000.00	2,100.00	12,100.00
	5.1.1. Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier	10,000.00	2,100.00	12,100.00
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizării șantierului	-	-	-
5.2.	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	1,962.00	-	1,962.00
	5.2.1. Comisiunile și dobânzile aferente creditului băncii finanțatoare	-	-	-
	5.2.2. Cota aferentă ISC pentru controlul calității lucrărilor de construcții	892.00		892.00
	5.2.3. Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism și pentru autorizarea lucrărilor de construcții	178.00		178.00
	5.2.4. Cota aferentă casei sociale a constructorilor - CSC	892.00		892.00
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/ desființare	-	-	-
5.3.	Cheltuieli diverse și neprevăzute	93,692.19	19,675.36	113,367.55
5.4.	Cheltuieli pentru informare și publicitate	-	-	-
Total capitol 5		105,654.19	21,775.36	127,429.55
CAPITOLUL 6				
Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste				
6.1.	Pregătirea personalului de exploatare			
6.2.	Probe tehnologice și teste			
Total capitol 6		-	-	-
CAPITOLUL 7				
Cheltuieli aferente marjei de buget și pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț				
7.1.	Cheltuieli aferente marjei de buget 25% din (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 3.1 + 3.2 + 3.3 + 3.5 + 3.7 + 3.8 + 4 + 5.1.1)	472,210.93	99,164.30	571,375.23
7.2.	Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț 10% din (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 4.1 + 4.2 + 4.4 + 4.5 + 5.1)	38,611.50	8,108.41	46,719.91
Total capitol 7		510,822.43	107,272.71	618,095.14
Total GENERAL		2,495,320.35	523,605.25	3,018,925.60
din care C+M (1.2 + 1.3 + 1.4+2 + 4.1 + 4.2 +5.1.1)		178,426.27	37,469.52	215,895.79

3.3.2. Costurile estimative de operare pe durata normată de viață/de amortizare a investiției publice

Ipoteza 1: Se va determina eficiența și viabilitatea investiției pe baza indicatorilor de eficiență economică: **valoarea netă actualizată, rata internă de rentabilitate, raportul beneficiu/cost.**

Ipoteza 2: Se va utiliza un factor de actualizare de 4,00%. Factorul de actualizare exprimă nivelul probabil de devalorizare a fluxurilor de numerar sub impactul inflației și al altor factori de risc la nivel de industrie și are rolul de a proteja investitorul de această variație, aducând la momentul prezent fluxurile monetare înregistrate în viitor.

Ipoteza 3: Ipoteza *caeteris paribus*. Conform acestei ipoteze, factorul de actualizare este singura variabilă care acționează în timp asupra veniturilor și costurilor; cu alte cuvinte, pe întreg orizontul de analiză costurile **recurente** rămân constante, similar veniturilor recurente.

Ipoteza 4: Perioada propusă pentru realizarea investiției este inclusă în perioada de 17 de ani pe care se realizează analiza.

Ipoteza 5: Valorile utilizate în analiză financiară includ TVA.

Ipoteza 6: Sunt estimate următoarele costuri de operare specifice sistemului ITS (componenta care necesită costuri de utilizare):

Categorie de costuri	Cost (Lei cu TVA)			
	OTE/ Scenariul 1		OTE/ Scenariul 2	
	Lunar	Anual	Lunar	Anual
Cheltuieli operaționale	4.000,00	48.000,00	7.000,00	84.000,00
Cheltuieli de personal	18.000,00	216.000,00	38.000,00	456.000,00
Hartie termică	800,00	800,00	800,00	800,00
Carduri	500,00	6.000,00	500,00	6.000,00
Consumabile automate de vânzare / vânzare, eliberare și reîncarcare pentru carduri și bilete	120,00	1.440,00	120,00	1.440,00
Consumabile validatoare	15,00	180,00	15,00	180,00
Consumabile punct eliberare	500,00	6.000,00	500,00	6.000,00
Cartele date automate, terminal controlor, computer de bord	400,00	400,00	400,00	400,00
Total, Lei cu TVA	24.335,00	278.820,00	47.335,00	554.820,00



Ipoteza 7: Se consideră următoarea schemă tarifară: 1 călători = 5,0 Lei

3.4. Studii de specialitate, în funcție de categoria și clasa de importanță a construcțiilor, după caz

- Studiu topografic

Pentru fiecare amplasament s-a realizat o ridicare topografică. Studiul topografic constituie Anexa 2 la prezentul Studiu de Fezabilitate.

- Studiu geotehnic și/ sau studii de analiză și de stabilitate a terenului
Nu este cazul.

- Studiu hidrologic, hidrogeologic
Nu este cazul.

- Studiu privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență ridicată pentru creșterea performanței energetice
Nu este cazul.

- Studiu de trafic și studiu de circulație
Nu este cazul.

- Raport de diagnostic arheologic preliminar în vederea exproprierii, pentru obiectivele de investiții ale căror amplasamente urmează a fi expropriate pentru cauză de utilitate publică
Nu este cazul.

- Studiu peisagistic în cazul obiectivelor de investiții care se referă la amenajări spații verzi și peisajere
Nu este cazul.

- Studiu privind valoarea resursei culturale
Nu este cazul.

- Studii de specialitate necesare în funcție de specificul investiției
Nu este cazul.

3.5. Grafice orientative de realizare a investiției

Graficul orientativ de implementare a investiției, valabil pentru ambele scenarii analizate, este prezentat mai jos.

Durata de implementare a proiectului propus în fiecare scenariu analizat este de 6 luni, din care pentru execuția lucrărilor sunt prevăzute 3 luni.

Tabelul 3.6. *Grafic de implementare – Scenariul 1, Scenariul 2.*

ETAPE/ COMPONENTE / ACTIVITĂȚI	Programare în timp (Luna)					
	1	2	3	4	5	6
1. Elaborare documentație tehnico-economică, faza PT și DTAC						
2. Aprobare indicatori tehnico-economici, faza PT						
3. Emitere autorizație de construire						
3. Desfășurare procedură de achiziție publică a echipamentelor și semnare contract						
4. Excutare lucrări de construcție și livrare echipamente						
5. Punere în funcțiune sistem						
6. Recepționare investiție						

4. ANALIZA FIECĂRUI/ FIECĂREI SCENARIU/ OPȚIUNI TEHNICO-ECONOMIC(E) PROPUȘ(E)

În continuare sunt descrise din punct de vedere tehnic soluțiile analizate, fiind detaliate separat pe scenarii acolo unde se impune.

4.1. Prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referință și prezentarea scenariului de referință

Prin nota de fundamentare aferentă proiectului "Infrastructură pentru transportul verde – ITS la nivelul Municipiului Brad", care a fost aprobată prin HCL nr. 86/ 02.06.2022, se propune ca în cadrul proiectului să se achiziționeze echipamente necesare dezvoltării infrastructurii pentru transportul verde – ITS la nivelul Municipiului Brad pentru soluții de taxare, inclusiv sistem de bilete integrat pentru călători, e-ticketing, cu următoarea structură (lista nefiind exhaustivă):

- Componenta în autobuz: Validator dual (bilete și carduri), Validator contactless pentru plata cu card bancar, Computer de bord, Switch comunicații și tablou electric;
- Componenta în stații: Automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri; Sistem electronic de afișaj în stație;
- Infrastructură (Terminal de control; Licență software e-ticketing și sistem informare publică; Infrastructură centru de date, inclusiv sistem back-up date (hardware și software) și Punct de descărcare date.

La elaborarea studiului de fezabilitate s-au avut în vedere condițiile prevăzute prin Certificatul de Urbanism nr. 91 din 18.11.2025, informațiile prevăzute în toate studiile de specialitate aferente proiectului (cum ar fi studiu topografic).

S-au analizat factorii demografici și economici ai teritoriului analizat care susțin dezvoltarea unui sistem de transport public local, care să deservească cartierele de locuințe și obiectivele socio-economice din Municipiul Brad.

Municipiul Brad în anul 2024 a înregistrat o populație de 14.456 locuitori cu domiciliul stabil și flotant în localitate. Activitățile economice și administrative sunt distribuite la nivelul întregului teritoriu, pentru desfășurarea activităților curente fiind necesară efectuarea de deplasări pe distanță medie între cartierele UAT Brad. În prezent singurul sistem de transport public disponibil este cel asociat serviciului județean care operează curse regulate. Vehiculele din parcul circulant nu sunt dotate cu sisteme care să faciliteze accesul (rampe de acces, podea joasă) și siguranța (sisteme de fixare a cărucioarelor, centuri de siguranță) persoanelor cu nevoi speciale (persoane cu dizabilități, persoane cu copii în cărucioare, etc). Efectele externe produse de circulația vehiculelor de transport public județean sunt suportate de locuitorii Municipiului Brad. În scopul reducerii acestor deficiențe, se recomandă dezvoltarea unui serviciu de transport public local ecologic, sigur și eficient.

Unitățile de învățământ reprezintă poli de atragere/ generare a călătoriilor la nivelul unei localități, cărora trebuie să li se acorde atenție deosebită din punct de vedere al accesibilității și siguranței circulației. În scopul îmbunătățirii calității vieții în Municipiul Brad se impune deservirea călătoriilor care au ca scop educația de către un sistem de transport public local eficient și sigur.

Pentru implementarea investiției Municipiul Brad a obținut finanțare în cadrul PNNR – Componenta 10 – Fondul local, Investiția I.1 – Mobilitate urbană durabilă, subinvestiția I.1.2 - Asigurarea infrastructurii pentru transportul verde – ITS/alte infrastructuri TIC (codul 076 – digitalizarea transportului urban). Conform Ghidului specific aferent, beneficiarul UAT Municipiul Brad va asigura operarea serviciului de transport public în baza unui contract de servicii publice cu operatori economici în concordanță cu prevederile Regulamentului (CE) nr. 1370/2007.

În modelul de contract publicat de Ministerul Dezvoltării, care a fost elaborat de JASPERS în acord cu specificațiile Regulamentului (CE) nr. 1370/ 2007 și care va trebui aplicat se specifică următoarele:

- Articolul 8.4: Pentru realizarea decontărilor pentru Diferențele de tarif, Operatorul trebuie să facă dovada numărului de Titluri de călătorie cu valoare redusă vândute și a numărului de călătorii efectuate de fiecare categorie de pasageri care beneficiază de gratuități. Dovada se va face prin rapoartele lunare ale sistemului electronic de taxare;
- Articolul 12.8 Sistemul de taxare: 12.8.1 Autoritatea Contractantă (în cazul de față - Municipiul Brad) va asigura implementarea unui sistem integrat de taxare electronică.

