

## **STUDIU DE FEZABILITATE**

### **„EXTINDERE SISTEM DE MANAGEMENT AL TRAFICULUI IN MUNICIPIUL BISTRITA”- ETAPA 1**



**Elaborator: AM PROJECT DESIGN & CONSULTING SRL**

**Beneficiar: MUNICIPIUL BISTRITA, judetul Bistrita-Nasaud**

## FOAIE DE CAPAT

### Atributele documentului

Cod proiect:	
Titlul Proiectului:	„EXTINDERE SISTEM DE MANAGEMENT AL TRAFICULUI IN MUNICIPIUL BISTRITA”- ETAPA 1
Tipul documentului	Studiu de Fezabilitate
Beneficiar:	Municipiul Bistrita
Numarul Contractului:	134 / 11.10.2023
Data documentului:	
Versiunea:	v.1.5
Statutul Documentului:	Document livrabil
Numar de înregistrare:	

### Istoricul modificarilor:

Versiune	Data	Rezumatul Modificarii
1.0		Studiu de Fezabilitate, v1.0 – document spre analiza, livrabil
1.5		Studiu de Fezabilitate, v1.3 – document final

### Elaboratori:

Nume	Funcția
PM. Ing. Andrei SANMARGHITAN	Manager de proiect certificat international
Psih. Adriana MIHALCEA	Expert elaborare documentatii c finantare din fonduri europene
Ing. Marius GRIGORE	Specialist managementul traficului
Col. (R) Cristina SANMARGHITAN	Expert colectare date

## STUDIU DE FEZABILITATE

### Cuprins

<b>1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII.....</b>	<b>7</b>
1.1. DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII.....	7
1.2. ORDONATOR PRINCIPAL DE CREDITE/INVESTITOR.....	7
1.3. ORDONATOR DE CREDITE (SECUNDAR/TERȚIAR) .....	7
1.4. BENEFICIARII INVESTIȚIEI.....	7
1.5. ELABORATORUL STUDIULUI DE FEZABILITATE.....	10
<b>2. SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII PROIECTULUI DE INVESTIȚII .....</b>	<b>11</b>
2.1. CONCLUZIILE STUDIULUI DE PREFEZABILITATE.....	11
2.2. PREZENTAREA CONTEXTULUI .....	14
2.3. ANALIZA SITUAȚIEI EXISTENTE ȘI IDENTIFICAREA DEFICIENȚELOR.....	19
2.3.1. Scurt istoric, poziție geografică și demografie .....	19
2.3.2. Infrastructura de transport .....	22
2.3.3. Siguranța cetățenilor .....	29
2.3.4. Managementul traficului rutier / prioritizarea transportului public actual.....	29
2.3.5. Principalele disfuncționalități identificate .....	29
2.4. ANALIZA ȘI PROGNOZE, ÎN SCOPUL JUSTIFICĂRII NECESITĂȚII OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII..	30
2.4.1. Analiza cererii de bunuri și servicii.....	30
2.4.2. Necesitatea obiectivului de investiții .....	38
2.5. OBIECTIVE PRECONIZATE A FI ATINSE PRIN REALIZAREA INVESTIȚIEI PUBLICE.....	41
<b>3. IDENTIFICAREA, PROPUNEREA ȘI PREZENTAREA SCENARIILOR TEHNICO-ECONOMICE .....</b>	<b>44</b>
3.1. PARTICULARITĂȚI ALE AMPLASAMENTULUI:.....	44
3.1.1. Descrierea amplasamentului .....	44
3.1.2. Relații cu zone învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile.....	47
3.1.3. Orientări propuse față de punctele cardinale și față de punctele de interes naturale sau construite.....	48
3.1.4. Surse de poluare existente în zonă .....	48
3.1.5. Date climatice și particularități de relief.....	48
3.1.6. Caracteristici geofizice ale terenului din amplasament .....	49
3.2. DESCRIEREA DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC, CONSTRUCTIV, FUNCȚIONAL-ARHITECTURAL ȘI TEHNOLOGIC .....	52
3.2.1. Caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții .....	52
3.2.2. Varianta constructivă de realizare a investiției, cu justificarea alegerii acesteia.....	81
3.2.3. Echiparea și dotarea specifică funcțiunii propuse .....	84
3.3. COSTURILE ESTIMATIVE ALE INVESTIȚIEI.....	94
3.3.1. Costurile estimate pentru realizarea obiectivului de investiții .....	94
3.3.2. Costurile estimative de operare pe durata normată de viață a investiției .....	106
3.4. STUDII DE SPECIALITATE, ÎN FUNCȚIE DE CATEGORIA ȘI CLASA DE IMPORTANȚĂ A CONSTRUCȚIILOR, DUPĂ CAZ .....	109
3.4.1. Studiu topografic .....	109

3.4.2.	Studiu geotehnic sau studii de analiză și de stabilitate a terenului .....	109
3.4.3.	Studiu hidrologic, hidrogeologic .....	109
3.4.4.	Studiu privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență ridicată pentru creșterea performanței energetice .....	109
3.4.5.	Studiu de trafic și studiu de circulație .....	109
3.4.6.	Raport de diagnostic arheologic preliminar în vederea exproprierii, pentru obiectivele de investiții ale căror amplasamente urmează a fi expropriate pentru cauză de utilitate publică	109
3.4.7.	Studiu peisagistic în cazul obiectivelor de investiții care se referă la amenajări spații verzi și peisajere .....	109
3.4.8.	Studiu privind valoarea resursei culturale; .....	109
3.4.9.	Studii de specialitate necesare în funcție de specificul investiției .....	109
3.5.		110
3.6.	GRAFICE ORIENTATIVE DE REALIZARE A INVESTIȚIEI .....	110
<b>4.</b>	<b>ANALIZA COST – BENEFICIU .....</b>	<b>113</b>
4.1.	PREZENTAREA CADRULUI DE ANALIZĂ, INCLUSIV SPECIFICAREA PERIOADEI DE REFERINȚĂ ȘI PREZENTAREA SCENARIULUI DE REFERINȚĂ .....	113
4.2.	ANALIZA VULNERABILITĂȚILOR .....	120
4.3.	SITUAȚIA UTILITĂȚILOR ȘI ANALIZA DE CONSUM: .....	120
4.3.1.	Necesarul de utilități și de relocare/protejare, după caz .....	120
4.3.2.	Soluții pentru asigurarea utilităților necesare .....	120
4.4.	SUSTENABILITATEA REALIZĂRII OBIECTIVULUI DE INVESTIȚIE .....	120
a)	Sustenabilitatea financiară privind implementarea proiectului .....	120
b)	Impactul social și cultural, egalitatea de șanse .....	122
c)	Estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției .....	124
d)	Impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversității și a siturilor protejate, după caz; .....	125
e)	Impactul obiectivului de investiție raportat la contextul natural și antropic .....	128
4.5.	ANALIZA CERERII DE BUNURI ȘI SERVICII .....	128
4.6.	ANALIZA FINANCIARĂ .....	129
4.7.	ANALIZA ECONOMICĂ .....	143
4.7.1.	Metodologie generală .....	144
4.7.2.	Beneficii economice .....	144
4.8.	ANALIZA DE SENZITIVITATE .....	149
4.9.	SCENARIUL ALTERNATIV (S2) .....	152
4.10.	ANALIZA DE RISCURI, MĂSURI DE PREVENIRE/DIMINUARE A RISCURILOR .....	159
<b>5.</b>	<b>SCENARIUL OPTIM, RECOMANDAT .....</b>	<b>168</b>
5.1.	COMPARAȚIA SCENARIILOR PROPUSE .....	168
5.1.1.	Scenariul „0” – fără investiție .....	168
5.1.2.	Scenariul 1 – Extindere sistem de management al traficului în municipiul Bistrita- Etapa 1	168



5.1.3.	Scenariul 2 – Sistem integrat de management al traficului și rețea proprietara .....	169
5.2.	SELECTAREA ȘI JUSTIFICAREA SCENARIULUI RECOMANDAT .....	170
5.2.1.	Analiza comparativă a scenariilor propuse .....	170
5.2.2.	Concluzii – Scenariul recomandat de către elaborator .....	175
5.2.3.	Avantajele scenariului recomandat .....	175
5.3.	DESCRIEREA SCENARIULUI OPTIM RECOMANDAT .....	176
a)	Obținerea și amenajarea terenului .....	176
b)	Asigurarea utilităților necesare funcționării obiectivului.....	177
c)	Soluția tehnică pentru investiția de bază.....	177
1.	Arhitectura sistemului .....	177
2.	Centrul de comanda și control.....	178
3.	Sistemul de semaforizare sincronizat în intersecții și la trecerile de pietoni.....	183
4.	Sub-sistemul de monitorizare și analiză video.....	185
5.	Subsistemul de cântărire în mișcare .....	187
6.	Sistemul de prioritarizare a vehiculelor de transport public în intersecții.....	189
10.	Rețelele de comunicații .....	193
g)	Punerea în opera a lucrărilor din teren.....	196
h)	Organizarea de șantier.....	198
i)	Probe tehnologice și teste .....	198
5.4.	PRINCIPALII INDICATORI TEHNICO-ECONOMICI .....	199
a)	Indicatori maximali .....	199
b)	Indicatori minimali .....	199
c)	Indicatori financiari, socio-economici, de impact, de rezultat.....	199
d)	Durata estimată de execuție a obiectivului de investiții (pentru ambele componente) 199	
5.5.	PREZENTAREA MODULUI ÎN CARE SE ASIGURĂ CONFORMAREA CU REGLEMENTĂRILE SPECIFICE FUNCȚIUNII PRECONIZATE.....	200
5.5.1.	Prevederi legale .....	200
5.5.2.	Norme și standarde obligatorii .....	200
5.6.	NOMINALIZAREA SURSELOR DE FINANȚARE A INVESTIȚIEI PUBLICE .....	201
<b>6.</b>	<b>URBANISM, ACORDURI ȘI AVIZE CONFORME .....</b>	<b>202</b>
6.1.	CERTIFICATUL DE URBANISM .....	202
6.2.	EXTRAS DE CARTE FUNCİARĂ.....	202
6.3.	ACTUL ADMINISTRATIV AL AUTORITĂȚII COMPETENTE PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI ....	202
6.4.	AVIZE CONFORME PRIVIND ASIGURAREA UTILITĂȚILOR.....	202
6.5.	STUDIU TOPOGRAFIC ȘI GEOTEHNIC .....	202
6.6.	AVIZE, ACORDURI ȘI STUDII SPECIFICE.....	202
<b>7.</b>	<b>IMPLEMENTAREA INVESTIȚIEI .....</b>	<b>203</b>
7.1.	INFORMAȚII DESPRE ENTITATEA RESPONSABILĂ CU IMPLEMENTAREA INVESTIȚIEI .....	203
7.2.	STRATEGIA DE IMPLEMENTARE.....	205

7.3. STRATEGIA DE EXPLOATARE, OPERARE ȘI ÎNTREȚINERE ȘI RESURSE NECESARE.....	205
7.4. RESPECTAREA PRINCIPIULUI DE „A NU PREJUDICIA IN MOD SEMNIFICATIV” (DNSH) .....	205
<b>8. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI .....</b>	<b>213</b>
<b>B. PIESE DESENATE .....</b>	<b>214</b>
1. PLAN GENERAL.....	214
2. PLAN DE ANSAMBLU.....	214
3. PLANURI DE SITUAȚIE .....	214
4. PLANURI DE DETALII .....	214
<b>ANEXA – SPECIFICATII TEHNICE MINIMALE NECESARE PENTRU FUNCTIONAREA SISTEMULUI PROPUȘ</b>	<b>215</b>

## STUDIU DE FEZABILITATE

### A. PIESE SCRISE

#### 1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

##### 1.1. DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII

„EXTINDERE SISTEM DE MANAGEMENT AL TRAFICULUI IN MUNICIPIUL BISTRITA” – ETAPA 1

##### 1.2. ORDONATOR PRINCIPAL DE CREDITE/INVESTITOR

<b>Denumirea legala completa:</b>	UAT Municipiul Bistrita
<b>Acronim</b>	---
<b>Numărul de înregistrare ca plătitor de TVA (după caz):</b>	nu este plătitoare de TVA
<b>Naționalitatea</b>	Română
<b>Statutul legal (precizați forma de organizare – ONG, etc.)</b>	Administrație publică locală
<b>Adresa oficială</b>	Piata Centrala nr. 6, cod postal 420040, Bistrita
<b>Adresa poștală</b>	Piata Centrala nr. 6, cod postal 420040, Bistrita
<b>Nr. telefon:</b>	0263 224917
<b>Nr. fax:</b>	0263 237323
<b>Adresa de e-mail a organizației</b>	primaria@municipiulbistrita.ro
<b>Situl organizației</b>	<a href="https://www.primariabistrita.ro/">https://www.primariabistrita.ro/</a>
<b>Persoana de contact</b>	
<b>Datele persoanei de contact</b>	

##### 1.3. ORDONATOR DE CREDITE (SECUNDAR/TERȚIAR)

Nu este cazul.

##### 1.4. BENEFICIARIII INVESTIȚIEI

Realizarea extinderii sistemului de management al traficului in municipiul Bistrita va contribui, pe de o parte, la creșterea nivelului de calitate a vieții pentru toți membrii comunității locale, pe de altă parte, la realizarea unor importante obiective ale administrației locale legate de dezvoltarea durabilă a localității, prin fluidizarea traficului pe arterele cele mai intens circulate și creșterea siguranței circulației auto și pietonale.



*Figura 1 – Municipiul Bistrita, jud. Bistrita-Nasaud– vedere aeriana, panoramica*

**Beneficiarii direcți** ai acestui proiect sunt:

- **Cetățenii Municipiul Bistrita:** noul sistem va acoperi arterele rutiere de pe Calea Moldovei și str. General Grigor Balan, prin modernizarea sistemelor de semaforizare existente și semaforizarea unor noi intersecții și treceri de pietoni, cu potențial de integrare în introducerea acestora într-un sistem integrat de management al traficului. Astfel, cetățenii vor beneficia de un sistem care le asigură creșterea siguranței circulației în localitate și creșterea vitezei de deplasare în condițiile menținerii unei limite legale, scăderea timpilor de așteptare în trafic și, implicit, scăderea gradului de poluare în zona urbană, datorită reducerii emisiilor de noxe, ca urmare a îmbunătățirii fluentei circulației;

- **Operatorii de transport public local** sunt un alt beneficiar direct al proiectului, atât datorită reducerii timpilor de călătorie și așteptare în stație, prin asigurarea unei fluente crescute a traficului general (prin implementarea sistemului de management adaptiv al traficului), cât și prin integrarea echipamentelor de pe vehiculele de transport public cu componente ale sistemului de management al traficului, în vederea comunicării și actualizării în timp real a duratei de așteptare în stație până la sosirea următorului vehicul de transport public dar și în vederea prioritizării vehiculelor. Această componentă va conduce la creșterea calității și eficienței serviciului de transport public și, implicit, la atragerea unui număr suplimentar de pasageri, beneficiari ai serviciului.

- **Administrația Locală Bistrita**, în calitate de solicitant al proiectului, va beneficia în mod direct de rezultatele aplicării acestuia și va putea implementa un sistem modern și operativ, ce va conduce la o creștere a siguranței cetățenilor în spațiul public, precum și la o scădere a timpilor de așteptare în trafic și, implicit, la scăderea gradului de poluare în zona urbană, datorită reducerii emisiilor de noxe.

- **Poliția Rutieră și Poliția Locală Bistrita** vor beneficia în mod direct de rezultatele proiectului prin o mai bună gestionare a traficului rutier, creșterea siguranței rutiere și implicit reducerea numărului de evenimente rutiere nedorite;

- **Consiliul Local Bistrita** și toate Instituțiile aflate în subordonarea acestuia: noul sistem de semaforizare, inclusiv componenta de management a acestuia, precum și crearea unui climat de

siguranță, pentru cetățeni și investitori, vor permite acestor organisme să realizeze obiective importante ale politicilor și strategiei lor de dezvoltare;

Printre beneficiile generale ale implementării unui sistem de management al traficului rutier se numără următoarele:

- Creșterea siguranței cetățenilor și a bunurilor în spațiul public;
- Creșterea fluidității traficului pe principalele artere ale localității;
- Scăderea numărului de accidente, ca urmare a creșterii siguranței traficului rutier;
- Creșterea vitezei medii de deplasare;
- Creșterea numărului de utilizatori ai mijloacelor de transport public;
- Scăderea consumului de combustibil utilizat pentru transportul rutier;
- Reducerea poluării chimice (CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> etc.), precum și a poluării fonice la nivelul localității;
- Posibilitatea intervenției rapide și sancționării în cazul nerespectării regulilor de circulație;
- Monitorizarea permanentă, în timp real, a stării de funcționare a sistemelor de semaforizare, care are ca avantaj posibilitatea intervenției rapide în cazul sesizării unui defect;
- Obținerea unor situații statistice, atât în timp real cât și istorice, cu precizie de min. 5 minute;
- Realizarea unor obiective importante legate de dezvoltarea durabilă a localității: prin introducerea unor semafoare cu consumuri semnificativ mai mici pentru toate tipurile de semafoare propuse, consumul energetic global va scădea, la rândul său, în mod semnificativ;
- Îmbunătățirea calității și eficienței serviciului de transport public, ceea ce va duce la creșterea numărului de pasageri, beneficiari ai serviciului.

**Beneficiarii indirecti** sunt reprezentați de:

- **Cetățenii și turiștii aflați în tranzit prin oras:** asigurarea unui climat de siguranță și confort la nivelul traficului din localitate va constitui, pentru toate persoanele care îl tranzitează un beneficiu substanțial, mai ales prin prisma faptului că vor fi, astfel, încurajați să vină să desfășoare anumite activități sau să utilizeze serviciile publice culturale, sociale, medicale etc. oferite local și în acest mod să contribuie la desfășurarea și dezvoltarea activităților economice și cu caracter social. Pe termen lung, prin atragerea populației din zonele limitrofe și îmbunătățirea și dezvoltarea relațiilor dintre acestea și reședința de județ, se vor putea propaga ideile de civilitate și modernitate în zonele mai îndepărtate și îmbunătăți calitatea vieții și din aceste zone.

- **Agenții economici din municipiul Bistrita** și din zonele limitrofe, care vor avea următoarele beneficii:
  - un plus de siguranță rutieră la nivelul orașului în care își desfășoară activitatea;
  - costuri reduse pentru aprovizionare și transport de mărfuri, datorită beneficiilor generale aduse de sistemul de management adaptiv al traficului rutier;
  - un climat propice și sigur pentru desfășurarea activităților lor;

- creșterea numărului de turiști la nivelul orașului, datorită climatului de siguranță și confort create de sistemul de management al traficului rutier.

#### **1.5. ELABORATORUL STUDIULUI DE FEZABILITATE**

**Consultant: AM PROJECT DESIGN & CONSULTING S.R.L.**, cu sediul în București, str. Petru Rares nr. 26-28, etaj 1, ap. 3, sector 1, tel. 0723.391.319, mail: office@am-project.ro.



## 2. SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII PROIECTULUI DE INVESTIȚII

### 2.1. CONCLUZIILE STUDIULUI DE PREFEZABILITATE

Nu a fost realizat studiu de prefezabilitate.

Principalele neajunsuri identificate ca fiind viabile și fezabile pentru atingerea obiectivelor proiectului sunt:

- Principalul volum de trafic este cel de tranzit, pe E58 (DN17), fiind echilibrat în ambele direcții. Specificul traficului de tranzit sunt vitezele mari și comportamentul șoferilor similar cu cel înregistrat în afara localităților, astfel ca:
  - Există tendința majoră de a nu acorda prioritate la trecerile de pietoni marcate și semnalizate pasiv (numai prin semnalizare orizontală și verticală);
  - Vitezele de deplasare sunt relativ mari, în special noaptea;
  - Pericolele pentru pietoni sunt majore, în special în condiții de vizibilitate redusă și/sau carosabil alunecos;
  - Risc crescut de tamponare la trecerile de pietoni, datorită neatenției șoferilor și a neobservării semnelor de preavertizare privind trecerea de pietoni, soldate cu lovirea din spate a vehiculelor oprite sau care au încetinit;
- Lipsa unui sistem de supraveghere video modern la nivelul întregului oraș, performant și amplasat corespunzător face ca siguranța cetățenilor și a bunurilor să fie relativ redusă, precum și eficiența poliției locale, astfel ca orașul este puțin atractiv pentru turiști dar și pentru mediul de afaceri;
- Lipsa unui sistem de management al traficului pe axa est-vest (intrare din zona Unirea - DN17-iesire zona Viisoara - DN17) generează blocaje majore ale traficului auto, care împiedică tranzitarea rapidă a municipiului;
- Volumele de trafic ridicate se înregistrează atât în zilele lucrătoare, dar și în weekend, datorită aportului adus de deplasările externe cu vehiculul, cu destinație zona turistică Rezervația Naturală Lalea Pestiță, Biserica Evanghelică, Parcul cu peri seculari;
- Lipsa semaforizării la trecerile de pietoni face ca fluxurile pietonale să se desfășoare dificil la orele de vârf, din cauza traversărilor ne-ordonate;
- Existența unor intersecții cu grad mare de complexitate și care nu sunt dirijate decât prin semnalizare orizontală / verticală, care generează ambuteiaje, în special în punctele de intrare/ieșire din zona centrală;
- Lipsa unui sistem de management al iluminatului public la trecerile de pietoni / iluminare asimetrică la trecerile de pietoni face ca administrația să se afle în imposibilitatea asigurării siguranței cetățenilor la trecerile de pietoni, în conformitate cu legislația în vigoare (*Legea nr. 278/2022 pentru completarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 195/2002 privind circulația pe drumurile publice.*)
- Lipsa unui sistem centralizat de coordonare, monitorizare și management a infrastructurii rutiere la nivelul orașului;
- Lipsa unui sistem de monitorizare trafic, inclusiv camere ANPR;
- Lipsa unui sistem de prioritarizare a vehiculelor de transport public în intersecții;
- Lipsa unui subsistem de măsurare a calității aerului;

- Lipsa unui sistem de cantarire in miscare in cazul transporturilor grele in special a celor foarte grele transporturile miniere, forestiere, cu piatra de rau de la balastierele din zona, etc) reprezinta atat un risc major pentru siguranta circulatiei si a pietonilor, dar si a bunurilor cetatenilor aflate in apropierea strazii principale, dar si un generator de costuri suplimentare pentru Primarie, data fiind uzarea anormal de repede a stratului de uzura a infrastructurii rutiere si implicit costuri permanente pentru reparatii
- Lipsa unui sistem de senzori inteligenti care pot comunica/recunoaste vehiculele de transport public.

Principalele cauze ale acestei situatii sunt:

- Volumele mari de trafic în orele de vârf, datorită:
  - o Numărul mare de persoane care se deplaseaza zilnic in afara localitatii si care utilizează autoturisme personale;
  - o Volumul mare de transport, desfasurat pe E58 (DN17).
- Lipsa investitiilor relevante in infrastructura rutiera si de siguranta publica in ultimii peste 20 ani, ceea ce face ca aceasta sa se rezume numai la drumul efectiv, cu marcaje rudimentare dar fara solutii moderne de siguranta;
- Siguranța rutieră scăzută, in special pentru pietoni, cu precădere copii in zonele unităților de învățământ – lipsa trecerilor de pietoni semaforizate, iluminate (static sau adaptiv) si a sistemelor de supraveghere si monitorizare a străzilor si a zonelor pietonale face ca disciplina rutiera sa fie in general redusa;
- Eficienta redusa a controlului vehiculelor grele in trafic, avand in vedere volumul mare al acestora si resursele limitate pentru control;
- ALTERNATIV: avand in vedere volumul de masini si pietoni care depasesc capacitatea normala a drumului inclusiv in varianta cu semaforizare sincrona, se va cauta o solutie superioara, care sa asigure fluiditatea continua a traficului si devierea fluxului de pietoni (de exemplu rute alternative sau pasarele supraterane);
- Lipsa unui sistem de organizat de parcare si de semnalizare în timp real către spatiile de parcare, inclusiv pentru turiști, măsuri prin care să se descurajeze deplasare cu vehiculul personal în zonele centrale și de interes, și utilizarea transportului public și a bicicletei.

Solutiile identificate ca fiind viabile si fezabile pentru atingerea obiectivelor proiectului sunt:

**a) Categoria 1 – Masuri urgente, cu impact imediat de imbunatatire a conditiilor de trafic (reducerea congestiilor, a timpilor de intarziere si cresterea sigurantei rutiere):**

- o **Modernizarea intersectiilor de-a lungul bd. Independentei – str. Garii – bd. Republicii prin resistemizare unde este necesar si semaforizare adaptiva:**
  - Implementarea semaforizarii electronice, cu senzori de prioritate atat pentru vehicule cat si pentru pietoni (butoane de cerere);
  - Semaforizarea rutiera va fi de tip „adaptiv”, capabila sa sincronizeze semnele de „verde” astfel incat sa asigure fluxul de vehicule cat mai fluid si asigurand cea mai mare capacitate de vehicule posibila;
  - Dotarea trecerilor de pietoni cu toate facilitatile specifice necesare, la nivelul tehnologic si al legislatiei din prezent: butoane de cerere prioritate, semafoare electronice, iluminat asimetric, dispozitive acustice de semnalizare;

- Integrarea trecerilor de pietoni apropiate de intersecțiile modernizate (în limita a 100m) în sistemul adaptiv de management a traficului;
- Dotarea tuturor intersecțiilor în care se intervine cu senzori de trafic, pe toate benzile de circulație și aval-amonte față de intersecție / trecere de pietoni;
- Dotarea tuturor trecerilor de pietoni în care se intervine cu butoane de cerere prioritate și dispozitive acustice (pentru nevăzători);
- **Dotarea trecerilor de pietoni cu iluminat asimetric, conform legislației în vigoare;**
- **Re-semnalizarea și marcarea corespunzătoare a intersecțiilor și a trecerilor de pietoni, în special a sensurilor giratorii care în prezent nu se mai justifică sau a caror capacitate este depășită de fluxul de vehicule înregistrat în prezent;**
- **Implementarea sistemului de supraveghere video rutieră, cu camere video dedicate la fiecare locație în parte;**
- **Implementarea sistemului de identificare automată a numerelor de înmatriculare a vehiculelor (ALPR) astfel încât acesta să genereze atât alarme în cazul identificării de vehicule aflate pe liste de interdicție cât și pentru realizarea de studii statistice de tip Origine-Destinație, necesare în vederea îmbunătățirii continue a infrastructurii din oraș și implicit a condițiilor de trafic;**

b) Categoria 2 – Măsurile de implementat într-un interval mediu de timp:

- **Dezafectarea semaforizării actuale a trecerilor de pietoni, aceasta fiind ne-standard și nesincronă iar menținerea acestora în funcțiune reprezintă un element de perturbare a traficului fluent;**
- **Dezvoltarea infrastructurii de semaforizare până la implementarea și integrarea în sistemul centralizat a tuturor intersecțiilor și a trecerilor de pietoni de pe axa Nord-Sud a orașului;**
- **Dotarea tuturor intersecțiilor în care se intervine cu senzori de trafic, pe toate benzile de circulație și aval-amonte față de intersecție / trecere de pietoni;**
- **Dotarea tuturor trecerilor de pietoni în care se intervine cu butoane de cerere prioritate și dispozitive acustice (pentru nevăzători);**
- **Implementarea unui centru de comandă municipal integrat care va include coordonarea tuturor serviciilor publice, inclusiv a sistemelor rutiere (având în vedere faptul că centrul actual este insuficient raportat la anvergura orașului, putând însă fi păstrat numai pentru dispecerizarea transportului public);**

c) Categoria 3 – Măsurile de implementat pe termen lung:

- Continuarea modernizării infrastructurii rutiere a orașului, în principal prin modernizarea axei Nord-Sud;
- Modernizarea rutelor către noile cartiere de locuințe (zonele de blocuri) fiind de așteptat că acestea să reprezinte următoarele elemente generatoare majore de trafic;

- Realizarea a cel puțin două (2) parcuri de mare volum de tip Park&Ride, la extremitățile orașului și a unor politici de parcare care să facă atractivă lasarea autoturismului personal în parcare și utilizarea transportului public;
- Implementarea unui serviciu de transport public pentru prescolari (cu însoțitor) și elevi cu preluarea acestora cel puțin de la limita municipiului, în vederea reducerii numărului de vehicule utilizate pentru aducerea acestora la unitățile de învățământ;
- Realizarea unei centuri ocolitoare a Municipiului Bistrita, conectată la DN17 / E57 în afara rețelei rutiere a municipiului și care va prelua tot traficul greu precum și cea mai mare parte a traficului de tranzit;

Este de așteptat ca prin implementarea măsurilor propuse să se obțină următoarele rezultate:

- Creșterea siguranței pietonilor, a bunurilor și a celei rutiere la nivelul localității;
- Îmbunătățirea calității vieții în general la nivelul localității prin implementarea infrastructurii de comunicații și alimentare cu energie;
- Fluidizarea traficului rutier și reducerea aglomerațiilor locale la trecerile de pietoni;
- Reducerea numărului de accidente la trecerile de pietoni (până la eliminarea completă a acestora);
- Reducerea gradului de uzură a stratului asfaltic, ca urmare a reducerii numărului de frânări și accelerări a vehiculelor în zona analizată, precum și prin reducerea încărcării vehiculelor grele;
- Reducerea gradului de poluare provenită din traficul rutier, prin asigurarea unei fluidități coerente și reducerea numărului de opriri a vehiculelor aflate în tranzit pe teritoriul localității.

## 2.2. PREZENTAREA CONTEXTULUI

Bistrita este municipiul de reședință al județului Bistrita-Nasaud, fiind singurul oraș cu rang de municipiu de pe teritoriul județului.

Municipiul Bistrița este situat în partea de nord-est a Podișului Transilvaniei, în Depresiunea Bistriței și este străbătut de râul Bistrița. Principala cale de acces este drumul european E58 (DN17) care face legătura între Transilvania și Moldova. Municipiul este amplasat pe un teren plan, la o altitudine de 356 m, pe coordonatele 47°10' latitudine nordică și 24°30' longitudine estică.

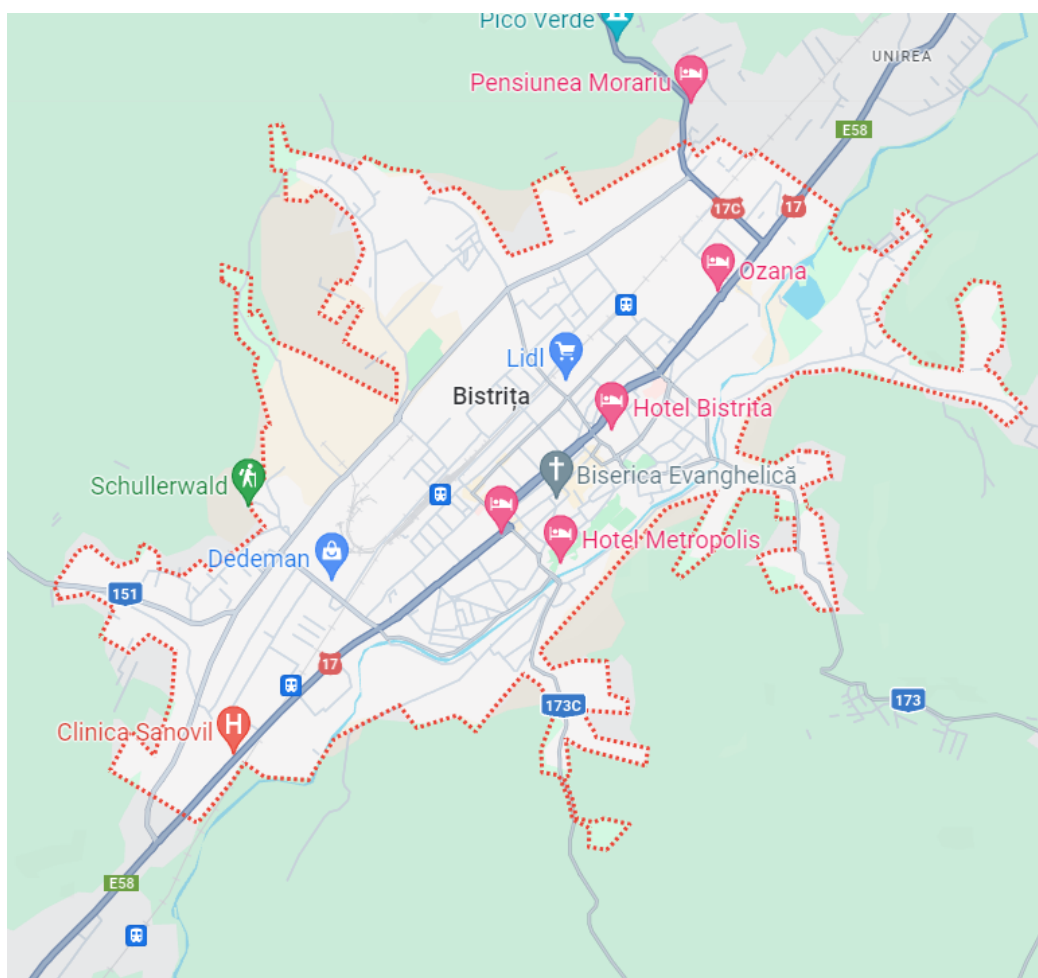


Figura 2 – Reprezentarea grafica a zonei de analiza (grafica Google Maps)

Din punct de vedere administrativ, județul este compus dintr-un municipiu (Bistrița), trei orașe (Beclean, Năsăud și Sângeorz-Băi) și 58 de comune. Suprafata judetului este de 5.355 km<sup>2</sup>.



Figura 3 – Amplasarea localitatii la nivel national si regional (grafica Wikipedia)

## Evoluția demografică








La nivelul anului 2021, Bistrita are o populație totală de 94.631 locuitori, reprezentând 28,98% din populația totală a județului Bistrita-Nasaud (325.580 locuitori). Conform INS, la 1 ianuarie 2021, la nivel județean, municipiul Bistrita era primul centru urban al județului, ca număr de locuitori, fiind urmat de orașele Beclean (12.168), Sangeorz Bai (11.970) și Nasaud (11.464).

## Forța de muncă

Economia municipiului Bistrița este una complexă, fiind dominată de sectorul serviciilor, aflat în plină ascensiune, la care se adaugă un sector industrial bine dezvoltat, orientat către export, care s-a dezvoltat în ultimii 50 de ani. Deși beneficiază de un potențial deosebit și de condiții naturale favorabile, activitățile agricole au o pondere nesemnificativă în economia orașului, rezumându-se la practicarea unei agriculturi de subsistență. Cu toate acestea, nivelul de dezvoltare economică al municipiului Bistrița rămâne unul scăzut în comparație cu polii de dezvoltare din jurul său (Cluj-Napoca, Târgu- Mureș și chiar Baia Mare), care au o populație mai numeroasă și implicit o piață de desfacere, respectiv a muncii mai atractivă pentru investitori.

Ramurile principale ale industriei reprezentate în municipiu prin agenți economici sunt: metalurgia, construcțiile de mașini, electrotehnică, mase plastice, prelucrarea lemnului, textile, sticlărie și alimentară. Dintre produsele industriale ale municipiului Bistrița amintim: utilajele energetice, metalurgice și refractare, cablurile și conductorii electrici, materialele electroizolante, bateriile de acumulatori cu plumb, cheresteaua și mobilierul din lemn, produsele prelucrate din materiale plastice, sticlăria pentru menaj, etc.

Conform datelor prezentate de Camera de Comerț și Industrie Bistrița-Năsăud circa 59,7% din totalul firmelor înregistrate în județul Bistrița-Năsăud activează în municipiul Bistrița. Sectorul de activitate cel mai bine reprezentat la nivelul municipiului este cel industrial. Principalele societăți cu activitate în domeniul industriei sunt:

-  Leoni Wiring Systems Ro S.R.L. Bistrița – cu activitate în domeniul producției de cablaje auto;
-  Teraplast Group SA Bistrita – cu activitate în domeniul producției articolelor din PVC (tevi, fittinguri, profile extrudate pentru amenajări interioare și exterioare, granule), cabluri din teracota, articole ornamentale;
-  Radiatoare din Aluminu SA Bistrita – produce piese și accesorii pentru autovehicule (radiatoare din aluminu);
-  Rombat SA Bistrita – unul din principalii producători de cumulatori auto;
-  Iproeb SA Bistrita – unitate producătoare de cabluri, cordoane și conducte electrice izolate și neizolate;
-  Comelf SA Bistrita – întreprindere specializată în fabricarea de construcții metalice sudate și părți componente, utilaj terasier;
-  Miro S.A. Bistrita – asigură producția de repere debitate din tablă, flanșe și inele din oțel, confecții metalice;





Roseyarns S.R.L. Bistrița – specialist în producția de fire acrilice.

Mobilitatea urbana este si o componenta centrala a transportului pe distante lungi. Transportul de persoane si de bunuri are cel mai des punctul de plecare si destinatia in zone urbane si strabate zone urbane. Ariile urbane vor avea rolul de a asigura interconectarea eficienta pentru rețeaua transeuropeana de transport.

Uniunea Europeana stipuleaza necesitatea realizarii Planurilor de mobilitate urbana ca recomandare in Cartea alba a transporturilor, adoptata de Comisia Europeana in anul 2011.

Prioritatile strategice pentru mediul urban presupun: amenajarea teritoriului, servicii eficiente de transport public si infrastructura pentru transportul nemotorizat, cresterea mobilitatii, reducerea consumului de combustibil, cresterea numarului de locuri de munca, reducerea dependentei Europei de importurile de petrol si reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> in transport cu 60% pana in anul 2050.

În contextul prezentat, proiectul, detaliat și fundamentat din punct de vedere tehnic și economic prin prezentul document, vizează asigurarea dezvoltării durabile prin reducerea timpilor de parcurs, în special pentru vehiculele de transport public, biciclete și pietoni, reducerea poluării, asigurarea unui nivel superior al serviciului de transport public prin măsuri care să conducă la creșterea vitezei comerciale și respectarea graficului de circulație (asigurarea priorității pentru vehiculele de transport public în locațiile semaforizate) și, nu în ultimul rând, creșterea siguranței tuturor utilizatorilor infrastructurii de transport din municipiul Bistrita.

Studiul de fezabilitate pentru prezentul obiectiv de investiții a fost elaborat în conformitate cu prevederile HG 907/2016 privind aprobarea conținutului – cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice, precum și a structurii și metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective și lucrări de intervenții.

Prezenta documentație cuprinde caracteristicile principale și indicatorii tehnico-economici ai investiției, prin care trebuie să se asigure aspectele cantitative și calitative ale tuturor componentelor sistemului integrat propus, cu evidențierea creșterii siguranței cetățenilor în trafic, cu precadere a copiilor aflați în zona unităților de învățământ dar și reducerii emisiilor GES, a numărului de călători atrași spre deplasarea cu transportul public, bicicleta și mersul pe jos, și a reducerii numărului de kilometri parcurși cu vehiculul privat, pe cât posibil.

Obiectivele Studiului de Fezabilitate sunt corelate cu obiectivele documentelor strategice existente la nivelul localității, la nivel județean, regional, național și european, după cum urmează:

***\*Cartea Verde Europeană a Transportului Urban – „Spre o nouă cultură a mobilității urbane”.***

Documentul stabilește provocările principale la care trebuie să răspundă mobilitatea urbană, proiectul propus având impact asupra tuturor celor 5 aspecte menționate: orașe cu trafic fluid, orașe mai puțin poluante, transport urban mai inteligent, transport urban accesibil, transport urban în condiții de siguranță și securitate.

***\*Master Planul General de Transport al României***

Master Planul General de Transport al României stabilește liniile directoare pentru o dezvoltare în mod durabil, unul dintre rezultatele sale estimate fiind: „Un sistem de transport durabil (sustenabil)”, obiectiv sprijinit și prin implementarea proiectului de față.

***\*Planul Urbanistic General Bistrita***

Documentul prevede o serie de măsuri în vederea organizării circulației și a transporturilor:

- Marirea capacității intersecțiilor în funcție de categorie și de fluxul rutier;
- Modernizarea strazilor;
- Ierarhizarea strazilor;
- Extinderea traseelor pietonale;
- Trasee noi pentru mijloacele alternative de transport;
- Eficientizarea transportului în comun;
- Racordarea tramei stradale la noua variantă ocolitoare;
- Integrarea din punct de vedere funcțional a centurii;
- Noi parcuri publice pentru zona centrală și pentru tot orașul;
- Interzicerea accesului autovehiculelor de trafic greu în intravilanul localității

## 2.3. ANALIZA SITUAȚIEI EXISTENTE ȘI IDENTIFICAREA DEFICIENȚELOR

### 2.3.1. Scurt istoric, poziție geografică și demografie

Județul Bistrița-Năsăud este situat în partea de nord a României, între paralelele 46°47' și 47°37' latitudine nordică și între meridianele 23°37' și 25°36' longitudine estică, fiind încadrat de județele: Maramureș în nord, Suceava în est, Mureș în sud și Cluj în vest. Suprafața județului măsoară 5355 kmp și înglobează zona de contact a Carpaților Orientali cu Podișul Transilvaniei, respectiv bazinul superior al Someșului Mare cu afluenții săi, precum și o mică porțiune din bazinul mijlociu al Mureșului. Teritoriul județului Bistrița-Năsăud se prezintă sub forma unui amfiteatru natural cu deschidere în trepte către Câmpia Transilvaniei, cuprinzând trei zone de relief:

- zona montană - ce conține o cunună de munți din arcul Carpaților Orientali, grupa nordică și mijlocie, în care intră masivele Țibleș, Rodna, Suhard, Bârgău și Călimani;
- zona dealurilor - care ocupă partea centrală și de vest a județului în proporție de 2/3 din suprafața sa;
- zona de luncă - ce însoțește cursurile principalelor râuri, în special al Someșului Mare și al afluenților săi, reprezentând circa 3% din suprafața județului. Teritoriul județului este drenat de o rețea hidrografică aparținătoare bazinului hidrografic al Someșului Mare, lungimea totală controlată a acestei rețele însumând 538 km.

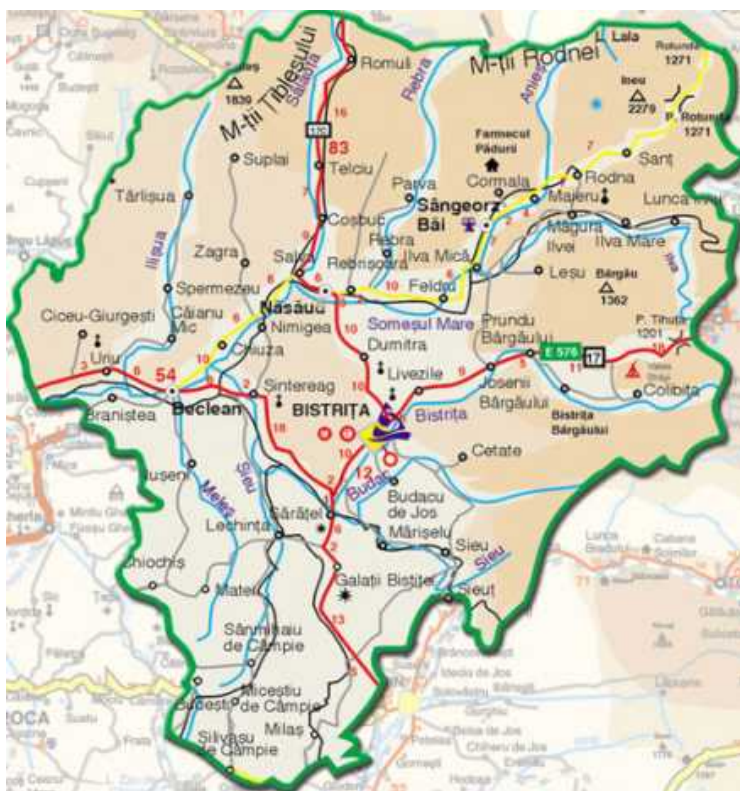


Figura 4 – Localizarea orașului Bistrița la nivel de județ

### Geografie și suprafață

Municipiul Bistrița este situat în partea de nord-est a Podișului Transilvaniei, în Depresiunea Bistriței și este străbătut de râul Bistrița. Principala cale de acces este drumul european E58 (DN17) care face

legătura între Transilvania și Moldova. Municipiul este amplasat pe un teren plan, la o altitudine de 356 m, pe coordonatele 47°10' latitudine nordică și 24°30' longitudine estică. Bistrița este înconjurată de coline acoperite cu întinse livezi.

### **Populatia**

La nivelul anului 2021, Bistrita are o populatie totala de 94.631 locuitori, reprezentand 28.98% din populatia totala a judetului Bistrita-Nasaud (325.580).

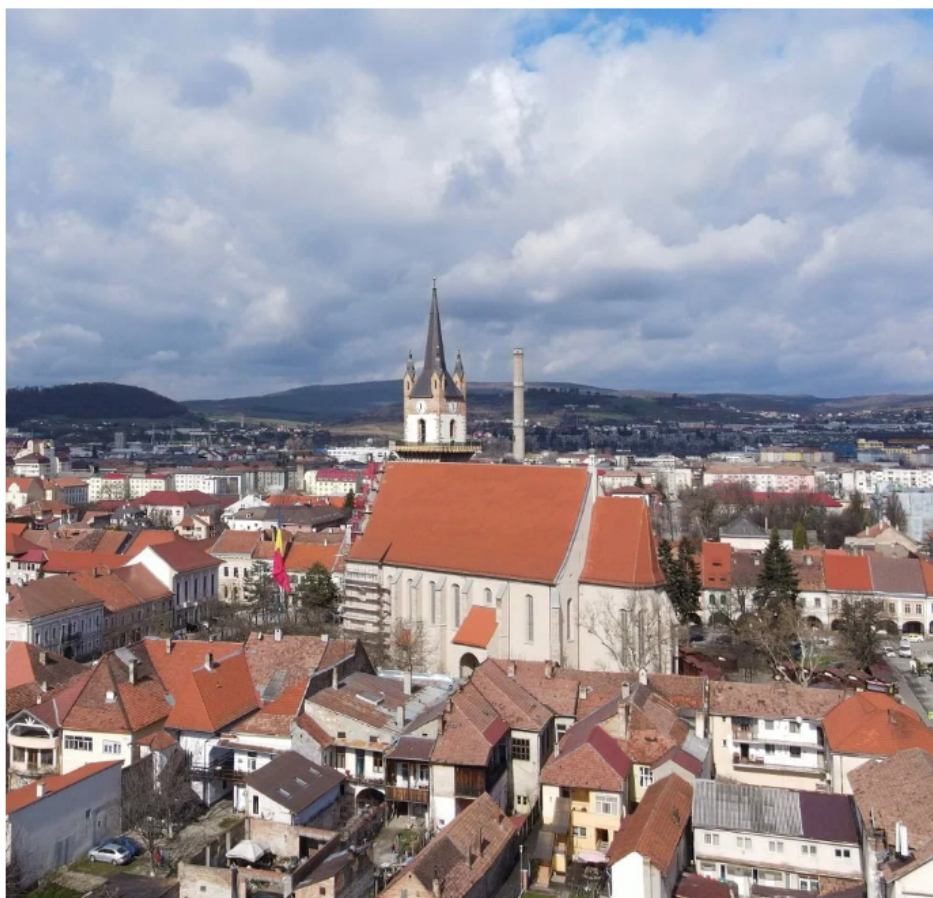
### **Obiective turistice**

Bistrița, denumită și Poarta Transilvaniei, este unul dintre cele mai vechi orașe din această regiune, cu o istorie bogată și o mulțime de obiective turistice impresionante.

Arhitectură spectaculoasă, muzee, parcuri și rezervații naturale, Bistrița are câte ceva de oferit pentru fiecare vizitator. În acest articol am inclus topul celor mai frumoase obiective și atracții turistice pe care nu trebuie să le ratezi dacă ajungi în acest oraș medieval.

Obiective turistice din zona Bistrita:

- Pietonalul Liviu Rebreanu și Statuia fotografului Alexandru Roșu;
- Biserica Evanghelică;
- Șirul Șugălete;
- Casa Argintarului;
- Parcul cu peri seculari;
- Rezervația Naturală Laleaua Pestriță;
- Biserica Intrarea în biserică a Maicii Domnului;
- Muzeul Județean;
- Sinagoga din Bistrița;
- Pasajele pietonale;
- Casa cu Lei;
- Turnul Dogarilor;
- Parcul Central - Parcul Municipal Regele Mihai I;
- Parcul Schullerwald;
- Crama Vie Vin Lechința;
- Castelul Teleki din Posmuș.



*Figura 5 – Biserica Evanghelică din Bistrița*

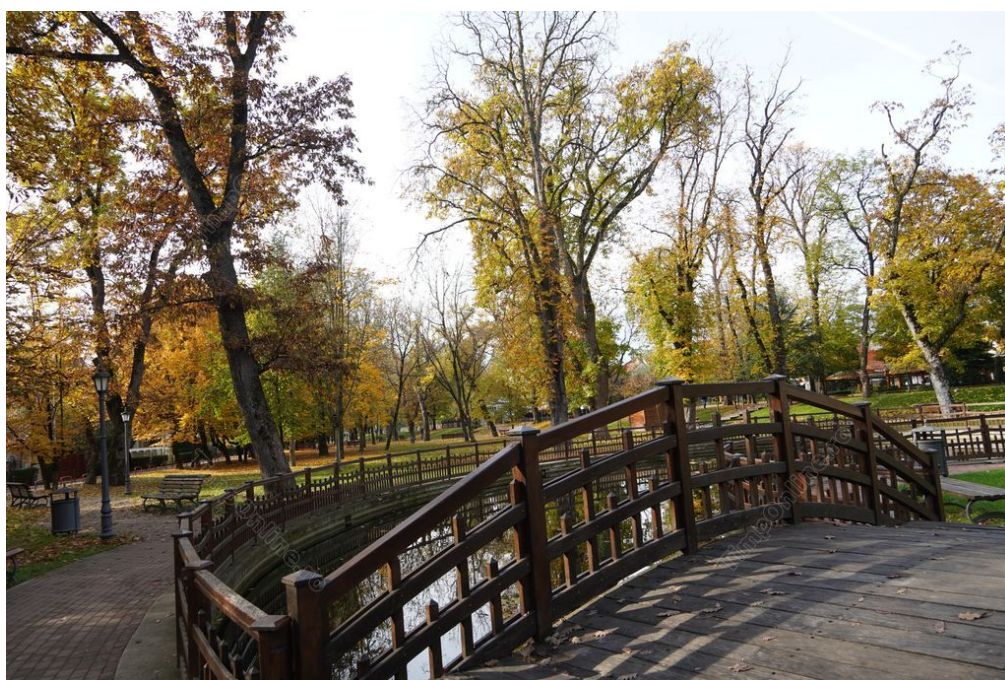


*Figura 6 – Parcul cu peri seculari*





*Figura 7 – Rezervația Naturală Laleaua Pestriță*



*Figura 8 – Parcul Central - Parcul Municipal Regele Mihai I*

### **2.3.2. Infrastructura de transport**

#### ***Rețeaua stradală majoră***

#### ***Studiu de fezabilitate***

*„Extindere sistem de management al traficului în municipiul Bistrița” – Etapa 1*



Municipiul Bistrița este accesat de drumuri care asigură căi de conectivitate la nivel național și la nivel regional.

Rutele importante de comunicare pe relația intrare – ieșire din municipiu sunt:

- drumul național european E58 care face legătura cu zona Moldovei (punct de divizare spre Iași și Botoșani);
- drum național E578 care face conexiunea Bistrița - Târgu Mureș prin Sărățel (punct intermodal de transport);
- drumul național DN17C care face conexiunea cu orașul Năsăud și zona de nord a Maramureșului (loc. Moisei);
- rețeaua de drumuri județene care conectează reședința de județ cu comunele și satele din teritoriu.

Drumul național european E58, reprezintă o cale de conexiune cu regiunea de nord a Moldovei (prin Pasul Tihuța) care pe porțiunea Prundu Bârgăului - Suceava a fost recent reabilitat. Din alt punct de vedere reprezintă conexiunea cu zona de centru a Transilvaniei fiind conectat la drumuri național europene de legătură cu întreg teritoriul țării.

DN17 C este de importanță regională, asigurând conexiune directă spre zona de nord a Maramureșului (loc. Moisei) dar și spre zone turistice de interes Sângeorz Băi, Rodna. Aflat sub administrare CNADR reabilitarea și modernizarea acestuia este de competența organelor naționale abilitate.

Rutele majore de trafic interurban ce penetrează municipiul Bistrița sunt:

- Dej – Suceava (E58);
- Târgu Mureș – Bistrița (E578);
- Bistrița – Năsăud – Moisei (DN17C);
- Bistrița Năsăud Sângeorz Băi (DN 17D)

Reteaua stradala a municipiului Bistrita cuprinde in intraurban 371 de strazi, iar in periurban 66, distribuite astfel:

- Viișoara 27 străzi;
- Unirea 29 străzi;
- Sărata 3 străzi;
- Sigmir 7 străzi.

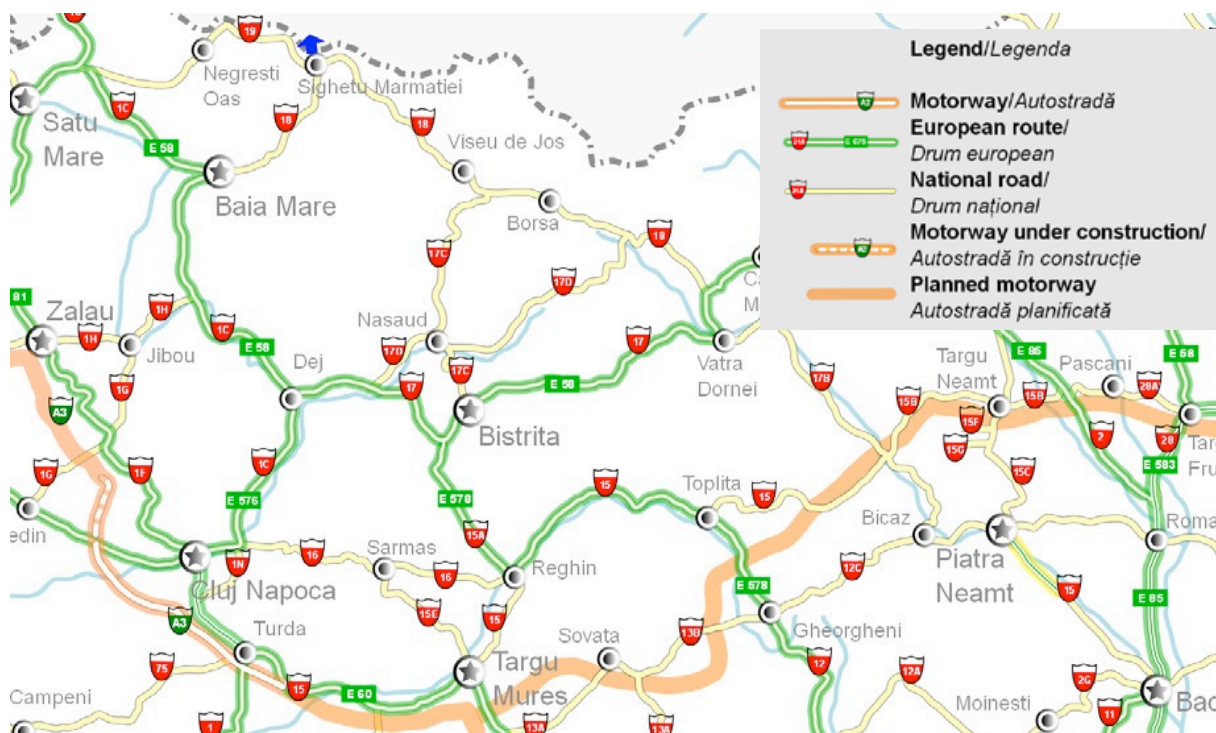


Figura 9 – Harta rutiera a municipiului Bistrița (sursa PMUD)

### Transportul public urban

Serviciului de transport public local de persoane prin curse regulate, cu autobuze, pe raza administrativ-teritorială a Municipiului Bistrița se desfășoară în baza unui contract de delegare a gestiunii serviciului de transport public local cu operatorul de transport SC Transmixt SA.

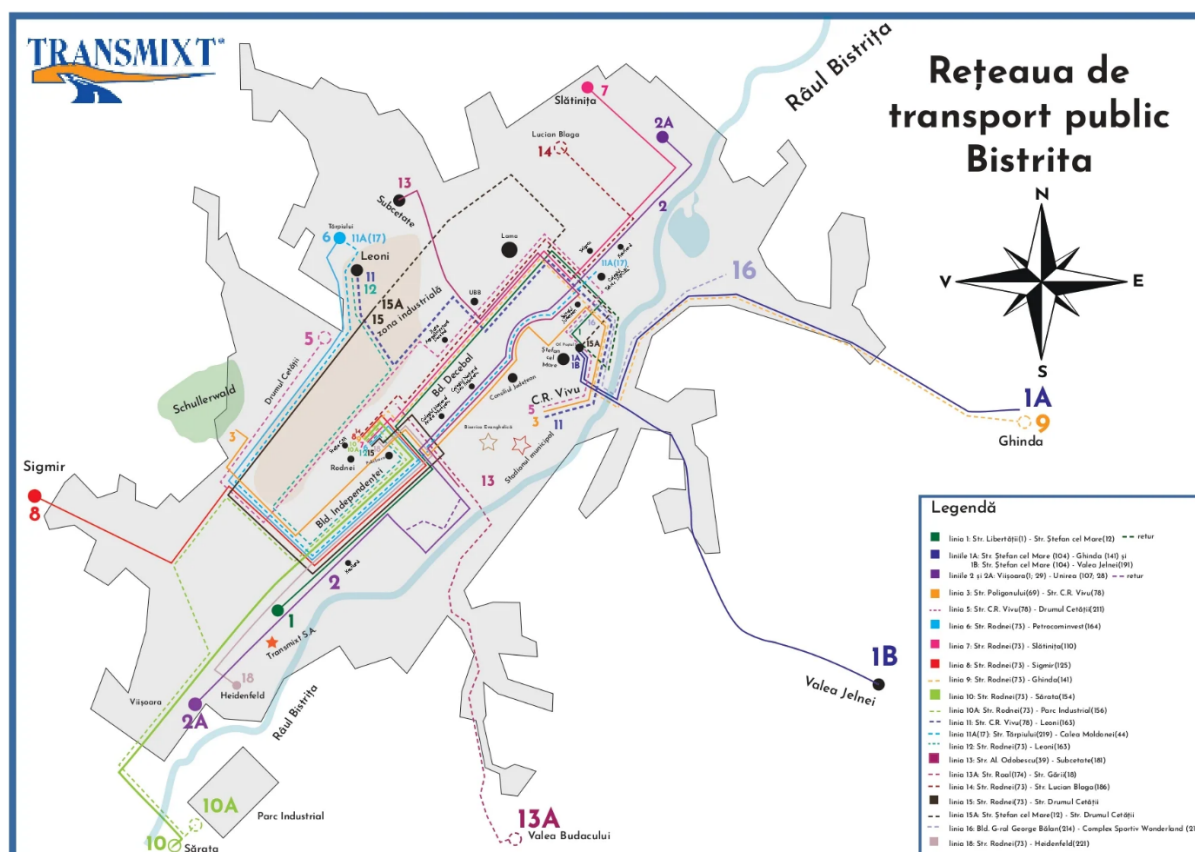


Figura 10 – Harta Rețeaua de transport public Bistrita

### Transportul public auxiliar

#### a) Taxi

Situatia numarului de autorizatii de taxi la nivelul anului 2022 in Municipiul Bistrita era de 376 autorizatii.

La nivelul Municipiului Bistrita s-au identificat 180 locuri pentru statiile de taxi, respectiv:

Nr. Crt.	Amplasament	Numar de locuri	Observatii
1.	Bdul Independetei bl.3-bl.2	15	
2.	Str. Imparatul Traian bl. 57	5	
3.	Str. Rodnei nr. 1	16	In fata Gariei
4.	Str. Gariei colt cu str. Artarilor	5	Langa pasaj
5.	Str. Artarilor colt cu str. Gariei	5	Parcarea noua
6.	Str. M. Eminescu bl. 2 lateral	5	
7.	Str. Cuza Voda bl. 3	10	Vis a vis de piata Decebal
8.	Str. Andrei Muresanu vis a vis de imobilul cu nr. 52	6	In fata blocului Lama

9.	Str. Andrei Muresanu nr. 52	4	Vis a vis de blocul Lama
10.	Piata Unirii nr. 6	7	
11.	Str. Calea Moldovei nr. 17	4	In fata statiei OZANA
12.	Str. Calea Moldovei nr. 24	3	UNICARM
13.	Str. Calea Moldovei	12	Parcarea dintre Han si benzinaria OMV
14.	Bdul General Grigore Balan	10	In fata la Sinagoga
15.	Str. Liviu Rebreanu nr. 55	3	
16.	Piata Centrala nr. 22	5	Sugalete
17.	Piata Centrala	7	Parcarea langa Universitatea Tehnica
18.	Str. Valea Jelnei	5	Zona Podul Jelnei
19.	Strada Tarpiului	10	LEONI
20.	Str Parcului colt cu str. Nicolae Titulescu	5	Langa imobilul cu nr. 41 de pe str. Nicolae Titulescu
21.	Str. Calea Moldovei- parcare vis a vis de intrare Piata	5	
22.	Str. Busuiocului vis a vis de bl. A2	4	Subcetate
23.	Viisoara vis a vis de nr. 178	5	In spatele bisericii
24.	Unirea nr. 47	3	In fata la Prisma
25.	DN17C- dupa intersectia Simion Mandrescu-Lucian Blaga	5	Parcare fostul POLITUB
26.	Bdul Independentei	6	Alveola intre cele doua accese spre si dinspre Kaufland I
27.	Strada Calea Moldovei	6	Alveola intre Kaufland si Centrul Comercial MOL
28.	Str. Sigmirului	4	Parcarea existeta dupa intrarea la DEDEMAN
<b>TOTAL</b>		<b>180</b>	

#### b) Transportul pe calea ferata

Rețeaua de căi ferate ce traversează județul Bistrița-Năsăud se desfășoară pe o lungime de 320 km din care 183 km sunt electrificate. Serviciile feroviare de transport marfă sunt operate de SNTFM CFR Marfă S.A. și de Via Terra Spedition.

Poziția municipiului în raport cu rețeaua de transport pe căi ferate și dotările stației face ca acest mod de transport să prezinte câteva elemente particulare:

- stația Bistrița Nord se găsește pe linia secundară 406 aparținătoare magistralei feroviare 400, Brașov – Satu-Mare, astfel nu există circulație de tranzit cu excepția celui generat la Bistrița Bârgăului;
- suprapunerea liniei secundare 406 cu drumul E58 face ca transportul rutier să reprezinte un concurent puternic pentru această linie;
- în perimetrul stației Bistrița Nord se află un terminal intermodal de marfă dotat cu o macara.

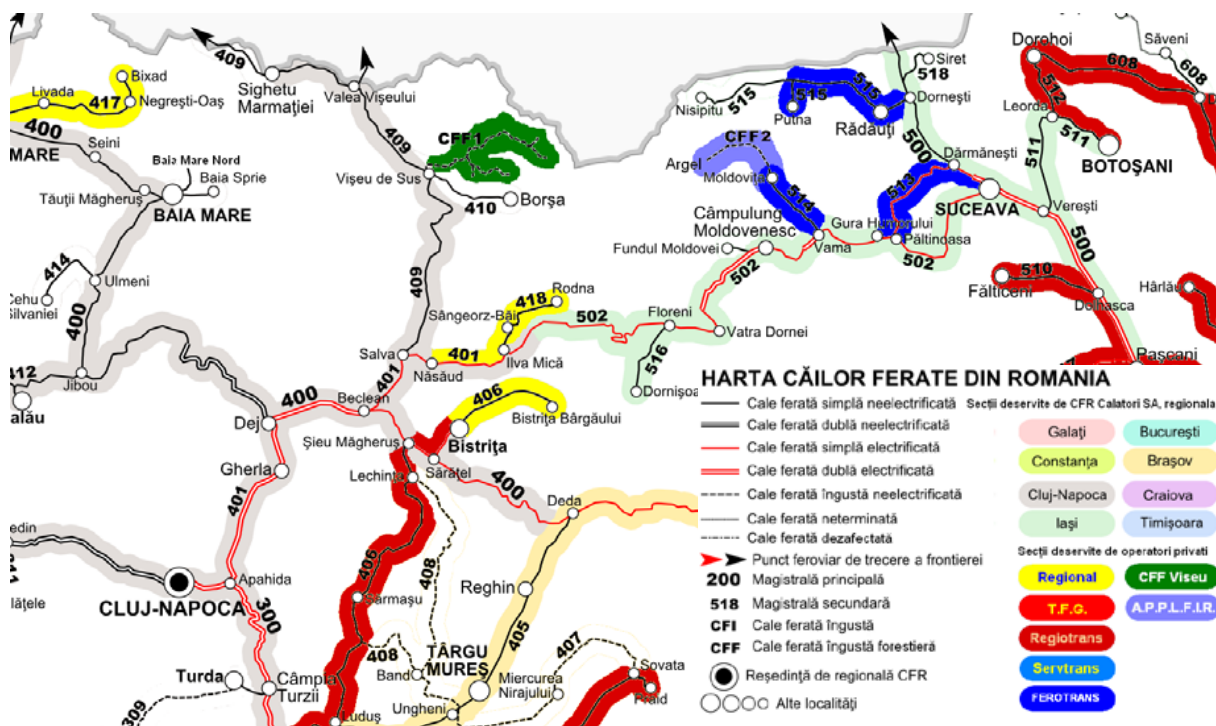


Figura 11 – Harta cailor ferate ce trec prin municipiul Bistrita (sursa PMUD)

## Parcări

La nivel municipiului s-a implementat o aplicatie online pentru consultarea starii locurilor de parcare de resedinta in municipiul Bistrita (<https://parcari.primariabistrita.ro>).

Sistemul de utilizare a parcarilor cu plată din municipiul Bistrița se bazează pe următoarele principii: a. plata tarifului pentru 30 minute de staționare: 1 leu; b. plata tarifului orar de staționare: 2 lei/oră; c. plata tarifului prin SMS: 0,35 euro + TVA/oră, din care se virează Primăriei municipiului Bistrița 1,35 lei/SMS; d. plata tarifului pentru o zi de staționare: 15 lei/zi; e. achitarea abonamentului de parcare: lunar = 70 lei, trimestrial = 180 lei, semestrial = 250 lei, anual = 480 lei. Persoanele care dețin în proprietate un autoturism electric beneficiază de acordarea unui abonament de parcare gratuit. f. rezervarea locurilor de parcare prin încheierea unui contract de rezervare, în cazul persoanelor juridice/persoane fizice autorizate: 1.200 lei/an pentru fiecare sediu.

La nivelul Municipiului se identifica lipsa/insuficienta locurilor de parcare in raport cu cererea actuala.

## Transportul de mărfuri

### Studiu de fezabilitate

„Extindere sistem de management al traficului in municipiul Bistrita” – Etapa 1

Principalele rute de transport rutier identificate pe harta municipiului sunt:

- Drumul Cetății – atât transport de tranzit cât și transport atras / generat;
- Calea Dejului ca unică alternativă de intrare în municipiu dinspre Dej;
- Calea Moldovei, alternativă de tranzit spre regiunea de nord a țării;
- DN 17C cale de comunicare pe relația Nasaud-Salva-Moisei.

Stația Bistrița Nord se găsește pe linia secundară 406 aparținătoare magistralei feroviare 400, Brașov – Satu-Mare, astfel nu există circulație de tranzit cu excepția celui generat la Bistrița Bargaului.

Municipiul Bistrița dispune în perimetrul stației de un terminal de transport combinat, echipat pentru transbordarea și stocarea UTI (unități de transport intermodal). Macaraua aferentă terminalului este în stare de funcționare, fără activitate, în conformitate cu datele SNTFM CFR Marfă S.A.

### ***Transportul aerian***

În ceea ce privește transportul aerian, municipiul Bistrița posedă un aerodrom la coordonatele Nord 47° 09' 06" – Est 024° 32' 59".

Cele mai apropiate aeroporturi se afla la Cluj-Napoca (116 km) și Târgu-Mureș (140 km).

### ***Mijloace alternative de mobilitate***

#### **a) Piste ciclabile**

În municipiul Bistrița sunt amenajate trei zone pentru circulația bicicletelor astfel:

- Bd Independenței;
- Bdul Decebal;
- Parcul Municipal Bistrița.

#### **b) Zone pietonale**

În ceea ce privește amenajările destinate pietonilor, acestea se regăsesc într-o mare varietate atât din perspectiva cantitativă cât și calitativă. Astfel, referitor la deplasarea pietonală cu scop de agrement se remarcă standardele ridicate în amenajarea parcurilor Municipality și Schulerwald. De asemenea, pentru atractivitate s-a realizat mobilierul stradal sub forma băncilor dispuse în lungul unor trotuare, pe Bdul Independenței, Bdul Decebal.

#### **c) Deplasarea persoanelor cu mobilitate redusă**

La nivelul localității nu a fost identificată o strategie unitară de asigurarea unor condiții acceptabile de deplasare a persoanelor cu dizabilități. Astfel, nu toate autobuzele ce deservește transportul public sunt adaptate pentru persoanele cu mobilitate redusă, locurile de parcare destinate acestora sunt într-un număr redus și nu în toate zonele din localitate, iar de multe ori, acestea sunt ocupate de persoane care nu prezintă dizabilități.

La trecerile de pietoni, au fost identificate borduri coborate. Pe de altă parte, nu sunt instalate însemnări tactile pentru persoanele nevăzătoare și nici dispozitive acustice la trecerile de pietoni.



Modificarea regulamentului de taximetrie, care obligă firmele din domeniu să aibă vehicule modificate pentru a transporta persoanele în scaun cu rotile, nu a dus la rezultate mulțumitoare.

În ceea ce privește adaptarea infrastructurii din oraș pentru accesul persoanelor cu dizabilități, ca dotări există doar rampe de acces, două la sediul primăriei, trei la sediile băncilor din oraș, trei la magazine, cinci la școli și două la spital. Nu există grupuri sanitare speciale sau alte amenajări specifice nevoilor persoanelor cu dizabilități, ceea ce face dificil procesul de incluziune socială al acestei categorii de persoane.

### **2.3.3. Siguranța cetățenilor**

La nivelul localității există implementat un sistem de supraveghere video dar cu capacități limitate, camerele video fiind instalate în doar câteva locații, cele considerate cu indice maxim de pericolozitate, însă acestea nu sunt suficiente, neputând să asigure majoritatea zonelor din oraș (școli și accesul către acestea, zona pietonală, parcuri, treceri de pietoni și intersecții rutiere). De asemenea, în lipsa unui sistem de supraveghere video sigur și eficient, privații au ales să își instaleze sisteme de supraveghere și alarmă proprii, dar acestea nu pot fi integrate iar siguranța funcțională și fiabilitatea acestora nu pot fi sigure.

Infraționalitatea rutieră reprezintă un domeniu de interes pentru administrație și populație, iar acest interes este legat nu atât de evoluția statistică a infracțiunilor care sunt săvârșite în spațiul public, cât de impactul social pe care îl generează acest tip de infracțiuni, astfel fiind afectat sentimentul de siguranță al cetățeanului.

În general, efectele introducerii acestor sisteme de coordonare rutieră sunt:

- o reducerea numărului de infracțiuni rutiere;
- o combaterea mai eficientă a criminalității rutiere;
- o creșterea gradului de încredere a populației în Poliție;
- o reducerea timpilor de reacție;
- o creșterea operativității și calității verificărilor efectuate la sesizările cetățenilor.

### **2.3.4. Managementul traficului rutier / prioritizarea transportului public actual**

În municipiul Bistrita, ca și în alte localități urbane de medie marime, în cea mai mare parte s-a renunțat la dirijarea circulației prin semafoare. Acestea au fost înlocuite cu sensuri giratorii.

Managementul traficului este realizat de Serviciul de Transport Circulație din cadrul Primăriei Bistrita subordonată Consiliului Local.

În prezent o singură intersecție este semaforizată (Piata Decebal) și sunt în funcțiune 12 semafoare pietonale amplasate pe bdul Independenței, Bdul Decebal și Bdul Republicii.

### **2.3.5. Principalele disfuncționalități identificate**

Ca urmare a diagnozei de circulație realizate, precum și prin corelarea datelor din localitatea Bistrita, au rezultat următoarele:

- Principalul volum de trafic este cel de tranzit, pe E58 (DN17), fiind echilibrat în ambele direcții. Specificul traficului de tranzit sunt vitezele mari și comportamentul șoferilor similar cu cel înregistrat în afara localităților, astfel ca:

- Exista tendinta majora de a nu acorda prioritate la trecerile de pietoni marcate si semnalizate pasiv (numai prin semnalizare orizontala si verticala);
- Vitezele de deplasare sunt relativ mari, in special noaptea;
- Pericolele pentru pietoni sunt majore, in special in conditii de vizibilitate redusa si/sau carosabil alunecos;
- Risc crescut de tamponare la trecerile de pietoni, datorita neatentiei soferilor si a neobservarii semnelor de preavertizare privind trecerea de pietoni, soldate cu lovirea din spate a vehiculelor oprite sau care au incetinit;
- Lipsa unui sistem de supraveghere video modern la nivelul intregului oras, performant si amplasat corespunzator face ca siguranta cetatenilor si a bunurilor sa fie relativ reduse, precum si eficienta politiei locale, astfel ca orasul este putin atractiv pentru turisiti dar si pentru mediul de afaceri;
- Lipsa unui sistem de management al traficului pe axa est-vest (intrare din zona Unirea - DN17-iesire zona Viisoara-DN17) genereaza blocaje majore ale traficului auto, care impiedica tranzitarea rapida a municipiului;
- Volumele de trafic ridicate se înregistrează atât în zilele lucrătoare, dar si în weekend, datorită aportului adus de deplasările externe cu vehiculul, cu destinație zona turistica Rezervația Naturală Laleaua Pestriță, Biserica Evanghelică, Parcul cu peri seculari;
- Lipsa semaforizarii la trecerile de pietoni face ca fluxurile pietonale sa se desfasoare dificil la orele de varf, din cauza traversarilor ne-ordonate;
- Existența unor intersecții cu grad mare de complexitate si care nu sunt dirijate decat prin semnalizare orizontala / verticala, care generează ambuteiaje, în special în punctele de intrare/ieșire din zona centrală;
- Lipsa unui sistem de management al iluminatului public la trecerile de pietoni / iluminare asimetrica la trecerile de pietoni face ca administratia sa se afle in imposibilitatea asigurarii sigurantei cetatenilor la trecerile de pietoni, in conformitate cu legislatia in vigoare (*Legea nr. 278/2022 pentru completarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 195/2002 privind circulația pe drumurile publice.*)
- Lipsa unui sistem centralizat de coordonare, monitorizare si management a infrastructurii rutiere la nivelul orasului;
- Lipsa unui sistem de monitorizare trafic, inclusiv camere ANPR;
- Lipsa unui sistem de prioritizare a vehiculelor de transport public in intersectii;
- Lipsa unui subsistem de monitorizare a calitatii aerului;
- Poluare fonica si a aerului este ridicata.

