

## **STUDIU DE FEZABILITATE**

**„Sistem centralizat de monitorizare si control al traficului in  
Municipiul Brasov”**



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

**SMART TECHNOLOGY & RESEARCH & CONSULTING SRL**

**Beneficiar: MUNICIPIUL BRASOV**

## PAGINA DE CAPĂT

### Atributele documentului

<b>Cod proiect:</b>	
Titlul Proiectului:	„Sistem centralizat de monitorizare si control al traficului in Municipiul Brasov”
Tipul documentului	Studiu de fezabilitate
Beneficiar:	Municipiul Brasov
Numărul Contractului:	246 / 71723 / 22.08.2018
Data documentului:	22.10.2018
Versiunea:	4.2 (actualizat)
Statutul Documentului:	Document livrabil

### Istoricul modificărilor:

Versiune	Data	Rezumatul modificării
1.0	22.10.2018	Studiu de Fezabilitate, versiunea v.1.0, spre analiza
2.0		Studiu de Fezabilitate, versiunea v.2.0, document revizuit
4.2	09.06.2022	Studiu de Fezabilitate, versiunea v.4.2, document actualizat

### Elaboratori:

Nume	Funcția	Semnătura
PM. Adriana MIHALCEA	Manager proiect	
Dr. Ing. Valentin STAN	Expert centre de comanda si de coordonare rutiera	
Ing. Marius GRIGORE	Expert sisteme de supraveghere video	
PM. Adriana MIHALCEA	Expert intocmire documentatii de finantare	
Ec. Ing. Helen ANTONE IORDACHE	Economist / Inginer, specialist in elaborarea Analizei Cost-Beneficiu	
Ing. Andrei NUTA	Inginer constructii civile CCC	
Arh. Oana DISESCU	Arhitect specialist CCC	

## Cuprins

<b>PAGINA DE CAPĂT .....</b>	<b>2</b>
<b>A. PIESE SCRISE .....</b>	<b>6</b>
<b>1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII .....</b>	<b>6</b>
1.1. DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII .....	6
1.2. ORDONATOR PRINCIPAL DE CREDITE/INVESTITOR .....	6
1.3. ORDONATOR DE CREDITE (SECUNDAR/TERȚIAR) .....	6
1.4. BENEFICIARII INVESTIȚIEI .....	6
1.5. ELABORATORUL STUDIULUI DE FEZABILITATE .....	6
<b>2. SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII PROIECTULUI DE INVESTIȚII .....</b>	<b>6</b>
2.1. CONCLUZIILE STUDIULUI DE PREFEZABILITATE / ALTE STUDII .....	6
2.2. PREZENTAREA CONTEXTULUI.....	8
2.3. ANALIZA SITUAȚIEI EXISTENTE ȘI IDENTIFICAREA DEFICIENȚELOR .....	9
2.3.1. Poziție geografică și demografie.....	9
2.3.2. Rețeaua stradală.....	10
2.3.3. Siguranța circulației pe drumurile publice.....	12
2.3.4. Transportul public local .....	13
2.3.5. Deficiențe identificate .....	17
2.4. ANALIZA SI PROGNOZE, ÎN SCOPUL JUSTIFICĂRII NECESITĂȚII OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII	17
2.4.1. Analiza situatiei actuale la nivel rutier.....	17
2.4.2. Analiza cererii de bunuri si servicii .....	18
2.4.3. Prognoze pe termen mediu si lung.....	20
2.4.4. Necesitatea obiectului de investitii .....	22
2.5. OBIECTIVE PRECONIZATE A FI ATINSE PRIN REALIZAREA INVESTIȚIEI PUBLICE .....	24
<b>3. IDENTIFICAREA, PROPUNEREA ȘI PREZENTAREA SCENARIILOR TEHNICO-ECONOMICE .....</b>	<b>25</b>
3.1. PARTICULARITĂȚI ALE AMPLASAMENTULUI .....	25
3.1.1. Descrierea amplasamentului .....	25
3.1.2. Relații cu zone învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile.....	32
3.1.3. Orientări propuse față de punctele cardinale și față de punctele de interes naturale sau construite .....	33
3.1.4. Surse de poluare existente în zonă.....	33
3.1.5. Date climatice și particularități de relief.....	35
3.1.6. Caracteristici geofizice ale terenului din amplasament .....	36
3.2. DESCRIEREA DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC, CONSTRUCTIV, FUNCȚIONAL-ARHITECTURAL ȘI TEHNOLOGIC .....	41
3.2.1. Caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții .....	41
3.2.2. Varianta constructivă de realizare a investiției.....	98
3.2.3. Echiparea și dotarea specifică funcțiunii propuse .....	133
3.3. COSTURILE ESTIMATIVE ALE INVESTIȚIEI .....	156
3.3.1. Costurile estimate pentru realizarea obiectivului de investiții .....	156
3.3.2. Costurile estimative de operare pe durata normată de viață a investiției .....	156
3.4. STUDII DE SPECIALITATE, ÎN FUNCȚIE DE CATEGORIA ȘI CLASA DE IMPORTANȚĂ A CONSTRUCȚIILOR, DUPĂ CAZ:.....	156
3.4.1. Studiu topografic .....	156
3.4.2. Studiu geotehnic sau studii de analiză și de stabilitate a terenului.....	156
3.4.3. Studiu hidrologic, hidrogeologic.....	156

3.4.4.	Studiu privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență ridicată pentru creșterea performanței energetice .....	157
3.4.5.	Studiu de trafic și studiu de circulație.....	157
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 157	
3.4.7.	Studiu peisagistic în cazul obiectivelor de investiții care se referă la amenajări spații verzi și peisajere.....	157
3.4.8.	Studiu privind valoarea resursei culturale;.....	157
3.4.9.	Studii de specialitate necesare în funcție de specificul investiției.....	157
3.5.	GRAFICE ORIENTATIVE DE REALIZARE A INVESTIȚIEI .....	157
<b>4.</b>	<b>ANALIZA FIECARIU SCENARIU / OPTIUNE TEHNICO-ECONOMICA PROPUSA .....</b>	<b>158</b>
<b>5.</b>	<b>SCENARIUL OPTIM, RECOMANDAT .....</b>	<b>158</b>
5.1.	COMPARAȚIA SCENARIILOR PROPUSE .....	158
5.1.1.	Scenariul "0" – fără investiție .....	158
5.1.2.	Scenariul 1 – Sistem inteligent de management al traficului și monitorizare video, bazat pe instrumente inovative.....	159
5.1.3.	Scenariul 2 – Sistem integrat de management al traficului și supraveghere video numai în locațiile incluse în sistem .....	160
5.2.	SELECTAREA ȘI JUSTIFICAREA SCENARIULUI RECOMANDAT.....	160
5.2.1.	Concluzii – Scenariul recomandat de către elaborator.....	168
5.2.2.	Avantajele scenariului recomandat .....	169
5.3.	DESCRIEREA SCENARIULUI OPTIM RECOMANDAT.....	170
a)	Obținerea și amenajarea terenului.....	170
b)	Asigurarea utilităților necesare funcționării obiectivului .....	170
c)	Soluția tehnică pentru investiția de bază .....	172
1.	Arhitectura sistemului .....	172
2.	Centrul de comanda și monitorizare .....	174
3.	Suita de aplicații software de sistem .....	194
4.	Sub-sistemul de priorizare a transportului public și coordonare rutieră .....	204
5.	Sub-sistemul de monitorizare și analiză video.....	213
6.	Rețelele de comunicații .....	215
7.	Soluția informatică de modelare, simulare și coordonare rutieră.....	222
8.	Serviciul de securitate informatică și al comunicațiilor .....	227
9.	Condiții și măsuri de interoperabilitate .....	234
10.	Condiții specifice privind accesibilitatea .....	235
11.	Punerea în opera a lucrărilor din teren .....	235
d)	Organizarea de șantier .....	236
e)	Probe tehnologice și teste .....	237
5.4.	PRINCIPALII INDICATORI TEHNICO-ECONOMICI.....	238
a)	Indicatori maximali .....	238
b)	Indicatori minimali.....	239
c)	Indicatori financiari, socio-economici, de impact, de rezultat.....	239
d)	Durata estimată de execuție a obiectivului de investiții.....	239
5.5.	PREZENTAREA MODULUI ÎN CARE SE ASIGURĂ CONFORMAREA CU REGLEMENTĂRILE SPECIFICE FUNCȚIUNII PRECONIZATE .....	241
5.5.1.	Aspecte generale .....	241
5.5.2.	Prevederi legale - respectarea dreptului la viață privată.....	243
5.5.3.	Norme și standarde obligatorii .....	244



5.6.	NOMINALIZAREA SURSELOR DE FINANȚARE A INVESTIȚIEI PUBLICE .....	252
<b>6.</b>	<b>URBANISM, ACORDURI ȘI AVIZE CONFORME .....</b>	<b>253</b>
6.1.	CERTIFICATUL DE URBANISM .....	253
6.2.	EXTRAS DE CARTE FUNCARĂ .....	253
6.3.	ACTUL ADMINISTRATIV AL AUTORITĂȚII COMPETENTE PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI .	253
6.4.	AVIZE CONFORME PRIVIND ASIGURAREA UTILITĂȚILOR .....	253
6.5.	STUDIU TOPOGRAFIC .....	253
6.6.	AVIZE, ACORDURI ȘI STUDII SPECIFICE .....	253
<b>7.</b>	<b>IMPLEMENTAREA INVESTIȚIEI.....</b>	<b>253</b>
7.1.	INFORMAȚII DESPRE ENTITATEA RESPONSABILĂ CU IMPLEMENTAREA INVESTIȚIEI .....	253
7.2.	STRATEGIA DE IMPLEMENTARE .....	256
7.3.	STRATEGIA DE EXPLOATARE, OPERARE ȘI ÎNTREȚINERE ȘI RESURSE NECESARE .....	263
7.4.	RECOMANDĂRI PRIVIND ASIGURAREA CAPACITĂȚII MANAGERIALE ȘI INSTITUȚIONALE	264
<b>8.</b>	<b>CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI.....</b>	<b>268</b>
	<b>BIBLIOGRAFIE .....</b>	<b>270</b>
<b>B.</b>	<b>PIESE DESENATE.....</b>	<b>271</b>
1.	PLAN DE INCADRARE ÎN ZONĂ .....	271
2.	PLAN GENERAL .....	271
3.	PLANURI DE SITUAȚIE.....	271
4.	PLANURI GENERALE, PROFILE LONGITUDINALE ȘI TRANSVERSALE CARACTERISTICE, COTATE, PLANURI SPECIFICE, DUPĂ CAZ. ....	272

## **A. PIESE SCRISE**

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

#### **1.1. DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII**

*„Sistem centralizat de monitorizare si control al traficului in Municipiul Brasov”*

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

Municipiul Brasov.

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

Nu este cazul.

#### **1.4. BENEFICIARII INVESTIȚIEI**

Beneficiarii investitiei sunt reprezentati de locuitorii Municipiului Brasov.

Realizarea sistemului centralizat de monitorizare si control al traficului în Municipiul Brasov va contribui, pe de o parte, la creșterea nivelului de calitate a vieții pentru toți membrii comunității locale si a turistilor care viziteaza zona, precum și la realizarea unor importante obiective ale administrației locale legate de dezvoltarea durabilă a localității, prin fluidizarea traficului pe arterele cele mai intens circulat și creșterea siguranței circulației auto și pietonale.

In scopul incurajarii populatiei pentru utilizarea mijloacelor de transport in comun, se va realiza un centru de monitorizare si control al traficului in vederea asigurarii fluidizarii si prioritizarii traficului aferent transportului public.

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

Studiu de fezabilitate a fost realizat de Asocierea AM PROJECT DESIGN & CONSULTING SRL - SMART TECHNOLOGY RESEARCH & CONSULTING SRL.

Adresa de contact: **AM PROJECT DESIGN & CONSULTING SRL**, Bucuresti, str. Petru Rares nr.26-28 et.1, cod 011102, tel/fax.021.222.54.90, email: office@am-project.ro.

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

#### **2.1. CONCLUZIILE STUDIULUI DE PREFEZABILITATE / ALTE STUDII**

Nu este cazul.

In urma realizării Studiului de Trafic, prin analizele efectuate la nivel de intersecție, axă si rețea au rezultat următoarele concluzii:

- 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;

- Inexistența unor informații în timp real asupra graficului de circulație al vehiculelor de transport public;
- Întârzieri în deplasările cu transportul public, datorate congestiilor de circulație care afectează și traficul general;
- Lipsa unor spații amenajate corespunzător destinate adăpostirii calatorilor în timpul așteptării vehiculelor de transport public (numai o parte dintre acestea sunt amenajate și dotate corespunzător);
- Cota modală redusă a transportului public (și implicit utilizarea pe scară largă a transportului privat);
- Lipsa unui sistem de informare în timp real cu privire la locurile de parcare libere pe unele tronsoane de drum;
- Utilizarea excesivă a vehiculelor personale în sezonul turistic de vârf conduce la supraîncărcare rețelei rutiere;
- Creșterea prognozată a volumului de populație și implicit a traficului auto pe termen mediu va conduce la depășirea capacității de circulație în orele de vârf, cu aproape 30% în unele cazuri, ceea ce va conduce la congestii de circulație, întârzieri în trafic, viteze de deplasare reduse și creșterea consumului de combustibil și al emisiilor GES;
- Volumele mari de trafic în orele de vârf, datorită:
  - o Gradului redus de utilizare a transportului public;
  - o Vitezele de transfer la intersecții sunt relativ reduse (timpii de așteptare mai mari decât optimul intersecției);
  - o Lipsei de accesibilitate la deplasarea cu bicicleta, datorită lipsei unei rețele corelate de piste de biciclete;
- Lipsa unor măsuri care să conducă la promovarea intermodalității și a mijloacelor de transport alternative (parcări semnalizate dinamic aflate în zona stațiilor de calatori);
- Lipsa unui sistem centralizat de coordonare, monitorizare și management al infrastructurii rutiere la nivelul orașului.