Perioada de referință a proiectului, este dată de primul an de după finalizarea implementării proiectului (primul an în care proiectul va fi operațional) – 2027, în care pregătirea și implementarea conform graficului prezentat mai sus este de 6 luni.

Scenariul de referință este scenariul “Fără proiect”.

4.2. Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice, ce pot afecta investiția

Analiza vulnerabilităților cauzate de factorii de risc, prin raportare la cele două opțiuni tehnico-economice, este prezentată în tabelul de mai jos:

- **OTE 1: Sistem care include automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri**

Puncte forte	Puncte slabe
• Soluție tehnică durabilă • Costuri de întreținere și mentenanță mai scăzute pe termen mediu și lung • Aspect modern și estetic • Disponibilitate pentru eliberare, vânzare și reîncărcare carduri și bilete 24 ore, 7 zile/săptămână	• Costuri investiționale mai ridicate pe termen scurt
Oportunități	Amenințări
• Încurajarea utilizării transportului public și reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră	• Nu au fost identificate amenințări specifice obiectivului de investiții

- **OTE 2: Sistem care include ghișeu emitere bilete și reîncărcare carduri**

Puncte forte	Puncte slabe
• Costuri investiționale mai reduse pe termen scurt • Crearea a 4 locuri de muncă	• Atractivitate mai redusă • Costuri de operare mult mai ridicate, generate de salariile personalului • Accesibilitate redusă, ghișeul emitere bilete și reîncărcare carduri va funcționa cu operator disponibil în intervalul orar 6:00-22:00, 5 zile (Luni-Vineri)/săptămână
Oportunități	Amenințări
• Încurajarea utilizării transportului public și reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră	• Ocuparea spațiului public cu amplasarea chioșcurilor operatorilor • Cerere mai mică cauzată de programul de lucru

Factorii de risc antropici sunt reprezentați de rezultatul interacțiunilor dintre om și natură și pot fi declanșați sau favorizați de activități umane. Aceste interacțiuni constituie factori

de risc doar în măsura în care sunt dăunătoare societății și existenței umane (accidente chimice sau biologice, incendii de proporții, deversări sau depozități de materiale contaminate / radioactive, avarii ale utilităților publice).

În funcție de cauza generatoare, riscurile antropice se împart în tehnologice și sociale:

- Riscuri tehnologice/ industriale – provenite din activități industriale;
- Riscuri sociale – conflicte, avarii grave la sistemele de utilități.

Factorii de risc naturali sunt reprezentați de fenomene naturale (prăbușiri, alunecări de teren, avalanșe, cutremure, furtuni, inundații, secetă, incendii).

Din punct de vedere al factorilor de risc antropici și naturali identificăm riscul de întârzieri în derularea activității de “Punere în funcțiune sistem” cauzată de schimbări climatice bruște. Aceste schimbări pot afecta investiția prin prelungirea perioadei de implementare. Pentru a reduce această vulnerabilitate în stabilirea graficului de execuție se va realiza o planificare riguroasă a activităților proiectului și se vor lua în calcul unele marje de timp.

4.3. Situația utilităților și analiza de consum

- **necesarul de utilități și de relocare/protejare, după caz**

Nu se impune relocarea/protejarea rețelelor de utilități.

Proiectul și amplasamentele din cadrul acestuia sunt raportate la rețelele de utilități existente, astfel încât acestea nu vor fi afectate.

- **soluții pentru asigurarea utilităților necesare**

Nu se impune găsirea unei soluții pentru asigurarea utilităților.

Proiectul ține cont de rețelele de utilități existente.

4.4. Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiții

a) impactul social și cultural, egalitatea de șanse

Implementarea proiectului va avea impact la nivel social și cultural, prin creșterea calității vieții locuitorilor din Municipiul Brad, ca urmare a dezvoltării unui sistem integrat de mobilitate urbană, printre componentele căruia se regăsește și infrastructură pentru transportul verde – ITS.

Sistemul va fi unul modern, accesibil, eficient, ce va relaționa cu elementele de infrastructură și mijloacele de transport a căror modernizare/ achiziție este propusă în

cadru proiectului complementar "Realizarea transportului public local cu mijloace ecologice în Municipiul Brad și Comuna Crișcior", pe care Municipiul Brad îl are în implementare.

Impactul social major al proiectului poate fi sortat după creșterea conectivității, a capitalului social și a beneficiilor pentru sănătate pe care le oferă acest sistem. Sistemul propus susține îmbunătățirea mobilității la un nivel macro.

Impactul cultural presupune o schimbare la nivel de mentalului colectiv în ceea ce privește utilizarea transportului public. Prin asigurarea unor facilități moderne și accesibile, care vor încuraja utilizarea transportului public în defavoarea autovehiculului personal, proiectul are un aport considerabil și sustenabil la reducerea emisiilor de CO₂ în arealul de studiu. Dezvoltarea și promovarea sistemelor de transport prietenoase cu mediul vor contribui la creșterea atractivității zonei urbane, cu efecte benefice în dezvoltarea economiei locale.

Principiul egalității de șanse este un factor determinant în ceea ce privește direcția de dezvoltare a unei comunități, implementarea proiectului făcându-se cu respectarea acestuia pe toate planurile:

- egalitate de șanse între bărbați și femei – este asigurată prin participarea echilibrată a femeilor și bărbaților în echipa de management și de implementare a proiectului;
- egalitate de șanse din punct de vedere al vârstei – prin proiect se dorește dezvoltarea unui spațiu urban și a unei infrastructuri adaptate tuturor nevoilor de mobilitate, destinat tuturor categoriilor de vârstă sau sociale din oraș. Toate componentele sistemului sunt adaptate pentru a putea fi utilizate de către toate categoriile de vârstă. Prin proiect se va asigura o participare echitabilă din punct de vedere al vârstei pentru membrii echipei de management/de implementare, dar și la nivelul utilizatorului, acest proiect prin complementarietatea sa contribuind la încurajarea elevilor să utilizeze transportul public local. Egalitatea de șanse va fi obținută prin creșterea accesibilității între zonele componente ale unității administrativ-teritoriale, dând astfel șanse și opțiuni de mobilitate egale pentru cetățeni, chiar dacă locuiesc în zonele periferice sau în zona centrală. Se asigură astfel un acces modern și facil pentru locuitorii orașului către zona centrală, către zonele cu locuințe colective cu densitate ridicată, către instituții de interes public (unități de învățământ, unități medicale, unități cultural-educative), către locurile de muncă, recreere și cu caracter comercial, contribuind la eliminarea segregării teritoriale și la creșterea calității vieții în mediul urban.

Principiul nediscriminării reprezintă un reper în elaborarea proiectului, în conformitate cu Directivele Europene și OG 137/2000 privind prevenirea și sancționarea tuturor formelor de discriminare. În implementarea proiectului vor fi luate în considerare toate politicile și practicile prin care să nu se realizeze nici o deosebire, excludere, restricție sau preferință, indiferent de: rasă, naționalitate, etnie, limbă, religie, categorie socială, convingeri, gen,

orientare sexuală, vârstă, handicap, boală cronică, infectare HIV, apartenență la o categorie defavorizată, precum și orice alt criteriu care are ca scop sau efect restrângerea, înlăturarea recunoașterii, folosinței sau exercitării, în condiții de egalitate, a drepturilor omului și a libertăților fundamentale sau a drepturilor recunoscute de lege, în domeniul politic, economic, social și cultural sau în orice alte domenii ale vieții publice. În ceea ce privește nediscriminarea și egalitatea de gen, implementarea acestui proiect va contribui la dezvoltarea sistemului de transport public local accesibil din punct de vedere fizic, financiar și social, fiind o obligație de serviciu public în accepțiunea prevederilor Regulamentului CE 1370/2007.

În cadrul tuturor investițiilor în infrastructură pentru transportul verde – ITS se va avea în vedere înlăturarea obstacolelor fizice. Astfel, acestea vor fi aplatate în spațiul public ținând cont de respectarea prevederilor Legii 448/2006 privind protecția și promovarea drepturilor persoanelor cu dizabilități, precum și prevederile Normativului privind adaptarea clădirilor civile și spațiului urban la nevoile individuale ale persoanelor cu handicap, indicativ N051-2012. Revizuire N051/2000.

Prin identificarea grupului țintă proiectul promovează principiul nediscriminării, investiția fiind destinată tuturor locuitorilor Municipiului Brad, indiferent de etnie, religie, sex. Accesul la infrastructura de transport creată/ modernizată va fi garantat oricărui locuitor al Municipiului Brad, respectiv oricărui cetățean care va tranzita această localitate.

b) estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției: în faza de realizare, în faza de operare;

- în faza de realizare

Pentru realizarea investiției se va contracta o societate specializată în domeniu pe baza procedurii de achiziție așa cum s-a descris la punctele anterioare. Prin urmare, putem spune că proiectul de față nu crează locuri de muncă în faza de execuție. Totuși, în mod indirect, proiectul propus poate crea locuri de muncă pentru agenții economici care vor participa la realizarea acestei investiții. Acest lucru este însă greu de determinat întrucât depinde de capacitatea actuală a fiecărui agent economic.

- în faza de operare

Numărul de locuri de muncă nou create în faza de operare, specifice estimate la nivelul fiecărui scenariu sunt centralizate în tabelul de mai jos.

Tabelul 4.1. Locuri de muncă estimate în faza de operare.

Scenariul 1 – 3 locuri de muncă	Scenariul 2 – 7 locuri de muncă
Componente deservite de personal	
Scenariul 1	Scenariul 2
Sistem care include automat de eliberare, vânzare și reîncărcare în stații	Sistem care include ghișeu emitere bilete și reîncărcare carduri în stații, serviciu disponibil



Scenariul 1 – 3 locuri de muncă	Scenariul 2 – 7 locuri de muncă
-	în intervalul orar 6:00-22:00, 5 zile (Luni-Vineri)/ săptămână 2 ghișee x 2 operator = 4 operatori
Scenariul 1 Personal tehnic 2 operatori	Scenariul 2 Personal tehnic 2 operatori
Scenariul 1 Personal administrativ 1 administrator	Scenariul 2 Personal administrativ 1 administrator

c) impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversității și a siturilor protejate, după caz;

Dezvoltarea infrastructurii pentru transportul verde – ITS pentru transportul public va conduce la creșterea accesibilității și atractivității acestui mod de transport care se va dezvolta la nivelul Municipiului Brad, contribuind la reducerea emisiilor de substanțe poluante și gaze cu efect de seră în arealul de studiu.