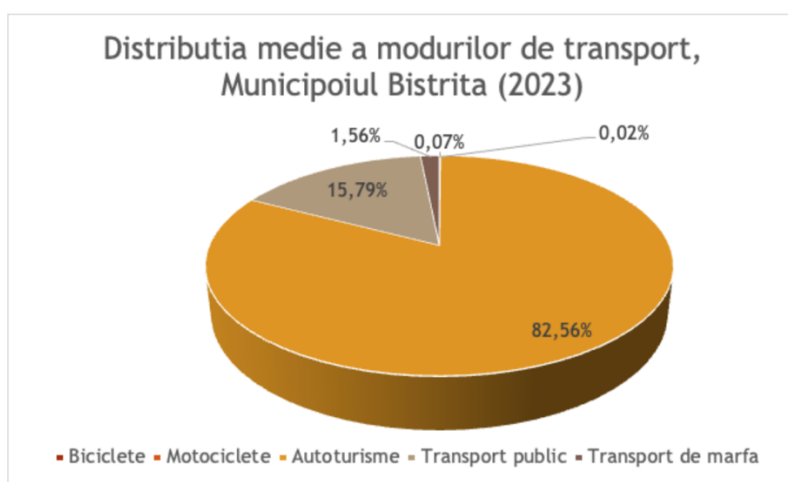
## 2.4. ANALIZA SI PROGNOZE, ÎN SCOPUL JUSTIFICĂRII NECESITĂȚII OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII

### 2.4.1. Analiza cererii de bunuri si servicii

Distribuția modală a deplasărilor pentru anul de referință, 2023, pentru a fost determinată prin analiza rezultatelor procesului de colectare a datelor realizat pentru elaborarea Studiului de trafic realizat pentru elaborarea prezentului document, urmată de estimarea evoluției în perioada următoare. Rezultatele sunt prezentate în graficul de mai jos:

**Distributia medie a modurilor de transport, Aria de analiza / zi (2023)**

	Nr. Vehicule / ora de varf	Nr. Calatorii / ora de varf	Nr. Calatorii / MZA	Nr. Calatorii / an / aria de analiza	%
Biciclete	3	3	24	8.738	0,07%
Motociclete	1	1	7	2.589	0,02%
Autoturisme	2.392	3.516	28.127	10.266.491	82,56%
Transport public	32	673	5.381	1.964.131	15,79%
Transport de marfa	66	66	531	193.693	1,56%



**Figura 12 – Media distributiei între mijloace de transport la nivelul municipiului Bistrita (2017)**  
(sursa: PMUD)

Unul dintre motivele pentru care cetatenii utilizeaza autoturismele personale este si din cauza lipsei transportului public in comun.

În această situație, cetățenii preferă să utilizeze autoturismul propriu pentru deplasările pe distanțe lungi, respectiv mersul pe jos, pentru deplasările pe distanțe medii și mici. Asigurarea unor condiții de circulație care să asigure o eficiență sporită a transportului public, prin creșterea vitezei de circulație, corelarea graficului de circulație și a traseelor cu cererea reală de călătorie, reducerea timpului de așteptare în stații și a duratei de călătorie, precum și asigurarea de informații în timp real călătorilor, ar conduce la o migrare spre acest mod de deplasare, atât din partea utilizatorilor vehiculului propriu, cât și a celor care utilizează preponderent mersul pe jos (în special în ceea ce privește turiștii, care în mare măsură nu cunosc localitatea și implicit liniile de transport public iar în prezentă au puține mijloace de informare la îndemână).

Din analiza infrastructurii rutiere urbane și a echipamentelor de dirijare a traficului, a studiului efectuat în teren, precum și din analiza studiului de trafic realizat pentru au rezultat următoarele:

- Gradul de motorizare este peste valoarea mediei naționale;

- Raportul volum/capacitate:
  - o Traficul de tranzit este relevant si aglomerat, intersecțiile de-a lungul DN17 in interiorul localitatii fiind, in perioadele de varf, depasite de capacitatea de transfer, ceea ce creaza coada de asteptare și, implicit, la creșterea timpului de călătorie, a consumului de combustibil și a emisiilor de noxe;
  - o Traficul în intersecțiile din zona centrală are valori normale in toate intervalele, intersecțiile inregistrand un nivel de serviciu incadrabil in clasa A sau B.
- În localitate există mai multe treceri de pietoni, in prezent nesemaforizate;
- În localitate nu exista un sistem de semaforizare centralizat sau prioritizare a vehiculelor de transport in comun, iar dirijarea intersecțiilor se face, in cea mai mare parte, prin marcaje (semnalizare orizontala si verticala).
- Trecerile de pietoni de-a lungul DN17 au un aflux major de pietoni de-a lungul unui drum de tranzit, care inregistreaza valori relativ mari de trafic;

Nr. Crt.	Denumire Intersectie / TP	Deservire
1	Calea Moldovei-str. Lucian Blaga	Cetatenii orasului si turisti
2	Calea Moldovei- zona Kaufland	Cetatenii orasului si turisti
3	Calea Moldovei- zona Selgross	Cetatenii orasului si turisti
4	Calea Moldovei-str. Sucevei	Cetatenii orasului si turisti
5	Calea Moldovei- Str. Gen. Grigor Balan	Cetatenii orasului si turisti
6	Calea Moldovei- Str. Nasaudului- Bd. 1 Decembrie	Cetatenii orasului si turisti
7	Bd. 1 Decembrie- Str. Basmului	Cetatenii orasului si elevii
8	Bd. 1 Decembrie- Str. Petre Ispirescu	Cetatenii orasului si turisti
9	Bd. 1 Decembrie- Inspectoratul Scolar	Cetatenii orasului si elevii

- Infrastructura rutieră existentă este utilizată la capacitate maximă pe DN17 si nominala in rest, dar nu este posibilă introducerea de benzi suplimentare pe arterele de circulație aglomerate, care să conducă la mărirea capacității acestora.
- Lipsa unui sistem de management al traficului pe axa est-vest (intrare din zona Unirea -DN17- iesire zona Viisoara-DN17) genereaza blocaje majore ale traficului auto, care impiedica tranzitarea rapida a municipiului



Figura 13 – Calea Moldovei- str. Lucian Blaga



Figura 14- Calea Moldovei- zona Kaufland





Figura 15- Calea Moldovei- zona Selgross



Figura 16- Calea Moldovei-str. Sucevei



Figura 17- Calea Moldovei- Str. Gen. Grigor Balan



Figura 18- Calea Moldovei- Str. Nasaudului- Bd. 1 Decembrie





Figura 19- Bd. 1 Decembrie- Str. Basmului



Figura 20- Bd. 1 Decembrie- Str. Petre Ispirescu



*Figura 21- Bd. 1 Decembrie- Inspectoratul Scolar*

- Lipsa unui sistem de supraveghere video modern la nivelul intregului oras, performant si amplasat corespunzator face ca siguranta cetatenilor si a bunurilor sa fie relativ reduse, precum si eficienta politiei locale, astfel ca orasul este putin atractiv pentru turisiti dar si pentru mediul de afaceri;
- Lipsa unui sistem centralizat de coordonare, monitorizare si management a infrastructurii rutiere la nivelul orasului;
- Lipsa unui sistem de monitorizare trafic, inclusiv camere ANPR;
- Lipsa unui sistem de prioritizare a vehiculelor de transport public in intersectii;
- Lipsa unui subsistem de monitorizare a calitatii aerului;

In viziunea de dezvoltare a localitatii este inclusa și transformarea vechiului sistem de dirijare activa a circulației într-un sistem nou, eficient, corespunzător unei localitati moderne, urmând a fi executate elemente de infrastructura care sa conducă la realizarea și integrarea unui sistem avansat de dirijare a circulației care va duce la implementarea unui sistem centralizat inteligent de management al traficului.

Mobilitatea urbană este reprezentată de toate formele de transport motorizat sau nemotorizat care să satisfacă nevoile de mobilitate și transport al persoanelor, bunurilor și mărfurilor, în aceste condiții fiind cu atât mai necesare investițiile în soluții de fluidizare a traficului.

Un sistem sincronizat de management al traficului pentru zona urbană, care să conducă la cresterea gradului de atractivitate a transportului public și implicit renunțarea la automobilul personal, la cresterea sigurantei pietonilor, la cresterea nivelului de eficiență în circulație prin reducerea timpilor de călătorie și a consumului de combustibil, precum și prin creșterea numărului de utilizatori, la cresterea siguranței rețelei de transport public, la reducerea poluării prin reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub>

din transport, promovarea priorității transportului public, asigurarea intermodalității, este de strictă necesitate pentru creșterea calității vieții cetățenilor la nivelul localității.

Amplasarea acestui sistem va urmări, în principal, creșterea siguranței pietonilor, dar și acordarea priorității în trafic pentru mijloacele de transport public și pentru utilizatorii modurilor nemotorizate de transport public, informarea în timp real a pasagerilor transportului public de călători / pietonilor / bicicliști și fluidizarea traficului rutier. Aceste rezultate ar putea conduce, în final, la creșterea atractivității utilizării transportului public și a siguranței utilizării modurilor nemotorizate de transport. Proiectul trebuie să ofere, de asemenea, o soluție complexă pentru scăderea timpilor de deplasare și scăderea costurilor de transport, reducerea poluării și a consumului de energie, scăderea gazelor cu efect de seră, a costurilor cu transportul public, creșterea atractivității utilizării mijloacelor de transport în comun, creșterea numărului de pasageri transportați în cadrul sistemelor de transport public de călători, descongestionarea traficului, îmbunătățirea siguranței în trafic și, în subsidiar, fluidizarea traficului rutier. De asemenea, sistemul va trebui să realizeze analiza de capacitate a intersecțiilor în timp real.

În vederea implementării unui sistem de priorizare a transportului public se vor avea în vedere următoarele componente relevante:

- Implementarea de treceri de pietoni și intersecții semaforizate la locațiile identificate ca fiind relevante în ceea ce privește fluxurile de pietoni, dar și influența acestor treceri asupra fluentei traficului rutier;
- Dotarea intersecțiilor și a trecerilor de pietoni identificate și alese cu automat de intersecție și dispozitive de comunicație în vederea sincronizării acestora;
- Amplasarea senzorilor și contoarelor pe fiecare zonă relevantă a intersecțiilor din sistem;
- Sistem de comunicare prin fibră optică;
- Implementarea unui sistem de supraveghere video zone de trafic, un sistem de supraveghere, evaluare și înregistrare video în zonele identificate ca fiind cu risc infracțional;
- Subsistem de monitorizare trafic, inclusiv ANPR, un sistem de monitorizare, evaluare și înregistrare video a activității traficului rutier cu panou de informare al participanților la trafic;
- Subsistem de priorizare a vehiculelor de transport public în intersecții;
- Subsistem de monitorizare a calității aerului;
- Dotarea Centrului de comandă și control a transportului public și management al traficului, precum și monitorizare video la nivel rutier, pietonal.

#### **2.4.2. Necesitatea obiectivului de investiții**

Necesitatea proiectului este justificată prin impactul său pozitiv asupra creșterii siguranței rutiere a pietonilor și a reducerii blocajelor și aglomerațiilor de circulație în zonele de aglomerație, aflați în apropierea unităților de învățământ. În subsidiar, necesitatea reducerii blocajelor și aglomerațiilor de circulație, precum și a efectelor generate de acestea, creșterea atractivității și eficienței transportului public, creșterea gradului de siguranță pentru toți participanții la trafic (în special a pietonilor și utilizatorilor bicicletei), reducerea emisiilor poluante și a gazelor de seră și creșterea fluentei traficului rutier.



În procesul de elaborare a Studiului de fezabilitate a fost realizată o analiză detaliată a situației actuale, în ceea ce privește sistemul de transport la nivelul localității, fiind evidențiate disfuncționalitățile existente pentru fiecare dintre componentele acestuia.

Astfel, principalele probleme constatate sunt următoarele:

- Numărul mare de pietoni, îndeosebi copii, care traversează în apropierea unităților de învățământ, necesită o îmbunătățire a condițiilor de siguranță iar pe de altă parte pentru asigurarea unui trafic rutier fluent, se impune semaforizarea trecerilor de pietoni și dotarea acestora cu buton de cerere prioritate (pentru pietoni) și bucle de detecție pentru vehicule;
- Volumele de trafic ridicate se înregistrează atât în zilele lucrătoare, dar mai ales în weekend, datorită aportului adus de deplasările externe cu vehiculul, cu destinație zona turistică Rezervația Naturală Laleaua Pestriță, Biserica Evanghelică, Parcul cu peri seculari;
- Lipsa unui sistem de management al traficului pe axa est-vest (intrare din zona Unirea - DN17-iesire zona Viisoara-DN17) generează blocaje majore ale traficului auto, care împiedică tranzitarea rapidă a municipiului;
- Lipsa unui sistem de supraveghere video modern la nivelul întregului oraș, performant și amplasat corespunzător face ca siguranța cetățenilor și a bunurilor să fie relativ redusă, precum și eficiența poliției locale, astfel ca orașul este puțin atractiv pentru turiști dar și pentru mediul de afaceri;
- Lipsa sistemelor de iluminare dedicată / asimetrică la trecerile de pietoni face ca administrația să se afle în imposibilitatea asigurării siguranței cetățenilor la trecerile de pietoni, în conformitate cu legislația în vigoare (*Legea nr. 278/2022 pentru completarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 195/2002 privind circulația pe drumurile publice.*)
- Lipsa unei infrastructuri moderne și eficiente de transport public (atât de preluare – stații de călători moderne, sisteme de informare și planificare a călătoriei cât și o flotă de vehicule noi, confortabile și dotate corespunzător) și a unor sisteme moderne de informare a călătorilor în timp real cu privire la orarul de transport;
- Lipsa semaforizării la treceri de pietoni face ca fluxurile pietonale să se desfășoare dificil la orele de vârf, din cauza traversărilor neordonate;
- Lipsa unui sistem centralizat de coordonare, monitorizare și management a infrastructurii rutiere la nivelul orașului;
- Lipsa unui sistem de prioritizare a vehiculelor de transport public în intersecții;
- Lipsa unui sistem de senzori inteligenți care pot comunica/recunoaște vehiculele de transport public.
- Lipsa unui sistem de monitorizare trafic, inclusiv camere ANPR.
- Lipsa pistelor de biciclete amenajate;
- Lipsa unui sistem de monitorizare a calității aerului: Poluarea produsă de activitatea de transport, atât datorită numărului mare de deplasări cu autovehiculul personal cât și datorită utilizării unor vehicule de transport marfa cu combustibil tradițional și aflate într-o stare avansată de degradare;

Proiectul analizat în actualul Studiu de fezabilitate răspunde, prin componentele sale, la diminuarea sau eliminarea efectelor disfuncționalităților menționate.

Justificarea și necesitatea implementării sistemului este evidentă din beneficiile preconizate, și anume:

- Creșterea confortului și siguranței deplasărilor, atât pietonale cât și cu vehicule personale și cu transportul public urban;
- Scăderea numărului de accidente, în special cu pietoni, ca urmare a implementării componentei de impunere a regulilor, siguranță și securitate.
- Creșterea vitezei de circulație, datorită capacității sistemului de management al traficului de a acorda prioritate la trecerea prin locațiile semaforizate pentru vehiculele de transport public;
- Reducerea duratelor de călătorie, pentru toate modurile de deplasare, datorită implementării sistemului;
- Creșterea cotei modale a deplasărilor cu transportul public, datorită aspectelor semnalate mai sus, respectiv a îmbunătățirii atractivității și accesibilității acestui mod de călătorie;
- Creșterea confortului și siguranței deplasărilor cu transportul public urban;
- Creșterea cotei modale a deplasărilor cu bicicleta și pietonale, datorită implementării componentei de impunere a regulilor, siguranță și securitate;
- Reducerea numărului de călătorii cu autovehiculul, datorită creșterii atractivității și accesibilității deplasărilor cu transportul public, bicicleta și pietonale, cu efecte pozitive asupra reducerii emisiilor de gaze cu efect de seră.
- Scăderea consumului de combustibil utilizat pentru transportul rutier;
- Reducerea poluării mediului, precum și a poluării fonice la nivelul întregului oraș.
- Scăderea timpilor de răspuns în cazul detectării unor evenimente care perturbă siguranța rutieră.

**Beneficiarii proiectului sunt:**

**Cetățenii municipiului Bistrita** creșterea siguranței în trafic, cu precădere a pietonilor și în special a copiilor aflați în apropierea unităților de învățământ, creșterea calității deplasărilor cu transportul public, prin reducerea duratelor de deplasare va conduce la o creștere a calității vieții cetățenilor, inclusiv datorită efectelor pozitive asupra mediului, prin reducerea utilizării vehiculului personal. Creșterea siguranței pentru toți utilizatorii sistemului de transport și asigurarea unor intervenții rapide în cazul detectării unor evenimente/incidente vor contribui, de asemenea, la creșterea calității vieții cetățenilor. Efectele pozitive sunt sporite prin reducerea poluării mediului, precum și a poluării fonice la nivelul întregului oraș.

**Poliția Rutiera, Jandarmeria** vor beneficia în mod direct de rezultatele proiectului prin implementarea sistemului, atât prin posibilitatea înregistrării în sistemul de priorizare cât și a celorlalte componente de impunere a regulilor și de creștere a siguranței rutiere.

**Operatorul de transport public:** este un alt beneficiar direct al proiectului, prin creșterea eficienței operării sistemului de transport public datorită creșterii vitezei comerciale, și implicit, datorită creșterii numărului de călători (datorită creșterii siguranței, confortului, atractivității și accesibilității acestui mod de deplasare);

**Cetățenii și turiștii aflați în localitate sau în tranzit:** Asigurarea unui climat de siguranță și confort la nivelul traficului din localitate, oferirea unui sistem de transport public atractiv și accesibil, pentru

toate persoanele care utilizează acest mod de deplasare, precum și deplasările cu bicicleta și pietonale, contribuie la menținerea și dezvoltarea activităților economice și cu caracter social din oraș.

## **2.5. OBIECTIVE PRECONIZATE A FI ATINSE PRIN REALIZAREA INVESTIȚIEI PUBLICE**

Obiectivul general al proiectului vizează implementarea unui sistem inteligent de management urban în municipiul Bistrita. În subsidiar, creșterea fluidității rutiere, datorită reducerii segmentării traficului la trecerile de pietoni semnalizate dar nesemaforizate în prezent.

Pe lângă asigurarea fluidizării traficului, vor fi luate în considerare monitorizarea și gestionarea centralizată a acestuia pentru ca operatorii de trafic (daca aceasta facilitate va fi implementata) să poată lua decizii în timp util și să asigure prioritatea vehiculelor cu destinație specială: transportul public, salvarea, pompierii și poliția.

În îndeplinirea obiectivului general al proiectului se va avea în vedere identificarea unor soluții oportune pentru:

- creșterea siguranței pietonilor, la angajarea în trafic;
- asigurarea circulației fluente la nivelul localității;
- asigurarea unor premise ecologice, prin promovarea soluțiilor de fluidizare automatizată a transportului public și care să permită un timp cât mai redus în trafic și o poluare diminuată;
- identificarea, în timp real, a disfuncționalităților din punct de vedere al desfășurării circulației și luarea de măsuri automate de reglare a fazelor de semaforizare;
- dimensionarea capacității de circulație în funcție de raportările sistemului;
- asigurarea creșterii siguranței călătorilor și pietonilor în timpul călătoriei, precum și reducerea numărului de accidente rutiere;
- creșterea confortului și a siguranței în trafic.

Proiectul va contribui la creșterea rolului economic și social al orașului Bistrita prin montarea sistemelor de semaforizare în principalele intersecții și treceri de pietoni, asigurând astfel creșterea siguranței pietonilor, în special copii, dar și a fluentei traficului în oraș și, indirect, crearea unui climat general sigur și atractiv pentru întreaga comunitate, inclusiv cea reprezentată de mediul de afaceri local.

Proiectul privind realizarea sistemului de semaforizare modern include următoarele:

- Modernizarea trecerilor de pietoni și a intersecțiilor majore în vederea îmbunătățirii condițiilor de siguranță dar și de fluiditate rutieră;
- Dotarea intersecțiilor cu automat de intersecție și dispozitive de comunicație;
- Amplasarea senzorilor și contoarelor pe fiecare arteră adiacentă intersecțiilor din sistem;
- Instalarea de butoane de cerere prioritate pentru pietoni, semafoare prim-vehicul, semafoare verde clipitor, precum și dispozitive acustice pentru nevăzători la trecerile de pietoni modernizate.
- Dotarea centrului de comandă și control;
- Amplasarea de camere de supraveghere video

**Obiectivele specifice** avute în vedere de proiect sunt:

- **Implementarea unui sistem de semaforizare, care să includă 9 (noua) locații (intersecții și treceri de pietoni cu buton),** având ca beneficii: îmbunătățirea timpilor de deplasare și a condițiilor de siguranță pentru bicicliști și pietoni, reducerea timpului de deplasare de-a lungul localității, creșterea vitezei medii de circulație pentru transportul public, reducerea consumului de combustibil și a emisiilor de noxe, prin asigurarea de zone de traversare automatizate, controlate electronic (treceri de pietoni cu buton).

Pentru realizarea acestui obiectiv vor fi întreprinse următoarele activități:

- o Modernizarea trecerii de pietoni identificate ca necesare prin implementarea de sisteme electronice de dirijare și prioritizare;
- o Pregătirea automatului de dirijare cu interfețe care să permită comunicarea între mai multe intersecții, introducerea de multiprograme sau posibilitatea de a adăuga echipamente noi sau cu alte caracteristici (bucle inductive, detectori pe consolă, senzori video detecție, etc.) în vederea prioritizării vehiculelor care au capacitatea de a solicita aceasta (transport public) – în vederea dezvoltărilor ulterioare;
- o Montarea de echipamente de comunicație, bucle inductive detectoare de trafic în carosabil sau de senzori suspendați, care să permită determinarea în mod real și instantaneu a numărului de vehicule la intersecție. Aceste date permit automatelor de dirijare cu care vor fi dotate intersecțiile să creeze timpi de semaforizare ce depind de condițiile reale de trafic și în principal să asigure prioritate de trecere pentru transportul public iar în secundar să optimizeze funcționarea semaforizării;
- o Asigurarea capacității tehnice de dezvoltare pentru instalarea de camere video de supraveghere a traficului rutier (și a trecerilor de pietoni);
- o Pregătirea pentru realizarea unei rețele comunicații între intersecții și asigurarea legăturii centralizate, necesare pentru realizarea corelării în timp real a planurilor de semaforizare din intersecții dar și pentru transmiterea datelor de la senzori.

- **Creșterea siguranței cetățenilor în traficul rutier și în spațiul public, în general, prin instalarea de echipamente de supraveghere (camere video)**

Pentru realizarea acestui obiectiv vor fi întreprinse următoarele activități:

- o Identificarea amplasării optime a camerelor de supraveghere.
- o Instalarea camerelor video și asigurarea alimentării acestora prin intermediul infrastructurii realizate la nivelul proiectului (infrastructura de transmisiuni date va fi comună cu cea a soluției de management a traficului).
- o Asigurarea suportului de comunicații între sistemul de camere video de supraveghere și Centrul de comandă și control.

- **Creșterea siguranței cetățenilor și alarmarea instituțiilor abilitate în cazul pătrunderii în municipiu a unor vehicule aflate pe lista celor urmărite, prin instalarea unui sistem modern de recunoaștere și interpretare a numerelor de înmatriculare la intrările/ieșirile din oraș**

Pentru realizarea acestui obiectiv vor fi întreprinse următoarele activități:

- o Identificarea punctelor în care este necesară instalarea sistemului de recunoaștere și interpretare a numerelor de înmatriculare, astfel încât beneficiile obținute să fie maxime.

o Montarea componentelor sistemului în punctele respective, acestea având rolul de a înregistra și transmite numerele de înmatriculare ale vehiculelor care intră în oraș, cu scopul de identificare a eventualelor vehicule aflate pe lista celor urmărite, precum și pentru verificarea, dacă este necesar, a duratei de tranzitare a municipiului de către anumite vehicule.

- ***Implementare sistem de prioritizare a vehiculelor de transport public in intersectii;***
- ***Instalare sistem de monitorizare a calitatii aerului;***
- ***Dezvoltarea Centrului de comanda si control pentru coordonarea activitatilor de management trafic si supraveghere video care sa raspunda cerintelor viitoare de dezvoltare a municipiului Bistrita: in prezent la nivelul municipiului Bistrita exista in implementare centrul de control realizat in cadrul proiectului Linia Verde de Transport din str. Simpozionului nr. 2. Centrul va asigura intreaga infrastructura informatica necesara pentru managementul infrastructurii propuse, precum si disponibilitate pentru dezvoltari ulterioare. De asemenea, in centru se va amenaja si un spatiu dedicat operatorilor, care vor putea activa permanent, 24/7, asigurand in acest fel si functia de dispecerizare permanenta, precum si suport pentru echipele din teren (politie, pompieri, salvare, echipele de interventie ale operatorilor de utilitati).***



### 3. IDENTIFICAREA, PROPUNEREA ȘI PREZENTAREA SCENARIILOR TEHNICO-ECONOMICE

#### 3.1. PARTICULARITĂȚI ALE AMPLASAMENTULUI:

##### 3.1.1. Descrierea amplasamentului

Proiectul se implementează în Municipiul Bistrita, județul Bistrita Nasaud.

- a) **Intersecții și treceri de pietoni cu buton** care se modernizează prin instalarea de semaforizare (acolo unde este cazul), rețele de electroalimentare și rețele de date, camere video de supraveghere și senzori aferenți:

Nr. Crt.	Denumire intersecție / TP	Situația actuală	Situația propusă
1	Calea Moldovei - str. Lucian Blaga	Intersecție cu sens giratoriu nesemaforizată	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se păstrează configurația intersecției (sens giratoriu);</li> <li>• Retrageră min 10m trecere pietoni pe str. Lucian Blaga (spre NV, îndepărtare de giratoriu);</li> <li>• Semaforizare treceri de pietoni pe str. Lucian Blaga și Calea Moldovei;</li> <li>• Dotare cu butoane de cerere prioritate pentru pietoni;</li> <li>• Dotare cu bucle inductive;</li> <li>• Instalare camere video de identificare a numerelor de înmatriculare (ALPR) pe bratele de intrare în localitate;</li> <li>• Instalare camere video de monitorizare trafic;</li> <li>• Instalare iluminat asimetric la trecerile de pietoni;</li> </ul>
2	Calea Moldovei - zona Kaufland	<p>Intersecție cu sens giratoriu nesemaforizată</p> <p>Trecere de pietoni la nord de giratoriu</p> <p>Trecere de pietoni la cca. 100m sud de giratoriu</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se păstrează configurația intersecției (sens giratoriu asimetric);</li> <li>• Semaforizare trecere de pietoni (spre sud);</li> <li>• Semaforizare trecere de pietoni (spre nord);</li> <li>• Dotare cu butoane de cerere prioritate pentru pietoni;</li> <li>• Dotare cu bucle inductive;</li> <li>• Camere video de monitorizare trafic;</li> <li>• Iluminat asimetric la trecerile de pietoni;</li> </ul>
3	Calea Moldovei - zona Selgross	Intersecție cu sens giratoriu nesemaforizată	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconfigurare în intersecție tip „T” cu prioritate pe bratele majore (Nord-Sud);</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semaforizare intersectie rutiera;</li> <li>• Dotare cu butoane de cerere prioritate pentru pietoni;</li> <li>• Dotare cu bucle inductive;</li> <li>• Camere video de monitorizare trafic;</li> <li>• Marcare trecere de pietoni pe intrarea spre zona comerciala;</li> <li>• Iluminat asimetric la trecherile de pietoni;</li> </ul>
4	Calea Moldovei - str. Sucevei – str. Granicerilor	<p>Intersectie tip „X”;</p> <p>Trecere de pietoni semaforizata pe ruta majora (Calea Moldovei)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modernizare semafoare tehnologie tip LED si integrare in sistemul centralizat de management si prioritizare;</li> <li>• Dotare cu butoane de cerere prioritate pentru pietoni;</li> <li>• Dotare cu bucle inductive;</li> <li>• Camere video de monitorizare trafic;</li> <li>• Iluminat asimetric la trecherile de pietoni;</li> </ul>
5	Calea Moldovei - Str. Gen. Grigor Balan	Intersectie tip „Y”, nesemaforizata	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pastrarea geometriei actuale, in format tip „Y”</li> <li>• Semaforizare intersectie, cu faza distincta pentru relatia Gen. Grigor Balan;</li> <li>• Dotare cu butoane de cerere prioritate pentru pietoni;</li> <li>• Dotare cu bucle inductive;</li> <li>• Camere video de monitorizare trafic;</li> <li>• Iluminat asimetric la trecherile de pietoni;</li> </ul>
6	Calea Moldovei - Str. Nasaudului - Bd. 1 Decembrie	Intersectie cu sens giratoriu nesemaforizata	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se pastreaza configuratia intersectiei (sens giratoriu);</li> <li>• Retragera la min 10m treceri de pietoni (indepartare de giratoriu);</li> <li>• Semaforizare treceri de pietoni;</li> <li>• Dotare cu butoane de cerere prioritate pentru pietoni;</li> <li>• Dotare cu bucle inductive;</li> <li>• Instalare camere video de monitorizare trafic;</li> <li>• Instalare iluminat asimetric la trecherile de pietoni;</li> </ul>
7	Bd. 1 Decembrie- Str. Basmului	Trecere de pietoni semaforizata	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modernizare semafoare tehnologie tip LED si integrare in sistemul centralizat de management si prioritizare;</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dotare cu butoane de cerere prioritate pentru pietoni;</li> <li>• Dotare cu bucle inductive;</li> <li>• Camere video de monitorizare trafic;</li> <li>• Iluminat asimetric la trecerile de pietoni;</li> </ul>
8	Bd. 1 Decembrie- Str. Petre Ispirescu	Intersectie cu sens giratoriu nesemaforizata	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconfigurare in intersectie tip „X” cu prioritate pe bratele majore (Nord-Sud);</li> <li>• Semaforizare intersectie rutiera;</li> <li>• Dotare cu butoane de cerere prioritate pentru pietoni;</li> <li>• Dotare cu bucle inductive;</li> <li>• Camere video de monitorizare trafic;</li> <li>• Marcare trecere de pietoni pe intrarea spre zona comerciala;</li> <li>• Iluminat asimetric la trecerile de pietoni;</li> </ul>
9	Bd. 1 Decembrie- Inspectoratul Scolar	Trecere de pietoni semaforizata	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modernizare semafoare tehnologie tip LED si integrare in sistemul centralizat de management si prioritizare;</li> <li>• Dotare cu butoane de cerere prioritate pentru pietoni;</li> <li>• Dotare cu bucle inductive;</li> <li>• Camere video de monitorizare trafic;</li> <li>• Iluminat asimetric la trecerile de pietoni;</li> </ul>

**b) Sistem de supraveghere video, evaluare si inregistrare video. Camere video inteligente:**

Nr. Crt.	Denumire intersectie/TP	Tip camera
1	Calea Moldovei - str. Lucian Blaga	Camere video fixe (2 buc) Camere video ALPR Camera video mobila
2	Calea Moldovei - zona Kaufland	Camere video fixe (2 buc)
3	Calea Moldovei - zona Selgross	Camera video fixa
4	Calea Moldovei - str. Sucevei	Camera video fixa

5	Calea Moldovei- Str. Gen. Grigor Balan	Camere video fixe (2 buc)
6	Calea Moldovei- Str. Nasaudului- Bd. 1 Decembrie	Camere video fixe (3 buc) Camera video mobila
7	Bd. 1 Decembrie- Str. Basmului	Camera video fixa
8	Bd. 1 Decembrie- Str. Petre Ispirescu	Camera video mobila
9	Bd. 1 Decembrie- Inspectoratul Scolar	Camera video fixa

**c) Sistemul de prioritizare a vehiculelor de transport public in intersectii**

Prioritizarea pentru vehiculele de transport public se va realiza pentru acele vehicule care sunt în întârziere față de graficul de transport. Pentru asigurarea cererii de prioritate pentru vehiculele întârziate, se vor monta în autovehicule echipamente dedicate.

**d) Sistemul de management al iluminatului public la trecerile de pietoni**

Iluminarea corespunzătoare a trecerilor de pietoni nesemaforizate marcate și semnalizate corespunzător, cu sisteme inteligente de iluminat tip led cu lumina asimetrică pentru crearea unui contrast puternic între trecerea de pietoni și suprafața carosabilului.

**e) Sistemul de monitorizare a calitatii aerului**

Prin intermediul rețelei de telecomunicații, datele colectate de senzorii pentru calitatea aerului, vor fi transmise în Centrul de Comandă și Control, către echipamentele de înregistrare, stocare, afișare și alarmare dedicate acestui subsistem.

**f) Dotari Centrul de Comanda si Control:** in prezent la nivelul municipiului Bistrita exista in implementare centrul de control realizat in cadrul proiectului Linia Verde de Transport din str. Simpozionului nr. 2.

Centrul asigura toate facilitatile (spatiu, securitate, alimentare, climatizare, dulapuri de echipamente) pentru instalarea echipamentelor centrale aferente proiectului, fara investitii suplimentare.

**3.1.2. Relații cu zone învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile**

Municipiul Bistrița este situat în partea de nord-est a Podișului Transilvaniei, în Depresiunea Bistriței și este străbătut de râul Bistrița.

Rutele importante de comunicare pe relația intrare – ieșire din municipiu sunt:

- drumul național european E58 care face legătura cu zona Moldovei (punct de divizare spre Iași și Botoșani);
- drum național E578 care face conexiunea Bistrița - Târgu Mureș prin Sărățel (punct intermodal de transport);

- drumul național DN17C care face conexiunea cu orașul Năsăud și zona de nord a Maramureșului (loc. Moisei);
- rețeaua de drumuri județene care conectează reședința de județ cu comunele și satele din teritoriu.

### **3.1.3. Orientări propuse față de punctele cardinale și față de punctele de interes naturale sau construite**

Municipiul este amplasat pe un teren plan, la o altitudine de 356 m, pe coordonatele 47°10' latitudine nordică și 24°30' longitudine estică. Bistrița este înconjurată de coline acoperite cu întinse livezi. Localitățile limitrofe sunt:

- Dumitra (N)
- Tărpiu (NV)
- Șieu-Măgheruș (SV)
- Mărișelu (S)
- Jelna (SE)
- Livezile (NE)

Datorita poziționării sale geografice municipiul Bistrita se constituie ca pol principal de transport intrajudețean, care face legătura cu alți doi poli secundari de transport din județi: localitățile Beclean și Năsăud.

### **3.1.4. Surse de poluare existente în zonă**

Județul Bistrița-Năsăud este grav afectat de către inundații. În acest context, în 2019 s-au propus lucrări hidrotehnice la nivelul acestuia.

Poluarea rețelei hidrografice reprezintă o problemă majoră a societății actuale (a se vedea capitolul pe mediu). Creșterea consumului modern, împreună cu avansul industrial, face pentru râurile locale să fie într-un pericol constant. Astfel, în ceea ce privește calitatea apelor se identifică o stare moderată (2017): Ilva și afluenții fără Leșu, Șieu, Budac, Someșul Mare, Dipșa și afluenții, Roșua și afluenții, Pârâul Băilor cu afluentul Pârâul Roșu, Pârâul Pietrelor.

Zonele urbane sunt în creștere, adesea în detrimentul pământului agricol fertil. Suprafețele de beton și asfalt impermeabilizează solul, împiedicând astfel funcțiile sale de stocare a apei, producere de hrană și biomasă, reglare a climei, amortizare a chimicalelor dăunătoare și susținere a habitatelor. Drumurile, căile ferate, canalele și așezările umane fragmentează peisajul și circumscriu speciile în zone tot mai mici, afectând astfel biodiversitatea.

Pe lângă folosirea în practica agricolă a substanțelor chimice și exploatarea nerațională a resurselor (lemn, balast, minereu), degradarea solului în județul Bistrița-Năsăud este și o consecință a eroziunii și alunecărilor de teren și a depozitării neigienice a reziduurilor lichide și solide rezultate din activitățile menajere și industriale. În anul 2018 suprafața afectată de eroziune era de 19895 ha, din care 72% eroziune moderată și 17% eroziune puternică.

### **3.1.5. Date climatice și particularități de relief**



În ceea ce privește temperaturile medii înregistrate la nivelul județului Bistrița-Năsăud, se observă o distribuție în concordanță cu relieful local. Astfel, o temperatură medie anuală ridicată, de 9 oC, se înregistrează în regiunile joase din vestul județului, în timp ce o temperatură medie anuală scăzută, de -0,4 oC (figura 4), o identificăm în partea de nord a județului, în proximitatea Munților Rodnei. Pe același raționament identificăm și temperaturile minime și maxime medii anuale. Temperaturile minime medii oscilează între -6,6 oC și -12,4 oC, în timp ce temperaturile maxime medii oscilează între 25,4 oC și 12,6 oC.

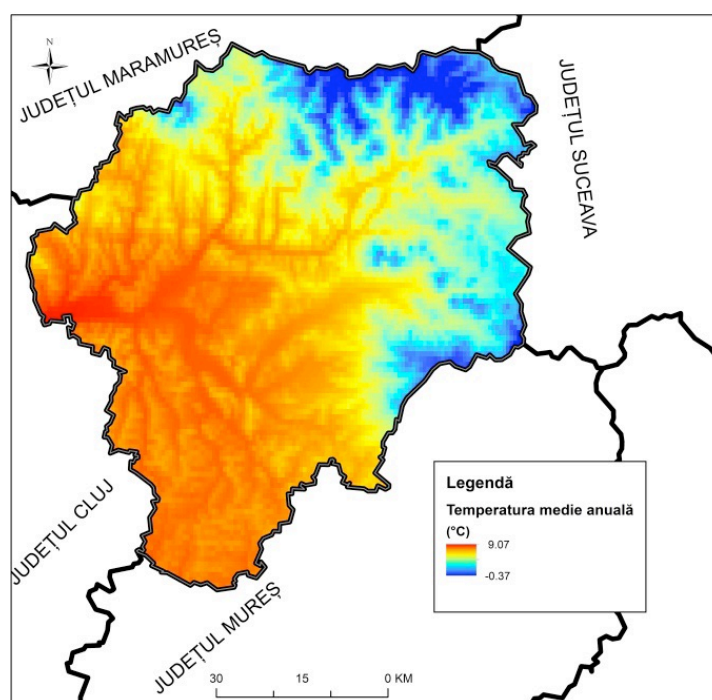


Figura 22 – Temperaturi medii anuale

Disponerea valorilor precipitațiilor de la nivelul județului este una cu valori ridicate în partea de nord și est, valorile scăzând treptat înspre sud-vest – scăderi de la valori de 1.167 mm până la 617 mm. Distribuția precipitațiilor este una normală, principalul factor de influență fiind dat de arealul montan predominant în partea de nord și de est a județului.

### 3.1.6. Caracteristici geofizice ale terenului din amplasament

#### i. Date privind zonarea seismică;

Pe teritoriul României, nivelul hazardului seismic este determinat de prezența mai multor zone seismogene cu potențial distructiv. Cea mai importantă, atât din punct de vedere al energiei seismice eliberate, cât și al ariei distrugerilor provocate, este sursa de cutremure majore de adâncime intermediară (60 – 200 km), localizată la curbura Carpaților Orientali – regiunea Vrancea. Pe lângă aceasta, există câteva zone de cutremure superficiale (adâncimi < 60 km), de importanță locală: zona Făgăraș – Câmpulung, în partea estică a Carpaților Meridionali; zonele Danubiană, Banat și Crișana – Maramureș, situate în sud-vestul, vestul și respectiv nord-vestul României; zona de adâncime crustală Vrancea; depresiunea Bârlad și depresiunea Predobrogeană, localizate în estul României; falia Intramoiesică, în sud-est; depresiunea Transilvaniei, în partea centrală a teritoriului. Sud-estul extrem al țării este, de asemenea, expus efectelor zonei seismice Shabla, generatoare de cutremure puternice, din nord-estul Bulgariei.

Județul Bistrița-Năsăud este situat într-o zonă muntoasă și depresionară care nu este supusă fenomenului seismic. Județul Bistrita Nasaud este situat în zona de intensitate de gradul VI- pe scara Mercali”, se arată într-un raport al ISU Bistrița-Năsăud, postat pe pagina web a instituției.

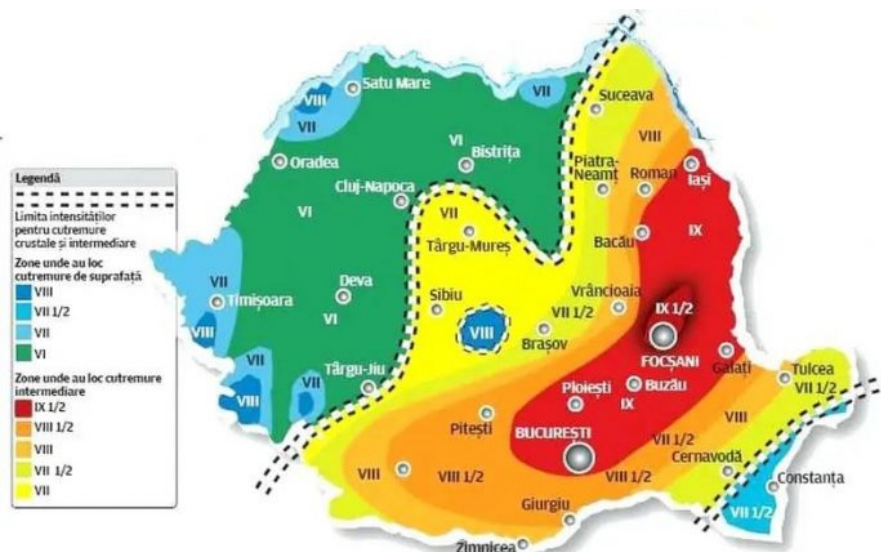


Figura 23 – Harta seismică a României

- ii. Date preliminare asupra naturii terenului de fundare, inclusiv presiunea convențională și nivelul maxim al apelor freatice;

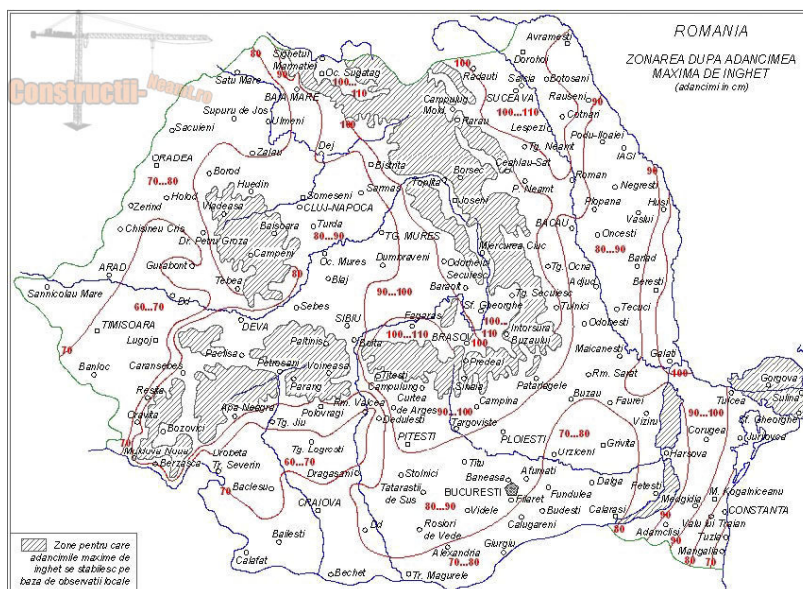


Figura 24 – Harta zonelor după adâncimea maximă de îngheț

Adancimea de fundare este distanta măsurată de la nivelul terenului (CT) până la partea cea mai de jos a fundației (talpa fundației). Atunci când se stabilește adancimea de fundare se tine cont de:

- adancimea de inghet
- natura terenului de fundare

- nivelul apei subterane
- înălțimea minimă constructivă a fundației și condițiile tehnologice
- sarcinile exercitate de construcție asupra fundațiilor

Adâncimea de fundare este un parametru foarte important în construcția unei clădiri.

Tabelul după care se stabilesc adâncimile de fundare, în funcție de natura terenului, de adâncimea de îngheț și de nivelul apei subterane, conform NP112 din 2004 – Cod de proiectare fundații:

Terenul de fundare	$H_i$ adâncimea de îngheț (cm)	H adâncimea apei subterane față de cota terenului natural (m)	Adâncimea minimă de fundare (cm)	
			Terenuri supuse acțiunii înghețului	Terenuri ferite de îngheț*)
Roci stâncoase	oricare	oricare	30÷40	20
Pietrișuri curate, nisipuri mari și mijlocii curate	oricare	$H \geq 2.00$	$H_i$	40
		$H < 2.00$	$H_i + 10$	40
Pietris sau nisip argilos, argila grasă	$H_i \leq 70$	$H \geq 2.00$	80	50
		$H < 2.00$	90	50
	$H_i > 70$	$H \geq 2.00$	$H_i + 10$	50
		$H < 2.00$	$H_i + 20$	50
Nisip fin praful, praf argilos, argila prafoasă și nisipoasă	$H_i \leq 70$	$H \geq 2.50$	80	50
		$H < 2.50$	90	50
	$H_i > 70$	$H \geq 2.50$	$H_i + 10$	50
		$H < 2.50$	$H_i + 20$	50

Tabel 1. – Adâncimi de forare

Talpa fundației trebuie să pătrundă cel puțin 20 cm în stratul natural bun de fundare sau în stratul de fundare îmbunătățit.

Pentru construcțiile fondate pe terenuri dificile (pământuri sensibile la umezire, pământuri contractile, pământuri lichefiabile etc.), adâncimea de fundare este indicată în reglementările tehnice de referință specifice acestor cazuri.

Adâncimea de îngheț în zona Bistrita, conform hărții din figura 24 este de 90-100 cm față de cota terenului natural.

### iii. Date geologice generale



Figura 25 – Unități relief județul Bistrița-Năsăud

Municipiul Bistrița este situat în subunitatea morfologică Dealurile Bistriței. Suprafața pe care se află este o regiune mai coborâtă cunoscută ca Depresiunea Bistriței. Această depresiune este deschisă la sud-vest și nord-est, iar înspre nord și sud este mărginită de dealurile: Cetate (Burgberg) 686 m, Bistriței (549 m), Ciuha (620 m), Corhana, Cocos, Jelnei, Codrișor (Schieferberg), Cighir. Depresiunea Bistriței este de origine eroziv-acumulativă. Este străbătută de râul Bistrița care izvorăște de pe versantul nordic al Munților Călimani, de sub vârful Bistriceioru, de la o altitudine de 1562 m, parcurgând un traseu de 64 km până la intrarea în oraș. Aici primește doi afluenți cu debit foarte mic și inconstant, pârâul Ghinzii și pârâul Jelnei. De pe Dealul Cetății își adună apele pârâul Căstăilor care se varsă în râul Bistrița între Bistrița și Viișoara. Râul Bistrița traversează localitatea Viișoara, trece pe la marginea localității Sărata și se varsă în râul Șieu.

### 3.2. DESCRIEREA DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC, CONSTRUCTIV, FUNCȚIONAL-ARHITECTURAL ȘI TEHNOLOGIC

#### 3.2.1. Caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții

Preocupările se îndreaptă în domeniul sistemelor inteligente de transport atât asupra infrastructurii rutiere, pentru crearea de condiții de siguranță pe toate categoriile de drumuri, punându-se un accent deosebit pe dezvoltarea serviciilor în sprijinul utilizatorilor sistemelor de transport, dar și asupra vehiculelor, prin introducerea pe scară largă a „inteligentei” la nivel de autovehicul. De altfel, comunicarea între vehicul și infrastructura de la sol a devenit o necesitate, pentru creșterea vitezei de deplasare, cunoașterea apriorică a condițiilor de desfășurare a traficului și extinderea siguranței deplasării oriunde s-ar desfășura aceasta. Se poate vorbi despre o tendință de mondializare a comunicațiilor cu aplicații în domeniul rutier, în special după apariția sistemelor de comunicații celulare, cu dezvoltarea serviciilor oferite de acestea și odată cu apropiata lansare a sistemelor 3G. Toate aceste beneficii ale sistemelor de transport inteligent nu se pot obține fără un proces de analiză a caracteristicilor traficului, a modului în care acesta se desfășoară de-a lungul timpului, cum se

comporta in cazul aparitiei unor evenimente, precum si a masurilor de fluentizare cu efect real in trafic. Orice sistem de management al traficului, si mai ales cele destinate sa functioneze in mediul urban, se realizeaza pe baza unei analize minutioase a zonei in care se va aplica, a caracteristicilor arterelor rutiere, a intersectiilor si a sistemelor de semnalizare. Lucrul acesta cade de obicei in sarcina administratiilor oraselor, a primariilor, in colaborare cu firme cu experienta atat in domeniu.

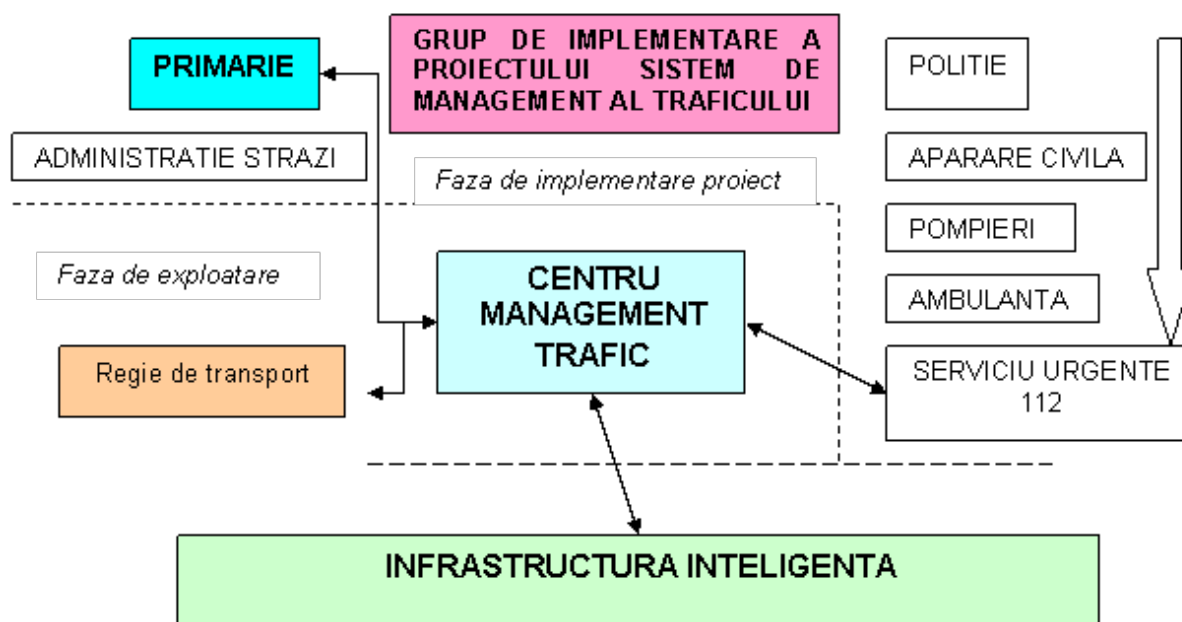


Figura 26 – Schema bloc a conceptului modern de arhitectura de sistem (grafica <http://www.creeaza.com/tehnologie/auto/MODELAREA-TRAFICULUI-RUTIER-UR517>) Unitatile si institutiile implicate in implementarea si exploatarea unui sistem de management al traficului urban

Unitatile si institutiile implicate in implementarea si exploatarea unui sistem de management al traficului urban.

Tinand cont de tehnologia de varf implementata, este esential ca personalul si modul de comunicare intre diferitele organizatii sa fie deja agreate si/sau stabilite. Intr-adevar, daca nu se realizeaza diferitele acorduri pentru asigurarea cooperarii, este posibil ca realizarea sistemului sa fie sub rezultatele asteptate.

Situatiile de operare ale sistemului de management al traficului pot fi:

- Conditii normale;
- Incidente;
- Actiuni si efecte ale situatiilor de blocaje in trafic.

Activitatile organizatiilor individuale sunt coordonate si sincronizate prin relatiile de legatura intre organizatiile individuale. De aici incepe deja sa se vada importanta acestor relatii in rolul de “sudare” a componentelor individuale, la nivelul institutional/organizational al Primariei oasului, care este oarecum asemanator cu rolul pe care il are sistemul de comunicatii, la nivel tehnic.

Relatiile dintre organizatiile individuale din cadrul grupului de implementare a proiectului trebuie stabilite astfel incat sa satisfaca fluxul de date si informatii necesar pentru ca solutia tehnica a sistemului sa functioneze. Alternativ, poate apare ca necesara utilizarea relatiilor, aranjamentelor si



intelegerilor existente, pentru functionarea solutiei tehnice. Exista numerosi parametri care pot fi folositi pentru determinarea relatiilor dintre organizatiile implicate, cum ar fi:

- Natura relatiei: ad-hoc sau permanenta;
- Nivelul de formalism: formal sau informal;
- Frecventa utilizarii: regulata sau neregulata;
- Importanta: criteriu subiectiv stabilit in functie de cat de importanta este eficienta relatiei respective pentru operarea intregului sistem de management al traficului;
- Nivel: care este ierarhia personalului ce participa in relatie.

Sistemele de management metropolitan sunt din ce în ce mai prezente, iar tehnologia a ajuns la o maturitate suficientă încât soluțiile adoptate și strategiile de dezvoltare au devenit standarde general acceptate.

Principalul avantaj este sportirea eficienței administrației iar, în particular, în cazul sistemelor rutiere, se remarcă reducerea emisiilor poluante concomitent cu creșterea siguranței și securității personale în spațiul public și nu numai acolo.

Pe de altă parte, sistemele se dimensionează și se amplasează în așa fel încât să respecte intimitatea persoanelor, astfel încât să nu prezinte un impact deranjant asupra acestora. Măsurile de informare a populației, indicatoarele și semnele standard se aplică conform legilor în vigoare.

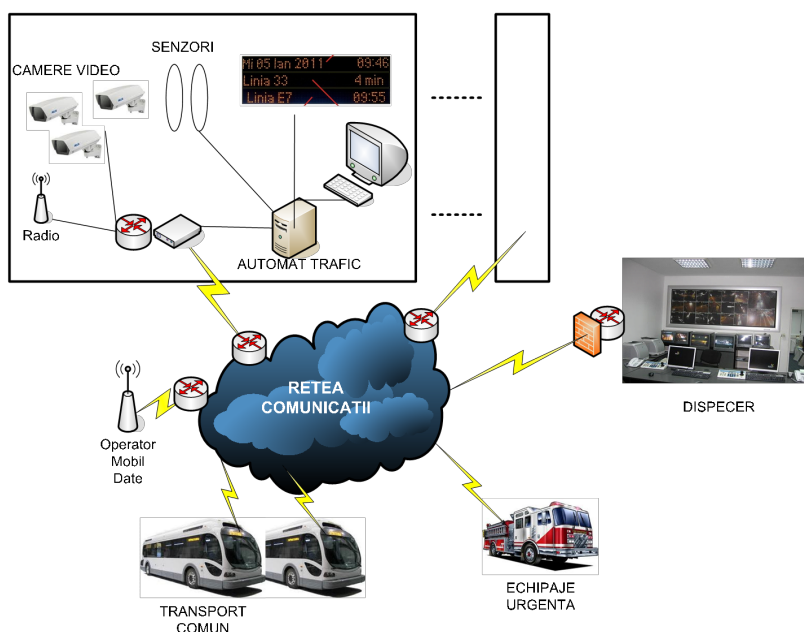
Pentru optimizarea traficului și realizarea unei semaforizări conforme cu normele europene și care să permită identificarea în timp real a valorilor de trafic, comunicarea între intersecții, modificarea în funcție de valorile de trafic a timpilor de semaforizare pentru o bună fluentă a circulației autovehiculelor și o echipare cu sisteme moderne și rezistente în timp s-au prevăzut următoarele lucrări valabile pentru locațiile propuse (dupa caz):

- Instalarea de echipamente moderne de dirijare a circulației care permit semnalizarea trecerilor de pietoni și partajare optimă a trecerii de pietoni versus flux de autovehicule dar și prioritizarea transportului în comun prin dirijarea circulației. Renunțarea la automatele de dirijare statice și înlocuirea acestora cu echipamente care să permită comunicarea între intersecții, introducerea de multi-programe sau posibilitatea de a adăuga echipamente noi sau cu alte caracteristici (bucle inductive, detectori pe consolă, senzori video detecție etc.);
- Instalarea de sisteme de iluminat asimetric la trecerile de pietoni;
- Realizarea rețelei de comunicații aferente sistemului (atât rețeaua fixă cât și cea radio care asigură comunicarea cu vehiculele de transport public);
- Realizarea canalizației electrice în carosabil, trotuar și spațiu verde, pe cât posibil;
- Realizarea de camere de tragere;
- Schimbarea cablurilor de legătură a semafoarelor, dacă este necesar;
- Înlocuirea tuturor semafoarelor existente de tip vechi cu semafoare noi în locațiile unde se modernizează, care folosesc tehnologia tip LED, acestea având o vizibilitate mult îmbunătățită, costuri de întreținere mai mici și o durată mult mai mare de viață decât semafoarele convenționale cu bec cu incandescență (se vor refolosi semafoarele cu LED existente care sunt în stare bună de funcționare);
- Instalarea de semafoare noi în locațiile noi propuse, care folosesc tehnologia tip LED, acestea având o vizibilitate foarte bună, costuri de întreținere mai mici și o durată mult mai mare de viață decât semafoarele convenționale (cu bec cu incandescență).;



- Plantarea de stâlpi de semaforizare si refacerea marcajelor orizontale si verticale;
- Montarea de detectori de trafic (bucle inductive in asfalt sau bucle virtuale pe stâlpi - echipamente cu analiza video), care să permită identificarea în mod real și instantaneu a numărului de vehicule care intră sau ies din intersecție. Aceste date vor permite adaptarea timpilor de semaforizare ai automatelor de semaforizare la condițiile reale de trafic și optimizarea fluxurilor de trafic pe axele incluse în sistem;
- Instalarea de elemente specifice pentru uzul pietonilor: semafor verde clipitor, semafor galben-intermitent, butoane pentru pietoni, dispozitive acustice de avertizare pentru persoanele nevazatoare;
- Instalarea de camere video de monitorizare a traficului si siguranta rutiera;
- Instalarea de camere inteligente;
- Implementarea infrastructurii centrale, respectiv centrul de date si centrul de comanda si monitorizare, la o locatie comuna, unde se vor centraliza si procesa toate datele si din sistem.

Arhitectura proiectului se va baza pe o infrastructura informatica proprietara, completa, capabila sa asigure coordonarea in timp real a semafoarelor pe baza informațiilor privind traficul din teren si poziția vehiculelor de transport in comun fata de intersecții, integrând totodată sub-sistemele de prioritzare a transportului public local. Exemplu privind arhitectura sistemului este prezentat in figura următoare:



*Figura 27 – Exemplu de infrastructura de sistem integrat de semaforizare cu prioritzare si centru de comanda a infrastructurii de oras*

Sistemul de management al traficului și mobilității urbane va fi realizat pe un concept modern, bazat pe o rețea de senzori de monitorizare a traficului în fiecare intersecție, și automate de trafic adaptive, comandate centralizat, având un suport de comunicații comun, capabil să asigure întreg necesarul de transmisiuni de date între automatele de trafic, senzori și centrul de comandă.

Componentele locale (din teren) ale sistemului de trafic management și ale sistemului de impunere a regulilor, siguranță și securitate vor avea un amplasament comun, respectiv intersecțiile și trecerile de

pietoni semaforizate, și, în consecință, vor avea anumite elemente comune, respectiv componentele pentru asigurarea alimentării cu energie și a comunicațiilor cu Centrul de comandă și control.

La fiecare locație (intersecție) se va avea în vedere echiparea cu întreg necesarul de sisteme și echipamente electronice, astfel încât să fie acoperită întreaga paletă de soluții și servicii integrate, minimizându-se în acest mod efortul financiar.

Fiecare locație va fi proiectată și implementată astfel încât să funcționeze optim atât independent cât și sincronizat cu intersecțiile aval – amonte, astfel încât derularea investiției să poată fi făcută etapizat, reducând în acest mod efortul financiar imediat al administrației.

Prioritizare vehiculelor de transport în comun se va face prin identificarea poziției acestora în timp real și transmiterea către sistemul central a unei cereri de prioritate automată transmisă de către vehicule atunci când se apropie de intersecții și varierea fazelor de semaforizare astfel încât transportul în comun să se deplaseze prioritar în comparație cu cel privat.

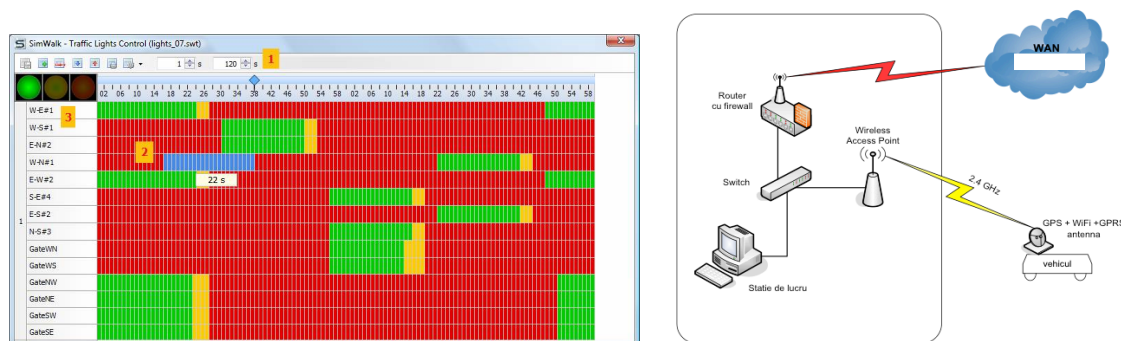


Figura 28 – Diagrama de semaforizare asimetrică / soluție pentru fluidizarea traficului (exemplu)

De asemenea, pentru creșterea gradului de atractivitate a serviciului de transport public dar și a satisfacției cetățenilor utilizatori, se va avea în vedere dotarea cu sisteme de informare a călătorilor (panouri cu mesaje variabile atât în vehicul cât și în stații, prin care călătorii vor fi informați cu privire la programul de circulație actualizat), aplicație informatică mobilă pentru uzul călătorilor și a turiștilor, precum și infrastructura de acces Internet publică aferentă pentru acces în stațiile de călători și în vehicule.

Arhitectura sistemului de management al traficului cuprinde următoarele elemente:

- Detectoarele de trafic: bucle inductive/virtuale, detectori pe consolă și senzori video
- Senzori de măsurare a nivelului de calitate a aerului și nivelului de zgomot
- Automatele de trafic: echipamente capabile să asigure comanda automată a semafoarelor în intersecții. Acestea pot opera independent, pe baza unor programe pre-definite, sau pot lucra sincron, respectând un anumit algoritm de timp sau comenzi de programare a fazelor și a timpilor transmise centralizat de la nivelul unui Centru de Comandă
- Comunicațiile: locale (între detectoare și automatele de trafic, între automatele de trafic ale intersecțiilor adiacente, precum și între automatele de trafic și vehiculele de transport public) și centrale (între echipamentele din teren și Centrul de Control)
- Centrul de Control (conține software-ul de management al traficului, software-ul de management al defectărilor, interfețele cu operatorii sistemului de management al traficului)

De asemenea, pentru creșterea gradului de atractivitate a serviciului de transport public dar și a satisfacției cetățenilor utilizatori, se va avea în vedere dotarea cu sisteme de informare a călătorilor

(panouri cu mesaje variabile atât în vehicul, cât și în stații, prin care călătorii vor fi informați cu privire la programul de circulație actualizat), aplicație informatică mobilă pentru uzul călătorilor și al turiștilor, precum și infrastructura de acces Internet publică aferentă pentru acces în stațiile de călători și în vehicule.

### **Automate de trafic**

Automatele de trafic sunt una din cele mai importante verigi ale lanțului de echipamente pentru semaforizare centralizată. Automatul de trafic este direct răspunzător de siguranța circulației într-o intersecție semnalizată, de aceea el trebuie să îndeplinească o serie de funcții de siguranță. Printre cele mai importante funcții ale unui automat de trafic se pot aminti:

Moduri de lucru:

- Funcționare în regim centralizat;
- Funcționare local adaptivă;
- Funcționare în corelare de tip “undă verde”;
- Funcționare în regim local pe bază de istoric;
- Funcționare în regim de avarie.

Protecții:

- protecție la verde antagonist (matrice configurabilă funcție de planul de aplicație) - regim de funcționare decuplat;
- protecție la blocare pe stare (activă în momentul depășirii ciclului maxim de semaforizare) - regim de semaforizare decuplat;
- protecție la roșu ars (să poată fi protejat oricare din semafoarele de vehicule sau de pietoni comandate);
- protecție la bec ars (altul decât roșu protejat) – să nu se modifice regimul de funcționare;
- protecție la bec aprins în lipsa comenzii (altul decât verde) – să nu se modifice regimul de funcționare;
- supravegherea circuitelor de comandă a cartelelor de execuție;
- supravegherea permanentă a comenzilor de la butoane;
- verificarea permanentă a detectoarelor de prezență;
- verificarea ciclică a resurselor hardware din unitatea centrală;
- verificarea modului de funcționare al echipamentului (decuplat, galben intermitent);
- verificarea în permanență a comenzilor primite de la master prin comunicația serială;
- verificarea concordanței între comanda semafoarelor și matricea de verde antagonist.

Specificatii :

- Minim 1 x Ethernet RJ45 10/100Mbps;
- Minim 1x RS232
- Minim 1 x USB pentru extindere sistem;
- Minim 32MB memorie RAM si 64MB memorie flash.

#### Moduri de lucru:

- Funcționare în regim centralizat;
- Funcționare local adaptivă;
- Funcționare în corelare de tip “undă verde”;
- Funcționare în regim local pe bază de istoric;
- Funcționare în regim de avarie.

#### Protecții:

- protecție la verde antagonist (matrice configurabilă funcție de planul de aplicație) - regim de funcționare decuplat;
- protecție la blocare pe stare (activă în momentul depășirii ciclului maxim de semaforizare) - regim de semaforizare decuplat;
- protecție la roșu ars (să poată fi protejat oricare din semafoarele de vehicule sau de pietoni comandate);
- protecție la bec ars (altul decât roșu protejat) – să nu se modifice regimul de funcționare;
- protecție la bec aprins în lipsa comenzii (altul decât verde) – să nu se modifice regimul de funcționare;
- supravegherea circuitelor de comandă a cartelelor de execuție;
- supravegherea permanentă a comenzilor de la butoane;
- verificarea permanentă a detectoarelor de prezență;
- verificarea ciclică a resurselor hardware din unitatea centrală;
- verificarea modului de funcționare al echipamentului (decuplat, galben intermitent);
- verificarea în permanență a comenzilor primite de la master prin comunicația serială;
- verificarea concordanței între comanda semafoarelor și matricea de verde antagonist.

#### Caracteristici de comandă a semaforizării:

- comanda secvențială a semafoarelor din intersecție în cadrul mai multor programe de semaforizare (diurne și nocturne) ai căror parametri (durate, faze, structura planurilor de semaforizare) sunt înregistrați într-o memorie nevolatilă;
- trecerea de la un program de semaforizare la altul trebuie să se facă fără discontinuitate de fază și de culoare;
- număr maxim de stări (starea reprezintă intervalul de timp pe parcursul căreia nu se înregistrează nici o modificare a culorii semafoarelor): variabil
- durata ciclului de funcționare: variabilă
- repornire automată cu sincronizare orară, în cazul întreruperii accidentale a tensiunii de alimentare;
- precizia de reglare a ceasului: 1 s;
- posibilitate de reglare a ceasului:
- operare directă;

- comunicație serială (locală sau de la distanță);
- realizarea oricărei succesiuni și durate de culoare pe semafor;
- posibilități multiple de microreglare prin adaptarea în timp real a duratelor de verde pe diferite căi de acces, funcție de semnalele furnizate de detectoarele utilizate (inductive, radar, ...);
- posibilitatea de modificare a duratelor de verde, la primirea unei cereri din partea vehiculului de transport public aflat în proximitate și dotat cu echipamentele de comunicație necesare
- acordarea de faze la cerere, funcție de semnalele date de detectoarele de cerere sau butoanele pietonale utilizate;
- efectuarea cu prioritate a unor faze de circulație funcție de cererile înregistrate de la detectoarele de așteptare;
- alegerea programului de funcționare pe baza analizelor de trafic locale sau a comenzilor primite de la un echipament ierarhic superior;
- schimbarea programelor de semaforizare funcție de ora din zi și ziua din săptămână;
- integrare în sisteme de undă verde locale, alături de echipamente de generație sau fabricație diferite

Funcții de programare și monitorizare:

- posibilitatea interconectării prin interfețe cu terminale nerezidente în echipament;
- funcție de prioritate pentru mijloacele de transport public inclusă;
- în vederea monitorizării echipamentul poate comunica:
  - o starea reală a funcționării semafoarelor;
  - o starea reală a funcționării detectoarelor;
  - o numărul de autovehicule rezultat în urma analizei locale de trafic, pe diferite sensuri și direcții;
  - o numărul programului de semaforizare care este în rulare;
  - o prezența avariilor;
  - o starea ceasului calendar propriu.
- funcția de telealarmare se realizează în situațiile:
  - o prezență avarie verde antagonist;
  - o prezență avarie blocare pe stare;
  - o prezență avarie roșu ars (pentru canalele protejate);
  - o lipsă comunicație.
- comunicații pe fibră optică și adresare tipică Internet;
- linie proprie de telecomunicație – sistem RS485;
- Raportarea automată la distanță a defectărilor, căderilor de tensiune sau deschiderii neautorizate a panoului frontal.

- Poate interfața cu un sistem de optimizare cu auto-calibrare echipat cu metoda de optimizare dinamică, cum ar fi: UTOPIA / SPOT, SCOOT, SCATS, OMNIVUE, EC-Trak etc.

Sistem de operare cu interfața WEB integrată care oferă următoarele facilități:

- Afisarea stării automatului;
- Afisarea situației traficului;
- Afisarea jurnalului de avarii/erori orodate;
- Efectuarea și înregistrarea de contorizări de trafic cu durată și intervalul de măsură programabile;
- Afisarea diagramei de semaforizare în desfășurare;
- Emulator panou frontal MMI care să permită comenzi de la distanță efectuate de un operator;
- Interfața text conectată la funcțiile programabile ale automatului;
- Managementul utilizatorilor, drepturi de acces și parole.
- Automatele de dirijare a traficului vor îngloba un computer de automatizare care va permite:
  - protecție la apariția situației de „verde antagonist”
  - protecție la nerespectarea timpilor de interverde
  - protecție la lampa arsă/defectă
  - protecție la lampa aprinsă necomandat
  - protecție la blocare pe fază
  - protecție la suprasușină de alimentare
  - protecție la subțensiune de alimentare
  - protecție și monitorizare puteri mai mici sau mai mari decât valorile normale
  - activarea protecției atât la arderea uneia sau mai multor lampi din grup (prima lampa arsă, ultima lampa arsă, 2 din 3, etc), indiferent de culoare și de tipul grupului;
  - semnalizarea la distanță a arderii oricărei lampi dintr-un grup – fără activarea „protecției”;
  - separarea de la rețeaua de alimentare pe culorile verde și roșu.
- Pentru realizarea de algoritmi de reglare, automatele de dirijare a traficului trebuie să fie dotate cu algoritmi de micro și macroreglare (funcționare adaptivă zonală) și optimizarea dirijării circulației în intersecții prin înălțarea timpilor de verde neutilizați și a blocajelor, configurarea pentru utilizarea butoanelor de pietoni și a dispozitivelor acustice pentru nevăzatori, să permită alegerea programului de dirijare dintr-o bază de date de planuri prestabilite funcție de ora din zi, ziua din săptămână, data din an sau funcție de producerea unui anumit scenariu de trafic sau printr-o comandă dată de la Centrul de Monitorizare și Comandă, să fie interfațat cu un sistem de optimizare autocalibrant care să aibă la bază o metodă dinamică de optimizare, să dețină o funcție de prioritate pentru mijloacele de transport public, să dețină în cadrul automatului algoritmi de corelare a undei verde, să permită monitorizarea și comanda din centru de comandă și control, să fie dotat cu soluții



de detectie a avariilor sau defectelor (jurnal de defecte) si posibilitatea transmiterii acestora direct la echipele de interventie, sa se sincronizeze automat cu toata reseaua de semafoare si centru de comanda in cazul unei intreruperi a alimentarii cu energie.

- Automatul va putea fi accesat de la distanta pentru diagnoza si programare avand o interfata GUI intuitiva ca sa poata fi folosita ulterior pentru operarea sistemului.
- Pentru a se asigura o solutie tehnologica de ultima generatie este necesara ca acestea sa functioneze in conditiile climei si parametrilor specificati in studiul de fezabilitate.
- In aceste conditii automatele de dirijare a citrculatiei vor fi alimentate de la reseaua locala de energie electrica cu o tensiune de alimentare de 230Vca , vor actiona in gama de temperatura de -40°C - +70°C (certificata de un organism independent autorizat; certificatul trebuie depus in cadrul propunerii tehnice a ofertantului) si o umiditate de pana la 99%, iar umiditatea în stocare va fi de minim 80%
- Automatele de dirijare a citrculatiei vor asigura masurarea permanenta a puterii lampilor semafoarelor pentru o functionare in parametri proiectati
- Automatul va putea functiona atat pentru comanda lampilor cu incandescenta cat si cu led, acesta fiind capabil sa asigure comanda si controlul a minim 6 grupuri de semafoare.

Fisa de produs a echipamentului automat de dirijare a traficului oferat va fi insotita in cadrul propunerii tehnice de certificate de conformitate cu normele europene EN 12675:2000, EN 50293, EN 50556 si va avea o durata minima de viata declarata de producator de 10 ani de la punerea in functiune.

Condiții privind conformitatea cu standardele relevante

- Document care sa confirme executia in regim de asigurarea a calitatii ISO 9001 sau echivalent.

Certificate de conformitate cu normele europene EN 12675:2000, EN 50556:2011, EN 50293:2012.

### ***Semafoare si indicatoare luminoase***

Semafoarele de trafic există de ceva vreme, însă structura lor a rămas relativ constantă de-a lungul timpului - partea de semnalizare constă dintr-o lampă cu incandescentă, înconjurată de un reflector și prevăzută cu lentile de sticlă colorată. Odată cu dezvoltarea LED-urilor în anii '90 însă, producătorii de semne rutiere au abordat această nouă tehnologie de iluminare. Semaforul de trafic este o aplicație ideală a LED-urilor, întrucât, printre altele, acestea produc în mod direct lumina colorată, nefiind necesară filtrarea, ca în cazul surselor cu incandescentă, eliminându-se astfel componente inutile, reducând costurile și nu în ultimul rând creșterea fiabilității totale a ansamblului datorită duratei de viață mult mai mari (de până la 100 ori mai mare) a tehnologiei LED.

Pentru a fi vizibilă la lumină solară intensă, semaforul de trafic necesită o luminozitate mare. LED-urile sunt surse punctuale foarte intense care, dacă sunt integrate într-un spațiu mic (cum este un semnalizator de trafic), creează o sursă intensă. Acest fapt face ca LED-urile să fie sursa ideală pentru semafoarele de trafic, din punct de vedere al intensității luminoase. De asemenea, LED-ul are caracteristici suplimentare care îl fac ideal pentru utilizarea sa în semafoarele de trafic. Durata de viață mare (200.000 ore sau mai mult) reduce costurile de întreținere.

Semafoarele LED timpurii au utilizat mai mult de 600 de LED-uri individuale montate împreună într-o formațiune disc pentru a produce indicatorul circular, dar aceste semnalizări nu au respectat cerințele de distribuție a intensității luminoase. Adăugarea de lentile în fața LEDurilor și creșterea fluxului de lumină emis au redus numărul necesar de LED-uri de la 600 la 200. Din 1998 s-au dezvoltat LED-uri cu

flux luminos foarte mare, cu distribuție mai largă a intensității luminoase. Prin utilizarea acestor LED-uri noi s-au dezvoltat semafoare de trafic cu LED-uri care înlocuiesc semaforul incandescent convențional cu o sursă de lumină cu LED-uri grupate, plasată în interiorul unei incinte și elemente optice care distribuie lumina de la sursă într-un mod corespunzător.

Această dezvoltare tehnologică, costurile mai scăzute pe care le angrenează LED-urile, dar și volumul de fabricare sporit au coborât prețul semafoarelor de trafic cu LED-uri cu peste 30%. La începutul anilor 2000, conversia semafoarelor de trafic către LED-uri a devenit viabilă din punct de vedere economic.

Astăzi, piața furnizorilor de LED preconizează creșteri substanțiale pentru signalistică, display-uri și industria de iluminat pe bază de LED. Cu toate acestea, tehnologiile actuale rămân eficiente pentru un timp limitat. Acest lucru nu este însă neapărat valabil pentru semnele rutiere pe bază de LED, unde gama cromatică sau neajunsurile la infrastructură nu sunt factori determinanți. În plus, avantajele față de becurile incandescente sunt evidente. LEDurile sunt mai strălucitoare, au o durată de viață de câțiva ani și consumă mai puțină energie. În consecință, multe orașe au hotărât să schimbe vechile semafoare incandescente, cu unități LED.