Pentru remedierea acestor disfuncționalități, precum și pentru atingerea obiectivelor propuse privind mobilitatea urbană durabilă, au fost propuse și testate (prin simulare) soluții tehnice de prioritizare automată a transportului public precum și sisteme de creștere a atractivității modurilor alternative de transport, nepoluante. Aceste deziderate se pot atinge prin următoarele soluții tehnice:

- Dotarea intersecțiilor și a trecerilor de pietoni semaforizate cu mijloace de comunicații care să permită identificarea apropierii vehiculelor de transport public și asigurarea prioritizării, precum și semnalizarea către un sistem central de management, astfel încât să se asigure și sincronizarea celorlalte intersecții (în general aval / amonte);
- Reducerea segmentării traficului rutier și cu precădere a transportului public datorat trecerilor de pietoni prin modernizarea acestora și dotarea cu automate de dirijare a circulației și butoane de cerere prioritate (pentru pietoni) dar și sincronizarea acestora cu întregul sistem de management rutier al Municipiului Brașov;
- Creșterea siguranței pietonilor, a biciclistilor dar și a participanților la trafic prin instalarea de camere video cu funcții de detecție automată a incidentelor, dar și capabile de funcții moderne, predictive, care vor îmbunătăți nivelul de performanță al sistemului rutier în ansamblu: identificare vehiculelor, numărarea automată a pietonilor aflați în așteptare la trecerea de pietoni, detecție de incidente (accidente) etc;

- Dezvoltarea sistemului de informare a participantilor la trafic prin instalarea de panouri cu mesaje variabile si a platformei integrate si automate de senzori: locuri de parcare, senzori meteo, senzori de calitate a aerului etc;
- Implementarea unui sistem informatic de management centralizat, capabil sa asigure monitorizarea si managementul intregii infrastructuri rutiere a Municipiului Brasov.

## 2.2. PREZENTAREA CONTEXTULUI

Conform documentului “Planul de Actiune pentru Mobilitatea Urbana”, realizat de Comisia Europeana in anul 2009, mobilitatea urbana reprezinta o preocupare din ce in ce mai mare pentru cetatenii din tarile Uniunii Europene. Deciziile care vor fi luate in acest domeniu vor influenta decisiv bunastarea cetatenilor si a companiilor. Conform expertilor Uniunii Europene, arile urbane se afla in prezent in fata catorva provocari precum: realizarea unui transport sustenabil din perspectiva mediului (emisii de CO2 si alte tipuri de poluare chimica, zgomot etc) si competitiv in special in ceea ce priveste evitarea blocajelor.

Programul Operațional Regional (POR) 2014-2020 este unul din programele de importanță strategică pentru finanțarea proiectelor de mobilitate urbană. Obiectivul general al POR 2014-2020 îl constituie creșterea competitivității economice și îmbunătățirea condițiilor de viață ale comunităților locale și regionale prin sprijinirea dezvoltării mediului de afaceri, a condițiilor infrastructurale și a serviciilor, care să asigure o dezvoltare sustenabilă a regiunilor, capabile să gestioneze în mod eficient resursele, să valorifice potențialul lor de inovare și de asimilare a progresului tehnologic.

In cadrul POR, Axa prioritară 4 - Sprijinirea dezvoltării urbane durabile este dedicată municipiilor reședință de județ. în cadrul acestei axe Prioritatea 4.1. - Promovarea strategiilor de reducere a emisiilor de dioxid de carbon pentru toate tipurile de teritoriu, în particular zone urbane, inclusiv promovarea planurilor sustenabile de mobilitate urbană și a unor măsuri relevante pentru atenuarea adaptărilor are ca obiectiv specific reducerea emisiilor de carbon în municipiile reședință de județ prin investiții bazate pe planurile de mobilitate urbană durabilă, urmarindu-se realizarea obiectivului tematic OT 4 - sprijinirea tranziției către o economie cu emisii scăzute de dioxid de carbon în toate sectoarele.

Prezentul proiect se regăsește in Planul de Mobilitate Urbană Durabilă - strategie destinata satisfacerii nevoilor de mobilitate ale persoanelor și activităților economice în zonele urbane sau metropolitane pentru o mai bună calitate a vieții. PMUD face parte din documentele de planificare spațială Plan Urbanism General.

Municipiul Brasov intentioneaza sa redefineasca structura necesara mobilitatii si utilizarea ei in scopul satisfacerii necesitatilor de mobilitate ale populatiei din municipiu.

Proiectul implementeaza viziunea de dezvoltare a mobilitatii pentru polul de crestere Brasov pentru perioada 2016-2030 privind realizarea unui sistem de transport integrat, durabil, sigur si accesibil tuturor, conectand oameni si locuri, sustinand economia, mediul si calitatea vietii. Proiectul raspunde urmatoarelor probleme identificate in cadrul Planului de Mobilitate Urbana Durabila:

- ✓ Lipsa unui sistem integrat de management al traficului;
- ✓ Grad redus de incredere a cetatenilor in sistemul de transport public din cauza dificultatii estimarii timpului de asteptare si a timpului petrecut in trafic;
- ✓ Necesitatea de imbunatatire a eficientei economice a serviciilor de transport public;

- ✓ Nevoia de imbunatatire a eficientei managementului traficului;
- ✓ Transportul public inregistreaza intarzieri datorita congestiilor de pe traseu;
- ✓ Numarul redus de intersectii semaforizate, raportat la dimensiunea orasului;
- ✓ Nu exista detectia fluxului de vehicule, a aglomeratiei sau a incidentelor monitorizata central;
- ✓ Nu exista control al traficului / centru de informatii de trafic. Nevoia de imbunatatire a eficientei managementului traficului.

Proiectul adreseaza necesitatile legate de:

- Realizarea structurii institutionale care sa asigure capacitatea operationala pentru coordonarea mobilitatii la nivelul Municipiului Brasov;
- Intermodalitatea mijloacelor de transport in vederea facilitarii transportului si mobilitatii permanente;
- Logistica urbana.

## **2.3. ANALIZA SITUAȚIEI EXISTENTE ȘI IDENTIFICAREA DEFICIENȚELOR**

### **2.3.1. Poziție geografică și demografie**

Municipiul Brașov este reședința și cel mai mare municipiu al județului Brașov, România. Potrivit recensământului din 2002, are o populație de 284.596 locuitori, fiind unul dintre cele mai mari orașe din țară (totuși în scădere în ultimele două decenii din cauza exodului sașilor și a reducerii activității industriale). Conform ultimelor estimări oficiale ale Institutului Național de Statistică, populația municipiului Brașov era, în anul 2017, de 290.359 locuitori. Stațiunea de iarnă Poiana Brașov se află la 12 km distanță de centrul municipiului, dispunând de o infrastructură dezvoltată pentru practicarea sporturilor de iarnă. Patron al orașului este considerată a fi Fecioara Maria. Statuia acesteia se află pe unul dintre contraforturile Bisericii Negre, îndreptat spre Casa Sfatului, având stema Brașovului sculptată dedesubt în relief.

Municipiul Brașov a reprezentat, de secole, unul dintre cele mai importante, puternice și înfloritoare orașe din zonă. Datorită poziției geografice privilegiate și a infrastructurii sale de astăzi, el permite dezvoltarea multor activități economice, culturale și sportive.

Municipiul Brașov, reședința județului, se află în centrul țării, în Depresiunea Brașovului, situat la o altitudine medie de 625m, în curbura internă a Carpaților, delimitat în partea de S și SE de masivele Postăvaru care pătrunde printr-un pînten (Tâmpa) în oraș și Piatra Mare, la 161 km de București. Este accesibil cu automobilul/autobuzul sau cu trenul. În apropierea sa se găsesc localitățile Predeal, Bușteni, Sinaia, Făgăraș și Sighișoara. Municipiul are o suprafață de 267,32 km<sup>2</sup>. Treptat, în procesul de dezvoltare, Brașovul a înglobat în structura sa satele Noua, Dârste, Honterus (astăzi cartierul Astra) și Stupini. De asemenea, pe lângă Tâmpa, municipiul a mai înconjurat și Dealul Șprenghei, Dealul Morii, Dealul Melcilor, Dealul Warthe, Straja (Dealul Cetății) și Dealul Pe Romuri, Stejărișul și chiar înglobează în structura sa vârful Postăvaru. Prin înglobarea în structura sa a vârfului Postăvaru, Brașovul este orasul aflat la cea mai mare altitudine din România.

Prin municipiul Brașov trec râurile Șcheiu (numit și râul Graft), Valea Tei, Valea Răcădău, Valea Plopiilor cu Valea Scurtă, Valea Florilor, Gorganu, Râul Timiș și Canalul Timiș.

Realizarea obiectivului presupune extinderea sistemului de management informatizat al sistemului de transport public, furnizarea solutiilor optime pentru extinderea sistemului de management informatizat al sistemului de transport public.

Într-o viziune modernă și actuală, din punct de vedere administrativ, Brașovul nu mai este doar un municipiu reședință de județ, ci un pol de creștere. Acesta are în componență municipiul reședință de județ, Brașov, cu o populație de 291.490 de locuitori, municipiul Codlea, cu o populație de 21.708 locuitori și municipiul Săcele, cu o populație de 30.798 locuitori. Polul de creștere mai are în componență 4 orașe, Ghimbav, cu populația de 4.698 locuitori, Predeal, cu populația de 4.752 locuitori, Râșnov, cu populația de 15.022 locuitori, și Zărnești cu populația de 23.476 locuitori. Tot din componența polului de creștere fac parte și 11 localități rurale (Bod, Budila, Cristian, Crizbav, Feldioara, Hălchiu, Hărman, Prejmer, Sânpetru, Tărlungeni și Vulcan). Polul de creștere Brașov are o populație totală de aproximativ 400.000 de locuitori, conform ultimului recensământ, și o suprafață de 139.628 ha.

Sub aspect confesional populația Brașovului era alcătuită din:

Confesiunea	Ortodoxă	Romano-catolică	Luterană	Reformată	Mozaică	Greco-catolică	Unitariană
Procent populație	30,0	22,3	22,0	13,9	4,4	3,5	3,2

*Tabelul nr. 2 – compoziția confesională a populației*

Municipiul Brașov are, potrivit recensământului din 2011, o populație de 227.961 locuitori. Structura etnică a acesteia este următoarea:

- Români: 208.757 (91,3%);
- Maghiari (incluzând secui): 16.172 (7,1%);
- Sași: 1.079 (0,5%);
- Țigani: 916 (0,4%);
- Alte naționalități: (ruși, evrei, greci, italieni): 1037 (0,7%).

### **2.3.2. Rețeaua stradală**

Datorita structurii geografice a Brasovului, rețeaua de drumuri se organizeaza pe o serie de artere principale, care se conecteaza la sectiunea radial interioara si exterioara din jurul centrului orasului. Geografia locala a influentat modul de pozitionare a dezvoltarilor, in consecinta, rețeaua infrastructurii de sprijin a soselelor si a strazilor a folosit vaile sau platourile din apropiere. Rețeaua de strazi a orasului Brasov combina asadar traseele radiale cu legaturile strategice de intersectare si cu strazile secundare liniare.

Municipiul Brasov are un total de 377 km de drumuri, care sunt impartite in urmatoarele categorii:

1. Categoria I: drumuri nationale Europene 18 km;



2. Categoria II: drumuri nationale 19 km;
3. Categoria III: drumuri judetene 79 km;
4. Categoria IV: drumuri rurale 97 km.

#### Reteaua de drumuri strategice

Rețeaua de drumuri strategice care deservește Brașovul include următoarele drumuri europene, naționale și județene, drumurile europene fiind desemnate prin litera E, drumurile naționale desemnate prin DN și drumurile județene prin DJ:

- ✓ DN1 / E60 (legatura între Predeal și Brașov, Ghimbav și Codlea via București și Ploiești);
- ✓ E60 (legătura între șoseaua de centură din zona de nord E574 cu Feldioara și ofera acces la drumul 112A spre Bod);
- ✓ DN1A (legatura între Brașov și Sacele via Ploiești);
- ✓ DN1E (legatura între Râșnov și Brașov via Poiana Brașov)
- ✓ DN11 (legatura între Brașov și Harman, după care se intersectează cu E578 și E574, precum și DN10 cu Prejmer);
- ✓ DN12 (se intersectează cu DN11 la limita zonei metropolitane);
- ✓ DN73 (legatura între Brașov și Pitești via Cristian și Râșnov);
- ✓ DN73A (ruta la nivel național care face legatura cu DN1 între Predeal și Sercaia via Râșnov și Zărnești);
- ✓ DN73B (drum care conectează DN73A cu DN1 Via Cristian și Ghimbav);
- ✓ E574 (formand o șosea de centură în nord în jurul Brașovului, între DN11 și DN1, la est de Ghimbav și oferind un drum de legatura cu DJ03 la Sanpetru).