Lucrările necesare pentru implementarea proiectului nu vor avea un impact asupra biodiversității. Nu vor fi afectate: fauna, flora, solul, calitatea apei sau a aerului, bunurile materiale de pe domeniul public sau privat.

Din punct de vedere al integrării echipamentelor în peisaj, nu va exista un impact vizual major. Montarea automatelor de vânzare și reîncărcare carduri se face fără ocuparea definitivă a suprafețelor de teren, prin urmare fără modificări antropice esențiale și fără impact major la nivelul imagii urbane de ansamblu.

Amplasamentul automatelor de vânzare și reîncărcare carduri nu interferează cu obiective de patrimoniu istoric sau cultural.

d) impactul obiectivului de investiție raportat la contextul natural și antropic în care acesta se integrează, după caz

Obiectivul de investiții prezintă un impact pozitiv în plan antropic, întrucât are utilitate socială.

Proiectul nu are impact negativ asupra mediului natural.

4.5. Analiza cererii de bunuri și servicii, care justifică dimensionarea obiectivului de investiții

Calitatea serviciului de transport public - percepută de utilizatori și eficiența financiară a acestuia - percepută de operator, sunt determinate de funcționarea integrată a mijloacelor de transport, elementelor de infrastructură și a tehnologiilor de operare în raport cu cererea de transport manifestată. Pentru asigurarea acestui echilibru este necesar să se identifice nevoia de deplasare la nivelul arealului studiat. Analizele privind activitatea de transport se pot realiza pe baza datelor înregistrate, în cazul funcționării unui sistem de transport public sau prin modelare matematică, ținând seama de aspecte demografice și de mobilitate.

Dotarea sistemului de transport în comun, care va fi creat, cu infrastructură ITS reprezintă unul dintre obiectivele asumate de Municipiul Brad prin Planul de Mobilitate Urbană Durabilă.

Plecând de la nevoia din ce în ce mai ridicată de deplasare și necesitatea asigurării accesibilității teritoriale a sistemului de transport public local, în Planul de Mobilitate Urbană Durabilă al Municipiului Brad s-a propus dezvoltarea sistemului de transport public local, care să acopere principalele zone în care se regăsesc obiective socio-economice și cartierele cu densitate ridicată de locuire.

Dimensionarea sistemului de management al traficului pentru transportul public – ITS s-a realizat astfel încât să se asigure echipamentele necesare pentru infrastructura și mijloacele de transport care operează pe traseele din rețeaua de transport public (4 autobuze) și totodată să satisfacă cererea de transport estimată la nivelul arealului de studiu (numărul de călători transportați).

4.6. Analiza financiară, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță financiară: fluxul cumulat, valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate; sustenabilitatea financiară

Obiectivul analizei financiare este de a calcula performanța financiară a proiectului propus pe parcursul perioadei de referință, cu scopul de a stabili cel mai potrivit sistem de finanțare pentru acesta. Această analiză se referă la susținerea financiară și sustenabilitatea pe termen lung, indicatorii de performanță financiară, precum și justificarea pentru volumul asistenței financiare nerambursabile necesare.

Analiza este formată dintr-o serie de calcule care ilustrează fluxurile financiare ale proiectului, detaliate pe total investiție, costuri de operare și venituri, sursele de finanțare



și analiza fluxului de numerar cumulat pentru sustenabilitatea financiară. Scopul analizei financiare este de a utiliza previziunile fluxului de numerar al proiectului pentru a calcula ratele rentabilității adecvate, în special rata internă de rentabilitate financiară care poate fi rata investiției sau a capitalului investit, și valoarea netă actualizată financiară corespunzătoare.

Analiza financiară a fost realizată conform ghidului privind metodologia pentru analiza cost-beneficiu pentru proiectele de investiții.

Metodologia de calcul utilizată este analiza fluxului de numerar actualizat, care utilizează o metodă incrementală care compară scenariul cu proiect cu alternativa scenariului fără proiect.

Realizarea proiectului presupune utilizarea fondurilor aferente instrumentului financiar – PNRR, Componenta 10 — Fondul local.

Rata de actualizare utilizată este de 4%, conform recomandărilor Comisiei Europene (Regulamentul CE 480/2014). Orizontul de timp al analizei este de 17 ani, reprezentând perioada de implementare și perioada de operare.

Analiza financiară este realizată în următoarele ipoteze:

<i>Perioada proiectului</i>	Orizontul de analiză este de 17 de ani.
<i>Costurile de investiție</i>	Costurile de investiție pentru fiecare scenariu au fost prezentate la capitolul 3.3. Costurile estimative ale investiției. Acestea sunt eşalonate în primii 2 ani.
<i>Costurile de operare</i>	Costurile de operare au fost estimate la nivelul unei funcționări optime a obiectelor prevăzute în proiect.
<i>Venituri</i>	În cadrul analizei se consideră veniturile obținute prin vânzarea legitimațiilor de călătorie.
<i>Perioada de amortizare</i>	Amortizarea echipamentelor a fost calculată folosind metoda amortizării liniare în maximum 10 ani.
<i>TVA</i>	În modelul de analiză economico-financiară s-a considerat valoarea TVA de 21%.
<i>Rata de actualizare în cadrul analizei financiare</i>	Rata de actualizare este de 4%. Această valoare este recomandată de Comisia Europeană.
<i>Moneda de referință</i>	Întreaga analiză financiară va fi realizată în Lei (RON).

Având în vedere că Beneficiarul nu este înregistrat ca plătitor de TVA și nu își recuperează TVA, toate veniturile și cheltuielile luate în calcul la analiza financiară includ TVA.

Factorul de actualizare (FA) aplicat este calculat aplicând următoarea relație:

$$FA = \frac{1}{(1+i)^n} \quad (4.1)$$

unde:

- i este rata de actualizare (4%);
- n reprezintă anul.

Indicatorii de performanță financiară analizați sunt: fluxurile cumulate (fluxul de venituri și cheltuieli – FVC_f), valoarea actualizată netă (VAN_f), rata internă de rentabilitate (RIR_f).

- Fluxul de venituri și cheltuieli reprezintă diferența dintre veniturile actualizate (VA) și cheltuielile actualizate (CA) specifice fiecărui an al analizei (relația 4.2).

$$FVC_f = VA - CA \quad (4.2)$$

- Valoarea actualizată netă (VAN) reprezintă diferența dintre suma veniturilor actualizate și suma cheltuielilor actualizate, la nivelul întregii perioade de analiză. Pentru determinarea acestui indicator se aplică relația 4.3.

$$VAN_f = \sum_1^n VA - \sum_1^n CA \quad (4.3)$$

- Rata internă de actualizare (RIR_f), este acea rată de actualizare, i , care face ca valoarea netă a fluxului de numerar să fie egală cu zero sau punctul de intersecție dintre curba veniturilor actualizate și curba costurilor actualizate (relația 4.4).

$$\sum_1^n VA - \sum_1^n CA = 0 \quad (4.4)$$

În cele ce urmează este analizată sustenabilitate financiară a fiecărui scenariu în raport cu valorile indicatorilor financiari prezentați mai sus.

- **Scenariul/ OTE1**

Datele financiare specifice Scenariului 1 sunt centralizate în tabelul 4.2.

Tabelul 4.2. Fluxul de venituri și cheltuieli – Analiza financiară, Scenariul 1.

Anul	Cheltuieli (C), Lei	Venituri (V), Lei	Factor de actualizare (FA)	Cheltuieli actualizate (CA), Lei	Venituri actualizate (VA), Lei	Fluxul de Venituri și Cheltuieli (FVC), Lei
(0)	(1)	(2)	(3)	(4)=(1)x(3)	(5)=(2)x(3)	(6)=(5)-(4)
1	330,814.00	0.00	1.00	330,814.00	0.00	-330,814.00
2	3,646,638.08	0.00	0.96	3,506,382.77	0.00	-3,506,382.77
3	278,820.00	250,000.00	0.92	257,784.76	231,139.05	-26,645.71
4	278,820.00	255,000.00	0.89	247,869.96	226,694.07	-21,175.89
5	278,820.00	260,100.00	0.85	238,336.50	222,334.57	-16,001.93
6	278,820.00	265,302.00	0.82	229,169.72	218,058.91	-11,110.81
7	278,820.00	270,608.04	0.79	220,355.50	213,865.46	-6,490.03
8	278,820.00	276,020.20	0.76	211,880.28	209,752.67	-2,127.62
9	278,820.00	281,540.60	0.73	203,731.04	205,718.96	1,987.92
10	278,820.00	287,171.42	0.70	195,895.23	201,762.83	5,867.59
11	278,820.00	292,914.85	0.68	188,360.80	197,882.77	9,521.97
12	278,820.00	298,773.14	0.65	181,116.16	194,077.34	12,961.18
13	278,820.00	304,748.60	0.62	174,150.15	190,345.08	16,194.93
14	278,820.00	310,843.58	0.60	167,452.07	186,684.60	19,232.53
15	278,820.00	317,060.45	0.58	161,011.60	183,094.51	22,082.91
16	278,820.00	323,401.66	0.56	154,818.85	179,573.46	24,754.61
17	278,820.00	329,869.69	0.53	148,864.28	176,120.12	27,255.85
Total, Lei				6.817.993,68	3.037.104,40	-3.780.889,28

Pe baza datelor prezentate în tabelul de mai sus au fost determinate următoarele valori ale indicatorilor financiari:

- Valoarea actualizată netă – financiară:

$$VNA_f = 3.037.104,40 - 6.817.993,68 \text{ Lei}$$

$$VNA_f = - 3.780.889,28 \text{ Lei}$$

- Rata internă de rentabilitate – financiară: valoare negativă

Se observă că investiția nu este sustenabilă financiar. Această concluzie este determinată de faptul că valoarea actualizată netă este negativă, iar rata internă de actualizare, fiind negativă este mai mică decât rata de actualizare de 4 %.