*Figura 29 – Modele tipice de semafoare LED (exemple): matrice LED, cu uniformitate mare, semafor de prim vehicul*

#### **Semafoare pentru vehicule - specificațiile tehnice minimale:**

- Semafoare pentru vehicule de tip 3X: 3 x D200mm  $\pm 5\%$ ;
- Sistem optic monobloc compus din:
  - Proiector cu LED-uri color
  - Generator de putere
  - Deflector
  - Lentila antisoc stabilizata UV cu D = 200mm  $\pm 5\%$ ;
- Sistemul monobloc led: Sistemul monobloc previne aparitia „punctelor negre”, in cazul arderii unui LED
- Asigurarea automata a emisiei LED, pastrandu-se totodata uniformitatea luminoasa: In cazul arderii unui LED nivelul cerut al intensitatii luminoase este asigurat de marirea automata a emisiei LED-urilor functionale, pastrandu-se totodata uniformitatea luminoasa
- Tensiune de alimentare: 195 – 253 VAC, 45 – 65 Hz
- Diferite tipuri de măști cu săgeți, conform aplicației și reglementărilor naționale de trafic: fundal negru și simbol luminos sau fundal luminos și simbol negru sau orice combinație de mai sus
- Putere absorbita:

- roșu: max 10 W
- galben: max 10 W
- verde: max 10 W
- Clasa de izolație II conform EN 60598 -2
- Rezistența la impact: conform EN 60598-1; clasa IR3 conform cu EN 12368
- Clasa de protecție: Clasa II conform EN 61140
- Corp și lentile: Corp semafor din policarbonat stabilizat la UV și lentila antisoc cu D = 200mm ±5%; lentila este stabilizată UV
- Culoare corp: Negru
- Brate montaj și parasolar incluse:
- Doua brate de fixare din policarbonat stabilizat la UV
- Sistem montaj BAND – IT sau cu suruburi
- Parasolar din policarbonat stabilizat la UV
- Temperatura ambientală de funcționare: clasele A, B, C - EN 12368 - 40°C +60°C conform EN 12368 (certificat de un organism independent autorizat; certificatul trebuie depus în cadrul propunerii tehnice a ofertantului)
- Umiditate: < 95 %
- Grad de protecție minim IP55 (corp), IP 65 (lampa): conform - EN 60529, EN 60598, EN 60238 și IEC 60068
- Corp semafor: IP55
- Lampa semafor: IP65

#### Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare

- Emisie luminoasă (valori minime):
  - >200 cd pentru galben
  - >200 cd pentru roșu
  - >200 cd pentru verde
- Emisie luminoasă (valori maxime):
  - <400 cd galben
  - <400 cd roșu
  - <400 cd verde
- Spectru cromatic conform EN12368:
  - roșu 613.5 - 631 nm
  - galben 585 - 597 nm
  - verde 498.5 - 508 nm
- Uniformitate luminoasă conform EN12368: minim 1:2.5
- Clasa efectului fantomă: min. Clasa 5
- În cazul arderii unui LED nivelul cerut al intensității luminoase este asigurat de mărirea automată a emisiei LED-urilor funcționale, păstrându-se totodată uniformitatea luminoasă
- Conform norme CE;
- Certificat de conformitate

#### Condiții privind conformitatea cu standardele relevante

- Document care să confirme executia în regim de asigurarea a calitatii ISO 9001 sau echivalent
- Documente care certifică conformitatea cu: EN 12 368, EN 60529, EN 60598, EN 50293, EN 61140, IEC 60068

#### Semafoare pentru pietoni - specificațiile tehnice minime:

- Semafoare pentru vehicule de tip 2X: 2 x D200mm  $\pm 5\%$ ;
- Sistem optic monobloc compus din:
- Proiector cu LED-uri color
- Generator de putere
- Deflector
- Lentila antisoc stabilizata UV cu D = 200mm  $\pm 5\%$ ;
- Sistemul monobloc led: Sistemul monobloc previne aparitia „punctelor negre”, in cazul arderii unui LED
- Asigurarea automata a emisiei LED, pastrandu-se totodata uniformitatea luminoasa: In cazul arderii unui LED nivelul cerut al intensitatii luminoase este asigurat de marirea automata a emisiei LED-urilor functionale, pastrandu-se totodata uniformitatea luminoasa
- Tensiune de alimentare: 195 – 253 VAC, 45 – 65 Hz
- Mască simbol pieton , conform aplicației și reglementărilor naționale de trafic: fundal negru și simbol luminos .
- Putere absorbita:
  - rosu: maxim 10 W
  - verde: maxim 10 W
- Clasa de izolatie II conform EN 60598 -2
- Rezistenta la impact: conform EN 60598-1; clasa IR3 conform cu EN 12368
- Clasa de protectie: Clasa II conform EN 61140
- Corp si lentile: Corp semafor din policarbonat stabilizat la UV si lentila antisoc cu D = 200mm  $\pm 5\%$ ; lentila este stabilizata UV
- Culoare corp: Negru
- Brate montaj si parasolar incluse:
- Doua brate de fixare din policarbonat stabilizat la UV
- Sistem montaj BAND – IT sau cu suruburi
- Parasolar din policarbonat stabilizat la UV
- Temperatura ambientala de functionare: clasele A, B, C - EN 12368 - 40°C +60°C conform EN 12368 (certificat de un organism independent autorizat; certificatul trebuie depus in cadrul propunerii tehnice a ofertantului)
- Umiditate: < 95 %
- Grad de protectie minim IP55 (corp), IP 65 (lampa): conform - EN 60529, EN 60598, EN 60238 si IEC 60068
- Corp semafor: IP55
- Lampa semafor: IP65

#### Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare

- Emisie luminoasă (valori minime):
- >200 cd pentru rosu
- >200 cd pentru verde
- Emisie luminoasă (valori maxime):
- <400 cd rosu
- <400 cd verde
- Spectru cromatic conform EN12368:
- rosu 613.5 - 631 nm
- verde 498.5 - 508 nm
- Uniformitate luminoasa conform EN12368: minim 1:2.5

- Clasa efectului fantomă: min. Clasa 5
- In cazul arderii unui LED nivelul cerut al intensitatii luminoase este asigurat de marirea automata a emisiei LED-urilor functionale, pastrandu-se totodata uniformitatea luminoasa
- Conform norme CE;
- Certificat de conformitate;

Condiții privind conformitatea cu standardele relevante

- Document care sa confirme executia in regim de asigurarea a calitatii ISO 9001 sau echivalent.
- Documente care certifica conformitatea cu: EN 12 368, EN 60529, EN 60598, EN 50293, EN 61140, IEC 60068

**Buton de cerere prioritate pentru pietoni** - specificațiile tehnice minimale:

- Tensiune de alimentare: 230 V  $\pm$  20%; 50Hz  $\pm$  5%
- Protejat la suprasarcină și scurtcircuit cu circuite cu autolimitarea curentului (serie paralel RC și diode în avalanșă)
- Consum de energie = maxim 10 W
- Gama de temperatura: -25°C ... +70°C
- Grad de protectie: IP 55 (SR EN 60529)
- Umiditate: 0-95%
- Constructie antivandalism
- Senzor tactil capacitiv
- Clasa de protecție minim II: clasa II (SR EN 61140)
- Disponibil pentru montare pe stalpi: (D:50...250mm) tip BAND-IT sau șuruburi
- Material carcasă: carcasa rezistenta la agenti oxidanti și reducatori, solutii saline, grăsime și ulei, hidrocarburi și alcooli
- Raspuns vizual luminos pentru confirmare solicitare: afișaj LED pentru confirmarea cererii

Condiții privind conformitatea cu standardele relevante

- Document care sa confirme executia in regim de asigurarea a calitatii ISO 9001 sau echivalent.
- Certificate de conformitate cu normele europene EN 50293, DIN 32981 (sau alt standard relevant asimilat la nivelul unei tari din Uniunea Europeana)

**Dispozitiv acustic pentru nevazatori** - specificațiile tehnice minimale:

- Tensiune de alimentare: 230  $\pm$  15% VAC, 50 Hz
- Gama de temperatura: -35°C ... +60°C
- Putere consumata: In functie de nivelul sonor, maximum 10 W
- Grad de protectie: clasa II IP 55
- Rezistenta la soc: clasa IR 3 ( AC 3 )
- Clasa de izolatie II EN 60598 - 2 3
- Umiditate maxima: 95%
- Constructie antivandalism
- Disponibil pentru montare pe stalpi: Montaj pe stalp (D: 50...250 mm) tip BAND- IT sau suruburi
- Material carcasa: Carcasa din policarbonat
- Intensitatea sunetului reglabila intre 30 dB(A) si 90 dB(A) la 1 m

- Volumul autoreglabil în funcție de nivelul de zgomot al mediului ambiant: Nivel sonor autoreglabil în funcție de zgomotul de fond
- Control la distanță: Reglarea dispozitivului se poate face prin telecomandă, cu ajutorul unui dispozitiv tip PDA, fără a fi necesară demontarea dispozitivului

Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare

- Conform norme CE
- Certificate de conformitate cu standardele europene 2014/35/EU, EMC 2014/30/EU, EN 50556, VDE 0832-100 (sau alt standard dintr-o țară din comunitatea europeană), ISO 23600 și EN 50293

### **Sistemul de iluminare a trecerilor de pietoni**

Sistemul este alcătuit din:

- Stalp galvanizat prevăzut cu consola (90°)
- Senzori radar pentru detectia pietonilor
- Lampa iluminare cale de traversare
- Indicator rutier "Trecere de pietoni" retroiluminat
- Modul de comandă și control pentru lampa și indicator/indicatoare rutier(e)

Caracteristici generale

- Tensiunea de alimentare: 230 VAC  $\pm$  15%, 50Hz $\pm$ 2Hz
- Controlul lampilor de iluminare LED în PWM
- Detectie radar pietoni angajați în traversare până la 20m (60°)
- Detectie radar pietoni aflați în zona de așteptare până la 4m (85°)
- Detectie nivel de iluminare cale de traversare (cu detectie crepuscul)
- Detectie Imună la condițiile atmosferice și de mediu (radiație UV, ploaie, ninsoare, praf în aer)

Mod de operare:

- Funcționare în regim automat:
  - Sistemul detectează prezența pietonilor aflați în zona de așteptare (în vederea traversării) și comandă indicatorul rutier retroiluminat cu programul prestabilit (ex.: trei flashuri, pauză o secundă și de la capăt) până când nu mai este detectat niciun pieton aflat în zona de așteptare sau angajat în traversare.
  - Dacă nivelul de iluminare a căii de traversare este sub nivelul minim programat este comandată aprinderea lampii de iluminare a traversării la nivelul optim programat.
- Funcționare în regim de execuție:
  - Sistemul detectează prezența pietonilor în zona de așteptare (în vederea traversării) și transmite către un automat de management al traficului această informație.
  - Când primește comanda de execuție, comandă indicatorul rutier retroiluminat și lampa de iluminare a căii de traversare (dacă este cazul) până când nu mai este detectat niciun pieton angajat în traversare.

Caracteristici hardware:

- Microcontroller Atmel la 48 MHz.
- Consum de energie: maxim 10 W
- 1 port de RS485.
- 1 port USB (actualizare firmware)



- o extensie LoRa/GPRS pentru monitorizare de la distanta.

Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare

- Conform norme CE;

certificate de conformitate cu standardele europene EN 12675:2000, EN 50556:2011, EN 50293:2012, EN-60950-1:2006.

### **Instalația de Priza de pământ**

Pentru protejarea utilizatorilor împotriva șocurilor electrice prin atingere indirectă accidentală s-a prevăzut alimentarea tuturor aparatelor electrice prin intermediul prizelor cu contact de protecție. Conductorul de protecție, împreună cu partea metalică, șasiul firidei de bransament FB, se conectează la priza de pământ de protecție.

În tablourile de distribuție sunt prevăzute întreruptoare automate echipate cu dispozitive de protecție diferențială de 30 mA pentru protecția împotriva atingerilor indirecte.

Instalațiile de protecție constau din:

- Priza de pământ instalatii interioare de legare la pamant
- Instalatii de egalizare a potentialului

Instalația de priză de pământ va fi exterioara realizată cu platbandă OL-Zn 40x4 mm, pe aceasta fiind legate prin sudare toate elementele metalice ale construcției. Dacă valoarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ este  $>1 \text{ Ohm}$ , se va realiza o priză artificială cu electrozi din țevă OL-Zn 2,5". Se va prevedea o piesă de separație pentru a permite măsurarea prizei de pământ.

Dacă valoarea rezistenței de dispersie obținută nu este sub  $1 \text{ Ohm}$ , priza de pământ se va îmbunătăți cu țărugi până este satisfăcută valoarea de  $1 \text{ Ohm}$ .

De asemenea stalpii pentru instalatia de iluminat exterior se leaga la priza de pamant a obiectivului, prin intermediul platbenzii de OL\_Zn 40x4 mm care se pozeaza la o adancime de 0.5 m fata de cota 0.00 a terenului, deasupra cablurilor de alimentare.

Instalația interioară de protecție împotriva trăsnetului IIPPT este alcătuită dintr-o bară de echipotențializare BEP, montată în încăperea tabloului electric și legături echipotențiale, realizate între toate elementele de instalații realizate din materiale conductoare.

Bara pentru egalizarea potențialelor este din cupru, de secțiune 20x10 mm și lungime 500 mm, prevăzută cu borne pentru racordarea conductoarelor de echipotențializare. La această bară se conectează prin conductoare de cupru de secțiune 16 mmp, conductele de apă rece, conductele de apă caldă, conductele de încălzire (tur, retur), conducta de gaz, instalația de curenți slabi (prin dispozitive de protecție la supratensiuni), instalația electrică (prin dispozitive de protecție la supratensiuni montate în firida de bransament). Conductorii de echipotențializare se conectează la conducte prin intermediul unor brățări metalice, prin contact direct. Bara de egalizarea a potențialelor se va lega la priza de pământ a instalației electrice printr-un conductor de cupru 25 mmp. Tablourile electrice, se vor lega la priza de pământ prin intermediul pieselor de separație și a conductorilor platbanda zincata 40x4 mm.

Avand in vedere distanta mai mica de 10 m fata de prize de pamant a postului de transformare nr. 1 se va proceda la echipotențializarea prizelor de pamant prin legarea acestora prin intermediul unei piese de separate.

## Sistemul de monitorizare video

Sistemele de supraveghere video metropolitana sunt din ce in ce mai prezente, iar tehnologia a ajuns la o maturitate suficienta încât soluțiile adoptate și strategiile de dezvoltare au devenit standarde general acceptate.

Principalul avantaj este creșterea siguranței și securității personale în spațiul public și nu numai acolo, însă cel mai important beneficiu al unei rețele integrate moderne de supraveghere a unui oraș este acela că imaginile din rețea pot fi folosite și de alte servicii ale orașului, cum ar fi: poliția, pompierii, serviciul de ambulanță, alte servicii de utilitate publică etc. Ca opțiune, unele imagini pot fi publicate pe Internet, iar participanții la trafic le pot accesa, schimbându-și rutele în funcție de situația reală din teren și evitând astfel blocajele în trafic.

Subsistemul va avea implementată funcția de urmărire a țințelor. Aceasta va fi capabilă să identifice persoane cu dizabilități, copii și persoane cu mobilitate redusă pentru facilitarea accesului acestora și pentru atenționări suplimentare (și va fi utilizat și pentru evenimente de securitate).

Pe de altă parte, sistemele se dimensionează și se amplasează în așa fel încât să respecte intimitatea persoanelor, astfel încât să nu prezinte un impact deranjant asupra acestora. În acest sens, în zonele în care se amplasează sisteme de supraveghere video se montează indicatoare, acestea informând populația asupra prezentei sistemului. Măsurile de informare a populației, precum și indicatoarele și semnele standard, se aplică conform legilor în vigoare.

Sistemul de camere video de supraveghere reprezintă ansamblul total de echipamente, instalate în teren, care asigură, pe lângă preluarea efectivă a imaginilor, procesarea locală a acestora, memorarea temporară (dacă este cazul), comanda platformelor mobile pe care sunt amplasate camerele, asigurarea operațiunilor locale de mentenanță automată etc.

Sistemele de supraveghere video au câștigat într-un timp foarte scurt unul dintre locurile cele mai importante în ceea ce privește tehnologiile de securitate.

Tehnologia cea mai folosită în prezent este aceea de captare a imaginilor direct în formate de rezoluții mari (tipic peste 1 Mpixel). Pe de altă parte, creșterea rezoluției duce implicit la creșterea volumelor de transmisie, ceea ce poate deveni, în cazul rețelelor de mare anvergură, un veritabil inconvenient. Camerele video moderne au capacitatea să transmită imagini arhivate, de preferință în formate standard (de exemplu MPEG, Mpeg4, MxPEG etc.).

Conceptul de sistem modern este unul descentralizat, în care fiecare camera video are propriul sistem de transmisie. Spre deosebire de alte sisteme, conceptul descentralizat are incorporat în fiecare camera un mini-computer de mare viteză, iar unde este necesar și o memorie digitală pentru înregistrări pe termen lung în fiecare camera. Mini-computerul este folosit acum numai pentru vizualizare, fără a mai fi nevoie de analiză și înregistrare. Prin urmare, camerele pot înregistra evenimente fără să fie nevoie de un computer funcțional și pot înregistra digital filme cu sunet care ulterior pot fi arhivate.



Dintre avantajele soluțiilor de camere video IP remarcăm:

- mai puține camere datorită clarității detaliilor vizibile în imaginile cu unghi larg cu tehnologie megapixel;
- mai puține computere / înregistratoare;
- lărgime de bandă ocupată mai mică, deoarece totul se procesează în interiorul camerei și astfel imaginile „high-resolution” nu trebuie transferate permanent pentru analiză.

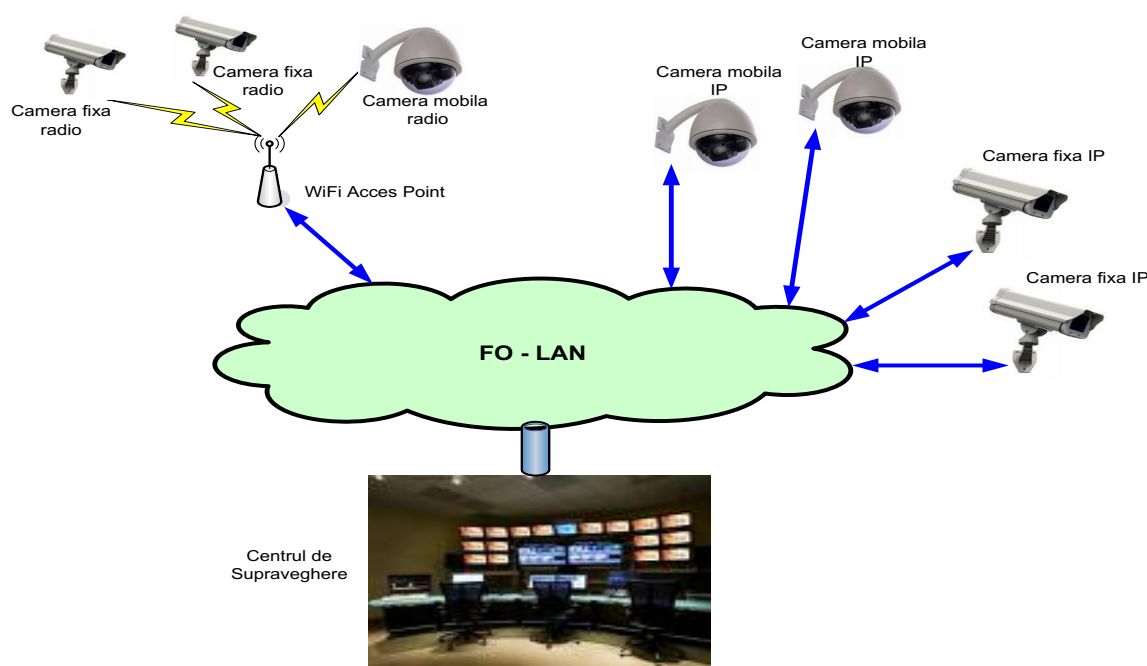
În general, camerele IP nu implică costuri pentru software sau licențe, deoarece software-ul este întotdeauna încorporat și furnizat împreună cu camera pentru un număr nelimitat de utilizatori. Pachetul software furnizat împreună cu camera conține de asemenea și un software de management profesional, iar, în general, furnizorii de soluție asigură și programe de îmbunătățire permanentă a performanțelor software, gratuit.

Soluția tehnică de monitorizare video propune un sistem modern, integral digital, folosind camere video digitale (tip „IP”), transmisie a datelor prin intermediul unei soluții de rețea standard IPv4, unitară și redundantă, precum și preluarea imaginilor și arhivarea acestora pe suport digital.

Arhitectura sistemului va cuprinde:

- Camere video digitale, dotate cu funcții de analiză video (Analytics).
- Rețea de transport a datelor de mare capacitate și echipamente aferente.
- Echipamente pentru afișarea imaginilor.
- Echipamente de înregistrare a imaginilor.
- Aplicații software de management.

Schematic, soluția propusă este prezentată în continuare:



*Figura 30 – Schema bloc tipică a componentei de supraveghere video*

Această variantă include toate funcționalitățile unui sistem de supraveghere de tip clasic, însă se bazează pe folosirea unor camere de supraveghere cu tehnologie modernă, pe transmisia digitală a imaginilor, folosind protocolul standard IP-v4.

Soluția aleasă pentru acest subsistem derivă din tipul de camere folosit și din distanța potențial mare până la locația de instalare a centrului de comandă. Transmiterea imaginilor de la subsistemul de culegere de date se va face pe suport cablu fibră optică folosind protocolul IP.

Camerele video digitale sunt în general mobile (camere fixe se vor folosi numai dacă, în unele zone, există restricționări legale privind captarea imaginilor), cu 2 (două) grade de libertate (mișcare atât

orizontală, cât și în plan vertical), amplasate în carcase clasice sau semi-sferice (tip „Speed Dome”). Aceste camere video sunt specializate pentru captarea imaginilor de exterior, pot fi controlabile de la distanță atât ca poziție, cât și ca plan vizual (apropiere, focalizare, luminozitate) și vor fi conectate printr-o rețea de transmisie digitală, proprie sistemului, la Centrul de Comandă și Control.

Principalele caracteristici tehnice minimale ce vor trebui îndeplinite de camerele video IP sunt:

Parametri tehnici și funcționali:

- senzor de imagine: 1/2,8-inch, CMOS
- Rezoluție min 2 MP
- Obiectiv Varifocal motorizat (4.3 mm - 129 mm), control automat focus precum și posibilitate de ajustare manuală
- Compresie video : H.265, H.264, M-JPEG, JPEG
- Comutare automata zi/noapte
- temperatura de operare - 40 °C ... +55 °C
- Gradul de protecție al carcasei : IP66 și IK10
- Iluminare minimă: 0,0008 lux B/W respectiv 0,0077 lux color la F1.6
- Viteza obturator electronic de la 1/30000s până la 1/1s
- Funcții anti-ceață: activare permanentă sau automat, cu scopul de a îmbunătăți calitatea imaginilor în condiții de ceață sau la scene cu contrast scăzut.
- compensare automata a luminii venite din spatele scenei : ON/OFF/Auto
- masti individuale de confidentialitate : minim 32
- Funcții PTZ:
  - Pan: 360° continuu, 0.1°–400°/s
  - Tilt: minim 15° deasupra liniei orizontului
  - Viteza tilt: 0.1°–300°/s
  - Zoom: 30x optic, 12x digital
  - Alimentare 24VAC
  - Consum maxim : 60W
  - Poziții presetate : minim 256
- poziționare automata camera pe o poziție prestabilită după o perioadă setabilă de inactivitate a operatorilor

Condiții privind conformitatea cu standardele relevante

- Toate componentele vor fi conforme cu marca CE
- Camera este conformă cu normele europene și certificate: EN 55032:2015, EN55024:2010 +A1:2015, FCC Part15, ICES-003, EN62368-1, EN 60950-1

Procesarea digitală a imaginii la nivelul camerei video permite obținerea unor imagini de foarte bună calitate încă de la origine și, totodată, oferă utilizatorului numeroase funcții de analiză și control (cum ar fi, de exemplu, reglaje în imagine, control luminanță la nivel de punct, vedere țintă chiar și în condiții de iluminare inversă etc.), funcții care, prin concepție, nu pot fi realizate cu ajutorul camerelor video analogice.

Pentru acoperirea necesarului de informații ce pot fi „culese” automat din teren prin sistemul de supraveghere video, camerele vor fi dotate cu sisteme proprii de procesare a imaginilor, de tip „video analytics” și care vor îndeplini cel puțin următoarele funcționalități:

Funcții de Video Analiză Avansată încorporate:

- analizeaza un perimetru virtual de minim 16 segmente/scene diferite.
- Pentru fiecare segment perimetral definit, camera trebuie sa detecteze si sa gestioneze urmatoarele tipuri de evenimente/situatii:
- obiecte/persoane care acceseaza, parasesc, se afla in anumite zone/arii de interes din segmentele perimetrice
- parcurgerea uneia sau mai multor linii virtuale cu diverse interdependente logice intre acestea
- detectarea de obiecte/persoane care traverseaza/urmeaza rute predefinite
- situatiile tip loitering
- obiecte aduse (lasate) in aria de monitorizare (idle objects)
- obiecte scoase din aria de monitorizare (removed objects)
- obiecte ale caror proprietati – precum marimea, viteza de deplasare, directia sau aspectul se schimba intr-un interval predefinit de timp
- gradul de aglomerare in arii/segmente predefinite.
- tipuri de miscare specifice in aglomerari (ex. Persoane care se misca in directii opuse unui grup, etc )
- Obturarea/ sabotarea camerei (tamper)
- Camera trebuie sa asigure pe baza de Video Analiza integrata si urmatoarele functii :
  - Numara persoanele/obiectele dintr-o anumita arie si genereaza semnale de alarma cand s-a atins o anumita limita
  - clasifica automat minim 4 tipuri de obiecte detectate in fiecare segment perimetral: persoane, biciclete/motociclete, vehicule, camioane.
  - permite definirea de scenarii de alarmare complexe combinand logic multiple functii de Video Analiza interdependente intr-una singura
  - permite adaugarea de noi functii de Video Analiza – specifice unei noi versiuni de firmware, in mod gratuit, prin simpla actualizare a versiunii de firmware.

#### Funcții de securitate :

- trei nivele de protectie acces pe baza de parola
- Firewall de Logare contra atacurilor DoS
- autentificare 802.1x cu protocol EAP/TLS
- Certificate TLS preinstalate pentru conexiuni HTTPS.
- accepta/stocheaza certificate TLS de la Autoritati Publice de Certificare de terta parte
- suporta urmatoarele tipuri de certificate:
  - Certificate unice cu autosemnare create (la cerere) automat in camera
  - Certificate Clent /Server pentru autentificare
  - Certificate Client pentru cnfirmarea autencitatii
  - Certificate cu Chei private criptate
- suporta TLS 1.2 care permite criptare 3DES sau AES cu chei pe 256-biti.
- include un microcontroller (Trusted Platform Module) dedicat pentru securizarea hardware prin intermediul cheilor criptografice. Microcontrollerul protejeaza certificatele stocate, cheile de autentificare si criptare, licentele, etc, impotriva tentativelor de acces neautorizat in camera precum si impotriva atacurilor cibernetice asupra acesteia
- Camera nu permite incarcarea sau rulara aplicatiilor de terta parte in aceasta
- Camera accepta doar versiuni de firmware securizate si cu semnatura de autenticitate originala.
- Camerele nu au o parola predefinita (default) si nici alte credentiale ascunse (conturi, parole, certificate url, etc)

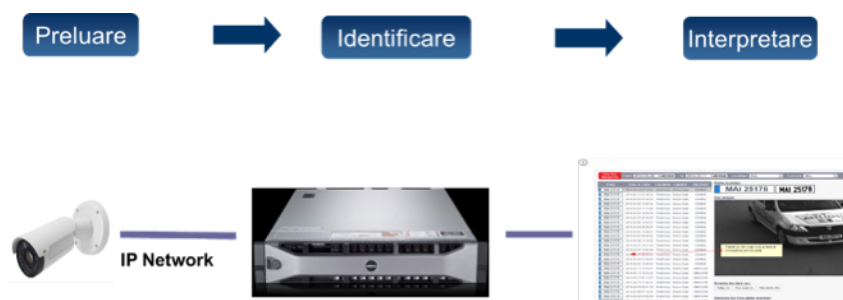


- Camerele solicita utilizatorului setarea unei parole la prima utilizare si de asemenea contin un indicator vizual pentru a reflecta complexitatea parolei setate de catre utilizator.
- Camera include mecanisme de detectie a modificarilor parametrilor de configuratie. Modificarile de configuratie trebuie anuntate - sub forma de alarme, catre sistemul de management
- Camera vine insotita de accesorii de prindere si montare

Procesarea digitala a imaginii la nivelul camerei video permite obținerea unor imagini de foarte buna calitate, încă de la origine și totodată oferă utilizatorului numeroase funcții de analiză și control (cum ar fi, de exemplu, reglaje în imagine, control luminanță la nivel de punct, vedere țintă chiar și în condiții de iluminare inversă etc.), funcții care, prin concepție, nu pot fi realizate cu ajutorul camerelor video analogice.

**Sistemul de recunoaștere și interpretare a numerelor de înmatriculare (camere video inteligente ANPR)** are rolul de a oferi informații asupra numerelor de înmatriculare ale vehiculelor care intră/ies din localitate, în scopul identificării autovehiculelor de pe „lista neagră” în momentul intrării în localitate, a autoturismelor furate etc. Informațiile oferite de acest sistem, combinate cu cele furnizate de sistemul de supraveghere video se vor dovedi un instrument foarte util pentru administrație și pentru instituțiile abilitate (Poliție, Jandarmerie etc.)

Principiul de functionare a sistemului este prezentat in schema urmatoare:



*Figura 31 – Principiul de functionare a sistemului ANPR*

NOTA: sistemele ANPR moderne permit atat identificarea numerelor de inmatriculare direct pe fluxurile video de timp real (provenite din camerele video) sau direct la nivelul camerei video (in cazul celor dotate cu functii tip „video analytics”), cat si recunoasterea numerelor in imagini inregistrate.

Sistemul ANPR / ALPR va fi instalat în locații (puncte de acces în localitate), pe ambele direcții de circulație și va cuprinde următoarele echipamente:

- Camere video cu funcții Analytics, rulând un program de raportare ANPR
- Iluminator IR pentru spectrul alb-negru
- Controler ANPR
- Access Point pentru comunicații
- Infrastructura tip portal
- Infrastructura de comunicații cu Centrul de Comandă și Control.

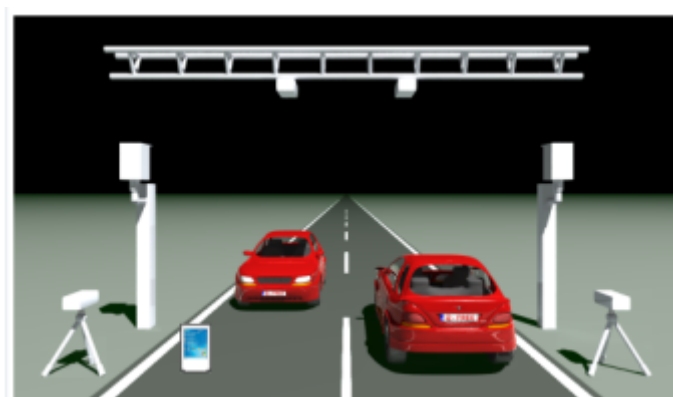


Figura 32 – Exemplu privind instalarea sistemelor ANPR

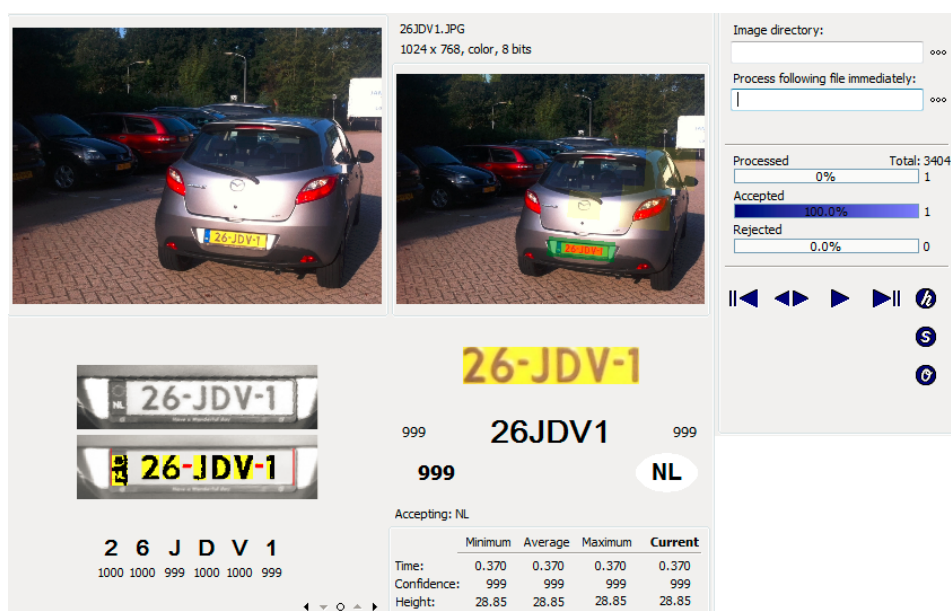
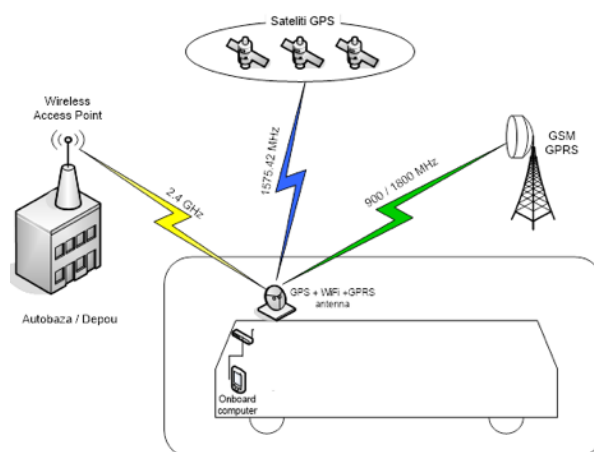


Figura 33 – Exemplu privind identificarea automată a numărului de înmatriculare și raportarea informațiilor înregistrate despre acesta

### Sistemul de prioritizare a vehiculelor de transport public în intersecții

Arhitectura funcțională a sistemului de prioritizare a vehiculelor de transport public este prezentată schematic în figura de mai jos.



*Figura 34 – Arhitectura fizică a sistemului de acordare a priorității pentru vehiculul de transport public*

Sistemul permite comunicarea dintre vehiculul de transport public și automatele de trafic din intersecții și trecerile de pietoni semaforizate, care transmit informația către centrul de control.

Pe baza informațiilor primite, se realizează monitorizarea flotei de vehicule de transport public și se asigură modificarea timpilor de semaforizare în intersecțiile de care acestea vehicule se apropie, astfel încât să se asigure un timp de așteptare cât mai mic și numai pentru cazurile în care vehiculul de transport public este întârziat și nu poate respecta graficul de circulație. După trecerea vehiculului de transport public, programul de semaforizare revine la parametrii normali de funcționare.

Pentru ca funcția de prioritarizare să ofere rezultate maxime, se recomandă plasarea stațiilor de transport public după trecerea prin intersecție a vehiculului. În caz contrar, necunoscându-se timpul de staționare într-o stație plasată înainte de intersecție, nu poate fi calculat momentul exact al apropierii vehiculului de intersecție, iar funcția de prioritarizare nu dă rezultate.

De asemenea, o prioritarizare optimă la trecerea prin intersecții pentru vehiculele de transport public poate fi asigurată în cazul existenței unei benzi proprii de rulare pentru vehiculele respective. Dacă vehiculul de transport public are cale de rulare comună cu vehiculele private, atunci pentru a se asigura traversarea intersecției de către autobuz este necesară o durată mai mare de verde (uneori imposibil de acordat), care să permită și trecerea coloanei de vehicule private care se află în fața celui de transport public.

În cazul existenței unei benzi de rulare proprii, momentul sosirii în intersecție a vehiculului de transport public poate fi calculat cu o precizie maximă, iar modificările operate asupra programului de semaforizare vor fi minime, ceea ce va conduce la un efect advers redus asupra traficului general.

Un alt avantaj al sistemului propus este acela că permite dezvoltări ulterioare, atât prin introducerea unui număr suplimentar de vehicule de transport public în sistem, cât și prin interconectarea cu alte sisteme conexe, cum ar fi: e-ticketing, afișarea în stații a duratei până la sosirea mijlocului de transport public.

Prioritarizare vehiculelor de transport în comun se va face prin identificarea poziției acestora în timp real, urmată de transmiterea de către vehicule către sistemul central a unei cereri de prioritate automată acestea atunci când se apropie de intersecții și prin varierea fazelor de semaforizare astfel încât transportul în comun să se deplaseze prioritar în comparație cu cel privat.

**Sistem de management al iluminatului public la trecerile de pietoni-** iluminarea corespunzătoare a trecerilor de pietoni nesemaforizate marcate și semnalizate corespunzător, cu sisteme inteligente de iluminat tip led cu lumina asimetrică pentru crearea unui contrast puternic între trecerea de pietoni și suprafața carosabilului.

Sistemul este alcătuit din:

- Stalp galvanizat prevăzut cu consola (90°)
- Senzori radar pentru detectia pietonilor
- Lampa iluminare cale de traversare
- Indicator rutier “Trecere de pietoni” retroiluminat
- Modul de comanda și control pentru lampa și indicator/indicatoare rutier(e)

Caracteristici generale

- Tensiunea de alimentare: 230 VAC  $\pm$  15%, 50Hz $\pm$ 2Hz
- Controlul lampilor de iluminare LED in PWM
- Detectie radar pietoni angajați in traversare pana la 20m (60°)
- Detectie radar pietoni aștiați in zona de așteptare pana la 4m (85°)
- Detectie nivel de iluminare cale de traversare (cu detectie crepuscul)
- Detectie Imuna la condițiile atmosferice și de mediu (radiație UV, ploaie, ninsoare, praf in aer)

Mod de operare:

- Funcționare in regim automat:
  - Sistemul detectează prezența pietonilor aștiați in zona de așteptare (in vederea traversării) și comanda indicatorul rutier retroiluminat cu programul prestabilit (ex.: trei flashuri, pauza o secunda și de la capăt) pana când nu mai este detectat niciun pieton aștiaț in zona de așteptare sau angajaț in traversare.
  - Dacă nivelul de iluminare a căii de traversare este sub nivelul minim programat este comandată aprinderea lampii de iluminare a traversării la nivelul optim programat.
- Funcționare in regim de execuție:
  - Sistemul detectează prezența pietonilor in zona de așteptare (in vederea traversării) și transmite către un automat de management al traficului această informație.
  - Când primește comanda de execuție, comanda indicatorul rutier retroiluminat și lampa de iluminare a căii de traversare (dacă este cazul) pana când nu mai este detectat niciun pieton angajaț in traversare.

Caracteristici hardware:

- Microcontroller Atmel la 48 MHz.
- Consum de energie: maxim 10 W
- 1 port de RS485.
- 1 port USB (actualizare firmware)
- o extensie LoRa/GPRS pentru monitorizare de la distanță.

Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare

- Conform norme CE;

certificate de conformitate cu standardele europene EN 12675:2000, EN 50556:2011, EN 50293:2012, EN-60950-1:2006.

### **Sistemul de detectie a calitatii aerului**

Prin intermediul rețelei de telecomunicații, datele colectate de senzorii pentru calitatea aerului, vor fi transmise în Centrul de Comandă și Control, către echipamentele de înregistrare, stocare, afișare și alarmare dedicate acestui subsistem.

Senzorii pentru măsurarea nivelului de calitate a aerului vor măsura cel puțin următoarele:

- Temperatură: în plaja -30°C +60°C, temperaturi de funcționare în plajă mai mare decât cea de măsurare, acuratețe  $\pm 2^{\circ}\text{C}$
- Umiditate relativă: în plaja 0-100%, acuratețe +4% UR (RH), temperaturi de funcționare -30°C +60°C
- Monoxid de carbon (CO): plaja nominală de măsurare 0 – 500 ppm, timp de răspuns mai mic de 60 sec, acuratețe  $\pm 3\text{ppm}$
- Dioxid de carbon (CO<sub>2</sub>): plaja nominală de măsurare 0 – 4000 ppm, timp de răspuns mai mic de 60 sec, acuratețe  $\pm 200\text{ ppm}$
- Oxid azotic și dioxid de azot (NO<sub>x</sub>): plaja nominală de măsurare 0 – 15 ppm, timp de răspuns mai mic de 60 sec, acuratețe  $\pm 0,2\text{ppm}$
- Particule fine (PM<sub>10</sub> and PM<sub>2.5</sub>)
- Dioxid de sulf (SO<sub>2</sub>): plaja nominală de măsurare 0 – 15 ppm, timp de răspuns mai mic de 60 sec, acuratețe  $\pm 0,2\text{ppm}$
- Ozon (O<sub>3</sub>): plaja nominală de măsurare 0 – 15 ppm, timp de răspuns mai mic de 60 sec, acuratețe  $\pm 0,2\text{ppm}$
- Amoniac (NH<sub>3</sub>): plaja nominală de măsurare 0 – 100 ppm, timp de răspuns mai mic de 90 sec, acuratețe  $\pm 1\text{ ppm}$ .

### **Sistem de senzori inteligenti care pot comunica/recunoaste vehiculele de transport public**

Sistemul ALPR va fi instalat în locații (intersecții din localitate), pe ambele direcții de circulație și va cuprinde următoarele echipamente:

- Camere video cu funcții Analytics, rulând un program de raportare ANPR
- Iluminator IR pentru spectrul alb-negru
- Controler ANPR
- Access Point pentru comunicații
- Infrastructura tip portal
- Infrastructura de comunicații cu Centrul de Comandă și Control.



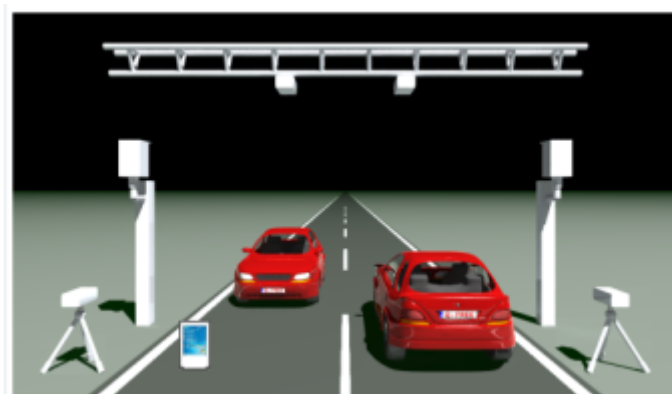


Figura 35 – Exemplu privind instalarea sistemelor ANPR

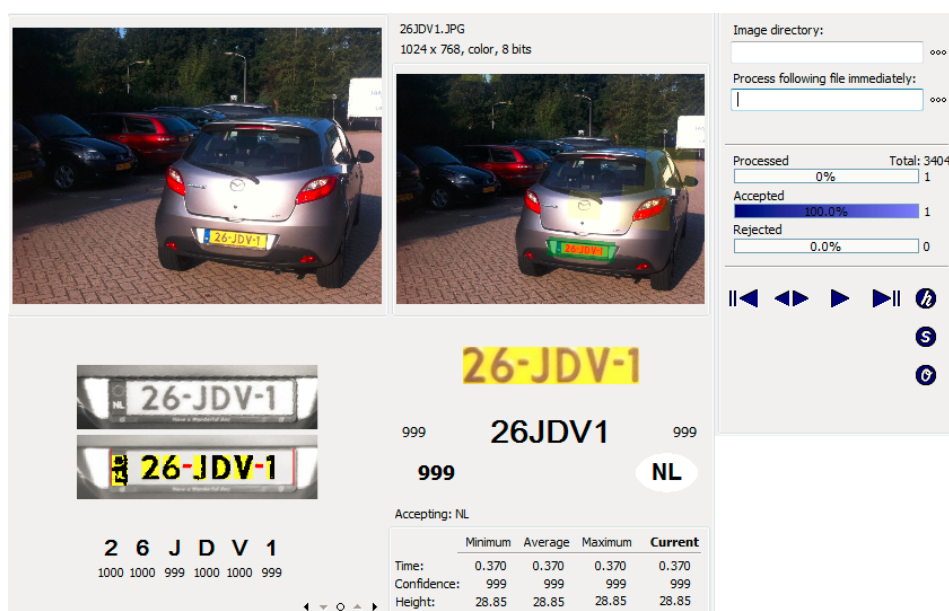


Figura 36 – Exemplu privind identificarea automată a numărului de înmatriculare și raportarea informațiilor înregistrate despre acesta

### Rețeaua de transmisie a datelor

Principala problemă tehnică care poate apărea la implementarea unui sistem complex de management trafic și supraveghere video integrat și cu componenta de afișare a informațiilor în stații și cu cea ANPR este volumul mare de date care trebuie transportat de la fiecare cameră video la Centrul de Comandă și Control, acesta fiind nodul central al sistemului dar și locația în care se stochează și procesează toate datele provenite din teren, sigur, fiabil și în timp real. Acest volum mare de date trebuie stocat, criptat și trimis la serverul de la centrul de control simultan de la toate camerele video din sistem. Pornind de la această situație, sistemul trebuie implementat pe o rețea de transmitere a datelor cu viteză mare în întreg orașul.

Rețeaua de transmisie a datelor permite transmiterea între toate sistemele aflate în teren și Centrul de Comandă. La fiecare locație din teren datele sunt centralizate la nivelul unui echipament local de acces, criptate și apoi transmise prin canal fizic (se propune suport de fibră optică) către nodul central ce va fi

implementat la Centrul de Comanda si Supraveghere, precum și către eventualele dispecerate secundare, daca se va constata necesitatea organizării acestora (de exemplu la sediul Primăriei Călărași, sediul Politiei Locale, Dispeceratele locale de urgenta – Salvare, Pompieri etc.).

Având în vedere volumele mari de trafic de date precum si necesitatea de fiabilitate înaltă a rețelei, aceasta va fi realizata prin implementarea unei rețele fixe de fibră optică, pe baza unei topologii tip punct-la-punct si inele de redundanta, eventual dublata de o rețea radio de acces acolo unde intervine imposibilitatea realizării conexiunii cablate (pentru acele poziții în care este relativ dificil sa se ajungă cu fibră optică - de exemplu imposibilitatea realizării lucrărilor de trasare a cablurilor, zone istorice, etc.).

Principalele caracteristici ale tehnologiilor de rețea de tip IP pe suport de fibră optică sunt:

- Banda garantata pana 10Gbps per tronson (suficient pentru necesarul sistemului si asigurând un disponibil de dezvoltare ulterioara);
- In condițiile în care rețeaua se pozează inițial (nu exista rețele deja pozate) costurile de implementare sunt relativ mari, comparabile cu ale oricărei rețele cablate, însă costurile de mentenanță sunt foarte mici, practic nule;
- Costurile de operare specifice rețelelor operatorilor externi nu exista;
- Rețeaua este foarte ușor de administrat centralizat, de la o consola de administrare unica, implementata la nivelul Centrului de Comanda;
- Topologia permite asigurarea de suport tehnic și logistic pentru alte dezvoltări ulterioare, proprii sistemului sau ale altor servicii de interes public, proprii Primăriei (de exemplu extinderea sistemului ticketing al transportului în comun, creșterea numarului de camere video de supraveghere o data cu extinderea orașului etc.)
- Rețeaua proiectată va permite si interconectarea altor instituții proprii Primăriei si asigurarea schimbului de date in timp real si la mare capacitate atât cu mediul din teren (la punctele de prezenta) cat si pentru interconectarea altor instituții ale Primăriei.

Amplasare cablurilor de fibră optică se va face exclusiv îngropat, sub stratul asfaltic, în acele zone în care se prevăd lucrări edilitare și de reabilitare. Astfel, rețeaua de fibră optică nu are impact estetic asupra arhitecturii orașului.

Conexiunile către rețeaua de fibră optică, care reprezintă practic infrastructura de baza a sub-sistemului de transmisie a imaginilor si accesul din punctele îndepărtate se vor face folosind linii de cablare directe, linii de fibra optica, cabluri de cupru (acolo unde distantele sunt reduse, tipic sub 100m de traseu) sau conexiuni radio, tip „unda directa – Wireless FO”, de mare capacitate. Acestea asigura transmisia video de la camerele aflate la mare distanta, precum și concentrarea mai multor fluxuri video în puncte comune și transmisia unitara a acestora, pana la cele mai apropiate poziții de conectare la back-bone-ul de fibră optică.

Controlul și managementul întregii rețele radio se va face de la nivelul nodului central, prin intermediul unui instrument software. In cazul in care se vor implementa si conexiuni radio, principalele caracteristici ale acestora sunt:

- Standard: IEEE 802.11a/b/g / draft n;
- Banda garantata: 54 Mbps;
- Arhitectura IP, compatibilitate 100% cu rețeaua de infrastructura ;
- Suport dedicat pentru sisteme CCTV;
- Cost de implementare redus pentru distante mari de acoperire și cost de mentenanță minim;

Principalele avantaje oferite de tehnologiile de rețea propuse sunt:

- Rețele digitale IP standard, ușor de configurat și cu întreținere minimală;
- Posibilitatea de funcționare în medii – suport diferite (rețele eterogene), transparente pentru servicii sau beneficiari;
- Suport pentru rutare dinamică în rețea;
- Standard deschis, capabil să accepte orice aplicații standardizate precum și dezvoltări ulterioare;
- Suport pentru transmisii criptate și de înaltă siguranță – asigură practic imposibilitatea interceptării și/sau a intervenției neautorizate;
- Implementarea de noi servicii fără intervenție fizică asupra rețelei.
- Securitate maximă a datelor transmise în rețea, datorită imposibilității conexiunilor fantomă, precum și a criptării la ambele capete ale fiecărei transmisii.

Pentru implementare, prezentul proiect propune utilizarea unor switch-uri cu management care să asigure necesarul de porturi de 100/1000 Mbs pentru fiecare nivel de conexiune locală și porturile 10 Gigabit necesare conexiunilor de mare viteză între switch-uri la nivel central.

Posibilitatea administrării echipamentelor active ale rețelei de date oferă beneficii în multe rețele, în special în cazul celor virtualizate. Marile rețele cu aplicații critice sunt administrate cu ajutorul unor programe software sofisticate, folosind SNMP pentru a monitoriza sănătatea dispozitivelor din rețea. Rețelele care folosesc SNMP sau RMON (o extensie a SNMP care oferă mai multă informație folosind mai puțină lățime de bandă) administrează fiecare dispozitiv sau secțiunile critice.

Pentru conectarea Centrului de date, având în vedere volumele mari de trafic de date, precum și necesitatea de fiabilitate înaltă a rețelei, aceasta va fi realizată prin implementarea unei rețele fixe de fibră optică, pe baza unei topologii tip punct-la-punct și inele de redundanță, eventual dublată de o rețea radio de acces acolo unde intervine imposibilitatea realizării conexiunii cablate (pentru acele poziții în care este relativ dificil să se ajungă cu fibră optică - de exemplu imposibilitatea realizării lucrărilor de trasare a cablurilor, zone istorice etc.).

Principalele caracteristici ale tehnologiilor de rețea la Centrul de comandă, implementate pe suport de fibră optică sunt:

- Banda garantată până la 1Gbps per tronson (suficient pentru necesarul sistemului și asigurând un disponibil de dezvoltare ulterioară);
- În condițiile în care rețeaua se poartă inițial (nu există rețele deja pozate) costurile de implementare sunt relativ mari, comparabile cu ale oricărei rețele cablate, însă costurile de mentenanță sunt foarte mici, practic nule;
- Costurile de operare specifice rețelelor operatorilor externi nu există;
- Rețeaua este foarte ușor de administrat centralizat, de la o consolă de administrare unică, implementată la nivelul Centrului de Comandă;
- Topologia permite asigurarea de suport tehnic și logistic pentru alte dezvoltări ulterioare, proprii sistemului sau ale altor servicii de interes public, proprii Primăriei (de exemplu extinderea sistemului ticketing al transportului în comun, creșterea numărului de camere video de supraveghere odată cu extinderea orașului etc.)

- Rețeaua proiectată va permite și interconectarea altor instituții proprii Primăriei și asigurarea schimbului de date în timp real și la mare capacitate, atât cu mediul din teren (la punctele de prezență), cât și pentru interconectarea altor instituții ale Primăriei.

Amplasare cablurilor de fibră optică se va face exclusiv îngropat, în acele zone în care se prevăd lucrări edilitare și de reabilitare. Astfel, rețeaua de fibră optică nu are impact estetic asupra arhitecturii orașului.

### **Centrul de Comandă și Control**

Centrul de comanda reprezintă punctul central al sistemului. Acesta este operațional 24 ore din 24 și 7 zile pe săptămână, operatorii lucrând în schimburi.

Centrul de Comandă și Control este direct responsabil cu managementul sistemului de trafic, al sistemului de supraveghere video, sistemului de afișare a informațiilor pentru călători și sistemului ANPR, precum și cu managementul rețelei de comunicații a sistemului. Personalul operațional beneficiază de condiții de lucru corespunzătoare, astfel încât Centrul de control să asigure un mediu corespunzător, ergonomic, plăcut și funcțional, cu condiții optime atât pentru operațiuni de rutină, cât și în cazul lucrului în condiții de stres și sub presiunea timpului.

La nivel funcțional, zona operativă a Centrului de Comandă este amplasată în Camera de Control / Sala operatorilor, aceasta găzduind toți operatorii sistemului, precum și personalul extern operativ. Camera de Control este dominată de spațiul necesar insulelor operatorilor, iar principalul sistem este cel de informare și operare sinoptică, realizat cu un sistem sofisticat de calculatoare, rețele de comunicații și sistemul de afișare de mari dimensiuni.

În cadrul Centrului de Comanda, va fi implementat și un sistem automat de management intern, acesta având rolul de urmărire și monitorizare a funcționării întregului sistem, astfel încât defecțiunile sau disfuncționalitățile potențiale precum și întârzierile informaționale și/sau eventualele accidente se detectează cât mai rapid posibil, în scopul asigurării operării eficiente și reacției serviciilor implicate în cele mai bune și mai rapide condiții posibile.

Soluția tehnică propusă este una modernă, de ultimă generație și proiectată în concordanță cu cele mai noi tendințe și experiențe dobândite la nivel mondial în ceea ce privește sistemele de management, supraveghere și/sau coordonare operativă, în special în cazul sistemelor de utilitate publică. Astfel, la acest nivel, întregul centru este realizat din sub-sisteme operaționale, fiecare dintre acestea asigurând funcțiile proprii implicate și programate.

Sistemul propus va fi implementat pe baza unei structuri hardware proprii, implementată în jurul unui nucleu central, conectat permanent la sistemele de informare privitoare la situațiile de urgență și totodată la toate sistemele și serviciile de intervenție.

Din punct de vedere fizic, sistemul este organizat în următoarele arii de implementare:

- rețea de date sigură și de mare capacitate;
- arhitectura de servere;
- consolele operatori și dispecerate;
- sistemul de afișare dotat cu ecran de mari dimensiuni (tip Wall-Display);
- sub-sistemele de menținere a condițiilor de funcționare normale (climatizare, alimentare electrica redundanta etc.):
  - alimentare electrica rezervata, utilizand atat 2 surse neinteruptibile statice, cat si un grup electrogenerator (cu pornire automata)

- iluminat interior si exterior, variabil si de inalta eficienta (LED)
- climatizare duala, separata pentru zonele de operatori si spatiile cu echipamente. Din motive de siguranta, zonele considerate critice vor fi climatizate redundant, utilizand agregate de aer uscat;
- sisteme de siguranta a cladirii si a operatorilor: controlul accesului se va face cu card si identificarea personalului, zonele critice vor fi dotate cu sisteme de securitate anti-efractie suplimentare, iar cladirea va fi dotata cu sistem de supraveghere video interior / exterior, alarma anti-incendiu (dotata cu senzori specifici) si sistem de stingere automata cu gaz inert;

Pentru asigurarea continuitatii functionarii chiar si in caz de avarie de mare anvergura, sistemul va fi dotat cu un centru secundar, aflat la o locatie separata fata de cea a centrului primar. Acesta va fi conectat la sistem prin intermediul retelei de date si avea capacitatea de indeplinire a functiilor esentiale, precum si a celei de stocare de rezerva a datelor.

In plus, pe lângă Centrul de Comandă, soluția permite realizarea de dispecerate virtuale locale (sau reorganizarea ori îmbunătățirea dispeceratelor existente), întrucât experiența acumulată cu privire la sisteme de management metropolitan și în special în cazul sistemelor de supraveghere video demonstrează faptul că, în general, o dată cu creșterea volumică a sistemelor se implică și angajarea unor volume mari de persoane, specializate, distribuite în sub-centre organizate zonal sau pe specialități (de exemplu Poliție Rutieră, operator transport public etc.). De asemenea, acest tip de strategie de reconfigurare rapida permite alocarea operatorilor in regim de urgenta in cazul unor situatii atipice in teren (de exemplu la coordonarea actiunii in cazul unor accidente majore, manifestatii publice sau actiuni cu numar mare de oameni concentrati intr-o zona geografica restransa si care pot perturba, pentru scurt timp activitatea normala in oras – de exemplu in cazul iesirii de la stadion a masei mari de suporter, care pot afecta traficul rutier in zona respectiva).

**Centrul de comanda si control:** in prezent la nivelul municipiului Bistrita exista in implementare centrul de control realizat in cadrul proiectului Linia Verde de Transport din str. Simpozionului nr. 2

### **3.2.2. Varianta constructivă de realizare a investiției, cu justificarea alegerii acesteia**

Acest sistem integrat reprezintă un instrument prin care Administratia locala contribuie major la îmbunătățirea transportului public și, în subsidiar, a traficului în oraș, concretizată prin următoarele avantaje importante precum:

- creșterea siguranței cetățenilor (pietoni) în depasarile acestora;
- reducerea întârzierilor autovehiculelor în trafic;
- reducerea uzurii drumului si a cladirilor din imediata vecinatate;
- reducerea emisiei de gaze poluante și reducerea consumului de carburant;
- îmbunătățirea siguranței circulației.



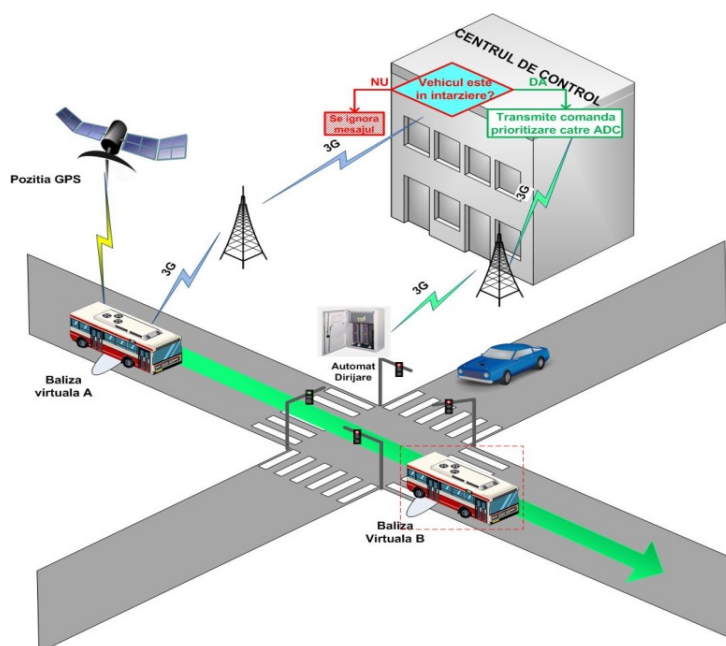


Figura 37 – Reprezentarea modului de functionare a sistemului propus

Varianta constructiva de realizare a investiției aleasa este un sistem de management de infrastructura metropolitana si supraveghere video de mare capacitate, desfășurat pe întreg teritoriul municipiului Bistrita, având următoarele caracteristici principale:

- ✓ Sisteme de dirijare a circulatiei moderne, adaptive si sincronizate, capabile sa sustina atat prioritizarea vehiculelor de transport public dar si a pietonilor si biciclistilor la treceri, atunci cand acestia solicita prioritate de trecere (manual sau prin detectie automata, utilizand servicii de tip analiza video („Video – Analytics”);
- ✓ Camere video fixe si mobile, de înaltă definiție;
- ✓ Operarea automata: prioritizarea dupa algoritmi predefiniti, tinand cont de parametrii reali de trafic, conditii meteo si zonele de aglomerare, dar si stocare electronica automata a tuturor imaginilor si a alarmelor, pentru o perioada de minim 30 zile;
- ✓ Monitorizarea conditiilor de mediu in timp real, in principalele puncte din oras;
- ✓ Realizarea de statistici si rapoarte privind situatiile reale din teren, in vederea implementarii masurilor necesare pentru asigurarea unei vieti mai bune pentru toti cetatenii: factorii de mediu, conditiile de trafic, evenimentele din oras.

Din punct de vedere fiabilistic si funcțional, calitatea cea mai buna a serviciului o asigura sistemele de management rutier electronice moderne, rețelele de comunicatii fixe (pe baza de retea proprie sau alocata dedicat).

Astfel, sistemul propus va avea in vedere cel putin următoarele caracteristici specifice, relevante:

- Fiabilitate funcțională foarte buna, datorita elementelor integral electronice si care, in mare majoritate, nu contin componente mecanice si/sau in miscare (motoare si mecanisme interne) care sunt principalul generator de avarii, in special la temperaturi extreme;
- Durata de funcționare extinsă – datorită funcționării numai cu elemente fixe echipamentele nu au componente care sa prezinte uzuri, ceea ce creste durata tipica de funcționare la intervale de 10-15 ani;

- Costuri minime de mentenanță – practic sistemele nu necesita lucrări de mentenanță, excepție făcând eventuala curățare a elementelor optice (dispersorii optici ai semafoarelor si obiectivele senzorilor video de detectie, daca este cazul) in cazul depunerilor excesive de praf (tipic după furtuni de nisip sau praf);
- Capacitate mare de definire a zonelor de operare, precum si definirea strategiilor de prioritate, de trafic si de monitorizare, tinand cont de aspecte reale din teren: conditiile de mediu (poluare excesiva in anumite zone sau conditii), conditii de trafic, evenimente sociale in desfasurare pe plan local etc.
- Funcționarea sistemelor in gamă extinsă de temperaturi – lipsa elementelor mobile face ca echipamentele sa funcționeze la temperaturi extreme, fiind limitate numai la gama de funcționare a componentelor electronice, acestea fiind mult mai puțin sensibile si suportând variații si extreme mult mai mari decât temperaturile uzuale din mediu;
- Consum de energie redus, datorita utilizarii echipamentelor moderne (tip LED, comunicare pe fibra optica).

Din punct de vedere tehnic, variantele recomandate au fost analizate pentru fiecare categorie de echipament in parte, astfel:

- **Echipamentele de dirijare rutiera**

- Tip: Automate de dirijare a circulatiei, standard
- Semafoare: tip LED, de consum redus (max. 12W)
- Tip conexiune: IP v4.0 cu conexiune 10BaseT sau superior;
- Senzori de detectie: bucle inductive, bucle virtuale bazate pe tehnologie video sau microunde, butoane de cerere prioritate etc.
- Tip transmisie: protocol IP, criptare OCIT sau similar
- Comunicatie locala: WiFi sau Radio dedicat, cu card alocat
- Algoritmi de Macroreglare (functionare zonala cu detectoare zonale )
- Algoritmi de Microreglare (functionare adaptiva cu detectoare locale) care permit optimizarea dirijarii si inlaturarea blocajelor in circulatie
- Algoritmi Multiprogramare
- Configurare pentru utilizarea metodelor de optimizare si prioritizare
- Algoritmi de Corelare in UNDA VERDE - cableless
- Telecomandarea planurilor de semaforizare de la Postul Central.
- Monitorizare si Comanda Centralizata a functionarii echipamentelor de dirijare

- **Camere video**

Camerele video digitale fixe si cu înalta definiție asigura aceleași performante de acoperire ca si camerele mobile in direcția de supraveghere majoră, datorită performantelor optice si senzoristice ridicate si care permit supravegherea zonală prin procesarea digitala a imaginii. Aceste camere video sunt specializate pentru captarea imaginilor de exterior, pot fi controlabile de la distanță atât ca arie

de vizualizare, cât și ca plan vizual (apropiere, focalizare, luminozitate) și vor fi conectate printr-o rețea de transmisie digitală, proprie sistemului, la Centrul de Control.

De asemenea, camerele video moderne permit echiparea cu memorii statice locale (chip-uri de memorie) în care pot asigura înregistrarea imaginilor chiar și în cazul în care rețeaua prezintă întrerupere temporară sau reducerea parametrilor de comunicație.

Principalele caracteristici tehnice minime ce vor trebui îndeplinite de camerele video IP sunt:

- Tip camera: digitală, fără elemente în mișcare;
- Tip conexiune: IP v4.0 cu conexiune 10BaseT sau superior și alimentare PoE;
- Tip captor imagine: CCD sau CMOS, min. 4Mpix, matrice digitală nativă
- Tip transmisie: protocol IP, criptare și arhivare MPEG4 sau superior
- Zoom: min 10x digital (în cazul camerelor fixe) /min. 30x + 10x digital optic (în cazul camerelor mobile)
- Rezoluție minimă: 4 Mpix nativ
- Număr de cadre: minim 25 fps nativ
- Iluminare minimă: 1 lux (mod de zi), 0.02 lux (vedere bună atât de zi cât și în condiții de noapte, folosind numai lumina reziduală). În condiții de întuneric absolut camera video va putea filma în spectru infraroșu (IR), fiind necesară utilizarea unui iluminator IR (incorporat sau extern).

Procesarea digitală a imaginii la nivelul camerei video permite obținerea unor imagini de foarte bună calitate, încă de la origine și totodată oferă utilizatorului numeroase funcții de analiză și control (cum ar fi, de exemplu, reglaje în imagine, control luminanță la nivel de punct, vedere țintă chiar și în condiții de iluminare inversă etc.), funcții care, prin concepție, nu pot fi realizate cu ajutorul camerelor video analogice.