#### Reteaua de drumuri primare

În prezent se poate intra în Brașov prin Calea București (DN1 / E60), Calea Făgărașului (E68), Strada Grivitei (E60) și strada Harmanului (DN11), primele două rute fiind cele mai utilizate.

Acestea fac parte din rețeaua de drumuri naționale strategice, așa cum s-a discutat mai sus, dar acestea, precum și rutele următoarele, sunt de asemenea considerate a face parte din rețeaua de drumuri primare ale Brașovului în sine.

- ✓ Calea București E60
- ✓ Calea Făgărașului E68
- ✓ Strada Harmanului DN11
- ✓ Bulevardul Grivitei E60
- ✓ Sens giratoriu central E60

În plus față de aceste drumuri, există o serie de alte trasee principale în orașul Brașov, incluzând:

- Bulevardul Eroilor, Bulevardul 15 noiembrie, Strada Iuliu Maniu și Strada Nicolae Iorga (fac parte din sistemul cu sens unic din centrul orașului);
- Strada Lungă și Strada de Mijloc (fac legatura între centrul istoric și Strada Harmanului);

- Bulevardul Saturn, Bulevardul Alexandru Vlahuta, Bulevardul Garii si Strada Aurel Vlaicu (asigura eficient o sosea de centura interioara, care conecteaza zone cheie de activitate);
- Bulevardul Victoriei (legatura dintre soseaua de centura interioara mentionata mai sus si E60, care face parte din sensul giratoriu cu un singur sens al orasului);
- Soseaua Cristianului (legatura dinre DN73 de la intrarea in Brasov si E68 (Calea Fagarasului);
- Strada 13 Decembrie (legatura dintre E60 si E574 din oras);
- Strada Zizinului (alcatuieste DJ103A care intre in oras din partea de est).

#### Reteaua de drumuri secundare a orasului Brasov

In zonele legate de drumuri principale exista o retea bine dezvoltata de drumuri secundare, care au un rol important in conectarea drumurilor principale din mediul urban, deservind utilizare cheie a terenurilor si furnizand rute alternative la reseaua de drumuri principale. Exista o serie de rute cheie care au fost identificate ca fiind des utilizate intre drumurile strategice / principale care deservesc orasul, unele dintre ele avand probleme legate de volumul ridicat de trafic, parcare si deplasarea pietonala.

- ✓ Strada Alexandru Ioan Cuza / Strada Avram Iancu si Strada Mihai Viteazul (facand legatura dintre reseaua de drumuri principale a Strazii Lului Maniu si Strada Stadionului);
- ✓ Calea Feldioarei, Strada Dimitrie Anghel si Strada Lanii (facand legatura dintre reseaua de drumuri principale a Strazii Stadionului si E574)
- ✓ Strada Independentei (facand legatura dintre reseaua de drumuri principale a Strazii 13 Decembrie si Bulevardul Grivitei printr-o strada cu circulatie in ambele sensuri, care deserveste zone rezidentiale mari);
- ✓ Strada Zaharia Stancu (facand legatura dintre reseaua de drumuri principale a Strazii Harmanului si Strada 13 Decembrie)
- ✓ Strada Carpatilor (este paralela cu Calea Bucuresti si deserveste zonele industriale / comerciale);
- ✓ Bulevardul Muncii si Bulevardul Valea Cetatii (care deserveste zone rezidentiale mari).

#### **2.3.3. Siguranța circulației pe drumurile publice**

Conform celor publicate de Inspectoratul de Politie al Judetului (IPJ) Braşov, peste 300 de accidente rutiere s-au produs în primele 5 luni ale anului 2018, pe raza judeţului Braşov.

În urma acestor accidente, 407 persoane au fost rănite, iar 22 de persoane au decedat.

De la începutul anului și până la data de 3 iunie, s-au înregistrat 106 accidente grave, în urma cărora 22 de persoane și-au pierdut viața, 102 persoane au fost grav rănite, iar 42 de persoane au ușor rănite, relatează transilvania 365.ro.

De asemenea, în cele 5 luni s-au produs și 211 accidente ușoare din care a rezultat rănirea ușoară a 263 persoane.

Ca o comparație, în anul 2017, în primele zece luni, echipajele ISU Braşov au intervenit la 623 de accidente rutiere, în urma cărora 29 de persoane și-au pierdut viața.

#### **2.3.4. Transportul public local**

RATBv SA, societate pe acțiuni cu capital majoritar de stat, a fost înființată în anul 2016 prin transformarea fostei Regii Autonome de Transport Brașov, singurul operator care organizează transportul public în Municipiul Brașov. Majoritatea acțiunilor RAT Bv este deținută de UAT Brașov și sub 2% din acțiuni aparțin UAT Prejmer și Agenției Metropolitane pentru Dezvoltare Durabilă Brașov. Societatea operează autobuze și troleibuze pentru serviciile de transport public de pasageri în orașul Brașov și în comuna Cristian.

Transportul public din polul de creștere Brasov, în afara orașului, este organizat de Consiliul Județean Brasov, cu excepția orașului Sacele, care are propria organizație de transport.

Orașul Sacele are o rută de autobuz, care acoperă lungimea străzii principale prin oraș și se termină în Brașov, la stația de schimb Poienelor, unde se poate face legătura cu serviciile RAT Brașov. În total acesta operează 14 autobuze, 8 convenționale fără articulații și 6 autobuze articulate. Două călătorii pe zi ale acestui traseu sunt extinse prin centrul Brașovului, în acord cu RAT Brașov.

În alte părți ale zonei metropolitane, operatorii privați au anumite trasee în baza unui sistem de licențe atribuite în urma unui proces competitiv de licitație. Acesta este un sistem standard folosit în România, respectând regulile și determinările Autorității Naționale de Reglementare pentru Serviciile Comunitare de Utilități Publice (ANRSC).

Consiliul Județean determină detaliile traseelor solicitate, organizarea în timp și frecvența și transmite aceste informații către ANRSC, care organizează un proces de e-tendering în numele Autorității. Fiecare rută este licitată pentru o anumită perioadă, iar criteriile de selecție sunt, printre altele, referințele de operare ale operatorului și calitatea parcului rulant.

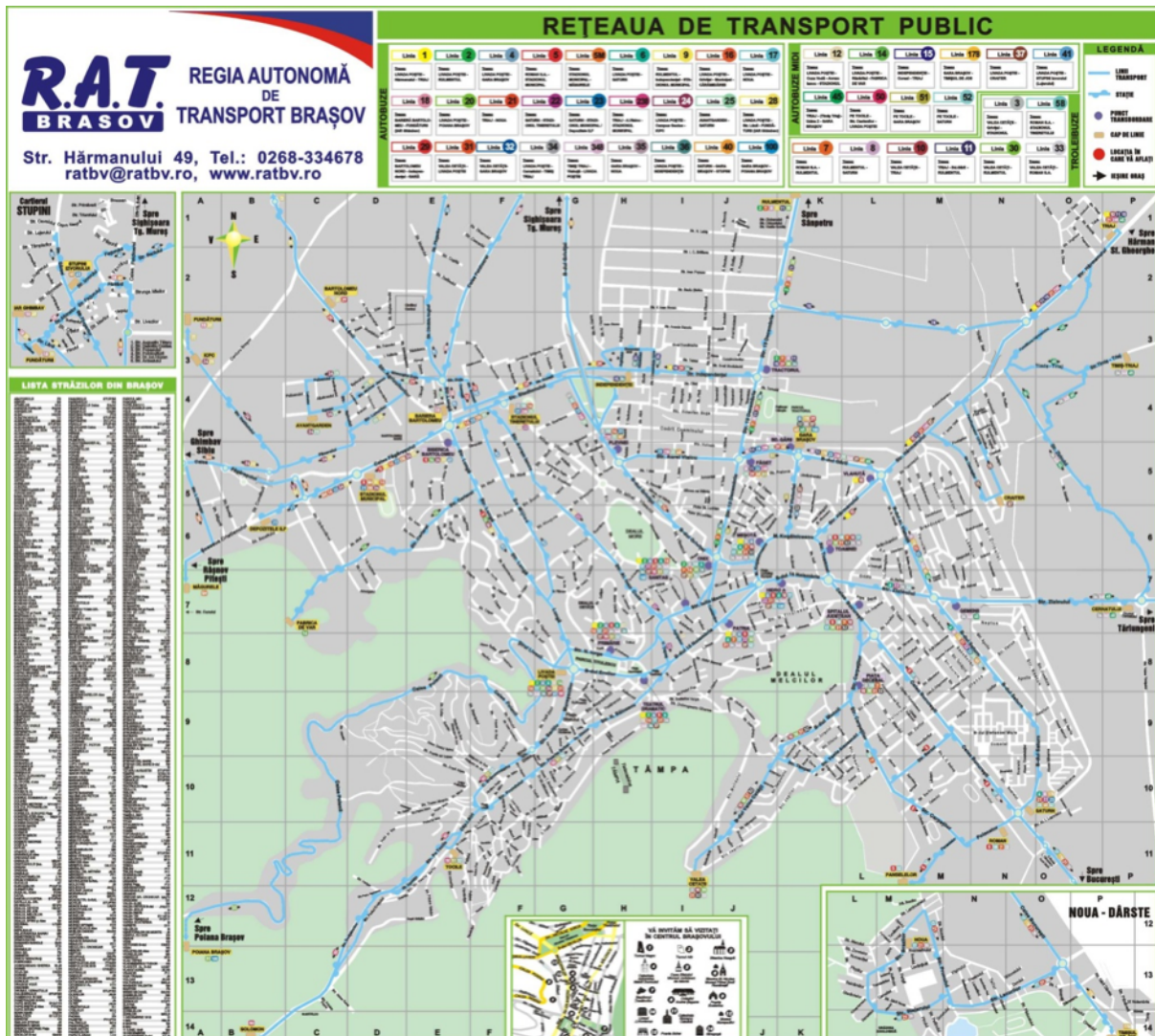


Figura 1 – Harta rețeaua de transport public Municipiul Brașov

**Trasee autobuze:**

**Linia 1:** Livada Postei, Dramatic, Patria, Hidro A, Toamnei, IUS, Vlahuta, Autogara 3, RAT Brașov, Triaj.

**Linia 2:** Rulmentul, N. Labis, Coresi, Auchan Coresi, Cineplex Coresi, Liceul Tractorul, Biserica Tractorul, Mircea cel Batran, Onix, Sanitas, Primarie, Livada Postei.

**Linia 4:** Gara Brașov, Dacia, Infostar, Liceul Mesota, Camera de Comert, Sanitas, Primarie, Livada Postei.

**Linia 5:** Stadionul Municipal, Biserica Bartolomeu, Carierei, Memoradului, Bisericii Romane, Astra, Dramatic, Patria, Hidro A, Hidro B, Spitalul Judetean, Liceul Informatica, Berzei, Pompieri, Metrom, Poienelor, Roman.

**Linia 5M:** Magurele, Facultativa, Facultativa, Depozite ILF, Brintex, Caramidariei, Stadionul Municipal.

**Linia 6:** Saturn, Cometei, Neptun, Complexul Mare, Gemenii, Scriitorilor, Licesul Mesota, Onix, Sanitas, Primarie, Livada Postei.

**Linia 9:** Rulmentul, N. Labis, Auchan Coresi, Cineplex Coresi, Coresi, Liceul Tractorul, Spital Tractorul, Piata Tractorul, 1 Decembrie 1918, Huniade, Ec. Teodoroiu, Bartolomeu Gara, Stadionul Municipal.

**Linia 16:** Stadionul Municipal, Complex Bartolomeu, Stadionul tineretului, Fartec, Academia Henri Coanda, Plevnei, Universitate, Onix, Sanitas, Primarie, Livada Postei.

**Linia 17:** Livada Postei, Dramatic, Patria, Hidro A, Hidro B, Spitalul Judetean, Liceul Informatica, Berzei, Poienelor, Praktiker, Metrou, Aurora, Poiana Darste, Strand Noua, Sc. Gen. 9, Facultativa, Noua.

**Linia 18:** Bariera Bartolomeu, Gh. Doja, Conforest, Unitate Militara, Oligopol, Elmas, Piata Agroalimentara, Tipografia Brastar, Mondotrans, Feldioarei, Fantanii, Fagurului, Facultativa, Stupini Centru, Surlasului, Facultativa, Facultativa II, Fundaturii, Case, IAR Ghimbav.

**Linia 20:** Poiana Brasov, Poiana Mica, Facultativa II, Facultativa, Warte, Bellevue Residence, Livada Postei.

**Linia 21:** Noua, Rozmarinului, Strand Noua, Poiana Darste, Aurora, Selgros, Carrefour, Saturn, Cometei, Neptun, Complexul Mare, Gemenii, Panait Cerna, Branduselor, Vlahuta, Autogara 3, RAT Brasov, Triaj.

**Linia 22:** Stadionul Tineretului, Autogara 2, Morii, Opera Brasov, Rial, Iuliu Maniu, Patria, Hidro A, Toamnei, Traian, Gemenii, Complexul Mare, Neptun, Cometei, Saturn.

**Linia 23:** Stadionul Municipal, Complex Bartolomeu, Stadionul Tineretului, Fartec, Academia Henri Coanda, Plevnei, Iancu Jianu, Faget, Caprioara, Vlahuta, Branduselor, Gemenii, Complexul Mare, Neptun, Cometei, Saturn.

**Linia 23B:** Stadionul Municipal, Complex Bartolomeu, Stadionul Tineretului, Fartec, Academia Henri Coanda, Plevnei, Iancu Jianu, Faget, Caprioara, Vlahuta, Autogara 3, RAT Brasov, Triaj.