■ Scenariul 2

Datele financiare specifice Scenariului 2 sunt centralizate în tabelul 4.3.

Tabelul 4.3. Fluxul de venituri și cheltuieli – Analiza financiară, Scenariul 2.

Anul	Cheltuieli (C), Lei	Venituri (V), Lei	Factor de actualizare (FA)	Cheltuieli actualizate (CA), Lei	Venituri actualizate (VA), Lei	Fluxul de Venituri și Cheltuieli (FVC), Lei
(0)	(1)	(2)	(3)	(4)=(1)x(3)	(5)=(2)x(3)	(6)=(5)-(4)
1	330,814.00	0.00	1.00	330,814.00	0.00	-330,814.00
2	2,688,111.60	0.00	0.96	2,584,722.69	0.00	-2,584,722.69
3	554,820.00	250,000.00	0.92	512,962.28	231,139.05	-281,823.22
4	554,820.00	255,000.00	0.89	493,232.96	226,694.07	-266,538.89
5	554,820.00	260,100.00	0.85	474,262.46	222,334.57	-251,927.89
6	554,820.00	265,302.00	0.82	456,021.60	218,058.91	-237,962.69
7	554,820.00	270,608.04	0.79	438,482.31	213,865.46	-224,616.84
8	554,820.00	276,020.20	0.76	421,617.60	209,752.67	-211,864.93
9	554,820.00	281,540.60	0.73	405,401.54	205,718.96	-199,682.58
10	554,820.00	287,171.42	0.70	389,809.17	201,762.83	-188,046.34
11	554,820.00	292,914.85	0.68	374,816.51	197,882.77	-176,933.74
12	554,820.00	298,773.14	0.65	360,400.49	194,077.34	-166,323.16
13	554,820.00	304,748.60	0.62	346,538.94	190,345.08	-156,193.86
14	554,820.00	310,843.58	0.60	333,210.51	186,684.60	-146,525.92
15	554,820.00	317,060.45	0.58	320,394.73	183,094.51	-137,300.22
16	554,820.00	323,401.66	0.56	308,071.85	179,573.46	-128,498.39
17	554,820.00	329,869.69	0.53	296,222.93	176,120.12	-120,102.81
Total, Lei				8.846.982,57	3.037.104,40	-5.809.878,17

Pe baza datelor prezentate în tabelul de mai sus au fost determinate următoarele valori ale indicatorilor financiari:

- Valoarea actualizată netă – financiară:

$$VNA_f = 3.037.104,40 - 8.846.982,57 \text{ Lei}$$

$$VNA_f = -5.809.878,17 \text{ Lei}$$

- Rata internă de rentabilitate – financiară: valoare negativă

Se observă că investiția nu este sustenabilă financiar. Această concluzie este determinată de faptul că valoarea actualizată netă este negativă, iar rata internă de actualizare este mai mică decât rata de actualizare de 4%.

4.7. Analiza economică, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță economică: valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate și raportul cost-beneficiu sau, după caz, analiza cost-eficacitate

Analiza economică măsoară impactul economic, social și de mediu al proiectului și evaluează proiectul din punctul de vedere al societății.

Metodologia folosită în analiza economică este cea recomandată de Comisia Europeană în *Ghidul analizei Cost-Beneficiu a proiectelor de investiții*, realizat de Comisia Europeană – Directoratul General de Politici Regionale și Urbane.

În plus față de analiza financiară, în analiza economică se consideră următoarele aspecte:

- Corecții fiscale - Eliminarea impozitelor/ subvențiilor și a altor transferuri, inclusiv TVA;
- Corecția externalităților.

Corecțiile fiscale

Prețurile de piață includ uneori impozite, subvenții și alte transferuri, care pot afecta nivelul lor relativ. Corecțiile fiscale se vor efectua cu luarea în considerare a următoarelor principii:

- Prețurile aferente fluxurilor de intrare și ieșire nu vor include TVA și nici alte impozite indirecte;
- Prețurile aferente fluxurilor de intrare vor include impozitele directe.

Referitor la TVA, trebuie menționat faptul că fluxurile de intrări și ieșiri în perioada operațională, considerate în cadrul analizei financiare, includ TVA, întrucât autoritățile locale nu sunt plătitoare de TVA și nu își pot deduce aceste taxe, care vor reprezenta astfel un cost pentru ele.

Corecții privind externalitățile

Obiectivul acestei etape este acela de a dimensiona beneficiile și costurile externe (indirecte) care nu au fost incluse în analiză financiară.

Deși impactul infrastructurii de transporturi (nouă sau reabilitată) este unul cert, efectele pe termen lung asupra economiei locale sunt dificil de evaluat, iar o astfel de evaluare este considerată în studiile științifice și empirice că fiind ușor controversată.

Cuantificarea monetară a economiilor rezultate din reducerea emisiilor de CO₂ echivalent s-a realizat pe baza datelor publicate în Master Planul General de Transport al României (MPGT) (tabelul 4.4). În cadrul analizei s-au adoptat valorile anuale specifice perioadei 2027-2041, obținute prin interpolarea valorilor prezentate în tabelul de mai jos, scenariul mediu.

Tabelul 4.4. Valoarea monetară a emisiilor de CO₂. Sursa datelor: MPGT.

Anul emisiei	Preț € per 1000kg CO ₂ emis		
	Redus	Mediu	Ridicat
2010	20.56	33.41	80.95
2020	25.70	41.12	104.08
2030	33.41	51.40	132.35
2040	46.26	70.67	168.33
2050	65.53	106.65	213.30

- Reducerea costurilor externe rezultate din scăderea numărului de accidente de circulație

Conform datelor publicate în cadrul Master Planului General de Transport al României, rata de incidență a accidentelor este direct proporțională cu parcursul vehiculelor, indicator exprimat în vehicule x km. Valorile specifice categoriilor de drumuri din România sunt prezentate în tabelul 4.5. În cadrul prezentei analize, a fost selectată categoria rețelei locale.

Tabelul 4.5. Rata de producere a accidentelor rutiere. Sursa datelor: MPGT.

Tip rețea	Rata accidentelor soldate cu răniți (PIA)	Unitate
Rutieră		
A rutieră	0.0406	Accidente pe mil vehicul km
DN Rural	0.1325	
DN Urban	1.7490	
DJ Rural	0.2944	
DJ Urban	7.3509	
Local	0.9008	

Numărul de victime asociate fiecărui accident și tip de rețea este centralizat în tabelul 4.6.

Tabelul 4.6. Numărul victimelor asociate unui accident. Sursa datelor: MPGT.

Tip rețea	Numărul victimelor per accident		
	Fatale	Grave	Minore
A rutieră	0.1495	0.3551	1.0000
DN Rural	0.1726	0.4841	1.1296
DN Urban	0.1342	0.4081	0.9068
DJ Rural	0.1390	0.4161	1.0204
DJ Urban	0.0812	0.3466	0.8482
Local	0.0624	0.3431	0.8428

Cuantificarea monetară a economiilor rezultate din reducerea accidentelor și implicit a victimelor asociate s-a realizat pe baza datelor publicate în Master Planul General de Transport al României (tabelul 4.7).

Tabelul 4.7. Valoarea monetară a vătămarilor în accidente, Euro. Sursa datelor: MPGT.

Cost per accident	
Fatalitate	635,972
Răniri grave	87,963
Răniri minore	7,114

- Reducerea costurilor externe rezultate din reducerea zgomotului

Conform datelor publicate în cadrul Master Planului General de Transport al României, zgomotul produs de circulația autovehiculelor este direct proporțional cu parcursul vehiculelor, indicator exprimat în vehicule x km. Valorile specifice categoriilor de drumuri din România sunt prezentate în tabelul 4.8. În cadrul prezentei analize, a fost selectată categoria autoturism – mediul urban.

Tabelul 4.8. Rata de producere a accidentelor rutiere. Sursa datelor: MPGT.

Tipul vehiculului	Perioada din zi	Tipul rețelei		
		Urban	Suburban	Rural
Autoturism	Zi	0.35	0.05	0.005
	Noapte	0.63	0.10	0.01
Motocicletă	Zi	0.70	0.11	0.01
	Noapte	1.27	0.20	0.02
Autobuz	Zi	1.74	0.27	0.03
	Noapte	3.17	0.50	0.06
VTMU	Zi	1.74	0.27	0.03
	Noapte	3.17	0.50	0.06
VTMG	Zi	3.20	0.50	0.06
	Noapte	5.83	0.91	0.10
Tren transport pasageri	Zi	10.78	9.40	1.17
	Noapte	35.56	15.68	1.96
Tren transport marfă	Zi	19.12	18.26	2.28
	Noapte	78.00	30.87	3.85

Sursa: Valorile EU-15 din Manualul pentru estimarea costurilor externe în sectorul transporturilor, 2008 ca parte a studiului de IMPACT (Tabelul 22), valori și prețuri pentru România în 2010

Factorul de actualizare (FA) aplicat este calculat aplicând relația 4.1.

Indicatorii de performanță economică analizați sunt: valoarea actualizată netă (VAN_e), rata internă de rentabilitate (RIR_e) și raportul cost beneficiu (B/C).

- Valoarea actualizată netă (VAN) reprezintă diferența dintre suma veniturilor actualizate și suma cheltuielilor actualizate, la nivelul întregii perioade de analiză. Pentru determinarea acestui indicator se aplică relația 4.6.

$$VAN_e = \sum_1^n VA - \sum_1^n CA \quad (4.6)$$

- Rata internă de actualizare (RIR_e) este acea rată de actualizare, i , care face ca valoarea netă a fluxului de numerar să fie egală cu zero sau punctul de intersecție dintre curba veniturilor actualizate și curba costurilor actualizate (4.7).

$$\sum_1^n VA - \sum_1^n CA = 0 \quad (4.7)$$

- Raport Beneficiu Cost (B/C) reprezintă raportul dintre suma veniturilor actualizate și suma cheltuielilor actualizate, la nivelul întregii perioade de analiză. Pentru determinarea acestui indicator se aplică relația 4.8.

$$B/C_e = \frac{\sum_1^n VA}{\sum_1^n CA} \quad (4.8)$$

În cele ce urmează este analizată performanța economică a fiecărui scenariu în raport cu valorile indicatorilor economici prezentați mai sus.