### 3.2.3. Echiparea și dotarea specifică funcțiunii propuse

Analiza privind echiparea și dotarea specifică este realizată pe două paliere, respectiv echiparea la fiecare localitate în parte și echiparea la nivel de sistem, per ansamblu. Astfel:

Nr	Obiect 1 - Sisteme ITS în teren / Intersecție	u/m	Calea Moldovei - str. Lucian Blaga	Calea Moldovei zona Kaufland	Calea Moldovei zona Selgross	Calea Moldovei - str. Sucevei	Calea Moldovei - str. Gen. Grigor Balan
	Plansa		PS-01	PS-02	PS-03	PS-04	PS-05
	<b>Lucrări civile</b>						
1	Canalizare în carosabil, incl. refacere sistem rutier	ml	15,00	10,00	22,00	0,00	0,00
2	Canalizare în trotuar cu pavele (șapatura deschisă și refacere)	ml	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Canalizare în trotuar asfaltat, incl. refacere	ml	80,00	10,00	60,00	20,00	60,00
4	Canalizare în spațiu verde, incl. refacere	ml	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Subtraversare cu foraj dirijat L=20m, D=110mm, incl. gropi lansare și refacere	buc	1,00	2,00	1,00	1,00	2,00
6	Camionetă tragere 680x680x600mm capac carosabil	buc	10,00	7,00	8,00	4,00	8,00

7	Procurare si montaj Stalp metalic pentru sustinerea indicatoarelor rutiere	buc	3,00	2,00	2,00	4,00	2,00
8	Procurare si montaj Stalp Semaforizare OtZn, H=3,5m cu flansa	buc	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
9	Procurare si montaj Stalp Consola OtZn, H=6,0m L=3,7m brat	buc	4,00	4,00	2,00	2,00	4,00
10	Procurare si montaj Stalp / Portal VMS	buc	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Fundatie stalp semaforizare si semnalizare H=3,5m	buc	3,00	2,00	3,00	4,00	2,00
12	Fundatie stalp consola H=6m	buc	4,00	4,00	2,00	2,00	4,00
13	Fundatie ADC 600x1000x800mm	buc	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
14	Fundatie stalp / portal VMS	buc	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	Dezafectare si reciclare stalpi metalici existenti	buc	0,00	2,00	2,00	0,00	5,00
16	Carotare locas senzori wireless (inclusiv colmatare)	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	Lucrari de reamenajare / refacere sistem rutier	mp	0,00	0,00	80,00	0,00	0,00
18	Marcaj rutier preformat (sageti, inscriptii, pictograme)	buc	9,00	8,00	14,00	9,00	26,00
19	Marcaj rutier turnat (vopsit)	mp	90,00	50,00	75,00	50,00	89,00
20	Marcaj termoplastic bicolor	mp	150,00	140,00	60,00	60,00	140,00
	<b>Instalatii</b>						
21	Procurare si montaj Tub PEHD Flex, D=63mm, pozat in sant existent	ml	174,00	24,00	98,40	24,00	72,00
22	Procurare si montaj Tub PEHD D=110mm, pozat in sant existent	ml	24,00	48,00	24,00	24,00	48,00
23	Procurare si montaj Cabluri energie electrica Csy 14x1.5	ml	132,00	210,00	120,00	180,00	80,00
24	Procurare si montaj Cabluri energie electrica Csy 9x1.5	ml	40,00	210,00	115,00	185,00	85,00
25	Procurare si montaj Cabluri energie electrica Csy 5x1.5	ml	0,00	0,00	0,00	0,00	15,00
26	Procurare si montaj Cabluri energie electrica Csy 3x1.5	ml	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	Procurare si pozare Cablu MYM(-F) 5x1.5mm	ml	390,00	360,00	390,00	180,00	450,00
28	Procurare si montaj Cablu Sonda inductiva de trafic teflonat 1x1.5mm, incl. conexiuni	ml	377,00	348,00	377,00	174,00	435,00
29	Procurare si montaj Cabluri energie electrica CY 3x4mm	ml	50,00	10,00	80,00	120,00	50,00
30	Procurare si montaj Cabluri CY 10 (impamantare)	ml	99,00	36,00	61,20	24,00	60,00
31	Procurare si montaj Cabluri FTP Cat.6 Ext (date)	ml	380,00	190,00	95,00	95,00	190,00
32	Procurare si montaj Cablu FO x96, montat in tub	ml	0,00	180,00	0,00	120,00	0,00
33	Procurare si instalare Bloc de Protectie	buc	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
34	Priza pamant Rg=4ohm, incl. Buletin PRAM	buc	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	<b>Montaj</b>						
35	Instalare Semafor Vehicul 3xD200mm pe stalp existent	buc	4,00	4,00	3,00	2,00	3,00
36	Instalare Semafor Vehicul 3xD200mm pe consola h=6m	buc	4,00	4,00	5,00	2,00	3,00
37	Instalare Semafor Prim-vehicul	buc	4,00	4,00	3,00	2,00	3,00
38	Instalare Semafor Pieton	buc	4,00	4,00	0,00	2,00	4,00
39	Instalare Semafor VID / GIP	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
40	Instalare Dispozitiv Acustic (pt. nevazatori)	buc	4,00	4,00	0,00	2,00	4,00
41	Instalare Dispozitiv Buton pieton	buc	4,00	4,00	0,00	2,00	4,00

42	Instalare Camera video fixa, incl. structura montaj	buc	3,00	2,00	1,00	1,00	2,00
43	Instalare Camera video mobila, incl. structura montaj	buc	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	Instalare Detector inductiv	buc	13,00	12,00	13,00	6,00	15,00
45	Instalare Detector virtual (Video)	buc	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00
46	Instalare si configurare Modul detector video	buc	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00
47	Instalare senzor wireless prezenta vehicule	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	Instalare Modul centralizare wireless	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	Instalare si programare Automat Dirijare Circulatie (ADC)	buc	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
50	Montare si cablare Cabinet ADC	buc	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
51	Instalare Kit upgrade pentru ADC existent	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	Instalare Switch comunicatii LAN 8p 10/100BaseT, mng exterior	buc	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
53	Instalare Media convertor FO MonoMode - 10/100BaseT exterior	buc	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
54	Instalare si configurare Router 4G	buc	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
55	Instalare Echipament RadioLink (pereche A+B)	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
56	Instalare UPS 1000VA de exterior, managenent	buc	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
57	Instalare Reflector iluminare TP cu LED	buc	2,00	2,00	0,00	1,00	2,00
58	Instalare Cabinet echipamente pe stalp	buc	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
59	Instalare Afisaj mesaje variabile rutier (VMS)	buc	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
60	Instalare Detector trecere pe rosu (RedCross)	buc	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
61	Instalare Detector de depasire viteza (Radar)	buc	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
62	Dezafectare instalatie semaforizare si ADC existent	buc	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
63	Demontare cronometru existent	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
64	Demontare semafor existent	buc	0,00	0,00	0,00	4,00	3,00
	<b>Echipamente</b>						
65	Semafor Vehicul 3xD200mm instalat pe stalp	buc	4,00	4,00	3,00	2,00	3,00
66	Semafor Vehicul 3x200mm instalat pe consola	buc	4,00	4,00	5,00	2,00	3,00
67	Semafor Prim-vehicul 3xD64mm instalat pe stalp	buc	4,00	4,00	3,00	2,00	3,00
68	Semafor Pieton	buc	4,00	4,00	0,00	2,00	4,00
69	Semafor VID	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
70	Semafor GIP	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00
71	Dispozitiv Acustic (pt. nevazatori)	buc	4,00	4,00	0,00	2,00	4,00
72	Dispozitiv Buton pieton	buc	4,00	4,00	0,00	2,00	4,00
73	Camera video fixa, incl. structura montaj	buc	2,00	2,00	1,00	1,00	2,00
74	Camera video fixa ALPR, incl. structura montaj	buc	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
75	Camera video mobila, incl. structura montaj	buc	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
76	Detector inductiv	buc	13,00	12,00	13,00	6,00	15,00
77	Detector virtual (Video)	buc	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00
78	Modul detector video	buc	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00
79	Detector wireless prezenta vehicule	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
80	Modul centralizare wireless	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



81	Automat Dirijare Circulatie (ADC)	buc	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
82	Cabinet ADC	buc	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
83	Kit upgrade pentru ADC existent	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
84	Switch comunicatii LAN 8p 10/100BaseT, mng exterior	buc	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
85	Media convertor FO MonoMode - 10/100BaseT exterior	buc	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
86	Router 4G	buc	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
87	Echipament RadioLink (pereche A+B)	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
88	UPS 1000VA de exterior, managenent	buc	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
89	Dispozitiv alarma locala cabinet ADC, IP	buc	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
90	Reflector iluminare TP cu LED	buc	2,00	2,00	0,00	1,00	2,00
91	Senzor pietoni TP pentru iluminat TP	buc	4,00	4,00	0,00	2,00	4,00
92	Afisaj mesaje variabile rutier (VMS)	buc	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
93	Detector trecere pe rosu (RedCross)	buc	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
94	Detector de depasire viteza (Radar)	buc	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
95	Cabinet echipamente pe stalp	buc	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
	<b>Dotari</b>						
96	Indicatori rutier semnalizare verticala rutiera	buc	16,00	12,00	8,00	14,00	15,00
	<b>Active necorporale</b>						
97	Licenta supraveghere video teren	buc	4,00	2,00	1,00	1,00	2,00
98	Licenta ManagementTrafic ADC	buc	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00

Nr	Obiect 1 - Sisteme ITS in teren / Intersectie	u/m	Calea Moldovei - str. Lucian Blaga	Calea Moldovei zona Kaufland	Calea Moldovei zona Selgross	Calea Moldovei - str. Sucevei	Calea Moldovei - str. Gen. Grigor Balan
	Plansa		PS-01	PS-02	PS-03	PS-04	PS-05
	<b>Lucrari civile</b>						
1	Canalizatie in carosabil, incl. refacere sistem rutier	ml	15,00	10,00	22,00	0,00	0,00
2	Canalizare in trotuar cu pavele (sapatura deschisa si refacere)	ml	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Canalizatie in trotuar asfaltat, incl. refacere	ml	80,00	10,00	60,00	20,00	60,00
4	Canalizatie in spatiu verde, incl. refacere	ml	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Subtraversare cu foraj dirijat L=20m, D=110mm, incl gropi lansare si refacere	buc	1,00	2,00	1,00	1,00	2,00
6	Camereta tragere 680x680x600mm capac carosabil	buc	10,00	7,00	8,00	4,00	8,00
7	Procurare si montaj Stalp metalic pentru sustinerea indicatoarelor rutiere	buc	3,00	2,00	2,00	4,00	2,00
8	Procurare si montaj Stalp Semaforizare OtZn, H=3,5m cu flansa	buc	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
9	Procurare si montaj Stalp Consola OtZn, H=6,0m L=3,7m brat	buc	4,00	4,00	2,00	2,00	4,00
10	Procurare si montaj Stalp / Portal VMS	buc	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Fundatie stalp semaforizare si semnalizare H=3,5m	buc	3,00	2,00	3,00	4,00	2,00

12	Fundatie stalp consola H=6m	buc	4,00	4,00	2,00	2,00	4,00
13	Fundatie ADC 600x1000x800mm	buc	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
14	Fundatie stalp / portal VMS	buc	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	Dezafectare si reciclare stalpi metalici existenti	buc	0,00	2,00	2,00	0,00	5,00
16	Carotare locas senzori wireless (inclusiv colmatare)	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	Lucrari de reamenajare / refacere sistem rutier	mp	0,00	0,00	80,00	0,00	0,00
18	Marcaj rutier preformat (sageti, inscriptii, pictograme)	buc	9,00	8,00	14,00	9,00	26,00
19	Marcaj rutier turnat (vopsit)	mp	90,00	50,00	75,00	50,00	89,00
20	Marcaj termoplastic bicolor	mp	150,00	140,00	60,00	60,00	140,00
	<b>Instalatii</b>						
21	Procurare si montaj Tub PEHD Flex, D=63mm, pozat in sant existent	ml	174,00	24,00	98,40	24,00	72,00
22	Procurare si montaj Tub PEHD D=110mm, pozat in sant existent	ml	24,00	48,00	24,00	24,00	48,00
23	Procurare si montaj Cabluri energie electrica Csyy 14x1.5	ml	132,00	210,00	120,00	180,00	80,00
24	Procurare si montaj Cabluri energie electrica Csyy 9x1.5	ml	40,00	210,00	115,00	185,00	85,00
25	Procurare si montaj Cabluri energie electrica Csyy 5x1.5	ml	0,00	0,00	0,00	0,00	15,00
26	Procurare si montaj Cabluri energie electrica Csyy 3x1.5	ml	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	Procurare si pozare Cablu MYYM(-F) 5x1.5mm	ml	390,00	360,00	390,00	180,00	450,00
28	Procurare si montaj Cablu Sonda inductiva de trafic teflonat 1x1.5mm, incl. conexiuni	ml	377,00	348,00	377,00	174,00	435,00
29	Procurare si montaj Cabluri energie electrica CY 3x4mm	ml	50,00	10,00	80,00	120,00	50,00
30	Procurare si montaj Cabluri CY 10 (impamantare)	ml	99,00	36,00	61,20	24,00	60,00
31	Procurare si montaj Cabluri FTP Cat.6 Ext (date)	ml	380,00	190,00	95,00	95,00	190,00
32	Procurare si montaj Cablu FO x96, montat in tub	ml	0,00	180,00	0,00	120,00	0,00
33	Procurare si instalare Bloc de Protectie	buc	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
34	Priza pamant Rg=4ohm, incl. Buletin PRAM	buc	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	<b>Montaj</b>						
35	Instalare Semafor Vehicul 3xD200mm pe stalp existent	buc	4,00	4,00	3,00	2,00	3,00
36	Instalare Semafor Vehicul 3xD200mm pe consola h=6m	buc	4,00	4,00	5,00	2,00	3,00
37	Instalare Semafor Prim-vehicul	buc	4,00	4,00	3,00	2,00	3,00
38	Instalare Semafor Pieton	buc	4,00	4,00	0,00	2,00	4,00
39	Instalare Semafor VID / GIP	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
40	Instalare Dispozitiv Acustic (pt. nevezatori)	buc	4,00	4,00	0,00	2,00	4,00
41	Instalare Dispozitiv Buton pieton	buc	4,00	4,00	0,00	2,00	4,00
42	Instalare Camera video fixa, incl. structura montaj	buc	3,00	2,00	1,00	1,00	2,00
43	Instalare Camera video mobila, incl. structura montaj	buc	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	Instalare Detector inductiv	buc	13,00	12,00	13,00	6,00	15,00
45	Instalare Detector virtual (Video)	buc	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00
46	Instalare si configurare Modul detector video	buc	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00
47	Instalare senzor wireless prezenta vehicule	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

48	Instalare Modul centralizare wireless	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	Instalare si programare Automat Dirijare Circulatie (ADC)	buc	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
50	Montare si cablare Cabinet ADC	buc	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
51	Instalare Kit upgrade pentru ADC existent	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	Instalare Switch comunicatii LAN 8p 10/100BaseT, mng exterior	buc	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
53	Instalare Media convertor FO MonoMode - 10/100BaseT exterior	buc	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
54	Instalare si configurare Router 4G	buc	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
55	Instalare Echipament Radiolink (pereche A+B)	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
56	Instalare UPS 1000VA de exterior, management	buc	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
57	Instalare Reflector iluminare TP cu LED	buc	2,00	2,00	0,00	1,00	2,00
58	Instalare Cabinet echipamente pe stalp	buc	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
59	Instalare Afisaj mesaje variabile rutier (VMS)	buc	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
60	Instalare Detector trecere pe rosu (RedCross)	buc	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
61	Instalare Detector de depasire viteza (Radar)	buc	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
62	Dezafectare instalatie semaforizare si ADC existent	buc	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
63	Demontare cronometru existent	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
64	Demontare semafor existent	buc	0,00	0,00	0,00	4,00	3,00
	<b>Echipamente</b>						
65	Semafor Vehicul 3xD200mm instalat pe stalp	buc	4,00	4,00	3,00	2,00	3,00
66	Semafor Vehicul 3x200mm instalat pe consola	buc	4,00	4,00	5,00	2,00	3,00
67	Semafor Prim-vehicul 3xD64mm instalat pe stalp	buc	4,00	4,00	3,00	2,00	3,00
68	Semafor Pieton	buc	4,00	4,00	0,00	2,00	4,00
69	Semafor VID	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
70	Semafor GIP	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00
71	Dispozitiv Acustic (pt. nevazatori)	buc	4,00	4,00	0,00	2,00	4,00
72	Dispozitiv Buton pieton	buc	4,00	4,00	0,00	2,00	4,00
73	Camera video fixa, incl. structura montaj	buc	2,00	2,00	1,00	1,00	2,00
74	Camera video fixa ALPR, incl. structura montaj	buc	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
75	Camera video mobila, incl. structura montaj	buc	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
76	Detector inductiv	buc	13,00	12,00	13,00	6,00	15,00
77	Detector virtual (Video)	buc	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00
78	Modul detector video	buc	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00
79	Detector wireless prezenta vehicule	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
80	Modul centralizare wireless	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
81	Automat Dirijare Circulatie (ADC)	buc	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
82	Cabinet ADC	buc	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
83	Kit upgrade pentru ADC existent	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
84	Switch comunicatii LAN 8p 10/100BaseT, mng exterior	buc	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
85	Media convertor FO MonoMode - 10/100BaseT exterior	buc	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
86	Router 4G	buc	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00

87	Echipament RadioLink (pereche A+B)	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
88	UPS 1000VA de exterior, management	buc	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
89	Dispozitiv alarma locala cabinet ADC, IP	buc	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
90	Reflector iluminare TP cu LED	buc	2,00	2,00	0,00	1,00	2,00
91	Senzor pietoni TP pentru iluminat TP	buc	4,00	4,00	0,00	2,00	4,00
92	Afisaj mesaje variabile rutier (VMS)	buc	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
93	Detector trecere pe rosu (RedCross)	buc	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
94	Detector de depasire viteza (Radar)	buc	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
95	Cabinet echipamente pe stalp	buc	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
<b>Dotari</b>							
96	Indicatori rutier semnalizare verticala rutiera	buc	16,00	12,00	8,00	14,00	15,00
<b>Active necorporale</b>							
97	Licenta supraveghere video teren	buc	4,00	2,00	1,00	1,00	2,00
98	Licenta ManagementTrafic ADC	buc	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00

Nr	Obiect 1 - Sisteme ITS in teren / Intersectie	u/m	Calea Moldovei - str. Nasaudului - bd. 1 Decembrie	Str. 1 Dec. - str. Basmului	Str. 1 Dec. - str. Petre Ispirescu	Str. 1 Dec. - Inspect. scolar	Cant. Total
	<b>Plansa</b>		<b>PS-06</b>	<b>PS-07</b>	<b>PS-08</b>	<b>PS-09</b>	
	<b>Lucrari civile</b>						
1	Canalizatie in carosabil, incl. refacere sistem rutier	ml	0,00	0,00	28,00	0,00	75,00
2	Canalizare in trotuar cu pavele (sapatura deschisa si refacere)	ml	0,00	0,00	20,00	50,00	120,00
3	Canalizatie in trotuar asfaltat, incl. refacere	ml	400,00	6,00	36,00	0,00	672,00
4	Canalizatie in spatiu verde, incl. refacere	ml	10,00	0,00	2,00	0,00	12,00
5	Subtraversare cu foraj dirijat L=20m, D=110mm, incl gropi lansare si refacere	buc	4,00	1,00	1,00	1,00	14,00
6	Camereta tragere 680x680x600mm capac carosabil	buc	19,00	3,00	14,00	5,00	78,00
7	Procurare si montaj Stalp metalic pentru sustinerea indicatoarelor rutiere	buc	4,00	0,00	2,00	2,00	21,00
8	Procurare si montaj Stalp Semaforizare OtZn, H=3,5m cu flansa	buc	0,00	0,00	2,00	0,00	3,00
9	Procurare si montaj Stalp Consola OtZn, H=6,0m L=3,7m brat	buc	8,00	2,00	3,00	2,00	31,00
10	Procurare si montaj Stalp / Portal VMS	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
11	Fundatie stalp semaforizare si semnalizare H=3,5m	buc	4,00	0,00	4,00	2,00	24,00
12	Fundatie stalp consola H=6m	buc	8,00	2,00	3,00	2,00	31,00
13	Fundatie ADC 600x1000x800mm	buc	1,00	1,00	1,00	1,00	8,00
14	Fundatie stalp / portal VMS	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
15	Dezafectare si reciclare stalpi metalici existenti	buc	4,00	2,00	2,00	2,00	19,00

16	Carotare locas senzori wireless (inclusiv colmatare)	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	Lucrari de reamenajare / refacere sistem rutier	mp	16,00	0,00	30,00	0,00	126,00
18	Marcaj rutier preformat (sageti, inscriptii, pictograme)	buc	32,00	8,00	12,00	8,00	126,00
19	Marcaj rutier turnat (vopsit)	mp	50,00	50,00	64,00	50,00	568,00
20	Marcaj termoplastic bicolor	mp	280,00	60,00	130,00	60,00	1.080,00
	<b>Instalatii</b>						
21	Procurare si montaj Tub PEHD Flex, D=63mm, pozat in sant existent	ml	492,00	7,20	103,20	60,00	1.054,80
22	Procurare si montaj Tub PEHD D=110mm, pozat in sant existent	ml	96,00	24,00	24,00	24,00	336,00
23	Procurare si montaj Cabluri energie electrica Csy 14x1.5	ml	665,00	20,00	85,00	45,00	1.537,00
24	Procurare si montaj Cabluri energie electrica Csy 9x1.5	ml	589,00	25,00	98,00	50,00	1.397,00
25	Procurare si montaj Cabluri energie electrica Csy 5x1.5	ml	0,00	20,00	0,00	10,00	45,00
26	Procurare si montaj Cabluri energie electrica Csy 3x1.5	ml	0,00	0,00	0,00	10,00	10,00
27	Procurare si pozare Cablu MYM(-F) 5x1.5mm	ml	960,00	240,00	420,00	240,00	3.630,00
28	Procurare si montaj Cablu Sonda inductiva de trafic teflonat 1x1.5mm, incl. conexiuni	ml	928,00	232,00	406,00	232,00	3.509,00
29	Procurare si montaj Cabluri energie electrica CY 3x4mm	ml	100,00	40,00	60,00	50,00	560,00
30	Procurare si montaj Cabluri CY 10 (impamantare)	ml	294,00	15,60	63,60	42,00	695,40
31	Procurare si montaj Cabluri FTP Cat.6 Ext (date)	ml	380,00	95,00	95,00	95,00	1.615,00
32	Procurare si montaj Cablu FO x96, montat in tub	ml	200,00	50,00	0,00	0,00	550,00
33	Procurare si instalare Bloc de Protectie	buc	1,00	1,00	1,00	1,00	9,00
34	Priza pamant Rg=4ohm, incl. Buletin PRAM	buc	1,00	1,00	1,00	1,00	9,00
	<b>Montaj</b>						
35	Instalare Semafor Vehicul 3xD200mm pe stalp existent	buc	8,00	2,00	4,00	2,00	32,00
36	Instalare Semafor Vehicul 3xD200mm pe consola h=6m	buc	8,00	2,00	2,00	2,00	32,00
37	Instalare Semafor Prim-vehicul	buc	8,00	2,00	4,00	2,00	32,00
38	Instalare Semafor Pieton	buc	10,00	2,00	6,00	2,00	34,00
39	Instalare Semafor VID / GIP	buc	0,00	0,00	4,00	0,00	7,00
40	Instalare Dispozitiv Acustic (pt. nevezatori)	buc	10,00	2,00	6,00	2,00	34,00
41	Instalare Dispozitiv Buton pieton	buc	10,00	2,00	6,00	2,00	34,00
42	Instalare Camera video fixa, incl. structura montaj	buc	3,00	1,00	0,00	1,00	14,00
43	Instalare Camera video mobila, incl. structura montaj	buc	1,00	0,00	1,00	0,00	3,00
44	Instalare Detector inductiv	buc	32,00	8,00	14,00	8,00	121,00
45	Instalare Detector virtual (Video)	buc	0,00	0,00	0,00	8,00	18,00
46	Instalare si configurare Modul detector video	buc	0,00	0,00	0,00	2,00	5,00
47	Instalare senzor wireless prezenta vehicule	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	Instalare Modul centralizare wireless	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



49	Instalare si programare Automat Dirijare Circulatie (ADC)	buc	1,00	1,00	1,00	1,00	8,00
50	Montare si cablare Cabinet ADC	buc	1,00	1,00	1,00	1,00	8,00
51	Instalare Kit upgrade pentru ADC existent	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	Instalare Switch comunicatii LAN 8p 10/100BaseT, mng exterior	buc	1,00	1,00	1,00	1,00	8,00
53	Instalare Media convertor FO MonoMode - 10/100BaseT exterior	buc	1,00	0,00	0,00	0,00	3,00
54	Instalare si configurare Router 4G	buc	1,00	1,00	1,00	1,00	8,00
55	Instalare Echipament RadioLink (pereche A+B)	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
56	Instalare UPS 1000VA de exterior, managenent	buc	1,00	1,00	1,00	1,00	8,00
57	Instalare Reflector iluminare TP cu LED	buc	5,00	1,00	3,00	1,00	17,00
58	Instalare Cabinet echipamente pe stalp	buc	1,00	0,00	0,00	0,00	3,00
59	Instalare Afisaj mesaje variabile rutier (VMS)	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
60	Instalare Detector trecere pe rosu (RedCross)	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00
61	Instalare Detector de depasire viteza (Radar)	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00
62	Dezafectare instalatie semaforizare si ADC existent	buc	0,00	1,00	0,00	1,00	4,00
63	Demontare cronometru existent	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
64	Demontare semafor existent	buc	0,00	4,00	0,00	4,00	15,00
	<b>Echipamente</b>						
65	Semafor Vehicul 3xD200mm instalat pe stalp	buc	8,00	2,00	4,00	2,00	32,00
66	Semafor Vehicul 3x200mm instalat pe consola	buc	8,00	2,00	2,00	2,00	32,00
67	Semafor Prim-vehicul 3xD64mm instalat pe stalp	buc	8,00	2,00	4,00	2,00	32,00
68	Semafor Pieton	buc	10,00	2,00	6,00	2,00	34,00
69	Semafor VID	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
70	Semafor GIP	buc	0,00	0,00	4,00	0,00	6,00
71	Dispozitiv Acustic (pt. nevazatori)	buc	10,00	2,00	6,00	2,00	34,00
72	Dispozitiv Buton pieton	buc	10,00	2,00	6,00	2,00	34,00
73	Camera video fixa, incl. structura montaj	buc	3,00	1,00	0,00	1,00	13,00
74	Camera video fixa ALPR, incl. structura montaj	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
75	Camera video mobila, incl. structura montaj	buc	1,00	0,00	1,00	0,00	3,00
76	Detector inductiv	buc	32,00	8,00	14,00	8,00	121,00
77	Detector virtual (Video)	buc	0,00	0,00	0,00	8,00	18,00
78	Modul detector video	buc	0,00	0,00	0,00	2,00	5,00
79	Detector wireless prezenta vehicule	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
80	Modul centralizare wireless	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
81	Automat Dirijare Circulatie (ADC)	buc	1,00	1,00	1,00	1,00	8,00
82	Cabinet ADC	buc	1,00	1,00	1,00	1,00	8,00
83	Kit upgrade pentru ADC existent	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
84	Switch comunicatii LAN 8p 10/100BaseT, mng exterior	buc	1,00	1,00	1,00	1,00	8,00
85	Media convertor FO MonoMode - 10/100BaseT exterior	buc	1,00	0,00	0,00	0,00	3,00
86	Router 4G	buc	1,00	1,00	1,00	1,00	8,00
87	Echipament RadioLink (pereche A+B)	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

88	UPS 1000VA de exterior, managment	buc	1,00	1,00	1,00	1,00	8,00
89	Dispozitiv alarma locala cabinet ADC, IP	buc	1,00	1,00	1,00	1,00	8,00
90	Reflector iluminare TP cu LED	buc	5,00	1,00	3,00	1,00	17,00
91	Senzor pietoni TP pentru iluminat TP	buc	10,00	2,00	6,00	2,00	34,00
92	Afisaj mesaje variabile rutier (VMS)	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
93	Detector trecere pe rosu (RedCross)	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00
94	Detector de depasire viteza (Radar)	buc	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00
95	Cabinet echipamente pe stalp	buc	1,00	0,00	0,00	0,00	3,00
<b>Dotari</b>							
96	Indicatori rutier semnalizare verticala rutiera	buc	33,00	9,00	15,00	7,00	129,00
<b>Active necorporale</b>							
97	Licenta supraveghere video teren	buc	4,00	1,00	1,00	1,00	17,00
98	Licenta ManagementTrafic ADC	buc	1,00	1,00	1,00	1,00	8,00

Nr	Obiect 2 - Echipare infrastructura centrala (CCC)	u/m	Cant. Total
	<b>Plansa</b>		
	<b>Lucrari civile</b>		
	<b>Instalatii</b>		
	<b>Montaj</b>		
1	Instalare si configurare Arie de Stocare 10TB	buc	1,00
2	Instalare si configurare Server management trafic	buc	1,00
3	Instalare si configurare Switch CCC	buc	2,00
4	Instalare si configurare Firewall CCC	buc	1,00
5	Instalare si configurare Licenta operare server	buc	1,00
6	Instalare si configurare Licenta Integrare Management Trafic	buc	1,00
	<b>Echipamente</b>		
7	Arie de Stocare 10TB	buc	1,00
8	Server management trafic	buc	1,00
9	Switch CCC	buc	2,00
10	Firewall CCC	buc	1,00
	<b>Dotari</b>		
	<b>Active necorporale</b>		
11	Licenta operare server	licenta	1,00
12	Licenta Integrare Management Trafic	licenta	1,00

### 3.3. COSTURILE ESTIMATIVE ALE INVESTIȚIEI

Costurile estimative pentru implementarea celor două scenarii propuse au fost calculate pe baza soluțiilor tehnice ale proiectului, urmărind fiecare categorie de cheltuieli care participă la realizarea obiectivului final și se bazează pe analiza soluțiilor comerciale oferite de integratorii care activează pe piața europeană.

#### 3.3.1. Costurile estimate pentru realizarea obiectivului de investiții

Valoarea totală a investiției pentru scenariul propus este detaliată în devizul general anexat, detaliat în devizele pe obiect.

Repartiția costurilor de investiție pe anii de implementare este prezentată în tabelele de mai jos.

##### a) Liste de cantitati si estimari bugetare

Obiect 1 - Componenta ITS teren					
Nr	Element	u/m	Cantitate	Pret unitar (lei)	Valoare (lei)
<b>Constructii</b>					
1	Canalizatie in carosabil, incl. refacere sistem rutier	ml	75,00	796,05	59.703,75
2	Canalizare in trotuar cu pavele (sapatura deschisa si refacere)	ml	120,00	549,99	65.998,80
3	Canalizatie in trotuar asfaltat, incl. refacere	ml	672,00	549,99	369.593,28
4	Canalizatie in spatiu verde, incl. refacere	ml	12,00	412,50	4.950,00
5	Subtraversare cu foraj dirijat L=20m, D=110mm, incl gropi lansare si refacere	buc	14,00	2.441,60	34.182,40
6	Camereta tragere 680x680x600mm capac carosabil	buc	78,00	1.809,19	141.116,82
7	Procurare si montaj Stalp metalic pentru sustinerea indicatoarelor rutiere	buc	21,00	1.124,00	23.604,00
8	Procurare si montaj Stalp Semaforizare OtZn, H=3,5m cu flansa	buc	3,00	3.239,94	9.719,82
9	Procurare si montaj Stalp Consola OtZn, H=6,0m L=3,7m brat	buc	31,00	13.769,76	426.862,56
10	Procurare si montaj Stalp / Portal VMS	buc	1,00	42.625,00	42.625,00
11	Fundatie stalp semaforizare si semnalizare H=3,5m	buc	24,00	1.809,19	43.420,56
12	Fundatie stalp consola H=6m	buc	31,00	2.822,33	87.492,23
13	Fundatie ADC 600x1000x800mm	buc	8,00	1.809,19	14.473,52
14	Fundatie stalp / portal VMS	buc	1,00	38.516,50	38.516,50
15	Dezafectare si reciclare stalpi metalici existenti	buc	19,00	324,01	6.156,19
16	Carotare locas senzori wireless (inclusiv colmatare)	buc	0,00	629,89	0,00
17	Lucrari de reamenajare / refacere sistem rutier	mp	126,00	1.240,00	156.240,00
18	Marcaj rutier preformat (sageti, inscriptii, pictograme)	buc	126,00	150,00	18.900,00
19	Marcaj rutier turnat (vopsit)	mp	568,00	151,10	85.824,80
20	Marcaj termoplastice bicolor	mp	1.080,00	213,00	230.040,00

<b>Instalatii</b>					
21	Procurare si montaj Tub PEHD Flex, D=63mm, pozat in sant existent	ml	1.054,80	53,55	56.484,54
22	Procurare si montaj Tub PEHD D=110mm, pozat in sant existent	ml	336,00	72,37	24.316,32
23	Procurare si montaj Cabluri energie electrica Csy 14x1.5	ml	1.537,00	45,60	70.087,20
24	Procurare si montaj Cabluri energie electrica Csy 9x1.5	ml	1.397,00	29,81	41.644,57
25	Procurare si montaj Cabluri energie electrica Csy 5x1.5	ml	45,00	15,93	716,85
26	Procurare si montaj Cabluri energie electrica Csy 3x1.5	ml	10,00	12,01	120,10
27	Procurare si pozare Cablu MYM(-F) 5x1.5mm	ml	3.630,00	15,18	55.103,40
28	Procurare si montaj Cablu Sonda inductiva de trafic teflonat 1x1.5mm, incl. conexiuni	ml	3.509,00	19,05	66.846,45
29	Procurare si montaj Cabluri energie electrica CY 3x4mm	ml	560,00	23,88	13.372,80
30	Procurare si montaj Cabluri CY 10 (impamantare)	ml	695,40	16,64	11.571,46
31	Procurare si montaj Cabluri FTP Cat.6 Ext (date)	ml	1.615,00	2,45	3.956,75
32	Procurare si montaj Cablu FO x96, montat in tub	ml	550,00	2,95	1.622,50
33	Procurare si instalare Bloc de Protectie	buc	9,00	4.705,22	42.346,98
34	Priza pamant Rg=4ohm, incl. Buletin PRAM	buc	9,00	5.499,93	49.499,37
<b>Montaj</b>					
35	Instalare Semafor Vehicul 3xD200mm pe stalp existent	buc	32,00	229,37	7.339,84
36	Instalare Semafor Vehicul 3xD200mm pe consola h=6m	buc	32,00	344,06	11.009,92
37	Instalare Semafor Prim-vehicul	buc	32,00	229,37	7.339,84
38	Instalare Semafor Pieton	buc	34,00	229,37	7.798,58
39	Instalare Semafor VID / GIP	buc	7,00	229,37	1.605,59
40	Instalare Dispozitiv Acustic (pt. nevezatori)	buc	34,00	229,37	7.798,58
41	Instalare Dispozitiv Buton pieton	buc	34,00	229,37	7.798,58
42	Instalare Camera video fixa, incl. structura montaj	buc	14,00	229,37	3.211,18
43	Instalare Camera video mobila, incl. structura montaj	buc	3,00	229,37	688,11
44	Instalare Detector inductiv	buc	121,00	231,00	27.951,00
45	Instalare Detector virtual (Video)	buc	18,00	344,06	6.193,08
46	Instalare si configurare Modul detector video	buc	5,00	344,06	1.720,30
47	Instalare senzor wireless prezenta vehicule	buc	0,00	573,43	0,00
48	Instalare Modul centralizare wireless	buc	0,00	993,94	0,00
49	Instalare si programare Automat Dirijare Circulatie (ADC)	buc	8,00	6.576,70	52.613,60
50	Montare si cablare Cabinet ADC	buc	8,00	496,97	3.975,76
51	Instalare Kit upgrade pentru ADC existent	buc	0,00	496,97	0,00
52	Instalare Switch comunicatii LAN 8p 10/100BaseT, mng exterior	buc	8,00	229,37	1.834,96
53	Instalare Media convertor FO MonoMode - 10/100BaseT exterior	buc	3,00	229,37	688,11
54	Instalare si configurare Router 4G	buc	8,00	229,37	1.834,96

55	Instalare Echipament RadioLink (pereche A+B)	buc	0,00	344,06	0,00
56	Instalare UPS 1000VA de exterior, managenent	buc	8,00	344,06	2.752,48
57	Instalare Reflector iluminare TP cu LED	buc	17,00	344,06	5.849,02
58	Instalare Cabinet echipamente pe stalp	buc	3,00	344,06	1.032,18
59	Instalare Afisaj mesaje variabile rutier (VMS)	buc	1,00	11.275,00	11.275,00
60	Instalare Detector trecere pe rosu (RedCross)	buc	2,00	496,97	993,94
61	Instalare Detector de depasire viteza (Radar)	buc	2,00	496,97	993,94
62	Dezafectare instalatie semaforizare si ADC existent	buc	4,00	543,00	2.172,00
63	Demontare cronometru existent	buc	0,00	344,05	0,00
64	Demontare semafor existent	buc	15,00	344,05	5.160,75
<b>Echipamente</b>					
65	Semafor Vehicul 3xD200mm instalat pe stalp	buc	32,00	1.776,50	56.848,00
66	Semafor Vehicul 3x200mm instalat pe consola	buc	32,00	1.776,50	56.848,00
67	Semafor Prim-vehicul 3xD64mm instalat pe stalp	buc	32,00	1.661,95	53.182,40
68	Semafor Pieton	buc	34,00	1.369,82	46.573,88
69	Semafor VID	buc	1,00	811,09	811,09
70	Semafor GIP	buc	6,00	811,09	4.866,54
71	Dispozitiv Acustic (pt. nevazatori)	buc	34,00	2.973,97	101.114,98
72	Dispozitiv Buton pieton	buc	34,00	865,15	29.415,10
73	Camera video fixa, incl. structura montaj	buc	13,00	14.431,00	187.603,00
74	Camera video fixa ALPR, incl. structura montaj	buc	1,00	16.124,00	16.124,00
75	Camera video mobila, incl. structura montaj	buc	3,00	24.987,50	74.962,50
76	Detector inductiv	buc	121,00	153,00	18.513,00
77	Detector virtual (Video)	buc	18,00	1.237,01	22.266,18
78	Modul detector video	buc	5,00	5.213,00	26.065,00
79	Detector wireless prezenta vehicule	buc	0,00	2.234,98	0,00
80	Modul centralizare wireless	buc	0,00	8.831,79	0,00
81	Automat Dirijare Circulatie (ADC)	buc	8,00	40.976,10	327.808,80
82	Cabinet ADC	buc	8,00	9.703,10	77.624,80
83	Kit upgrade pentru ADC existent	buc	0,00	8.720,00	0,00
84	Switch comunicatii LAN 8p 10/100BaseT, mng exterior	buc	8,00	5.610,00	44.880,00
85	Media convertor FO MonoMode - 10/100BaseT exterior	buc	3,00	610,01	1.830,03
86	Router 4G	buc	8,00	1.705,00	13.640,00
87	Echipament RadioLink (pereche A+B)	buc	0,00	3.215,00	0,00
88	UPS 1000VA de exterior, managenent	buc	8,00	3.154,21	25.233,68
89	Dispozitiv alarma locala cabinet ADC, IP	buc	8,00	1.341,00	10.728,00
90	Reflector iluminare TP cu LED	buc	17,00	3.112,00	52.904,00
91	Senzor pietoni TP pentru iluminat TP	buc	34,00	2.312,50	78.625,00
92	Afisaj mesaje variabile rutier (VMS)	buc	1,00	67.699,50	67.699,50
93	Detector trecere pe rosu (RedCross)	buc	2,00	34.666,50	69.333,00
94	Detector de depasire viteza (Radar)	buc	2,00	34.100,00	68.200,00
95	Cabinet echipamente pe stalp	buc	3,00	1.241,00	3.723,00
<b>Dotari</b>					

96	Indicatori rutier semnalizare verticala rutiera	buc	129,00	1.298,00	167.442,00
	<b>Active necorporale</b>				
97	Licenta supraveghere video teren	buc	17,00	962,50	16.362,50
98	Licenta ManagementTrafic ADC	buc	8,00	9.625,00	77.000,00
<b>Total subsistem / obiect (Lei, fara TVA):</b>					<b>4.276.968,80</b>
<b>Obiect 2- Centru de comanda (CCC)</b>					
<b>Nr</b>	<b>Element</b>	<b>u/m</b>	<b>Cantitate</b>	<b>Pret unitar (lei)</b>	<b>Valoare (lei)</b>
	<b>Constructii</b>				
	<b>Instalatii</b>				
	<b>Montaj</b>				
1	Instalare si configurare Arie de Stocare 10TB	buc	1,00	1.261,54	1.261,54
2	Instalare si configurare Switch CCC	buc	2,00	191,14	382,28
3	Instalare si configurare Firewall CCC	buc	1,00	191,14	191,14
4	Instalare si configurare Licenta operare server	buc	1,00	535,21	535,21
5	Instalare si configurare Licenta Integrare Management Trafic	buc	1,00	11.468,55	11.468,55
	<b>Echipamente</b>				
6	Arie de Stocare 10TB	buc	1,00	95.571,20	95.571,20
7	Switch CCC	buc	2,00	28.059,90	56.119,80
8	Firewall CCC	buc	1,00	10.703,97	10.703,97
	<b>Dotari</b>				
	<b>Active necorporale</b>				
7	Licenta operare server	licenta	1,00	11.468,55	11.468,55
8	Licenta Integrare Management Trafic	licenta	1,00	486.448,67	486.448,67
<b>Total subsistem / obiect (Lei, fara TVA):</b>					<b>674.150,91</b>
	<b>TOTAL General (Lei, fara TVA)</b>				<b>4.951.119,71</b>



**b) Detalierea pe structura Devizului pe Obiect**

<b>DEVIZUL OBIECTULUI</b>				
<b>„Extindere sistem de management al traficului in municipiul Bistrita” - Etapa 1</b>				
<b>Obiect 1 - Componenta ITS teren</b>				
<b>Nr. crt.</b>	<b>Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli</b>	<b>Valoare (fara TVA)</b>	<b>TVA</b>	<b>Valoare cu TVA</b>
		<b>lei</b>	<b>lei</b>	<b>lei</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Cap. 4 – Cheltuieli pentru investitia de baza</b>				
<b>4,1</b>	<b>Constructii si instalatii</b>	<b>2.297.109,52</b>	<b>436.450,84</b>	<b>2.733.560,36</b>
4.1.1.	Terasamente, sistematizare pe verticala si amenajari exterioare	0,00	0,00	0,00
4.1.2.	Rezistenta	1.859.420,23	353.289,86	2.212.710,09
	<i>Canalizatie in carosabil, incl. refacere sistem rutier</i>	59.703,75	11.343,71	71.047,46
	<i>Canalizare in trotuar cu pavele (sapatura deschisa si refacere)</i>	65.998,80	12.539,77	78.538,57
	<i>Canalizatie in trotuar asfaltat, incl. refacere</i>	369.593,28	70.222,72	439.816,00
	<i>Canalizatie in spatiu verde, incl. refacere</i>	4.950,00	940,50	5.890,50
	<i>Subtraversare cu foraj dirijat L=20m, D=110mm, incl gropi lansare si refacere</i>	34.182,40	6.494,66	40.677,06
	<i>Camereta tragere 680x680x600mm capac carosabil</i>	141.116,82	26.812,20	167.929,02
	<i>Procurare si montaj Stalp metalic pentru sustinerea indicatoarelor rutiere</i>	23.604,00	4.484,76	28.088,76
	<i>Procurare si montaj Stalp Semaforizare OtZn, H=3,5m cu flansa</i>	9.719,82	1.846,77	11.566,59
	<i>Procurare si montaj Stalp Consola OtZn, H=6,0m L=3,7m brat</i>	426.862,56	81.103,89	507.966,45
	<i>Procurare si montaj Stalp / Portal VMS</i>	42.625,00	8.098,75	50.723,75
	<i>Fundatie stalp semaforizare si semnalizare H=3,5m</i>	43.420,56	8.249,91	51.670,47
	<i>Fundatie stalp consola H=6m</i>	87.492,23	16.623,52	104.115,75
	<i>Fundatie ADC 600x1000x800mm</i>	14.473,52	2.749,97	17.223,49
	<i>Fundatie stalp / portal VMS</i>	38.516,50	7.318,14	45.834,64
	<i>Dezafectare si reciclare stalpi metalici existenti</i>	6.156,19	1.169,68	7.325,87
	<i>Carotare locas senzori wireless (inclusiv colmatare)</i>	0,00	0,00	0,00
	<i>Lucrari de reamenajare / refacere sistem rutier</i>	156.240,00	29.685,60	185.925,60
	<i>Marcaj rutier preformat (sageti, inscriptii, pictograme)</i>	18.900,00	3.591,00	22.491,00
	<i>Marcaj rutier turnat (vopsit)</i>	85.824,80	16.306,71	102.131,51
	<i>Marcaj termoplastic bicolor</i>	230.040,00	43.707,60	273.747,60
4.1.3.	Arhitectura	0,00	0,00	0,00
4.1.4.	Instalatii	437.689,29	83.160,98	520.850,27
	<i>Procurare si montaj Tub PEHD Flex, D=63mm, pozat in sant existent</i>	56.484,54	10.732,06	67.216,60
	<i>Procurare si montaj Tub PEHD D=110mm, pozat in sant existent</i>	24.316,32	4.620,10	28.936,42
	<i>Procurare si montaj Cabluri energie electrica Csyy 14x1.5</i>	70.087,20	13.316,57	83.403,77
	<i>Procurare si montaj Cabluri energie electrica Csyy 9x1.5</i>	41.644,57	7.912,47	49.557,04
	<i>Procurare si montaj Cabluri energie electrica Csyy 5x1.5</i>	716,85	136,20	853,05
	<i>Procurare si montaj Cabluri energie electrica Csyy 3x1.5</i>	120,10	22,82	142,92
	<i>Procurare si pozare Cablu MYYM(-F) 5x1.5mm</i>	55.103,40	10.469,65	65.573,05

	<i>Procurare si montaj Cablu Sonda inductiva de trafic teflonat 1x1.5mm, incl. conexiuni</i>	66.846,45	12.700,83	79.547,28
	<i>Procurare si montaj Cabluri energie electrica CYY 3x4mm</i>	13.372,80	2.540,83	15.913,63
	<i>Procurare si montaj Cabluri CYY 10 (impamantare)</i>	11.571,46	2.198,58	13.770,04
	<i>Procurare si montaj Cabluri FTP Cat.6 Ext (date)</i>	3.956,75	751,78	4.708,53
	<i>Procurare si montaj Cablu FO x96, montat in tub</i>	1.622,50	308,28	1.930,78
	<i>Procurare si instalare Bloc de Protectie</i>	42.346,98	8.045,93	50.392,91
	<i>Priza pamant Rg=4ohm, incl. Buletin PRAM</i>	49.499,37	9.404,88	58.904,25
<b>TOTAL I – subcap. 4.1</b>		<b>2.297.109,52</b>	<b>436.450,84</b>	<b>2.733.560,36</b>
<b>4.2</b>	<b>Montaj utilaje, echipamente si functionale</b>	<b>181.631,30</b>	<b>34.509,92</b>	<b>216.141,22</b>
	<i>Instalare Semafor Vehicul 3xD200mm pe stalp existent</i>	7.339,84	1.394,57	8.734,41
	<i>Instalare Semafor Vehicul 3xD200mm pe consola h=6m</i>	11.009,92	2.091,88	13.101,80
	<i>Instalare Semafor Prim-vehicul</i>	7.339,84	1.394,57	8.734,41
	<i>Instalare Semafor Pieton</i>	7.798,58	1.481,73	9.280,31
	<i>Instalare Semafor VID / GIP</i>	1.605,59	305,06	1.910,65
	<i>Instalare Dispozitiv Acustic (pt. nevazatori)</i>	7.798,58	1.481,73	9.280,31
	<i>Instalare Dispozitiv Buton pieton</i>	7.798,58	1.481,73	9.280,31
	<i>Instalare Camera video fixa, incl. structura montaj</i>	3.211,18	610,12	3.821,30
	<i>Instalare Camera video mobila, incl. structura montaj</i>	688,11	130,74	818,85
	<i>Instalare Detector inductiv</i>	27.951,00	5.310,69	33.261,69
	<i>Instalare Detector virtual (Video)</i>	6.193,08	1.176,69	7.369,77
	<i>Instalare si configurare Modul detector video</i>	1.720,30	326,86	2.047,16
	<i>Instalare senzor wireless prezenta vehicule</i>	0,00	0,00	0,00
	<i>Instalare Modul centralizare wireless</i>	0,00	0,00	0,00
	<i>Instalare si programare Automat Dirijare Circulatie (ADC)</i>	52.613,60	9.996,58	62.610,18
	<i>Montare si cablare Cabinet ADC</i>	3.975,76	755,39	4.731,15
	<i>Instalare Kit upgrade pentru ADC existent</i>	0,00	0,00	0,00
	<i>Instalare Switch comunicatii LAN 8p 10/100BaseT, mng exterior</i>	1.834,96	348,64	2.183,60
	<i>Instalare Media convertor FO MonoMode - 10/100BaseT exterior</i>	688,11	130,74	818,85
	<i>Instalare si configurare Router 4G</i>	1.834,96	348,64	2.183,60
	<i>Instalare Echipament RadioLink (pereche A+B)</i>	0,00	0,00	0,00
	<i>Instalare UPS 1000VA de exterior, managenent</i>	2.752,48	522,97	3.275,45
	<i>Instalare Reflector iluminare TP cu LED</i>	5.849,02	1.111,31	6.960,33
	<i>Instalare Cabinet echipamente pe stalp</i>	1.032,18	196,11	1.228,29
	<i>Instalare Afisaj mesaje variabile rutier (VMS)</i>	11.275,00	2.142,25	13.417,25
	<i>Instalare Detector trecere pe rosu (RedCross)</i>	993,94	188,85	1.182,79
	<i>Instalare Detector de depasire viteza (Radar)</i>	993,94	188,85	1.182,79
	<i>Dezafectare instalatie semaforizare si ADC existent</i>	2.172,00	412,68	2.584,68
	<i>Demontare cronometru existent</i>	0,00	0,00	0,00
	<i>Demontare semafor existent</i>	5.160,75	980,54	6.141,29
<b>TOTAL II – subcap. 4.2</b>		<b>181.631,30</b>	<b>34.509,92</b>	<b>216.141,22</b>
<b>4.3</b>	<b>Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj</b>	<b>1.537.423,48</b>	<b>292.110,48</b>	<b>1.829.533,96</b>

	<i>Semafor Vehicul 3xD200mm instalat pe stalp</i>	56.848,00	10.801,12	67.649,12
	<i>Semafor Vehicul 3x200mm instalat pe consola</i>	56.848,00	10.801,12	67.649,12
	<i>Semafor Prim-vehicul 3xD64mm instalat pe stalp</i>	53.182,40	10.104,66	63.287,06
	<i>Semafor Pieton</i>	46.573,88	8.849,04	55.422,92
	<i>Semafor VID</i>	811,09	154,11	965,20
	<i>Semafor GIP</i>	4.866,54	924,64	5.791,18
	<i>Dispozitiv Acustic (pt. nevazatori)</i>	101.114,98	19.211,85	120.326,83
	<i>Dispozitiv Buton pieton</i>	29.415,10	5.588,87	35.003,97
	<i>Camera video fixa, incl. structura montaj</i>	187.603,00	35.644,57	223.247,57
	<i>Camera video fixa ALPR, incl. structura montaj</i>	16.124,00	3.063,56	19.187,56
	<i>Camera video mobila, incl. structura montaj</i>	74.962,50	14.242,88	89.205,38
	<i>Detector inductiv</i>	18.513,00	3.517,47	22.030,47
	<i>Detector virtual (Video)</i>	22.266,18	4.230,57	26.496,75
	<i>Modul detector video</i>	26.065,00	4.952,35	31.017,35
	<i>Detector wireless prezenta vehicule</i>	0,00	0,00	0,00
	<i>Modul centralizare wireless</i>	0,00	0,00	0,00
	<i>Automat Dirijare Circulatie (ADC)</i>	327.808,80	62.283,67	390.092,47
	<i>Cabinet ADC</i>	77.624,80	14.748,71	92.373,51
	<i>Kit upgrade pentru ADC existent</i>	0,00	0,00	0,00
	<i>Switch comunicatii LAN 8p 10/100BaseT, mng exterior</i>	44.880,00	8.527,20	53.407,20
	<i>Media convertor FO MonoMode - 10/100BaseT exterior</i>	1.830,03	347,71	2.177,74
	<i>Router 4G</i>	13.640,00	2.591,60	16.231,60
	<i>Echipament RadioLink (pereche A+B)</i>	0,00	0,00	0,00
	<i>UPS 1000VA de exterior, managenent</i>	25.233,68	4.794,40	30.028,08
	<i>Dispozitiv alarma locala cabinet ADC, IP</i>	10.728,00	2.038,32	12.766,32
	<i>Reflector iluminare TP cu LED</i>	52.904,00	10.051,76	62.955,76
	<i>Senzor pietoni TP pentru iluminat TP</i>	78.625,00	14.938,75	93.563,75
	<i>Afisaj mesaje variabile rutier (VMS)</i>	67.699,50	12.862,91	80.562,41
	<i>Detector trecere pe rosu (RedCross)</i>	69.333,00	13.173,27	82.506,27
	<i>Detector de depasire viteza (Radar)</i>	68.200,00	12.958,00	81.158,00
	<i>Cabinet echipamente pe stalp</i>	3.723,00	707,37	4.430,37
<b>4.4</b>	<b>Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>4.5</b>	<b>Dotari</b>	<b>167.442,00</b>	<b>31.813,98</b>	<b>199.255,98</b>
	<i>Indicatori rutier semnalizare verticala rutiera</i>	167.442,00	31.813,98	199.255,98
<b>4.6</b>	<b>Active necorporale</b>	<b>93.362,50</b>	<b>17.738,88</b>	<b>111.101,38</b>
	<i>Licenta supraveghere video teren</i>	16.362,50	3.108,88	19.471,38
	<i>Licenta ManagementTrafic ADC</i>	77.000,00	14.630,00	91.630,00
<b>TOTAL III – subcap. 4.3+4.4+4.5+4.6</b>		<b>1.798.227,98</b>	<b>341.663,34</b>	<b>2.139.891,32</b>
<b>Total deviz pe obiect (Total I + Total II + Total III)</b>		<b>4.276.968,80</b>	<b>812.624,10</b>	<b>5.089.592,90</b>

<b>DEVIZUL OBIECTULUI</b>				
<b>„Extindere sistem de management al traficului in municipiul Bistrita” - Etapa 1</b>				
<b>Obiect 2- Centru de comanda (CCC)</b>				
<b>Nr. crt.</b>	<b>Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli</b>	<b>Valoare (fara TVA)</b>	<b>TVA</b>	<b>Valoare cu TVA</b>
		<b>lei</b>	<b>lei</b>	<b>lei</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Cap. 4 – Cheltuieli pentru investitia de baza</b>				
<b>4.1</b>	<b>Constructii si instalatii</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
4.1.1.	Terasamente, sistematizare pe verticala si amenajari exterioare	0,00	0,00	0,00
4.1.2.	Rezistenta	0,00	0,00	0,00
4.1.3.	Arhitectura	0,00	0,00	0,00
4.1.4.	Instalatii	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL I – subcap. 4.1</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>4.2</b>	<b>Montaj utilaje, echipamente si functionale</b>	<b>13.838,72</b>	<b>2.629,35</b>	<b>16.468,07</b>
	<i>Instalare si configurare Arie de Stocare 10TB</i>	<i>1.261,54</i>	<i>239,69</i>	<i>1.501,23</i>
	<i>Instalare si configurare Switch CCC</i>	<i>382,28</i>	<i>72,63</i>	<i>454,91</i>
	<i>Instalare si configurare Firewall CCC</i>	<i>191,14</i>	<i>36,32</i>	<i>227,46</i>
	<i>Instalare si configurare Licenta operare server</i>	<i>535,21</i>	<i>101,69</i>	<i>636,90</i>
	<i>Instalare si configurare Licenta Management Trafic</i>	<i>11.468,55</i>	<i>2.179,02</i>	<i>13.647,57</i>
<b>TOTAL II – subcap. 4.2</b>		<b>13.838,72</b>	<b>2.629,35</b>	<b>16.468,07</b>
<b>4.3</b>	<b>Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj</b>	<b>162.394,97</b>	<b>30.855,04</b>	<b>193.250,01</b>
	<i>Arie de Stocare 10TB</i>	<i>95.571,20</i>	<i>18.158,53</i>	<i>113.729,73</i>
	<i>Switch CCC</i>	<i>56.119,80</i>	<i>10.662,76</i>	<i>66.782,56</i>
	<i>Firewall CCC</i>	<i>10.703,97</i>	<i>2.033,75</i>	<i>12.737,72</i>
<b>4.4</b>	<b>Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>4.5</b>	<b>Dotari</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>4.6</b>	<b>Active necorporale</b>	<b>497.917,22</b>	<b>94.604,27</b>	<b>592.521,49</b>
	<i>Licenta operare server</i>	<i>11.468,55</i>	<i>2.179,02</i>	<i>13.647,57</i>
	<i>Licenta Management Trafic</i>	<i>486.448,67</i>	<i>92.425,25</i>	<i>578.873,92</i>
<b>TOTAL III – subcap. 4.3+4.4+4.5+4.6</b>		<b>660.312,19</b>	<b>125.459,31</b>	<b>785.771,50</b>
<b>Total deviz pe obiect (Total I + Total II + Total III)</b>		<b>674.150,91</b>	<b>128.088,66</b>	<b>802.239,57</b>

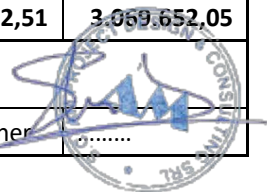
### c) Detalierea pe structura Devizului General

Proiectant <b>AM PROJECT DESIGN &amp; CONSULTING SRL</b> Strada Petru Rares, nr.26-28, et.1, Sector 1, Bucuresti RO 3170727; Nr. Reg. Com. J40/1942/1992, office@am-project.ro				
<b>DEVIZ GENERAL</b> al obiectivului de investitii <i>„Extindere sistem de management al traficului in municipiul Bistrita” - Etapa 1</i>				
Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
<b>CAPITOLUL 1 Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului</b>				
1.1	Obtinerea terenului	0,00	0,00	0,00
1.2	Amenajarea terenului	0,00	0,00	0,00
1.3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea terenului la starea initiala	0,00	0,00	0,00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protectia utilitatilor	50.000,00	9.500,00	59.500,00
	<i>1.4.1. Devieri retele electrice conform studiu coexistenta</i>	50.000,00	9.500,00	59.500,00
<b>Total capitol 1</b>		<b>50.000,00</b>	<b>9.500,00</b>	<b>59.500,00</b>
<b>CAPITOLUL 2 Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului de investitii</b>				
	<b>Obiect 1 - Componenta ITS teren</b>	<b>36.960,00</b>	<b>7.022,40</b>	<b>43.982,40</b>
	<i>Bransament electric mica putere (7 locatii)</i>	36.960,00	7.022,40	43.982,40
	<b>Obiect 2- Centru de comanda (CCC)</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Total capitol 2</b>		<b>36.960,00</b>	<b>7.022,40</b>	<b>43.982,40</b>
<b>CAPITOLUL 3 Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica</b>				
3.1	Studii	54.800,00	10.412,00	65.212,00
	<i>3.1.1. Studiu de trafic rutier</i>	40.000,00	7.600,00	47.600,00
	<i>3.1.2. Studiu topografic</i>	10.000,00	1.900,00	11.900,00
	<i>3.1.3. Studiu geotehnic</i>	0,00	0,00	0,00
	<i>3.1.4. Costuri cu avize, acorduri etc.</i>	4.800,00	912,00	5.712,00
	<i>3.1.2. Alte studii specifice</i>	0,00	0,00	0,00
3.2	Documentatii-suport si cheltuieli pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	2.000,00	380,00	2.380,00
	<i>Documentatie pentru obtinerea Certificatului de urbanism</i>	0,00	0,00	0,00
	<i>Documentatii-suport pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii</i>	2.000,00	380,00	2.380,00
3.3	Expertizare tehnica	0,00	0,00	0,00

3.4	Certificarea performantei energetice si auditul energetic al cladirilor	0,00	0,00	0,00
3.5	Proiectare si inginerie	243.000,00	46.170,00	289.170,00
	3.5.1. Tema de proiectare	0,00	0,00	0,00
	3.5.2. Studiu de prefezabilitate	0,00	0,00	0,00
	3.5.3. Studiu de fezabilitate	76.000,00	14.440,00	90.440,00
	3.5.4. Verificarea tehnica de calitate la fazele proiectului	0,00	0,00	0,00
	3.5.5. Proiect tehnic si detalii de executie	167.000,00	31.730,00	198.730,00
	3.5.6. Caiete de sarcini	0,00	0,00	0,00
3.6	Organizarea procedurilor de achizitie	0,00	0,00	0,00
3.7	Consultanta	0,00	0,00	0,00
	3.7.1. Consultanta pentru scrierea cererii de finantare	0,00	0,00	0,00
	3.7.2. Managementul de proiect pentru obiectivul de investitii	0,00	0,00	0,00
	3.7.3 Auditul financiar	0,00	0,00	0,00
3.8	Asistenta tehnica	87.000,00	16.530,00	103.530,00
	3.8.1. Asistenta tehnica din partea proiectantului	27.000,00	5.130,00	32.130,00
	3.8.1.1. pe perioada de elaborare PT si DDE	3.000,00	570,00	3.570,00
	3.8.1.2. pe perioada de executie a lucrarilor	16.000,00	3.040,00	19.040,00
	3.8.1.3. pentru participarea proiectantului la fazele incluse in programul de control al lucrarilor de executie, avizat de catre Inspectoratul de Stat in Constructii	8.000,00	1.520,00	9.520,00
	3.8.2. Dirigentie de santier	50.000,00	9.500,00	59.500,00
	3.8.3. Coordonator in materie de securitate si sanatate	10.000,00	1.900,00	11.900,00
<b>Total capitol 3</b>		<b>386.800,00</b>	<b>73.492,00</b>	<b>460.292,00</b>
<b>CAPITOLUL 4 Cheltuieli pentru investitia de baza</b>				
4.1	Constructii si instalatii	2.297.109,52	436.450,84	2.733.560,36
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	195.470,02	37.139,27	232.609,29
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	1.699.818,45	322.965,52	2.022.783,97
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotari	167.442,00	31.813,98	199.255,98
4.6	Active necorporale	591.279,72	112.343,15	703.622,87
<b>Total capitol 4</b>		<b>4.951.119,71</b>	<b>940.712,76</b>	<b>5.891.832,47</b>
<b>CAPITOLUL 5 Alte cheltuieli</b>				
5.1	Organizare de santier	12.000,00	2.280,00	14.280,00
	5.1.1. Lucrari de constructii si instalatii aferente organizarii de santier	0,00	0,00	0,00
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizarii santierului	12.000,00	2.280,00	14.280,00



5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	29.664,71	0,00	29.664,71
	5.2.1. Comisioanele si dobanzile aferente creditului bancii finantatoare	0,00	0,00	0,00
	5.2.2. Cota aferenta ISC pentru controlul calitatii lucrarilor de constructii	12.897,70	0,00	12.897,70
	5.2.3. Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism si pentru autorizarea lucrarilor de constructii	2.579,54	0,00	2.579,54
	5.2.4. Cota aferenta Casei Sociale a Constructorilor – CSC	12.897,70	0,00	12.897,70
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize conforme si autorizatia de construire	1.289,77	0,00	1.289,77
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	536.807,97	101.993,51	638.801,48
5.4	Cheltuieli pentru informare si publicitate	15.000,00	2.850,00	17.850,00
<b>Total capitol 5</b>		<b>593.472,68</b>	<b>107.123,51</b>	<b>700.596,19</b>
<b>CAPITOLUL 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste</b>				
6.1	Pregatirea personalului de exploatare	0,00	0,00	0,00
6.2	Probe tehnologice si teste	0,00	0,00	0,00
<b>Total capitol 6</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>CAPITOLUL 7 Cheltuieli aferente marjei de buget și pentru constituirea rezervei de implementare</b>				
7.1	Cheltuieli aferente marjei de buget, cf HG1116	271.243,99	51.536,36	322.780,35
7.2	Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare	0,00	0,00	0,00
<b>Total capitol 7</b>		<b>271.243,99</b>	<b>51.536,36</b>	<b>322.780,35</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>6.289.596,37</b>	<b>1.189.387,03</b>	<b>7.478.983,40</b>
<b>din care: C + M</b>		<b>2.579.539,54</b>	<b>490.112,51</b>	<b>3.069.652,05</b>
In preturi la data:BNR 10 Decembrie 2023; 1 euro=4,9695 lei		Intocmit,		
Beneficiar: Primaria Municipiului Bistrita		Valentin A. STAN	Dr. Inginer	.....



**IMPORTANT:** Avand in vedere prevederile HG 1116 / 2023, cheltuielile se defalca in urmatoarele categorii:

<i>Categorie</i>	<i>Valoare (fara TVA)</i>	<i>TVA</i>	<i>Valoare cu TVA</i>
Cheltuieli de pregatire a proiectului si asistenta tehnica	386.800,00	73.492,00	460.292,00
Cheltuieli de asigurare a utilitatilor	36.960,00	7.022,40	43.982,40
Costuri de implementare si punere in opera	4.951.119,71	940.712,76	5.891.832,47
Alte cheltuieli	593.472,68	107.123,51	700.596,19
Rezerva de implementare	271.243,99	51.536,36	322.780,35

NOTA: In vederea estimării bugetare, s-a procedat la realizarea unei analize de piață, prin analiza ofertelor primite de la diferiți ofertanți care livrează si implementează sisteme similare pe piața din Romania si Uniunea Europeana.

Valoarea de achiziție a sistemului se estimează pe baza calculării mediei tuturor sumelor plătibile pentru implementarea sistemului, fără taxa pe valoarea adăugată, luând in considerare minimum 3 opțiuni de la furnizori diferiți.

### **3.3.2. Costurile estimative de operare pe durata normată de viață a investiției**

Costurile de operare estimate pentru operarea pe durata de viață a sistemului sunt împărțite în următoarele categorii:

- Cheltuieli cu intretinerea echipamentelor
- Cheltuieli cu inlocuirea echipamentelor amortizate
- Cheltuieli cu inlocuirea echipamentelor defecte
- Cheltuieli cu utilitati
- Cheltuieli cu mentenanta
- Calcul cheltuieli salariale anuale

Detalierea cheltuielilor estimate pe fiecare categorie in parte este prezentata in tabelele urmatoare:

#### Cheltuieli cu intretinerea echipamentelor si consumabile

Nr. crt	Denumire	Anul										Anul				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Materiale consumabile IT si birotice	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00
2	Licente software (update OS)	0,00	0,00	0,00	1.000,00	0,00	0,00	0,00	6.500,00	0,00	0,00	0,00	6.500,00	0,00	0,00	0,00
3	Licente software (update Antivirus)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Taxe cu etalonarea sistemelor de masura	0,00	10.000,00	0,00	0,00	10.000,00	0,00	0,00	10.000,00	0,00	0,00	10.000,00	0,00	0,00	10.000,00	0,00
5	Consumabile intretinere echipamente	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00
6	Combustibil grup electrogenerator	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Alte consumabile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Cheltuieli cu intretinerea echipamentelor si consumabile</b>		<b>17.000,00</b>	<b>27.000,00</b>	<b>17.000,00</b>	<b>18.000,00</b>	<b>27.000,00</b>	<b>17.000,00</b>	<b>17.000,00</b>	<b>33.500,00</b>	<b>17.000,00</b>	<b>17.000,00</b>	<b>27.000,00</b>	<b>23.500,00</b>	<b>17.000,00</b>	<b>27.000,00</b>	<b>17.000,00</b>

\* licente Antivirus: 3 ani  
\*Grup electrogenerator: estimare functionare medie: 1 ora / luna

\* licente Antivirus: 3 ani

\* aplicatie management / OS  
\* licente Antivirus: 3 ani

#### Cheltuieli cu inlocuirea echipamentelor amortizate si care nu mai prezinta siguranta in functionare

Nr. crt	Denumire	Anul										Anul				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Sisteme de calcul (terminale)	0,00	0,00	0,00	0,00	20.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Sisteme de calcul (servere)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30.000,00
3	Sisteme de calcul (retelistica)	0,00	0,00	0,00	5.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Imprimante	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	UPS, accesorii Rack, climatizare, grup etc	0,00	0,00	5.000,00	0,00	270,36	0,00	0,00	0,00	0,00	270,36	0,00	0,00	0,00	0,00	270,36
6	Senzori	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Cheltuieli cu inlocuirea echipamentelor amortizate si care</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>5.000,00</b>	<b>5.000,00</b>	<b>20.270,36</b>	<b>0,00</b>	<b>30.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>270,36</b>	<b>20.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>30.270,36</b>

\*durata medie de viata 5 ani  
\*acumulatori UPS de exterior

\*durata medie de viata 7 ani  
\*durata medie de viata 10 ani

\*acumulatori UPS  
\*durata medie de viata 5 ani

\*durata medie de viata 15 ani  
\*acumulatori UPS

\*avarii 1% la echipamente teren / 8 ani

\*avarii 1% la echipamente teren / 10 ani

#### Cheltuieli cu inlocuirea echipamentelor defecte

Nr. crt	Denumire	Anul										Anul				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Echipamente IT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Panouri fotovoltaice	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Echipamente control teren	0,00	0,00	100.000,00	0,00	0,00	0,00	100.000,00	0,00	0,00	0,00	100.000,00	0,00	0,00	0,00	100.000,00
4	Echipamente centru comanda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Echipamente telecomunicatii teren	0,00	0,00	0,00	10.000,00	0,00	0,00	0,00	10.000,00	0,00	0,00	0,00	10.000,00	0,00	0,00	0,00
<b>Cheltuieli cu inlocuirea echipamentelor defecte</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>100.000,00</b>	<b>10.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>100.000,00</b>	<b>10.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>100.000,00</b>	<b>10.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>100.000,00</b>

\*garantie extinsa: min. 5 ani / tipic 7 ani

\*panouri fotovoltaice: durata de viata 10 ani, reducere cost 20%

\*acumulatori: durata de viata 8 an, reducere cost 20%

#### Studiu de fezabilitate

„Extindere sistem de management al traficului in municipiul Bistrita” – Etapa 1

Nr. crt	Denumire	Anul										11
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Energie electrica (sistem central)	7.796,40	7.796,40	7.796,40	7.796,40	7.796,40	7.796,40	7.796,40	7.796,40	7.796,40	7.796,40	7.796,40
2	Energie electrica (sistem ITS in teren)	15.592,80	15.592,80	15.592,80	15.592,80	15.592,80	15.592,80	15.592,80	15.592,80	15.592,80	15.592,80	15.592,80
3	Energie electrica (statii EV)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Gaze naturale si echivalent KW incalzire	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Apa si canalizare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Internet si/sau telecomunicatii	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Paza si protectie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	Alte utilitati, daca este cazul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>Cheltuieli cu utilitati</b>	<b>23.389,20</b>	<b>23.389,20</b>	<b>23.389,20</b>	<b>23.389,20</b>	<b>23.389,20</b>	<b>23.389,20</b>	<b>23.389,20</b>	<b>23.389,20</b>	<b>23.389,20</b>	<b>23.389,20</b>	<b>23.389,20</b>

\*reducerea costului energiei cu 1

Cost energie electrica (Lei / kWh):	0,89
Cost energie gaze naturale (Lei / kWh):	0,3109

\*reducerea costului de comunicatii cu 5% la 5 ani

\*reducerea cost

#### Cheltuieli cu mentenanta

Nr. crt	Denumire	Anul										11
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Reparatii curente si intretinere	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20.000,00
2	Curatare echipamente teren	0,00	9.500,00	9.500,00	9.500,00	9.500,00	9.500,00	9.500,00	9.500,00	9.500,00	9.500,00	9.500,00
3	Lucrari de intretinere	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Cheltuieli de mentenanta (serviciu de mentenata extern)	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00
	<b>Cheltuieli cu mentenanta</b>	<b>24.000,00</b>	<b>33.500,00</b>	<b>33.500,00</b>	<b>33.500,00</b>	<b>33.500,00</b>	<b>53.500,00</b>	<b>33.500,00</b>	<b>33.500,00</b>	<b>33.500,00</b>	<b>33.500,00</b>	<b>53.500,00</b>

\*1% anual vin valoarea echipamentelor

#### Calcul cheltuieli salariale anuale

Nr	Functie	Numar	Salariu net / om / luna	Salariu brut / om / luna	Taxe salariale / om / luna	Total / functie / an
1	Operator	1	4.500,00	6.525,00	146,81	80.061,75
2	Administrator IT	0	6.000,00	8.700,00	195,75	0,00
3	Tehnicienii activitati teren	1	4.500,00	6.525,00	146,81	80.061,75
	<b>Total:</b>	<b>2</b>			<b>TOTAL / An</b>	<b>160.123,50</b>

#### Cheltuieli salariale anuale

Nr. crt	Categorie cheltuieli / An	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Cheltuieli salariale anuale	160.123,50	160.123,50	160.123,50	160.123,50	160.123,50	176.135,85	176.135,85	176.135,85	176.135,85	176.135,85	176.135,85

\* din anul 6 se majoreaza cu 10%

#### TOTAL CHELTUIELI

Nr. crt	Total cheltuieli / An exploatare	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	<b>TOTAL CHELTUIELI</b>	<b>224.512,70</b>	<b>244.012,70</b>	<b>339.012,70</b>	<b>250.012,70</b>	<b>264.283,06</b>	<b>270.025,05</b>	<b>380.025,05</b>	<b>276.525,05</b>	<b>250.025,05</b>	<b>250.295,41</b>	<b>400.025,05</b>

### **3.4. STUDII DE SPECIALITATE, ÎN FUNCȚIE DE CATEGORIA ȘI CLASA DE IMPORTANȚĂ A CONSTRUCȚIILOR, DUPĂ CAZ**

#### **3.4.1. Studiu topografic**

Se anexează Studiu Topografic, elaborator TopoRebrean SRL Bistrita, vizat OCPI.

#### **3.4.2. Studiu geotehnic sau studii de analiză și de stabilitate a terenului**

Nu este cazul, nu exista lucrari care sa necesite studiu geotehnic (lucrari de fundare, executii la adancime etc.)

#### **3.4.3. Studiu hidrologic, hidrogeologic**

Nu este cazul.

#### **3.4.4. Studiu privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență ridicată pentru creșterea performanței energetice**

Nu este cazul.

#### **3.4.5. Studiu de trafic și studiu de circulație**

Nu este cazul.

#### **3.4.6. 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 – proiectul nu implica exproprieri sau alte acțiuni similare, toate amplasamentele implicate fiind pe domeniul public al municipiului Bistrita.

#### **3.4.7. Studiu peisagistic în cazul obiectivelor de investiții care se referă la amenajări spații verzi și peisajere**

Nu este cazul.

#### **3.4.8. Studiu privind valoarea resursei culturale;**

Nu este cazul.

#### **3.4.9. Studii de specialitate necesare în funcție de specificul investiției**

Nu este cazul.



### 3.5. GRAFICE ORIENTATIVE DE REALIZARE A INVESTIȚIEI

#### a) Grafice estimative de derulare a proiectului

Activitățile proiectului	Activități după semnarea contractului de finanțare											
	Luna 1	Luna 2	Luna 3	Luna 4	Luna 5	Luna 6	Luna 7	Luna 8	Luna 9	Luna 10	Luna 11	Luna 12
<b>1. Organizarea activității Echipii de Implementare din partea Beneficiarului</b>												
1.1 Întâlnire de lucru, alocare sarcini, stabilire plan de lucrări												
<b>2. Achiziții</b>												
2.1 Realizarea documentațiilor de achiziție												
2.2 Achiziționarea serviciilor de informare și publicitate												
2.3 Achiziționarea serviciilor de dirigentie de șantier												
2.4 Achiziționarea serviciilor elaborare a documentațiilor de achiziție sistem												
2.5 Achiziționarea serviciilor de management de proiect												
2.6 Achiziționarea serviciilor de audit												
2.7 Achiziționarea utilitatilor necesare sistemului												
2.8 Achiziționarea sistemului ITS												
2.9 Achiziția utilitatilor necesare funcționării proiectului												
<b>3. Proiectarea și autorizarea proiectului</b>												
3.1 Autorizarea lucrărilor (A/C)												
3.2 Realizare Proiect tehnic și Caiete de sarcini												
3.3 Asistența tehnică la elaborarea PT												
3.4 Verificarea proiectului la cerințele de specialitate												
<b>4. Lucrările specifice de implementare</b>												
4.1 Livrare și instalare teren, Sistem ITS												
4.1.1 Realizarea lucrărilor de amenajare, construcții și instalații												
4.1.2 Livrare sisteme și echipamente												
4.1.3 Montaj și instalare sisteme și în teren												
4.1.4 Racordare la rețelele de alimentare și comunicații												
4.1.5 Livrare și instalare licențe și aplicații software												
4.1.6 Testare și punere în funcțiune clădire												
4.1.7 Predare sistem central către Beneficiar												
4.2 Livrare și instalare sistem central												
4.2.1 Realizare lucrări de pregătire și amenajări, după caz												
4.2.2 Livrare sisteme, echipamente și dotări												
4.2.3 Montaj și instalare sisteme și echipamente și dotări												
4.2.4 Racordare la rețelele de alimentare și comunicații												
4.2.5 Livrare, instalare și configurare aplicații software												
4.2.6 Testare și punere în funcțiune sistem central												
4.2.7 Predare sistem central către Beneficiar												

4.3 Organizare de santier													
4.4 Diverse si neprevazute													
<b>5 Probe, verificari, masurari, predare finala lucrari catre Beneficiar</b>													
5.1. Probe functionale partiale, la fiecare sub-sistem in parte													
5.2 Teste de functionare a sistemului in ansamblu													
<b>6 Instruirea personalului de exploatare</b>													
6.1 Derulare programe de pregatire a personalului tehnic													
6.2 Derulare programe de pregatire a personalului utilizator													
<b>7 Publicitatea si Informarea</b>													
7.1 Publicare anunt de presa la lansarea si la finalizare a proiectului													
7.2 Conferinte de presa pentru informare publica privind lansarea si incheierea proiectului													
7.3 Instalarea placilor comemorative si a etichetelor de informare													
<b>8. Auditarea proiectului</b>													
8.1 Desfasurarea serviciilor de audit financiar													
<b>9 Managementul proiectului</b>													
9.1 Organizare servicii pentru managementul executiei investitiei proiectului													
9.2 Monitorizarea si controlul activitatilor													
9.3 Asigurarea logisticii proiectului													
9.4 Management financiar-contabil intern													
<b>10. Asistenta tehnica</b>													
10.1 Asistență tehnică din partea proiectantului pe perioada de execuție a lucrărilor													
10.2 Supervizare din partea dirigintelui de santier													

**b) Grafice estimative de punere in opera**

Activitatile proiectului	Lucrari de punere in opera							
	Luna 1	Luna 2	Luna 3	Luna 4	Luna 5	Luna 6	Luna 7	Luna 8
<b>1. Proiectarea si autorizarea proiectului</b>								
1.1 Autorizarea lucrarilor (A/C)								
1.2 Realizare Proiect tehnic si Caiete de sarcini								
1.3 Asistenta tehnica la elaborarea PT								
1.4 Verificarea proiectului la cerintele de specialitate								
<b>2. Lucrarile specifice de implementare</b>								
2.1 Livrare si instalare teren, Sistem ITS								
2.1.1 Realizarea lucrarilor de amenajare, constructii si instalatii								
2.1.2 Livrare sisteme si echipamente								
2.1.3 Montaj si instalare sisteme si in teren								
2.1.4 Racordare la retelele de alimentare si comunicatii								
2.1.5 Livrare si instalare licente si aplicatii software								
2.1.6 Testare si punere in functiune cladire								
2.1.7 Predare intersectii catre Beneficiar								
2.2 Livrare si instalare sistem central								
2.2.1 Realizare lucrari de pregatire si amenajari, dupa caz								
2.2.2 Livrare sisteme, echipamente si dotari								
2.2.3 Montaj si instalare sisteme si echipamente si dotari								
2.2.4 Racordare la retelele de alimentare si comunicatii								
2.2.5 Livrare, instalare si configurare aplicatii software								
2.2.6 Testare si punere in functiune sistem central								
2.2.7 Predare sistem central catre Beneficiar								
2.3 Organizare de santier								
2.4 Diverse si neprevazute								
<b>3 Probe, verificari, masurari, predare finala lucrari catre Beneficiar</b>								
3.1. Probe functionale partiale, la fiecare sub-sistem in parte								
3.2 Teste de functionare a sistemului in ansamblu								
<b>4 Instruirea personalului de exploatare</b>								
4.1 Derulare programe de pregatire a personalului tehnic								
4.2 Derulare programe de pregatire a personalului utilizator								

#### 4. ANALIZA COST – BENEFICIU

##### 4.1. PREZENTAREA CADRULUI DE ANALIZĂ, INCLUSIV SPECIFICAREA PERIOADEI DE REFERINȚĂ ȘI PREZENTAREA SCENARIULUI DE REFERINȚĂ

Obiectivul general al proiectului este creșterea siguranței pietonilor și a traficului rutier, concomitent cu asigurarea unui serviciu de transport fluent.

În îndeplinirea obiectivului general al proiectului se va avea în vedere identificarea unor soluții oportune pentru:

- asigurarea circulației fluente între punctele importante de interes: zone de locuințe, unități școlare, spații comerciale, zone de agrement;
- asigurarea unor premise ecologice, prin promovarea soluțiilor de fluidizare automatizată a transportului public și care să permită un timp cât mai redus în trafic și o poluare diminuată;
- identificarea, în timp real, a disfuncționalităților din punct de vedere al desfășurării circulației și luarea de măsuri automate de reglare a fazelor de semaforizare;
- dimensionarea capacității de circulație în funcție de raportările sistemului;
- asigurarea unei mai bune respectări a graficului de circulație în cazul transportului public, prin asigurarea unei treceri mai rapide prin intersecțiile semaforizate a vehiculelor de transport public aflate în întârziere (integrare cu sistemul de management adaptativ al traficului);
- integrarea cu soluțiile de mobilitate alternativă și soluțiile de terminale intermodale;
- asigurarea creșterii siguranței călătorilor și pietonilor în timpul călătoriei, precum și reducerea numărului de accidente rutiere;
- creșterea confortului în trafic.

**În cazul ambelor scenarii cu proiect analizate**, perioada de proiectare și execuție propriu-zisă a lucrărilor va fi de maxim 8 luni calendaristice, inclusiv realizarea activității de proiectare și inginerie și a procedurii de achiziție a lucrărilor.

Pentru a avea o imagine de ansamblu asupra viabilității proiectului de investiții este necesară previzionarea evoluției intrărilor și ieșirilor aferente acestuia pe termen mediu și lung. Astfel, având în vedere natura proiectului de infrastructură s-a considerat un orizont de timp împărțit în două etape:

- etapa de implementare
- etapa de operare

În ceea ce privește perioada de referință, anul 2023 este considerat anul de referință al proiectului pentru elaborarea analizei economico-financiare.

Scenariul de referință este considerat scenariul „zero” (S0) reprezentând situația actuală, descrisă în capitolele anterioare. În capitolul referitor la analiza comparativă a scenariilor, vor fi prezentați inclusiv parametrii care caracterizează acest scenariu, rezultați din modelarea sistemului de transport existent.