**Linia 24:** Livada Postei, Astra, Bisericii Romane, Memorandului, Carierei, Bartolomeu Gara, Service, Caramidariei, Roplant, Targ Auto, Campus Genius, ICPC, Facultativa Fundaturii, Fundaturii cl, Fundaturii, Facultativa II, Facultativa, Surlasului, Stupini Centru, Izvorului spre Baciului, Facultativa, Str. Izvorului, Facultativa, Str. Fagurului, Str. Baciului, Facultativa, Baciului CL.

**Linia 25:** Avantgarden, Egretei, Lanurilor, Vectra, Agricultorilor, Zlatna, Complex Bartolomeu, Stadionul Tineretului, Fartec, Academia Henri Coanda, Plevnei, Iancu Jianu, Faget, Caprioara, Vlahuta, Branduselor, Gemenii, Complexul Mare, Neptun, Cometei, Saturn, Roman.

**Linia 28:** Livada Postei, Astra, Bisericii Romane, Memorandului, Carierei, Bartolomeu Gara, Service, Caramidariei, Roplant, Piata Auto, Egretei, Lanurilor, Vectra, Agricultorilor, Posta, Camine IAR, Bartolomeu Nord, Pod Barsa, Albinelor, Fundaturii, Case, IAR Ghimbav.

**Linia 29:** Bartolomeu Nord, Camine IAR, Posta, Zlatna, Cosmesti, Ec. Teodoroiu, Huniade, 1 Decembrie 1918, Piata Tractorul, Biserica Tractorul, Faget, Gara Brasov.

**Linia 31:** Livada Postei, Dramatic, Patria, Hidro A, Hidro B, Spitalul Judetean, Piata Decebal, Carpatilor, Muncii, Sc. Gen. 20, Sc. Gen. 25, Fragilor, Valea Cetatii.

**Linia 32:** Gara Brasov, Dacia, Infostar, Liceul Mesota, Hidro A, Hidro B, Spitalul Judetean, Piata Decebal, Carpatilo, Muncii, Sc. Gen. 20, Sc. Gen. 25, Fragilor, Valea Cetatii.

**Linia 34:** Timis Triaj, Papa Reale, CET, Diversitas, Silnef, Energo, Cernatului, Carfil, Romradiatoare, Poligrafie, Gemenii, Scriitorilor, Toamnei, Liceul Mesota, Camera de Comert, Sanitas, Primarie, Livada Postei.

**Linia 34B:** Hidro A, Infostar, Rapid, Caprioara, Vlahuta, Branduselor, Gemenii, Poligrafie, Romradiatoare, Carfil, Cernatului, Facultativa, Energo, Silnef, Diversitas, CET, Facultativa Timis-Triaj, Fundatura Harmanului, Metrabras, Liceul CFR, Triaj.



**Linia 35:** Gara Brasov, Dacia, Infostar, Liceul Mesota, Hidro A, Hidro B, Spitalul Judetean, Liceul Informatica, Berzei, Poienelor, Praktiker, Metrou, Aurora, Poiana Darste, Strand Noua, Sc Gen. 9, Facultativa, Noua.

**Linia 36:** Independentei, 1 Decembrie 1918, Piata Tractorul, Biserica Tractorul, Mircea cel Batran, Onix, Sanitas, Primarie, Livada Postei.

**Linia 40:** Gara Brasov, Bd. Garii, Iancu Jianu, Plevnei, Hotel Trifan, Baumax, Dedeman, Iveco, Elmas, Piata Agolimentara, Tipografia Brastar, Mondotrans, Feldioarei, Fantanii, Fagurului, Facultativa, Stupini Centru, Stupini Izvorului.

**Linia 53:** Facultate Constructii, Univ. Spiru Haret, Biserica Tractorul, Faget, Dacia, Infostar, Liceul Mesota, Hidro A, Hidro B, Spitalul Judetean, Liceul Informatica, Berzei, Pompieri, Metrom, Parc Ind. Metrom, Panselelor.

#### **Trasee autobuze Midi:**

**Linia 14:** F-ca de Var, Atelier, Ignis, Facultativa, Rasaritul, Marasesti, Facultativa, Carierei, Memorandului, Bisericii Romane, Astra, Livada Postei.

**Linia 15:** Avantgarden, Egretei, Lanurilor, Vectra, Agricultorilor, Zlatna, Cosmesti, Ec. Teodoroiu, Huniade, 1 Decembrie 1918, Piata Tractorul, Tractorul, Liceul Tractorul, 13 Decembrie, Coresi 2, Coresi 1, RAT Brasov, Triaj.

**Linia 17B:** Gara Brasov, Caprioara, Vlahuta, Branduselor, Gemenii, complexul Mare, Neptun, Cometei, Saturn, Praktiker, Metro, Aurora, Pantex, Dambul Morii, Facultativa, Halta Timisul de Jos, Benzinaria Petrom.

**Linia 19:** Noua, Prunului, Poienelor, Artera Sud-Est, Facultativa, Energo, Silnef, Diversitas, CET, Facultativa Timis-Triaj, Fundatura Harmanului, Metabras, Liceul CFR, Triaj.

**Linia 37:** Hidro A, Infostar, Rapid, Caprioara, Vlahuta, Ceferistilor, Int. Ceferistilor, Craiter.

**Linia 41:** Lujerului, Dulgherului, Stupini Izvorului, Stupini Centru, Plugarilor, Oitelor, Merilor, Racordnrom, Pensiunea Stupina, Statie Epurare, Cimitirul Central, Dimitrie Anghel, Bariera Bartolomeu, Complex Bartolomeu, Autogara 2, Morii, Opera Brasov, Rial, Iuliu Maniu, Primarie, Livada Postei.

**Linia 50:** Podul Cretului, Invatatorilor, Junilor, Tocile, Piata Unirii, Liceul Saguna, Balcescu, Star, Castanilor, Sanitas, Primarie, Livada Postei.

**Linia 51:** Gara Brasov, Dacia, Infostar, Onix, Sanitas, Primarie, Biserica Neagra, Brancoveanu, Piata Unirii, Tocile.

**Linia 52:** Tocile, Piata Unirii, Liceul Saguna, Balcescu, Star, Patria, Hidro A, Toamnei, Traian, Gemenii, Complexul Mare, Neptun, Cometei, Saturn, Poienelor, Parc Ind. Metrom, Panselelor.

**Linia 60:** Telecabina, Poiana Brasov, Poiana Mica.

**Traseu turistic:** Livada Postei, Piata Sfatului, Piata Unirii, Liceul Saguna, Aleea Tiberiu Brediceanu.

#### **Trasee troleibuze:**

**Linia 3:** Stadionul Tineretului, Fartec, Academia Henri Coanda, Plevnei, Universitate, Onix, Patria, Hidro A, Hidro B, Spitalul Judetean, Piata Decebal, Carpatilor, Muncii, Sc. Gen. 20, Sc. Gen. 25, Fragilor, Valea Cetatii.

**Linia 7:** Roman, Poienelor, Metrom, Vulturului, Piata Decebal, Spitalul Judetean, Toamnei, Liceul Mesota, Onix, Mircea cel Batran, Faget, Tractorul, Liceul Tractorul, Coresi, n. Labis, Rulmentul.



**Linia 8:** Rulmentul, N. Labis, Coresi, Liceul Tractorul, Biserica Tractorul, Faget, Caprioara, Vlahuta, Branduselor, Gemenii, Complexul Mare, Neptun, Cometei, Saturn.

**Linia 10:** Triaj, RAT Brasov, Autogara 3, Vlahuta, IUS, CEC, Liceul Mesota, Hidro A, Hidro B, Spitalul Judetean, Piata Decebal, Carpatilor, Muncii, Sc. Gen. 20, Sc. Gen. 25, Fragilor, Valea Cetatii.

**Linia 33:** Roman, Poienelor, Metrom, Vulturului, Sc. Gen. 4, Muncii, Sc. Gen. 20, Sc. Gen. 25, Fragilor, Valea Cetatii.

### **2.3.5. Deficiențe identificate**

Rețeaua de drumuri ce deservește municipiul Brașov este supraglomerată în timpul vârfului de sezon turistic, mai ales pe DN1 dinspre Predeal și DN1E spre Poiana Brașov. Numărul foarte mare de vehicule aflate în zonă în aceste perioade implică o cerere foarte mare de locuri de parcare, care nu sunt disponibile, ceea ce duce la parcare a unor vehicule în locuri neamenajate, ce încurcă circulația fluentă a celorlalte vehicule, dar și a pietonilor, atunci când aceste sunt lăsate pe trotuare.

Multitudinea de sensuri giratorii nu ajută la fluidizarea traficului în perioadele de aglomerație, iar pietonii sunt în mare dificultate în preajma acestor intersecții, la orele de vârf.

Sunt situații în care prima bandă de circulație este ocupată de mașinile ce livrează marfă la magazinele aflate pe stradă, cu toate că orele pentru aprovizionare sunt strict reglementate, însă acestea nu se respectă în toate cazurile.

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

### **2.4.1. Analiza situatiei actuale la nivel rutier**

Obiectivul proiectului îl reprezintă creșterea atractivității transportului public prin asigurarea unui management eficient al traficului, în vederea prioritizării transportului public la nivelul Municipiului Brașov, cu efect direct asupra diminuării emisiilor poluante cauzate de mijloacele de transport privat. Prin creșterea atractivității sistemului de transport public se urmărește descurajarea utilizării autoturismului pentru deplasările urbane și scăderea nivelului de congestie și poluare chimică și fonică generate de transportul privat. Astfel se estimează că proiectul va genera o scădere a emisiilor de CO<sub>2</sub>, precum și a altor emisii precum NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, etc.

Intersecțiile analizate sunt caracterizate de diferiți parametri de trafic, măsurați și analizați în Studiul de trafic, în anul 2018, astfel:

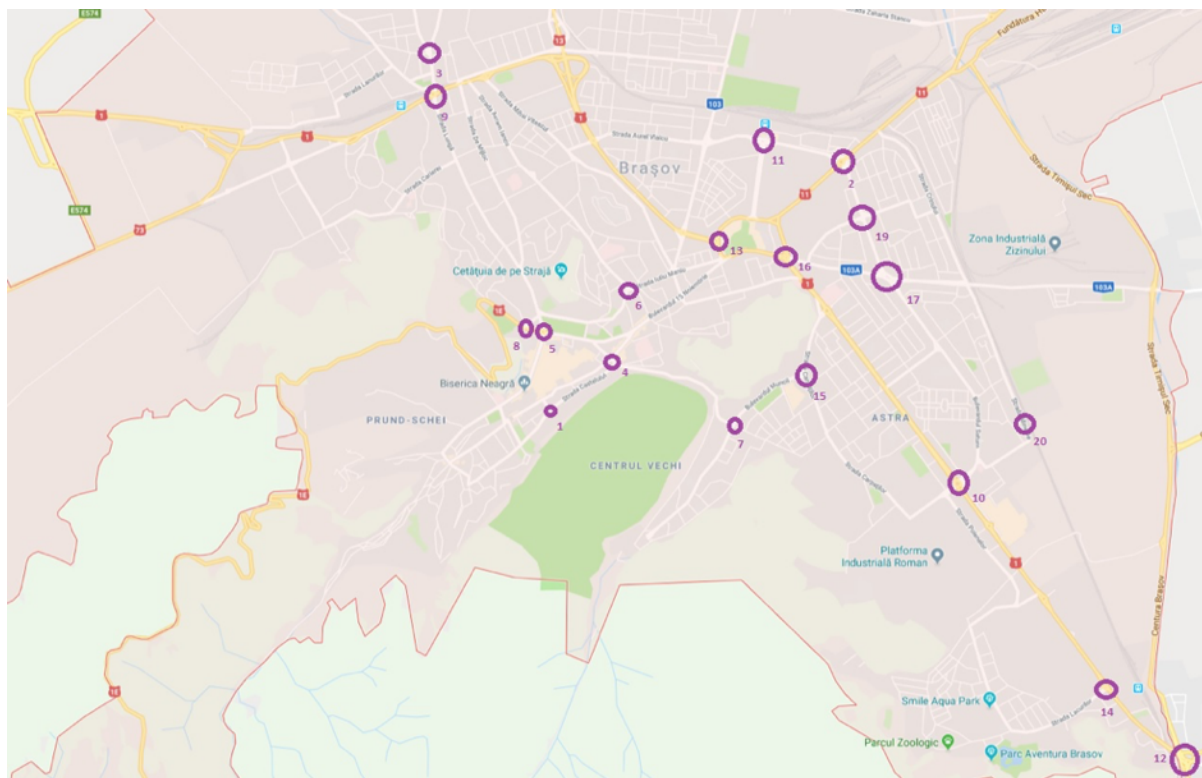
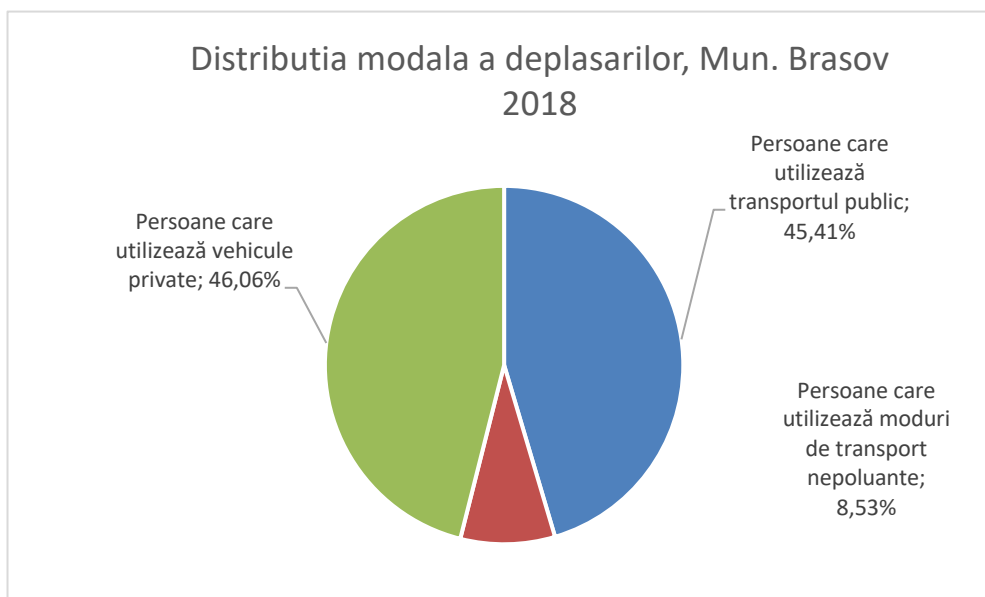


Figura 2 – Harta punctelor de măsurare a traficului în Municipiul Braşov

#### 2.4.2. Analiza cererii de bunuri si servicii

Distribuţia modală a deplasărilor pentru anul de referinţă 2018 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 evoluţiei în perioada următoare. Rezultatele sunt prezentate în graficul de mai jos:



*Figura 3 – Distribuția modală a deplasărilor, 2018 (sursa: Studiul de trafic)*

După cum se observă din grafic, transportul public este utilizat în proporție de cca. 43%, însă doar aproximativ 8,53% dintre deplasările cetățenilor se fac prin mijloace nepoluante (mersul pe jos sau bicicleta).