▪ Scenariul/ OTE 1

Datele economice specifice Scenariului 1 sunt centralizate în tabelul 4.9.

Tabelul 4.9. Fluxul de venituri și cheltuieli – Analiza economică, Scenariul 1.

Anul	Cheltuieli (C), Lei	Venituri (V), Lei	Factor de actualizare (FA)	Cheltuieli actualizate (CA), Lei	Venituri actualizate (VA), Lei	Fluxul de Venituri și Cheltuieli (FVC), Lei
(0)	(1)	(2)	(3)	(4)=(1)x(3)	(5)=(2)x(3)	(6)=(5)-(4)
1	273,400.00	0.00	1.00	273,400.00	0.00	-273,400.00
2	3,014,113.90	0.00	0.95	2,870,584.67	0.00	-2,870,584.67
3	203,220.00	472,135.97	0.91	184,326.53	428,241.24	243,914.71
4	203,220.00	507,818.74	0.86	175,549.08	438,672.92	263,123.84
5	203,220.00	543,585.54	0.82	167,189.60	447,209.17	280,019.57
6	203,220.00	579,438.05	0.78	159,228.19	454,004.88	294,776.69
7	203,220.00	615,378.00	0.75	151,645.89	459,204.54	307,558.65
8	203,220.00	656,587.48	0.71	144,424.66	466,624.46	322,199.80
9	203,220.00	693,034.25	0.68	137,547.30	469,072.86	331,525.56
10	203,220.00	729,573.80	0.64	130,997.42	470,289.78	339,292.35
11	203,220.00	766,207.99	0.61	124,759.45	470,385.24	345,625.79
12	203,220.00	802,938.70	0.58	118,818.53	469,461.63	350,643.10
13	203,220.00	839,767.88	0.56	113,160.50	467,614.18	354,453.68
14	203,220.00	876,697.48	0.53	107,771.90	464,931.39	357,159.49
15	203,220.00	913,729.52	0.51	102,639.91	461,495.50	358,855.59
16	203,220.00	950,866.04	0.48	97,752.29	457,382.82	359,630.53
17	203,220.00	988,109.14	0.46	93,097.42	452,664.18	359,566.76
Total, Lei				5.152.893,34	6.877.254,78	1.724.361,44

Pe baza datelor prezentate în tabelul de mai sus au fost determinate următoarele valori ale indicatorilor economici:

- Valoarea actualizată netă – economică:

$$VNA_e = 6.877.254,78 - 5.152.893,34 \text{ Lei}$$

$$VNA_e = 1.724.361,44 \text{ Lei}$$

- Rata internă de rentabilitate – economică:

$$RIR_e = 5,6 \%$$

- Raportul Beneficiu Cost:

$$B/C = 6.877.254,78 / 5.152.893,34$$

$$B/C = 1,33$$

Se observă că investiția se justifică din punct de vedere economic. Această concluzie este determinată de faptul că valoarea actualizată netă este pozitivă, raportul Beneficiu Cost este supraunitar, iar rata internă de actualizare este mai mare decât rata de actualizare considerată de 5%.

- Scenariul / OTE 2**

Datele economice specifice Scenariului 2 sunt centralizate în tabelul 4.10.

Tabelul 4.10. Fluxul de venituri și cheltuieli – Analiza economică, Scenariul 2.

Anul	Cheltuieli (C), Lei	Venituri (V), Lei	Factor de actualizare (FA)	Cheltuieli actualizate (CA), Lei	Venituri actualizate (VA), Lei	Fluxul de Venituri și Cheltuieli (FVC), Lei
(0)	(1)	(2)	(3)	(4)=(1)x(3)	(5)=(2)x(3)	(6)=(5)-(4)
1	273,400.00	0.00	1.00	273,400.00	0.00	-273,400.00
2	2,221,920.35	0.00	0.95	2,116,114.62	0.00	-2,116,114.62
3	395,220.00	472,135.97	0.91	358,476.19	428,241.24	69,765.05
4	395,220.00	507,818.74	0.86	341,405.90	438,672.92	97,267.02
5	395,220.00	543,585.54	0.82	325,148.47	447,209.17	122,060.70
6	395,220.00	579,438.05	0.78	309,665.21	454,004.88	144,339.67
7	395,220.00	615,378.00	0.75	294,919.25	459,204.54	164,285.29
8	395,220.00	656,587.48	0.71	280,875.48	466,624.46	185,748.99
9	395,220.00	693,034.25	0.68	267,500.45	469,072.86	201,572.41
10	395,220.00	729,573.80	0.64	254,762.34	470,289.78	215,527.44
11	395,220.00	766,207.99	0.61	242,630.80	470,385.24	227,754.44

Anul	Cheltuieli (C), Lei	Venituri (V), Lei	Factor de actualizare (FA)	Cheltuieli actualizate (CA), Lei	Venituri actualizate (VA), Lei	Fluxul de Venituri și Cheltuieli (FVC), Lei
(0)	(1)	(2)	(3)	(4)=(1)x(3)	(5)=(2)x(3)	(6)=(5)-(4)
12	395,220.00	802,938.70	0.58	231,076.95	469,461.63	238,384.68
13	395,220.00	839,767.88	0.56	220,073.28	467,614.18	247,540.89
14	395,220.00	876,697.48	0.53	209,593.60	464,931.39	255,337.79
15	395,220.00	913,729.52	0.51	199,612.96	461,495.50	261,882.54
16	395,220.00	950,866.04	0.48	190,107.58	457,382.82	267,275.25
17	395,220.00	988,109.14	0.46	181,054.84	452,664.18	271,609.35
Total, Lei				6.296.417,90	6.877.254,78	580.836,88

Pe baza datelor prezentate în tabelul de mai sus au fost determinate următoarele valori ale indicatorilor economici:

- Valoarea actualizată netă – economică:

$$VNA_e = 6.877.254,78 - 6.296.417,90 \text{ Lei}$$

$$VNA_e = 580.836,88 \text{ Lei}$$

- Rata internă de rentabilitate – economică:

$$RIR_e = 2,4 \%$$

- Raportul Beneficiu Cost:

$$B/C = 6.877.254,78 / 6.296.417,90$$

$$B/C = 1,09$$

Se observă că investiția nu se justifică din punct de vedere economic. Această concluzie este determinată de faptul că rata internă de actualizare este mai mică decât rata de actualizare considerată de 5%.

4.8. Analiza de senzitivitate

Analiza de senzitivitate studiază modul în care variația rezultatului numeric al proiectului poate fi atribuită cantitativ unor surse diferite de variație a parametrilor de intrare (input) de bază. Astfel, aceasta asigură verificarea robusteții rezultatelor numerice ale proiectului.

Analiza de senzitivitate permite determinarea parametrilor sau variabilelor "critici(e)" ai(ale) modelului. Analiza este elaborată prin varierea unui singur element la un moment dat și determinarea efectului modificării respective asupra RIR sau VNA.

În cadrul prezentei analize s-a studiat sensibilitatea indicatorilor economici ai modelului în funcție de variația costurilor de investiție, a costurilor de operare și a veniturilor rezultate din reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră (GES).

Pornind de la variabilele mai sus menționate au fost elaborate opțiunile de analiză prezentate în tabelul 4.11.

Tabelul 4.11. Opțiuni – analiza de sensibilitate.

Opțiune	Opțiunea optimistă	Opțiunea de bază	Opțiunea pesimistă
Variabile			
Costuri de investiție	-1 %	-	+1 %
Costuri de operare	-1 %	-	+1 %
Venituri rezultate din reducerea externalităților (emisii de gaze cu efect de seră, accidente, zgomot)	+1 %	-	-1 %

Pentru fiecare dintre cele trei variabile, pentru fiecare opțiune, s-au calculat indicatorii economici (VANe, RIRe), considerând respectiva variabilă în conformitate cu opțiunea analizată, iar celelalte variabile rămânând la nivelul valorilor din opțiunea de bază. Analiza de sensibilitate a fost realizată pentru ambele scenarii propuse.

■ Scenariul / OTE 1

Rezultatele simulărilor privind variațiile indicatorilor economici în raport cu variațiile variabilelor de intrare - costuri de investiție, costuri de operare și venituri rezultate din reducerea externalităților (emisii de gaze cu efect de seră, accidente, zgomot) specifice Scenariului 1 sunt prezentate în tabelele 4.12 și 4.13.

Tabelul 4.12. Analiza de sensibilitate - VANe, Scenariul 1.

Opțiune	Opțiunea optimistă	Opțiunea de bază	Opțiunea pesimistă
Variabile			
VANe, Lei			
Costuri de investiție	1.755.801,28	1.724.361,44	1.692.921,59
Costuri de operare	1.744.450,52	1.724.361,44	1.704.272,35
Venituri rezultate din reducerea externalităților	1.769.616,96	1.724.361,44	1.679.105,92
Variație față de Opțiunea de bază			
Costuri de investiție	1,82%	-	-1,82%
Costuri de operare	1,17%	-	-1,17%
Venituri rezultate din reducerea externalităților	2,62%	-	-2,62%

Tabelul 4.13. Analiza de senzitivitate - RIRe, Scenariul 1.

Opțiune	Opțiunea optimistă	Opțiunea de bază	Opțiunea pesimistă
Variabile			
RIRe			
Costuri de investiție	5,71%	5,6%	5,43%
Costuri de operare	5,63%	5,6%	5,51%
Venituri rezultate din reducerea externalităților	5,70%	5,6%	5,44%
Variație față de Opțiunea de bază			
Costuri de investiție	2,52%	-	-2,48%
Costuri de operare	1,11%	-	-1,11%
Venituri rezultate din reducerea externalităților	2,33%	-	-2,34%

■ Scenariul 2

Rezultatele simulărilor privind variațiile indicatorilor economici în raport cu variațiile variabilelor de intrare - costuri de investiție, costuri de operare și venituri rezultate din reducerea externalităților (emisii de gaze cu efect de seră, accidente, zgomot) specifice Scenariului 2 sunt prezentate în tabelele 4.14 și 4.15.

Tabelul 4.14. Analiza de senzitivitate - VANe, Scenariul 2.