##### **Investiția de capital**

Conform cu Devizul General și cu prezenta documentație, valoarea totală a cheltuielilor eligibile este estimată la **6.289.596,37** lei (fără TVA), respectiv **7.478.983,40** lei reprezentând valoarea totală a investiției (inclusiv TVA și cheltuieli neeligibile). Proiectul a fost realizat folosind un curs BNR, 1 euro=4,9695 lei:

<b>Extras de Deviz</b> <b>al obiectivului de investitii</b> <b>„Extindere sistem de management al traficului in municipiul Bistrita” - Etapa 1</b>				
<b>Nr. crt.</b>	<b>Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli</b>	<b>Valoare (fara TVA)</b>	<b>TVA</b>	<b>Valoare cu TVA</b>
		<b>lei</b>	<b>lei</b>	<b>lei</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>CAPITOLUL 1 Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului</b>				
1.1	Obtinerea terenului	0,00	0,00	0,00
1.2	Amenajarea terenului	0,00	0,00	0,00
1.3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea terenului la starea initiala	0,00	0,00	0,00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protectia utilitatilor	50.000,00	9.500,00	59.500,00
<b>Total capitol 1</b>		<b>50.000,00</b>	<b>9.500,00</b>	<b>59.500,00</b>
<b>CAPITOLUL 2 Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului de investitii</b>				
2.1	Bransamente electrice	36.960,00	7.022,40	43.982,40
<b>Total capitol 2</b>		<b>36.960,00</b>	<b>7.022,40</b>	<b>43.982,40</b>
<b>CAPITOLUL 3 Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica</b>				
3.1	Studii	54.800,00	10.412,00	65.212,00
3.2	Documentatii-suport si cheltuieli pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	2.000,00	380,00	2.380,00
3.3	Expertizare tehnica	0,00	0,00	0,00
3.4	Certificarea performantei energetice si auditul energetic al cladirilor	0,00	0,00	0,00
3.5	Proiectare si inginerie	243.000,00	46.170,00	289.170,00
3.6	Organizarea procedurilor de achizitie	0,00	0,00	0,00
3.7	Consultanta	0,00	0,00	0,00
3.8	Asistenta tehnica	87.000,00	16.530,00	103.530,00
<b>Total capitol 3</b>		<b>386.800,00</b>	<b>73.492,00</b>	<b>460.292,00</b>
<b>CAPITOLUL 4 Cheltuieli pentru investitia de baza</b>				
4.1	Constructii si instalatii	2.297.109,52	436.450,84	2.733.560,36
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	195.470,02	37.139,27	232.609,29
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	1.699.818,45	322.965,52	2.022.783,97
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotari	167.442,00	31.813,98	199.255,98
4.6	Active necorporale	591.279,72	112.343,15	703.622,87

<b>Total capitol 4</b>		<b>4.951.119,71</b>	<b>940.712,76</b>	<b>5.891.832,47</b>
<b>CAPITOLUL 5 Alte cheltuieli</b>				
5.1	Organizare de santier	12.000,00	2.280,00	14.280,00
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	29.664,71	0,00	29.664,71
	5.2.1. Comisioanele si dobanzile aferente creditului bancii finantatoare	0,00	0,00	0,00
	5.2.2. Cota aferenta ISC pentru controlul calitatii lucrarilor de constructii	12.897,70	0,00	12.897,70
	5.2.3. Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism si pentru autorizarea lucrarilor de constructii	2.579,54	0,00	2.579,54
	5.2.4. Cota aferenta Casei Sociale a Constructorilor – CSC	12.897,70	0,00	12.897,70
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize conforme si autorizatia de construire	1.289,77	0,00	1.289,77
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	536.807,97	101.993,51	638.801,48
5.4	Cheltuieli pentru informare si publicitate	15.000,00	2.850,00	17.850,00
<b>Total capitol 5</b>		<b>593.472,68</b>	<b>107.123,51</b>	<b>700.596,19</b>
<b>CAPITOLUL 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste</b>				
6.1	Pregatirea personalului de exploatare	0,00	0,00	0,00
6.2	Probe tehnologice si teste	0,00	0,00	0,00
<b>Total capitol 6</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>CAPITOLUL 7 Cheltuieli aferente marjei de buget și pentru constituirea rezervei de implementare</b>				
7.1	Cheltuieli aferente marjei de buget, cf HG1116	271.243,99	51.536,36	322.780,35
7.2	Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare	0,00	0,00	0,00
<b>Total capitol 7</b>		<b>271.243,99</b>	<b>51.536,36</b>	<b>322.780,35</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>				
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>6.289.596,37</b>	<b>1.189.387,03</b>	<b>7.478.983,40</b>
<b>din care: C + M</b>		<b>2.579.539,54</b>	<b>490.112,51</b>	<b>3.069.652,05</b>

**Perioadele de referinta** sunt:

- Durata de implementare (total proiect): 12 luni, dintre care 4 luni alocate achizitiilor publice, 8 luni alocate proiectarii si punerii in opera si in ultima luna de proiect se vor desfasura activitatile de receptie, testari si documentare (in ultima luna de executie);
- Durata de exploatare: 15 ani;

**Distributia financiara in timp**

- Activitati de pregatire, anterioare implementarii proiectului



Activitățile proiectului	Activități înainte semnării contractului de finanțare				
	Sept 1	Sept 2	Sept 3	Sept 4	Total / faza
<b>1. Pregătirea Dosarului de Finanțare ce conține următoarele subactivități</b>					
1.1 Contractarea serviciilor de consultanță în vederea elaborării Studiului de Fezabilitate și Studii de teren	0,00				0,00
1.2 Realizare Studiu de trafic	0,00	0,00	0,00	30.000,00	30.000,00
1.3 Realizare și avizare Studii de teren (topo, geo, etc, după caz)	0,00	0,00	0,00	10.000,00	10.000,00
1.4 Proiectare și inginerie	0,00	0,00	0,00	70.000,00	70.000,00
1.5 Verificarea proiectului la cerințele de specialitate	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.6 Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor / acordurilor / autorizațiilor			0,00	2.000,00	2.000,00
1.7 Obținerea avizelor, acordurilor necesare			0,00	4.800,00	4.800,00
1.8 Pregătirea documentelor pentru obținerea finanțării și depunerea acestora la AM (Cererea de finanțare)			0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL / luna</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>116.800,00</b>	
<b>TOTAL GENERAL (faza pregătire) - LEI, incl. TVA</b>	<b>116.800,00</b>				

## b) Activitati de implementare

Activitatile proiectului	Activitati dupa semnarea contractului de finantare												Total / etapa
	Luna 1	Luna 2	Luna 3	Luna 4	Luna 5	Luna 6	Luna 7	Luna 8	Luna 9	Luna 10	Luna 11	Luna 12	
<b>1. Organizarea activitatii Echipei de Implementare din partea Beneficiarului</b>													
1.1 Intalnire de lucru, alocare sarcini, stabilire plan de lucrari	0,00												0,00
<b>2. Achizitii</b>													
2.1 Realizarea documentatiilor de achizitie	0,00												0,00
2.2 Achizitionarea serviciilor de informare si publicitate	0,00	0,00	0,00	0,00									0,00
2.3 Achizitionarea serviciilor de dirigenie de santier	0,00	0,00	0,00	0,00									0,00
2.4 Achizitionarea serviciilor elaborare a documentatiilor de achizitie sistem	0,00												0,00
2.5 Achizitionarea serviciilor de management de proiect	0,00												0,00
2.6 Achizitionarea serviciilor de audit	0,00	0,00	0,00	0,00									0,00
2.7 Achizitionarea utilitatilor necesare sistemului	0,00	0,00											0,00
2.8 Achizitionarea sistemului ITS	0,00	0,00	0,00	0,00									0,00
2.9 Achizitia utilitatilor necesare functionarii proiectului	0,00	0,00	0,00	36.960,00									36.960,00
<b>3. Proiectarea si autorizarea proiectului</b>													
3.1 Autorizarea lucrarilor (A/C)					0,00	29.694,77							29.694,77
3.2 Realizare Proiect tehnic si Caiete de sarcini					0,00	183.000,00							183.000,00
3.3 Asistenta tehnica la elaborarea PT					0,00	3.000,00							3.000,00
3.4 Verificarea proiectului la cerintele de specialitate					0,00	0,00							0,00
<b>4. Lucrarile specifice de implementare</b>													
4.1 Livrare si instalare teren, Sistem ITS													
4.1.1 Realizarea lucrarilor de amenajare, constructii si instalatii					459.421,90	459.421,90	459.421,90	459.421,90	459.421,90				2.297.109,52
4.1.2 Livrare sisteme si echipamente							340.973,10	340.973,10	340.973,10	340.973,10	340.973,10		1.704.865,48
4.1.3 Montaj si instalare sisteme si in teren							46.848,98	46.848,98	46.848,98	46.848,98	46.848,98		234.244,90
4.1.4 Racordare la retelele de alimentare si comunicatii							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
4.1.5 Livrare si instalare licente si aplicatii software									0,00	0,00	0,00	93.362,50	93.362,50
4.1.6 Testare si punere in functiune cladire									0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.1.7 Predare intersectii catre Beneficiar												0,00	0,00
4.2 Livrare si instalare sistem central													
4.2.1 Realizare lucrari de amenajari, dupa caz								0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

4.2.2 Livrare sisteme, echipamente si dotari								32.478,99	32.478,99	32.478,99	32.478,99	32.478,99	162.394,97
4.2.3 Montaj si instalare sisteme si echipamente si dotari								2.767,74	2.767,74	2.767,74	2.767,74	2.767,74	13.838,72
4.2.4 Racordare la retelele de alimentare si comunicatii								0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.2.5 Livrare, instalare si configurare aplicatii software								98.908,12	98.908,12	98.908,12	98.908,12	98.908,12	494.540,61
4.2.6 Testare si punere in functiune sistem central										0,00	0,00	0,00	0,00
4.2.7 Predare sistem central catre Beneficiar										0,00	0,00	0,00	0,00
4.4 Organizare de santier					0,00		3.000,00	0,00	3.000,00	0,00	3.000,00	3.000,00	12.000,00
4.5 Diverse si neprevazute							89.621,94	89.621,94	89.621,94	89.621,94	89.621,94	89.621,94	537.731,67
<b>5 Probe, verificari, masurari, predare finala lucrari catre Beneficiar</b>													
5.1. Probe functionale parțiale, la fiecare sub-sistem in parte								0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5.2 Teste de functionare a sistemului in ansamblu									0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>6 Instruirea personalului de exploatare</b>													
6.1 Derulare programe de pregatire a personalului tehnic										0,00	0,00	0,00	0,00
6.2 Derulare programe de pregatire a personalului utilizator										0,00	0,00	0,00	0,00
<b>7 Publicitatea si Informarea</b>													
7.1 Publicare anunt de presa la lansarea si la finalizare a proiectului	250,00											250,00	500,00
7.2 Conferinte de presa pentru informare publica privind lansarea si incheierea proiectului	0,00											0,00	0,00
7.3 Instalarea placilor comemorative si a etichetelor de informare	14.500,00												14.500,00
<b>8. Auditarea proiectului</b>													
8.1 Desfasurarea serviciilor de audit financiar				0,00					0,00			0,00	0,00
<b>9 Managementul proiectului</b>													
9.1 Organizare servicii pentru managementul executiei investitiei proiectului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9.2 Monitorizarea si controlul activitatilor	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9.3 Asigurarea logisticii proiectului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9.4 Management financiar-contabil intern	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>10. Asistenta tehnica</b>													
10.1 Asistență tehnică din partea proiectantului pe perioada de execuție a lucrărilor					3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	24.000,00
10.2 Supervizare din partea dirigintei de santier					7.500,00	7.500,00	7.500,00	7.500,00	7.500,00	7.500,00	7.500,00	7.500,00	60.000,00
<b>TOTAL / luna</b>	<b>14.750,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>36.960,00</b>	<b>469.921,90</b>	<b>685.616,67</b>	<b>950.365,92</b>	<b>1.081.520,78</b>	<b>1.084.520,78</b>	<b>622.098,88</b>	<b>625.098,88</b>	<b>330.889,30</b>	<b>5.901.743,14</b>
<b>TOTAL GENERAL (faza derulare investitie) - Mii LEI</b>	<b>5.901.743,14</b>												

c) Graficul estimativ de rambursare

Perioada de rambursare	Luna 1	Luna 2	Luna 3	Luna 4	Luna 5	Luna 6	Luna 7	Luna 8	Luna 9	Luna 10	Luna 11	Luna 12
Valoare (LEI)				131.550,00				2.142.864,50				3.744.128,64

## 4.2. ANALIZA VULNERABILITĂȚILOR

Nu este cazul.

## 4.3. SITUAȚIA UTILITĂȚILOR ȘI ANALIZA DE CONSUM:

### 4.3.1. Necesarul de utilități și de relocare/protejare, după caz

Sistemul, în ansamblul său, utilizează alimentarea cu energie electrică.

Asigurarea utilităților necesare funcționării sistemului se face în astfel:

- La fiecare locație nouă din teren (intersecție/trecere de pietoni):
  - Alimentare cu energie electrică, 220Vac / 50Hz, putere instalată 1,0 kW
- La Centrul de Comanda și Control:
  - Alimentare cu energie electrică - existent. Se va avea în vedere o eventuală suplimentare de putere în funcție de disponibilul local la momentul instalării;
  - Alimentare cu apă curentă – existent
  - Branșament de canalizare – existent
  - Branșament de telecomunicații: 2 conexiuni de operator, FO, 1 Gbps fizic.

Se vor prevedea 6 branșamente electrice noi la intersecțiile care în prezent nu sunt alimentate, de mică putere (1 kW). **Acestea vor fi realizate de beneficiar, anterior punerii în opera a proiectului.**

Clădirea beneficiază de branșament electric. În cazul în care se constată necesar de suplimentare de putere, aceasta va fi realizată de beneficiar, anterior punerii în opera a proiectului.

Nu sunt necesare relocări sau protejări de rețele de utilități.

### 4.3.2. Soluții pentru asigurarea utilităților necesare

Sistemul utilizează exclusiv alimentarea cu energie electrică. Aceasta se va asigura prin branșamente realizate de furnizorul local de energie electrică, la fiecare locație în parte. În cazul locațiilor aflate la intersecții rutiere în care semaforizarea este deja funcțională (daca este cazul), se va avea în vedere utilizarea branșamentelor existente.

**Beneficiarul va asigura alimentarea cu energie electrică la fiecare locație, anterior punerii în opera a proiectului.**

## 4.4. SUSTENABILITATEA REALIZĂRII OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII

### a) Sustenabilitatea financiară privind implementarea proiectului

Sustenabilitatea proiectului reprezintă posibilitatea ordonatorului de credite de a achita obligațiile de plată asumate în perioada implementării proiectului de investiții publice evaluate ca suma a fluxurilor anuale. Pentru ca un proiect de investiții publice să fie considerat sustenabil, fluxul financiar înregistrat în fiecare an trebuie să fie pozitiv.

Sustenabilitatea proiectului propus va fi evaluată și din punctul de vedere al încadrării obiectivului în politicile de investiții generale sectoriale sau regionale. Sustenabilitatea investiției reprezintă

capacitatea beneficiarului proiectului de a gestiona implementarea investiției propuse este critică pentru succesul intervenției și, în final, pentru garantarea atingerii obiectivelor stabilite. Din această perspectivă, beneficiarul proiectului trebuie să demonstreze că intervenția propusă este sustenabilă din punct de vedere financiar și nu va pune în pericol capacitatea sa de a îndeplini toate obligațiile financiare pe parcursul perioadei de referință.

Sustenabilitatea financiară implică existența unui flux de numerar cumulat pozitiv pentru fiecare an al proiecțiilor (mai simplu, suficient numerar pentru desfășurarea fără probleme a operațiunilor în fiecare an).

Sustenabilitatea preturi propus analizează cele două etape ale proiectului respectiv:

- a) *sustenabilitatea în perioada de implementare, în speță capacitatea beneficiarului de a asigura toate resursele necesare punerii în operă a proiectului:*

Tabelul sustenabilității financiare pe perioada de implementare	Luna					
	1	2	3	4	5	6
Total resurse financiare (Rambursari)	0,00	0,00	0,00	131.550,00	0,00	0,00
Total resurse financiare (Cerere de plata)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Buget propriu	14.750,00	0,00	0,00	0,00	469.921,90	950.365,92
Venituri	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vanzari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total intrari</b>	<b>14.750,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>131.550,00</b>	<b>469.921,90</b>	<b>950.365,92</b>
Total Costuri de exploatare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total costuri investitii	14.750,00	0,00	0,00	36.960,00	469.921,90	950.365,92
Dobanda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Indemnizatie de pensionare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rambursare credite	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Taxe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total iesiri</b>	<b>14.750,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>36.960,00</b>	<b>469.921,90</b>	<b>950.365,92</b>
<b>Total flux numerar</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>94.590,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Flux de numerar total cumulat</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>94.590,00</b>	<b>94.590,00</b>	<b>94.590,00</b>

Tabelul sustenabilității financiare pe perioada de implementare	Luna					
	7	8	9	10	11	12
Total resurse financiare (Rambursari)	2.142.864,50	0,00	0,00	0,00	3.744.128,64	0,00
Total resurse financiare (Cerere de plata)	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00
Buget propriu	0,00	1.084.520,78	622.098,88	625.098,88	0,00	5.901.743,14
Venituri	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vanzari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total intrari</b>	<b>2.142.864,50</b>	<b>1.084.521,78</b>	<b>622.100,88</b>	<b>625.101,88</b>	<b>3.744.132,64</b>	<b>5.901.748,14</b>
Total Costuri de exploatare	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00
Total costuri investitii	1.081.520,78	1.084.520,78	622.098,88	625.098,88	330.889,30	5.901.743,14
Dobanda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Indemnizatie de pensionare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rambursare credite	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Taxe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total iesiri</b>	<b>1.081.520,78</b>	<b>1.084.521,78</b>	<b>622.100,88</b>	<b>625.101,88</b>	<b>330.893,30</b>	<b>5.901.748,14</b>
<b>Total flux numerar</b>	<b>1.061.343,72</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3.413.239,33</b>	<b>0,00</b>
<b>Flux de numerar total cumulat</b>	<b>1.155.933,72</b>	<b>1.155.933,72</b>	<b>1.155.933,72</b>	<b>1.155.933,72</b>	<b>4.569.173,05</b>	<b>4.569.173,05</b>



b) *sustenabilitatea proiectului pe toată durata de viață acestuia:*

Tabelul sustenabilității financiare pe toată perioada de exploatare	Investiție	An de exploatare						
	0	1	2	3	4	5	6	7
Total resurse financiare (Grant)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Buget propriu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Venituri	0,00	659.000,00	659.000,00	637.181,82	637.181,82	637.181,82	597.347,11	597.347,11
Vanzari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total intrari</b>	<b>0,00</b>	<b>659.000,00</b>	<b>659.000,00</b>	<b>637.181,82</b>	<b>637.181,82</b>	<b>637.181,82</b>	<b>597.347,11</b>	<b>597.347,11</b>
Total Costuri de exploatare	0,00	224.512,70	244.012,70	339.012,70	250.012,70	264.283,06	270.025,05	380.025,05
Total costuri investitii	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dobanda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Indemnizatie de pensionare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rambursare credite	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Taxe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total iesiri</b>	<b>0,00</b>	<b>224.512,70</b>	<b>244.012,70</b>	<b>339.012,70</b>	<b>250.012,70</b>	<b>264.283,06</b>	<b>270.025,05</b>	<b>380.025,05</b>
<b>Total flux numerar</b>	<b>0,00</b>	<b>434.487,30</b>	<b>414.987,30</b>	<b>298.169,12</b>	<b>387.169,12</b>	<b>372.898,75</b>	<b>327.322,06</b>	<b>217.322,06</b>
<b>Flux de numerar total cumulat</b>	<b>0,00</b>	<b>434.487,30</b>	<b>849.474,60</b>	<b>1.147.643,72</b>	<b>1.534.812,84</b>	<b>1.907.711,59</b>	<b>2.235.033,65</b>	<b>2.452.355,71</b>

Tabelul sustenabilității financiare pe toată perioada de exploatare	An de exploatare							
	8	9	10	11	12	13	14	15
Total resurse financiare (Grant)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Buget propriu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Venituri	597.347,11	597.347,11	587.902,01	587.902,01	587.902,01	587.902,01	587.902,01	587.902,01
Vanzari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total intrari</b>	<b>597.347,11</b>	<b>597.347,11</b>	<b>587.902,01</b>	<b>587.902,01</b>	<b>587.902,01</b>	<b>587.902,01</b>	<b>587.902,01</b>	<b>587.902,01</b>
Total Costuri de exploatare	276.525,05	250.025,05	250.295,41	400.025,05	284.138,64	267.638,64	277.638,64	397.909,00
Total costuri investitii	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dobanda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Indemnizatie de pensionare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rambursare credite	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Taxe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total iesiri</b>	<b>276.525,05</b>	<b>250.025,05</b>	<b>250.295,41</b>	<b>400.025,05</b>	<b>284.138,64</b>	<b>267.638,64</b>	<b>277.638,64</b>	<b>397.909,00</b>
<b>Total flux numerar</b>	<b>320.822,06</b>	<b>347.322,06</b>	<b>337.606,59</b>	<b>187.876,96</b>	<b>303.763,37</b>	<b>320.263,37</b>	<b>310.263,37</b>	<b>189.993,01</b>
<b>Flux de numerar total cumulat</b>	<b>2.773.177,76</b>	<b>3.120.499,82</b>	<b>3.458.106,41</b>	<b>3.645.983,37</b>	<b>3.949.746,74</b>	<b>4.270.010,12</b>	<b>4.580.273,49</b>	<b>4.770.266,50</b>

**Concluzie privind sustenabilitatea financiara a proiectului:**

- In perioada de implementare, avand in vedere faptul ca „Flux numerar” este zero sau pozitiv si „Flux de numerar total cumulat” pozitiv in fiecare luna de implementare, consideram ca implementarea proiectului este sustenabila.
- In perioada de exloatare, avand in vedere faptul ca „Total flux numerar” este pozitiv in fiecare an de functionare, consideram ca proiectul este viabil din punct de vedere al sustenabilitatii financiare.

**b) Impactul social și cultural, egalitatea de șanse**

Impactul social major al implementării proiectului, **în cazul ambelor scenarii cu proiect**, se datorează creșterii calității vieții și siguranței cetățenilor, ca efect al reducerii emisiilor GES și a poluării, inclusiv fonice, în principal prin promovarea utilizării transportului public, bicicletei și mersului pe jos, în defavoarea vehiculului personal.

Impactul social major al investițiilor prevăzute prin implementarea proiectului, în cazul ambelor scenarii cu proiect, se datorează creșterii calității vieții și siguranței cetățenilor, ca efect al reducerii emisiilor GES și a poluării, inclusiv fonice, în principal prin descurajarea deplasărilor cu autovehiculul și prin reducerea timpului și distanței de deplasare pentru căutarea unor locuri de parcare disponibile.

De asemenea, impactul social este marcat și prin creșterea gradului de atractivitate și siguranță al modurilor de transport durabile, datorită comutării de la deplasările cu vehiculul personal.

Ca principiu de dezvoltare și implementare a proiectului în toate etapele sale, vor fi luate în considerare toate politicile și practicile prin care să nu se realizeze nici o deosebire, excludere, restricție sau preferință, pe bază de: rasă, naționalitate, etnie, limbă, religie, categorie socială, convingeri, sex, vârstă, handicap, 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.

Astfel, procesul de selecție și recrutare a persoanelor responsabile cu operarea, întreținerea și mentenanța sistemului va încuraja în mod egal toți candidații, indiferent de naționalitate, vârstă sau etnie.

Prin realizarea materialelor de informare și publicitate se va asigura accesul nerestricționat la informațiile prezentate în egală măsură și pentru toate categoriile de cetățeni.

Prin urmare, în procesul de pregătire, contractare, implementare și valabilitate a contractului de finanțare pentru implementarea proiectului fundamentat prin prezentul studiu de fezabilitate va fi respectată legislația națională și comunitară aplicabilă în domeniul egalității de șanse, de gen, nediscriminare și accesibilitate.

Egalitatea de șanse este respectată în primul rând prin deschiderea sistemului de management al traficului, precum și prin oferirea beneficiilor legate de transportul public și modurile de transport nemotorizate pentru toate persoanele, indiferent de vârstă, sex sau ocupație.

Principiul egalității de șanse este respectat prin intervențiile prevăzute în proiect și datorită asigurării locurilor rezervate de parcare pentru persoanele cu handicap.

Ca principiu de dezvoltare și implementare a proiectului în toate etapele sale, vor fi luate în considerare toate politicile și practicile prin care să nu se realizeze nici o deosebire, excludere, restricție sau preferință, pe bază de: rasă, naționalitate, etnie, limbă, religie, categorie socială, convingeri, sex, vârstă, handicap, 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.

Astfel, procesul de selecție și recrutare a persoanelor responsabile cu operarea, întreținerea și mentenanța sistemului integrat implementat va încuraja în mod egal toți candidații, indiferent de naționalitate, vârstă, etnie.

Prin realizarea materialelor de informare și publicitate se va asigura accesul nerestricționat la informațiile prezentate în egală măsură și pentru toate categoriile de cetățeni.

Aceleași politici și practici referitoare la egalitatea de șanse sunt valabile și în ceea ce privește beneficiarii direcți și indirecti ai investițiilor cu caracter integrat în infrastructura de transport pentru reducerea emisiilor GES, în localitatea Bistrita.

Principiul egalității de șanse include și asigurarea accesibilității persoanelor cu dizabilități, în condiții de egalitate cu ceilalți cetățeni, la toate facilitățile și serviciile rezultate ca urmare a implementării proiectului. Printre aspectele și caracteristicile obligatorii a fi respectate în implementarea proiectului, care au în mod explicit un efect pozitiv asupra asigurării accesibilității persoanelor cu dizabilități, se numără cel puțin următoarele:

- Componenta de identificare a persoanelor cu dizabilități, copii și persoane cu mobilitate redusă pentru facilitarea accesului acestora și pentru atenționări suplimentare
- Dispeceratul va fi prevăzut cu rampe de acces pentru persoanele cu mobilitate redusă, dacă este cazul
- Instalațiile de semaforizare vor fi prevăzute cu dispozitive acustice de avertizare.

Prin urmare, în procesul de pregătire, contractare, implementare și valabilitate a contractului de finanțare pentru implementarea proiectului fundamentat prin prezentul studiu de fezabilitate va fi respectată legislația națională și comunitară aplicabilă în domeniul egalității de șanse, de gen, nediscriminare și accesibilitate.

De asemenea, reabilitarea infrastructurii rutiere și tehnico-edilitare va avea impact asupra domeniului social, demografic și de incluziune socială, dar și asupra domeniului conectivitate, prin punctele:

- Accesibilitate pentru cartierele periferice, altele decât cele marginalizate și reconectarea acestora cu zona centrală;
- Infrastructură pentru deplasări non-motorizate (piste/benzi de bicicletă, zone pietonale) care să conecteze într-un mod eficient zonele rezidențiale cu principalele puncte de interes din oraș;
- Transport în comun atractiv și confortabil care face legătura între zonele rezidențiale și principale puncte de interes;
- Accesibilitate internă ridicată în cartierele de locuințe colective;
- Transformarea zonelor interstițiale în spații comunitare dedicate cu precădere deplasărilor non-motorizate;

În Planul de mobilitate urbană durabilă a fost identificată importanța deosebită a mobilității urbane durabile pentru dezvoltarea generală a orașului și creșterea calității vieții cetățenilor acestuia, pentru care, primăria și-a propus realizarea mai multor proiecte, între care, de o importanță deosebită este cel de management inteligent al traficului și îmbunătățirea transportului public urban.

#### **c) Estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției**

Estimarea privind forța de muncă ocupată atât în perioada de execuție a proiectului cât și în fazele de operare efectivă se fac statistic, ținând cont de tipul lucrării și de specificul activității în cadrul Centrului.

### **COMPONENTA 1 (ITS)**

#### **➤ Număr de locuri de muncă create în faza de execuție**

Număr de locuri de muncă create în faza de execuție: **6 persoane**, distribuiți astfel:

- 1 manager de proiect;
- 1 inginer specialist:
  - 1 inginer proiectant (specialitatea construcții și drumuri);
  - 1 inginer proiectant (specialitatea electronica aplicata - ITS);
  - 1 inginer șef de șantier;
- 4 tehnicieni calificați;
- 6 muncitori.

*NOTA: intreg personalul atras in faza de executie apartine operatorului / operatorilor economici care vor desfasura lucrarile. Beneficiarul va avea implicare numai prin personal deja existent.*

#### **➤ Număr de locuri de muncă create în faza de operare**

Numărul de locuri de muncă estimat a fi create în faza de operare: **1 persoana.**

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

**În cazul ambelor scenarii cu proiect,** prin concepție și tema de proiectare, sistemul nu prezintă impact direct asupra mediului, întrucât nici una dintre lucrările implicate nu are efect negativ. De asemenea, materialele utilizate nu prezintă riscuri de poluare sau impact asupra mediului.

În cadrul acestui proiect, Primăria municipiului Bistrita va urmări achiziția de echipamente certificate conform standardelor internaționale de calitate și mediu specifice, contribuind la realizarea unui consum de energie eficient și la promovarea tehnologiilor curate și reducerea resurselor de consum.

Soluția propusă are la bază componente hardware proiectate special pentru a asigura un consum redus de energie, respectiv pentru a minimiza impactul asupra mediului înconjurător. În acest sens, designul soluției a fost realizat prin includerea unui număr minim de echipamente care să asigure funcționarea optimă a sistemului, respectiv prin folosirea fibrei optice ca suport pentru realizarea comunicațiilor de date, dacă este cazul.

Toate echipamentele instalate în zonele cu acces public, asigură un consum mic de energie, corespund cu standardele aplicabile de protecție și electro-alimentare, fiind conforme cu directiva 2002/95/EC a Uniunii Europene - *Restriction of Hazardous Substances (RoHS)*, privind materialele utilizate în construcția acestora.

Ținând cont de locațiile de implementare a componentelor sistemului integrat, instalarea și funcționarea acestora nu vor avea impact asupra biodiversității și siturilor protejate.

Prin concepție, sistemul propus nu reprezintă o sursă de poluare și nu are impact asupra mediului, biodiversității și a siturilor protejate.

Pe parcursul execuției și în timpul exploatării nu pot apărea surse de radiații.

În timpul execuției nu vor exista surse de vibrații care să depășească nivelul de 60 dB, iar deșeurile rezultate din activitatea de șantier vor fi colectate corespunzător, depozitate și evacuate conform prevederilor legale.

Activitatea în cadrul investiției preconizate nu afectează apele de suprafață și nici apele subterane.

Proiectul respectă principiile privind dezvoltarea durabilă, egalitatea de șanse, gen și nediscriminarea, precum și principiile dezvoltării durabile:

- măsuri care conduc la utilizarea eficientă a oricăror resurse (energie electrică, apă, combustibil, aer, timp etc).
- descrierea efectivă a activităților din proiect orientate către direcționarea investițiilor spre opțiunile cele mai economice din punct de vedere al utilizării resurselor și cele mai durabile, implementarea unor soluții prietenoase cu mediul înconjurător.
- măsurile de îmbunătățire a calității mediului înconjurător și de creștere a eficienței energetice, referitoare la infrastructura realizată prin proiect și echipamentele/mijloacele de transport în comun cu specificarea clară dacă proiectul prevede măsuri de îmbunătățire a calității mediului înconjurător și de creștere a eficienței energetice.

**Emisiile de noxe și poluarea fonica**

Poluarea fonica reprezinta unul dintre elementele majore generate de transporturi, avand in vedere atat zgomotul direct (produs de vehicule) cat si cel generat prin deplasarea maselor de aer ca urmare a deplasarii vehiculelor.

Din analiza si simularile efectuate la faza Studiu de trafic, este de asteptat ca urmare a implementarii proiectului parcursul total al vehiculelor sa se reduca, pe cale de consecinta urmand si o scadere a nivelului de poluare sonora.

## **Reziliența la dezastre**

Principalele categorii de posibil dezastru care pot afecta proiectul identificate si modul de adaptare a proiectului la acestea, prin masuri specifice adoptate inca de la faza de proiectare / implementare sunt:

### **A. Dezastre naturale**

- a) Cutremure – probabil cutremurele de mare intensitate reprezinta cel mai distructiv dintre fenomenele naturale, afectand orice infrastructura terestra sau instalata in sol. In vederea rezistentei la cutremur, in limite rezonabile de intensitate, cladirile vor fi expertizate si consolidate, daca este cazul, iar echipamentele interioare vor fi instalate in dulapuri metalice corespunzatoare si ancorate corespunzator, utilizandu-se ancoraje in structura din beton (plafon) si iar in cazul celor inalte (ecranele) se va proceda si la ancorarea in grinzile de rezistenta superioare. In cazul echipamentelor din teren, acestea sunt instalate in fundatii realizate in sol, calculate astfel incat sa asigure rezistenta la seism. Retelele trasate ingropat (fibra optica) sunt protejate prin tubulatura tip PEHD d=63mm, care este rezistenta dar si flexibila, iar la capetele de tronson vor fi instalate camere de tragere, in fiecare dintre acestea lasandu-se un surplus de cablu suficient pentru compensarea variatiei in cazul unei miscari telurice. Suplimentar, pentru compensarea efectelor in cazul ruperii unor segmente de fibra optica, reseaua beneficiaza de doua mecanisme de redundanta: topologia majora a retelei de fibra optica este de tip „inel” astfel incat intreruperea unui traseu permite re-transmiterea datelor printr-o alta ruta secundara, iar pe de alta parte, la sol au fost prevazute echipamente radio, al caror rol primar este comunicatia cu vehiculele, dar care in caz de dezastru pot fi reconfigurate astfel incat sa asigure si functia de rezervare a retele, in limitele capacitatii de banda permisa de tehnologie;
- b) Inundatii – un dezastru cu probabilitate relativ mica, dar posibil, in special pe durate scurte de timp ca urmare a unor averse majore. Centrele de comanda sunt instalate in cladiri ce vor fi amenajate corespunzator, astfel incat acestea sa nu fie afectate de o eventuala inundatie. In ceea ce priveste echipamentele de exterior, acestea sunt instalate la inaltime suficienta pentru evitarea problemelor generate de inundatii. Toate instalatiile electrice sunt protejate prin dispozitive de protectie automate (disjunctoare cu protectie diferentiala). Cablurile de fibra optica, de exterior, precum si tubulatura de protectie sunt rezistente la umezeaza si imersie, fiind imune la inundatii. De asemenea, echipamentele de comunicatii radio vor fi instalate pe stalpi, astfel incat nu pot fi afectate de inundatii;
- c) Incendii – probabilitatea unor incendii dezastruoase, de mare anvergura la nivelul localitatii este foarte mica, consierata neglijabila. In cazul incendiilor locale de mica anvergura, in teren, echipamentele sunt protejate in cabinete metalice, iar in cazul afectarii iremediabile a acestora, acestea se deconecteaza automat de la retele (atat electrica cat si cea de comunicatii), restul sistemului izoland zona afectata si continuand functionarea in conditii reale fara aria respectiva. In cazul si mai putin probabil al izbucnirii unui incendiu la unul din sediile centrelor de comanda, acesta va fi detectat de sistemele electronice si se va activa sistemul de stingere automata, precum si alertarea imediata (automata) a fortelor de

intervenție locale. Pe perioada acțiunii, până la lichidarea incendiului și a efectelor acestuia, sistemul a transfera automat operarea către centrul ramă funcțional, iar în cazul căderii ambelor centre, sistemul va continua să funcționeze automat, rulând programele de avarie;

- d) Fenomene meteorologice extreme – toate componentele sistemului montate în exterior sunt dimensionate astfel încât să reziste la fenomene meteo dure: vânturi puternice, ploaie, grindină, ceață condensivă, frig extrem, căldură extremă. În cazul sistemelor de interior, acestea vor fi protejate de clădire, astfel ca nu vor fi afectate.

**B. Dezastre artificiale (care survin ca urmare a unei acțiuni a factorului uman)**

- a) Atacuri informatice – pentru protecția împotriva atacurilor informatice asupra sistemului central s-au luat măsuri specifice de securitate, toate echipamentele de rețea fiind prevăzute cu algoritmi de protecție și semnalizare a atacurilor (IPS), iar la nivel central sunt prevăzute echipamente de protecție. De asemenea, rețeaua este complet izolată de Internet, singurele rute de posibil acces fiind prin aplicațiile de informare publică (web și mobil), acestea fiind izolate prin intermediul unui server dedicat;
- b) Atacuri fizice (vandalism), soldate cu distrugerea, parțială sau totală, a unora dintre echipamentele aflate în teren. Datorită conceptului de sistem, orice componentă care este vandalizată / distrusă (parțial sau total) va fi deconectată automat din rețea iar sistemul central va semnaliza defectarea. În cazul particular al echipamentelor dotate cu senzori de deschidere sau vandalism (cabinetele automatelor de dirijare a circulației și semaforare) acestea vor fi incluse în scenariile de alarmare;
- c) Accidente rutiere care afectează infrastructura sistemului (respectiv lovirea de piloni de semaforizare sau lovirea cabinetelor cu echipamente electronice aflate în proximitatea intersecțiilor – în atare situații, în funcție de anvergura avariei, sistemele vor fi deconectate automat, rulându-se, în limitele posibilităților, programele de avarie sau urmând deconectarea completă de la rețeaua de alimentare electrică, până la remedierea situației;
- d) Întreruperea alimentării cu energie electrică – este un defect posibil dar care nu va afecta major sistemul, decât în cazul avariilor pe termen lung, caz în care prioritizarea transportului nu mai este o prioritate la nivel de localitate (avarie majoră). Toate echipamentele și nodurile de rețea, atât în teren cât și cele locale cât și centrale sunt protejate prin surse neîntreruptibile (UPS) cu baterii. În cazul centrului de comandă, acesta beneficiază de un sistem redundant de protecție (două stații UPS montate balansat) precum și grup electrogenerator alimentat cu combustibil (diesel), capabil să asigure funcționarea centrului pe termen lung;
- e) Întreruperi multiple la rețeaua de comunicații – sunt defecte tipice generate de ruperea cablului de fibră optică, situații care se întâmplă în mod curent în cazul lucrărilor edilitare, în special în cazul celor executate mecanizat. Pentru prevenirea acestora, rețeaua de fibră optică este realizată cu cablu protejat în manta rezistentă mecanic, care la randul său este instalat în tubulatură de protecție, semi-elastică și suficient de rezistentă. Tubulatură va fi plasată la adâncime corespunzătoare (min. 60cm / tipic 80cm) iar la jumătatea distanței față de sol se va plasa bandă avertizoare, conform normelor în vigoare. Echipamentele de comunicații de rețea sunt proiectate să permită auto-reconfigurarea rutelor de transmisie, pentru izolarea zonelor afectate de defecte, iar la nivel central sunt prevăzute servere de comunicații care asigură rularea de programe de management al rețelei, izolarea eventualelor arii majore (fenomenul de „insularizare”) precum și semnalizarea imediată a defectelor. În cazul puțin probabil al izolării complete a unei intersecții sau a unui grup local, aceasta va continua să funcționeze conform programului standard, aplicând numai



optimizarea locala (functionare autonoma, pe baza de cereri de prioritate de la vehicule si/sau butoanele de cerere de la trecerile de pietoni);

- f) Caderea sistemului informatic central din alte cauze (necunoscute) – in cazul unei caderi de anvergura, indiferent de cauza acesteia, sistemul va comuta automat pe echipamentele de rezerva (in limita existentei acestora si mentinerea lor in stare de functionare) iar in stiuatia si mai putin probabila a unei izolari complete, automatele din teren vor rula programele standard, continuu, pana la restabilirea parametrilor functionali;

#### **e) Impactul obiectivului de investiție raportat la contextul natural și antropic**

**În cazul ambelor scenarii cu proiect**, sistemul de management al traficului și mobilității urbane și impunere a regulilor, siguranță și securitate se integrează în sistemul de transport urban, având un impact pozitiv asupra mediului natural și asupra calității vieții cetățenilor respectiv reducerea emisiilor GES și a poluării, inclusiv a celei fonice, datorită reducerii deplasărilor cu vehiculul privat și creșterea cotei modale a transportului public, dar și a deplasărilor cu bicicleta și pietonale.

### **4.5. ANALIZA CERERII DE BUNURI ȘI SERVICII**

Congestionarea traficului, dependența de mașină, și conectivitatea transportului public sunt probleme cu care multe comunități se confruntă în prezent.

Din prognozele realizate în capitolele anterioare rezultă clar tendința de creștere a gradului de motorizare și a numărului de deplasări zilnice. În condițiile în care nu se implementează proiecte care să modifice comportamentul de călătorie al cetățenilor, promovând modurile de deplasare mai puțin poluante: transportul public, bicicleta, mersul pe jos, disfuncționalitățile existente la ora actuală vor lua amploare, conducând la blocarea efectivă a orașului.

Prin urmare, analiza cererii de bunuri și servicii, realizată pe baza prognozelor și a rezultatelor studiului de trafic, a fost utilizată pentru dimensionarea obiectului de investiții, astfel încât acesta să corespundă necesităților constatate și să conducă la atingerea obiectivelor propuse prin implementarea proiectului fundamentat prin prezentul studiu de fezabilitate.

În documentul de față au fost analizate două scenarii cu proiect, pentru care au fost descrise în capitolele anterioare intervențiile necesare, componentele și arhitectura corespunzătoare:

- Scenariul 1 cu proiect extins, include intersecțiile și trecerile de pietoni identificate ca fiind relevante pentru semaforizare, precum și totalitatea componentelor conexe, inclusiv pregătire pentru eventuale extinderi, trecerile de pietoni care vor fi iluminate asimetric și implementarea rețelei de comunicații, a sistemului de supraveghere video și a centrului de comanda al orașului;
- Scenariul 2 va conține tehnic și funcțional în totalitate Scenariul 1, însă se vor realiza utilizând o soluție tehnică mai simplă (statică), care nu permite adaptarea timpilor de semaforizare la volumele de trafic și inter-conectarea ulterioară a echipamentelor în vederea obținerii unui sistem integrat, unitar și performant;

Așadar, valorile rezultate drept necesare sunt următoarele:

- Componenta centrală:
  - 1 rețea de comunicații proprie sistemului, în vederea realizării conexiunii redundante între echipamente și Centrul de comanda;
  - 1 centru de date informatic și centru de comanda.

- Componenta din teren:
  - o treceri de pietoni si intersectii ce vor fi modernizate prin semaforizare si dotate cu echipamente de contorizare trafic, butoane de cerere prioritate pietoni si echipamente de comunicatie pentru asigurarea sincronizarii, echipamente de supraveghere video analitica, iluminat asiemtric si adaptiv
  - o camere video de supraveghere pentru cresterea sigurantei cetatenilor si a traficului;
  - o camere video inteligente (ANPR), de supraveghere video zone de trafic.

Dimensionarea obiectului de investiții pentru acoperirea necesarului detaliat anterior este corespunzătoare Scenariului 1.

#### **4.6. ANALIZA FINANCIARĂ**

Analiza financiară s-a realizat pe baza ghidurilor, normelor și reglementărilor în vigoare la nivel național, conformându-se de asemenea, și cu recomandările Comisiei Europene privind acest tip de analiză.

Analiza financiară are ca scop ilustrarea viabilității și rentabilității financiare a scenariilor propuse. Acest capitol este structurat corespunzător pentru a oferi informațiile necesare asupra costurilor de investiție, a costurilor de operare și întreținere, veniturilor proiectului, indicatorilor de rentabilitate financiară și sustenabilității.

Analiza financiară urmărește evaluarea necesarului financiar, care trebuie bugetat pentru susținerea investițiilor în proiecte de mobilitate durabilă.

Totodată, sunt evaluați și indicatorii de rentabilitate financiară, care vor arăta modul în care scenariile depind de finanțare și suport bugetar.

Scopul principal al analizei financiare este evaluarea profitabilității și sustenabilității financiare a proiectului din punctul de vedere al beneficiarilor/operatorilor proiectului.

Aceasta se face prin analiza fluxului de numerar al proiectului, care include atât ieșirile de numerar, în termenii investițiilor și costurilor de întreținere și operare cât și intrările de numerar, în termenii surselor de finanțare și veniturilor. Aceste intrări și ieșiri nu trebuie confundate cu fluxurile de numerar contabile. Fluxurile de numerar din analiza financiară nu includ amortizarea, rezervele și alte elemente de contabilitate care nu corespund fluxurilor reale din analiza economică.

În vederea întocmirii analizei financiare au fost avute în vedere următoarele elemente:

- Orizontul de timp;
- Determinarea costurilor totale;
- Veniturile generate de proiect;
- Valoarea reziduală a investiției;
- Determinarea ratei actualizării;
- Determinarea indicatorilor de performanță.

Analiza financiară cuprinde următorii pași:

- Stabilirea costurilor totale de investiție pentru fiecare scenariu și repartizarea acestora pe perioada de analiză a costurilor
- Estimarea costurilor totale de operare și a veniturilor din exploatare, pentru perioada de analiză a fiecărui scenariu

Obiectivul Analizei Financiare este de a calcula performanta financiara a proiectului pe parcursul perioadei de referinta, cu scopul de a stabili cel mai potrivit sistem de finantare pentru aceasta. Analiza financiara va evalua in special:

- sustinerea financiara si sustenabilitatea pe termen lung;
- indicatorii de performanta financiari;
- justificarea pentru volumul asistentei UE necesare;

În vederea întocmirii analizei financiare, s-au avut în vedere următoarele elemente:

- Orizontul de timp;
- Determinarea costurilor totale;
- Veniturile generate de proiect;
- Valoarea reziduală a investiției;
- Corectia pentru inflatie;
- Determinarea ratei actualizării;
- Determinarea indicatorilor de performanta;
- Determinarea ratei cofinantării.
  - Calcularea indicatorilor de rentabilitate a investiției: FNPV(C) (Financial Net Present Value) și FIRR(C) (Financial Internal Rate of Revenue)
  - Verificarea sustenabilității financiare pe toată durata de analiză a proiectului

Pentru calculul practic de actualizare a fluxului de numerar se utilizează factorul de actualizare cu care se multiplică fluxul de numerar anual.

În cadrul analizei cost beneficiu perioada pe care se analizează fiecare scenariu este diferită de durata de viață fizică sau economică, fiind denumită perioada de referință sau orizontul de timp.

Perioada de referință (orizontul de analiză) este numărul de ani pentru care se fac previziunile fluxului de numerar.

Perioada de referință depinde de sectorul în care se realizează investiția și nu poate depăși durata pentru care proiectul este util din punct de vedere economic. Perioada de referință are un impact extrem de mare asupra valorii indicatorilor de rentabilitate utilizați în Analiza Cost Beneficiu. În acest caz, perioada de referință a fost considerată 25 ani, pornind de la tabelul din Anexa I al Reglementării 480/2014 cu privire la stabilirea perioadelor de referință pe sectoare.

Valoarea reziduală a investiției reprezintă valoarea investiției la sfârșitul perioadei de referință. Valoarea reziduală este luată în considerare pentru calcularea indicatorilor financiari ai investiției și ai capitalului doar dacă ea corespunde unui flux real pentru investitor. În acest caz, se consideră că scenariile NU vor avea o valoare reziduală la finele perioadei de analiză, ținând cont de specificul acestora.

Prin urmare, utilizând metodologia DCF (Discounted Cash Flow) pentru determinarea indicatorilor de rentabilitate FNPV și FIRR, au fost avute în considerare următoarele ipoteze:

- sunt luate în considerare numai intrările și ieșirile de numerar (nu se consideră amortizarea, rezervele și alte elemente de contabilitate);
- Perioada de referință luată în calcul pentru analiza financiară: 15 ani (fara perioada implementării).

- timp de implementare proiect : 12 luni
- rata de actualizare a fluxurilor financiare de numerar: 4%;
- costurile de întreținere și operare au fost estimate la nivelul unei funcționări optime a tuturor obiectelor prevăzute în proiect;
- rata co-finanțării : 0 % (Grant integral)
- determinarea fluxurilor de numerar se bazează pe metoda incrementală, care reprezintă diferența costurilor și veniturilor între scenariul „fără proiect” și scenariile „cu proiect”.

Agregarea cash flow-urilor pe durata diferiților ani necesită adoptarea unei rate financiare de actualizare adecvată pentru calcularea valorii nete prezente financiare a fluxurilor de numerar viitoare.

### **Analiza fluxurilor de numerar**

#### **Intrări de numerar și cuantizarea beneficiilor proiectului**

Finanțarea proiectului se va realiza conform contractului de finanțare încheiat ulterior aprobării proiectului, în limitele prevăzute pentru acesta.

Având în vedere că **proiectul este de utilitate publică iar veniturile de operare actualizate nu acoperă costurile de operare actualizate, acesta nu este generator de venituri financiare în sensul art. 61 din Regulamentul 1303/2013.**

Intrarile și beneficiile proiectului sunt cuantizate conform tabelelor următoare:

**Venituri directe din exploatare**

Nr. crt	Denumire	Anul														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Vanzari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Venituri la bugetul local din amenzi contraventionale detectate (LEI)	240.000,00	240.000,00	218.181,82	218.181,82	218.181,82	198.347,11	198.347,11	198.347,11	198.347,11	188.902,01	188.902,01	188.902,01	188.902,01	188.902,01	188.902,01
3	Venituri din reducerea consumului de carburant datorita cresterii eficientei utilizarii vehiculelor de transport public	219.000,00	219.000,00	219.000,00	219.000,00	219.000,00	219.000,00	219.000,00	219.000,00	219.000,00	219.000,00	219.000,00	219.000,00	219.000,00	219.000,00	219.000,00
	<b>Venituri directe din exploatare</b>	<b>459.000,00</b>	<b>459.000,00</b>	<b>437.181,82</b>	<b>437.181,82</b>	<b>437.181,82</b>	<b>417.347,11</b>	<b>417.347,11</b>	<b>417.347,11</b>	<b>417.347,11</b>	<b>407.902,01</b>	<b>407.902,01</b>	<b>407.902,01</b>	<b>407.902,01</b>	<b>407.902,01</b>	<b>407.902,01</b>

\* se reduc cu 10%

\* se reduc cu 10%

\* se reduc cu 5%

**Venituri indirecte din exploatare**

Nr. crt	Denumire	Anul														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Reducerea costurilor de mentenanta la infrastructura rutiera	200.000,00	200.000,00	200.000,00	200.000,00	200.000,00	180.000,00	180.000,00	180.000,00	180.000,00	180.000,00	180.000,00	180.000,00	180.000,00	180.000,00	180.000,00
2	Reducerea costurilor cu energia datorita productiei proprii	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Alte beneficii monetabile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>Venituri indirecte din exploatare</b>	<b>200.000,00</b>	<b>200.000,00</b>	<b>200.000,00</b>	<b>200.000,00</b>	<b>200.000,00</b>	<b>180.000,00</b>	<b>180.000,00</b>	<b>180.000,00</b>	<b>180.000,00</b>	<b>180.000,00</b>	<b>180.000,00</b>	<b>180.000,00</b>	<b>180.000,00</b>	<b>180.000,00</b>	<b>180.000,00</b>

\* date provenite din Studiul de trafic (Scenariul 2) si CO2/GES

**Beneficii estimate din avantajele sociale create**

Nr. crt	Denumire	Anul														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Beneficii prin reducerea numarului de infractiuni si contraventii	150.000,00	151.500,00	153.015,00	154.545,15	156.090,60	157.651,51	159.228,02	160.820,30	162.428,51	164.052,79	165.693,32	167.350,25	169.023,75	170.713,99	172.421,13
2	Reducerea costurilor cu deplasarea cetatenilor datorita migrarii catre transportul public	120.000,00	121.200,00	122.412,00	123.636,12	124.872,48	126.121,21	127.382,42	128.656,24	129.942,80	131.242,23	132.554,66	133.880,20	135.219,00	136.571,19	137.936,91
3	Reducerea poluarii mediului la nivel de retea	70.215,00	70.215,00	70.215,00	70.215,00	70.215,00	70.215,00	70.215,00	70.215,00	70.215,00	70.215,00	70.215,00	70.215,00	70.215,00	70.215,00	70.215,00
4	Cuantificarea beneficiului cresterii numarului de deplasari pe jos sau cu bicicleta	50.000,00	55.000,00	60.500,00	66.550,00	73.205,00	80.525,50	88.578,05	97.435,86	107.179,44	117.897,38	129.687,12	142.655,84	156.921,42	172.613,56	189.874,92
5	Cuantificarea beneficiului cresterii satisfactiei cetatenilor	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00
6	Beneficii prin cresterea numarului de turisti utilizatori ai transportului public	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00
7	Beneficii prin reducerea vehiculelor personale in trafic	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00
8	Beneficii prin reducerea numarului de accidente rutiere	130.000,00	130.000,00	130.000,00	130.000,00	130.000,00	130.000,00	130.000,00	130.000,00	130.000,00	130.000,00	130.000,00	130.000,00	130.000,00	130.000,00	130.000,00
	<b>Beneficii estimate din avantajele sociale create</b>	<b>579.215,00</b>	<b>586.915,00</b>	<b>595.142,00</b>	<b>603.946,27</b>	<b>613.383,08</b>	<b>623.513,21</b>	<b>634.403,49</b>	<b>646.127,40</b>	<b>658.765,75</b>	<b>672.407,41</b>	<b>687.150,10</b>	<b>703.101,29</b>	<b>720.379,18</b>	<b>739.113,75</b>	<b>759.447,95</b>

**TOTAL VENITURI si BENEFICII**

Nr. crt	Total cheltuieli / An exploatare	Anul														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	<b>TOTAL VENITURI</b>	<b>659.000,00</b>	<b>659.000,00</b>	<b>637.181,82</b>	<b>637.181,82</b>	<b>637.181,82</b>	<b>597.347,11</b>	<b>597.347,11</b>	<b>597.347,11</b>	<b>597.347,11</b>	<b>587.902,01</b>	<b>587.902,01</b>	<b>587.902,01</b>	<b>587.902,01</b>	<b>587.902,01</b>	<b>587.902,01</b>
	<b>TOTAL Beneficii (echivalent monetabil)</b>	<b>1.238.215,00</b>	<b>1.245.915,00</b>	<b>1.232.323,82</b>	<b>1.241.128,09</b>	<b>1.250.564,90</b>	<b>1.220.860,32</b>	<b>1.231.750,60</b>	<b>1.243.474,51</b>	<b>1.256.112,86</b>	<b>1.260.309,42</b>	<b>1.275.052,10</b>	<b>1.291.003,30</b>	<b>1.308.281,18</b>	<b>1.327.015,75</b>	<b>1.347.349,96</b>

**Studiu de fezabilitate**

„Extindere sistem de management al traficului in municipiul Bistrita” – Etapa 1

### Valoarea reziduală

Întrucât după 15 ani, toate utilajele și echipamentele tehnologice de specialitate achiziționate sunt amortizate, valoarea reziduală a acestora este evaluată prin revalorificarea acestora drept 12% din valoarea inițială (utilaje și echipamentele tehnologice de specialitate), precum și o rată de depreciere de 20% pentru mijloacele fixe și respectiv 15% pentru activele necorporale.

Calcul valoare reziduala (distributia valorica anuala - mii LEI)	Implementare	An exploatare						
		1	2	3	4	5	6	7
Mijloace fixe si obiecte de inventar (mii RON)	1.428,94	1.428,94	1.143,15	914,52	731,62	585,29	468,23	374,59
Active necorporale (mii RON)	89,46	89,46	76,04	64,63	54,94	46,70	39,69	33,74

Calcul valoare reziduala (distributia valorica anuala - mii LEI)	An exploatare							
	8	9	10	11	12	13	14	15
Mijloace fixe si obiecte de inventar (mii RON)	299,67	239,74	191,79	153,43	122,74	98,20	78,56	62,85
Active necorporale (mii RON)	28,68	24,38	20,72	17,61	14,97	12,72	10,82	9,19

Tabel nr. 4.1 - Calcul valoare reziduala (distributia valorica anuala)

➤ valoarea reziduală obținută este de **142.541,59 Lei**.

Calcul valoare reziduala (distributia valorica anuala - mii LEI)	Implementare	An exploatare						
		1	2	3	4	5	6	7
Mijloace fixe si obiecte de inventar (mii RON)	1.867,26	1.867,26	1.493,81	1.195,05	956,04	764,83	611,86	489,49
Active necorporale (mii RON)	587,90	587,90	499,72	424,76	361,05	306,89	260,86	221,73

Calcul valoare reziduala (distributia valorica anuala - mii LEI)	An exploatare							
	8	9	10	11	12	13	14	15
Mijloace fixe si obiecte de inventar (mii RON)	391,59	313,27	250,62	200,50	160,40	128,32	102,65	82,12
Active necorporale (mii RON)	188,47	160,20	136,17	115,74	98,38	83,62	71,08	60,42

### Leșiri de numerar

#### Cheltuielile cu investitia

Cheltuieli desfășurate înaintea implementării efective a proiectului - contravaloarea acestora este recuperată în cadrul primei rate de rambursare.



Investiții totale (mil LEI)	Implementare	An exploatare														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Cheltuieli pentru obținerea terenului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru amenajarea terenului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru amenajarea terenului pentru protecția mediului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilitatilor	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli de consultanță (Studii)	44,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru proiectare (Documentații suport)	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru proiectare (Expertizare tehnică)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru audit (Certificarea performanței energetice)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru proiectare (Proiectare)	253,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru Organizarea procedurilor de achiziție	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru proiectare (Consultanță)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru proiectare (Asistență tehnică și Dirigenție șantier)	87,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru Construcții și instalații	2.297,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru Montaj utilaje tehnologice	248,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	1.699,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru Utilaje, care nu necesită montaj și echipamente de transport	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru Dotări	167,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru Active necorporale	587,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru Organizarea de șantier	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru Comisioane, taxe, plata cotelor legale	29,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli diverse și neprevăzute	537,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru informare și publicitate	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru Pregătirea personalului de exploatare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru Probe tehnologice și teste	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Costuri de investiție (A)</b>	<b>5.981,58</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Cheltuieli cu intretinerea echipamentelor	0,00	17,00	27,00	17,00	18,00	27,00	17,00	17,00	33,50	17,00	17,00	27,00	23,50	17,00	27,00	17,00
Cheltuieli cu inlocuirea echipamentelor amortizate (defecte)	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	20,27	0,00	30,00	0,00	0,00	0,27	20,00	0,00	0,00	0,00	30,27
Cheltuieli cu inlocuirea echipamentelor defecte	0,00	0,00	0,00	100,00	10,00	0,00	0,00	100,00	10,00	0,00	0,00	100,00	10,00	0,00	0,00	100,00
Cheltuieli cu utilitati	0,00	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39
Cheltuieli cu mentenanta	0,00	24,00	33,50	33,50	33,50	33,50	53,50	33,50	33,50	33,50	33,50	53,50	33,50	33,50	33,50	33,50
Cheltuieli salariale anuale	0,00	160,12	160,12	160,12	160,12	160,12	176,14	176,14	176,14	176,14	176,14	176,14	193,75	193,75	193,75	193,75
Valoare reziduală																142,54
Alte articole de investiții (B)	0,00	224,51	244,01	339,01	250,01	264,28	270,03	380,03	276,53	250,03	250,30	400,03	284,14	267,64	277,64	540,45
Costuri totale ale investiției (A+B)	5.966,58	224,51	244,01	339,01	250,01	264,28	270,03	380,03	276,53	250,03	250,30	400,03	284,14	267,64	277,64	540,45

Tabel nr. 4.2 – Investitii totale

### Evolutia prezumata a costurilor de operare directe, indirect si a celorlalte costuri:

Costurile direct investitionale sunt justificate in Devizul General si devizele pe obiecte.

Costurile de operare constau in:

- **Cheltuieli cu personalul:** După realizarea investiției va fi necesar 1 (un) operator, 1 (un) administrator de sistem informatic cu jumătate de normă, 1 tehnician specialist care să se ocupe de service-ul și mentenanța echipamentelor instalate pe plan local, in cadrul activitatilor de rutina (procesarea sesizarilor, alertarea service-ului in cazul constatarii unor defecte, programari punctuale in cazul unor evenimente nocturne anuntate etc.)
- **Costuri de personal**
- **Costuri de mentenanta anuala**
- **Costuri cu utilitati**
- **TOTAL costuri operare/an**

În tabelul urmator sunt prezentate cantitativ valoric costurile de operare (numărul de salariați, salariu mediu, costurile de mentenanță, etc.) pentru varianta cu proiect și pentru varianta fără proiect si sub forma tabelara costurile in varianta fara proiect si costurile estimate pe perioada de operare a proiectului.

NOTA: Valorile estimate pentru consumuri de utilitati si costurile unitare aferente au fost calculate in conformitate cu informatiile publicate de autoritatiile de reglementare competente si/sau operatorii de utilitati:

- <http://www.anre.ro/ro/info-consumatori/operatori-economici/energie-electrica1391006213/furnizare-catre-consumatori1391006442>
- <http://energy-gas.ro/furnizor-gaze-zona-distributie-eon/?gclid=CPftyOTXsMsCFQ0SGwodpjYLwQ>
- <http://www.aparegio.ro/category/tarife/>
- <http://www.pretbenzina.ro/pre-motorina>

Datele statistice folosite la modelare sunt urmatoarele:

Rata depreciere Mijloace fixe si obiecte de inventar	20,00%	* amortizare liniara
Rata depreciere Active necorporale	15,00%	
Total active IT&C (mii LEI)		
Mijloace fixe si obiecte de inventar	1.867,26	
Active necorporale	587,90	
Salariu mediu brut (Lunar, LEI)	6789,00	* conform INS / 2023

Procent mentenanță (medie contabila)	2%
Valoarea reziduala totala (LEI)	142.541,59

#### Cheltuieli cu intretinerea echipamentelor si consumabile

Nr. crt	Denumire	Anul										Anul				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Materiale consumabile IT si birotice	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00
2	Licente software (update OS)	0,00	0,00	0,00	1.000,00	0,00	0,00	0,00	6.500,00	0,00	0,00	0,00	6.500,00	0,00	0,00	0,00
3	Licente software (update Antivirus)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Taxe cu etalonarea sistemelor de masura	0,00	10.000,00	0,00	0,00	10.000,00	0,00	0,00	10.000,00	0,00	0,00	10.000,00	0,00	0,00	10.000,00	0,00
5	Consumabile intretinere echipamente	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00
6	Combustibil grup electrogenerator	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Alte consumabile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>Cheltuieli cu intretinerea echipamentelor si consumabile</b>	<b>17.000,00</b>	<b>27.000,00</b>	<b>17.000,00</b>	<b>18.000,00</b>	<b>27.000,00</b>	<b>17.000,00</b>	<b>17.000,00</b>	<b>33.500,00</b>	<b>17.000,00</b>	<b>17.000,00</b>	<b>27.000,00</b>	<b>23.500,00</b>	<b>17.000,00</b>	<b>27.000,00</b>	<b>17.000,00</b>

\* licente Antivirus: 3 ani  
\*Grup electrogenerator: estimare functionare medie: 1 ora / luna

\* licente Antivirus: 3 ani

\*aplicatie management /OS

\* licente Antivirus: 3 ani

#### Cheltuieli cu inlocuirea echipamentelor amortizate si care nu mai prezinta siguranta in functionare

Nr. crt	Denumire	Anul										Anul				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Sisteme de calcul (terminale)	0,00	0,00	0,00	0,00	20.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Sisteme de calcul (servere)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30.000,00
3	Sisteme de calcul (retelistica)	0,00	0,00	0,00	5.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Imprimante	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	UPS, accesorii Rack, climatizare, grup etc	0,00	0,00	5.000,00	0,00	270,36	0,00	0,00	0,00	0,00	270,36	0,00	0,00	0,00	0,00	270,36
6	Senzori	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>Cheltuieli cu inlocuirea echipamentelor amortizate si care</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>5.000,00</b>	<b>5.000,00</b>	<b>20.270,36</b>	<b>0,00</b>	<b>30.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>270,36</b>	<b>20.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>30.270,36</b>

\*durata medie de viata 5 ani  
\*acumulatori UPS de exterior

\*durata medie de viata 7 ani  
\*durata medie de viata 10 ani  
\*acumulatori UPS

\*avarii 1% la echipamente teren / 8 ani

\*avarii 1% la echipamente teren / 10 ani

\*durata medie de viata 5 ani  
\*durata medie de viata 15 ani  
\*acumulatori UPS

#### Cheltuieli cu inlocuirea echipamentelor defecte

Nr. crt	Denumire	Anul										Anul				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Echipamente IT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Panouri fotovoltaice	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Echipamente control teren	0,00	0,00	100.000,00	0,00	0,00	0,00	100.000,00	0,00	0,00	0,00	100.000,00	0,00	0,00	0,00	100.000,00
4	Echipamente centru comanda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Echipamente telecomunicatii teren	0,00	0,00	0,00	10.000,00	0,00	0,00	0,00	10.000,00	0,00	0,00	0,00	10.000,00	0,00	0,00	0,00
	<b>Cheltuieli cu inlocuirea echipamentelor defecte</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>100.000,00</b>	<b>10.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>100.000,00</b>	<b>10.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>100.000,00</b>	<b>10.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>100.000,00</b>

\*garantie extinsa: min.5 ani / tipic 7 ani

\*panouri fotovoltaice: durata de viata 10 ani, reducere cost 20%  
\*acumulatori: durata de viata 8 ani, reducere cost 20%

#### Studiu de fezabilitate

„Extindere sistem de management al traficului in municipiul Bistrita” – Etapa 1

#### Cheltuieli cu utilitati

Nr. crt	Denumire	Anul										Anul				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Energie electrica (sistem central)	7.796,40	7.796,40	7.796,40	7.796,40	7.796,40	7.796,40	7.796,40	7.796,40	7.796,40	7.796,40	7.796,40	7.796,40	7.796,40	7.796,40	7.796,40
2	Energie electrica (sisteme ITS in teren)	15.592,80	15.592,80	15.592,80	15.592,80	15.592,80	15.592,80	15.592,80	15.592,80	15.592,80	15.592,80	15.592,80	15.592,80	15.592,80	15.592,80	15.592,80
3	Energie electrica (statii EV)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Gaze naturale si echivalent KW incalzire	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Apa si canalizare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Internet si/sau telecomunicatii	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Paza si protectie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	Alte utilitati, daca este cazul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>Cheltuieli cu utilitati</b>	<b>23.389,20</b>	<b>23.389,20</b>	<b>23.389,20</b>	<b>23.389,20</b>	<b>23.389,20</b>	<b>23.389,20</b>	<b>23.389,20</b>	<b>23.389,20</b>	<b>23.389,20</b>	<b>23.389,20</b>	<b>23.389,20</b>	<b>23.389,20</b>	<b>23.389,20</b>	<b>23.389,20</b>	<b>23.389,20</b>

\*reducerea costului energiei cu 10%

Cost energie electrica (Lei / kWh):	0,89
Cost energie gaze naturale (Lei / kWh):	0,3109

\*reducerea costului de comunicatii cu 5% la 5 ani

\*reducerea costului de comunicatii cu 5% la 5 ani

#### Cheltuieli cu mentenanta

Nr. crt	Denumire	Anul										Anul				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Reparatii curente si intretinere	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Curatare echipamente teren	0,00	9.500,00	9.500,00	9.500,00	9.500,00	9.500,00	9.500,00	9.500,00	9.500,00	9.500,00	9.500,00	9.500,00	9.500,00	9.500,00	9.500,00
3	Lucrari de intretinere	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Cheltuieli de mentenanta (serviciu de mentenanta extern)	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00
	<b>Cheltuieli cu mentenanta</b>	<b>24.000,00</b>	<b>33.500,00</b>	<b>33.500,00</b>	<b>33.500,00</b>	<b>33.500,00</b>	<b>53.500,00</b>	<b>33.500,00</b>	<b>33.500,00</b>	<b>33.500,00</b>	<b>33.500,00</b>	<b>53.500,00</b>	<b>33.500,00</b>	<b>33.500,00</b>	<b>33.500,00</b>	<b>33.500,00</b>

\*1% anual vin valoarea echipamentelor

#### Calcul cheltuieli salariale anuale

Nr	Funcție	Numar	Salariu net / om / luna	Salariu brut / om / luna	Taxe salariale / om / luna	Total / functie / an
1	Operator	1	4.500,00	6.525,00	146,81	80.061,75
2	Administrator IT	0	6.000,00	8.700,00	195,75	0,00
3	Tehnicieni activitati teren	1	4.500,00	6.525,00	146,81	80.061,75
	<b>Total:</b>	<b>2</b>			<b>TOTAL / An</b>	<b>160.123,50</b>

#### Cheltuieli salariale anuale

Vr. cr	Categorie cheltuieli / An	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Cheltuieli salariale anuale	160.123,50	160.123,50	160.123,50	160.123,50	160.123,50	176.135,85	176.135,85	176.135,85	176.135,85	176.135,85	176.135,85	193.749,44	193.749,44	193.749,44	193.749,44

\* din anul 6 se majoreaza cu 10%

#### TOTAL CHELTUIELI

Vr. cr	Total cheltuieli / An exploatare	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	<b>TOTAL CHELTUIELI</b>	<b>224.512,70</b>	<b>244.012,70</b>	<b>339.012,70</b>	<b>250.012,70</b>	<b>264.283,06</b>	<b>270.025,05</b>	<b>380.025,05</b>	<b>276.525,05</b>	<b>250.025,05</b>	<b>250.295,41</b>	<b>400.025,05</b>	<b>284.138,64</b>	<b>267.638,64</b>	<b>277.638,64</b>	<b>397.909,00</b>

Tabel nr. 4.2 – Fluxul de cheltuieli distribuit



Costuri și venituri din exploatare (mii LEI)	Val. Medie neta actualizata	Implementare	An exploatare														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Cheltuieli cu intretinerea echipamentelor	226,65	0,00	17,00	27,00	17,00	18,00	27,00	17,00	17,00	33,50	17,00	17,00	27,00	23,50	17,00	27,00	17,00
Cheltuieli cu inlocuirea echipamentelor amortizate (defecte)	75,15	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	20,27	0,00	30,00	0,00	0,00	0,27	20,00	0,00	0,00	0,00	30,27
Cheltuieli cu inlocuirea echipamentelor defecte	295,65	0,00	0,00	0,00	100,00	10,00	0,00	0,00	100,00	10,00	0,00	0,00	100,00	10,00	0,00	0,00	100,00
Cheltuieli cu utilitati	250,05	0,00	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39
Cheltuieli cu mentenanta	377,05	0,00	24,00	33,50	33,50	33,50	33,50	33,50	33,50	33,50	33,50	33,50	33,50	33,50	33,50	33,50	33,50
Cheltuieli salariale anuale	1.854,42	0,00	160,12	160,12	160,12	160,12	160,12	176,14	176,14	176,14	176,14	176,14	176,14	193,75	193,75	193,75	193,75
<b>TOTAL Costuri de exploatare totale</b>	<b>3.078,97</b>	<b>0,00</b>	<b>224,51</b>	<b>244,01</b>	<b>339,01</b>	<b>250,01</b>	<b>264,28</b>	<b>270,03</b>	<b>380,03</b>	<b>276,53</b>	<b>250,03</b>	<b>250,30</b>	<b>400,03</b>	<b>284,14</b>	<b>267,64</b>	<b>277,64</b>	<b>397,91</b>
Venituri directe din exploatare	4.552,78	0,00	459,00	459,00	437,18	437,18	437,18	417,35	417,35	417,35	417,35	407,90	407,90	407,90	407,90	407,90	407,90
Venituri indirecte din exploatare	2.009,95	0,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00
<b>TOTAL Venituri echivalente din exploatare</b>	<b>6.562,73</b>	<b>0,00</b>	<b>659,00</b>	<b>659,00</b>	<b>637,18</b>	<b>637,18</b>	<b>637,18</b>	<b>597,35</b>	<b>597,35</b>	<b>597,35</b>	<b>597,35</b>	<b>587,90</b>	<b>587,90</b>	<b>587,90</b>	<b>587,90</b>	<b>587,90</b>	<b>587,90</b>
Venit net din exploatare		0,00	434,49	414,99	298,17	387,17	372,90	327,32	217,32	320,82	347,32	337,61	307,88	423,76	440,26	430,26	309,99

Tabel nr. 4.3 – Fluxul de venituri si cheltuieli centralizat

Durabilitatea financiara pentru activitatea cu proiect (mii LEI)	Implementare	An exploatare														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Grant (Fonduri Structurale Europene)	5.966,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Venituri din proiect	0,00	659,00	659,00	637,18	637,18	637,18	597,35	597,35	597,35	597,35	587,90	587,90	587,90	587,90	587,90	587,90
Buget propriu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
<b>TOTAL intrari (mii LEI)</b>	<b>5.966,58</b>	<b>659,00</b>	<b>659,00</b>	<b>637,18</b>	<b>637,18</b>	<b>637,18</b>	<b>597,35</b>	<b>597,35</b>	<b>597,35</b>	<b>597,35</b>	<b>587,90</b>	<b>707,90</b>	<b>707,90</b>	<b>707,90</b>	<b>707,90</b>	<b>707,90</b>
Total costuri investitie	5.966,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total costuri de exploatare	0,00	224,51	244,01	339,01	250,01	264,28	270,03	380,03	276,53	250,03	250,30	400,03	284,14	267,64	277,64	397,91
<b>TOTAL iesiri (mii LEI)</b>	<b>5.966,58</b>	<b>224,51</b>	<b>244,01</b>	<b>339,01</b>	<b>250,01</b>	<b>264,28</b>	<b>270,03</b>	<b>380,03</b>	<b>276,53</b>	<b>250,03</b>	<b>250,30</b>	<b>400,03</b>	<b>284,14</b>	<b>267,64</b>	<b>277,64</b>	<b>397,91</b>
Flux de numerar net	0,00	434,49	414,99	298,17	387,17	372,90	327,32	217,32	320,82	347,32	337,61	307,88	423,76	440,26	430,26	309,99
Flux de numerar net cumulat	0,00	434,49	849,47	1.147,64	1.534,81	1.907,71	2.235,03	2.452,36	2.773,18	3.120,50	3.458,11	3.765,98	4.189,75	4.630,01	5.060,27	5.370,27

Tabel nr. 4.4 – Durabilitatea financiara pentru activitatea cu proiect

### Calcularea fluxurilor financiare

Metoda utilizata in dezvoltarea ACB financiara este cea a „fluxului net de numerar actualizat”.

Rezultatul reprezinta impactul aditional al proiectului din punct de vedere al fluxului de numerar financiar pentru toti anii de operare.

In tabelul urmator s-a calculate Rata Internă a Rentabilității Financiare a Capitalului – Mii Lei.

Pentru calcularea RFC s-au avut in vedere urmatorii paramerii:

<b>Rata depreciere Mijloace fixe si obiecte de inventar</b>	<b>20,00%</b>
<b>Rata depreciere Active necorporale</b>	<b>15,00%</b>
<b>Total active IT&amp;C (mii LEI)</b>	
<b>Mijloace fixe si obiecte de inventar</b>	<b>1.867,26</b>
<b>Active necorporale</b>	<b>587,90</b>
<b>Salariu mediu brut (Lunar, LEI)</b>	<b>6789,00</b>
<b>Procent mentenanță (medie contabila)</b>	<b>2%</b>
<b>Valoarea reziduala totala (LEI)</b>	<b>142.541,59</b>

\*<http://www.anofm.ro/statistica>

Performanta financiara a investitiilor																	
Rata Interna a Rentabilitatii financiare a investitiilor	Valoare actualizata	Implementare	An exploatare														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Venituri directe din exploatare	↑ 4.552,78	0,00	459,00	459,00	437,18	437,18	437,18	417,35	417,35	417,35	417,35	407,90	407,90	407,90	407,90	407,90	407,90
Venituri indirecte din exploatare	→ 2.009,95	0,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00
Valoarea reziduala	↓ 76,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	142,54
<b>Venituri totale</b>	<b>6.638,83</b>	<b>0,00</b>	<b>659,00</b>	<b>659,00</b>	<b>637,18</b>	<b>637,18</b>	<b>637,18</b>	<b>597,35</b>	<b>597,35</b>	<b>597,35</b>	<b>597,35</b>	<b>587,90</b>	<b>587,90</b>	<b>587,90</b>	<b>587,90</b>	<b>587,90</b>	<b>730,44</b>
Total costuri de exploatare	↓ 3.078,97	0,00	224,51	244,01	339,01	250,01	264,28	270,03	380,03	276,53	250,03	250,30	400,03	284,14	267,64	277,64	397,91
Total costuri investitii	↑ 5.737,10	5.966,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Cheltuieli totale</b>	<b>8.816,07</b>	<b>5.966,58</b>	<b>224,51</b>	<b>244,01</b>	<b>339,01</b>	<b>250,01</b>	<b>264,28</b>	<b>270,03</b>	<b>380,03</b>	<b>276,53</b>	<b>250,03</b>	<b>250,30</b>	<b>400,03</b>	<b>284,14</b>	<b>267,64</b>	<b>277,64</b>	<b>397,91</b>
Flux de numerar net	<b>2.177,24</b>	-5.966,58	434,49	414,99	298,17	387,17	372,90	327,32	217,32	320,82	347,32	337,61	187,88	303,76	320,26	310,26	332,53
Flux de numerar net cumulat		-5.966,58	-5.532,10	-5.117,11	-4.818,94	-4.431,77	-4.058,87	-3.731,55	-3.514,23	-3.193,41	-2.846,08	-2.508,48	-2.320,60	-2.016,84	-1.696,57	-1.386,31	-1.053,78
<b>RIR/C (Rata interna a rentabilitatii financiare a investitiilor)</b>																	-2,45%
<b>VFNA/C (Valoarea netă financiară a investiției)</b>																	-2.177,24

Tabel nr. 4.6 – Performanta financiara a investitiilor

Rezultatele financiare sintetice rezultate sunt:

VFNA/C	-2.177,24	RRF/C	-2,45%		
VFNA/K	3.448,22	RRF/K	1169,56%	B/C	1,94
RIR	9,15%	VNA	2.131,03	RCB	0,51

În urma analizei financiare se pot trage următoarele concluzii:

- ✓ **Valoarea actualizată netă financiară a investiției = -2.177,24 < 0 este justificată de faptul că proiectul nu este generator de venituri; Valoarea negativă arată că proiectul merita implementat numai dacă este de utilitate publică iar avantajele sociale sunt relevante.**
- ✓ Raportul Beneficiu / Cost = **1,49** socio-economic este supraunitar, ceea ce generează concluzia că proiectul este rentabil;
- ✓ Raport cost / beneficii socio-economic și de mediu este subunitar deoarece proiectul nu este generator de venituri = **0,51** (din punct de vedere strict financiar proiectul nu ar putea fi implementat fără ajutor extern beneficiarului);  
 Raportul beneficiu / cost inclusiv cu beneficiile sociale este supraunitar = **1,49**, ceea ce demonstrează eficiența socială și de mediu a proiectului;
- ✓ Valoarea netă financiară a capitalului = **3.448,22 > 0** și implicit Rata de rentabilitate financiară a capitalului = **1169,56%**, se justifică prin faptul că din punct de vedere al investiției beneficiarului aceasta nu este generatoare de profit dar proiectul este finanțat extern integral (similar cu un Grant integral), astfel că singurul efort financiar făcut de beneficiar este asigurarea cheltuielilor de funcționare;

#### 4.7. ANALIZA ECONOMICĂ

Analiza economică s-a realizat pe baza ghidurilor, normelor și reglementărilor în vigoare la nivel național, conformându-se de asemenea, și cu recomandările Comisiei Europene privind acest tip de analiză.

Analiza economică are ca scop ilustrarea viabilității și rentabilității economice a fiecărui scenariu propus, prin determinarea contribuției nete pozitive asupra bunăstării economice totale. Analiza economică transformă costurile și beneficiile unui proiect/scenariu într-o unitate monetară comună și compară nivelul beneficiilor cu nivelul costurilor. Pentru efecte ale proiectelor care nu au o valoare de piață directă (de exemplu, economii de timp, reducerea emisiilor și poluarea locală) este necesară convertirea beneficiilor și costurilor în valori financiare, utilizând metodele prezentate mai jos.