Unul dintre motivele acestui procent redus este faptul că, în lipsa unor măsuri care să prioritizeze transportul public față de autovehiculele private, vehiculele de transport public sunt afectate de aceleași probleme legate de congestii de circulație, coloane de vehicule, timpi de deplasare mari și viteză de circulație redusă, ca și traficul general de pe suprafața municipiului. 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 orașul și implicit liniile de transport public, iar în prezentă au puține mijloace de informare la îndemână).

Prin proiectul fundamentat prin prezentul studiu de fezabilitate se obține creșterea vitezei comerciale a vehiculelor de transport public prin asigurarea priorității pentru acest tip de vehicule la trecerea prin locațiile semaforizate. De asemenea, introducerea componentelor de impunere a regulilor, siguranță și securitate va conduce la o creștere a siguranței pentru toți utilizatorii sistemului de transport, în special pentru bicicliști și pietoni, care prezintă o pondere ridicată ca incidență a accidentelor.

*Proгноza statistică privind populația Mun. Brasov*

An	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
<b>Populație</b>	252,541	255,066	260,168	265,371	270,679	276,092	281,614	287,246	292,991	298,851	304,828

Conform datelor prezentate în Planul de Mobilitate Urbana Durabila al Municipiului Brasov, gradul de motorizare la nivelul anului 2016 era de aproximativ 232 vehicule/1000 locuitori (estimat 308 vehicule/1000 locuitori în anul 2018). Valorile rezultate pentru indicele de motorizare corespunzător anilor de prognoza sunt evidențiate în tabelul de mai jos. În estimările realizate s-a ținut cont de prognozele asupra creșterii gradului de motorizare la nivel național, în special datorita influenței importante a deplasărilor efectuate de turiști, precum și a traficului de tranzit.

*Proгноza statistică privind indicele de motorizare in Mun. Brasov*

An	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
<b>Indice motorizare (veh/1000 loc)</b>	308.00	315.40	324.29	334.65	342.06	352.42	362.79	371.67	383.52	385.44	385.44

### 2.4.3. Prognoze pe termen mediu si lung

În vederea evaluării impactului scenariilor propuse și a determinării scenariului optim, datele rezultate din procesul de colectare a datelor, coroborate cu datele din Planul de Mobilitate Urbană Durabilă, au fost utilizate ca date de intrare într-un model de transport realizat pentru întreaga rețea rutieră a Municipiului Brasov. Descrierea modelului de transport este prezentată în capitolul în care este realizată selecția scenariului.

În vederea estimării impactului fiecărui scenariu pe anii de prognoză pe termen mediu și lung, valorile datelor de intrare în model au fost recalulate pe baza prognozelor realizate în Planul de Mobilitate Urbană Durabilă, pentru populație, grad de motorizare și număr deplasări zilnice, prin extrapolarea acestora pentru anii de interes pentru studiul de fezabilitate, respectiv 2021 - 2026.

Prognoza demografică la nivelul Municipiului Brasov se bazează pe datele istorice disponibile la nivelul localității, presupunând o evoluție a populației similară cu cea la nivel de județ și regiune (sursă: Institutul Național de Statistică).

Din punct de vedere al parametrilor de fluenta a circulației rutiere, se constata o usoara imbunatatire in scenariul cu proiect, astfel:

An de analiza	Întârziere / veh (s/veh)		Opriri / veh (nr)		Viteza medie (km/h)	
	S1	S2	S1	S2	S1	S2
<b>2019</b>	335.33	335.33	122.14	122.14	35.82	35.82
<b>2020</b>	342.04	342.04	128.24	128.24	34.11	34.11

<b>2021</b>	348.88	332.27	134.66	128.24	32.49	32.49
<b>2022</b>	352.37	336.23	136.00	129.77	31.85	33.28
<b>2023</b>	355.89	339.59	137.36	131.07	31.23	32.63
<b>2024</b>	359.45	342.99	138.74	132.38	30.61	31.99
<b>2025</b>	369.99	349.05	141.39	133.39	30.94	32.80
<b>2026</b>	373.69	345.37	142.80	131.98	29.47	31.88
<b>2027</b>	377.43	348.82	144.23	133.30	28.06	30.36
<b>2028</b>	381.20	352.31	145.67	134.63	26.73	28.92

Cresterea volumelor rutere va afecta in principal parametrii de mediu, in lipsa unor masuri reale de interventie indicii de poluare din transport inregistrand cresteri constante, astfel:

<b>An analiza</b>	<b>2018</b>		
CO2echiv (tone/an)	69.23		
<b>An prognoză</b>	<b>2019 (implementare)</b>		
<b>Scenariu</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>% îmbunătățire</b>
CO2echiv (tone/an)	69.86	69.86	0.00%
<b>An prognoză</b>	<b>2020</b>		
<b>Scenariu</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>% îmbunătățire</b>
CO2echiv (tone/an)	72.03	70.52	2.10%
<b>An prognoză</b>	<b>2021</b>		
<b>Scenariu</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>% îmbunătățire</b>
CO2echiv (tone/an)	74.24	74.24	0.00%
<b>An prognoză</b>	<b>2022</b>		
<b>Scenariu</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>% îmbunătățire</b>
CO2echiv (tone/an)	75.6	74.71	1.18%
<b>An prognoză</b>	<b>2023</b>		
<b>Scenariu</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>% îmbunătățire</b>
CO2echiv (tone/an)	76.32	75.42	1.18%
<b>An prognoză</b>	<b>2024</b>		
<b>Scenariu</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>% îmbunătățire</b>

CO2echiv (tone/an)	76.37	75.43	1.23%
<b>An prognoză</b>	<b>2025</b>		
<b>Scenariu</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>% îmbunătățire</b>
CO2echiv (tone/an)	73.71	73.27	0.60%
<b>An prognoză</b>	<b>2026</b>		
<b>Scenariu</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>% îmbunătățire</b>
CO2echiv (tone/an)	76.64	75.67	1.27%
<b>An prognoză</b>	<b>2027</b>		
<b>Scenariu</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>% îmbunătățire</b>
CO2echiv (tone/an)	77.93	76.93	1.28%
<b>An prognoză</b>	<b>2028</b>		
<b>Scenariu</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>% îmbunătățire</b>
CO2echiv (tone/an)	79.28	78.23	1.32%

Proiectul contribuie la scaderea emisiilor de CO<sub>2</sub> din municipiul Brasov provenite din transportul privat, prin cresterea numarului de persoane care renunta la a se deplasa in municipiul Brasov cu mijloace de transport motorizate, in favoare deplasarilor cu mijloacele de transport in comun, fapt ce va duce la atingerea obiectivului specific 4.1.

#### 2.4.4. Necesitatea obiectului de investitii

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 Municipiului Brasov, fiind evidențiate disfuncționalitățile existente pentru fiecare dintre componentele acestuia.

Astfel, principalele probleme constatate sunt următoarele:

Posibilitatea de crestere a atractivitatii transportului in comun prin dotarea vehiculelor de transport in comun si a statiilor;

Lipsa informațiilor în timp real referitoare la transportul public intr-o parte dintre statiile de calatori;

Crearea de congestii de circulație în orele de vârf

Numărul mare de deplasări cu autovehicule private, raportat la deplasările cu transportul public și cu bicicleta;

Absența unor stații intermodale sau a altor mijloace care să promoveze intermodalitatea, respectiv transferul facil între modurile de transport alternative (transport public, bicicletă, mers pe jos);



Parcările neregulate, pe trotuare și spații verzi sau pe prima bandă de circulație, cu efecte negative asupra siguranței deplasărilor, atât pentru pietoni și bicicliști, cât și pentru conducătorii auto;

Lipsa unui sistem de management al parcărilor care, corelat cu o politică de descurajare a parcărilor în zona centrală, să conducă la o utilizare mai eficientă a locurilor de parcare existente și la reducerea timpului de căutare a unui loc de parcare;

Poluarea produsă de activitatea de transport, atât datorită numărului mare de deplasări cu autovehiculul personal, cât și datorită regimului de mers suportat de vehicule, în cazul aglomerărilor și al congestiilor de trafic;

Proiectul de implementare a unui sistem integrat de priorizare a transportului public și de management al traficului și al spațiilor de parcare și mobilității urbane 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:

Îmbunătățirea calității și eficienței serviciului de transport public, ceea ce va permite inclusiv o corelare a graficului de circulație cu durata reală de călătorie de parcurs a traseului, cu efecte pozitive asupra creșterii numărului de pasageri, beneficiari ai serviciului, datorită implementării componentei de acordare a priorității pentru vehiculele de transport public în locațiile semaforizate;

Creșterea confortului și siguranței deplasărilor cu transportul public urban;

Creșterea vitezei de circulație, în special pentru transportul public, 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 de management al traficului;

Creșterea cotei modale a deplasărilor cu transportul public urban, datorită aspectelor semnalate mai sus, respectiv a îmbunătățirii atractivității și accesibilității acestui mod de călătorie;

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 numărului de accidente ca urmare a implementării componentei de impunere a regulilor, siguranță și securitate;

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 sau ordinea publică în zonele supravegheate;

Proiectul face parte dintr-o abordare complexă care vizează creșterea calitatii sistemului de transport public și încurajarea locuitorilor Municipiului Brașov pentru utilizarea transportului public în defavoarea transportului privat cu vehicule personale. În această abordare integrată sunt incluse următoarele proiecte:

- a) Achiziția de mijloace de transport moderne;

- b) Infrastructura integrata pentru transportul public in Municipiul Brasov si functiuni complementare;
- c) Amenajare benzi dedicate transportului public in Municipiul Brasov si trotuare adiacente;
- d) Infrastructura de garaj pentru transportul public;
- e) Amenajare statii de calatori;
- f) Terminal transport urban Gara Brasov;
- g) Sistem centralizat de monitorizare si control al traficului in Municipiul Brasov;
- h) Extindere sistem de management informatizat al sistemului de transport public.

Proiectul este integrat / complementar cu un pachet complex de proiecte / masuri care vizeaza cresterea calitatii sistemului de transport public si incurajarea locuitorilor Municipiului Brasov pentru a utiliza transportul public in defavoarea transportului privat cu vehicule personale.

Alaturi de aceste proiecte, proiectul „Sistem centralizat de monitorizare si control al traficului in Municipiul Brasov” va sprijini politica locala de descurajare a transportului cu autoturismul personal si orientarea catre moduri sustenabile de transport – serviciul de transport public, mersul cu bicicleta, mersul pe jos.

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

Obiectivul general al proiectului constă în reducerea emisiilor GES și promovarea mobilității urbane durabile prin implementarea unui sistem integrat de management al traficului și mobilității urbane și impunere a regulilor, siguranță și securitate, în vederea asigurării circulației libere și în condiții de siguranță a persoanelor, cu protejarea mediului înconjurător, elemente cruciale pentru calitatea vieții cetățenilor din Municipiul Brasov.