Opțiune	Opțiunea optimistă	Opțiunea de bază	Opțiunea pesimistă
Variabile			
VANe, Lei			
Costuri de investiție	604.732,02	580.836,88	556.941,73
Costuri de operare	619.905,91	580.836,88	541.767,84
Venituri rezultate din reducerea externalităților	626.092,40	580.836,88	535.581,36
Variație față de Opțiunea de bază			
Costuri de investiție	4,11%	-	-4,11%
Costuri de operare	6,73%	-	-6,73%
Venituri rezultate din reducerea externalităților	7,79%	-	-7,79%

Tabelul 4.15. Analiza de senzitivitate - RIRe, Scenariul 2.

Opțiune	Opțiunea optimistă	Opțiunea de bază	Opțiunea pesimistă
Variabile			
RIRe, Lei			
Costuri de investiție	2,5%	2,4%	2,3%
Costuri de operare	2,5%	2,4%	2,2%
Venituri rezultate din reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră	2,6%	2,4%	2,2%
Variație față de Opțiunea de bază			
Costuri de investiție	4,78%	-	-4,71%
Costuri de operare	6,57%	-	-6,59%
Venituri rezultate din reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră	7,37%	-	-7,43%

Din datele centralizate în tabelele 4.12 - 4.15 se observă următoarele:

- indiferent de opțiunea de analiză (optimistă sau pesimistă), în ambele scenarii valorile actualizate nete sunt pozitive;
- în Scenariul 1, atât pentru opțiune optimistă, cât și pentru cea pesimistă, rata internă de rentabilitate economică este mai mare decât rata de actualizare considerată (5%);
- în Scenariul 2, atât pentru opțiunea optimistă, cât și pentru cea pesimistă, rata internă de rentabilitate economică este mai mică decât rata de actualizare considerată (5%);
- pentru toate variabilele în funcție de care a fost realizată senzitivitatea indicatorilor economici, atât pentru opțiunea optimistă, cât și pentru cea pesimistă, în Scenariul 1 valorile VANe și RIRe sunt mai mari decât în Scenariul 2;
- venituri rezultate din reducerea externalităților (emisii GES, zgomot, accidente) și costurile de investiție reprezintă variabilele cu impact semnificativ asupra indicatorilor economici în cazul Scenariului 1.
- venituri rezultate din reducerea externalităților (emisii GES, zgomot, accidente) reprezintă variabila cu impact major asupra indicatorilor economici în cazul Scenariului 2.

4.9. Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor

Încă din faza de concepere a unui proiect se impune a fi realizată o analiză de risc. Riscul în cadrul proiectelor reprezintă efectul asupra obiectivelor proiectului, care poate apărea din cauza necunoașterii ansamblului potențial de evenimente existente pe toată durata de implementare a proiectului.

Managementul riscului reprezintă procesul sistematic care constă în identificarea, analiza și răspunsul la riscurile care pot apărea în proiect. Riscul se definește ca fiind posibilitatea de abatere (pozitivă sau negativă) de la obiectivele proiectului. Abaterile se pot înregistra în ceea ce privește conținutul, durata, costurile, calitatea. Orice tip de proiect este caracterizat de un anumit grad de incertitudine care generează un anumit risc, dar aplicarea metodelor de management al proiectului va face ca nivelul de incertitudine să fie mai mic sau pentru riscuri identificate să poată conduce la planificarea măsurilor de răspuns.

Identificarea riscurilor este un proces continuu care începe încă din faza de pre-proiect, se concretizează în planul de management al riscului în procesul de start al proiectului și va continua până la finalizarea proiectului.

Riscurile principale care pot afecta proiectul sunt următoarele:

- **Riscuri interne** - direct legate de proiect și se referă în principal la:
 - Executarea defectuasă a lucrărilor;
 - Întreținere și lucrări de intervenție defectuoase;
 - Incapacitatea financiară a Beneficiarului de a susține costurile de întreținere;
 - Nerespectarea graficului de implementare a investiției;
 - Nerespectarea termenelor de finalizare a lucrărilor;
- **Riscuri externe** - nu sunt direct legate de proiect și vizează următoarele aspecte:
 - Creșterea costurilor de realizare a obiectivului de investiție;
 - Nerespectarea graficului de transfer de Fonduri;
 - Executarea defectuasă a lucrărilor;
 - Întreținere și lucrări de intervenție defectuoase;
 - Supradimensionarea personalului ce va fi implicat în exploatarea investiției;
 - Incapacitatea financiară a Beneficiarului de a susține costurile de întreținere;
 - Nerespectarea graficului de implementare a investiției;
 - Nerespectarea termenelor de finalizare a lucrărilor.

În tabelul de mai jos sunt prezentate posibilele riscuri ce pot apărea în implementarea și operarea proiectului și strategia de răspuns la risc propusă. Riscurile identificate sunt similare ambelor scenarii analizate în cadrul proiectului. Pentru a preveni / diminua riscurile se impune luarea în considerare a unui set suplimentar de măsuri atât pe perioada execuției proiectului, cât și pe perioada exploatării investiției. Se observă că riscurile de realizare a investiției sunt reduse, iar gradul lor de impact nu afectează eficacitatea și utilitatea investiției.

Tabelul 4.16. Analiza riscurilor.

Tip risc	Factori posibili de risc	Probabilitate de apariție	Impact	Strategie de răspuns	Măsuri de prevenire a riscului
Financiar	Creșterea prețurilor	Mare	Mare	Reducerea riscului	Estimarea costurilor pentru realizarea investiției s-a făcut ținând cont de oferte de preț concrete obținute de la furnizori de echipamente ITS pentru transportul public.
	Apariția unor cheltuieli adiționale, care nu vor putea fi rambursate	Medie	Mediu	Eliminarea riscului	Întocmirea documentației tehnico-economice în acord cu prevederile Ghidului specific PNRR, Componenta 10 – Investiția I12; implicare consultanță și asistență tehnică de specialitate.
Tehnic	Posibilitatea de modificare a soluțiilor tehnice	Scăzută	Mediu	Reducerea riscului	Prevederea în contractul de proiectare a garanției de bună execuție a proiectului tehnic, garanție care va fi reținută în cazul unei soluții tehnice necorespunzătoare; asistență tehnică din partea proiectantului pe perioada de execuție a proiectului.
Procedural	Lipsă oferte la achiziții	Mică	Mediu	Reducerea riscului	Prevederea unui timp suficient în activitatea de organizare a achizițiilor.
Extern	Riscuri politice - schimbarea conducerii Consiliului local ca urmare a începerii unui nou mandat și lipsa de implicare a noii conduceri în implementarea proiectului	Scăzută	Mediu	Eliminarea riscului	Proiectul devine obligație contractuală din momentul semnării contractului. Nerespectarea acestuia este sancționată conform legii.

5. SCENARIUL/ OPȚIUNEA TEHNICO – ECONOMIC(Ă) OPTIM(Ă). RECOMANDAT(Ă)

5.1. Comparația scenariilor/opțiunilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor

În cele ce urmează este realizată o comparație succintă a celor două scenarii analizate din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor.

Tabelul 5.1. Comparația scenariilor propuse.

Criteriu de comparație	Scenariul 1	Scenariul 2
Tehnic	Sistem care include automate pentru emitere bilete și reîncărcare carduri în stații	Sistem care include ghișee pentru emitere bilete și reîncărcare carduri în stații
Durată de implementare	6 luni	6 luni
Costuri totale de investiție	3.977.452,08 Lei (inclusiv TVA)	3.018.925,60 Lei (inclusiv TVA)
Riscuri	Conform analizei de riscuri din prezenta documentație	Conform analizei de riscuri din documentație
Sustenabilitate	RIR_f = valoare negativă VNA_f = -3.780.889,28 Lei RIR_e = 5,6 % VNA_e = 1.724.361,44 Lei	RIR_f = valoare negativă VNA_f = - 5.809.878,17 Lei RIR_e = 2,4 % VNA_e = 580.836,88 Lei

5.2. Selectarea și justificarea scenariului/ opțiunii optim(e) recomandat(e)

Opțiunea tehnico-economică selectată de către proiectant este **OTE 1**: Sistem care include automate de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri. Alegerea acestei variante constructive s-a realizat având în vedere argumentele de natura tehnică, economică, financiară și din punct de vedere al sustenabilității prezentate anterior.

Din punct de vedere al analizei SWOT, OTE 1 prezintă o serie de avantaje, precum:

- *Soluție tehnică durabilă;*
- *Costuri de întreținere și mentenanță mai scăzute pe termen mediu și lung;*
- *Aspect modern și estetic;*
- *Disponibilitate pentru eliberare, vânzare și reîncărcare carduri și bilete 24 ore, 7 zile/săptămână.*

Din punct de vedere al analizei SWOT, OTE 2 prezintă doar 2 avantaje, respectiv:

- *Costuri investiționale mai reduse pe termen scurt;*
- *Crearea unui număr mare de locuri de muncă.*

5.3. Descrierea scenariului/opțiunii optim(e) recomandat(e) privind:

a) Obținerea și amenajarea terenului

Terenul aparține domeniului public al Municipiului Brad, nu sunt necesare cheltuieli pentru obținerea terenului.

b) Asigurarea utilităților necesare funcționării obiectivului

Soluțiile pentru asigurarea utilităților necesare sunt următoarele:

- *alimentarea cu energie electrică se va realiza prin racordarea la rețeaua de energie electric existentă;*
- *din cauza distanțelor mari între stații, se va realiza alimentarea individuală a fiecărei stații.*

Soluția tehnică de asigurare a utilităților presupune un racord electric, alimentarea cu energie electrică va fi de tip continuă, neîntreruptă și se va realiza la tensiunea de 400/230 V din rețeaua existentă. Acestea vor fi amplasate în stațiile menționate în tabelul 2.4.

c) Soluția tehnică, cuprinzând descrierea, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, funcțional-arhitectural și economic, a principalelor lucrări pentru investiția de bază, corelată cu nivelul calitativ, tehnic și de performanță ce rezultă din indicatorii tehnico-economici propuși

Proiectul este elaborat în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare privind proiectarea și realizarea investițiilor de infrastructură, cu utilizarea de materiale în totalitate ecologice și locale.