Acest capitol este structurat corespunzător pentru a oferi informațiile necesare asupra costurilor economice de investiție, beneficiilor socio-economice ale proiectului și indicatorilor de rentabilitate economică.

#### **4.7.1. Metodologie generală**

Pentru a evalua beneficiile și a calcula principalii indicatori ai analizei economice, a fost realizat un instrument de calcul de tip tabelar.

Analiza economică este realizată utilizând metoda incrementală, care reprezintă diferența costurilor și beneficiilor între situația fără proiect și situația cu proiect. Aceasta constă în parcurgerea etapelor de mai jos:

- ajustarea de la prețurile de piață la prețurile economice
- monetizarea impacturilor din afara pieței
- includerea efectelor suplimentare indirecte - dacă se consideră necesar
- calcularea indicatorilor de performanță economică

Analiza economică realizată ține seama de următoarele beneficii:

- economii de timp
- economii ale costului de operare al vehiculelor
- economii rezultate din îmbunătățirea siguranței rutiere
- economii rezultate din îmbunătățirea calității aerului
- beneficii rezultate din îmbunătățirea aspectului urban al zonei.

Principalele ipoteze de lucru sunt:

- perioada de referință – 15 de ani, consistentă cu cea pentru analiza financiară
- rata de actualizare – 5%, consistentă cu setul de date de referință ale Comisiei europene
- taxa pe valoarea adăugată este exclusă din analiza economică
- factorul de conversie economică este de 0,97, calculat pe baza CIF – importul de bunuri și servicii și FOB - exportul de bunuri și servicii (sursa: INSSE)
- rata de schimb valutar este de 4,9695 lei / 1 Euro;
- factorul de anualizare este considerat 300, ținând cont de variațiile săptămânale.

#### **4.7.2. Beneficii economice**

##### **Economia de timp**

Reducerea timpilor de parcurs constituie un element foarte important care se reflectă în analiza cost-beneficiu. Pot fi generate economii de timp suplimentare în mod indirect în cazul în care călătoriile sunt deviate de pe modul rutier și prin urmare nivele de trafic existente și congestia se reduc.

Pentru a calcula economiile de timp au fost luați în considerare indicatorii de performanță ai rețelei, rezultați din modelul de transport.

Prin urmare pentru cele două scenarii cu proiect, beneficiile legate de economia de timp sunt:

- Economia de timp a utilizatorilor de vehicule – rezultată din produsul dintre diferența dintre duratele anuale globale de deplasare și valoarea monetară a timpului
- Economia de timp a utilizatorilor transportului public – rezultată din produsul dintre diferența dintre duratele anuale globale de deplasare și valoarea monetară a timpului

- Economia de timp a pietonilor și bicicliștilor - rezultată din produsul dintre diferența dintre duratele anuale medii de deplasare și valoarea monetară a timpului.

Pentru calculul valorii timpului s-au folosit următoarele elemente:

- Economia anuală de timp (h/zi), calculată ca produs dintre economia zilnică de timp și factorul de anualizare
- Valoarea monetară a timpului (lei/h) (conform „Master Plan General de Transport pentru România. Ghidul Național de Evaluare a Proiectelor în Sectorul de Transporturi și Metodologia de Priorizare a Proiectelor din cadrul Master Planului. Volumul 2. Partea C. Ghid privind Elaborarea Analizei Cost-Beneficiu Economice și Financiare și a Analizei de Risc”)
- Factorul de creștere al valorii timpului, evaluat la 70% din creșterea PIB
- Factorul de actualizare pentru evaluarea valorii actualizate a acestui beneficiu.

**Obiectivul analizei economice** este de a demonstra că proiectul are o contribuție pozitivă netă pentru societate și, în consecință, merită să fie cofinanțat din fonduri ale UE. În practică, aceasta înseamnă:

- Valoarea economică netă actualizată (VNAE) trebuie să fie pozitivă;
- Rata de rentabilitate economică (RIRE) trebuie să fie superioară ratei de actualizare economice (5 % recomandat pentru România);
- Raportul beneficii/cost trebuie să fie supraunitar.

În cadrul analizei economice au fost urmate toate cele 3 faze:

- **Corectii ale taxelor/subvențiilor sau altor transferuri** – prețurile considerate sunt fără TVA, costurile privind salariile cu forța de muncă nu cuprind contribuțiile salariale.
- **Corectii pentru externalități** – Trebuie luate în considerare impacturile proiectului în economie și mediu:

#### **Impacturi negative:**

- pe perioada lucrărilor, traficul rutier va fi afectat local, din cauza dezafectării parțiale a unor dintre intersecții;
- circulația rutieră va duce la întârzieri și îngreunări în trafic datorită lucrărilor ce se vor efectua în carosabil;
- lucrările de construcții vor genera poluare fonică și emisii de pulberi în suspensie atmosferică;

#### **Impacturi pozitive:**

- ✓ Reducerea maxim posibil a consumului de energie electrică și limitarea amprentei de carbon provenită din transport;
- ✓ Respectarea condițiilor de mediu și încadrarea în normele Europene cu privire la utilizarea tehnologiilor cu impact de mediu scăzut;
- ✓ Reducerea la minimum a costurilor de mentenanță;
- ✓ Durata de viață a sistemului prelungită 15 - 25 ani;



- ✓ Realizarea unei infrastructuri complet noua (electroalimentare si comunicatii) care va permite dezvoltari ulterioare la nivelul localitatii;
- ✓ Implementarea centrului dedicat al Beneficiarului va permite atat managementul sistemului cat si dezvoltari ulterioare nelimitate;
- ✓ Imbunatatirea eficientei sistemului de transport public si reducerea consumurilor de combustibil aferente acestuia;

**Conversia preturilor de piata in preturi contabile care sa includa si costurile si beneficiile sociale (determinarea factorilor de conversie):**

Factorul de conversie standard luat in considerare este 1 prin prisma urmatoarelor considerente:

- proiectul nu implica bunuri sau servicii care se pot comercializa;
- nu genereaza articole sau produse care se pot exporta;
- costurile cu forta de munca implicata reflecta preturi economice
- achizitie de teren – nu este cazul;
- transferurile financiare - TVA-ul inclus in preturile de piata utilizate la estimarea costurilor proiectului este eliminat in cadrul analizei economice;

**In vederea analizei calcularii Ratei Rentabilitatii Economice Interne a Investitiei, s-au luat in considerare urmatoarele surse de venituri:**

**A) Categoria A – Venituri directe din exploatare** – reprezinta cuantizarea sumelor care vor fi incasate direct de catre beneficiar ca urmare a implementarii proiectului:

- Cresterea incasarilor din emiterea de bilete prin sistemul implementat
- Venituri la bugetul local din amenzi contraventionale detectate datorita sistemelor de monitorizare si control
- Venituri cuantizate din reducerea consumului de carburant datorita cresterii eficientei utilizarii vehiculelor

**B) Categoria B - Venituri indirecte din exploatare**

- Reducerea costurilor de emitere manuala a titlurilor de calatorie
- Venituri din economia de energie ca urmare a productiei proprii
- Reducerea cheltuielilor cu mentenanta si mobilier stradal in statiile modernizate

**C) Categoria C - Beneficii estimate din avantajele sociale create**

- Beneficii prin reducerea numarului de infractiuni si contraventii
- Reducerea costurilor cu deplasarea cetatenilor datorita migrarii catre transportul public
- Reducerea poluarii mediului la nivel de retea
- Cuantificarea beneficiului cresterii numarului de deplasari pe jos sau cu bicicleta

- Cuantificarea beneficiului cresterii satisfactiei cetatenilor
- Beneficii prin cresterea numarului de turisti
- Beneficii prin reducerea vehiculelor personale in trafic
- Beneficii prin reducerea numarului de accidente rutiere
- Beneficii inregistrate de cetateni prin reducerea consumului de carburant si a uzurii vehiculelor personale

Pe lângă beneficiile cuantificabile monetar (indicatori cantitativi), se pot asimila și următorii indicatori calitativi – oportunități, respectiv **beneficii necuantificabile monetar**:

- Reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> / GES din transporturi;
- Creșterea satisfacției cetățenilor relativ la serviciile publice în special și la administrația locală în general;
- Îmbunătățirea calității și eficienței serviciului de transport public, ceea ce va duce la creșterea satisfacției cetățenilor, beneficiari ai serviciului;
- Creșterea siguranței cetățenilor aflați pe spațiul public, atât pietoni cât și bicicliști – reducerea numărului de accidente rutiere și implicit a daunelor aferente;

În cadrul scenariului de implementare a proiectului de investiție, se vor identifica și aprecia toate elementele din perspectiva ipotezelor luate în considerare:

- **Orizontul de timp pentru implementarea proiectului nu va depăși 11 luni;**

Calcularea ratei rentabilitatii economice a investitiei (S1 - Scenariul de baza)		Implementare	An exploatare										An exploatare				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Beneficii</b>																	
Venituri indirecte din exploatare	1.564,57	0,00	168,07	168,07	168,07	168,07	168,07	151,26	151,26	151,26	151,26	151,26	151,26	151,26	151,26	151,26	151,26
Venituri estimate din avantajele sociale create	6.362,27	0,00	579,22	586,92	595,14	603,95	613,38	623,51	634,40	646,13	658,77	672,41	687,15	703,10	720,38	739,11	759,45
<b>Total beneficii</b>	<b>7.926,84</b>	<b>0,00</b>	<b>747,28</b>	<b>754,98</b>	<b>763,21</b>	<b>772,01</b>	<b>781,45</b>	<b>774,77</b>	<b>785,66</b>	<b>797,39</b>	<b>810,03</b>	<b>823,67</b>	<b>838,41</b>	<b>854,36</b>	<b>871,64</b>	<b>890,37</b>	<b>910,71</b>
Venituri directe din exploatare	3.543,39	0,00	385,71	385,71	367,38	367,38	367,38	350,71	350,71	350,71	350,71	342,77	342,77	342,77	342,77	342,77	342,77
Valoarea reziduala	114,08																119,78
<b>Venituri totale</b>	<b>11.525,10</b>	<b>0,00</b>	<b>1.133,00</b>	<b>1.140,70</b>	<b>1.130,59</b>	<b>1.139,39</b>	<b>1.148,83</b>	<b>1.125,49</b>	<b>1.136,38</b>	<b>1.148,10</b>	<b>1.160,74</b>	<b>1.166,44</b>	<b>1.181,19</b>	<b>1.197,14</b>	<b>1.214,41</b>	<b>1.233,15</b>	<b>1.373,27</b>
Costuri externe (alte cheltuieli)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total costuri de exploatare	2.384,95	0,00	188,67	205,05	284,88	210,09	222,09	226,91	319,35	232,37	210,11	210,33	336,16	238,77	224,91	233,31	334,38
Total costuri investitii	7.009,12	7.359,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Cheltuieli totale</b>	<b>9.394,06</b>	<b>7.359,57</b>	<b>188,67</b>	<b>205,05</b>	<b>284,88</b>	<b>210,09</b>	<b>222,09</b>	<b>226,91</b>	<b>319,35</b>	<b>232,37</b>	<b>210,11</b>	<b>210,33</b>	<b>336,16</b>	<b>238,77</b>	<b>224,91</b>	<b>233,31</b>	<b>334,38</b>
Flux de numerar net	<b>2.131,03</b>	-7.359,57	944,33	935,64	845,70	929,30	926,74	898,57	817,03	915,73	950,63	956,11	845,03	958,36	989,51	999,84	1.038,89
Flux de numerar net cumulat		-7.359,57	-6.415,24	-5.479,60	-4.633,89	-3.704,60	-2.777,85	-1.879,28	-1.062,25	-146,53	804,11	1.760,22	2.605,25	3.563,61	4.553,12	5.552,96	6.591,85
<b>Rata internă a rentabilității economice</b>			<b>9,15%</b>														
<b>Valoarea actuală netă economică a investiției (VNA)</b>			<b>2.131,03</b>														
<b>Raportul beneficiu / cost (socio-economic)</b>			<b>1,94</b>														

Tabel nr. 4.8 – Valoarea neta economica a investitiei

REZULTAT PROIECT (S1 - Scenariul de baza)	Implementare	An exploatare										An exploatare				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Total intrari actualizate	0,00	1.880,28	1.805,41	1.717,73	1.651,14	1.588,05	1.488,90	1.434,26	1.382,62	1.333,89	1.282,84	1.239,86	1.199,47	1.161,59	1.126,15	1.153,56
Total intrari actualizate cumulate	0,00	1.880,28	3.685,69	5.403,42	7.054,56	8.642,61	10.131,51	11.565,77	12.948,39	14.282,28	15.565,12	16.804,98	18.004,45	19.166,04	20.292,19	21.445,75
Total iesiri actualizate	7.359,57	188,67	205,05	284,88	210,09	222,09	226,91	319,35	232,37	210,11	210,33	336,16	238,77	224,91	233,31	334,38
Total iesiri actualizate cumulate	7.359,57	7.548,24	7.753,29	8.038,18	8.248,27	8.470,36	8.697,27	9.016,62	9.248,99	9.459,10	9.669,43	10.005,58	10.244,36	10.469,26	10.702,57	11.036,95

Tabel nr. 4.9 – Rezultate economice ala proiectului

**Concluziile** desprinse în urma determinării indicatorilor:

- **Proiectul este sustenabil din punct de vedere economic**, mai exact prin prisma beneficiilor generate care sunt în măsură să compenseze valoarea negativă a fluxului de numerar, caracteristică specifică proiectelor de investiții negenerative de venituri;
- **Valoarea RIRE peste valoarea de 5% a ratei de actualizare economice** demonstrează că proiectul este rentabil; valorile acestuia sunt destul de temperate, dar suficient pentru a contracara riscurile posibile și pentru a justifica oportunitatea implementării proiectului;
- **Raportul beneficii/cost supraunitar** argumentează oportunitatea implementării proiectului;

#### **4.8. ANALIZA DE SENZITIVITATE**

Analiza de sensibilitate este o tehnică prin care se investighează impactul modificării unor factori asupra principalilor indicatori ai proiectului. În mod normal, se analizează numai variațiile nefavorabile ale acestor variabile critice.

Instabilitatea mediului economic caracteristic României presupune existența unei palete variate de factori de risc care mai mult sau mai puțin probabil pot influența performanța previzionată a proiectului. Acești factori de risc se pot încadra în două categorii:

- categorie care poate influența costurile de investiție;
- categorie care poate influența elementele cash-flow-ului previzionat.

Metodologia abordată se bazează pe:

- analiza sensibilității, respectiv identificarea variabilelor critice ale parametrilor proiectului;
- calcularea valorii așteptate a indicatorilor de performanță ai proiectului.

Scopul analizei de sensibilitate este:

- Identificarea **variabilelor critice** ale proiectului, adică a celor variabile care au cel mai mare impact asupra rentabilității sale. Variabilele critice sunt considerate acei parametri pentru care o variație de 1% provoacă creșterea cu 1% a ratei interne de rentabilitate sau cu 5% a valorii actuale nete;
- Evaluarea generală a **robusteții și eficienței proiectului**;
- Aprecierea **gradului de risc**: cu cât numărul de variabile critice este mai mare, cu atât proiectul este mai riscant;
- Sugerează **măsurile** care ar trebui luate în vederea **reducerii riscurilor proiectului**.

Indicatorii luați în calcul pentru analiza sensibilității sunt:

- Rata internă de Rentabilitate (IRR);
- Valoarea netă actualizată (NPV).

În principiu, analiza constă în calcularea, pentru fiecare variabilă a următorilor indicatori:

- **Indicele de senzitivitate (IS)**, după formula:

$$IS = \frac{\frac{P_1 - P_0}{P_0}}{\frac{V_1 - V_0}{V_0}}$$

unde,

P = parametrul studiat (NPV sau IRR);

V = variabila;

Indicele 1 = valori modificate;

Indicele 0 = valori inițiale.

Indicele de senzitivitate este de fapt un coeficient de elasticitate care ne arată cu câte procente se modifică parametrul studiat în cazul modificării cu un procent a variabilei. Dacă acest indice este mai mare decât 1, respectiva variabilă este purtătoare de risc.

- **Indicele critic (switching value) – SV.** Acest indice ne arată cu cât ar trebui să se modifice o variabilă pentru ca NPV-ul să ia valoarea 0 (altfel spus pentru ca proiectul să devină neviabil).

$$SV = \frac{\frac{NPV_0}{NPV_0 - NPV_1}}{\frac{V_0 - V_1}{V_0}} \times 100$$

O valoare mică a SV pentru o variabilă dată ne indică un risc legat de acea variabilă: o abatere mică de la valoarea medie pune în pericol rentabilitatea investiției. Cu cât indicele critic este mai mare cu atât riscurile sunt mai reduse.

**Etapele analizei de senzitivitate sunt:**

1. Identificarea variabilelor de intrare susceptibile a avea o influență importantă asupra rentabilității proiectului

Pentru analiza de față s-a luat în considerare următoarele variabile:

- costul investiției;
- economiile din reducerea numărului de infracțiuni în spațiul public.

2. Formularea ipotezelor privind abaterile variabilelor de intrare de la valorile probabile

Pentru fiecare din aceste variabile a fost considerată ipoteza unei abateri rezonabile de la valoarea medie stabilită în secțiunile anterioare (analiza financiară), abateri exprimate procentual. Aceste abateri sunt privite dintr-o perspectivă pesimistă, urmând ca prin intermediul graficelor de tip PLOT să se analizeze abaterile și din perspectiva optimistă:

- pentru **costul investiției**, s-a estimat o **creștere cu 1%** față de nivelul preconizat inițial;
- pentru **economiile din reducerea numărului de infracțiuni în trafic**, s-a estimat o **scădere de 1%** față de nivelul preconizat inițial.

3. Recalcularea valorilor indicatorilor de performanță în ipoteza realizării abaterilor prognozate

Evoluția indicatorilor în funcție de modificările variabilelor este prezentată în tabelul următor:

Analiza de sensibilitate				
Variabilă	Modificare (%)	EIRR (%)	IS pentru EIRR	SV (%)
Valori inițiale ale parametrilor		9,15%		
Costul investiției	1,00%	9,24%	1,0000	99,00%
Economii din reducerea numărului de infracțiuni pe domeniul public	-1,00%	9,06%	1,0000	101,00%

- Indicele de sensibilitate (IS) al EIRR față de variabila **Costul investiției** este:

$$IS = \frac{\frac{P_1 - P_0}{P_0}}{\frac{V_1 - V_0}{V_0}} = \frac{\frac{0,0960 - 0,0982}{0,0982}}{0,01} = 2,24$$

Ca atare, rezultă ca variabila **Costul investiției** este purtătoare de risc în raport cu parametrul EIRR.

- Indicele de sensibilitate (IS) al EIRR față de variabila **Economii la VTTS** este:

$$IS = \frac{\frac{P_1 - P_0}{P_0}}{\frac{V_1 - V_0}{V_0}} = \frac{\frac{0,0972 - 0,0982}{0,0982}}{0,01} = 1,02$$

Ca atare, rezultă ca variabila **Economii din reducerea numărului de infracțiuni** este purtătoare de risc în raport cu parametrul EIRR.

- Indicele critic (switching value) – SV calculat pentru variabila **Costul investiției**:

$$SV = \frac{\frac{NPV_0}{NPV_0 - NPV_1}}{\frac{V_0 - V_1}{V_0}} \times 100 = \frac{\frac{6.446.705,05}{6.446.705,05 - 6.348.138,61}}{0,01} \times 100 = 65,40\%$$

Acest indice ne arată că la o creștere cu 65,40% a costului investiției, ENPV ajunge la valoarea 0 (risc relativ scăzut).

- Indicele critic (switching value) – SV calculat pentru variabila **Economii la VTTS**:



$$SV = \frac{\frac{NPV_0}{V_0 - V_1} \times 100}{\frac{NPV_0}{V_0}} = \frac{6.446.705,05 - 6.379.061,47}{0,01} \times 100 = 95,30\%$$

Acest indice ne arată că riscul ca ENPV să ajungă la valoarea 0 se manifestă doar în momentul în care **economiile din reducerea numărului de infracțiuni în trafic ar scădea cu mai mult de 95,30%** față de ceea ce s-a preconizat inițial în analiza socio-economică.

Din analiza **influenței** asupra indicatorului cheie de performanță se deduc următoarele:

- proiectul prezintă o **sensibilitate mică la creșterea costului investiției cu 1%**;
- proiectul prezintă o **sensibilitate medie la reducerea economiilor din reducerea numărului de infracțiuni ar scădea cu 1%**.

În urma analizei separate a variabilelor cheie s-a identificat **ca variabilă critică, creșterea costului investiției**. Având în vedere, însă, că se va aplica un proces de monitorizare intens pe tot parcursul perioadei de implementare a proiectului, în vederea respectării standardelor de calitate și tehnice prevăzute în studiul de fezabilitate, nu există factori reali care să conducă la creșterea costului investiției cu mai mult de 5%.

Ca atare, din analiza de sensibilitate nu reies variabile critice semnificative.

#### 4.9. SCENARIUL ALTERNATIV (S2)

Scenariul alternativ (S2) reprezintă o variantă de implementare care conține integral proiectul propus (S1) la care se adaugă un număr suplimentar de intersecții (respectiv 9 intersecții suplimentare – pentru acoperirea intergrala a orașului) și două puncte de măsură a greutății în mișcare

Motivul propunerii variantei S2 este posibilitatea acoperirii ITS a întregului oraș (geografic) indiferent de gradul de acoperire cu populație. Aceasta variantă acoperă eventuala necesitate tehnică în viitor, în ipoteza devoltării orașului datorită reînnoirii tendinței de creștere a populației la nivelul municipiului.

Astfel, prin scenariul alternativ (S2) se păstrează integral soluția prezentată în scenariul de bază (S1) și se completează cu echiparea la locațiile suplimentare.

Costurile de implementare, pentru scenariul alternativ, detaliat pe structura de deviz general, sunt:

Extras de Deviz – SCENARIUL ALTERNATIV al obiectivului de investiții „Extindere sistem de management al traficului în municipiul Bistrita” - Etapa 1				
Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5

<b>CAPITOLUL 1 Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului</b>				
1.1	Obtinerea terenului	0,00	0,00	0,00
1.2	Amenajarea terenului	0,00	0,00	0,00
1.3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea terenului la starea initiala	0,00	0,00	0,00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protectia utilitatilor	0,00	0,00	0,00
<b>Total capitol 1</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>CAPITOLUL 2 Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului de investitii</b>				
2.1	Bransamente electrice	36.960,00	7.022,40	43.982,40
<b>Total capitol 2</b>		<b>36.960,00</b>	<b>7.022,40</b>	<b>43.982,40</b>
<b>CAPITOLUL 3 Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica</b>				
3.1	Studii	44.800,00	8.512,00	53.312,00
3.2	Documentatii-suport si cheltuieli pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	2.000,00	380,00	2.380,00
3.3	Expertizare tehnica	0,00	0,00	0,00
3.4	Certificarea performantei energetice si auditul energetic al cladirilor	0,00	0,00	0,00
3.5	Proiectare si inginerie	253.000,00	48.070,00	301.070,00
3.6	Organizarea procedurilor de achizitie	0,00	0,00	0,00
3.7	Consultanta	0,00	0,00	0,00
3.8	Asistenta tehnica	87.000,00	16.530,00	103.530,00
<b>Total capitol 3</b>		<b>386.800,00</b>	<b>73.492,00</b>	<b>460.292,00</b>
<b>CAPITOLUL 4 Cheltuieli pentru investitia de baza</b>				
4.1	Constructii si instalatii	4.827.753,60	917.273,22	5.745.026,82
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	263.451,55	50.055,79	313.507,34
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	1.854.480,70	352.351,34	2.206.832,04
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotari	167.442,00	31.813,98	199.255,98
4.6	Active necorporale	587.903,11	111.701,59	699.604,70
<b>Total capitol 4</b>		<b>7.701.030,96</b>	<b>1.463.195,92</b>	<b>9.164.226,88</b>
<b>CAPITOLUL 5 Alte cheltuieli</b>				
5.1	Organizare de santier	12.000,00	2.280,00	14.280,00
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	58.973,91	0,00	58.973,91
	<i>5.2.1. Comisioanele si dobanzile aferente creditului bancii finantatoare</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>

	5.2.2. Cota aferenta ISC pentru controlul calitatii lucrarilor de constructii	25.640,83	0,00	25.640,83
	5.2.3. Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism si pentru autorizarea lucrarilor de constructii	5.128,17	0,00	5.128,17
	5.2.4. Cota aferenta Casei Sociale a Constructorilor – CSC	25.640,83	0,00	25.640,83
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize conforme si autorizatia de construire	2.564,08	0,00	2.564,08
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	807.799,10	153.481,83	961.280,93
5.4	Cheltuieli pentru informare si publicitate	15.000,00	2.850,00	17.850,00
<b>Total capitol 5</b>		<b>893.773,01</b>	<b>158.611,83</b>	<b>1.052.384,84</b>
<b>CAPITOLUL 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste</b>				
6.1	Pregatirea personalului de exploatare	0,00	0,00	0,00
6.2	Probe tehnologice si teste	0,00	0,00	0,00
<b>Total capitol 6</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>CAPITOLUL 7 Cheltuieli aferente marjei de buget și pentru constituirea rezervei de implementare</b>				
7.1	Cheltuieli aferente marjei de buget, cf HG1116	2.031.197,74	385.927,57	2.417.125,31
7.2	Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare	0,00	0,00	0,00
<b>Total capitol 7</b>		<b>2.031.197,74</b>	<b>385.927,57</b>	<b>2.417.125,31</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>				
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>11.049.761,71</b>	<b>2.088.249,72</b>	<b>13.138.011,43</b>
<b>din care: C + M</b>		<b>5.128.165,15</b>	<b>974.351,41</b>	<b>6.102.516,56</b>

Din punctul de vedere al cheltuielilor curente si al veniturilor si beneficiilor, acestea se pastreaza, eventuala variatie (ca de exemplu consumurile de energie) fiind nesemnificativa raportat la valoarea intregului proiect.

Astfel, se obtin urmatoarele rezultate:

Investiții totale (mil LEI) - SCENARIUL ALTERNATIV	Implementare	An exploatare														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Cheltuieli pentru obtinerea terenului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru amenajarea terenului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru amenajarea terenului pentru protecția mediului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilitatilor	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli de consultanță (Studii)	44,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru proiectare (Documentații suport)	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru proiectare (Expertizare tehnică)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru audit (Certificarea performanței energetice)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru proiectare (Proiectare)	253,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru Organizarea procedurilor de achiziție	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru proiectare (Consultanță)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru proiectare (Asistentă tehnică și Dirigenție șantier)	87,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru Construcții și instalații	4.827,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru Montaj utilaje tehnologice	263,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	1.854,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru Utilaje, care nu necesită montaj și echipamente de transport	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru Dotări	167,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru Active necorporale	587,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru Organizarea de șantier	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru Comisioane, taxe, plata cotelor legale	58,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli diverse și neprevăzute	807,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru informare și publicitate	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru Pregătirea personalului de exploatare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli pentru Probe tehnologice și teste	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Costuri de investiție (A)</b>	<b>8.981,60</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Cheltuieli cu intretinerea echipamentelor	0,00	17,00	27,00	17,00	18,00	27,00	17,00	17,00	33,50	17,00	17,00	27,00	23,50	17,00	27,00	17,00
Cheltuieli cu inlocuirea echipamentelor amortizate (defecte)	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	20,27	0,00	30,00	0,00	0,00	0,27	20,00	0,00	0,00	0,00	30,27
Cheltuieli cu inlocuirea echipamentelor defecte	0,00	0,00	0,00	100,00	10,00	0,00	0,00	100,00	10,00	0,00	0,00	100,00	10,00	0,00	0,00	100,00
Cheltuieli cu utilitati	0,00	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39
Cheltuieli cu mentenanta	0,00	24,00	33,50	33,50	33,50	33,50	53,50	33,50	33,50	33,50	33,50	53,50	33,50	33,50	33,50	33,50
Cheltuieli salariale anuale	0,00	160,12	160,12	160,12	160,12	160,12	176,14	176,14	176,14	176,14	176,14	176,14	193,75	193,75	193,75	193,75
Valoare reziduală																149,34
<b>Alte articole de investiții (B)</b>	<b>0,00</b>	<b>224,51</b>	<b>244,01</b>	<b>339,01</b>	<b>250,01</b>	<b>264,28</b>	<b>270,03</b>	<b>380,03</b>	<b>276,53</b>	<b>250,03</b>	<b>250,30</b>	<b>400,03</b>	<b>284,14</b>	<b>267,64</b>	<b>277,64</b>	<b>547,25</b>
<b>Costuri totale ale investiției (A+B)</b>	<b>8.966,60</b>	<b>224,51</b>	<b>244,01</b>	<b>339,01</b>	<b>250,01</b>	<b>264,28</b>	<b>270,03</b>	<b>380,03</b>	<b>276,53</b>	<b>250,03</b>	<b>250,30</b>	<b>400,03</b>	<b>284,14</b>	<b>267,64</b>	<b>277,64</b>	<b>547,25</b>

Tabel nr. 4.2. ALTERNATIV – Investitii totale

Costuri și venituri din exploatare (mil LEI) - SCENARIUL ALTERNATIV	Val. Medie neta actualizata	Implementare	An exploatare														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Cheltuieli cu intretinerea echipamentelor	226,65	0,00	17,00	27,00	17,00	18,00	27,00	17,00	17,00	33,50	17,00	17,00	27,00	23,50	17,00	27,00	17,00
Cheltuieli cu inlocuirea echipamentelor amortizate (defecte)	75,15	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	20,27	0,00	30,00	0,00	0,00	0,27	20,00	0,00	0,00	0,00	30,27
Cheltuieli cu inlocuirea echipamentelor defecte	295,65	0,00	0,00	0,00	100,00	10,00	0,00	0,00	100,00	10,00	0,00	0,00	100,00	10,00	0,00	0,00	100,00
Cheltuieli cu utilitati	250,05	0,00	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39	23,39
Cheltuieli cu mentenanta	377,05	0,00	24,00	33,50	33,50	33,50	33,50	53,50	33,50	33,50	33,50	33,50	53,50	33,50	33,50	33,50	33,50
Cheltuieli salariale anuale	1.854,42	0,00	160,12	160,12	160,12	160,12	160,12	176,14	176,14	176,14	176,14	176,14	176,14	193,75	193,75	193,75	193,75
<b>TOTAL Costuri de exploatare totale</b>	<b>3.078,97</b>	<b>0,00</b>	<b>224,51</b>	<b>244,01</b>	<b>339,01</b>	<b>250,01</b>	<b>264,28</b>	<b>270,03</b>	<b>380,03</b>	<b>276,53</b>	<b>250,03</b>	<b>250,30</b>	<b>400,03</b>	<b>284,14</b>	<b>267,64</b>	<b>277,64</b>	<b>397,91</b>
Venituri directe din exploatare	4.552,78	0,00	459,00	459,00	437,18	437,18	437,18	417,35	417,35	417,35	417,35	407,90	407,90	407,90	407,90	407,90	407,90
Venituri indirecte din exploatare	2.009,95	0,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00
<b>TOTAL Venituri echivalente din exploatare</b>	<b>6.562,73</b>	<b>0,00</b>	<b>659,00</b>	<b>659,00</b>	<b>637,18</b>	<b>637,18</b>	<b>637,18</b>	<b>597,35</b>	<b>597,35</b>	<b>597,35</b>	<b>597,35</b>	<b>587,90</b>	<b>587,90</b>	<b>587,90</b>	<b>587,90</b>	<b>587,90</b>	<b>587,90</b>
<b>Venit net din exploatare</b>		<b>0,00</b>	<b>434,49</b>	<b>414,99</b>	<b>298,17</b>	<b>387,17</b>	<b>372,90</b>	<b>327,32</b>	<b>217,32</b>	<b>320,82</b>	<b>347,32</b>	<b>337,61</b>	<b>187,88</b>	<b>303,76</b>	<b>320,26</b>	<b>310,26</b>	<b>189,99</b>

Tabel nr. 4.5. ALTERNATIV – Centralizator de costuri si venituri

Rata Interna a Rentabilitatii financiare a investitiei - SCENARIUL ALTERNATIV	Valoare actualizata	Implementare	An exploatare														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Venituri directe din exploatare	4.552,78	0,00	459,00	459,00	437,18	437,18	437,18	417,35	417,35	417,35	417,35	407,90	407,90	407,90	407,90	407,90	407,90
Venituri indirecte din exploatare	2.009,95	0,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00
Valoarea reziduala	79,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	149,34
<b>Venituri totale</b>	<b>6.642,46</b>	<b>0,00</b>	<b>659,00</b>	<b>659,00</b>	<b>637,18</b>	<b>637,18</b>	<b>637,18</b>	<b>597,35</b>	<b>597,35</b>	<b>597,35</b>	<b>597,35</b>	<b>587,90</b>	<b>587,90</b>	<b>587,90</b>	<b>587,90</b>	<b>587,90</b>	<b>737,25</b>
Total costuri de exploatare	3.078,97	0,00	224,51	244,01	339,01	250,01	264,28	270,03	380,03	276,53	250,03	250,30	400,03	284,14	267,64	277,64	397,91
Total costuri investitii	8.621,73	8.966,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Cheltuieli totale</b>	<b>11.700,70</b>	<b>8.966,60</b>	<b>224,51</b>	<b>244,01</b>	<b>339,01</b>	<b>250,01</b>	<b>264,28</b>	<b>270,03</b>	<b>380,03</b>	<b>276,53</b>	<b>250,03</b>	<b>250,30</b>	<b>400,03</b>	<b>284,14</b>	<b>267,64</b>	<b>277,64</b>	<b>397,91</b>
Flux de numerar net	5.058,24	-8.966,60	434,49	414,99	298,17	387,17	372,90	327,32	217,32	320,82	347,32	337,61	187,88	303,76	320,26	310,26	339,34
Flux de numerar net cumulat		-8.966,60	-8.532,12	-8.117,13	-7.818,96	-7.431,79	-7.058,89	-6.731,57	-6.514,25	-6.193,43	-5.846,10	-5.508,50	-5.320,62	-5.016,86	-4.696,59	-4.386,33	-4.046,99
<b>RIR/C (Rata Interna a rentabilitatii financiare a investitiei)</b>																	-6,95%
<b>VFNA/C (Valoarea netă financiară a investiției)</b>																	-5.058,24

Tabel nr. 4.6. ALTERNATIV – Performanta financiara a investitiei

Rentabilitatea financiara a capitalului (mii LEI) - SCENARIUL ALTERNATIV		Implementare	An exploatare														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Venituri din exploatare (valoarea totala)	4.552,78	0,00	459,00	459,00	437,18	437,18	437,18	417,35	417,35	417,35	417,35	407,90	407,90	407,90	407,90	407,90	407,90
Venituri indirecte din exploatare	2.009,95	0,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00
Valoare reziduala	143,60	149,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Intrari (total)</b>	<b>6.706,33</b>	<b>149,34</b>	<b>659,00</b>	<b>659,00</b>	<b>637,18</b>	<b>637,18</b>	<b>637,18</b>	<b>597,35</b>	<b>597,35</b>	<b>597,35</b>	<b>597,35</b>	<b>587,90</b>	<b>587,90</b>	<b>587,90</b>	<b>587,90</b>	<b>587,90</b>	<b>587,90</b>
Costuri de implementare suportate de catre beneficiar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli totale de exploatare	3.078,97	0,00	224,51	244,01	339,01	250,01	264,28	270,03	380,03	276,53	250,03	250,30	400,03	284,14	267,64	277,64	397,91
<b>Iesiri (total)</b>	<b>3.078,97</b>	<b>0,00</b>	<b>224,51</b>	<b>244,01</b>	<b>339,01</b>	<b>250,01</b>	<b>264,28</b>	<b>270,03</b>	<b>380,03</b>	<b>276,53</b>	<b>250,03</b>	<b>250,30</b>	<b>400,03</b>	<b>284,14</b>	<b>267,64</b>	<b>277,64</b>	<b>397,91</b>
Flux de numerar net	3.627,36	-36,96	434,49	414,99	298,17	387,17	372,90	327,32	217,32	320,82	347,32	337,61	187,88	303,76	320,26	310,26	189,99
Flux de numerar net cumulat		-36,96	397,53	812,51	1.110,68	1.497,85	1.870,75	2.198,07	2.415,40	2.736,22	3.083,54	3.421,15	3.609,02	3.912,79	4.233,05	4.543,31	4.733,31
<b>RRF/K (Rata de rentabilitate financiara a capitalului)</b>																	1169,56%
<b>VFNA/K (Valoarea netă financiară a capitalului)</b>																	3.448,22

Tabel nr. 4.8. ALTERNATIV – Valoarea neta economica a investitiei



Calcularea ratei rentabilității economice a investiției - SCENARIUL ALTERNATIV		Implementare	An exploatare										An exploatare				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Beneficii</b>																	
Venituri indirecte din exploatare	1.564,57	0,00	168,07	168,07	168,07	168,07	168,07	151,26	151,26	151,26	151,26	151,26	151,26	151,26	151,26	151,26	151,26
Venituri estimate din avantajele sociale create	6.362,27	0,00	579,22	586,92	595,14	603,95	613,38	623,51	634,40	646,13	658,77	672,41	687,15	703,10	720,38	739,11	759,45
<b>Total beneficii</b>	<b>7.926,84</b>	<b>0,00</b>	<b>747,28</b>	<b>754,98</b>	<b>763,21</b>	<b>772,01</b>	<b>781,45</b>	<b>774,77</b>	<b>785,66</b>	<b>797,39</b>	<b>810,03</b>	<b>823,67</b>	<b>838,41</b>	<b>854,36</b>	<b>871,64</b>	<b>890,37</b>	<b>910,71</b>
Venituri directe din exploatare	3.543,39	0,00	385,71	385,71	367,38	367,38	367,38	350,71	350,71	350,71	350,71	342,77	342,77	342,77	342,77	342,77	342,77
Valoarea reziduala	119,52																125,50
<b>Venituri totale</b>	<b>11.527,71</b>	<b>0,00</b>	<b>1.133,00</b>	<b>1.140,70</b>	<b>1.130,59</b>	<b>1.139,39</b>	<b>1.148,83</b>	<b>1.125,49</b>	<b>1.136,38</b>	<b>1.148,10</b>	<b>1.160,74</b>	<b>1.166,44</b>	<b>1.181,19</b>	<b>1.197,14</b>	<b>1.214,41</b>	<b>1.233,15</b>	<b>1.378,98</b>
Costuri externe (alte cheltuieli)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total costuri de exploatare	2.384,95	0,00	188,67	205,05	284,88	210,09	222,09	226,91	319,35	232,37	210,11	210,33	336,16	238,77	224,91	233,31	334,38
Total costuri investitii	10.509,30	11.034,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Cheltuieli totale</b>	<b>12.894,24</b>	<b>11.034,76</b>	<b>188,67</b>	<b>205,05</b>	<b>284,88</b>	<b>210,09</b>	<b>222,09</b>	<b>226,91</b>	<b>319,35</b>	<b>232,37</b>	<b>210,11</b>	<b>210,33</b>	<b>336,16</b>	<b>238,77</b>	<b>224,91</b>	<b>233,31</b>	<b>334,38</b>
Flux de numerar net	<b>-1.366,53</b>	-11.034,76	944,33	935,64	845,70	929,30	926,74	898,57	817,03	915,73	950,63	956,11	845,03	958,36	989,51	999,84	1.044,60
Flux de numerar net cumulat		-11.034,76	-10.090,43	-9.154,79	-8.309,08	-7.379,78	-6.453,04	-5.554,47	-4.737,44	-3.821,71	-2.871,08	-1.914,97	-1.069,94	-111,58	877,93	1.877,77	2.922,38
<b>Rata internă a rentabilității economice</b>			<b>3,04%</b>														
<b>Valoarea actuală netă economică a investiției (VNA)</b>			<b>-1.366,53</b>														
<b>Raportul beneficiu / cost (socio-economic)</b>			<b>1,46</b>														

Tabel nr. 4.9 . ALTERNATIV – Rezultate economice ale proiectului

Performantele economice si socio-economice ale Scenariului ALTERATIV centralizate sunt:

VFNA/C	-5.058,24	RRF/C	-6,95%		
VFNA/K	3.448,22	RRF/K	1169,56%	B/C	1,46
RIR	3,04%	VNA	-1.366,53	RCB	0,69

#### 4.10. ANALIZA DE RISCURI, MĂSURI DE PREVENIRE/DIMINUARE A RISCURILOR

Numim risc nesiguranța asociată oricărui rezultat. Nesiguranța se poate referi la probabilitatea de apariție a unui eveniment sau la influența, la efectul unui eveniment în cazul în care acesta se produce.

Riscul apare atunci când:

- un eveniment se produce sigur, dar rezultatul acestuia e nesigur
- efectul unui eveniment este cunoscut, dar apariția evenimentului este nesigură
- atât evenimentul cât și efectul acestuia sunt incerte.

Managementul riscului presupune următoarele etape:

- Identificarea riscului
- Analiza riscului
- Reacția la risc

**Identificarea riscului** - se realizează prin întocmirea unor liste de control care cuprind surse potențiale de risc, cum ar fi: contextul proiectului, rezultatele proiectului, membrii echipei de proiect, modificări ale proiectului, erori și omisiuni de proiectare, estimări ale costului și termenului de execuție etc.

Pentru identificarea riscului se va realiza matricea de evaluare a riscurilor.

**Analiza riscului** – ia în considerare riscurile identificate în prima fază și realizează o cuantificare a acestora. Utilizează metode cum sunt: determinarea valorii așteptate, simularea Monte Carlo și arborii decizionali.

Această etapă este utilă în determinarea priorităților în alocarea resurselor pentru controlul și finanțarea riscurilor. Estimarea riscurilor presupune conceperea unor metode de măsurare a importanței riscurilor precum și aplicarea lor pentru riscurile identificate.

Pentru această etapă, esențială este matricea de evaluare a riscurilor, în funcție de probabilitatea de apariție și impactul produs.

**Reacția la Risc** - cuprinde măsuri și acțiuni pentru diminuarea, eliminarea sau repartizarea riscului.

Tehnicile de control a riscului recunoscute în literatura de specialitate se împart în următoarele categorii:

- Evitarea riscului – implică schimbări ale planului de management cu scopul de a elimina apariția riscului
- Transferul riscului – împărțirea impactului negativ al riscului cu o terță parte (contracte de asigurare, garanții)
- Reducerea riscului – tehnici care reduc probabilitatea și/sau impactul negativ al riscului
- Planuri de contingență – planuri de rezervă care vor fi puse în aplicare în momentul apariției riscului.

Principalele riscuri identificate în Matricea Cadru Logic a proiectului sunt evidențiate în figura următoare:

**Nivelul 4.** Pre-condiția necesară înainte de începerea proiectului este *obținerea* aprobării implementării proiectului. Aceasta presupune:

- obținerea tuturor aprobărilor și avizelor specificate în Certificatul de Urbanism și Studiul de Fezabilitate pentru lucrările ce urmează a fi executate;
- aprobarea finanțării proiectului (în speță la nivelul Consiliului Local).

În cazul în care finanțarea nu a fost aprobată din diverse motive, proiectul nu poate fi implementat. Beneficiarul va lua măsurile necesare pentru a îndeplini toate cerințele necesare în faza de contractare.

Având în vedere anvergura proiectului de investiții, susținerea financiară prin Bugetul local este imperativ necesară, deoarece finanțarea din surse proprii ar face imposibilă realizarea obiectivelor propuse.

**Nivelul 3.** Riscurile abordate la acest nivel sunt legate de:

- **Întârzieri în procedurile de achiziții a contractelor de furnizare, servicii sau lucrări;**

Respectarea graficului de organizare a procedurilor de achiziții reprezintă o ipoteză care poate fi controlată prin proiect de către echipa de implementare, dar în același timp, pot exista factori externi care să producă decalaje față de termenele stabilite inițial. Aceste condiții externe, necontrolabile prin proiect pot fi determinate, de exemplu, de lipsa de interes a furnizorilor specializați pentru tipul de acțiuni ce vor fi luate, refuzul acestora de a accepta condițiile financiare impuse de procedurile legislației în vigoare sau neconformitatea ofertelor depuse, aspecte care pot conduce la reluarea unor licitații și depășirea perioadei de contractare estimate.

**Nivel 2.** Nu există riscuri asumate la acest nivel.

**Nivel 1.** Riscurile abordate la acest nivel sunt legate de:

- **Legislația instabilă**

Acest aspect poate fi considerat un factor de risc în măsura în care, din diverse motive, revizuirea planului regional pentru managementul deșeurilor nu va ține cont de rezultatele ce se vor obține în urma implementării proiectului propus.

#### **Măsuri de administrare a riscurilor**

Procesul gestionării riscurilor se desfășoară pe parcursul a trei etape principale:

- (A) identificarea;
- (B) evaluarea;
- (C) tratamentul (managementul) riscurilor.

### **(A) Identificarea riscurilor**

Principalele riscuri susceptibile să afecteze proiectul se pot clasifica astfel:

- **riscuri interne:**
  - întârzieri în procedurile de achiziții a contractelor de furnizare, servicii sau lucrări;
- **riscuri externe:**
  - legislația instabilă.

### **(B) Evaluarea riscurilor**

Această etapă este utilă în determinarea priorităților în alocarea resurselor pentru controlul și finanțarea riscurilor. Estimarea riscurilor presupune conceperea unor metode de măsurare a importanței riscurilor precum și aplicarea lor pentru riscurile identificate.

Evaluarea riscurilor presupune cuantificarea dimensiunilor riscurilor potențiale, prin delimitarea riscurilor funcție de **gravitatea consecințelor de producere a lor** – abordare ordinală.

#### **Abordarea ordinală**

Abordarea ordinală a probabilității de apariție a riscurilor proiectului s-a făcut funcție de frecvență (probabilitatea de producere a evenimentului) și severitatea consecințelor (impactul pe care îl poate avea asupra proiectului fenomenul vizat). În acest caz, poziționarea riscurilor în diagrama riscurilor este **subiectivă** și se bazează doar pe expertiza echipei de proiect.

Pentru aceasta etapă, esențială este matricea de evaluare a riscurilor, în funcție de probabilitatea de apariție și impactul produs. În acest caz, poziționarea riscurilor în diagrama riscurilor este subiectivă și se bazează doar pe expertiza echipei de proiect.

Impact / Probabilitate	REDUSA	MEDIE	MARE
MIC	Posibile neconcordanțe între strategiile locale și cele naționale de dezvoltare	Nerespectarea termenelor de plată conform calendarului prevăzut.  Mediu legislativ incert datorită dorinței de armonizare a legislației românești la cea europeană	
MEDIU		Condiții meteorologice nefavorabile pentru	Subutilizarea drumului nou realizat

		realizarea lucrărilor de construcții	Întârzieri în procedurile de achiziții a contractelor de furnizare servicii, bunuri sau lucrări
<b>MARE</b>			Neîncadrarea efectuării lucrărilor de către constructor în graficul de timp aprobat și în cuantumul financiar stipulat în contractul de lucrări

Figura 38 – Diagrama de analiza a riscurilor

Matricea poate fi folosită în stabilirea strategiei de management astfel:

- riscurile din prima categorie (frecvență mică, severitate redusă) – pentru acest tip se recomandă **tehnici de reținere a riscului**;
- pentru riscurile din a doua categorie (frecvență mică și severitate ridicată) ca de exemplu „Întârzieri în procedurile de achiziții a contractelor de furnizare, servicii sau lucrări”, este recomandată **asigurarea**, deoarece materializarea lor ar avea un impact foarte puternic asupra proiectului;
- pentru riscurile din a treia categorie (frecvență mare, severitate scăzută) se impun a fi aplicate **tehnici de control al riscului**, în scopul reducerii frecvenței de producere. Tehnicile de control vor fi combinate cu tehnicile de reținere;
- riscurile din ultima categorie (frecvență mare, severitate ridicată) ar trebui **evitate**.

### **(C) Tratatamentul (managementul) riscurilor**

Tehnici de control a riscului recunoscute în literatura de specialitate se împart în două mari categorii:

- tehnici care reduc probabilitatea de apariție a riscurilor (frecvența);
- tehnici care reduc impactul riscurilor (severitatea).

Din categoria tehnicilor care reduc probabilitatea de apariție a riscurilor fac parte:

- evitarea riscului;
- prevenirea pierderilor.

Din categoria tehnicilor care reduc impactul riscurilor fac parte:

- reducerea pierderilor;
- dispersia expunerilor la pierderi;
- transferul contractual al riscului.

Aceste tehnici de control a riscului pot fi adaptate la riscurile identificate la proiect, astfel:

1.	<b>Instabilitate institutionala / legislativa</b>	Mare 4	Mic 1	4	<p>Monitorizarea permanenta a stadiului proiectului si actualizarea permanenta a planului de raspuns la risc astfel incat sa poata exista o situatie clara a modului de desfasurare a activitatilor in contextul legislativ aferent perioadei de implementare.</p> <p>Semnalarrea si informarea factorilor de decizie cu privire la posibilele efecte asupra bunei desfasurari a contractului prin prezentarea planului de risc actualizat si a masurilor identificate pentru eliminarea riscurilor.</p>
2.	<b>Management de program ineficient</b> <p>Acesta este considerat un risc pentru proiect deoarece orice problema de comunicare in cadrul echipei de proiect sau intre echipa de proiect si Implementator poate duce la intarzieri si abateri de la graficul de executie al proiectului ceea ce poate avea consecinte in recuperarea finantarii nerambursabile. Acesta este un risc care poate aparea pe toata perioada de desfasurare a activitatilor din proiect.</p>	Mediu 3	Mic 1	3	<p>Existenta unor structuri si proceduri interne de coordonare, de monitorizare, control si raportare a fiecarei activitati, in conformitate cu metodologia de management de proiect, in sprijinul structurilor de gestionare a proiectului din cadrul contractului. Suplimentarea echipei de proiect din partea Beneficiarului și Consultanului, în cazul unei încărcări prea mari a membrilor echipei.</p>
3.	<b>Intarzieri in derularea procedurilor de achizitie publica</b> din cauza unor contestatii la caietele de sarcini	Mare 4	Medie 3	12	<p>Respectarea stricta a legislatiei in domeniul achizitiilor publice si intocmirea conformă a documentației de achiziție, cu implicarea autorității contractante astfel încât să nu existe motive de contestare a documentației.</p>
4.	<b>Intarzieri in recuperarea rambursarii cheltuielilor efectuate</b> (daca este cazul)	Mediu 3	Mediu 3	9	<p>Cu toate ca termenele de rambursare sunt bine stabilite de catre finantator, poate aparea situatia unor intarzieri in rambursarea cheltuielilor. Implementatorul va prezenta beneficiarului situatia financiara actualizata din punctul de vedere al cheltuielilor realizate si va propune un plan pentru continuarea proiectului pana la recuperarea platilor efectuate (renegocierea termenelor de plata cu furnizorii, reducerea unor costuri mai putin relevante pentru implementare si alocarea fondurilor pentru activitatile critice a fi implementate, credit bancar etc)</p>



5.	<b>Indisponibilitate financiara a beneficiarului pentru efectuarea platilor</b> pana la recuperarea cheltuielilor efectuate (la ramburasare).	Mediu 3	Mediu 3	9	Implementatorul va prezenta beneficiarului situatia financiara actualizata din punctul de vedere al cheltuielilor realizate si va propune un plan pentru continuarea proiectului pana la recuperarea platilor efectuate (renegocierea termenelor de plata cu furnizorii, reducerea unor costuri mai putin relevante pentru implementare si alocarea fondurilor pentru activitatile critice a fi implementate, credit bancar etc)
6.	<b>Planificare greșită</b> a resurselor, a timpului alocat, a planificării activităților.	Mediu 3	Mare 4	12	Echipea de management din partea Beneficiarului va fi alcătuită din personal cu experiență în derularea de proiecte similare, care să monitorizeze eficient respectarea graficului de implementare și să ia măsuri în cazul unor devieri de la acesta.  Suplimentarea cu personal in cazul in care se constata incarcari ale membrilor echipei de proiect.
7.	<b>Supraîncărcarea echipei</b> responsabile cu managementul proiectului	Mediu 3	Mică 2	6	Echipea de management din partea beneficiarului va fi alcătuită din personal instruit corespunzător, ce deține o experiență vastă în domeniu; Monitorizarea permanenta a incarcarii membrilor echipei de proiect si suplimentarea acesteia cu personal support in cazul in care se constata a fi necesar.
8.	<b>Lipsa de coordonare / comunicare între Beneficiar – Consultant – Furnizor</b> si/sau deficiente de intelegere a proiectului sau a scopului acestuia, cu impact direct asupra produsului final implementat.	Mediu 3	Mica 1	3	Colaborarea cu echipele responsabile cu prestarea de servicii si livrările de echipamente si implementarea sistemului va fi asigurată la un nivel optim prin proceduri de comunicare stabilite de la inceputul perioadei de implementare.  Monitorizarea atenta a livrarilor in conformitate cu graficul de prestare propus de Implementator si agreeat de Beneficiar si impunerea de penalitati financiare in cazul in care se constata intarzieri in executie.
9.	<b>Depistare de erori sau lipsuri neprevăzute în specificația inițială</b> a sistemului	Mare 5	Mica 1	5	În cadrul procedurii de achiziție, la elaborarea caietului de sarcini aferent vor fi cerute dovezi relevante pentru proiectant, pentru a asigura că munca acestuia va fi îndeplinită la cel mai înalt nivel de calitate; Monitorizarea constanta pe tot parcursul implementării proiectului a modului de executie a implementarii si emiterea de informari si notificari catre implementator in cazul in care se constata abateri de la termenele agreeate la momentul semnarii contractului de furnizare.
10	<b>Design defectuos</b> datorat unor estimări eronate din perspectiva complexității.	Mare 5	Mica 1		

					Implicarea activa a expertilor tehnici propusi in cadrul echipei de consultanta si solicitarea de rapoarte de progress privind stadiul implementarii, neregulile identificate si remediate precum si a neregulilor identificate si neremediate pentru a putea fi discutate masurile ce se vor aplica.
11	<b>Livrarea echipamentelor este întârziată sau echipamentele nu corespund</b> (prezintă defecte sau nu pot fi instalate conform specificațiilor contractuale)	Mediu 3	Medie 3	9	Transmiterea catre ofertanti, in faza de achizitie, privind obligativitatea realizarii de stocuri proprii sau asigurarea de echipamente in conditii de stoc-furnizor in Romania sau proximitate, sub sanctiunea penalizarii financiare suficient de mari astfel incat sa compenseze eventualele costuri de intarziere.
12	<b>Amplasarea echipamentelor în condiții improprii</b> sau necesitatea derularii de lucrari suplimentare datorita necunoasterii spatiului in care se vor instala echipamentelor de catre implementator la faza de ofertare	Mediu 3	Mica 2	6	Amenajarea corespunzatoare a spatiului de amplasare a echipamentelor in conformitate cu cerintele descise in documentatia de finantare; Urmărirea permanenta a cerintelor din documentatia tehnica de finantare (studiu de fezabilitate, proiect tehnic etc).
13	<b>Nefunctionarea sistemului la parametrii stabiliți</b> - Servicii de asistenta si suport precare din partea furnizorului.	Mediu 3	Mic 1	3	Solicitarea de asistenta tehnica de specialitate din partea furnizorilor pe o perioada definita prin documentatia de atribuire pentru furnizori.
14	<b>Manipularea neadecvata sau distrugerea echipamentelor</b> sau accesoriilor achizitionate datorita lipsei instruirii cu privire la utilizarea echipamentelor	Mic 2	Mică 1	2	Supraveghere tehnica de specialitate a implementarii si raportarea tuturor neconformitatilor identificate factorilor de decizie din proiect.
15	<b>Neprezentarea nici unui furnizor la licitatie de implementare</b> din cauza solicitarilor de inalt nivel tehnic in conditii de limitari bugetare conform proiectului aprobat la finantare.	Mare 5	Mică 1	5	Se va avea in vedere popularizarea procedurii de achizitie si alegerea de criterii de achizitie suficient de accesibile astfel incat sa poata participa la procedura suficient de multi ofertanti.
16	<b>Imposibilitatea ofertarii si/sau livrării de echipamente hardware conforme cu specificatia din Caietul de Sarcini</b> datorita duratei mari de timp intre momentul scrierii documentatiei de	Mediu 3	Mediu 3	9	Asumarea acceptarii solutiilor superioare din punct de vedere tehnologic si informarea inca din faza de achizitie a potentialilor ofertanti cu privire la restrictiile privind modificarile permise la specificatiile tehnice, in sensul acceptarii echipamentelor similare si/sau superioare din punct de vedere functional si tehnologic cu

	<p>finantare si pana la lansarea / publicarea documentatiei.</p> <p>Tinand cont de faptul ca de la momentul scrierii documentatiei de finantare si pana la lansarea procedurii de achizitie a trecut un interval de timp semnificativ de lung (6 – 9 luni calendaristice), este posibil ca furnizorii sa se afle in imposibilitatea achizitionarii echipamentelor descrise in caietul de sarcini.</p>				conditia respectarii cerintelor minime si a limitarilor bugetare.
17	<p><b>Dezvoltarea software intarziata</b> datorita livrarii intarziate a infrastructurii hardware, indiferent de natura acestora (dificultati de import, furnizori externi care au program de livrari diferit ori lucrari suplimentare la implementare la beneficiar, necunoscute la momentul procedurii de achizitie) sau din cauza modificarii configuratiilor hardware fata de cele initial solicitate prin Caietul de Sarcini ca urmare a evolutiei tehnologice intre momentul realizarii documentatiei de finantare si pana la data livrarii echipamentelor</p>	Mediu 3	Mediu 3	9	Impunerea ofertantilor (inca de la faza de achizitie) sa aiba capacitate de dezvoltare proprie, indiferent de infrastructura hardware a proiectului, si informarea acestora privind necesitatea respectarii graficului de activitati pe fiecare faza indiferent fazele de livrari anterioare.
18	<p><b>Incheierea ciclului de viata al unor echipamente intre data ofertarii acestora si pana la livrarea efectiva a acestora</b> la Beneficiar, ceea ce poate pune Furnizorul in imposibilitatea livrarii sistemului ofertat si impune realizarea de modificari la infrastructura hardware</p>	Mic 1	Mare 4	4	Informarea ofertantilor cu privire la acest risc si solicitarea catre acestia sa asigure stocuri de materiale / echipamente necesare la implementarea in proiect astfel incat sa se minimizeze riscul aparitiei diferentelor tehnologice intre sistemele ofertate si cele livrate.
19	<p><b>Aparitia de defecte de fabricatie la echipamentele livrate</b> in perioada de instalare si realizare a sistemului,</p>	Mediu 3	Medie 3	9	Solicitarea furnizorului sa constituie un stoc de componente de prima inlocuire in cazul echipamentelor care prezinta risc mare de

	inainte de acceptanta finala a sistemului.				defectare si care nu pot fi inlocuite imediat datorita lipsei stocurilor la importatorul local.
20	<b>Incompatibilitati fizice intre echipamentele solicitate</b> prin Caietul de Sarcini si cele livrate efectiv in sistem, ca urmare a eventualelor modificari tehnologice sau erori de proiectare.	Mare 5	Mica 1	5	Impunerea derularii unei faze de testare in vederea acceptarii sistemului la fabricant si testarea intergala a functionalitatilor fizice la nivel de sistem, garantandu-se in acest fel compatibilitatea sistemelor livrate sau cel putin identificarea din timp a eventualelor probleme si remedierea acestora.
21	<b>Riscuri privind fenomene extreme de tip forta majora</b> , inregistrate la beneficiar indiferent de vointa sau controlul acestuia (incendiu, inundatie, cutremur, fenomene sociale, furt, vandalism, sabotaj etc.) si care pot intrerupe activitatea de implementare a sistemului.	Mare 4	Mica 1	4	Previzionarea lucrarilor pe fiecare perioada de timp cu o rezerva operationala realista (estimata la cca, 2 saptamani) si care permite asigurarea unui interval de timp suficient astfel incat in cazul aparitiei unor fenomene de tip forta majora sa asigure un interval suficient pentru eliminarea efectelor acestora si continuarea lucrarilor fara afectarea in mod semnificativ a graficului de implementare a proiectului.

## 5. SCENARIUL OPTIM, RECOMANDAT

### 5.1. COMPARAȚIA SCENARIILOR PROPUSE

#### 5.1.1. Scenariul „0” – fără investiție

În prezent, în municipiul Bistrita, traficul rutier este gestionat prin intermediul semaforizării clasice și/sau al semnalizării rutiere statice orizontale și verticale.

În scenariul „0 – fără investiție”, în care se vor menține soluțiile implementate în prezent, condițiile de trafic rutier general, pe principalele artere ale orașului, vor prezenta următoarele caracteristici:

- Creșterea continuă a numărului de vehicule la nivelul orașului în condițiile păstrării unei infrastructuri rutiere cu capacitate limitată, va conduce la deteriorarea situației existente, prin:
  - Scăderea vitezelor medii de trafic la nivelul localității.
  - Blocarea intersecțiilor cele mai aglomerate din oraș la orele de trafic maxim;
  - Creșterea timpilor de deplasare în localitate.
- Continuarea tendinței de scădere a numărului de călători care folosesc transportul în comun, datorită performanțelor deosebit de reduse ale acestuia: viteză comercială redusă, lipsa informațiilor dinamice asupra graficului de circulație, tariful relativ mare față de nivelul de trai al populației.
- De asemenea, lipsa intervenției concrete asupra sistemului rutier va conduce la deteriorarea condițiilor de mediu în special în zona centrală a orașului, respectiv:
  - Creșterea poluării prin emisia de gaze toxice și cu efect de seră (CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> etc.), cu efecte dezastruoase asupra calității vieții cetățenilor și, ca efect secundar, asupra stării de sănătate a populației la nivel general.
  - Creșterea consumului de combustibil.
  - Creșterea poluării fonice la nivelul orașului, cu efecte negative directe asupra populației.

În absența implementării unui sistem de management al traficului corelat cu sistemul de supraveghere video (care va oferi condiții mai sigure de circulație pentru vehicule și pietoni), evoluția numărului de accidente/infracțiuni ca continuă tendința crescătoare. De remarcat că principalele cauze ale accidentelor rutiere sunt: neacordarea priorității pentru pietoni și abaterile pietonilor.

#### 5.1.2. Scenariul 1 – Extindere sistem de management al traficului în municipiul Bistrita- Etapa 1

Soluția integrată implică implementarea unui sistem integrat, realizat din următoarele componente:

- Intersecții semaforizate cu bucle inductive;
- Trecuri de pietoni dotate cu buton pietonal pentru avertizare și iluminate asimetric;
- Sistem de prioritizare și management adaptiv al traficului rutier;
- Pregătirea echipamentelor pentru conexiune prin rețea de comunicații;
- Sistem de supraveghere video a traficului în intersecții/treceri de pietoni;
- Sistem de identificare automată a numerelor de înmatriculare (camere ANPR);

- Sistem de cantarire in miscare;
- Implementare sistem de priorizare a vehiculelor de transport public in intersectii;
- Instalare sistem de detectie a calitatii aerului;
- Implementare sistem de senzori inteligenti care pot comunica/recunoaste vehiculele de transport public;
- Retea de comunicatii;
- Conexiune la Centru de comanda si control integrat.

Această soluție reprezintă varianta cea mai completă, din punct de vedere al investiției și din punct de vedere funcțional și operativ.

Conform propunerii „Scenariul 1” se va avea în vedere:

- Componenta centrală:
  - o Comunicatiile vor fi asigurate de un operator extern;
  - o 1 centru de date informatic si centru de comanda.
- Componenta din teren:
  - o treceri de pietoni si intersectii ce vor fi modernizate prin semaforizare si dotate cu echipamente de contorizare trafic, butoane de cerere prioritate pietoni si echipamente de comunicare pentru asigurarea sincronizarii, echipamente de supraveghere video analitica, iluminat asimetric si adaptiv;
  - o camere video de supraveghere pentru cresterea sigurantei cetatenilor si a traficului;
  - o camere video inteligente (ANPR) de supraveghere video zone de trafic.

Principalul avantaj al propunerii este acela că asigură călătorilor următoarele beneficii:

- Creșterea siguranței cetatenilor la deplasarea în localitate;
- Creșterea fluidității rutiere;
- Reducerea poluării în localitate;
- Minimizarea costurilor de implementare;

#### **5.1.3. Scenariul 2 – Sistem integrat de management al traficului și rețea proprietara**

Soluția analizată în Scenariul 2 reprezintă o variantă intermediară, din punct de vedere al investiției și din punct de vedere funcțional și operativ, implicând implementarea unui sistem integrat, realizat doar din următoarele componente:

- Sistem de management adaptiv al traficului rutier, avand toate componentele scenariului 1;
- Retea de comunicatii proprie sistemului, in vederea realizarii conexiunii redundante intre echipamente si Centrul de comanda;
- Canalizatii proprii;

Spre deosebire de Scenariul 1, sistemul alternativ propus asigura retele si canalizatii proprii, având o independenta mai mare fata de eventualii operatori si asigurând oportunitatea unei infrastructuri edilitare mai bine dezvoltate.

## 5.2. SELECTAREA ȘI JUSTIFICAREA SCENARIULUI RECOMANDAT

### 5.2.1. Analiza comparativă a scenariilor propuse

Prin analiza comparativă se urmărește determinarea soluției optime în ceea ce privește implementarea sistemului de semaforizare.

#### Aspecte tehnice și funcționale

Scenariul 0 Fără intervenție	Scenariul 1 Soluție integrată, varianta completa	Scenariul 2 Soluție integrată, varianta intermediara
<b>Avantaje</b>		
1. Investiție 0 (zero). 2. Eliminarea disconfortului cetățenilor provocat de lucrările de implementare a sistemului	1. Soluție integrată modernă, de ultimă generație, implementată și testată în toate marile orașe din lume. Până în prezent reprezintă cel mai modern concept functional implementat. 2. Creșterea siguranței pentru traficul rutier, datorită introducerii de treceri de pietoni semaforizate. 3. Creșterea siguranței pietonilor, datorită introducerii de treceri de pietoni cu buton și a dispozitivelor acustice de avertizare, precum si iluminat asimetric; 4. Permite detecția vehiculelor în mod automat și în timp real. 5. Permite identificarea în timp real a valorilor de trafic, comunicarea între intersecții, modificarea timpilor de semaforizare în funcție de valorile de trafic; 6. Optimizarea programelor de semaforizare se realizează în mod automat; 7. Permite centralizarea datelor prin implementarea unui soft	1. Soluție integrată modernă, de ultimă generație, implementată și testată în toate marile orașe din lume. Până în prezent reprezintă cel mai modern concept functional implementat. 2. Creșterea siguranței pentru traficul rutier, datorită introducerii de treceri de pietoni si intersecții semaforizate. 3. Creșterea siguranței pietonilor, datorită introducerii de treceri de pietoni cu buton și a dispozitivelor acustice de avertizare. 4. Permite detecția vehiculelor în mod automat și în timp real. 5. Permite identificarea în timp real a valorilor de trafic, comunicarea între intersecții, modificarea timpilor de semaforizare în funcție de valorile de trafic;



<b>Scenariul 0</b> <b>Fără intervenție</b>	<b>Scenariul 1</b> <b>Soluție integrată, varianta completă</b>	<b>Scenariul 2</b> <b>Soluție integrată, varianta intermediară</b>
	<p>centralizat de management de trafic;</p> <p>8. Reducerea gradului de poluare generată de transportul rutier.</p> <p>9. Reducerea consumului de combustibil.</p> <p>10. Scăderea timpului de deplasare pentru traficul rutier;</p> <p>11. Permite monitorizarea defectelor datorită implementării unui soft special.</p> <p>12. Soluție modernă, de ultima generație, care oferă cele mai bune performante tehnice și cel mai bun raport calitate/preț.</p> <p>13. Posibilitatea extinderii sistemului, prin introducerea de noi intersecții semaforizate, cu costuri minime.</p> <p>14. Există posibilitatea de a gestiona prioritățile pentru activitățile utilizatorilor din sistem.</p> <p>15. Se asigură un management unic al drepturilor de acces în întregul sistem.</p> <p>16. Este posibilă implementarea unei topologii redundante (de exemplu tip inel sau liniar-multiplă) care să asigure fiabilitate foarte mare și implicit costuri de mentenanță reduse.</p> <p>17. Mentenanță pe termen lung și la costuri minime.</p> <p>18. Costuri de implementare minime datorate utilizării infrastructurii de sol (canalizatie) existente;</p> <p>19. Posibilitatea redării înregistrărilor video pentru vizualizarea unor eventuale evenimente în trafic în zonele acoperite de sistemul de management al traficului</p>	<p>6. Optimizarea programelor de semaforizare se realizează în mod automat;</p> <p>7. Permite centralizarea datelor prin implementarea unui soft centralizat de management de trafic;</p> <p>8. Reducerea gradului de poluare generată de transportul rutier.</p> <p>9. Reducerea consumului de combustibil.</p> <p>10. Scăderea timpului de deplasare pentru traficul rutier;</p> <p>11. Permite monitorizarea defectelor datorită implementării unui soft special.</p> <p>12. Soluție modernă, de ultima generație, care oferă cele mai bune performante tehnice și cel mai bun raport calitate/preț.</p> <p>13. Posibilitatea extinderii sistemului, prin introducerea de noi intersecții semaforizate, cu costuri minime.</p> <p>14. Există posibilitatea de a gestiona prioritățile pentru activitățile utilizatorilor din sistem.</p> <p>15. Se asigură un management unic al drepturilor de acces în întregul sistem.</p> <p>16. Este posibilă implementarea unei topologii redundante (de exemplu tip inel sau liniar-multiplă) care să asigure fiabilitate foarte mare și implicit costuri de mentenanță reduse.</p> <p>17. Mentenanță pe termen lung și la costuri minime.</p>

<b>Scenariul 0</b> <b>Fără intervenție</b>	<b>Scenariul 1</b> <b>Soluție integrată, varianta completa</b>	<b>Scenariul 2</b> <b>Soluție integrată, varianta intermediară</b>
	<p>20. Posibilitatea redării înregistrărilor video pentru vizualizarea unor evenimente în trafic în zonele acoperite de sistemul de management al traficului;</p> <p>21. Creșterea siguranței cetățenilor prin implementarea sistemului de identificare și înregistrarea automată a numerelor de înmatriculare.</p> <p>22. Oferirea unui instrument important pentru Poliție, Administrație, etc., prin implementarea sistemului de identificare automată a numerelor de înmatriculare.</p> <p>23. Semnalizarea depășirii greutăților pe osie în cazul transporturilor grele;</p> <p>24. Informare privind calitatea aerului;</p> <p>25. Prioritizare a vehiculelor de transport public în intersecții;</p> <p>26. Senzori inteligenți de recunoaștere vehicule de transport public.</p>	
<b>Dezavantaje</b>		
<p>1. Deteriorarea continuă a condițiilor de trafic, datorită creșterii continue a numărului de vehicule la nivelul orașului, în condițiile menținerii unei infrastructuri rutiere cu capacitate limitată.</p> <p>2. Scăderea vitezelor medii de trafic la nivelul localității.</p> <p>3. Blocarea intersecțiilor cele mai aglomerate din localitate la orele de trafic maxim.</p>	<p>1. Efort de intervenție mare</p> <p>2. Adoptarea unor tehnologii noi poate fi dificilă pentru personalul de utilizare și mentenanță.</p> <p>3. Creșterea nivelului de costuri lunare cu utilitățile sistemului, necesare pentru asigurarea bunei funcționări a acestuia.</p>	<p>1. Efort de intervenție mare</p> <p>2. Disconfort public pe perioada desfășurării lucrărilor de modernizare a intersecțiilor.</p> <p>3. Adoptarea unor tehnologii noi poate fi dificilă pentru personalul de utilizare și mentenanță.</p> <p>4. Creșterea nivelului de costuri lunare cu utilitățile sistemului, necesare pentru asigurarea bunei funcționări a acestuia.</p> <p>5. Dificultăți în documentarea și obținerea avizelor specifice</p>

Scenariul 0 Fără intervenție	Scenariul 1 Soluție integrată, varianta completă	Scenariul 2 Soluție integrată, varianta intermediară
<p>4. Creșterea timpilor de deplasare în oraș.</p> <p>5. Creșterea poluării prin emisia de gaze toxice și cu efect de seră (CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> etc.) cu efecte dezastruoase asupra calității vieții cetățenilor și, ca efect secundar, asupra stării de sănătate a populației la nivel general.</p> <p>6. Creșterea poluării fonice la nivelul orașului, cu efecte negative directe asupra populației.</p> <p>7. Scăderea numărului de călători care folosesc transportul în comun datorită performanțelor reduse ale acestuia.</p> <p>8. Scăderea continuă a gradului de siguranță a cetățenilor în spațiul public rutier.</p> <p>9. Reducerea gradului de siguranță rutieră și creșterea numărului de accidente.</p>		<p>necesare pentru executia lucrărilor, având în vedere lucrărilor de traversare a drumurilor naționale;</p>

#### ➤ Analiza privind costurile de implementare

Bugetele prezentate în analiză sunt estimative și se bazează pe studiul soluțiilor comerciale oferite de integratorii care activează pe piața europeană.

În cazul „Scenariului 0” nu se face analiza de implementare, deoarece scenariul nu implica costuri.

Categorie cost (Euro) / scenariu	Scenariul 0	Scenariul 1	Scenariul 2
TOTAL investiție (cost de implementare)	0,00	7.359.572,31	11.034.761,71

Din punct de vedere investitional Scenariul 1 totalizează **2.776.772,08 LEI**, în timp ce scenariul 2 totalizează 11.034.761,71 LEI, diferența fiind rezultatul exclusiv al echipării cu accesorii externe sistemului (aparate si echipamente), respectiv componente ale centrului de comanda.

➤ **Analiza privind costurile pe termen lung (operare, mentenanță și extindere sistem)**

Categorie cost (Euro) / scenariu	Scenariul 0	Scenariul 1	Scenariul 2
Costuri de operare (mediu, anual)	0,00	116.243,27	145.304,09
Costuri de personal (mediu, anual)	0,00	58.705,83	58.705,83
<b>TOTAL costuri (Euro, mediu anual)</b>	<b>0,00</b>	<b>174.949,10</b>	<b>204.009,92</b>
Cuantizarea problemelor potientiale (lipsa beneficiilor)	131.777,32	0,00	39.533,20
<b>TOTAL cost / 15 ani (Euro)</b>	<b>1.976.659,80</b>	<b>2.624.236,56</b>	<b>3.653.146,77</b>

	Scenariul 0 - Fără intervenție	Scenariul 1	Scenariul 2
Avantaje	2	26	17
Dezavantaje	9	3	5
<b>Punctaj obtinut</b>	<b>negativ</b>	<b>23</b>	<b>12</b>
Cost de implementare (LEI, fara TVA)	0,00	7.374.572,31	11.049.761,71
Cost de operare si mentenanță pe termen lung - 15 ani (LEI, fara TVA)	0,00	4.376.079,43	4.813.687,37
Costuri indirecte pentru condiții generale similare la nivelul orașului - 15 ani (LEI, fara TVA)	1.976.659,80	0,00	592.997,94
<b>Valoare neta actualizata economica / 15 ani (mii lei)</b>	<b>0,00</b>	<b>2.131,03</b>	<b>-4.238,07</b>

Din analiza comparativa pe termen lung (15 ani) rezulta faptul ca **Scenariul 1 reprezinta un cost total minimal, fiind cel mai rentabil din punct financiar.**

➤ **Centralizator rezultate**

	Scenariul 0 Fără intervenție	Scenariul 1	Scenariul 2
Avantaje	2	26	17
Dezavantaje	9	3	5
<b>Punctaj obtinut</b>	<b>negativ</b>	<b>23</b>	<b>12</b>

Cost de implementare	zero	mare	mare
Cost de operare si mentenanță pe termen lung	mare	mic	mic
Costuri indirecte pentru condiții generale similare la nivelul orașului	mare	mic	mic

*NOTA: la evaluare s-a avut in vedere durata medie de viață a sistemului, respectiv 15 ani de la data punerii in funcțiune (interval in care este de așteptat ca sistemul sa funcționeze fără intervenții tehnice si/sau de mentenanță cu costuri majore)*

### 5.2.2. Concluzii – Scenariul recomandat de către elaborator

Din analiza comparativă realizată în capitolul anterior se remarcă următoarele concluzii:

- Din punct de vedere tehnic „Scenariul 1 – Extindere sistem de management al traficului in municipiul Bistrita” - Etapa 1, reprezintă soluția net avantajoasă, având un raport de 26:3 avantaje față de dezavantaje (foarte avantajos), în timp ce „Scenariul 0” a înregistrat un raport 2:9 (foarte dezavantajos), iar „Scenariul 2” a înregistrat un raport 17:5 (relativ avantajos).
- Din punct de vedere financiar pe termen lung, „Scenariul 1” este net avantajos, întrucât o extindere ulterioară a sistemului implementat prin „Scenariul 2” va aduce cheltuieli mult mai mari si care, proiectate pe un interval de timp de minim 15 ani (respectiv durata de viata minimala a tehnologiei propuse) diferenta de costuri ar depasi diferenta la investitia initiala.