Proiectul propune o abordare integrata privind gestionare traficului aferent transportului public, bazata pe o serie de masuri complementare, dupa cum urmeaza:

- ✓ Instalarea de echipamente de semaforizare / semnalizare la trecerile de pietoni, care, pe baza informatiilor de la punctele de masurare a traficului, sa poată prioritiza si optimiza deplasarea mijloacele de transport public in comun;
- ✓ Instalarea unor camere de supraveghere trafic in scopul identificarii traseelor frecvent utilizate de autoturisme si a orelor de varf, pentru a modifica frecventa de trecere a mijloacelor de transport public, a modifica traseele existente sau a introduce rute noi, astfel incat sa se satisfaca necesarul de mobilitate al populatiei.
- ✓ Instalare unor puncte fixe pentru realizare masuratorilor din trafic, in zonele aglomerate. Masuratorile realizate vor viza atat date legate de numarul de autovehicule care tranziteaza punctele respective, cat si date privind poluare cu particule sau fonica. Rezultatele masuratorilor vor fi utilizate pentru o mai buna gestionare a traficului si fluidizarea transportului public, astfel incat sa se elimine / reduca blocajele in trafic ale mijloacelor de transport public in comun.
- ✓ Echipamentele de monitorizare a traficului vor fi amplasate cu precadere in principalele intersectii si in zonele intens circulat, inclusiv in vecinatatea zonelor pietonale, astfel incat sa se poata lua masurile necesare pentru fluidizarea traficului aferent transportului public si optimizarea rutelor si orelor mijloacelor de transport public in comun, astfel incat sa raspunda necesitatilor populatiei.

- ✓ Reglementarea politicii parcarilor. Optimizarea utilizării parcarilor din vecinătatea zonelor aglomerate, ca element component al unei politici de promovare a transportului public. Se are în vedere asigurarea unei corelări între ofertele de parcare și disponibilitatea serviciului de transport public, astfel încât locuitorii zonei și mai ales turistii să fie îndrumați către zone cu parcare disponibilă și să se asigure accesul la rute de transport public care fac legătura cu zone de interes.
- ✓ Optimizarea utilizării parcarilor din preajma zonelor pietonale, astfel încât să se poată facilita parcarea autoturismelor personale și utilizarea transportului public către zonele de interes. Astfel, se pot reamplasa unele stații de călători în proximitatea acestor parcuri publice, iar rezidenții și turistii vor avea acces mai facil la parcarea autoturismelor și pot opta ulterior cu ușurință la utilizarea transportului public în comun sau a oricărui alt mijloc de transport cu emisii 0 de CO<sub>2</sub>: bicicleta, mersul pe jos etc.

Obiectivele Studiului de Fezabilitate sunt corelate cu obiectivele documentelor strategice existente la nivelul municipiului, 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.

❖ **Programul Operațional Regional 2014-2020**

În cadrul POR 2014-2020 este definită oportunitatea realizării de planuri de mobilitate urbană sustenabile, avându-se în vedere necesitățile privind creșterea gradului de mobilitate a persoanelor și bunurilor, sporirea adaptabilității populației la nevoile pieței forței de muncă de la nivel regional/local, precum și favorizarea unei creșteri economice sustenabile din punct de vedere social și al mediului înconjurător, prin asigurarea unui transport urban și periurban sustenabil. Proiectul de implementare a sistemului integrat de management al traficului și mobilității urbane se încadrează în obiectivele *Axei prioritare 4, Prioritatea de investiții 4e, Obiectivul specific 4.1: Reducerea emisiilor de carbon în municipiile reședință de județ prin investiții bazate pe planurile de mobilitate urbană durabilă.*

❖ **Planul Urbanistic General al Municipiului Brașov**

Planul urbanistic general are atât caracter director și strategic, cât și caracter de reglementare și reprezintă principalul instrument de planificare operațională, constituind baza legală pentru realizarea programelor și acțiunilor de dezvoltare.

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

#### **3.1. PARTICULARITĂȚI ALE AMPLASAMENTULUI**

##### **3.1.1. Descrierea amplasamentului**

Aria de analiză este toată suprafața Municipiului Brașov, întrucât obiectivul este fluidizarea traficului și reducerea, astfel, a noxelor și îmbunătățirea calității vieții cetățenilor orașului. Cu o suprafață de 11,072 ha, din care teritoriu intravilan de 10410,7 ha, Brașovul are peste 550 de străzi, însumând mai mult de 260 km în lungime. Construcția unor noi cartiere de case și blocuri modifică aceste cifre de la an la an. Rețeaua stradală este puternic dezvoltată, fiind asigurate iluminatul public, semaforizarea intersecțiilor importante sau realizarea de sensuri giratorii, canalizarea și salubritatea lor.

Cartierele Municipiului Brașov sunt: Astra, Bartolomeu, Blumăna, Brașovul Vechi, Centrul civic, Craiter, Dârste, Florilor, Noua, Scriitorilor, Stupini, Șcheii Brașovului, Timiș-triaj, Tractorul și Valea Cetății.

Toate amplasamentele (atât echipamentele de dirijare a traficului, cât și rețelele de comunicații) vor fi instalate pe domeniul public, proprietate a Municipiului Brașov. Nu va fi acceptată nici o excepție, nici chiar în cazul conexiunilor radio.

a) **Intersecții propuse spre dotare cu echipamente de dirijare automată și prioritizare a transportului public și creșterea siguranței pietonilor și a biciclistilor**

Nr.	Denumire	Tip	Stare actuală	Intervenție propusă
1	Calea București – str.Lacurilor	Sens giratoriu	Nesemaforizat	Semaforizare treceri pietoni la distanță de siguranță
2	Calea București – intrarea Carefour	Sens giratoriu	Nesemaforizat	Semaforizare treceri pietoni la distanță de siguranță
3	Calea București – str.Poienelor – Bd. Saturn	Sens giratoriu	Nesemaforizat	Semaforizare treceri pietoni la distanță de siguranță
4	Calea București – str.Carpatilor - Str. Aurelian; Str. Tarnave	Sens giratoriu	Nesemaforizat	Semaforizare treceri pietoni la distanță de siguranță
5	Str. Harmanului – bd. Al.Vlahuta - Bd. Garii	Sens giratoriu	Nesemaforizat	Semaforizare treceri pietoni la distanță de siguranță
6	Str. Zizinului - Bd. Al. Vlahuta - Bd. Saturn	Sens giratoriu	Nesemaforizat	Semaforizare treceri pietoni la distanță de siguranță
7	Str.Carpatilor – str.Zorilor	Sens giratoriu	Nesemaforizat	Semaforizare treceri pietoni la distanță de siguranță
8	Str.Carpatilor – Str.V. Alecsandri	Intersecție	Nesemaforizat	Intersecție semaforizată adaptiv, treceri de pietoni cu buton
9	Str.M.Kogalniceanu – Str.Grivitei	Trecere pietoni	Nesemaforizat	Trecere pietoni cu buton
10	str. Grivitei - str.13 Decembrie	Sens giratoriu	Nesemaforizat	Semaforizare treceri pietoni la distanță de siguranță
11	Bd.15 Noiembrie – str.Agriselor	Trecere pietoni	Nesemaforizat	Trecere pietoni cu buton
12	Bd. 15 Noiembrie - Bd. Eroilor - str. N. Balcescu – str. Pietii	Intersecție în „Y”, treceri pietoni	Nesemaforizat	Treceri pietoni cu buton
13	Bd. Eroilor - str. Lunga	Sens giratoriu	Nesemaforizat	Intrare în intersecție dinspre Est cu prioritizarea

Nr.	Denumire	Tip	Stare actuala	Interventie propusa
				transportului public si trecere pietoni cu buton
14	str. Iuliu Maniu - str. N. Iorga - bd. Eroilor	Trecere pietoni	Nesemaforizat	Trecere pietoni cu buton
15	Bd. Garii - str. 13 Decembrie - str. Aurel Vlaicu	Sens giratoriu	Nesemaforizat	Semaforizare treceri pietoni la distanta de siguranta
16	str. 13 Decembrie - str. Independentei - str. Turnului	Sens giratoriu	Nesemaforizat	Semaforizare treceri pietoni la distanta de siguranta
17	str. 13 Decembrie – TP Vasile Goldis	Trecere pietoni	Nesemaforizat	Trecere pietoni cu buton
18	str. Aurel Vlaicu - str. Grivitei – str. Plevnei	Sens giratoriu	Nesemaforizat	Semaforizare treceri pietoni la distanta de siguranta
19	str. Zizinului (Lild)	Trecere pietoni	Nesemaforizat	Trecere pietoni cu buton
20	str. Zizinului (nr. 116)	Trecere pietoni	Nesemaforizat	Trecere pietoni cu buton
21	str. Al. I Cuza (Spital Murzescu)	Trecere pietoni	Nesemaforizat	Trecere pietoni cu buton
22	str. Lunga - str. Stadionului – Calea Fagarasului	Sens giratoriu	Nesemaforizat	Semaforizare treceri pietoni la distanta de siguranta
23	str. Stadionului - str. M. Viteazul	Sens giratoriu	Nesemaforizat	Semaforizare treceri pietoni la distanta de siguranta
24	Calea Fagarasului (OMV) – sos. Cristianului	Trecere pietoni	Nesemaforizat	Trecere pietoni cu buton
25	Sos. Cristianului (Brintex)- Str. Caramidariei	Sens giratoriu	Nesemaforizat	Semaforizare treceri pietoni la distanta de siguranta
26	str. Lunga – str. Memorandului	Trecere pietoni	Nesemaforizat	Trecere pietoni cu buton
27	str. Lunga - str. Morii	Trecere pietoni	Nesemaforizat	Trecere pietoni cu buton
28	Str. Lungă-Str. Bisericii Române (fosta Operetei)	Trecere pietoni	Nesemaforizat	Trecere pietoni cu buton
29	Str. De Mijloc-Str. Morii	Trecere pietoni	Nesemaforizat	Trecere pietoni cu buton
30	Str. De Mijloc-Str. Nicopole	Trecere pietoni	Nesemaforizat	Trecere pietoni cu buton
31	Str. A. Iancu-Str. Bisericii Române (fosta Operetei)	Intersectie	Nesemaforizat	Intersectie semaforizata adaptiv
32	Str. Hărmanului-Str. Zaharia Stancu-Str. Narciselor	Sens giratoriu	Nesemaforizat	Semaforizare treceri pietoni la distata de siguranta
33	Str. Valea Cetatii - str. Ghindei (Liceu)	Trecere pietoni	Nesemaforizat	Trecere pietoni cu buton
34	Str. Valea Cetatii (Scoala 25)	Trecere pietoni	Nesemaforizat	Trecere pietoni cu buton

Nr.	Denumire	Tip	Stare actuala	Interventie propusa
35	Str. Lungă-Str. De Mijloc	Trecere pietoni	Nesemaforizat	Trecere pietoni cu buton
36	Str. Mureșenilor-Str. Sf. Ioan	Trecere pietoni	Nesemaforizat	Trecere pietoni cu buton
37	Bd. Eroilor (Parc)	Trecere pietoni	Nesemaforizat	Trecere pietoni cu buton
38	Bd. Garii - Bd. Victoriei	Sens giratoriu	Nesemaforizat	Semaforizare treceri pietoni la distanta de siguranta

b) **Intersectii deja semaforizate** si care vor fi modernizate astfel incat sa asigure prioritizarea transportului public si cresterea sigurantei pietonilor si a biciclistilor

Nr.	Denumire	Tip	Interventie propusa
1	Calea București (Scoala 21)	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
2	Calea București (Metro)	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
3	Calea București-Str. Soarelui	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
4	Calea București-Str. Berzei	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
5	Calea București-Str. Zorilor	Intersectie	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
6	Calea București-Str. Paraului	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
7	C. București-Bd. 15 Noiembrie-Str. Zizinului-Str. Toamnei	Sens giratoriu	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
8	Str. Hărmanului-Str. M. Kogalniceanu-Str.Toamnei	Intersectie	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
9	Bd. Iuliu Maniu (Spitalul Sf. C-tin)	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
10	Bd. Iuliu Maniu-Str. Castanilor	Intersectie	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
11	Bd. Iuliu Maniu-Str. Agrișelor	Intersectie	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
12	Str. Lungă-Str. N. Iorga	Intersectie	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
13	Str. Mureșenilor-Str. Sf. Ioan	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
14	Str. Balcescu-Str. C. D. Ghenea	Intersectie	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
15	Bd. Eroilor (Modarom)	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie



Nr.	Denumire	Tip	Interventie propusa
16	Bd. 15 Noiembrie-Str. Castanilor	Intersectie	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
17	Bd. 15 Noiembrie (Tribunal)	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
18	Str. Traian-Str. Zizinului	Intersectie	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
19	Str. Zizinului-Bd. Saturn	Intersectie	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
20	Str. Zizinului (Liceul Sportiv)	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
21	Bd. Saturn-Str. Cometei	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
22	Bd. Saturn-Str. Ștefan cel Mare	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
23	Bd. Saturn-Uranus	Intersectie	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
24	Bd. Al. Vlahuță-Str. Brândușelor	Intersectie	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
25	Str. Hărmanului-Str. Petuniei	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
26	Str. Hărmanului-Str. Pav. CFR	Intersectie	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
27	Str. A. Vlaicu-Str. I. Jianu	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
28	Str. Plevnei-Str. M. Viteazu	Intersectie	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
29	Str. Stadionului-Bd. Griviței-Str. Codrul Cosminului	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
30	Bd. Griviței (Trifan)	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
31	Bd. Griviței (Metabras)	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
32	Bd. Griviței (P-ta En-Gros)	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
33	Str. 13 Decembrie (Isaran)	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
34	Str. De Mijloc-Str. Stadionului	Intersectie	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
35	Str. A. Iancu-Str. Nicopole	Intersectie	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
36	Str. Carpaților-Str. Barbu Lăutaru	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
37	Str. Carpaților-Str. Muncii	Intersectie	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie

Nr.	Denumire	Tip	Interventie propusa
38	Bd. Muncii-Str. Tâmppei	Intersectie	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
39	Str. Independenței (P-ta Tractoru)	Intersectie	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
40	Str. Independenței-Str. Valea Jiului	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
41	Str. M. Viteazu (IGSU)	Intersectie	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
42	Str. 13 Decembrie-Str. Șt. Baci	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
43	Str. 13 Decembrie-Str. Tineretului	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie
44	Bd. Griviței (50B)	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, prioritizare si comunicatie