La realizarea lucrărilor se vor utiliza numai materiale și echipamente agrementate conform reglementărilor tehnice în vigoare, precum și legislației și standardelor naționale armonizate cu legislația U.E. Aceste materiale trebuie să fie în concordanță cu prevederile HG nr. 766/1997 și a Legii 10/1995 privind obligativitatea utilizării de materiale agrementate la execuția lucrărilor.

Lucrarea se încadrează conform HG 766/1997 și Legii 10/1995 în categoria de importanță "C" (normală) pentru obiectivele de investiții proiectate. Alegerea categoriei de importanță s-a făcut în conformitate cu Legea nr. 10/1995 "Legea privind calitatea în construcții" și în baza Metodologiei de stabilire a categoriei de importanță a construcțiilor din "Regulamentul privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor" aprobat cu Ordinul MLPAT nr. 31/N/1995.

Validator dual (bilete și carduri)

Validatorul dual permite validarea atât a cartelelor fără contact cât și a biletelor de hârtie, având confirmare vizuală și acustică a rezultatului validărilor.

Toate validările efectuate în mijloc de transport în comun sunt transmise (printr-o conexiune TCP/IP peste Ethernet) către computerul de bord care le transmite mai departe către sistemul central prin intermediul unei cartele de comunicare de date, având în acest fel acces în timp real la informații. Un alt avantaj important este că acest tip de validator nu necesită existența unei cartele de date, astfel costurile de funcționare diminuându-se semnificativ.

În acest fel, toată comunicarea este centralizată, iar managementul de erori se face unitar la nivelul computerului de bord. În cazul în care nu mai este posibilă comunicarea computerului de bord cu serverul central prin intermediul cartelei de date toate evenimentele care se produc în autobuz vor fi transmise către serverul central prin intermediul punctului de descărcare date.

În cazul acestei configurații dacă se defectează un validator acest lucru este semnalat automat către computerul de bord care la rândul lui transmite informațiile primite către serverul central. În BackOffice, aceste disfuncționalități vor fi afișate sub forma unor alerte, astfel personalul tehnic va putea interveni prompt.

În cazul validării biletelor de hârtie validatorul asigură imprimarea termică a biletelor de călătorie.

Avantajul principal al acestui validator este dat de faptul ca imprimanta termică nu necesită alte consumabile.

În plus, capul de imprimare este fix și are un cost de achiziție redus, iar piesele mecanice se limitează doar la roțile zimțate de angrenare ale tamburului.

Vor fi incluse serviciile de revizie periodică în condițiile specificate în certificatul de garanție.

Validator contactless pentru plata cu card bancar

Validatorul contactless pentru plata cu card bancar va fi echipat cu module EMV certificate level 1 și level 2 care vor permite plata cu cardul bancar contactless.

Toate validările efectuate în mijloc de transport în comun sunt transmise (printr-o conexiune TCP/IP peste Ethernet) către computerul de bord care le transmite mai departe către sistemul central prin intermediul unei cartele de comunicare de date, având în acest fel acces în timp real la informații. Un alt avantaj important este ca acest tip de validator nu necesită existența unei cartele de date, astfel costurile de funcționare diminuându-se semnificativ.

În acest fel, toată comunicarea este centralizată, iar managementul de erori se face unitar la nivelul computerului de bord. În cazul în care nu mai este posibilă comunicarea computerului de bord cu serverul central prin intermediul cartelei de date, toate evenimentele care se produc în autobuz vor fi transmise către serverul central prin intermediul punctului de descarcare date.

În cazul acestei configurații, dacă se defectează un validator acest lucru este semnalat automat către computerul de bord care la rândul lui transmite informațiile primite către serverul central. În BackOffice, aceste disfuncționalități vor fi afișate sub forma unor alerte, astfel personalul tehnic va putea interveni prompt.

Avantajul principal al acestui validator este dat de faptul ca imprimanta termică nu necesită consumabile.

Vor fi incluse serviciile de revizie periodică în condițiile specificate în certificatul de garanție.

Computer de bord

Computerul de bord propus este un terminal de date mobile având display de 7". Oferă performanțe ridicate cu conexiuni prin cablu, cum ar fi Gigabit Ethernet, CAN2.0B (J1939, OBD-II / ISO 15765) și J1708 (J1587). Utilizatorii se pot conecta, de asemenea, la servicii de rețea prin LTE (compatibil cu CDMA / HSDPA), GPS, WLAN și opțiuni Bluetooth. Este robust, funcționează la temperaturi cuprinse între -30 ~ 60 ° C), dar și în medii dure, supuse la șoc (100G, 6ms) și vibrații.

Computerul de bord include un sistem GPS pentru detectarea poziției vehiculului și transmiterea acesteia către locația principală.

Validatoarele transmit toate evenimentele și validările către computerul de bord. Toate evenimentele care se produc în autobuz vor fi transmise către serverul central prin

intermediul cartelei de date sau prin intermediul punctului de descarcare date.

În plus, validatorul include mecanism de funcționare offline, care permite transmiterea tuturor operațiilor efectuate în cadrul validatoarelor la reluarea conexiunii.

Șoferul poate stabili prin intermediul computerului de bord linia pe care se deplasează, pe toate validatoarele, simultan. Acest lucru duce la control și rapiditate în desfășurarea activității.

O altă funcție importantă ce poate fi controlată prin intermediul computerului de bord este cea privind „modul control” a validatoarelor. Astfel, atunci când un controlor se autentifică folosind cardul pentru a trece starea validatoarelor în „modul control”, acest lucru este afișat și la nivelul computerului de bord. În plus, în cazul în care dorește, șoferul poate dezactiva această stare, trecând toate validatoarele simultan în starea de validare.

Computerul de bord propus îndeplinește funcții deosebit de vitale în cadrul acestui sistem, respectiv:

- transmiterea în timp real a informațiilor colectate către serverul central, informații precum starea validatoarelor, validările efectuate în mijlocul de transport, starea computerului de bord, etc.;
- setarea liniei pentru toate validatoarele, simultan;
- setarea „mod control” pentru toate validatoarele, simultan;
- cunoașterea stării validatoarelor în orice moment.

Switch de comunicații și tablou electric

Validatoarele îmbarcate vor comunica cu calculatorul de bord printr-o conexiune TCP/IP peste Ethernet, prin intermediul unui switch Ethernet.

Automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri

Va fi disponibil 24 ore, 7 zile/ săptămână,

Această componentă permite următoarele acțiuni:

- *Vânzare bilete;*
- *Vânzare carduri;*
- *Reîncărcare carduri emise în cadrul sistemului.*

Automatul permite controlul de la distanță a ventilatoarelor pentru a regla fluxul de aer din aparat, în funcție de anotimp: vara se pot porni ventilatoarele și iarna se pot opri, nemaifiind necesară acțiunea acestora.

Este prevăzut cu ecran cu touchscreen prin intermediul căruia clienții pot face selecțiile dorite: bilete sau carduri, vânzare sau reîncărcare, tip titlu tarifar, linia în cazul abonamentelor, cantitatea.

Nivelul de acces la componentele constitutive ale automatului este combinat, existând mai multe nivele de protecție, precum acces separat la cutia de carduri, acces separat la cutia de valori, etc, filtrându-se astfel accesul neautorizat.

Vânzările efectuate prin intermediul automatului de vânzare sunt sincronizate automat

pe server, astfel se cunoaște în orice moment gestiunea aparatului și vânzările efectuate. Pentru montarea automatului se va realiza fundație izolată tip platformă, cu dimensiunile 1400*920*250 mm, din beton C30/37 armat cu plasa d10, 100*100.

Sistem electronic de afișaj în stație

Este proiectat pentru a îndeplini condițiile exigente de mediu pentru aplicații exterioare. Are posibilitatea de scriere pe 4 linii și direcție ajustabilă în funcție de poziționarea panoului.

Are o vizibilitate excelentă astfel încât informațiile să poată fi citite de către cetățeni, de la distanță și din diferite unghiuri, aceasta fiind cea mai importantă caracteristică.

Softul de e-ticketing și informare publică BackOffice cu care se integrează echipamentul permite controlarea afisajului echipamentului și stabilirea setului de informații care va fi prezentat către public.

Toate configurările necesare pentru a afișa conținutul pe panou se fac direct din aplicația de BackOffice, fără a fi necesară intervenția dezvoltatorului. Se pot face configurări cu privire la text, static sau text în mișcare (se poate alege viteza de deplasare sau direcția - de la stanga la dreapta sau viceversa), text intermitent, mesaje individuale variabile, mesaje standard, etc. Aceste acțiuni pot fi efectuate de orice operator (cu drepturi specifice) al sistemului de e-ticketing care va realiza și restul configurărilor necesare în cadrul sistemului, exemplu definirea politicii tarifare, a vehiculelor, a utilizatorilor și astfel nu atrage după sine costuri de operare.

Terminal de control

Prin intermediul terminalului de control, operatorii sistemului ce dețin un card cu rol de „controlor” vor putea efectua următoarele acțiuni:

- Verificarea validității cardurilor;
- Înregistrarea validării biletelor;
- Emiterea amenzilor.

La momentul controlului cardurile sunt scanate prin intermediul terminalului care în funcție de setările efectuate pe terminal (ex. linia, mijlocul de transport) și informațiile înscrise pe card, afișează informații privind validitatea cardului. În cazul în care cardul nu a fost validat controlorul va putea emite o amendă care va putea fi înscrisă direct pe cardul clientului cu care acesta va putea circula până la capatul liniei unde i s-a aplicat sancțiunea.

Toate controalele efectuate și amenzile emise sunt înregistrate și transmise către sistemul central.

Amenzile emise în cadrul sistemului vor putea fi urmărite, respectiv se va cunoaște în orice moment în cadrul gestiunii controlorului ce amenzi au fost emise și încasările lor.

Licență software e-ticketing și sistem informare publică

Se vor asigura costurile cu salariile personalului cu rol de administrator care va administra și configura aplicația Backoffice, precum și utilitățile aferente spațiului unde se desfășoară activitatea.

Infrastructură centru de date, inclusiv sistem back-up date (hardware și software) și Punct de descărcare date

Include centru de formatare și preîncărcare, server central, UPS, aplicație BackOffice, amplasate în dispecerat.

În această locație se vor putea formata cardurile achiziționate de la furnizor. În acest sens, se va folosi o aplicație de formatare care permite schimbarea cheii implicite a cardurilor ce vin de la furnizor cu o cheie în format hexadecimal.