În urma analizei avantajelor și dezavantajelor celor două variante, considerăm că soluția optimă constă în implementarea unui sistem integrat complet, cuprinzând componentele: sistem de management al traficului, sistem de supraveghere video, sistem de identificare si inregistrare automata a numerelor de inmatriculare, sistem de cantarire in miscare, sistem de prioritizare a vehiculelor de transport public in interesctii, sistem de detectie a calitatii aerului, sistem de senzori inteligenti care pot comunica.recunoaste vehiculele de transport public. Această variantă (Scenariul 1) prezintă avantajele unei soluții complete și integrate, din punct de vedere tehnic și funcțional. Din punct de vedere financiar, deși investiția inițială este mai mare, pe termen lung această soluție se dovedește avantajoasă, deoarece orice extensie ulterioară a sistemului, pentru integrarea celorlalte componente (necesitatea implementării acestora va deveni tot mai presantă, în timp), va fi mai costisitoare față de implementarea integrată inițială. De asemenea, o extindere ulterioară va produce disconfort sporit cetățenilor și este posibil să ridice și probleme de compatibilitate. În concluzie, sistemul propus prin Scenariul 1 prezintă beneficiile unui sistem complet digital, scalabil, modern și fiabil, totodată extensibil cu costuri optime.

Urmare a analizei comparative realizate si prezentate mai sus, se propune pentru implementare **„Scenariul 1 – EXTINDERE SISTEM DE MANAGEMENT AL TRAFICULUI IN MUNICIPIUL BISTRITA”- ETAPA 1.**

### 5.2.3. Avantajele scenariului recomandat

Argumentele care susțin implementarea soluției integrate, în varianta cea mai completă, cuprinzând toate subsistemele prezentate anterior sunt următoarele:

- Creșterea siguranței pietonilor, la trecerile de pietoni;
- Optimizarea reală a traficului rutier la nivelul localității, datorită adaptării în timp real a sistemului de semaforizare în ansamblu, conform cu volumele de trafic din teren. Aceasta va duce la scăderea timpilor de deplasare, scăderea consumurilor de combustibil și implicit scăderea nivelului de poluare în oraș.
- Datorită arhitecturii de tip modular a sistemului, dacă pe viitor se dorește extinderea acestuia, se va putea realiza aceasta fără a fi nevoie de înlocuirea tehnologiei deja existente (implicit costurile alocate acestei etape vor fi mai mici decât pentru varianta implementării separate, în mai multe etape a subsistemelor componente).
- Informațiile transmise de camerele video vor putea fi vizualizate atât pe stațiile de lucru cât și pe pereții de monitorizare, la aceeași calitate și în timp real.
- Funcțiile suport de analiză de care beneficiază acest sistem și care facilitează operarea imaginilor (stop-cadru, mărire, analiză color, redare la viteză redusă etc.) simplifică munca operatorilor
- Creșterea siguranței cetățeanului, datorită sistemului extins de supraveghere video și a sistemului de identificare automată a numerelor de înmatriculare;
- Reducerea gradului de poluare generată de transportul rutier.
- Sistemul modern prezintă consumuri energetice mult mai mici decât cele clasice.

Din punct de vedere al costului de operare trebuie precizat faptul că aparatura modernă (echipamente economice din punct de vedere al consumului de energie) garantează costuri mai mici pe termen lung.

Un alt avantaj pe termen lung care ne determină să recomandăm acest tip de sistem face referire la deplasările în teren ale echipei de mentenanță - în acest caz fiind mai rare datorită posibilității efectuării tuturor verificărilor și modificărilor prin intermediul rețelei.

În ceea ce privește percepția publică, soluția prevăzută în această documentație va asigura condițiile tehnice necesare desfășurării circulației rutiere în siguranță, precum și menținerea patrimoniului public stradal în stare permanentă de curățenie și aspect estetic, cu influențe benefice în zonă, atât din punct de vedere ambiental, cât și din punct de vedere socio-economic, reducerea nivelului de poluare și a consumurilor de carburant, crearea unui climat de siguranță generală și creșterea eficienței transportului public și a gradului de satisfacție al utilizatorilor acestuia.

### **5.3. DESCRIEREA SCENARIULUI OPTIM RECOMANDAT**

#### **a) Obținerea și amenajarea terenului**

Toate terenurile pe care se efectuează lucrări sunt în proprietatea Beneficiarului și nu se impune achiziționarea de terenuri noi.

Toate terenurile se află pe teritoriul municipiului Bistrita și sunt amenajate conform necesarului de urbanizare locală (respectiv spațiu verde, trotuar sau sistem rutier).

Anterior execuției lucrării nu se prevăd lucrări suplimentare de amenajare a terenului.

## b) Asigurarea utilităților necesare funcționării obiectivului

Sistemul, în ansamblul său, utilizează exclusiv alimentarea cu energie electrică. Aceasta se va asigura prin bransamente realizate de furnizorul local de energie electrică, la fiecare locație în parte. În cazul locațiilor aflate la intersecții rutiere în care semaforizarea este deja funcțională, precum și în cazul trecerilor de pietoni aflate la mică distanță de unități aparținând Primăriei și care au rezervă de electroalimentare (de exemplu în cazul unităților de învățământ), se va avea în vedere utilizarea bransamentelor existente.

În cadrul analizei de consum se vor lua în calcul următoarele consumuri, tipice pentru tehnologia utilizată:

### Locație teren (echipare nouă)

Echipament	Consum mediu estimat
Sistem de dirijare electronica a circulatiei (automat de dirijare, semafoare, senzori)	248W
Camera video mobila (dimensionare maximala vara/iarna)	70W
Echipamente de comunicatie	50W
Alte consumuri sau rezerva	50W
<b>Total consum (estimat maximal):</b>	<b>448W / locatie</b>

*NOTA: calculul de consum este mediu, acesta putând varia în funcție de condițiile de mediu (temperaturi și nivel de iluminare).*

**Necesarul de utilități** pentru varianta propusă este:

- La fiecare locație nouă din teren:
  - Alimentare cu energie electrică, 220Vac / 50Hz, putere instalată maximă 1.00 kW
- La Centrul de comandă:
  - Alimentare cu energie electrică, 380Vac / 50Hz (putere maximă estimată: 5.00kW – existent, cu suplimentare de putere în funcție de disponibilul local la momentul instalării;
  - Conexiune rețea de date, 2x 100Mbps;

## c) Soluția tehnică pentru investiția de bază

### 1. Arhitectura sistemului

Soluția tehnică propusă pentru implementarea proiectului este în fapt un ansamblu complex de sisteme tehnice concurente, capabile să asigure totalitatea funcționalităților sistemului în ansamblul său, dar și să asigure managementul intern al infrastructurii proprii.



Având în vedere complexitatea sistemului, soluția tehnică a fost concepută și dezvoltată ca fiind realizată din următoarele sub-sisteme:

Prin utilizarea de platforme informatice moderne și a software-ului destinat coordonării operative pentru sprijinul deciziei se va ajunge la un sistem funcțional, oferind posibilități de integrare și interoperare moderne, online.

Elementele esențiale ale unui sistem de management al traficului sunt:

- Sistemul de dirijare rutieră, realizat cu automatele de trafic, semaforare și anexe;
- Soluția tehnică de identificare a vehiculelor de transport public și preluarea cererii de prioritate (dacă este cazul);
- Detectoarele de trafic: bucle inductive, detectori pe consolă (opțional);
- Sistemul de supraveghere video;
- Comunicațiile: locale (între detectoare și automatele de trafic, între automatele de trafic ale intersecțiilor adiacente, precum și între automatele de trafic și vehiculele de transport public sau vehiculele de intervenție în caz de urgență) și centrale (între echipamentele din teren și Centrul de Comandă, dacă este cazul);
- Sistemul de iluminat cu senzori la trecerile de pietoni;
- Sistemul de identificare automată a numerelor de înmatriculare;
- Centrul de comandă și dispecerat.

## **2. Centrul de comandă și control**

### **a. Generalități**

Centrele de comandă sunt sisteme operaționale non-stop, funcționând 24 ore pe zi, 7 zile pe săptămână și reprezintă „inima” oricărui sistem integrat. Operatorii unui centru de supraveghere sunt responsabili de urmărirea și managementul imaginilor și pot răspunde și coordona corespunzător în caz de necesar de intervenție.

Un centru de comandă / management operativ / monitorizare echipat cu cea mai înaltă tehnologie poate integra și chiar prelua activitatea mai multor sub-centre în mod unitar, folosind resursele tehnice și operaționale mai eficiente și eliminând acțiunile paralele ale mai multor centre operaționale care, în unele cazuri, pot fi defazate și pot avea efect folosirea mai multor resurse decât cele necesare sau pot genera chiar situații neprevăzute în teren.

Totodată, o soluție potențială prin care sistemul poate deservi simultan mai multe autorități locale o reprezintă realizarea unei arhitecturi de centre multiple, fiecare dintre acestea urmând să asigure necesarul fiecărei entități beneficiare în parte. Pe de altă parte, soluția cu centre de supraveghere multiple implică mai multe dispecerate, rețele de transmisiuni suprapuse (în general ineficiente) și fiecare necesită personalul propriu de operare și întreținere. Toate aceste dispecerate separate implică resurse separate de comunicații, energie și personal care ar putea fi integrate mult mai eficient într-o singură structură generală. În plus, centrele de supraveghere multiple necesită mai mult personal decât în situația unui centru integrat și întotdeauna generează probleme de interoperabilitate între centre. Astfel, majoritatea centrelor de supraveghere urbane au un singur centru de control complex pentru toate funcțiile, exceptând situația în care, din motive de siguranță, se folosesc două centre cu funcționare redundantă.

Soluția tehnică propusă este una modernă, de ultimă generație și proiectată în concordanță cu cele mai noi tendințe și experiențe dobândite la nivel mondial în ceea ce privește sistemele de management, supraveghere și/sau coordonare operativă, în special în cazul sistemelor de utilitate publică. Astfel, la acest nivel, întregul centru este realizat din sub-sisteme operaționale, fiecare dintre acestea asigurând funcțiile proprii implicate și programate.

### b. Concept și funcționalitate

Centrele de supraveghere integrează mai multe servicii într-o structură complexă care poate fi controlată, gestionată și supravegheată ca un proces extensiv major, cum ar fi procesele industriale, automatizările, sistemele de transport energetic, telecomunicațiile sau transporturile.

Soluția cea mai viabilă reprezintă centrul de supraveghere unic, acesta fiind mult mai fezabil și având multe avantaje:

- asigură controlul tuturor situațiilor dintr-un singur punct;
- accesul la informații este simultan, rapid și direct, fără dispecerate sau servicii intermediare;
- managementul situațiilor de criză poate fi realizat simplu și eficient, coordonând toate acțiunile dintr-un singur punct și beneficiind de o echipă de operare omogenă;
- echipele de întreținere pot rezolva toate problemele ce pot apărea în mod eficient și în cel mai scurt timp posibil;
- eficiența financiară foarte bună în cazul implementărilor majore.

### c. Infrastructura informatică și de comunicații

Centrul de Comandă va avea o arhitectură proprie complexă, bazată pe o platformă de comunicații de mare viteză, de ultimă generație (tip IP) și o structură de servere care asigură puterea de procesare necesară:

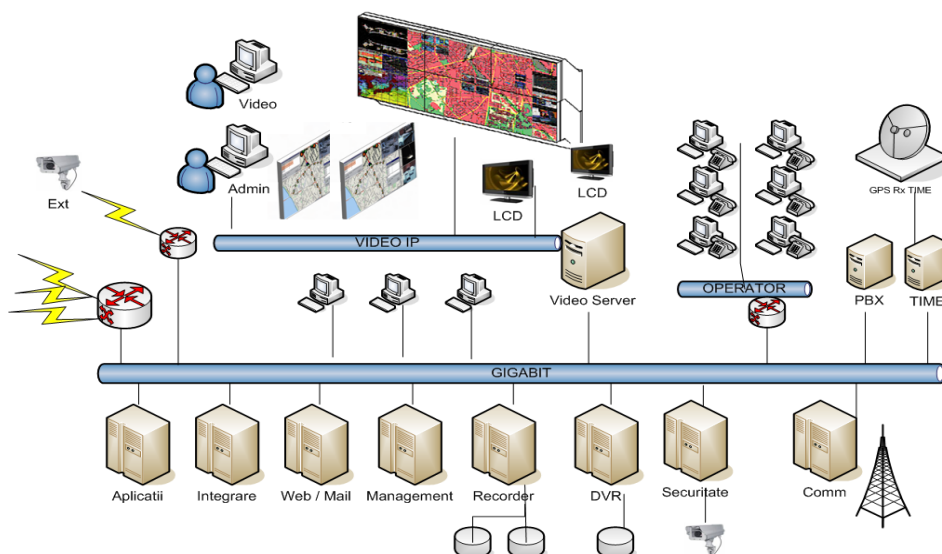


Figura 39 – Exemplu de arhitectură fizică a Centrului de Comandă și Control

Sistemul propus va fi implementat pe bază unei structuri hardware proprii, implementată în jurul unui nucleu central, conectat permanent la sistemele de informare privitoare la situațiile de urgență și totodată la toate sistemele și serviciile de intervenție.

Centrul de Comanda va avea o arhitectură proprie complexă, bazată pe o platformă de comunicații de mare viteză, de ultima generație (tip IP) și o structură de servere care asigură puterea de procesare necesară.

Din punct de vedere funcțional, fluxurile de date se realizează în cadrul rețelei interne sau prin virtualizare în cadrul unei alte rețele, tot proprietate a Primăriei municipiului Bistrita (în speta rețeaua exterioară de transmisiuni date care deservește sistemul de management al traficului rutier).

Cablarea structurată va fi montată în podeaua suspendată (dacă este cazul) sau prin canalizație laterală aparentă, pentru a putea fi introdusă în cabinete cu ușurință. Toate cablurile vor avea izolatori anti-incendiu. Cablurile de date / voce vor fi separate de cablurile de alimentare cu energie electrică, conform standardelor general acceptate și echipamentelor specifice. O atenție deosebită se acordă cablurilor de transmisie radio, care trebuie să fie separate și izolate de alte cabluri (sunt situații în care este mult mai simplu ca aceste cabluri să fie izolate în canale din metal, dar asta depinde de decizia contractorului).

Condițiile de climatizare vor fi asigurate de un sistem dual, atât pentru camera de control cât și pentru zonele operative din interior.

Fiecare post de lucru va fi echipat cu:

- **calculator:** sisteme standard echipate în configurații moderne și puternice, de înaltă fiabilitate (preferabil fără sisteme de ventilație sau cu sisteme integrate cât mai pasive) și accesorii de înaltă fiabilitate (cabluri de înaltă fiabilitate, tastaturi rezistente, mouse-uri optice etc). Stația de lucru va fi echipată cu placă video capabilă să gestioneze simultan 3 monitoare diferite, concurente. Nu se acceptă dispozitive radio (mouse, tastaturi, video etc.) Calculatoarele care nu funcționează în regim operațional permanent (management, supervisor sau rezervă) pot fi conectate la imprimante locale (color, de volum și viteză medii) configurate astfel încât să poată printa date transmise de la oricare din calculatoarele din camera de control (imprimantele locale vor putea fi folosite ca soluții de rezervă în cazul în care imprimanta departamentală se defectează sau este indisponibilă). Toate sistemele de calcul vor fi dotate cu conexiuni de rețea redundante. Toate calculatoarele vor fi alimentate de la rețeaua rezervată de alimentare cu energie electrică. Eventual, sistemele vor putea fi echipate cu surse de rezervă locale de mică putere (UPS).
- **telefon:** se vor folosi telefoane digitale IP standard, cu tastatură suplimentară pentru acces rapid și sistem de afișare locală (afișaj alfanumeric), conectate la centrala locală de interior (PBX) aferentă clădirii. Fiecare telefon va fi identificabil printr-un număr de interior propriu și va avea posibilități și drepturi de acces la rețelele publice și private de telefonie. Fiecare terminal va putea fi echipat cu dispozitiv hands-free (casca și microfon tip „mâini libere”), difuzor și facilități de conferință, apel în așteptare, transfer etc.
- **monitor:** fiecare stație de lucru va fi echipată cu 4 monitoare LCD-TFT conectate la calculatorul aferent.
- **alte facilități:** alte facilități de birou (joystick, lampa personală, laser pointer etc.) sunt considerate utile și necesare

Din motive de securitate accesul în camera de control va fi permis doar pentru persoanele autorizate (personalul de întreținere, operatori, experții tehnici etc.). Din punct de vedere tehnic restricțiile vor fi

implementate utilizând un sistem electronic de control acces (cu cartele de proximitate și / sau cod de acces) – și sistemul va fi configurat astfel încât să permită accesul numai persoanelor autorizate și numai în situații specifice.

La nivel de interconectare a echipamentelor de calcul (atât servere cât și stațiile de lucru), acestea se conectează tot redundant, prin folosirea unei soluții cu rețele stelare duble, integral redundante.

Principalul avantaj oferit de structura de rețea stelară redundantă este acela că practic, rețeaua nu se blochează niciodată, indiferent de tipul de avarie ori echipamentele de conectare.

Deși costurile de implementare ale rețelei sunt mai mari, avantajele oferite de siguranță funcțională justifică alegerea unei astfel de soluții în cazul sistemelor de înaltă siguranță.

Pentru aceasta, dar și pentru dezvoltări ulterioare, se impune acceptarea următoarelor condiții tehnice de implementare:

- datele vehiculate în rețea prezintă întârzieri deosebit de mici, indiferent de numărul de noduri de rețea;
- posibile aplicații video și multimedia implementabile native;
- aplicații VoIP implementabile nativ;
- aplicațiile de acces la Internet și Intranet au nevoie de o clasificare și prioritate în funcție de specificul utilizatorului, ceea ce se poate implementa native, fără să fie nevoie de servere suplimentare;
- infrastructura de rețea devine capabilă să asigure transportul informației în condiții optime de calitate, disponibilitate și scalabilitate;

Cablarea structurată va fi montată în podeaua suspendată (dacă este cazul) sau prin canalizatie laterală aparentă, pentru a putea fi introdusă în cabinete cu ușurință. Toate cablurile vor avea izolatori anti-incendiu. Cablurile de date / voce vor fi separate de cablurile de alimentare cu energie electrică, conform standardelor general acceptate și echipamentelor specifice. O atenție deosebită se acordă cablurilor de transmisie radio, care trebuie să fie separate și izolate de alte cabluri (sunt situații în care este mult mai simplu ca aceste cabluri să fie izolate în canale din metal, dar asta depinde de decizia contractorului).

La nivel de interconectare a echipamentelor de calcul (atât servere cât și stațiile de lucru), acestea se conectează tot redundant, prin folosirea unei soluții cu rețele stelare duble, integral redundante.

Principalul avantaj oferit de structura de rețea stelară redundantă este acela că practic, rețeaua nu se blochează niciodată, indiferent de tipul de avarie ori echipamentele de conectare.

Deși costurile de implementare ale rețelei sunt mai mari, avantajele oferite de siguranță funcțională justifică alegerea unei astfel de soluții în cazul sistemelor de înaltă siguranță.

Pentru aceasta, dar și pentru dezvoltări ulterioare, se impune acceptarea următoarelor condiții tehnice de implementare:

- datele vehiculate în rețea prezintă întârzieri deosebit de mici, indiferent de numărul de noduri de rețea
- posibile aplicații video și multimedia implementabile native
- aplicații VoIP implementabile nativ

- aplicațiile de acces la Internet și Intranet au nevoie de o clasificare și prioritizare în funcție de specificul utilizatorului, ceea ce se poate implementa native, fără să fie nevoie de servere suplimentare;
- infrastructura de rețea devine capabilă să asigure transportul informației în condiții optime de calitate, disponibilitate și scalabilitate;

#### d. Sistemul de afisare de mari dimensiuni (Wall-Display / Video-Wall)

Rolul major în centrul de supraveghere este afișajul central, de tip perete-imagine (wall-screen), acesta fiind succesorul tradiționalului afișaj tip mozaic însă având avantajul eliminării spațiilor „negre” dintre unitățile de afișare. Astfel, toate informațiile de pe ecran sunt clare și vizibile pentru toți operatorii. Ecranele de afișare moderne afișează imagini de rezoluție foarte mare, permitând afișarea imaginilor din teren, dar și a schemelor și a hărților GIS în condiții optime și respectând dinamica datelor și a imaginilor.



*Figura 40 – Schema tipică de poziționare față de ecran în Camera de Comandă – vedere de la operator (simulare)*

În procesul de selecție a unei tehnologii pentru sistemele de vizualizare pe ecrane de mari dimensiuni (videowall) instalate în dispecerate, trebuie luate în considerare trei aspecte principale:

- Ergonomia. Într-un dispecerat, rolul unui videowall este de a afișa un volum mare de informații, prezentat simultan către mai mulți operatori. Este însă esențial ca toate aceste informații să poată fi citite de către toți operatorii interesați, într-un mod facil și confortabil, pe întreaga durată a programului de lucru al acestora. Dacă imaginea afișată este obositoare sau ilizibilă, operatorii vor ignora sistemul videowall, investiția devenind astfel inutilă.
- Fiabilitatea. Frecvent, și în special în situațiile critice, operatorii iau deciziile corecte în mod colaborativ, pe baza informațiilor afișate pe videowall. De aceea, sistemul videowall trebuie să utilizeze o tehnologie matură și fiabilă, astfel încât să ofere o imagine de o calitate constantă timp de câțiva ani, în regim de utilizare tip dispecerat, 24/7.
- Pretul. Tehnologia aleasă trebuie să minimizeze pretul de achiziție și costul de întreținere, dar - foarte important - fără a face rabat în ceea ce privește ergonomia sau fiabilitatea.

Afișajele moderne sunt realizate din module de proiecție montate în spatele ecranului de afișare. Aceste module sunt realizate în tehnologie LCD (Afișaj cu Cristale Lichide) sau DLP (Procesor Digital de Imagine). Controlerile corespunzătoare combina și adaptează modulele într-un monitor gigant ce permite obținerea de rezoluții și dimensiuni practic nelimitate. Integrarea afișajelor mari în structuri de calcul IT se face prin rețele de date, sisteme de operare și protocoale standardizate. Managementul afișajului se face integral digital, prin programe software specializate încorporate într-un calculator dedicat (numit server video) care poate să adapteze sistemul pentru funcționare în conformitate cu o serie de scenarii specifice (harta sinoptică, schema de proces, proceduri, alarme, imagini video, situații de urgență etc.).

Sistemul de afișare reprezintă principala interfață între personalul de operare și sistem, oferind acestuia informațiile de care are nevoie în forma cea mai directă (vizual). Astfel, sub-sistemul este realizat astfel încât să asigure o imagine de mari dimensiuni și mai multe imagini „normale” pentru întreg personalul din centrul de comandă.

Sistemul de afișare va fi implementat pe o arhitectură de transmitere a datelor proprie, necesară din următoarele considerente:

- ✓ Volumul mare de date traficat în timp real și fără întârzieri este considerat prioritar iar partajarea cu alte rețele ar putea duce la efecte de blocare a sistemului video, în special în situațiile de transfer de volume mari;
- ✓ Sistemul trebuie să asigure funcționare permanentă, independent de restul rețelelor, pentru a putea asigura funcționarea acestuia în orice condiții, asigurând inclusiv coordonarea acestora (de exemplu în caz de avarie la sistemul de date local, serviciul de afișare va continua să funcționeze independent, asigurând inclusiv suportul necesar la depanare);

### 3. Sistemul de semaforizare sincronizat în intersecții și la trecerile de pietoni

Schematic, arhitectura sistemului în teren, la fiecare locație, este prezentată mai jos:

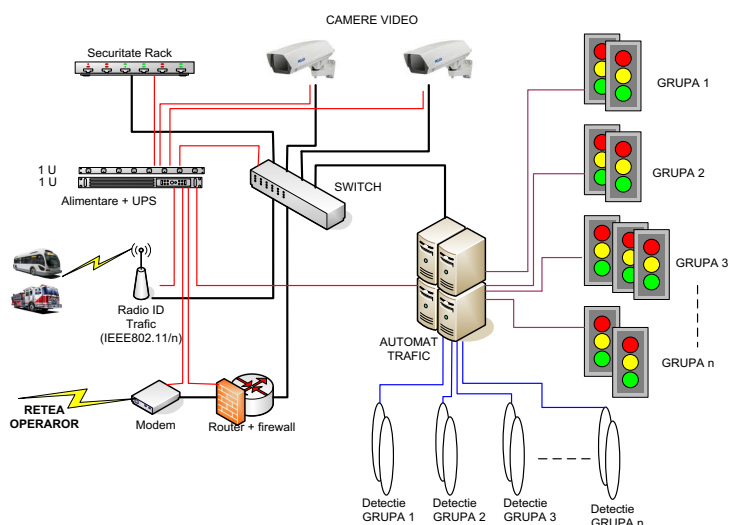


Figura 41 – Schema / arhitectura tipică a soluției de prioritizare rutieră la nivel de intersecție

Esența unui sistem adaptiv de control al traficului urban (UTC) constă în abilitatea acestuia de a răspunde la vârfurile de trafic și la solicitări, adaptând prin variație în timp semnalizarea rutieră, în condiții normale sau anormale. Pentru a fi capabil de așa ceva, sistemul trebuie să „cunoască” unde este cerere în rețea și să poată răspunde la solicitări în mod optim. Pentru a putea calcula zonele critice cu congestie și duratele optimizate de semnalizare, ca să se decongestioneze traficul, este necesară realizarea unei arii de zone de detecție.

Pentru măsurarea traficului, controlul în timp real al semafoarelor necesită existența unor detectoare, care să ofere date de trafic unui controler local al semafoarelor, acesta urmând să decidă fazele semnalelor de trafic. De obicei, detectoarele sunt amplasate pe liniile de oprire, în amonte față de acestea, pe benzile de viraj la stânga și în poziții strategice pentru detectarea vehiculelor de intervenție de urgență și a vehiculelor de transport public, sau în aval față de intersecție, furnizând informații pentru automatul de trafic din intersecția următoare.

Senzorii au două funcții: ajustarea ratei de dispersie, ca răspuns la cererea în timp real, și colectarea istoricului relativ la volumul de trafic și date de ocupare.

Automatele de trafic sunt una din cele mai importante verigi ale lanțului de echipamente pentru semaforizare centralizată. Automatul de trafic este direct răspunzător de siguranța circulației într-o intersecție semnalizată, de aceea el trebuie să îndeplinească o serie de funcții de siguranță. Printre cele mai importante funcții ale unui automat de trafic se pot aminti:

Siguranța circulației se realizează prin:

- Configurare dualprocesor cu supervisor din punct de vedere al protecțiilor prin monitorizarea continuă a circuitelor de putere.
- Protecții la lampi defecte;

Posibilitatea realizării funcțiilor de reglare și supraveghere centralizată a traficului prin:

- Algoritmi de Macroreglare ( funcționare zonala cu detectoare zonale )
- Algoritmi de Microreglare ( funcționare adaptivă cu detectoare locale ) care permit optimizarea dirijării (eliminarea verzilor neutilizate) și înlăturarea blocajelor în circulație
- Algoritmi Multiprogramare
- Algoritmi de Corelare în UNDA VERDE – cableless , GPS (pentru extensii viitoare)

Pentru măsurarea traficului, controlul în timp real al semafoarelor necesită existența unor detectoare, care să ofere date de trafic unui controler local al semafoarelor, acesta urmând să decidă fazele semnalelor de trafic. În numeroase sisteme de management adaptiv al traficului detectoarele sunt amplasate după ieșirea din intersecție, pentru contorizarea vehiculelor ce se îndreaptă spre intersecția următoare.

Un sistem de tip adaptiv modifică durata de semnalizare pe verde (faza – „split”), decalajul („offset”-ul) și perioada totală de semnalizare pentru intersecțiile din zona controlată. Pentru a realiza aceasta, trebuie colectate la timp informații precise despre trafic, apoi acestea procesate în timp real pentru a putea lua decizii inteligente și a menține rețeaua de drumuri eficientă.

Instalarea detectoarelor de tip buclă în carosabil impune închiderea temporară a circulației pe benzi, managementul traficului și întreruperi inerente pe durata lucrărilor de tăiere a asfaltului, cablării buclei și acoperirii ulterioare.

Fiind îngropate în asfalt, buclele au anumite dezavantaje evidente. Lucrările, utilajele și reconstrucția carosabilului, printre altele, pot afecta funcționarea acestui tip de detectoare. Buclele inductive sunt



afectate de stresul mecanic asupra suprafeței drumului și pot fi scoase din funcție de vehiculele foarte grele.

Alte tehnici de detecție posibile sunt:

- Radarul cu microunde;
- Detectoarele pasive în infraroșu;
- Detecția video.



*Figura 42 – Bucle inductive instalate in asfalt (exemplu)*

În cazul zonelor în care nu se pot instala bucle inductive, se poate utiliza soluția cu senzori video care detectează automat vehiculele în imagine, numite și bucle virtuale. Acestea se comportă similar cu detectorii cu bucle, dar prezintă avantajul că se pot instala pe stalpi sau console și nu necesită lucrări de instalare speciale, dar, pe de altă parte, prezintă o fiabilitate mai mică și necesită lucrări de mentenanță (curățare și eventual re-calibrare, de cca. 2-4 ori pe an).

#### **4. Sub-sistemul de monitorizare și analiză video**

Sisteme de supraveghere video metropolitane sunt din ce în ce mai prezente, iar tehnologia a ajuns la o maturitate suficientă încât soluțiile adoptate și strategiile de dezvoltare au devenit standarde general acceptate.

Sistemul de camere video de supraveghere reprezintă ansamblul total de echipamente, instalate în teren, care asigură, pe lângă preluarea efectivă a imaginilor, și procesarea locală a acestora, memorarea temporară (dacă este cazul), comanda platformelor mobile pe care sunt amplasate camerele, asigurarea operațiunilor locale de mentenanță automată etc.

Sistemele de supraveghere video au câștigat într-un timp foarte scurt unul dintre locurile cele mai importante în ceea ce privește tehnologiile de securitate.

Tehnologia cea mai folosită în prezent este aceea de captare a imaginilor direct în formate de rezoluții mari (tipic peste 1 Mpixel). Pe de altă parte, creșterea rezoluției duce implicit la creșterea volumelor de transmisie, ceea ce poate deveni, în cazul rețelelor de mare anvergură, un veritabil inconvenient. Camerele video moderne au capacitatea să transmită imagini arhivate, de preferință în formate standard (de exemplu MPEG, Mpeg4, MxPEG etc.).

Conceptul de sistem modern este unul descentralizat, la care fiecare camera video are propriul sistem de transmisie. Spre deosebire de alte sisteme, conceptul descentralizat are încorporat în fiecare

camera un mini-computer de mare viteză iar unde este necesar și o memorie digitală pentru înregistrări pe termen lung în fiecare camera. Mini-computerul este folosit acum numai pentru vizualizare, fără a mai fi nevoie de analiză și înregistrare. Prin urmare, camerele pot înregistra evenimente fără să fie nevoie de un computer funcțional, și pot înregistra digital filme cu sunet care ulterior pot fi arhivate.

Dintre avantajele soluțiilor de camere video IP remarcăm:

- ✓ mai puține camere datorită clarității detaliilor vizibile în imaginile cu unghi larg cu tehnologie megapixel;
- ✓ mai puține computere / înregistratoare;
- ✓ lățime de bandă ocupată mai mică, deoarece totul se procesează în interiorul camerei și astfel imaginile „high-resolution” nu trebuie transferate permanent pentru analiză.

În general, camerele IP nu implică costuri pentru software sau licențe, deoarece software-ul este întotdeauna incorporat și furnizat împreună cu camera pentru un număr nelimitat de utilizatori. Pachetul software furnizat împreună cu camera conține de asemenea și un software de management profesional folosit, iar, în general, furnizorii de soluție asigură și programe de îmbunătățire permanentă a performanțelor software, gratuit.

Toate tipurile de camere de supraveghere IP moderne folosesc formatul de streaming MPEG sau superior, fac ca recepția video să aibă o calitate deosebit de ridicată la încărcări reduse ale rețelei (1-2 Mbps). Prin dotarea opțională cu senzori de detecție a mișcării (sau a altor evenimente semnificative scopului sistemului), semnalul video poate fi transmis numai în momentul detecției mișcării, sau se pot face optimizări suplimentare în ceea ce privește arhivarea și/sau procesarea video.

Toate camerele video moderne permit supravegherea atât ziua cât și noaptea, parametrii de operare permitând un spectru foarte larg de nivele de iluminare (practic, lumina reziduală de noapte este suficientă pentru funcționarea în condiții normale). Totuși, în condiții de iluminare scăzută, pentru menținerea unui nivel de calitate bună a imaginii, camerele video trec automat într-un mod de captare de noapte, mod în care își cresc automat sensibilitatea simultan cu supravegherea în mod alb/negru.

Toate modelele de camere video sunt certificate conform standardului IP 65 și sunt destinate atât pentru uz interior cât și exterior. Acestea sunt rezistente la intemperii, stres termic, sunt etanșe și climatizate. În general, camerele moderne pot fi utilizate chiar și la temperaturi mai joase de -30°C.

Principalii parametri tehnici care trebuie acoperiți de camere video moderne sunt:

- a) parametri video și optici
  - tip captor video: CCD sau CMOS, ¼ sau 1/3, color
  - Zoom optic/digital: min. 24x
  - Montura obiectiv: Integrat sau tip Q-mount
  - Filtru IR
  - Definiție nativă: min. 1Mpix
  - sensibilitate: 0.0002 lux la 35 IRE
- b) parametri electrici și de transmisie
  - Număr de porturi full-duplex: 1
  - Standard conectare: 10/100Base-T, CAT-5 sau superior
  - Protocoale suportate Video/Audio/Data RTP, UDP, IP, TCP/IP

- Protocoale de management suportate: SNMP, HTTP, Telnet, DHCP, SSH
- Conectica RJ-45 CAT-5
- Tensiuni de alimentare: 10.5 - 18 Vdc / 200 – 240 Vac
- Consum: 20 W max
- Compatibilitate electromagnetica : EN61000-6-4, CE, FCC, EN50130-4

c) alti parametri

- grad de protectie mediu: min. IP65
- greutate / suprafata portanta: max. 5kg / 0,5 m<sup>2</sup>
- Gama temperaturilor de operare: -20 - +50 °C

Camerele video vor fi montate în exterior, în zonele în care se face supravegherea. Zonele supravegheate vor fi marcate cu panouri de informare, conform legii.

Principalul avantaj este creșterea siguranței și securității personale în spațiul public și nu numai acolo, însă cel mai important beneficiu al unei rețele integrate moderne de supraveghere al unui oraș este acela că imaginile din rețea pot fi folosite și de alte servicii ale orașului cum ar fi: poliția, pompieri, serviciul de ambulanță, alte servicii de utilitate publică etc. Ca opțiune, unele imagini pot fi publicate pe Internet iar participanții la trafic le pot accesa evitând astfel blocajele în trafic schimbându-și rutele în funcție de situația reală din teren.

Pe de altă parte, sistemele se dimensionează și se amplasează în așa fel încât să respecte intimitatea persoanelor, astfel încât să nu prezinte un impact deranjant asupra acestora. În acest sens, în zonele în care se amplasează sisteme de supraveghere video se montează indicatoare, acestea informând populația asupra prezentei sistemului. Măsurile de informare a populației precum și indicatoarele și semnele standard se aplică conform legilor în vigoare.

Tehnicele de supraveghere utilizate au o importanță crucială, datorită influenței pe care acestea o au asupra determinărilor de trafic și a declarării fluxurilor de vehicule sau schimbărilor de direcție a acestora în intersecții. Fiecare intersecție are propria structură, iar utilizarea unor metode adecvate pentru măsurarea traficului este extrem de importantă. Există mai multe metode și tehnici care pot fi utilizate, dar, desigur, există și mai multe criterii care trebuie folosite pentru alegerea celei mai potrivite tehnici.

În general, utilizarea unor echipamente specializate este mai ușoară și rezultatele măsurătorilor au un coeficient de eroare mai redus, însă majoritatea cazurilor nu permit utilizarea intensivă a detectoarelor de trafic, datorită numeroaselor operații secundare, cum ar fi instalarea echipamentului, supravegherea desfășurării normale a procesului, precum și prelucrarea ulterioară a datelor de trafic brute. Procesul poate deveni complet automatizat în sisteme de management al traficului deja instalate și operationale, dar nu este cazul pentru sisteme care sunt în curs de implementare.

## 5. Subsistemul de cântărire în mișcare

Dispozitivele de cântărire în mișcare sau cântărire în mișcare (WIM) sunt concepute pentru a captura și înregistra greutatea pe osie și greutatea brute ale vehiculelor pe măsură ce vehiculele circulă pe un loc de măsurare. Spre deosebire de cântărele statice, sistemele WIM sunt capabile să măsoare vehiculele care circulă cu o viteză de trafic redusă sau normală și nu necesită ca vehiculul să se oprească. Acest lucru face ca procesul de cântărire să fie mai eficient și, în cazul vehiculelor comerciale, permite camioanelor sub limita de greutate să ocolească cântărele statice sau inspecția.

Cântărirea în mișcare este o tehnologie care poate fi utilizată în diverse scopuri private și publice (adică aplicații) legate de greutatea și sarcinile pe osie ale vehiculelor rutiere și feroviare. Sistemele WIM sunt instalate pe drum sau cale ferată sau pe un vehicul și măsoară, stochează și furnizează date din fluxul de trafic și/sau vehiculul specific. Pentru sistemele WIM se aplică anumite condiții specifice. Aceste condiții au un impact asupra calității și fiabilității datelor măsurate de sistemul WIM și asupra durabilității senzorilor și a sistemului WIM în sine.

Sistemele WIM măsoară sarcinile dinamice pe osie ale vehiculelor și încearcă să calculeze cea mai bună estimare posibilă a valorilor statice aferente. Sistemele WIM trebuie să funcționeze nesupravegheat, în condiții dure de trafic și de mediu, adesea fără niciun control asupra modului în care vehiculul se mișcă sau se comportă șoferul. Ca rezultat al acestor condiții specifice de măsurare, o implementare cu succes a unui sistem WIM necesită cunoștințe și experiență specifice.

Sistemul de cântărire pe osii este ideal pentru:

- Cantărește orice tip de vehicul indiferent de numărul de osii.
- Verificați greutatea materialului transportat de autovehicul și efectuați verificări simple la intrarea/ieșirea mărfurilor.
- Verificați greutatea fiecărei osii sau a tuturor diferitelor sume de greutate.
- Verificați prezența oricăror supraîncărcări ale vehiculului, evitând penalizările



Figura 43 – Exemplu de Sistem de cântărire în mișcare a greutăților pe osie în cazul transporturilor grele

Parametri tehnici și funcționali:

- Informații furnizate: contorizare vehicule, clasificare, cântărire pe axa și masă totală
- Camera pentru recunoașterea automată a numărului de înmatriculare
- Acuratete a cântăririi certificată OIML R134
- Interfața web

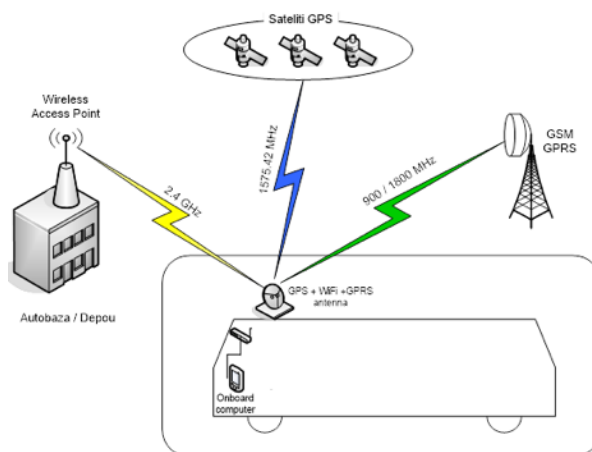
- Numar de benzi monitorizate : minim 2
- Eroare masurare in configuratie cu 2 senzori piezo si 1 bucla inductiva:
  - maxim  $\pm 10\%$  din masa totala
  - viteza : maxim  $\pm 5\%$
  - lungime vehicul : maxim  $\pm 50\text{cm}$
  - distanta dintre axe : maxim  $\pm 10\text{cm}$
- Nivel de incredere al masuratorii : minim 90%
- Masurarea greutatii pe axa : 0 – 25 tone
- Masurarea greutatii pastrand marja de eroare se poate face pentru viteze in intervalul : 3 – 140 Km/h
- Temperatura de operare :  $-20^{\circ}\text{C} \dots +65^{\circ}\text{C}$
- Tensiune de alimentare : 85-264 VAC

Specificatii tehnice senzori piezo :

- Temperatura de operare :  $-40^{\circ}\text{C} \dots +80^{\circ}\text{C}$
- Lungime senzor : 1.75/2 m
- Lungime cablu senzor : 40/100 m

## 6. Sistemul de prioritizare a vehiculelor de transport public in intersectii

Arhitectura funcțională a sistemului de prioritizare a vehiculelor de transport public este prezentată schematic în figura de mai jos.



*Figura 44 – Arhitectura fizică a sistemului de acordare a priorității pentru vehiculul de transport public*

Sistemul permite comunicarea dintre vehiculul de transport public și automatele de trafic din intersecții și trecerile de pietoni semaforizate, care transmit informația către centrul de control.

Pe baza informațiilor primite, se realizează monitorizarea flotei de vehicule de transport public și se asigură modificarea timpilor de semaforizare în intersecțiile de care acestea vehicule se apropie, astfel încât să se asigure un timp de așteptare cât mai mic și numai pentru cazurile în care vehiculul de transport public este întârziat și nu poate respecta graficul de circulație. După trecerea vehiculului de transport public, programul de semaforizare revine la parametrii normali de funcționare.

Pentru ca funcția de prioritizare să ofere rezultate maxime, se recomandă plasarea stațiilor de transport public după trecerea prin intersecție a vehiculului. În caz contrar, necunoscându-se timpul de staționare într-o stație plasată înainte de intersecție, nu poate fi calculat momentul exact al apropierii vehiculului de intersecție, iar funcția de prioritizare nu dă rezultate.

De asemenea, o prioritizare optimă la trecerea prin intersecții pentru vehiculele de transport public poate fi asigurată în cazul existenței unei benzi proprii de rulare pentru vehiculele respective. Dacă vehiculul de transport public are cale de rulare comună cu vehiculele private, atunci pentru a se asigura traversarea intersecției de către autobuz este necesară o durată mai mare de verde (uneori imposibil de acordat), care să permită și trecerea coloanei de vehicule private care se află în fața celui de transport public.

În cazul existenței unei benzi de rulare proprii, momentul sosirii în intersecție a vehiculului de transport public poate fi calculat cu o precizie maximă, iar modificările operate asupra programului de semaforizare vor fi minime, ceea ce va conduce la un efect advers redus asupra traficului general.

Un alt avantaj al sistemului propus este acela că permite dezvoltări ulterioare, atât prin introducerea unui număr suplimentar de vehicule de transport public în sistem, cât și prin interconectarea cu alte sisteme conexe, cum ar fi: e-ticketing, afișarea în stații a duratei până la sosirea mijlocului de transport public.

Prioritizare vehiculelor de transport în comun se va face prin identificarea poziției acestora în timp real, urmată de transmiterea de către vehicule către sistemul central a unei cereri de prioritate automată acestea atunci când se apropie de intersecții și prin varierea fazelor de semaforizare astfel încât transportul în comun să se deplaseze prioritar în comparație cu cel privat.

7. **Sistem de management al iluminatului public la trecerile de pietoni**- iluminarea corespunzătoare a trecerilor de pietoni nesemaforizate marcate și semnalizate corespunzător, cu sisteme inteligente de iluminat tip led cu lumina asimetrică pentru crearea unui contrast puternic între trecerea de pietoni și suprafața carosabilului.

Sistemul este alcătuit din:

- Stalp galvanizat prevăzut cu consola (90°)
- Senzori radar pentru detectia pietonilor
- Lampa iluminare cale de traversare
- Indicator rutier "Trecere de pietoni" retroiluminat
- Modul de comanda și control pentru lampa și indicator/indicatoare rutier(e)

Caracteristici generale

- Tensiunea de alimentare: 230 VAC  $\pm$  15%, 50Hz $\pm$ 2Hz
- Controlul lampilor de iluminare LED în PWM
- Detectie radar pietoni angajați în traversare până la 20m (60°)
- Detectie radar pietoni aflați în zona de așteptare până la 4m (85°)
- Detectie nivel de iluminare cale de traversare (cu detectie crepuscul)
- Detectie Imuna la condițiile atmosferice și de mediu (radiație UV, ploaie, ninsoare, praf în aer)

Mod de operare:

- Funcționare în regim automat:

- Sistemul detectează prezența pietonilor aflați în zona de așteptare (în vederea traversării) și comandă indicatorul rutier retroiluminat cu programul prestabilit (ex.: trei flashuri, pauză o secundă și de la capăt) până când nu mai este detectat niciun pieton aflat în zona de așteptare sau angajat în traversare.
- Dacă nivelul de iluminare a căii de traversare este sub nivelul minim programat este comandată aprinderea lămpii de iluminare a traversării la nivelul optim programat.
- Funcționare în regim de execuție:
  - Sistemul detectează prezența pietonilor în zona de așteptare (în vederea traversării) și transmite către un automat de management al traficului această informație.
  - Când primește comanda de execuție, comanda indicatorul rutier retroiluminat și lămpa de iluminare a căii de traversare (dacă este cazul) până când nu mai este detectat niciun pieton angajat în traversare.

Caracteristici hardware:

- Microcontroller Atmel la 48 MHz.
- Consum de energie: maxim 10 W
- 1 port de RS485.
- 1 port USB (actualizare firmware)
- o extensie LoRa/GPRS pentru monitorizare de la distanță.

Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare

- Conform norme CE;

certificate de conformitate cu standardele europene EN 12675:2000, EN 50556:2011, EN 50293:2012, EN-60950-1:2006.

## 8. Sistemul de detecție a calitatii aerului

Prin intermediul rețelei de telecomunicații, datele colectate de senzorii pentru calitatea aerului, vor fi transmise în Centrul de Comandă și Control, către echipamentele de înregistrare, stocare, afișare și alarmare dedicate acestui subsistem.

Senzorii pentru măsurarea nivelului de calitate a aerului vor măsura cel puțin următoarele:

- Temperatură: în plaja  $-30^{\circ}\text{C}$   $+60^{\circ}\text{C}$ , temperaturi de funcționare în plajă mai mare decât cea de măsurare, acuratețe  $\pm 2^{\circ}\text{C}$
- Umiditate relativă: în plaja 0-100%, acuratețe  $+4\%$  UR (RH), temperaturi de funcționare  $-30^{\circ}\text{C}$   $+60^{\circ}\text{C}$
- Monoxid de carbon (CO): plaja nominală de măsurare 0 – 500 ppm, timp de răspuns mai mic de 60 sec, acuratețe  $\pm 3\text{ppm}$
- Dioxid de carbon (CO<sub>2</sub>): plaja nominală de măsurare 0 – 4000 ppm, timp de răspuns mai mic de 60 sec, acuratețe  $\pm 200\text{ ppm}$
- Oxid azotic și dioxid de azot (NO<sub>x</sub>): plaja nominală de măsurare 0 – 15 ppm, timp de răspuns mai mic de 60 sec, acuratețe  $\pm 0,2\text{ppm}$
- Particule fine (PM<sub>10</sub> and PM<sub>2.5</sub>)
- Dioxid de sulf (SO<sub>2</sub>): plaja nominală de măsurare 0 – 15 ppm, timp de răspuns mai mic de 60 sec, acuratețe  $\pm 0,2\text{ppm}$



- Ozon (O<sub>3</sub>): plaja nominală de măsurare 0 – 15 ppm, timp de răspuns mai mic de 60 sec, acuratețe  $\pm 0,2$  ppm
- Amoniac (NH<sub>3</sub>): plaja nominală de măsurare 0 – 100 ppm, timp de răspuns mai mic de 90 sec, acuratețe  $\pm 1$  ppm.

### 9. Sistem de senzori inteligenți care pot comunica/recunoaște vehiculele de transport public

Sistemul ALPR va fi instalat în locații (intersecții din localitate), pe ambele direcții de circulație și va cuprinde următoarele echipamente:

- Camere video cu funcții Analytics, rulând un program de raportare ANPR
- Iluminator IR pentru spectrul alb-negru
- Controler ANPR
- Access Point pentru comunicații
- Infrastructura tip portal
- Infrastructura de comunicații cu Centrul de Comandă și Control.

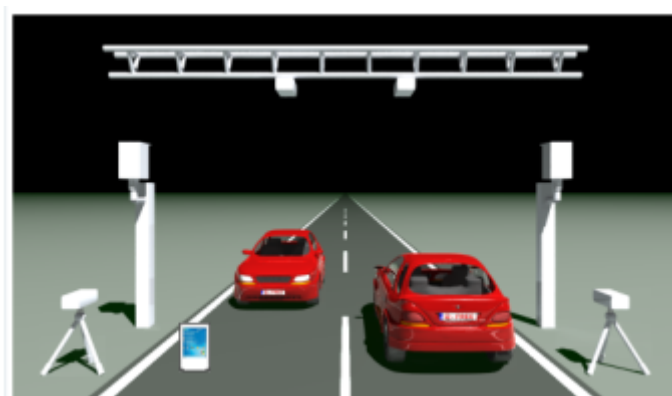


Figura 45 – Exemplu privind instalarea sistemelor ANPR

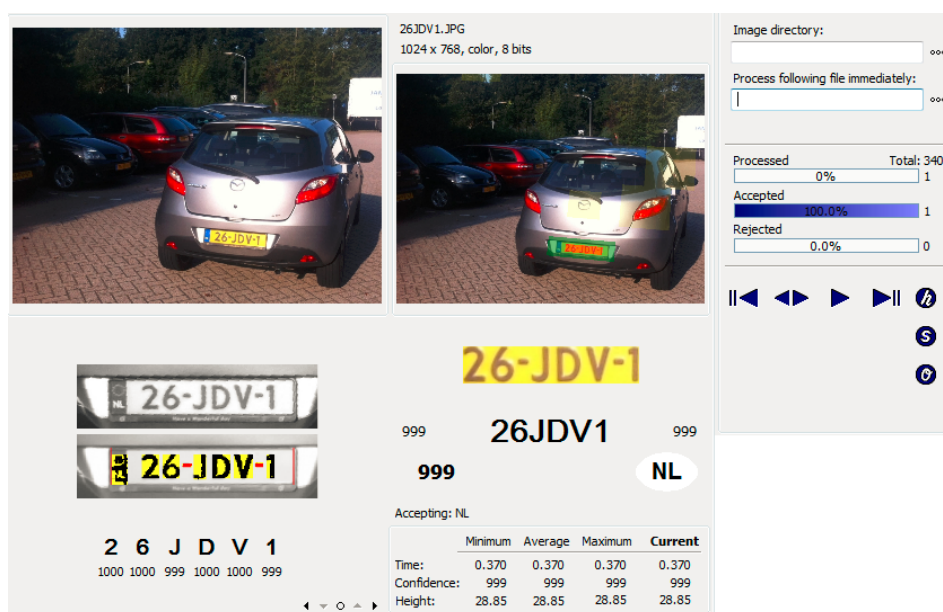


Figura 46 – Exemplu privind identificarea automata a numarului de înmatriculare si raportarea informațiilor înregistrate despre acesta

## 10. Rețelele de comunicatii

Principala problema tehnica care poate apare la implementarea oricarui sistem complex de prioritizare, management de infrastructura metropolitana si supraveghere video este volumul mare de date care trebuie transportat de la fiecare camera video la Centrul de Comanda. Acest volum mare de date trebuie stocat, criptat si trimis la serverul de la centrul de control simultan de la toate camere video din sistem. Pornind de la aceasta situație, sistemul trebuie implementat pe o rețea de transmitere a datelor cu viteza mare in întreg orașul.

Solutia pentru asigurarea comunicatiilor sistemului este realizarea unei rețele virtuale de comunicatii, cu conectare la fiecare locatie in parte si canale tip VPN (Virtual Private Network – rețea privata virtuala) la Centrul de Comanda. Acesta rețea va fi asigurata de un operator comercial, pe piata locala fiind cunoscuti un numar de operatori de mare anvergura care au capacitatea de a asigura o acoperire de rețea de 100% in conditii de fiabilitate si siguranta a rețelei foarte bune.

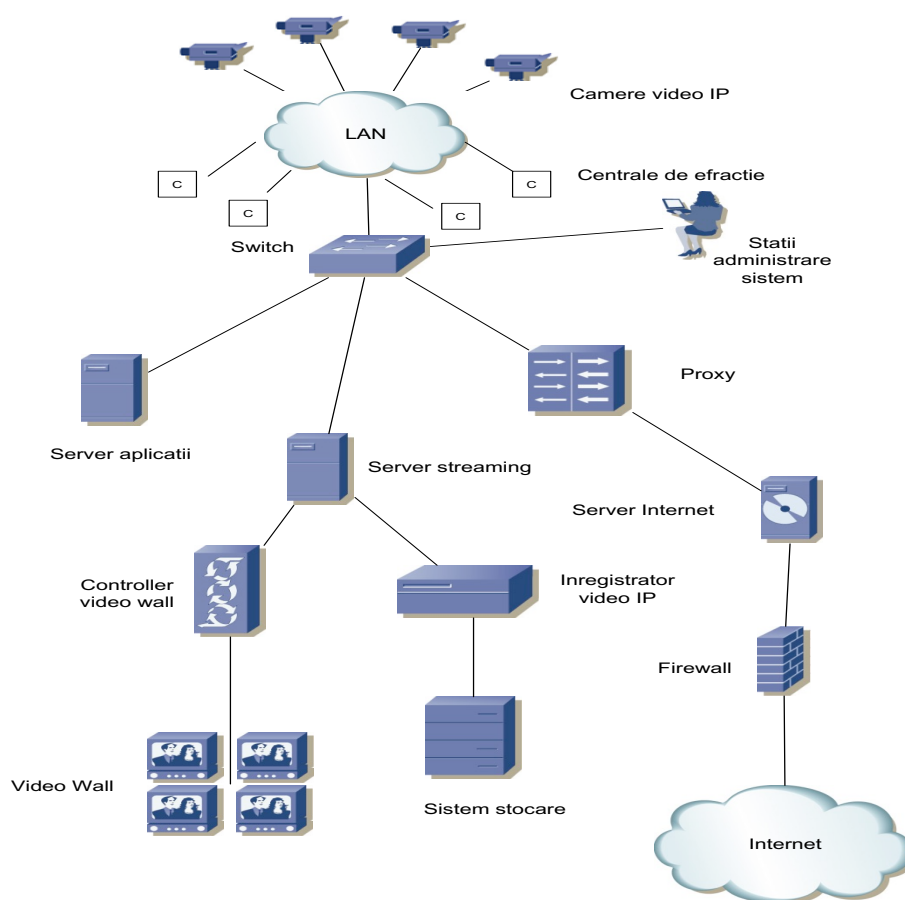
Necesarul estimat de resurse de telecomunicatii este:

- Numar de puncte de conectare locala, in teren: aprox. 40
- Parametrii de rețea la punctele de conectare din teren:
  - viteza pe port (largime de banda): min. 30 Mbps
  - capacitate canal: nelimitat
  - cerinte protocol de transfer: autoconfigurabil in caz de avarie si posibilitate de functionare insulara, dispecerizabil
  - redundanta de alimentare la nivelul fiecarui nod local
  - nod local redundant: nu

- mod de adresare locala: IP, TCP/IP v4, 1 adresa, tunelare VPN
- Solutia de conectare locala a vehiculelor de transport public
  - Tip: conexiune radio, implementata la fiecare punct de prezenta din teren
  - Banda de frecveta: libera, de preferinta 5.8GHz
  - viteza pe port (largime de banda): min. 1 Mbps
  - cerinte protocol de transfer: autoconfigurabil in caz de avarie si posibilitate de functionare insulara, dispecerizabil
  - mod de adresare locala: IP, TCP/IP v4, 1 adresa

Avand in vedere numarul mare de locatii in teren, distribuite pe intreaga arie a orasului, precum si gradul mare de eterogenitate a solutiilor ce vor trebui adoptate la fiecare locatie in functie de specificul locului (accesibilitate cu retele si energie electrica, vizibilitate radio catre puncte de conexiune adiacente, incarcare estimata etc.) este de preferat ca reseaua de conexiune (fizica) sa fie asigurata de catre un operatori extern, care deja are prezenta in teren. Astfel, avantajele principale oferite de solutia de utilizare a rețelei externe sunt:

- ✓ retea deja existenta sau cu efort minimal de aducere la fiecare locatie;
- ✓ fiabilitate mare a rețelei, datorita utilizarii unei solutii deja testate in teren;
- ✓ minim de efort logistic si financiar din partea operatorului;
- ✓ solutie tehnica optima la fiecare locatie in parte si identificata imediat, avand in vedere reseaua de infrastructura existenta la nivelul operatorilor si cunoasterea specificului de acces la fiecare locatie de catre personalul tehnic;
- ✓ managementul rețelei se face de catre operator, reducand efortul Beneficiarului in ceea ce priveste acest serviciu (absolut necesar)
- ✓ costuri zero de implementare suportate de Beneficiar;
- ✓ costuri practic inexistente de mentenanta, acesata fiind acoperite de catre operatorul de retea;
- ✓ rentabilitate financiara maxima pentru Beneficiar, avand in vedere costurile relativ reduse practicate in prezent pe piata de telecomunicatii.



*Figura 47 – Arhitectura tipică a fluxurilor majore de comunicații la nivel de rețea*

În cazul Centrului de Comandă, principalele caracteristici de rețea sunt prezentate în continuare:

- Număr de puncte de conectare centrală: 1 x 2 linii (minim)
- Parametrii de rețea la Centrul de Comandă:
  - viteză pe port: 1 Gbps
  - număr de porturi fizice de acces exterior (trunchiuri): min. 4
  - cerințe protocol de transfer: autoconfigurabil în caz de avarie și posibilitate de funcționare insulară, dispecerizabil
  - nod central redundant, amplasat la Centrul de comandă desemnat ca fiind concentratorul primar;
  - redundanță de alimentare la nivelul fiecărui nod local
  - porturi disponibile și posibilități de extensie a rețelei la nivel fizic;
  - număr de porturi de acces în rețelele de telefonie (trunchiuri): min. 1, conexiune E1 / T1.

Pentru implementare, prezentul proiect propune utilizarea unor switch-uri cu management care să asigure necesarul de porturi de 100Mbps / 1Gbps pentru fiecare nivel de conexiune locală și porturile 10 Gigabit necesare conexiunilor de mare viteză între Switch-uri la nivel central.

Posibilitatea administrării echipamentelor active ale rețelei de date oferă beneficii în multe rețele, în special în cazul celor virtualizate. Marile rețele cu aplicații critice sunt administrate cu ajutorul unor programe software sofisticate, folosind SNMP pentru a monitoriza sănătatea dispozitivelor din rețea. Rețelele care folosesc SNMP sau RMON (o extensie a SNMP care oferă mai multă informație folosind mai puțină lățime de bandă) administrează fiecare dispozitiv sau secțiunile critice.

VLAN reprezintă un alt avantaj al switch-urilor cu management. VLAN permite rețelei să grupeze nodurile în LAN-uri logice, care se comportă ca o singură rețea indiferent de conexiunile fizice.

Cel mai important câștig este administrarea traficului broadcast și multicast, ambele fiind prezente și reprezentând un volum major și majoritar de date în cazul sistemelor care implica monitorizare video. Un switch fără management va trimite pachetele broadcast și multicast tuturor porturilor. Dacă rețeaua este împărțită în grupuri logice care sunt diferite de grupurile fizice, atunci un switch cu VLAN poate fi cea mai bună alegere pentru optimizarea traficului.

Topologia de rețea este una extinsă, deschisă, care folosește un backbone de fibra optică, amplasată în oras (prin amplasare fizică îngropată) precum și linii de conexiune radio, acolo unde rețeaua cablată nu poate ajunge.

#### **g) Punerea în opera a lucrărilor din teren**

Ansamblul de lucrări, specific clădirii, va avea ca scop instalarea suporturilor de cabluri, a traseelor alese de trecere a suportului fizic, a cablurilor aferente stațiilor de lucru, a prizelor și repartitorilor, a echipamentelor active, a conexiunilor de împământare, a alimentării cu 240Vca / 400Vca, a dulapurilor de comunicații și a altor echipamente astfel încât sistemul să fie 100% operațional conform specificațiilor tehnice. În vederea asigurării funcționalității sistemului, se va prevedea o secvență de testare finală a tuturor rețelelor de transmisii de date.

La alegerea traseelor conductoarelor circuitelor de semnalizare se vor evita trecerile prin spațiile cu pericol de incendiu sau explozii, medii corozive etc. folosindu-se spațiile de circulație, anexele tehnice sau alte spații fără pericol și posibilități de acumulare a gazelor fierbinți produse în timpul incendiului.

Traseele conductoarelor pentru semnalizare vor fi pe cât posibil separate de alte circuite de instalații electrice sau de telecomunicație.

Dozele de tragere și dozele de derivație necesare circuitelor de semnalizare nu vor putea fi utilizate și pentru alte circuite de instalații electrice sau telecomunicații.

Tuburile de protecție ale conductoarelor pentru semnalizare se vor executa, de regulă, în montaj îngropat în elementele de construcție.

În conformitate cu normele tehnice în vigoare (Normativul I-7 privind instalarea rețelelor electrice îngropate, se vor prevedea următoarele:

1. Tub protecție cablu alimentare energie electrică, tip PEHD, flexibil,  $D_{util} = \min. 60\text{mm}$ ;
2. Tub protecție cablu rețea date (cupru torsadat sau fibra optică), tip PEHD, flexibil,  $D_{util} = \min. 60\text{mm}$ ;
3. Tub protecție cablu, rezerva tehnică, tip PEHD, flexibil,  $D_{util} = \min. 60\text{mm}$ ;

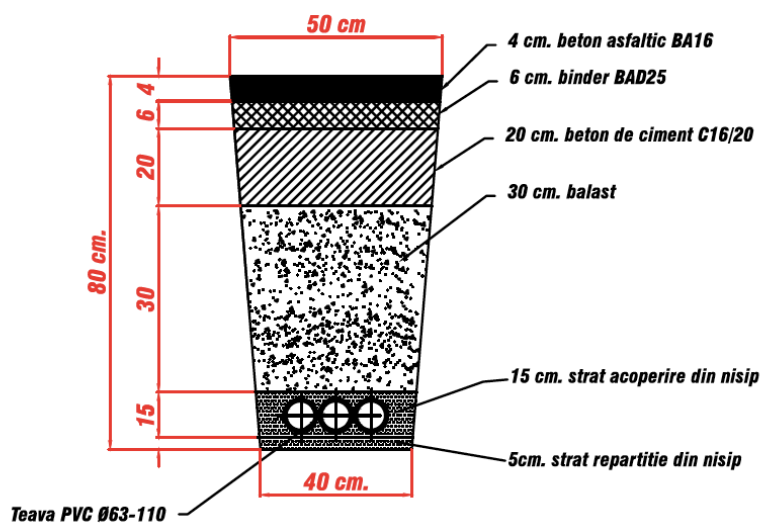


Figura 48 – Detaliu de instalare a infrastructurii de electroalimentare si date (exemplu): profil de sant in „V”

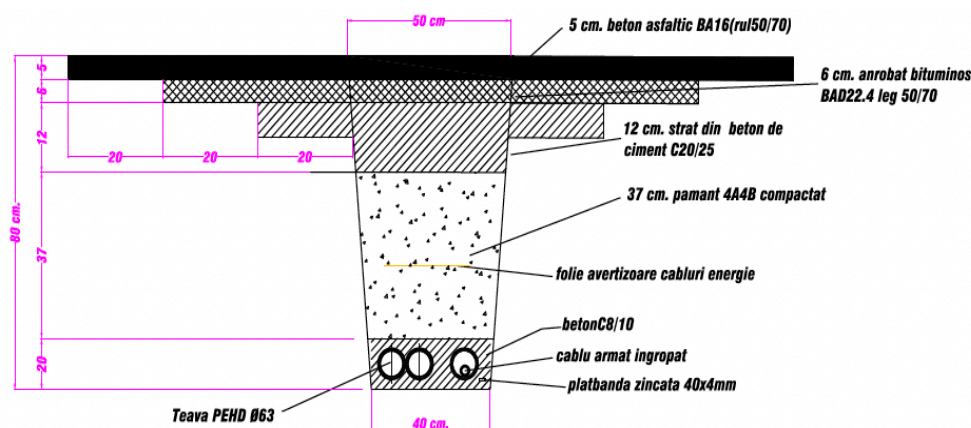


Figura 49 – Detaliu de instalare a infrastructurii de electroalimentare si date (exemplu): profil de sant in „T” (de preferat pentru refacere la trotuare si sistem rutier)

Lucrarile de decopertare si transeu de cablu se vor realiza numai dupa imprejmuirea in prealabil a zonei de lucru. Acolo unde este necesar se va inchide sau devia traficul in vederea realizarii lucrarilor. Se vor lua toate masurile necesare pentru protejarea retelelor de utilitati publice.

In zonele de spatiu verde se va realiza cu precadere saptatura mecanizata. Acolo unde sunt prevazute lucrari in zona de trotuar se vor identifica intai traseele utilitatilor si apoi se va trece la decopertarea mecanica a stratului asfaltic sau a pavalelor de beton acolo unde este cazul. Saptatura in functie de complexitatea integrarii traseului de cablu intre retelele existente va fi realizat cu saptatura manuala sau mecanizata.

Pentru traseele si traversarile prevazute in zona de drumuri publice se vor utiliza mijloace mecanice pentru decopertarea stratului asfaltic si a fundatiilor caii de rulare. Deasemenea in functie de situatia din teren saptatura se va realiza mecanic sau manual.

#### **h) Organizarea de santier**

Nu este cazul – lucrarile se vor executa local, cu echipe mobile.

Semnalizarea punctelor de lucru se va face in conformitate cu normele în vigoare.

#### **i) Probe tehnologice și teste**

In conformitate cu politicile de bune-practici in ceea ce privește implementarea proiectelor complexe, probele tehnologice si testarea sistemului se vor face in 2 etape distincte, astfel:

1. **Testarea la furnizor (sau fabricant)** – aceasta procedura, general numita FAT (en. "Factory Acceptance Tests") implica realizarea de către furnizor a unui model funcțional similar cu cel propus spre a fi implementat in teren, la scara mica dar utilizând aceleași echipamentele si soluții tehnologice cu cele propuse spre implementare in teren.
2. **Testarea in teren, la punerea in funcțiune si/sau la predarea sistemului** către Beneficiar, general numita SAT (en. „Site Acceptance Tests”) reprezintă procedura de testare finala a sistemului in ansamblu, după parcurgerea si aprobarea acesteia urmând ca sistemul sa fie acceptat de către beneficiar.

Se va urmări testarea individuala si in funcționare in ansamblu a următoarelor soluții si echipamente:

- Echipamentele de dirijare a circulației;
- Butoane de cerere prioritate la pietoni;
- Alte echipamente secundare (electroalimentare);

Toate procedurile de testare vor fi realizate in baza unei metodologii propuse de către Furnizor (Executant) si aprobate de către Beneficiar si Consultant (sau Proiectant, după caz).

Perioada de teste se va desfășura pe parcursul 1 luna, in funcție de anvergura părții testate. In acest timp, Beneficiarul va raporta toate anomaliiile sau disfuncționalitățile sistemului către implementator, acesta din urmă fiind obligat ca la sfârșitul perioadei în regim de teste să ajusteze soluția astfel încât sa se rezolve toate disfuncționalitățile sau anomaliiile raportate de către Beneficiar.



## 5.4. PRINCIPALII INDICATORI TEHNICO-ECONOMICI

### a) Indicatori maximali

Indicator	Valoare fara TVA	TVA	Valoare totala
Valoare totala (LEI)	6.289.596,37	1.189.387,03	7.478.983,40
din care Constructii + Montaj (LEI)	2.579.539,54	490.112,51	3.069.652,05

Din care:	Valoare fara TVA	TVA	Valoare totala
Valoare de investitie (LEI)	6.018.352,39	1.137.850,67	7.156.203,06
Rezerva de implementare (LEI)	271.243,99	51.536,36	322.780,35

### b) Indicatori minimali

Indicator	Valoare la inceputul perioadei de implementare	Valoare la sfarsitul perioadei de implementare	Diferenta procentuala
Sistem integrat ITS	0	1	100%
Subsistem de semaforizare	0	1	100%
Subsistem de supraveghere video	0	1	100%
Sistem de prioritizare a vehiculelor de transport public in intersectii	0	1	100%
Sistem de management al iluminatului public la trecerile de pietoni	0	1	100%
Sistem de monitorizare a calitatii aerului	0	1	100%
Numar de intersectii si treceri de pietoni modernizate	0	9	100%
Dispecerat / centru de comanda modernizat	0	1	100%

### c) Indicatori financiari, socio-economici, de impact, de rezultat

Nu este cazul.

### d) Durata estimată de execuție a obiectivului de investiții (pentru ambele componente)

Pentru ambele componente, durata de realizare a investiției este de 11 luni calendaristice, din care:

- 4 luni alocate achizițiilor publice;
- 8 luni alocate proiectării și punerii în opera și în ultima luna de proiect se vor desfășura activitățile de recepție, testări și documentare (în ultima luna de execuție);

Graficul de activitati, pentru executia proiectului, este prezentat in continuare:

### **5.5. PREZENTAREA MODULUI ÎN CARE SE ASIGURĂ CONFORMAREA CU REGLEMENTĂRILE SPECIFICE FUNCȚIUNII PRECONIZATE**

La alegerea traseelor conductoarelor circuitelor de semnalizare se vor evita trecerile prin spațiile cu pericol de incendiu sau explozii, medii corozive etc. folosindu-se spațiile de circulație, anexele tehnice sau alte spații fără pericol și posibilități de acumulare a gazelor fierbinți produse în timpul incendiului.

Traseele conductoarelor pentru semnalizare vor fi pe cât posibil separate de alte circuite de instalații electrice sau de telecomunicație.

Cameretele de tragere, dozele de tragere și dozele de derivație necesare circuitelor de semnalizare nu vor putea fi utilizate și pentru alte circuite de instalații electrice sau telecomunicații.

Tuburile de protecție ale conductoarelor pentru semnalizare se vor executa, de regulă, în montaj îngropat în elementele de construcție.

#### **5.5.1. Prevederi legale**

Sistemul va indeplini intocmai prevederile legale privind circulatia rutiera si pietonala, normativele de executie si siguranta si securitate in munca.

Proiectul Tehnic la va verificat de către verificador autorizat MLPAT, la următoarele cerinte:

- Ie – instalatii electrice
- A4, B2, D – rezistenta si stabilitate, mediu, drumuri.

#### **5.5.2. Norme si standarde obligatorii**

Toate documentatiile vor respecta legislatia romaneasca in vigoare, respectiv:

- Hotărârea Guvernului nr. 925/20/11/1995 pentru aprobarea Regulamentului de verificare si expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a executiei lucrărilor si a constructiilor;
- Normativul I-7 / 2011 privind proiectarea si realizarea sistemelor de alimentare cu energie electrica de joasa tensiune;
- I18/1.01-2002 - Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice interioare de curenți slabi aferente clădirilor civile și de producție.
- PE 107/95 - Normativ pentru proiectarea si execuția rețelelor de cabluri electrice.
- PE 119 - Norme de protecția muncii pentru instalații electrice.
- STAS 6271-81- Prize de pământ pentru instalații de telecomunicații. Rezistenta electrica. Prescripții.
- STAS 12604/5-90 - Protecție împotriva electrocutărilor. Instalații electrice fixe. Prescripții de proiectare, execute si verificare
- Legea 10 / 1995 - privind calitatea in constructii;

- Legea 90 / 1996 - Norme generale de protecție a muncii;

Pe tot parcursul execuției lucrărilor, precum și în activitatea de exploatare și întreținere a instalațiilor proiectate se va urmări respectarea cu strictețe a prevederilor actelor normative menționate.

Lista de mai sus nu este limitativă și va fi completată cu restul prevederilor legale în domeniu, aflate în vigoare la momentul respectiv.

Răspunderea privitoare la respectarea legislației în vigoare revine în întregime executantului lucrării în perioada de realizare a investiției și beneficiarului pe perioada de exploatare normală, întreținere curentă și reparații (după recepționarea lucrărilor și a punerii în funcțiune).

## 5.6. NOMINALIZAREA SURSELOR DE FINANȚARE A INVESTIȚIEI PUBLICE

Sursele de finanțare a investițiilor sunt constituite în conformitate cu legislația în vigoare și constau din fonduri proprii, fonduri de la bugetul local și fonduri provenite din finanțări nerambursabile.

Proiectul va fi finanțat din următoarele surse:

- **Planul National de Redresare și Reziliență (PNRR)**, componenta C10, prin care se va asigura finanțarea integrală a implementării (inclusiv componenta de proiectare);
- **Fonduri provenite de la bugetul local**, sume ce vor fi incluse în bugetul Primăriei Municipiului Bistrita, în anul 2023-2024, în vederea acoperirii cheltuielilor neeligibile (de exemplu realizarea bransamentelor de alimentare cu energie electrică);
- **Fonduri proprii ale Municipiului Bistrita**, sume care vor fi folosite pentru mentenanța sistemului pe o perioadă de minim 15 ani, conform legislației în vigoare privind investițiile publice. Sumele aferente asigurării mentenanței vor fi evaluate anual de către experți în domeniu și vor fi introduse în bugetele anuale ale Primăriei.

## **6. URBANISM, ACORDURI ȘI AVIZE CONFORME**

### **6.1. CERTIFICATUL DE URBANISM**

Anexat Certificatul de Urbanism nr. 1160 din 30.06.2023.

### **6.2. EXTRAS DE CARTE FUNCİARĂ**

Anexat Extras de Carte Funciara.

### **6.3. ACTUL ADMINISTRATIV AL AUTORITĂȚII COMPETENTE PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI**

Nu este cazul.

### **6.4. AVIZE CONFORME PRIVIND ASIGURAREA UTILITĂȚILOR**

Anexat avizele de principiu ale operatorilor, prevazuti in Certificatul de Urbanism.

### **6.5. STUDIU TOPOGRAFIC SI GEOTEHNIC**

Anexat Studiu Topografic, vizat OCPI.

Nu exista lucrari care sa necesite studiu geotehnic (lucrari de fundare, executii la adancime etc.).

### **6.6. AVIZE, ACORDURI ȘI STUDII SPECIFICE**

Nu este cazul.

## **7. IMPLEMENTAREA INVESTIȚIEI**

### **7.1. INFORMAȚII DESPRE ENTITATEA RESPONSABILĂ CU IMPLEMENTAREA INVESTIȚIEI**

Entitatea responsabilă cu implementarea proiectului este Primăria municipiului Bistrita, jud. Bistrita-Nasaud aceasta fiind și beneficiara sistemului în ansamblu.

Primăria municipiului Bistrita, autoritate a Administrației publice locale, în îndeplinirea atribuțiilor stabilite prin Legea Administrației publice locale nr. 215/2001, republicată, cu modificările și completările ulterioare, este o structură funcțională cu activitate permanentă constituită din Primar, Viceprimari, Secretarul unității administrativ teritoriale și aparatul de specialitate al Primarului. Primăria duce la îndeplinire hotărârile Consiliului Local și dispozițiile primarului, soluționând problemele curente ale colectivității locale.

Primăria municipiului Bistrita este organizată și funcționează în temeiul principiilor autonomiei locale, descentralizării serviciilor publice, eligibilității autorităților administrației publice locale, legalității și al consultării cetățenilor în soluționarea problemelor locale de interes deosebit.