- c) **Spatii de parcare, aflate in proximitatea statiilor de transport public** si care prin semnalizare dinamica (variabila) si printr-un management automat, in timp real, este de asteptat sa contribuie la cresterea numarului de utilizatori ai transportului public in detrimentul vehiculelor personale:

nr crt	Categorie	Denumire	Localizare
1	laterala	Str. N. Iorga	Str. N. Iorga [Interval Str. Lungă-Primărie]
2	laterala	Str. Lungă	Str. Lungă [Interval Sirul Livezii-Str. Nicolae Iorga]
3	laterala	Str. Poarta Schei	Str. Poarta Schei [Interval Str. Appolonia H.-Str. Ludwig v B.]
4	laterala	Str. Grigoraș Dinicu	Str. Grigoraș Dinicu [Interval Str. Diaconu Coresi-Str. Appolonia H.]
5	laterala	Str. N. Bălcescu	Str. N. Bălcescu [Interval Str. Politehnicii-Str. Diaconu Coresi]
6	laterala	Bd. Eroilor	Bd. Eroilor [Interval Str. N. Bălcescu-Bd. Eroilor]
7	laterala	Bd. Eroilor	Bd. Eroilor
8	laterala	Bd. Eroilor	Bd. Eroilor [Interval Bd. 15 Noiembrie-Str. Mureșenilor]
9	laterala	Bd. 15 Noiembrie	Bd. 15 Noiembrie [Interval Str. Vlad Tepes-Bd. Eroilor]
10	laterala	Bd. 15 Noiembrie	Bd. 15 Noiembrie [Interval Str. N. D. Cocea-Str. Castanilor]

11	laterala	Str. Turnului	Str. Turnului [Interval Str. 13 Decembrie-Serv. Pasapoarte]
----	----------	---------------	---

d) **Centrul de comanda, coordonare si monitorizare** a traficului rutier la nivelul Municipiului Brasov – se implementeaza la adresa str. Harmanului nr.15 Brasov, jud. Brasov. Cladirea se afla in proprietatea Municipiului Brasov – istoric, locatia a fost un punct termic de cartier, in prezent dezafectat, iar cladirea a fost trecuta in conservare, fiind intr-o stare tehnica buna.



*Figura 4 – Cladirea propusa pentru amenajare la Centrului de Comanda – foto 2018*

De asemenea, utilizarea acestei cladiri asigura avantaje ca:

- Utilizarea unei cladiri existente asigura implementarea proiectului in termen scurt, evitandu-se lucrarile specifice de construire si toate eventualele riscuri aferente;

- Cladire existenta, industrială, cu rezistență sporită și spații interioare largi, disponibile pentru compartimentări interioare generoase și flexibilitate mare în ceea ce privește echipările specifice, chiar și în cazul echipărilor agabaritice;
- Durata scurtă de implementare pentru obiectul specific;
- Zona cu acces facil, aflată pe unul dintre principalele bulevarde ale orașului și în apropierea inelului central, ceea ce permite acces rapid atât pentru personalul primăriei cât și al operatorilor de sprijin (ISU, Poliție rutieră etc.);
- Existența unor spații generoase în imediată apropiere, amenajabile ca parcare pentru personal și specialiștii-vizitatori;
- Bransamente de alimentare cu energie electrică, apă curentă și canalizare sunt existente și de capacitate mare, astfel încât nu sunt necesare suplimentări sau alte amenajări tehnice specifice.

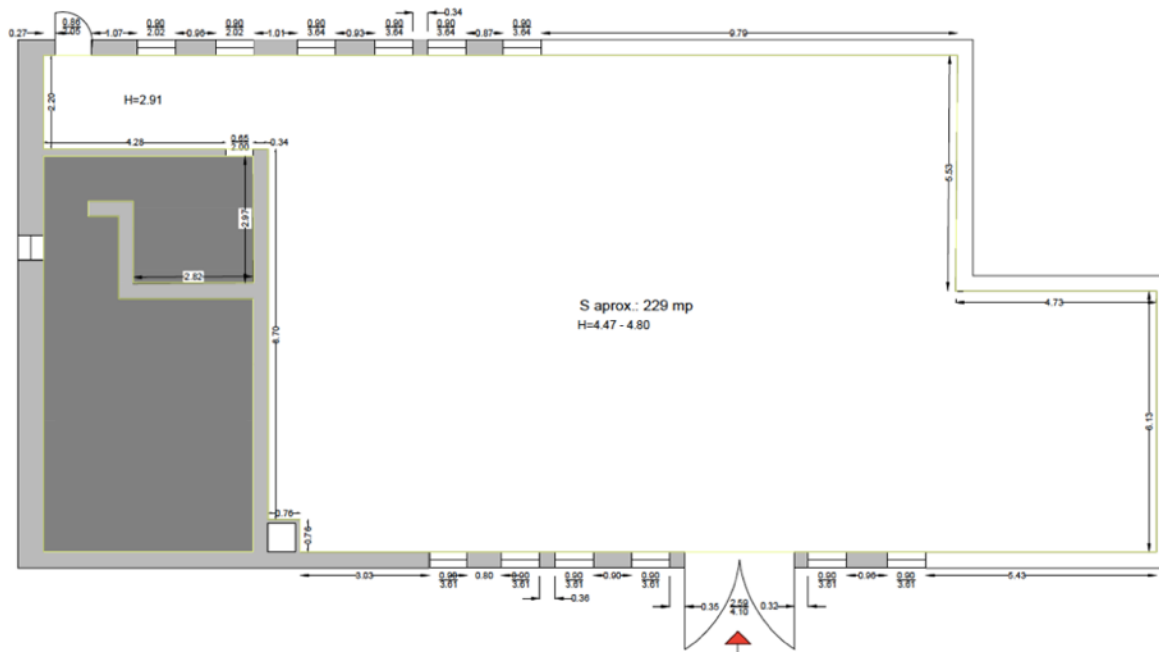


Figura 5 – RLV Cladirea Centrului de Comanda propus

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

Localizarea municipiului Brașov în centrul țării îl plasează pe traseele de tranzit dinspre și către toate direcțiile. Drumul european E60 asigură accesul dinspre sud, din direcția București-Brașov, drumul european E574 îl traversează de la nord-est (dinspre județul Covasna) la sud-vest (către județul Argeș), iar E68 face accesul dinspre Făgăraș. Numeroase drumuri naționale și județene se întâlnesc în zona Brașovului, precum DN73, DN1, DN11, DN12 DN13 și DJ 103.

Printre arterele interioare cele mai importante sunt: Calea București din care, la intrarea în oraș, se bifurcă către Centura Brașovului și încarcă/descarcă fluxurile de pe str. Lacurilor, str. Laminoarelor, str. Carpaților, bdul. Saturn, str. Uranus, str. Nicolae Titulescu, str. Zizinului. Centrul nou este mărginit de

str. Toamnei, str. Mihail Kogălniceanu, bdul. 15 Noiembrie. Din acesta pornesc str. Hărmanului, bdul. Victoriei, bdul. Griviței și str. Iuliu Maniu.

În jurul Centrului Vechi sunt bdul. Valea Cetății, str. C. Dobrogeanu-Gherea și str. Castelului. În partea de nord – nord-vest sunt str. 13 Decembrie, bdul Gării, str. Independenței și Calea Făgărașului.

Brașovul este un nod de comunicație rutieră și de cale ferată. Vecinătatea munților și peisajelor atrăgătoare, facilitățile turistice și numele acestora fac din Brașov și un nod turistic.

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

Municipiul Brașov, aflat în centrul țării, este accesibil pe o multitudine de drumuri europene, naționale și județene. Drumul european E60 asigură accesul dinspre sud, din direcția București-Brașov, drumul european E574 îl traversează de la nord-est (dinspre județul Covasna) la sud-vest (către județul Argeș), iar E68 face accesul dinspre Făgăraș. Numeroase drumuri naționale și județene se întâlnesc în zona Brașovului, precum DN73, DN1, DN11, DN12 DN13 și DJ 103.

Printre arterele interioare cele mai importante sunt: Calea București din care, la intrarea în oraș, se bifurcă către Centura Brașovului și încarcă/descarcă fluxurile de pe str. Lacurilor, str. Laminoarelor, str. Carpaților, bdul. Saturn, str. Uranus, str. Nicolae Titulescu, str. Zizinului. Centrul nou este mărginit de str. Toamnei, str. Mihail Kogălniceanu, bdul 15 Noiembrie. Din acesta, pornesc str. Hărmanului, bdul Victoriei, bdul Griviței și str. Iuliu Maniu.

În jurul Centrului Vechi sunt bdul Valea Cetății, str. C. Dobrogeanu-Gherea, str. Castelului. În partea de nord – nord-vest sunt str. 13 Decembrie, bdul Gării, str. Independenței, Calea Făgărașului.

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

În Brașov, aerul cel mai poluat este în zonele cu trafic greu și pe lângă șantierele de construcții. Studiile medicale arată clar că poluarea poate provoca astm, boli cardio-vasculare și chiar cancer. Brașovenii sunt însă conștienți că sunt privilegiați și că ei respiră cel mai pur aer din țară.

Specialiștii spun că una dintre sursele semnificative de poluare ale orașului o reprezintă puzderia de coșuri de evacuare ale centralelor de apartament. Soluția ar fi ca ele să fie legate la un coș comun cât mai înalt.

Cele mai importante surse de poluare atmosferică în Municipiul Brașov sunt:

- arderi în industria energetică și industria de transformare
- instalații de ardere neindustriale
- arderi în industria de prelucrare
- emisii din diverse procese industriale
- depozitarea și distribuția carburanților
- transportul rutier.

Conform Raportului privind Calitatea aerului în Municipiul Brașov dat publicității în septembrie 2007, primele două surse de poluare ce afectează Municipiul Brașov sunt activitățile de producție a energiei termice și traficul rutier.

Astfel, în ceea ce privește poluarea generată de producerea energiei termice, sursele principale sunt:

- Centrala Electrică de Termoficare;
- Centrala de Zonă Metrom ;
- 30 de centrale termice de cvartal;
- 62 de puncte termice de cartier;
- Centralele termice pentru locuințe individuale cu funcționare pe gaze naturale;
- Centralele termice individuale cu funcționare pe combustibil lichid sau solid;
- Sobe cu funcționare pe gaze naturale, lemne sau combustibil lichid;

Măsurătorile, publicate în Raportul de mediu din Planul Integrat de Dezvoltare Urbană pentru Polul de Creștere Brașov, 2011, au urmărit determinarea concentrațiilor pentru următorii poluanți:

- Monoxid de carbon – CO
- Dioxid de carbon – CO<sub>2</sub>
- Oxizi de azot – NO<sub>x</sub>
- Dioxid de sulf – SO<sub>2</sub>
- Ozon – O<sub>3</sub>
- Benzene
- Hidrocarburi totale
- Pulberi în suspensie – PM 10
- Plumb – Pb

În urma analizării rezultatelor măsurătorilor, au fost evidențiate depășiri considerabile pentru ozon, monoxid de carbon și pulberi în suspensie, aceste substanțe fiind rezultate ale traficului auto intens. Datele sunt consistente cu alte cercetări similare efectuate în Municipiul Brașov în perioada 1990 – 2005.

Poluarea aerului în Municipiul Brașov se încadrează în limitele normale. Pulberile în suspensie (PM<sub>10</sub>) reprezintă acele pulberi chimice ale căror particule măsoară mai puțin de 10 micrometri în diametru. Aceste pulberi sunt foarte periculoase întrucât ele pot fi inhalate și pot pătrunde adânc în aparatul respirator, provocând afecțiuni grave. Nivelul maxim admis de normele europene este de 40 de micrograme/m<sup>3</sup>. Nivelul mediu calculat pentru România depășește acest prag, ajungând la 43,1. Măsurătorile efectuate în Brașov sunt de 24,7, sub media europeană care este de 28,1.

Concluziile privind concentrațiile maxime pentru mediile anuale rezultate din studiul dispersiei poluanților și concentrațiile maxime admisibile:

- Valorile maxime ale poluanților, din modelarea dispersiei rezultă în zonele: Tractorul, Astra. Aceste concluzii trebuie verificate prin monitorizarea poluanților și, dacă se confirmă, ar trebui implementat în aceste zone un sistem de monitorizare continuă.
- Valoare alarmantă pentru protecția vegetației și a ecosistemelor rezultă în extravilan, zona NE, spre Hărman și Prejmer. Aceste concluzii trebuie verificate prin monitorizarea poluanților și, dacă se confirmă, ar trebui implementat în aceste zone un sistem de monitorizare continuă.

Dacă luăm în considerare diferența dintre datele dispersiei și datele de monitorizare, circulația rutieră are o pondere însemnată pentru poluarea la sol (aproximativ 25 -50%).



### **Poluarea fonică**

În municipiul Braşov, sursele cele mai importante de poluare fonică sunt traficul rutier, activităţile industriale şi traficul feroviar. Măsurarea nivelurilor de zgomot ambiental a fost făcută numai la nivelul Municipiului Braşov, pe baza obligaţiilor legale ce revin administraţiei publice locale.