Centrul de formatare permite în plus:

- emiterea cardurilor de tip Operator;
- consultarea/ crearea unui card;
- imprimarea unui card alături de datele specifice;
- resetarea unui card - ștergerea tuturor informațiilor de pe acesta;
- modificarea explicită a fiecărei valori din structura de dată a cardului.

La nivelul serverului central se vor centraliza toate datele colectate prin intermediul sistemului automat de eliberare a legitimațiilor de călătorie (vânzare, validare, control, activitate vehicule etc) și se vor stabili funcționalitățile și drepturile aferente celorlalte componente ale sistemului.

Pe serverul central vor rula aplicațiile necesare componentei software a platformei integrate a sistemului automat de eliberare a legitimațiilor de călătorie, corespunzătoare zonei BackOffice.

Include un echipament de tip sursă neîntreruptibilă de tensiune (UPS).

Infrastructura centrul de date propusă prezintă următoarele facilități:

- Include centrul de formatare și preîncărcare;
- Asigură un grad de satisfacție ridicat pentru client, întrucât în cazul în care ulterior emiterii cardului este identificată o eroare aceasta poate fi corectată fără a atrage alte costuri suplimentare (ex linia pe care să fie valabil abonamentul sau data începerii valabilității abonamentului);

Asigură flexibilitate pentru beneficiar, care poate decide în ce moment să formateze cardurile și cu ce cheie.

d) probe tehnologice și teste

La finalizarea lucrărilor de construcții montaj, se vor realiza teste tehnologice cu privire la funcționarea în condiții optime a instalațiilor prevăzute a fi efectuate în cadrul prezentului proiect.

Se recomandă operarea unui proiect pilot pe o perioadă predefinită de minim 2 săptămâni, înaintea lansării publice a sistemului. Proiectul pilot va fi complet funcțional, dar la scară redusă. În cadrul acestui proiect pilot, operatorul va acționa în condiții normale de operare, numărul de utilizatori fiind însă limitat, numărul acestora urmând să fie stabilit de către Beneficiar.

Furnizorul va derula acest proiect pe o perioadă de maxim 2 luni, perioada exactă urmând a fi stabilită de comun acord cu Beneficiarul, activitatea cu publicul începând doar după finalizarea acestei etape. Problemele identificate în urma derulării proiectului pilot vor fi rezolvate de responsabil în funcție de natura acestora.

Orice modificare a proiectului inițial va fi operată numai cu acordul proiectantului de specialitate inițial.

5.4. Principalii indicatori tehnico-economici aferenți obiectivului de investiții

a) indicatori maximali, respectiv valoarea totală a obiectului de investiții, exprimată în lei, cu TVA și, respectiv, fără TVA, din care construcții-montaj (C+M), în conformitate cu devizul general

Valoarea totală a investiției:

- **3.287.513,90 Lei**, fără TVA (echivalent 667.827,39 euro);
- **3.977.452,08 Lei**, inclusiv TVA (echivalent 807.981,82 euro).

Eșalonarea investiției: 6 luni

b) indicatori minimali, respectiv indicatori de performanță - elemente fizice/capacități fizice care să indice atingerea țintei obiectivului de investiții – și, după caz, calitativi, în conformitate cu standardele, normativele și reglementările tehnice în vigoare

Categoria de importanță a construcției, în concordanță cu HG 766/1997 și Legea 10/1995 este "C" (normală).

Infrastructură pentru transportul verde – ITS va fi formată din echipamentele centralizate în tabelul următor.

Tabelul 5.2. Indicatori - Infrastructură pentru transportul verde – ITS.

Categorie	Echipament	UM	Cantitate
Componenta în autobuz	Validator dual (bilete și carduri)	Buc.	8
	Validator contactless pentru plata cu card bancar	Buc.	8

Categorie	Echipament	UM	Cantitate
Componenta în stații	Computer de bord	Buc.	4
	Switch comunicații și tablou electric	Buc.	4
	Automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri	Buc.	4
	Sistem electronic de afișaj în stație	Buc.	10
Infrastructură generală	Terminal de control	Buc.	2
	Licență Software e-ticketing și sistem informare publică	Buc.	1
	Infrastructură centru de date, inclusiv sistem back-up date (hardware și software) și Punct de descărcare date	Buc.	1

Principalii indicatori de performanță (minimali) ai investiției, sunt:

- Număr autobuze dotate cu echipamente e-ticketing - 4 bucăți;
- Număr stații de transport public dotate cu sistem electronic de afișaj - 10 bucăți;
- Număr stații de transport public dotate cu automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri - 4 bucăți;

c) indicatori financiari, socio-economici, de impact, de rezultat/ operare, stabiliți în funcție de specificul și ținta fiecărui obiectiv de investiții

- Indicatori financiari:
 - Valoarea totală a investiției este de **3.977.452,08 Lei**, inclusiv TVA.
- Populație care beneficiază de investițiile realizate prin proiect: 100% din numărul de locuitori ai Municipiului Brad

d) durata estimată de execuție a obiectivului de investiții, exprimată în luni

Durata de estimată pentru execuția obiectivului de investiții, conform graficului orientativ de realizare a investiției, este de 6 luni, din care pentru execuția lucrărilor și punerea în funcțiune a sistemului sunt prevăzute 3 luni.

5.5. Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementările specifice funcțiunii preconizate din punctul de vedere al asigurării tuturor cerințelor fundamentale aplicabile construcției, conform gradului de detaliere al propunerilor tehnice

Soluțiile tehnice propuse sunt stabilite conform prevederilor din documentele de referință specifice. La fazele de proiectare și pe perioada execuției lucrărilor se vor respecta prevederile legislației în domeniu.

Documente de referință:

Legislația cu privire la Mediu

- Ordinul ministrului mediului și dezvoltării durabile nr. 1798 din 19.11.2007 pentru aprobarea Procedurii de emitere a autorizației de mediu;
- Ordinul nr. 405 din 26 martie 2010 privind constituirea și funcționarea Comisiei de analiză tehnică la nivel central;
- Legea nr 107/1996 Legea Apelor;
- Legea nr 310/2004 pentru modificarea și completarea legii 107/1996;
- Legea nr 112/2006 pentru modificarea și completarea Legii apelor nr 107/1996;
- O.U.G. nr 195/2005 privind protecția mediului cu rectificarea din 31 ianuarie 2006;
- O.U.G. nr 152/2005 privind prevenirea și controlul integrat al poluării și Legea nr. 84/2006 pentru aprobarea O.U.G. nr 152/2005;
- H.G. nr 1856/2005 privind plafoanele naționale de emisie pentru anumiți poluanți;
- H.G. nr 918/2002 privind stabilirea procedurii – cadru de evaluare a impactului asupra mediului;
- H.G. nr 1705/2004 pentru modificarea art. 5 alin. 2 din H.G. nr 918/2002;
- Ordinul MAPM nr 860/2002 pentru aprobarea procedurii de evaluare a impactului asupra mediului și de emitere a acordului de mediu;
- Ordinul MAPAM nr 210/2004 privind modificarea Ordinului MAPM nr 860/2002;
- Ordinul MMGA nr 1037/2005 privind modificarea Ordinului MAPM nr 860/2002;
- Ordinul MAPM nr 863/2002 privind aprobarea ghidurilor metodologice aplicabile etapelor procedurii – cadru de evaluare a impactului asupra mediului;
- H.G. nr 472/2000 privind unele măsuri de protecție a calității resurselor de apă;
- H.G. nr 188/2002 pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate;



- Ordinul MMGA nr 662/2006 privind aprobarea Procedurii și a competențelor de emitere a avizelor și autorizațiilor de gospodărire a apelor;
- Ordinul nr 279/1997 al MAPPM referitor Normelor Metodologice privind avizul amplasamentului în zonă inundabilă a albiei majore de obiective economice și sociale;
- Ordinul nr 642/2003 al MTCT pentru aprobarea reglementării tehnice „Ghid pentru dimensionarea pragurilor de fund pe cursurile de apă”;
- Legea nr 462/2001 pentru aprobarea O.U.G.nr 236/2000 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și a faunei sălbatice;
- Legea nr 426/2001 pentru aprobarea Ordonanței de Urgență nr 78/2000 privind regimul deșeurilor;
- STAS 4068/2-87 – Probabilitățile anuale ale debitelor maxime și volumelor maxime respectiv „Determinarea debitelor și volumelor maxime ale cursurilor de apă”;
- STAS 9268/89 și STAS 8593/88 - Lucrări de regularizare a albiei râurilor – principii de proiectare, studii de teren și laborator;

Legislație în domeniu

- Legea 255/2010 privind exproprierile pentru cauza de utilitate publică;
- Hotărârea Guvernului nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice;
- Legea nr. 98/2016 privind achizițiile publice;
- Norme generale de protecția muncii – Ministerul Muncii și Protecției Sociale 2002;
- Legea Protecției Muncii nr. 90/1996, republicată 200;

Acte normative de referință – infrastructură ITS

- STAS 6865 - conducte cu izolație PVC pentru instalații electrice fixe;
- Catalog de detalii, elemente, subansambluri tip de detalii comune pentru instalații - grupa E - instalații electrice;
- STAS 6116 - instalații electrice până la 1000 V;
- STAS 2612-87 - protecția împotriva electrocutărilor. Limite admise;
- N17-2002 - normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de joasă tensiune 1000 Vcc și 1500 Vca;
- PE 107 - normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice;
- STAS 8778/1 - cabluri de energie cu izolație și manta de PVC;



- I 18 - normativul pentru proiectarea instalațiilor interioare de telecomunicații în clădiri civile și industriale;
- PE 116 - normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice;
- STAS 8779 - cabluri de semnalizare cu izolație și manta de PVC;
- C 56-2000 - Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și instalațiilor aferente;
- Legea 90/1996 - Norme generale de protecție a muncii.

5.6. Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice, ca urmare a analizei financiare și economice: fonduri proprii, credite bancare, alocații de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile, alte surse legal constituite

Valoarea totală a investiției este de **3.977.452,08 Lei**, inclusiv TVA (echivalent 807.981,82 euro). Municipiul Brad a obținut finanțare externă nerambursabilă pentru implementarea proiectului fonduri aferente PNRR, Componenta 10.

Initiator,
Primar
Florin Cazacu