#### **Forma juridică:**

Primăria municipiului Bistrita este organizată și funcționează potrivit următoarelor acte normative:

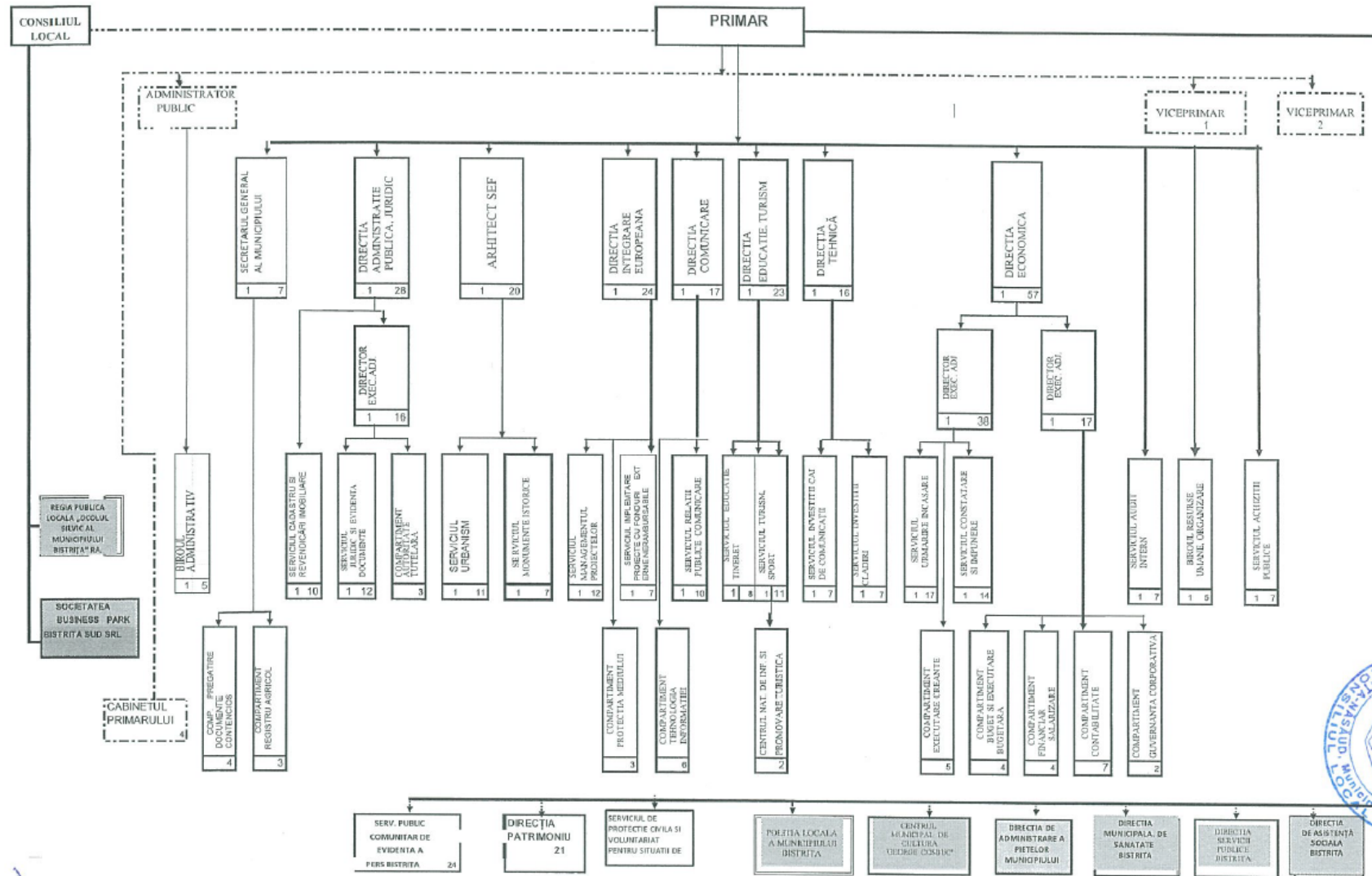
- LEGE nr. 188 din 8 decembrie 1999 republicată, actualizată privind Statutul funcționarilor publici;
- LEGE nr. 215 din 23 aprilie 2001 administrației publice locale, actualizată;
- LEGE nr. 554 din 2 decembrie 2004;
- LEGE nr. 273 din 29 iunie 2006 privind finanțele publice locale;

Primăria municipiului Bistrita, autoritate a Administrației publice locale, în îndeplinirea atribuțiilor stabilite prin Legea Administrației publice locale nr. 215/2001, republicată, cu modificările și completările ulterioare, este o structură funcțională cu activitate permanentă constituită din Primar, Viceprimar, Secretarul unității administrativ teritoriale și aparatul de specialitate al Primarului. Ea duce la îndeplinire efectivă hotărârile Consiliului Local și dispozițiile Primarului, exercită prerogativele conferite prin Legea administrației publice locale nr. 215/2001 republicată, cu modificările și completările ulterioare și alte acte normative speciale și soluționează, în condițiile legii, probleme curente ale colectivității locale.

Organigrama Primăriei municipiului Bistrita cuprinde de 259 posturi, astfel:

ORGANIGRAMA  
GENERALA A APARATULUI DE SPECIALITATE AL PRIMARULUI, MUNICIPIULUI BISTRITA  
SI A SERVICIILOR PUBLICE DE INTERES LOCAL

ANEXA  
la Hotărârea nr.162/ 26 SEPTEMBRIE 2019  
a Consiliului local al municipiului Bistrița



## **7.2. STRATEGIA DE IMPLEMENTARE**

Implementarea proiectului de modernizare a transportului public în municipiul Bistrita se va derula în mod obligatoriu în strânsa corelare cu intervenția la infrastructura arterelor deoarece asigurarea legăturilor între sistemele din teren, se va face subteran, traseele de comunicații fiind poziționate sub trotuar sau sub spațiul verde al aliniamentelor stradale. De aceea, acțiunile de realizare a infrastructurii de comunicații se vor derula în același timp cu reabilitarea trotuarului sau a spațiului verde.

În locațiile în care este deja instalată tubulatura pentru telecomunicații aparținând municipiului Bistrita, aceasta va fi utilizată prin partajarea spațiului, pe cât posibil. Astfel se va evita intervenția ulterioară și implicit deteriorarea elementelor deja finalizate. Abordarea proiectului se va face direcționând eforturile și resursele alocate pe artere de circulație majora și asigurând implementarea tuturor acțiunilor proiectelor la fiecare camera, astfel încât, după fiecare echipament instalat în teren, acesta să fie pus în funcțiune și conectat la centrul de comandă în cel mai scurt timp posibil.

Resurse alocate de Beneficiar - în perioada de implementare a proiectului, toate resursele tehnice și logistice vor fi transferate Executantului, o dată cu predarea amplasamentului către acesta în vederea punerii în opera a investiției. Beneficiarul va alocă o echipă de proiect, care va acoperi următoarele activități interne și competente:

- Responsabil tehnic și cu activitățile de teren;
- Responsabil financiar;
- Diriginte de șantier (personal extern, cooptat contractual).

Persoanele desemnate își vor desfășura activitatea pe întreaga perioadă de implementare a proiectului.

## **7.3. STRATEGIA DE EXPLOATARE, OPERARE ȘI ÎNTREȚINERE ȘI RESURSE NECESARE**

Fiind un sistem complex, acesta va putea necesita executarea unor lucrări de mentenanță, periodice și la defectare.

Mentenanța periodică se va face conform unui program prestabilit, pentru fiecare sub-sistem și tip de echipament în parte.

În cazul intervențiilor (indiferent că este vorba despre intervenții programate ori de acțiuni de service de urgență), acestea se realizează de către echipe dedicate, specializate, în general formate din 2 persoane: inginer de sistem și tehnician.

## **7.4. ASIGURAREA DEZVOLTĂRII DURABILE PRIN RESPECTAREA CERINTELOR PRIVIND PROTECȚIA MEDIULUI, ȘI RESPECTAREA PRINCIPIULUI DE "A NU PREJUDICIA ÎN MOD SEMNIFICATIV" (DNSH)**

Documentațiile respecta:

- prevederile HOTĂRÂRII nr. 907 din 29 noiembrie 2016 actualizată privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice;
- Normativele tehnice, instrucțiunile specifice și alte acte normative aplicabile;



- Pe parcursul elaborării documentației, s-au avut în vedere cerințele impuse de Ghidul solicitantului — Prioritatea 4 Mobilitate urbană sustenabilă (pentru municipii reședință de județ)

#### **7.4.1. Asigurarea Dezvoltării Durabile**

Solicitantul va prezenta actul de reglementare de la autoritatea de mediu (Decizia etapei de încadrare/Clasarea notificării) la depunerea cererilor de finanțare.

#### **7.4.2. Asigurarea imunizării la schimbările climatice**

Procesul asigurării imunizării la schimbările climatice se bazează pe Orientările tehnice referitoare la imunizarea infrastructurii la schimbările climatice în perioada 2021-2027.

Imunizarea infrastructurii la schimbările climatice:

- reprezintă un proces care integrează măsurile de atenuare a schimbărilor climatice și de adaptare la acestea în dezvoltarea proiectelor de infrastructură;
- cuprinde doi piloni:

##### **A. Neutralitate climatică (Atenuarea schimbărilor climatice)**

- Proiectul propus nu implica activități de exploatare a terenurilor sau de schimbare a destinației acestora, care ar putea duce la creșterea emisiilor;
- Prin proiect se propune utilizarea resurselor regenerabile de energie – prin utilizarea unor panouri fotovoltaice care să acopere în mare măsură funcționarea construcției. De asemenea, se vor utiliza sisteme de încălzire nepoluante, de tip pompă de caldura;
- Prin proiect se propune reducerea semnificativă a deplasărilor persoanelor cu autoturismul propriu, în favoarea unui transport public nepoluant;

##### **B. Reziliența la schimbările climatice (Adaptarea la schimbările climatice)**

- Inundații: proiectul nu este amplasat într-o zonă predispusă la inundare;
- Înzăpeziri: Proiectul este protejat împotriva valurilor de frig și a zăpezii, prin utilizarea unor materiale care să reziste la temperaturi scăzute și, prin respectarea normativelor în vigoare și la acumularea zăpezii;
- Cutremure / alunecări de teren: Proiectul nu este amplasat într-o zonă vulnerabilă la alunecări de teren, iar din punct de vedere seismic, zona are unele dintre cele mai mici valori  $T_c$  și  $a_g$  din țară.
- Incendii de vegetație și forestiere: Proiectul nu este amplasat într-o zonă expusă riscului de incendiu. Materialele utilizate vor avea caracteristici de rezistență la foc și reacție la foc corespunzătoare;
- Variații mari de temperatură îngheț-dezghet, sau temperaturi ridicate: Proiectul nu poate fi afectat de perioade scurte de vreme neobișnuit de rece, viscol sau îngheț, deoarece materialele utilizate în timpul construcției pot rezista la temperaturi mai scăzute. Pentru realizarea stratificațiilor drumurilor și circulațiilor carosabile și pietonale se vor respecta concluziile din studiul geotehnic.

Se consideră că o activitate prejudiciază în mod semnificativ atenuarea schimbărilor climatice în cazul în care activitatea respectivă generează emisii semnificative de gaze cu efect de seră (GES);

Se consideră că o activitate prejudiciază în mod semnificativ adaptarea la schimbările climatice în cazul în care activitatea respectivă duce la creșterea efectului negativ al climatului actual și al climatului preconizat în viitor asupra activității în sine sau asupra persoanelor, asupra naturii sau asupra activelor;

Se consideră că o activitate prejudiciază în mod semnificativ utilizarea durabilă și protejarea resurselor de apă și a celor marine în cazul în care activitatea respectivă este nocivă pentru starea bună sau pentru potențialul ecologic bun al corpurilor de apă, inclusiv al apelor de suprafață și subterane, sau starea ecologică bună a apelor marine;

Se consideră că o activitate prejudiciază în mod semnificativ economia circulară, inclusiv prevenirea generării de deșeuri și reciclarea acestora, în cazul în care activitatea respectivă duce la ineficiențe semnificative în utilizarea materialelor sau în utilizarea directă sau indirectă a resurselor naturale, la o creștere semnificativă a generării, a incinerării sau a eliminării deșeurilor, sau în cazul în care eliminarea pe termen lung a deșeurilor poate cauza prejudicii semnificative și pe termen lung mediului;

Se consideră că o activitate prejudiciază în mod semnificativ prevenirea și controlul poluării în cazul în care activitatea respectivă duce la o creștere semnificativă a emisiilor de poluanți în aer, apă sau sol;

Se consideră că o activitate economică prejudiciază în mod semnificativ protecția și refacerea biodiversității și a ecosistemelor în cazul în care activitatea respectivă este nocivă în mod semnificativ pentru condiția bună și reziliența ecosistemelor sau nocivă pentru stadiul de conservare a habitatelor și a speciilor, inclusiv a celor de interes pentru Uniune.

#### **7.4.3. Respectarea principiului de „a nu prejudicia în mod semnificativ” (DNSH)**

Proiectul propus va avea în vedere respectarea principiului „Do No Significant Harm” (DNSH) („A nu prejudicia în mod semnificativ”), astfel cum este prevăzut la Articolul 17 din Regulamentul (UE) 2020/852 privind instituirea unui cadru care să faciliteze investițiile durabile, pe toată perioada de implementare a proiectului.

Potrivit Regulamentului privind Mecanismul de redresare și reziliență, principiul DNSH trebuie interpretat în sensul articolului 17 din Regulamentul (UE) 2020/852 („Regulamentul privind taxonomia”), conform căruia noțiunea de „prejudiciere în mod semnificativ” pentru cele șase obiective de mediu vizate de Regulamentul privind taxonomia se definește astfel:

##### **Obiectivul de mediu 1. Atenuarea schimbărilor climatice**

**Proiectul nu conduce la emisii semnificative de gaze cu efect de sera (GES).** Prin proiect se propune reducerea semnificativa a deplasărilor persoanelor cu autoturismul propriu, în favoarea unui transport public nepoluant.

Se va avea în vedere achiziția de echipamente cu un consum energetic redus, care să determine eficientizarea consumului de energie.

Astfel, se va avea în vedere ca echipamentele utilizate să îndeplinească cerințele privind randamentul energetic, în concordanță cu prevederile Directivei 2009/125/CE de instituire a unui cadru pentru stabilirea cerințelor în materie de proiectare ecologică aplicabile produselor cu impact energetic.

Realizarea proiectului propus are o influență global pozitivă asupra obiectivelor de mediu, fiind în conformitate totală cu DNSH pentru obiectivul de atenuare a schimbărilor climatice, conducând la

reducerea semnificativă a emisiilor de gaze cu efect de seră (GES) și la creșterea eficienței energetice, cu respectarea criteriilor de eficiență energetică, din anexa la Regulamentul privind Mecanismul de Redresare și Reziliență.

Proiectul propus nu implica activități de exploatare a terenurilor sau de schimbare a destinației terenurilor (despăduriri) care ar putea duce la creșterea emisiilor

## **Obiectivul de mediu 2. Adaptarea la schimbările climatice**

**Proiectul nu va avea un impact previzibil semnificativ asupra obiectivului de mediu privind adaptarea la schimbările climatice, luând în considerare atât efectele directe de pe parcursul implementării, cât și efectele primare indirecte de pe parcursul duratei de viață a investiției, fiind vorba de o achiziție de infrastructură pentru transportul verde – ITS/ alte infrastructuri ITC.**

Se va avea în vedere achiziția de echipamente cu un consum energetic redus, care să determine eficientizarea consumului de energie. Astfel, se va avea în vedere ca echipamentele utilizate să îndeplinească cerințele privind randamentul energetic, în concordanță cu prevederile Directivei 2009/125/CE de instituire a unui cadru pentru stabilirea cerințelor în materie de proiectare ecologică aplicabile produselor cu impact energetic.

În plus, prin implementarea submăsurilor de digitalizare se va înregistra o reducere a emisiilor de GES din transportul rutier. Spre exemplu, o scădere semnificativă a emisiilor de GES se estimează că se va produce urmare a implementării soluțiilor integrate de management al traficului, dar și prin implementarea sistemelor care reduc rata accidentelor și congestiile, a sistemelor care vor permite circulația vehiculelor autonome, mai puțin poluante etc.

Masuri cu privire la adaptarea schimbărilor climatice pentru echipamentele ce vor fi achiziționate pentru dotarea spațiului tehnologic:

- achizițiile în cadrul proiectului nu au impact semnificativ previzibil asupra acestui obiectiv de mediu, luând în considerare atât efectele directe cât și pe cele indirecte pe parcursul duratei de viață a investițiilor și nu implica influențe negative majore asupra climatului actual și al climatului viitor preconizat, asupra activității în sine sau asupra oamenilor, naturii sau activelor.

Având în vedere că prin proiect sunt vizate achiziții de echipamente, care vor fi amplasate la interior/stationate pe platforma betonată, se considera că riscurile climatice sunt neglijabile.

Se vor asigura măsuri de siguranță la montarea echipamentelor, prin alegerea sistemelor de fixare în siguranță și de protecție adecvată, împotriva acumulării de zăpadă în cantități mari și împotriva acțiunii vântului.

Prin proiect nu există influențe negative majore în ceea ce privește acestui obiectiv de mediu asupra activității în sine sau asupra oamenilor, naturii sau activelor.

Măsurile specifice privind reziliența proiectului la fenomene naturale extreme acoperă cel puțin următoarele aspecte:

- Inundații: Proiectul nu este amplasat într-o zonă predispusă la inundație, iar echipamentele electronice sunt plasate la înălțime sigură față de cota solului;
- Inzăpeziri: Proiectul este protejat împotriva valurilor de frig și a zăpezii, prin utilizarea unor materiale care să reziste la temperaturi scăzute și, prin respectarea normativelor în vigoare și la acumularea zăpezii;

- Cutremure / alunecari de teren: Proiectul nu este amplasat intr-o zona vulnerabila la alunecari de teren, iar din punct de vedere seismic, zona are unele dintre cele mai mici valori Tc si ag din tara;
- Incendii de vegetatie si forestiere: Proiectul nu este amplasat intr-o zona expusa riscului de incendiu. Materialele utilizate vor avea caracteristici de rezistenta la foc si reactie la foc corespunzatoare (retentie de flacara, fara emisii de gaze toxice in caz de avarie);
- Variații mari de temperatura îngheț-dezgheț, sau temperaturi ridicate: Proiectul nu poate fi afectate de perioade scurte de vreme neobișnuit de rece, viscol sau îngheț, deoarece materialele utilizate în timpul construcției pot rezista la temperaturi mai scăzute. Pentru realizarea stratificațiilor drumurilor si circulațiilor carosabile si pietonale se vor respecta concluziile din studiul geotehnic.

### **Obiectivul de mediu 3. Protectia si utilizarea sustenabila a resurselor de apa**

Investitia va avea un impact previzibil nesemnificativ asupra acestui obiectiv de mediu, tinand seama atat de efectele directe, cat si de cele primare indirecte pe intreaga durata a ciclului de viata.

Nu sunt identificabile riscuri de degradare a mediului legate de protejarea calității apei și de stresul hidric.

Pe toata perioada de executie se vor implementa de catre constructor o serie de masuri pentru reducerea sau evitarea potentialelor efecte negative ale proiectelor propuse sau asupra apelor de suprafata si subterane cum ar fi:

- Dotarea cu toalete ecologice/ bazin vidanjabil pentru personalul implicat în etapa de construcție
- Delimitarea si imprejmuirea zonei de lucru, astfel incat sa se elimine orice risc de poluare a apelor de suprafata sau subterane.

### **Obiectivul de mediu 4. Tranzitia către o economie circulară, inclusiv prevenirea generării de deșeuri și reciclarea acestora**

Proiectul:

- **nu va duce la o creștere semnificativă a generării, a incinerării sau a eliminării deșeurilor, cu excepția incinerării deșeurilor periculoase nereciclabile**
- **Nu va duce la ineficiențe semnificative în utilizarea directă sau indirectă a oricăror resurse naturale în orice etapă a ciclului său de viață, care nu sunt reduse la minimum prin măsuri adecvate sau**
- **Nu va cauza prejudicii semnificative și pe termen lung mediului în ceea ce privește economia circulară.**

În toate etapele proiectului se va menține evidența gestiunii deșeurilor conform Ordonanței de Urgență nr. 92 din 19 august 2021 privind regimul deșeurilor, cu modificările și completările ulterioare, HG nr. 856/2002 privind evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase, cu modificările și completările ulterioare și respectiv Legea nr. 249/2015 privind modalitatea de gestionare a ambalajelor și a deșeurilor de ambalaje, cu modificările și completările ulterioare.

Sortarea deșeurilor se va realiza la locul de producere, prin grija constructorului. Acesta are obligația, conform HG nr. 856/2002, cu modificările și completările ulterioare, să țină evidența lunară a colectării, stocării provizorii și eliminării deșeurilor către depozitele autorizate. Se va asigura limitarea generării de deșeuri în activitățile de construcție și demolări, în conformitate cu Protocolul UE de gestionare a deșeurilor din construcții și demolări și luând în considerare cele mai bune tehnici disponibile și folosind demolarea selectivă pentru a permite îndepărtarea și manipularea în siguranță a substanțelor periculoase și pentru a facilita reutilizarea și reciclare de înaltă calitate prin îndepărtarea selectivă a materialelor, folosind sistemele de sortare disponibile pentru deșeurile din construcții și demolări.

Gestionarea deșeurilor rezultate atât din faza de operare (întreținere/mentenanță), cât și cele rezultate la finalul duratei de viață se va realiza în linie cu obiectivele de reducere a cantităților de deșeuri generate și de maximizare a reutilizării și reciclării, respectiv în linie cu obiectivele din cadrul general de gestionare a deșeurilor la nivel național - Planul național de gestionare a deșeurilor (elaborat în baza art. 28 al Directivei 2008/98/EC privind deșeurile și de abrogare a anumitor directive, cu modificările ulterioare și aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 942/2017).

Produsele neconforme vor fi depozitate separat în spațiul destinat pentru această categorie și vor fi preluate de firme autorizate în domeniu pentru ridicarea acestor tipuri de deșeuri.

Gestionarea deșeurilor în cadrul amplasamentului se va face ținându-se evidența deșeurilor re folosibile conform prevederilor H.G. 856/2002 și se vor respecta condițiile și obligațiile prevăzute de Legea nr. 211/2011 privind gestionarea deșeurilor.

În proiect nu există deșeuri ce necesită incinerare.

#### **Obiectivul de mediu 5. Prevenirea și controlul poluării**

**Proiectul nu va conduce la o creștere semnificativă a emisiilor de poluanți în aer, apă sau sol.**

În etapa de execuție a lucrărilor, constructorul va realiza un Plan de management al mediului care va identifica sursele de poluare și măsurile necesare de protecția mediului pe perioada de realizare a investițiilor.

Prin proiect se va asigura că materialele de construcție și componentele utilizate nu conțin azbest și nici substanțe identificate pe baza listei substanțelor supuse autorizării prevăzute în anexa XIV la Regulamentul (CE) nr. 1907/2006.

Prin proiect se va asigura că materialele de construcție și componentele utilizate, care pot intra în contact cu ocupanții, emit mai puțin de 0,06 mg de formaldehidă pe m<sup>3</sup> de material sau componentă și mai puțin de 0,001 mg de compuși organici volatili cancerigeni din categoriile 1A și 1B pe m<sup>3</sup> de material sau componentă, în urma testării în conformitate cu CEN/TS 16516 și ISO 16000-3 sau cu alte condiții de testare standardizate și metode de determinare comparabile.

Prin proiect se recomandă utilizarea materialelor de construcții care conduc la reducerea zgomotului, a prafului și a emisiilor poluante în timpul lucrărilor de renovare.

Prin proiect se recomandă utilizarea materialelor cu conținut scăzut de carbon, prin folosirea materialelor disponibile cât mai aproape de locul construcției și a celor al căror proces de producție este cât se poate de prietenos cu mediul. Trebuie avută în vedere utilizarea produselor de construcții non-toxice, reciclabile și biodegradabile, fabricate la nivelul industriei locale, din materii prime produse în zonă, folosind tehnici care nu afectează mediul.

#### **Elemente de verificare înainte de începerea execuției lucrărilor**

- asumarea solicitantului privind realizarea acestor măsuri;
- prevederi în caietele de sarcini pentru elaborarea documentației tehnico-economice și proiectului tehnic (descrierea modalității de reducere a poluării în cadrul organizării de șantier, inclusiv utilajele folosite și transportul materialelor, descrierea modalității de reducere a poluării pe toată durata de existență a sistemului).

#### **Modalitatea de reducere a poluării pe durata de existența a clădirii sau pe parcursul execuției lucrărilor:**

- Utilizarea materialelor de construcții care conduc la reducerea zgomotului, a prafului și a emisiilor poluante în timpul lucrărilor;
- Utilizarea materialelor cu conținut scăzut de carbon;
- Folosirea materialelor disponibile cât mai aproape de locul construcției și a celor al căror proces de producție este cât se poate de prietenos cu mediul;
- Utilizarea produselor non-toxice, reciclabile și biodegradabile, fabricate la nivelul industriei locale, din materii prime produse în zonă, folosind tehnici care nu afectează mediul;

Este obligatorie respectarea legislației naționale și europene în domeniu, aceasta cerință este trecută în caietele de sarcini și memoriul tehnic.

În vederea protecției sănătății populației și a prevenirii, reducerii și controlului poluării mediului cu azbest, de la 1 ianuarie 2007 au fost interzise toate activitățile de comercializare și de utilizare a azbestului și a produselor care conțin azbest.

Nu vor fi utilizate substanțe identificate pe baza listei substanțelor supuse autorizării prevăzute în anexa XIV la Regulamentul (CE) nr. 1907/2006.

Convenția privind Poluanții Organici Persistenți (POPs) adoptată la Stockholm la 22 mai 2001, are ca obiectiv protejarea sănătății umane și a mediului față de poluanții organici persistenți. A intrat în vigoare la 17 mai 2004, după ce a fost ratificată de 50 de state; în prezent include 98 de Părți (97 state și Uniunea Europeană). România a devenit parte a Convenției o dată cu ratificarea acesteia prin Legea 261/2004. Convenția este focalizată pe reducerea și unde este necesar, eliminarea a 15 dintre POPs, care preocupă comunitatea internațională. În domeniul poluanților organici persistenți au fost promovate două hotărâri de guvern: HG nr. 561/2008 privind stabilirea unor măsuri pentru aplicarea Regulamentului (CE) nr. 850/2004 privind poluanții organici persistenți și pentru modificarea Directivei 79/117/CEE și HG nr. 1497/2008 pentru aprobarea Planului Național de implementare a prevederilor Convenției privind poluanții organici persistenți, aferent perioadei 2008 - 2029.

#### **Obiectivul de mediu 6. Protecția și refacerea biodiversității și ecosistemelor.**

Investiția nu va avea un impact previzibil semnificativ asupra obiectivului de mediu privind protecția și refacerea biodiversității și ecosistemelor, luând în considerare efectele directe și efectele primare indirecte de pe parcursul implementării.

Investiția se referă la infrastructură pentru transportul verde – ITS/ alte infrastructuri ITC de tip ITS, care se va executa în zone din interiorul localității Bistrita.

Amplasamentele propuse NU se vor suprapune cu zone sensibile din punctul de vedere al biodiversității sau în apropierea acestora (rețeaua de arii protejate Natura 2000, siturile naturale

înscrise pe Lista patrimoniului mondial UNESCO și principalele zone de biodiversitate, precum și alte zone protejate etc).

**Asigurarea respectării principiilor orizontale: egalitate de șanse, Nediscriminare și Accesibilitate pentru persoanele cu dizabilități**

Egalitatea de șanse și de tratament are la bază participarea deplină și efectivă a fiecărei persoane la viața economică și socială, fără deosebire pe criterii de sex, origine rasială sau etnică, religie, dizabilități, vârstă sau orientare sexuală. Pentru a promova egalitatea de șanse și tratament se va acorda atenție accesibilității pentru toți cetățenii la serviciile, spațiile și infrastructura care sunt furnizate sau deschise publicului.

Intervențiile sprijinite prin fonduri vor ține cont de principiile și domeniile prioritare promovate prin Strategia națională privind drepturile persoanelor cu dizabilități 2021-2027. Se va urmări ca rezultatele proiectelor să permită persoanelor cu dizabilități accesul la mediul fizic, la produsele informaționale și comunicative, la serviciile și programele pe care societatea le pune la dispoziția membrilor săi, în condiții de egalitate și nediscriminare.



## 8. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

Sistemul de management rutier și infrastructura IT vor îmbunătăți semnificativ calitatea generală a vieții la nivelul municipiului Bistrita, reducând emisiile poluante provenite din transporturi și totodată rezolvând în mare măsură problema siguranței cetățenilor și a bunurilor pe spațiul public, atât a celor private (de exemplu vehicule aflate în parcare), cât și a celor publice, având în vedere faptul că această siguranță poate fi pusă în pericol prin posibilitatea de săvârșite în oraș a diverselor tipuri de contravenții și infracțiuni specifice (furturi, vandalizări etc.).

Ca rezultat general, instalarea sistemului va duce implicit la o mai bună fluentă rutieră, respectarea orarelor de circulație a vehiculelor de transport public, siguranță a cetățeanului, la îmbunătățirea calității vieții și la creșterea nivelului socio-economic.

Proiectul analizat în prezentul Studiu de fezabilitate, prin componenta sistemului de management rutier, va conduce la:

- Creșterea siguranței cetățenilor în municipiul Bistrita prin implementarea unui sistem dedicat de prioritizare la trecerile de pietoni, sistem de avertizare privind adaptarea vitezei, cântărirea camioanelor care depășesc greutatea normală, Implementarea unui sistem de recunoaștere și interpretare a numerelor de înmatriculare (camere ANPR) și supraveghere video care va realiza premisele consolidării poziției acestui oraș ca pilon de dezvoltare economică și socială durabilă pentru întreaga zonă;
- Îmbunătățirea infrastructurii orașului, atât la nivelul sistemului rutier cât și a celei informatice (IT), datorită implementării sistemelor propuse;
- Creșterea gradului de atractivitate a localității prin: revitalizarea urbană, asigurarea calității infrastructurii rutiere și creșterea calității serviciilor sociale la nivelul standardelor europene, îmbunătățirea calității vieții, a siguranței rutiere și a cetățenilor;
- Reducerea emisiilor poluante (GES) ca urmare a creșterii gradului de utilizare a transportului în comun și a modurilor alternative de transport (bicicleta, mers pe jos etc.) dar și datorită reducerii volumului de vehicule personale în trafic;
- Crearea unui climat propice pentru atragerea investițiilor, menținerea și dezvoltarea afacerilor, îmbunătățirea accesibilității și a legăturilor cu arealele înconjurătoare;

Consultantul recomandă implementarea cât mai rapidă a sistemului propus.

## B. PIESE DESENAȚE

### 1. PLAN GENERAL

- PG-01 – Plan general;

### 2. PLAN DE ANSAMBLU

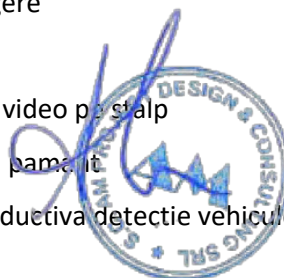
- PA-01 – Plan de ansamblu;

### 3. PLANURI DE SITUAȚIE

- PS-01: Plan de situație: Calea Moldovei- str. Lucian Blaga;
- PS-02: Plan de situație: Calea Moldovei- Zona Kaufland;
- PS-03: Plan de situație: Calea Moldovei- zona Selgross;
- PS-04: Plan de situație: Calea Moldovei- str. Sucevei;
- PS-05: Plan de situație: Calea Moldovei- Str. Gen. Grigor Balan
- PS-06: Plan de situație: Calea Moldovei- str. Nasaudului- Bd. 1 Decembrie
- PS-07: Plan de situație: Bd. 1 Decembrie- str. Basmului
- PS-08: Plan de situație: Bd. 1 Decembrie- str. Petre Ispirescu
- PS-09: Plan de situație: Bd. 1 Decembrie- Inspectoratul Scolar

### 4. PLANURI DE DETALII

- PD-01: Detalii de executie: Stalp semaforizare simplu, Detaliu fundatie stalp semaforizare simplu
- PD-02: Detalii de executie: Stalp semaforizare consola, Detaliu fundatie stalp semaforizare consola
- PD-03: Detalii de executie: Detaliu canalizatie electrica si refacere, Detaliu subtraversare foraj dirijat
- PD-04: Detalii de executie: Detaliu camereta de tragere
- PD-05: Detalii de executie: Detaliu fundatie ADC
- PD-06: Detalii de executie: Detaliu instalare camera video pe stalp
- PD-07: Detalii de executie: Detaliu realizare priza de pamant
- PD-08: Detalii de executie: Detaliu realizare bucla inductiva detectie vehicule



## ANEXA – SPECIFICATII TEHNICE MINIMALE NECESARE PENTRU FUNCTIONAREA SISTEMULUI PROPUȘ

### Fisa tehnica nr. 1 - Automat dirijare circulatie

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Producător și model
0	1	2	3
1	<p>Specificatii :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minim 1 x Ethernet RJ45 10/100Mbps;</li> <li>• Minim 1x RS232</li> <li>• Minim 1 x USB pentru extindere sistem;</li> <li>• Minim 32MB memorie RAM si 64MB memorie flash.</li> </ul> <p>Moduri de lucru:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcționare în regim centralizat;</li> <li>• Funcționare local adaptivă;</li> <li>• Funcționare în corelare de tip “undă verde”;</li> <li>• Funcționare în regim de avarie.</li> </ul> <p>Protecții:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• protecție la verde antagonist (matrice configurabilă funcție de planul de aplicație) - regim de funcționare decuplat;</li> <li>• protecție la blocare pe stare (activă în momentul depășirii ciclului maxim de semaforizare) - regim de semaforizare decuplat;</li> <li>• protecție la roșu ars (să poată fi protejat oricare din semafoarele de vehicule sau de pietoni comandate);</li> <li>• protecție la bec ars (altul decât roșu protejat) – să nu se modifice regimul de funcționare;</li> <li>• protecție la bec aprins în lipsa comenzii (altul decât verde) – să nu se modifice regimul de funcționare;</li> <li>• supravegherea circuitelor de comandă a cartelelor de execuție;</li> <li>• supravegherea permanentă a comenzilor de la butoane;</li> <li>• verificarea permanentă a detectoarelor de prezență;</li> <li>• verificarea modului de funcționare al echipamentului (decuplat, galben intermitent);</li> <li>• verificarea concordanței între comanda semafoarelor și matricea de verde antagonist.</li> </ul> <p>Caracteristici de comandă a semaforizării:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• comanda secvențială a semafoarelor din intersecție în cadrul mai multor programe de semaforizare (diurne și nocturne) ai căror parametri (durate, faze, structura planurilor de semaforizare) sunt înregistrați într-o memorie nevolatilă;</li> <li>• trecerea de la un program de semaforizare la altul trebuie să se facă fără discontinuitate de fază și de culoare;</li> <li>• număr maxim de stări (starea reprezintă intervalul de timp pe parcursul căreia nu se înregistrează nici o modificare a culorii semafoarelor): variabil</li> <li>• durata ciclului de funcționare: variabilă</li> <li>• repornire automată cu sincronizare orară, în cazul întreruperii accidentale a tensiunii de alimentare;</li> <li>• precizia de reglare a ceasului: 1 s;</li> <li>• posibilitate de reglare a ceasului:</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• operare directă;</li> <li>• comunicație serială (locală sau de la distanță);</li> <li>• realizarea oricărei succesiuni și durate de culoare pe semafor;</li> <li>• posibilități multiple de microreglare prin adaptarea în timp real a duratelor de verde pe diferite căi de acces, funcție de semnalele furnizate de detectoarele utilizate (inductive, radar, ...);</li> <li>• acordarea de faze la cerere, funcție de semnalele date de detectoarele de cerere sau butoanele pietonale utilizate;</li> <li>• efectuarea cu prioritate a unor faze de circulație funcție de cererile înregistrate de la detectoarele de așteptare;</li> <li>• schimbarea programelor de semaforizare funcție de ora din zi și ziua din săptămână;</li> <li>• integrare în sisteme de undă verde locale, alături de echipamente de generație sau fabricație diferite</li> </ul> <p>Funcții de programare și monitorizare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posibilitatea interconectării prin interfețe cu terminale nerezidente în echipament;</li> <li>• în vederea monitorizării echipamentul poate comunica: <ul style="list-style-type: none"> <li>o starea reală a funcționării semafoarelor;</li> <li>o starea reală a funcționării detectoarelor;</li> <li>o numărul de autovehicule rezultat în urma analizei locale de trafic, pe diferite sensuri și direcții;</li> <li>o numărul programului de semaforizare care este în rulare;</li> <li>o prezența avariilor;</li> <li>o starea ceasului calendar propriu.</li> </ul> </li> <li>• funcția de telealarmare se realizează în situațiile: <ul style="list-style-type: none"> <li>o prezență avarie verde antagonist;</li> <li>o prezență avarie blocare pe stare;</li> <li>o prezență avarie roșu ars (pentru canalele protejate);</li> <li>o lipsă comunicație.</li> </ul> </li> <li>• comunicații pe fibră optică și adresare tipică Internet;</li> <li>• linie proprie de telecomunicație – sistem RS485;</li> <li>• Raportarea automată la distanță a defectărilor, căderilor de tensiune sau deschiderii neautorizate a panoului frontal.</li> </ul> <p>Sistem de operare cu interfața WEB integrată care oferă următoarele facilități:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Afisarea stării automatului;</li> <li>• Afisarea situației traficului;</li> <li>• Afsarea jurnalului de avarii/erori orodat;</li> <li>• Efectuarea și înregistrarea de contorizări de trafic cu durata și intervalul de măsură programabile;</li> <li>• Afisarea diagramei de semaforizare în desfășurare;</li> <li>• Emulator panou frontal MMI care să permită comenzi de la distanță efectuate de un operator;</li> <li>• Interfața text conectată la funcțiile programabile ale automatului;</li> <li>• Managementul utilizatorilor, drepturi de acces și parole.</li> <li>• Automatele de dirijare a traficului vor îngloba un computer de automatizare care va permite: <ul style="list-style-type: none"> <li>o protecție la apariția situației de „verde antagonist”</li> <li>o protecție la nerespectarea timpilor de interverde</li> <li>o protecție la lampa arsa/defectă</li> </ul> </li> </ul>		
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>o protectie la lampa aprinsa necomandat</li> <li>o protectie la blocare pe faza</li> <li>o protectie la suprasuuna de alimentare</li> <li>o protectie la subtensiune de alimentare</li> <li>o protectie si monitorizare puteri mai mici sau mai mari decat valorile normale</li> <li>o activarea protectiei atat la arderea uneia sau mai multor lampi din grup (prima lampa arsa, ultima lampa arsa, 2 din 3, etc), indiferent de culoare si de tipul grupului;</li> <li>o semnalizarea la distanta a arderii oricarei lampi dintr-un grup – fara activarea „protectiei”;</li> <li>o separarea de la reseaua de alimentare pe culorile verde si rosu.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatul va putea fi accesat de la distanta pentru diagnoza si programare avand o interfata GUI intuitiva ca sa poata fi folosita ulterior pentru operarea sistemului.</li> <li>• Pentru a se asigura o solutie tehnologica de ultima generatie este necesara ca acestea sa functioneze in conditiile climei si parametrilor specificati in studiul de fezabilitate.</li> <li>• In aceste conditii automatele de dirijare a citrculatiei vor fi alimentate de la reseau locala de energie electrica cu o tensiune de alimentare de 230Vca , vor actiona in gama de temperatura de -40°C - +70°C (certificata de un organism independent autorizat; certificatul trebuie depus in cadrul propunerii tehnice a ofertantului) si o umiditate de pana la 99%, iar umiditatea în stocare va fi de minim 80%</li> <li>• Automatele de dirijare a citrculatiei vor asigura masurarea permanenta a puterii lampilor semafoarelor pentru o functionare in parametrii proiectati</li> <li>• Automatul va putea functiona atat pentru comanda lampilor cu incandescenta cat si cu led, acesta fiind capabil sa asigure comanda si controlul a minim 6 grupuri de semafoare.</li> <li>• Fisa de produs a echipamentului automat de dirijare a traficului ofertat va fi insotita in cadrul propunerii tehnice de certificate de conformitate cu normele europene EN 12675:2000, EN 50293, EN 50556 si va avea o durata minima de viata declarata de producator de 10 ani de la punerea in functiune.</li> </ul> <p><i>Toate specificatiile minime solicitate pentru fiecare produs vor fi confirmate prin declaratie de conformitate semnata din partea producatorului / furnizorului care sa ateste veridicitatea acestor afirmatii. În cazul în care specificatiile tehnice sunt redactate în altă limbă acestea vor fi însoțite de o traducere în limba română a unui traducător autorizat. Neindeplinirea acestor cerinte duce automat la declararea propunerii tehnice oferate ca fiind neconforma.</i></p> <p>Neindeplinirea acestei cerinte duce automat la declararea propunerii tehnice oferate ca fiind neconforma.</p>		
2	Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conform norme CE</li> <li>• Certificat de conformitate</li> </ul>		
3	Condiții privind conformitatea cu standardele relevante		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Document care sa confirme executia in regim de asigurarea a calitatii ISO 9001 sau echivalent.</li> <li>Certificate de conformitate cu normele europene EN 12675:2000, EN 50556:2011, EN 50293:2012</li> </ul>	
4	Condiții de garanție și postgaranție <ul style="list-style-type: none"> <li>Garanție minim 5 ani de la livrare</li> <li>Durata de viata: minimum 10 ani</li> </ul>	
5	Condiții cu caracter tehnic <ul style="list-style-type: none"> <li>Se va preda beneficiarului in cadrul propunerii tehnice: fisa de produs, certificate de conformitate si celelalte documentatii necesare.</li> <li>Toate documentele vor fi in limba romana sau in traducere autorizata in limba romana.</li> </ul>	

#### Fisa tehnica nr. 2 - Semafor normal 3 lampi

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Producător si model
0	1	2	3
1	<b>Parametri tehnici și funcționali:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Semafoare pentru vehicule de tip 3X: 3 x D200mm ±5%;</li> <li>Sistem optic monobloc compus din:</li> <li>Proiector cu LED-uri color</li> <li>Generator de putere</li> <li>Deflector</li> <li>Lentila antisoc stabilizata UV cu D = 200mm ±5%;</li> <li>Sistemul monobloc led: Sistemul monobloc previne aparitia „punctelor negre”, in cazul arderii unui LED</li> <li>Asigurarea automata a emisiei LED, pastrandu-se totodata uniformitatea luminoasa: In cazul arderii unui LED nivelul cerut al intensitatii luminoase este asigurat de marirea automata a emisiei LED-urilor functionale, pastrandu-se totodata uniformitatea luminoasa</li> <li>Tensiune de alimentare: 195 – 253 VAC, 45 – 65 Hz</li> <li>Diferite tipuri de măști cu săgeți, conform aplicației și reglementărilor naționale de trafic: fundal negru și simbol luminos sau fundal luminos și simbol negru sau orice combinație de mai sus</li> <li>Putere absorbita:               <ul style="list-style-type: none"> <li>rosu: max 10 W</li> <li>galben: max 10 W</li> <li>verde: max 10 W</li> </ul> </li> <li>Clasa de izolatie II conform EN 60598 -2</li> <li>Rezistenta la impact: conform EN 60598-1; clasa IR3 conform cu EN 12368</li> <li>Clasa de protectie: Clasa II conform EN 61140</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corp si lentile: Corp semafor din policarbonat stabilizat la UV si lentila antisoc cu D = 200mm <math>\pm</math>5%; lentila este stabilizata UV</li> <li>• Culoare corp: Negru</li> <li>• Brate montaj si parasolar incluse:</li> <li>• Doua brate de fixare din policarbonat stabilizat la UV</li> <li>• Sistem montaj BAND – IT sau cu suruburi</li> <li>• Parasolar din policarbonat stabilizat la UV</li> <li>• Temperatura ambientala de functionare: clasele A, B, C - EN 12368 - 40°C +60°C conform EN 12368 (certificat de un organism independent autorizat; certificatul trebuie depus in cadrul propunerii tehnice a ofertantului)</li> <li>• Umiditate: &lt; 95 %</li> <li>• Grad de protectie minim IP55 (corp), IP 65 (lampa): conform - EN 60529, EN 60598, EN 60238 si IEC 60068</li> <li>• Corp semafor: IP55</li> <li>• Lampa semafor: IP65</li> </ul> <p><i>Toate specificatiile minime solicitate pentru fiecare produs vor fi confirmate prin declaratie de conformitate semnata din partea producatorului / furnizorului care sa ateste veridicitatea acestor afirmatii. În cazul în care specificațiile tehnice sunt redactate în altă limbă acestea vor fi însoțite de o traducere în limba română a unui traducător autorizat. Neindeplinirea acestor cerinte duce automat la declararea propunerii tehnice oferite ca fiind neconforma.</i></p>	
2	<p>Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisie luminoasă (valori minime):</li> <li>• &gt;200 cd pentru galben</li> <li>• &gt;200 cd pentru rosu</li> <li>• &gt;200 cd pentru verde</li> <li>• Emisie luminoasă (valori maxime):</li> <li>• &lt;400 cd galben</li> <li>• &lt;400 cd rosu</li> <li>• &lt;400 cd verde</li> <li>• Spectru cromatic conform EN12368:</li> <li>• rosu 613.5 - 631 nm</li> <li>• galben 585 - 597 nm</li> <li>• verde 498.5 - 508 nm</li> <li>• Uniformitate luminoasa conform EN12368: minim 1:2.5</li> <li>• Clasa efectului fantomă: min. Clasa 5</li> <li>• In cazul arderii unui LED nivelul cerut al intensitatii luminoase este asigurat de marirea automata a emisiei LED-urilor functionale, pastrandu-se totodata uniformitatea luminoasa</li> <li>• Conform norme CE;</li> <li>• Certificat de conformitate;</li> </ul>	•
3	<p>Condiții privind conformitatea cu standardele relevante</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Document care sa confirme executia in regim de asigurarea a calitatii ISO 9001 sau echivalent.</li> <li>• Documente care certifica conformitatea cu: EN 12 368, EN 60529, EN 60598, EN 50293, EN 61140, IEC 60068</li> <li>• Documente insotitoare care sa ateste indeplinirea de catre corpurile de semafor ce urmeaza a fi utilizate a parametrilor tehnici</li> </ul>	



	si functionali precum, a specificatiilor de performanta si a conditiilor de siguranta in exploatare solicitate.	
4	<b>Condiții de garanție și postgaranție</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Garanție minim 2 ani de la punerea în funcțiune și recepția sistemului de semaforizare</li> <li>• Durata de viața: minimum 10 ani</li> </ul>	
5	<b>Condiții cu caracter tehnic</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se va preda beneficiarului in cadrul propunerii tehnice: fisa de produs, certificate de conformitate si celelalte documentatii necesare.</li> <li>• Toate documentele vor fi in limba romana sau in traducere autorizata in limba romana.</li> </ul>	

### Fisa tehnica nr. 3 - Semafor pietoni

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Producător si model
0	1	2	3
1	<b>Parametri tehnici și funcționali:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Semafoare pentru vehicule de tip 2X: 2 x D200mm ±5%;</li> <li>• Sistem optic monobloc compus din:</li> <li>• Proiector cu LED-uri color</li> <li>• Generator de putere</li> <li>• Deflector</li> <li>• Lentila antisoc stabilizata UV cu D = 200mm ±5%;</li> <li>• Sistemul monobloc led: Sistemul monobloc previne aparitia „punctelor negre”, in cazul arderii unui LED</li> <li>• Asigurarea automata a emisiei LED, pastrandu-se totodata uniformitatea luminoasa: In cazul arderii unui LED nivelul cerut al intensitatii luminoase este asigurat de marirea automata a emisiei LED-urilor functionale, pastrandu-se totodata uniformitatea luminoasa</li> <li>• Tensiune de alimentare: 195 – 253 VAC, 45 – 65 Hz</li> <li>• Mască simbol pieton , conform aplicației și reglementărilor naționale de trafic: fundal negru și simbol luminos .</li> <li>• Putere absorbita: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ rosu: maxim 10 W</li> <li>○ verde: maxim 10 W</li> </ul> </li> <li>• Clasa de izolatie II conform EN 60598 -2</li> <li>• Rezistenta la impact: conform EN 60598-1; clasa IR3 conform cu EN 12368</li> <li>• Clasa de protectie: Clasa II conform EN 61140</li> <li>• Corp si lentile: Corp semafor din policarbonat stabilizat la UV si lentila antisoc cu D = 200mm ±5%; lentila este stabilizata UV</li> <li>• Culoare corp: Negru</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brate montaj si parasolar incluse:</li> <li>• Doua brate de fixare din policarbonat stabilizat la UV</li> <li>• Sistem montaj BAND – IT sau cu suruburi</li> <li>• Parasolar din policarbonat stabilizat la UV</li> <li>• Temperatura ambientala de functionare: clasele A, B, C - EN 12368 - 40°C +60°C conform EN 12368 (certificat de un organism independent autorizat; certificatul trebuie depus in cadrul propunerii tehnice a ofertantului)</li> <li>• Umiditate: &lt; 95 %</li> <li>• Grad de protectie minim IP55 (corp), IP 65 (lampa): conform - EN 60529, EN 60598, EN 60238 si IEC 60068</li> <li>• Corp semafor: IP55</li> <li>• Lampa semafor: IP65</li> </ul> <p>Toate specificatiile minime solicitate pentru fiecare produs vor fi confirmate prin declaratie de conformitate semnata din partea producatorului / furnizorului care sa ateste veridicitatea acestor afirmatii. În cazul în care specificațiile tehnice sunt redactate în altă limbă acestea vor fi însoțite de o traducere în limba română a unui traducător autorizat. Neindeplinirea acestor cerinte duce automat la declararea propunerii tehnice oferite ca fiind neconforma.</p>	
2	<p>Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisie luminoasă (valori minime):</li> <li>• &gt;200 cd pentru rosu</li> <li>• &gt;200 cd pentru verde</li> <li>• Emisie luminoasă (valori maxime):</li> <li>• &lt;400 cd rosu</li> <li>• &lt;400 cd verde</li> <li>• Spectru cromatic conform EN12368:</li> <li>• rosu 613.5 - 631 nm</li> <li>• verde 498.5 - 508 nm</li> <li>• Uniformitate luminoasa conform EN12368: minim 1:2.5</li> <li>• Clasa efectului fantomă: min. Clasa 5</li> <li>• In cazul arderii unui LED nivelul cerut al intensitatii luminoase este asigurat de marirea automata a emisiei LED-urilor functionale, pastrandu-se totodata uniformitatea luminoasa</li> <li>• Conform norme CE;</li> <li>• Certificat de conformitate;</li> </ul>	➤
3	<p>Condiții privind conformitatea cu standardele relevante</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Document care sa confirme executia in regim de asigurarea a calitatii ISO 9001 sau echivalent.</li> <li>• Documente care certifica conformitatea cu: EN 12 368, EN 60529, EN 60598, EN 50293, EN 61140, IEC 60068</li> <li>• Documente insotitoare care sa ateste indeplinirea de catre corpurile de semafor ce urmeaza a fi utilizate a parametrilor tehnici si functionali precum, a specificatiilor de performanta si a conditiilor de siguranta in exploatare solicitate.</li> </ul>	
4	<p>Condiții de garanție și postgaranție</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Garanție minim 2 ani de la punerea în funcțiune și recepția sistemului de semaforizare</li> <li>• Durata de viata: minimum 10 ani</li> </ul>	

5	<p>Condiții cu caracter tehnic</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se va preda beneficiarului in cadrul propunerii tehnice: fisa de produs, certificate de conformitate si celelalte documentatii necesare.</li> <li>Toate documentele vor fi in limba romana sau in traducere autorizata in limba romana.</li> </ul>		
---	--	--	--

#### Fisa tehnica nr. 4 - Semafor prim - vehicul

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Producător si model
0	1	2	3
1	<p><b>Parametri tehnici și funcționali:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Semafoare de tip: 3 x D100mm ±5%;</li> <li>Culori rosu, galben si verde</li> <li>Tensiune de alimentare: 195 – 253 VAC, 45 – 65 Hz</li> <li>Putere absorbita in cazul rosu, verde:</li> <li>rosu: max 8 W</li> <li>verde: max 8 W</li> <li>galben: max 8 W</li> <li>Clasa de izolatie II conform EN 60598 -2</li> <li>Rezistenta la impact: conform EN 60528-1, EN 60598-1; clasa IR3 conform cu EN 12368</li> <li>Clasă de protecție: Clasa de siguranță II conform EN 61140</li> <li>Corp si lentile: Corp semafor cu parasolare, din policarbonat stabilizat UV. Lentile semafor stabilizate UV</li> <li>Culoare corp: Negru</li> <li>Brate montaj si parasolar incluse:</li> <li>Doua brate de fixare din policarbonat stabilizat la UV</li> <li>Sistem montaj BAND – IT sau cu suruburi</li> <li>Umiditate: &lt; 95 %</li> <li>Temperatura ambientala de functionare: clasele A, B, C - EN 12368 - 40°C +60°C conform EN 12368 (certificat de un organism independent autorizat; certificatul trebuie depus in cadrul propunerii tehnice a ofertantului)</li> <li>Umiditate: &lt; 95 %</li> <li>Grad de protectie minim IP55 (corp), IP 65 (lampa): conform - EN 60529, EN 60598, EN 60238 si IEC 60068</li> <li>Corp semafor: IP55</li> <li>Lampa semafor: IP65</li> <li>Intensitate luminoasă (valori minime): <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 200 cd pentru roșu</li> <li>&gt; 200 cd pentru galben</li> <li>&gt; 200 cd pentru verde</li> </ul> </li> <li>Intensitate luminoasă (valori maxime): <ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;400 cd pentru roșu</li> <li>&lt;400 cd pentru galben</li> </ul> </li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ &lt;400 cd pentru verde</li> <li>• Spectrul culorilor: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 613,5 - 631 nm pentru Roșu, conform EN 12368</li> <li>○ 585 - 597 nm pentru Galben, conform EN 12368</li> <li>○ 498,5 - 508 nm pentru Verde, conform EN 12368</li> </ul> </li> <li>• Uniformitate luminoasă Tip W: &gt; 1: 10 conform EN 12368</li> <li>• Clasa efectului fantomă: Clasa 1</li> </ul> <p>Toate specificațiile minime solicitate pentru fiecare produs vor fi confirmate prin declarație de conformitate semnată din partea producătorului / furnizorului care să ateste veridicitatea acestor afirmații. În cazul în care specificațiile tehnice sunt redactate în altă limbă acestea vor fi însoțite de o traducere în limba română a unui traducător autorizat. Neindeplinirea acestor cerințe duce automat la declararea propunerii tehnice oferite ca fiind neconforma.</p>	
2	<p>Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• În cazul arderii unui LED nivelul cerut al intensității luminoase este asigurat de mărirea automată a emisiei LED-urilor funcționale, păstrându-se totodată uniformitatea luminoasă</li> <li>• Conform norme CE;</li> <li>• Certificat de conformitate;</li> <li>• Acord tehnic</li> </ul>	➤
3	<p>Condiții privind conformitatea cu standardele relevante</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Document care să confirme executia în regim de asigurarea a calitatii ISO 9001 sau echivalent.</li> <li>• Documente care certifică conformitatea cu: EN 12368 EN 60598, EN 60529, EN 61140, EN 60068, EN 50293</li> <li>• Documente însoțitoare care să ateste îndeplinirea de către corpurile de semafor ce urmează a fi utilizate a parametrilor tehnici și funcționali precum, a specificațiilor de performanță și a condițiilor de siguranță în exploatare solicitate.</li> </ul>	
4	<p>Condiții de garanție și postgaranție</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Garanție minim 5 ani de la livrare</li> <li>• Durata de viață: minimum 10 ani</li> </ul>	
5	<p>Condiții cu caracter tehnic</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se va preda beneficiarului în cadrul propunerii tehnice: fișa de produs, certificate de conformitate și celelalte documentații necesare.</li> <li>• Toate documentele vor fi în limba română sau în traducere autorizată în limba română.</li> </ul>	

#### Fișa tehnică nr. 5 - Dispozitiv acustic avertizare pietoni

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Producător și model
----------	---	--	---------------------

0	1	2	3
1	<p><b>Parametri tehnici și funcționali:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensiune de alimentare: 230 ± 15% VAC, 50 Hz</li> <li>• Gama de temperatura: -35°C ... +60°C</li> <li>• Putere consumata: In functie de nivelul sonor, maximum 10 W</li> <li>• Grad de protectie: clasa II IP 55</li> <li>• Rezistenta la soc: clasa IR 3 ( AC 3 )</li> <li>• Clasa de izolatie II EN 60598 - 2 3</li> <li>• Umiditate maxima: 95%</li> <li>• Constructie antivandalism</li> <li>• Disponibil pentru montare pe stalpi: Montaj pe stalp (D: 50...250 mm) tip BAND- IT sau suruburi</li> <li>• Material carcasa: Carcasa din policarbonat</li> <li>• Intensitatea sunetului reglabila intre 30 dB(A) si 90 dB(A) la 1 m</li> <li>• Volumul autoreglabil in functie de nivelul de zgomot al mediului ambiant: Nivel sonor autoreglabil in functie de zgomotul de fond</li> <li>• Control la distanta: Reglarea dispozitivului se poate face prin telecomanda, cu ajutorul unui dispozitiv tip PDA, fara a fi necesara demontarea dispozitivului</li> </ul> <p><i>Toate specificatiile minime solicitate pentru fiecare produs vor fi confirmate prin declaratie de conformitate semnata din partea producatorului / furnizorului care sa ateste veridicitatea acestor afirmatii. În cazul în care specificațiile tehnice sunt redactate în altă limbă acestea vor fi însoțite de o traducere în limba română a unui traducător autorizat. Neindeplinirea acestor cerinte duce automat la declararea propunerii tehnice oferite ca fiind neconforma.</i></p>		
2	<p>Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conform norme CE</li> <li>• Certificate de conformitate cu standardele europene 2014/35/EU, EMC 2014/30/EU, EN 50556, VDE 0832-100 (sau alt standard dintr-o tara din comunitatea europeana), ISO 23600 si EN 50293</li> </ul>		
3	<p>Condiții privind conformitatea cu standardele relevante</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Document care sa confirme executia in regim de asigurarea a calitatii ISO 9001 sau echivalent.</li> </ul>		
4	<p>Condiții de garanție și postgaranție</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Garanție minim 2 ani de la livrare</li> <li>• Durata de viata: minimum 10 ani</li> </ul>		
5	<p>Condiții cu caracter tehnic</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se va preda beneficiarului in cadrul propunerii tehnice: fisa de produs, certificate de conformitate si celelalte documentatii necesare.</li> <li>• Toate documentele vor fi in limba romana sau in traducere autorizata in limba romana.</li> </ul>		

# Fisa tehnica nr. 6 - Dispozitiv push-button

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Producător și model
0	1	2	3
1	<p><b>Parametri tehnici și funcționali:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tensiune de alimentare: 230 V ± 20%; 50Hz ± 5%</li> <li>Protejat la suprasarcină și scurtcircuit cu circuite cu autolimitarea curentului (serie paralel RC și diode în avalanșă)</li> <li>Consum de energie = maxim 10 W</li> <li>Gama de temperatura: -25°C ... +70°C</li> <li>Grad de protecție: IP 55 (SR EN 60529)</li> <li>Umiditate: 0-95%</li> <li>Construcție antivandalism</li> <li>Senzor tactil capacitiv</li> <li>Clasa de protecție minim II: clasa II (SR EN 61140)</li> <li>Disponibil pentru montare pe stalpi: (D:50...250mm) tip BAND-IT sau șuruburi</li> <li>Material carcasă: carcasa rezistentă la agenți oxidanți și reducători, soluții salină, grăsime și ulei, hidrocarburi și alcooli</li> <li>Răspuns vizual luminos pentru confirmare solicitare: afișaj LED pentru confirmarea cererii</li> </ul> <p>➤</p> <p><i>Toate specificațiile minime solicitate pentru fiecare produs vor fi confirmate prin declarație de conformitate semnată din partea producătorului / furnizorului care să ateste veridicitatea acestor afirmații. În cazul în care specificațiile tehnice sunt redactate în altă limbă acestea vor fi însoțite de o traducere în limba română a unui traducător autorizat. Neindeplinirea acestor cerințe duce automat la declararea propunerii tehnice oferite ca fiind neconforma.</i></p>		
2	<p>Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conform norme CE</li> <li>Certificat de conformitate cu standardele europene solicitate</li> </ul>		
3	<p>Condiții privind conformitatea cu standardele relevante</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Document care să confirme executia în regim de asigurarea a calitatii ISO 9001 sau echivalent.</li> <li>Certificate de conformitate cu normele europene EN 50293, DIN 32981 (sau alt standard relevant asimilat la nivelul unei țări din Uniunea Europeană)</li> </ul>		
4	<p>Condiții de garanție și postgaranție</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Garanție minim 5 ani de la livrare</li> <li>Durata de viață: minimum 10 ani</li> </ul>		
5	<p>Condiții cu caracter tehnic</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se va preda beneficiarului în cadrul propunerii tehnice: fișa de produs, certificate de conformitate și celelalte documentații necesare.</li> <li>Toate documentele vor fi în limba română sau în traducere autorizată în limba română.</li> </ul>		

**Fisa tehnica nr. 7 - Camera video mobile de tip PTZ**

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Producător și model
0	1	2	3
1	<p><b>Parametri tehnici și funcționali:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- senzor de imagine de minim 1/2.8-inch rezoluție de 2 MP cu stabilizare imagine</li> <li>- Lentilă varifocală motorizată cu minim 40X zoom optic, valoare distanța focală inferioară (wide) de maxim 4.5 mm</li> <li>- sensibilitate de minim 0,0015 lux B/W respectiv 0,01 lux color și gama dinamică de minim 120 dB</li> <li>- Include iluminator IR cu acoperire de minim 300 m</li> <li>- Funcții PTZ, panoramare 360° continuu, tilt minim 110°, acuratețe poziționare preset-uri 0.1°</li> <li>- Include slot de card de memorie și asigură funcții de criptare XTS-AES la înregistrare locală</li> <li>- compresie video: H.265, H.264, M-JPEG</li> <li>- include funcții de Video Analiză Avansată bazate pe algoritmi de Inteligență Artificială/deep learning.</li> <li>- Suportă definirea a minim 16 perimetre virtuale și asigură procesarea a minim 12 reguli de Video Analiză simultan pe fiecare perimetru virtual</li> <li>- permite Video Analiză în mișcare – în timpul tururilor automate sau a celor ghidate de operatori</li> <li>- suportă funcții tip Intelligent Tracking; identifică și urmărește automat – pe baza algoritmilor de videoanaliză, ținte în mișcare din aria vizualizată</li> <li>- asigură funcționalități avansate de monitorizare și analiză incidente trafic</li> <li>- clasifică automat tipurile de obiecte detectate, incluzând minim: persoane, biciclete, motociclete, autoturisme, camioane, autobuze.</li> <li>- numără persoane și vehicule dintr-o arie indicată și generează notificări la atingerea pragurilor predefinite</li> <li>- asigură bootare securizată și acceptă doar versiuni de firmware cu semnatura producătorului</li> <li>- include coprocesor de criptare incorporat (TPM) pentru securizarea hardware prin intermediul cheilor criptografice</li> <li>- suportă criptare, minim: TLS1.2, TLS1.3, AES 128, AES 256;</li> <li>- echipată cu carcasa de aluminiu cu minim IP66 și IK10</li> <li>- condiții de operare: temperatura -35°C - +45 , umiditate &lt;93%</li> <li>- se livrează cu sursa de alimentare și accesorii instalare stâlp</li> </ul> <p><i>Toate specificațiile minime solicitate pentru fiecare produs vor fi confirmate prin declarație de conformitate semnată din partea producătorului / furnizorului care să ateste veridicitatea acestor afirmații. În cazul în care specificațiile tehnice sunt redactate în altă limbă acestea vor fi însoțite de o traducere în limba română a unui traducător autorizat. Neindeplinirea acestor cerințe duce automat la declararea propunerii tehnice oferite ca fiind neconforma.</i></p>		



2	<p>Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conform norme CE</li> <li>• Certificat de conformitate cu standardele europene solicitate</li> </ul>	
3	<p>Condiții privind conformitatea cu standardele relevante</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Document care sa confirme executia in regim de asigurarea a calitatii ISO 9001 sau echivalent.</li> <li>• Certificate de conformitate cu normele europene EN 50293, DIN 32981 (sau alt standard relevant asimilat la nivelul unei tari din Uniunea Europeana)</li> </ul>	
4	<p>Condiții de garanție și postgaranție</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Garanție minim 5 ani de la livrare</li> <li>• Durata de viata: minimum 10 ani</li> </ul>	
5	<p>Condiții cu caracter tehnic</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se va preda beneficiarului in cadrul propunerii tehnice: fisa de produs, certificate de conformitate si celelalte documentatii necesare.</li> <li>• Toate documentele vor fi in limba romana sau in traducere autorizata in limba romana.</li> </ul>	

#### Fisa tehnica nr. 8 - Camera video fixa

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Producător și model
0	1	2	3
1	<p><b>Parametri tehnici și funcționali:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- senzor de imagine de minim 1/ 2.7-inch rezolutie de 5 MP cu stabilizare imagine</li> <li>- lentilă varifocală motorizată cu minim 3X zoom optic, valoare distanta focala inferioara (wide) de maxim 4 mm, zoom si focalizare motorizate, control P-iris, corectie IR</li> <li>- sensibilitate de minim 0,01 lux B/W respectiv 0,05 lux color si gama dinamica de minim 120 dB</li> <li>- Include iluminator IR cu acoperire de minim 50 m</li> <li>- accepta carduri de memorie si asigura functii de criptare XTS-AES la inregistrare locala</li> <li>- compresie video: H.265, H.264, M-JPEG</li> <li>- compatibila minim ONVIF Profile S, G, T si M</li> <li>- include functii de Video Analiza Avansata bazate pe algoritmi de Inteligenta Artificiala/deep learning. Proceaseaza si analizeaza imaginile video in camera.</li> <li>- asigura procesarea a minim 16 reguli de Video Analiza simultan</li> <li>- asigura functionalitati avansate de monitorizare si analiza incidente trafic</li> <li>- clasifica automat tipurile de obiecte detectate, incluzand minim: persoane, biciclete, motociclete, autoturisme, camioane, autobuze.</li> <li>- numara persoane si vehicule dintr-o arie indicata si genereaza notificari la atingerea pragurilor predefinite</li> <li>- evalueaza gradul de aglomerare in ariile monitorizate</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- asigura bootare securizata si accepta doar versiuni de firmware cu semnatura producatorului</li> <li>- include coprocesor de criptare incorporat (Trusted Platform Module) pentru securizarea hardware prin intermediul cheilor criptografice</li> <li>- suporta criptare, minim: TLS1.2, TLS1.3, AES 128, AES 256;</li> <li>- echipata cu carcasa de aluminiu cu minim IP66, IP67 si IK10</li> <li>- conditii de operare: temperatura -30°C - +50 , umiditate &lt;93%</li> <li>- se livreaza cu sursa de alimentare și accesorii instalare stâlp</li> </ul> <p>Toate specificatiile minime solicitate pentru fiecare produs vor fi confirmate prin declaratie de conformitate semnata din partea producatorului / furnizorului care sa ateste veridicitatea acestor afirmatii. În cazul în care specificațiile tehnice sunt redactate în altă limbă acestea vor fi însoțite de o traducere în limba română a unui traducător autorizat. Neindeplinirea acestor cerinte duce automat la declararea propunerii tehnice oferite ca fiind neconforma.</p>		
2	Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conform norme CE</li> <li>• Certificat de conformitate cu standardele europene solicitate</li> </ul>		
3	Condiții privind conformitatea cu standardele relevante <ul style="list-style-type: none"> <li>• Document care sa confirme executia in regim de asigurarea a calitatii ISO 9001 sau echivalent.</li> <li>• Certificate de conformitate cu normele europene EN 50293, DIN 32981 (sau alt standard relevant asimilat la nivelul unei tari din Uniunea Europeana)</li> </ul>		
4	Condiții de garanție și postgaranție <ul style="list-style-type: none"> <li>• Garanție minim 5 ani de la livrare</li> <li>• Durata de viata: minimum 10 ani</li> </ul>		
5	Condiții cu caracter tehnic <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se va preda beneficiarului in cadrul propunerii tehnice: fisa de produs, certificate de conformitate si celelalte documentatii necesare.</li> <li>• Toate documentele vor fi in limba romana sau in traducere autorizata in limba romana.</li> </ul>		

#### Fisa tehnica nr. 9 - Camera video ALPR

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Producător si model
0	1	2	3
1	<b>Parametri tehnici și funcționali:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- senzor de imagine de minim 1/1.8-inch rezolutie de 4 MP cu stabilizare imagine</li> <li>- lentilă varifocală motorizată cu minim 4X zoom optic, valoare distanta focala inferioara (wide) de maxim 11 mm, zoom si focalizare motorizate, control P-iris, corectie IR</li> <li>- sensibilitate de minim 0,008 lux B/W respectiv 0,0015 lux color si gama dinamica de minim 140 dB</li> <li>- Include iluminator IR de 850 nm cu acoperire de minim 130 m</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- accepta carduri de memorie industriale cu monitorizare stare si asigura functii de criptare XTS-AES la inregistrare locala</li> <li>- compresie video: H.265, H.264, M-JPEG</li> <li>- compatibila minim ONVIF Profile S, G, T si M</li> <li>- include functii de Video Analiza Avansata bazate pe algoritmi de Inteligenta Artificiala/deep learning.</li> <li>- asigura bootare securizata si accepta doar versiuni de firmware cu semnatura producatorului</li> <li>- include coprocesor de criptare incorporat (Trusted Platform Module) pentru securizarea hardware prin intermediul cheilor criptografice</li> <li>- suporta criptare, minim: TLS1.2, TLS1.3, AES 128, AES 256;</li> <li>- echipata cu carcasa de aluminiu cu minim IP66, IP67 si IK10</li> <li>- conditii de operare: temperatura -40°C - +50 , umiditate &lt;93%</li> <li>- se livreaza cu sursa de alimentare și accesorii instalare stâlp</li> </ul> <p>Toate specificatiile minime solicitate pentru fiecare produs vor fi confirmate prin declaratie de conformitate semnata din partea producatorului / furnizorului care sa ateste veridicitatea acestor afirmatii. În cazul în care specificațiile tehnice sunt redactate în altă limbă acestea vor fi însoțite de o traducere în limba română a unui traducător autorizat. Neindeplinirea acestor cerinte duce automat la declararea propunerii tehnice oferite ca fiind neconforma.</p>		
2	Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conform norme CE</li> <li>• Certificat de conformitate cu standardele europene solicitate</li> </ul>		
3	Condiții privind conformitatea cu standardele relevante <ul style="list-style-type: none"> <li>• Document care sa confirme executia in regim de asigurarea a calitatii ISO 9001 sau echivalent.</li> <li>• Certificate de conformitate cu normele europene EN 50293, DIN 32981 (sau alt standard relevant asimilat la nivelului unei tari din Uniunea Europeana)</li> </ul>		
4	Condiții de garanție și postgaranție <ul style="list-style-type: none"> <li>• Garanție minim 5 ani de la livrare</li> <li>• Durata de viata: minimum 10 ani</li> </ul>		
5	Condiții cu caracter tehnic <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se va preda beneficiarului in cadrul propunerii tehnice: fisa de produs, certificate de conformitate si celelalte documentatii necesare.</li> <li>• Toate documentele vor fi in limba romana sau in traducere autorizata in limba romana.</li> </ul>		

#### Fisa tehnica nr. 10 - Licenta supraveghere video teren

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Producător si model
0	1	2	3
1	Parametri tehnici si functionali:		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>compatibilitate nativa cu <b>licenta de baza CCTV descrisa in Fisa Tehnica specifica</b></li> <li>funcționează in modul Client/Server</li> <li>Permite microreglaje la nivel local. Comunica bidirectional, in timp real, cu Centrul de Comanda si Control.</li> </ul>		
2	Conditii privind conformitatea cu standardele relevante:		
3	Condiții de garanție și postgaranție <ul style="list-style-type: none"> <li>Asistenta tehnica la punerea in functiune inclusa.</li> </ul>		
4	Alte condiții cu caracter tehnic <ul style="list-style-type: none"> <li>Se va preda beneficiarului in cadrul propunerii tehnice: fisa de produs, certificate de conformitate si celelalte documentatii necesare.</li> <li>Toate documentele vor fi in limba romana sau in traducere certificate autorizata in limba romana.</li> </ul>		

#### Fisa tehnica nr. 11 - Licenta ManagementTrafic ADC

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Producător si model
0	1	2	3
1	<b>Parametri tehnici si functionali:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>compatibilitate nativa cu <b>sistemul de management al traficului centralizat existente in Municipiul Bistrita, respectiv aplicatia Omnia/Utopia.</b></li> <li>funcționează in modul Client/Server</li> <li>Permite microreglaje la nivel local. Comunica bidirectional, in timp real, cu Centrul de Comanda si Control.</li> <li>Scopul software-ului de management a traficului trebuie sa fie acela de a adapta ciclul de semaforizare in timp real astfel incat sa se minimizeze intarzierile si numarul de opriri a vehiculelor private precum si a vehiculelor de transport public</li> </ul>		
2	Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare <ul style="list-style-type: none"> <li>Va asigura un nivel maxim de siguranta a traficului fara riscul producerii de accidente.</li> </ul>		
3	Condiții de garanție și postgaranție <ul style="list-style-type: none"> <li>Asistenta tehnica la punerea in functiune inclusa</li> </ul>		
4	Condiții cu caracter tehnic <ul style="list-style-type: none"> <li>Furnizorul va realiza toate configurarile necesare pentru introducerea in platforma software de management al traficului a tuturor echipamentelor din sistem, si</li> </ul>		

	<p>customizarea acestora pe configurația intersecției cuprinse în prezentul proiect, până la asigurarea tuturor funcționalităților</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• În cadrul ofertei tehnice trebuie o declarație din partea producătorului acestui software conform căreia aceasta licență se integrează nativ cu <b>sistemul de management al traficului centralizat existent în Municipiul Bistrița, respectiv aplicația Omnia/Utopia.</b></li> <li>• Toate documentele vor fi în limba română sau în traducere certificată autorizată în limba română</li> </ul>		
--	---	--	--

#### Fisa tehnica nr. 12 - Licența Integrare Management Trafic

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Producător și model
0	1	2	3
1	<p><b>Parametri tehnici și funcționali:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicație de management grafic integrat de tip CGUI (Interfața Grafică Comună)</li> <li>• Integrează toate aplicațiile software ce vor fi livrate la nivelul centrului de comandă, precum și aplicația de management a traficului existentă în Municipiul Bistrița, respectiv aplicația Omnia/Utopia;</li> <li>• Funcționează pe baza de hartă grafică, ce va cuprinde cel puțin suprafața teritorială a Municipiului Bistrița, cu întreaga infrastructură rutieră a orașului;</li> </ul>		
2	<p><b>Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare</b></p> <p>Platforma integrată pentru software-ul centrului de control Smart City trebuie să fie în conformitate cu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC 61508-3 Nivelul de integritate al siguranței 3</li> <li>• Certificate de securitate IT industrială IEC 62443</li> <li>• Standardul CEN/TS 16157 în schimbul de date între centrele de control de diferite niveluri ierarhice (local, regional, național...)</li> <li>• Modele de date ETSI/OMA, TMforum și OASC (Open &amp; Agile Smart Cities) pentru integrarea a cel puțin două servicii</li> </ul>		
3	<p><b>Condiții de garanție și postgaranție</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistența tehnică la punerea în funcțiune inclusă</li> </ul>		
4	<p><b>Condiții cu caracter tehnic</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Software-ul poate îmbina diferite tipuri de date și conținut media din surse diferite, cum ar fi informații privind transportul, informații despre oraș, turism, etc. și le poate transmite până la punctele finale (panouri informare).</li> <li>• Pentru siguranța cybernetică trebuie să îndeplinească criteriile Europene de Securitate IEC 61508 – SIL 3 (safety)</li> </ul>		

	<p>si IEC 62443 (IT Security). Protocoalele de comunicatie sa fie de tipul open source minim NTCIP si DATEX II dar sa aiba posibilitatea integrarii oricarui tip de protocol pentru dezvoltarile ulterioare.</p>		
--	--	--	--

**PRECIZARE:**

**\*\*** *La toate produsele, identificarea producătorului se va face cu ocazia ofertării execuției.*