Un număr considerabil de artere majore de circulaţie din interiorul Municipiului Braşov depăşesc un nivel de zgomot ambiental de 70 dB. Printre acestea se numără B-dul Eroilor, Str.Nicolae Iorga, Şirul Livezii, Str.Lungă, Sos. Cristianului, Calea Făgăraşului, Calea Feldioarei, etc). O analiză detaliată relevă faptul că arterele traversate de traficul greu, precum şi cele care asigură legătura cu celelalte comunităţi din interiorul polului suferă de poluare fonică datorată traficului intens.

În interiorul Municipiului Braşov există şi zone cu un nivel de zgomot mai mic de 70 dB, printre care Cartierul Bartolomeu Nord, str.Lâniei, Cartierul Stupini, Piaţa Consiliului Europei, zona de la poalele Tâmppei, Cartierul Astra etc. Caracteristicile principale ale acestor zone sunt legate de o anumită depărtare de arterele majore de circulaţie rutieră şi prezenţa vegetaţiei, cu rol de absorbţie a zgomotului.

Pe timpul nopţii, nivelul admis al zgomotului este depăşit în aceleaşi zone în care este depăşit şi pe timpul zilei, cu accent pe Cartierul Hărman-Triaş.

Pentru sursa trafic feroviar, nivelul de zgomot a depăşit 70 dB în următoarele zone:

- str.Gloriei, Posada, gara Braşov, str.Automotoarelor, gara CFR Timiş-Triaş
- str.Crinului, Cosmos, Marte, Ştefan Bobancu, gara CFR Dârste
- halta CFR Stupin

Pentru sursa zone industriale, nivelul de zgomot este mai mare de 70 dB în următoarele zone:

- zona Real, str.Bazaltului.str.Cărămidăriei, autobaza 4.
- Zona Roman, Metrom, între str.Carpaţilor şi Calea Bucureştilor
- Timiş Triaş, ICA Ghimbav

Potrivit municipalităţii, în ultimii ani la Braşov au fost luate o serie de măsuri pentru reducerea poluării. Prima şi cea mai importantă a fost scoaterea producătorilor industriali din zonele rezidenţiale. Pentru aceasta, planul urbanistic general al municipiului a fost modificat pentru a interzice acest gen de activităţi în interiorul oraşului. În ultimii ani, au fost realizate o serie de resistemizări ale circulaţiei, prin crearea de sensuri giratorii şi sensuri unice care au dus la fluidizarea traficului în oraş. „Au fost plantaţi zeci de mii de copaci în interiorul oraşului, am promovat transportul în comun şi ne pregătim să achiziţionăm autobuze noi. Am impus reguli stricte privind regulamentele de organizare a şantierelor, avem întâlniri periodice cu marii dezvoltatori, iar în Planul de Mobilitate Urbană sunt prevăzute o serie de măsuri de îmbunătăţire a traficului rutier, pietonal şi al bicicliştilor, având ca efect final reducerea poluării”, a declarat Sorin Toarcea, purtătorul de cuvânt al Primăriei Braşov.

Poluarea în Braşov s-a redus şi o dată cu închiderea CET, care producea energie termică pe bază de cărbune. Mai mult, Ocolitoarea Braşovului scoate traficul greu în afara oraşului, iar pentru maşinile de mari dimensiuni care intenţionează să pătrundă în interiorul oraşului sunt emise permise de liberă trecere, care presupun suportarea unor taxe.

### **3.1.5. Date climatice şi particularităţi de relief**



Relieful județului Brașov este accidentat și crește în altitudine de la nord spre sud. La nord se află Depresiunea Făgărașului și Depresiunea Brașov, despărțite de culmile scunde ale Munților Perșani, iar la nord-vest se întinde o parte din Podișul Târnavelor. Spre sud se înalță versantul nordic al Făgărașului, care depășește în unele locuri 2000m altitudine, Munții Bucegi, Piatra Craiului, Postăvaru, Piatra Mare, Munții Ciucaș și o parte din Munții Întorsura Buzăului.

Municipiul Brașov, reședința județului, se află în centrul țării, la 161 km de București, în Depresiunea Brașovului. Este situat la o altitudine medie de 625 m, în curbură internă a Carpaților, fiind delimitat în partea de S și SE de masivul Postăvaru, care pătrunde printr-un pinten (Tâmpa) în oraș și masivul Piatra Mare. În apropierea sa se găsesc localitățile Predeal, Bușteni, Sinaia, Făgăraș și Sighișoara. Treptat, în procesul de dezvoltare, Brașovul a înglobat în structura sa satele Noua, Dârste, Honterus (astăzi cartierul Astra) și Stupini. De asemenea, pe lângă Tâmpa, municipiul s-a extins înconjurând și Dealul Șprenghei, Dealul Morii, Dealul Melcilor, Dealul Warthe, Straja (Dealul Cetății) și Dealul Pe Romuri, Stejărișul și chiar vârful Postăvaru. Prin înglobarea în structura sa a vârfului Postăvaru, Brașov a devenit orașul aflat la cea mai mare altitudine din România.

Prin municipiul Brașov trec râurile Șcheiu (numit și râul Graft), Valea Tei, Valea Răcădău, Valea Plopilor cu Valea Scurtă, Valea Florilor, Gorganu, Râul Timiș și Canalul Timiș.

În Brașov, vara durează aproximativ 50 de zile, iar iarna durează circa 90 de zile. Clima municipiului Brașov are un specific temperat-continental, caracterizându-se prin nota de tranziție între clima temperată de tip oceanic și cea temperată de tip continental: mai umedă și răcoroasă în zonele de munte, cu precipitații relativ reduse și temperaturi ușor scăzute în depresiune. Temperatura obișnuită de vară se situează în intervalul 22 °C – 27 °C, iar cea de iarnă între -18 °C și -2 °C. Deseori iarna, temperatura în Poiana Brașov ajunge la -15 °C (la soare), în această stațiune putând fi practicate aproape toate sporturile de iarnă. Stratul de zăpadă prielnic pentru schiat durează aproximativ 71 de zile la Brașov. Umiditatea aerului are valori medii anuale de 75%.

### **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 curbură 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 Intramoesiică, 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.

USGS Rapid Instrumental Intensity Map Epicenter: 40 miles NNW of Buzau, Romania  
 Wed Oct 27, 2004 08:34:36 PM PDT M 5.9 N45.70 W26.56 Depth: 95.8km ID:qoek

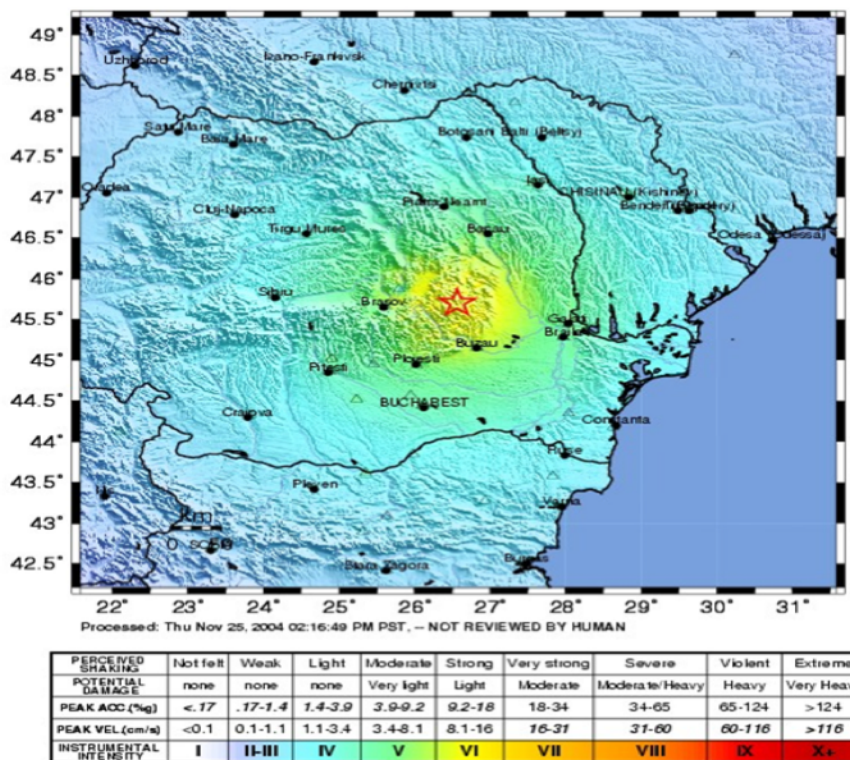


Figura 6 – harta seismică a României

Zona seismogenă Transilvania este definită numai pe baza informațiilor istorice. Activitatea seismică aproape lipsește în prezent. Cu toate acestea, mai multe cutremure cu magnitudine peste 5 (două evenimente având  $M_w > 5.5$ ) au fost raportate pe baza documentelor istorice, importante efecte distructive fiind consemnate în Transilvania (catalogul ROMPLUS, Oncescu et al., 1999).

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

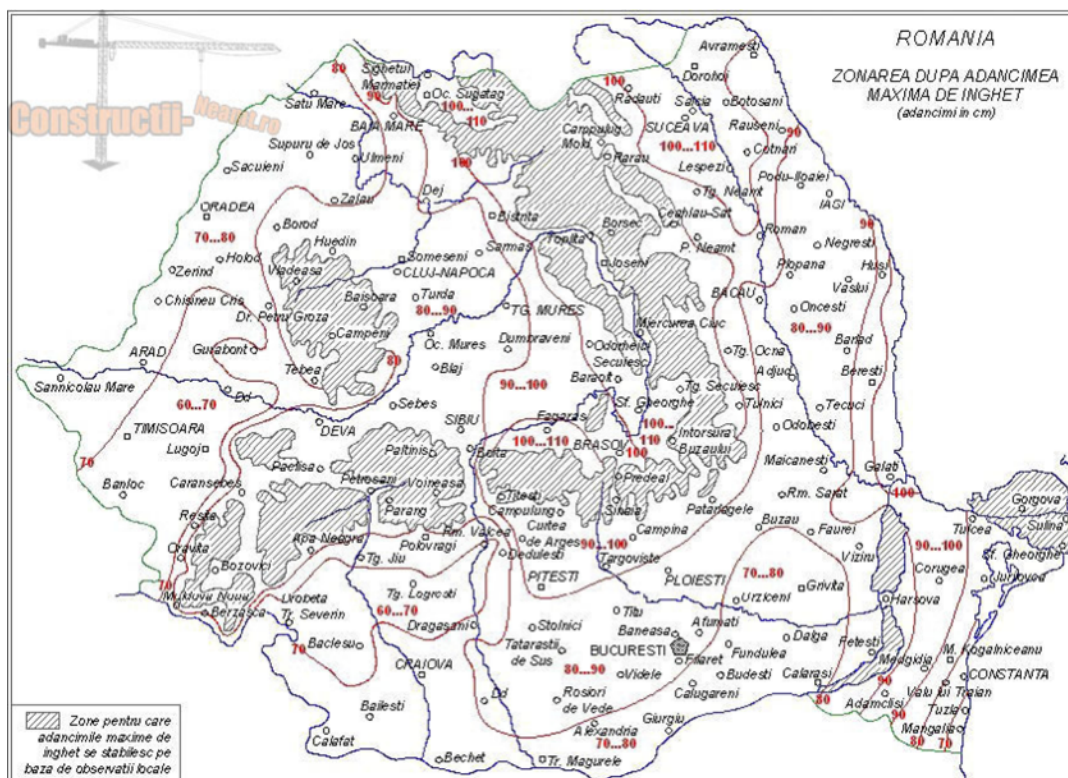


Figura 7 – Harta zonelor după adâncimea maximă de îngheț

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

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

Tabelul după care se stabilesc adancimile de fundare, în funcție de natura terenului, de adancimea 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 grasa	$H_i \leq 70$	$H \geq 2.00$	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 prafos, praf argilos, argila prafoasa si nisipoasa	$H_i \leq 70$	$H \geq 2.50$	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

Tabelul nr. 3 – 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 lichifiabile etc.), adâncimea de fundare este indicată în reglementările tehnice de referință specifice acestor cazuri.

Adâncimea de îngheț în zona Brașov, conform hărții din figura nr. 4 este de 100 cm.

Apele subterane care alimentează Brașovul provin, în principal, din doua fronturi de captare:

A. Frontul de captare Hărman – Prejmer, aflat la N-E de Brașov, ce aparține Agenției Naționale de Îmbunătățiri Funciare (ANIF) aflat sub tutela Ministerului Agriculturii. Acest front de captare a fost inițial destinat desecărilor. În 1985 când a secat lacul Tărlung, acestor foraje li s-a schimbat destinația inițială fiind astfel utilizate pentru alimentarea cu apă a Brașovului. Acest nou statut este menținut și în prezent, iar gestiunea câmpului de captare este asigurată de ANIF care vinde apa captată și pompată la Compania Apa Brașov S.A. și localității Prejmer. Frontul de captare cuprinde 48 de foraje care exploatează la 40 m adâncime; ele sunt echipate cu pompe submersibile având o capacitate de 50 l/s fiecare, cu un potențial global maxim de 2000 l/s pentru frontul de captare în ansamblu.

B. Frontul de captare Stupini-Sânpetru-Hărman aparține Companiei Apa Brașov S.A. El cuprinde 30 de foraje care exploatează la 150 m adâncime, comandate din stația de pompe de la Rulmentul, având o capacitate totală de 940 l/s.

C. În apropierea stației de pompare de la Măgurele care pompează apa în stațiunea turistică Poiana Brașov, Compania APA Brașov S.A. exploatează 3 foraje cu un debit de 60 l/s.

- Alte surse

În prezent, Compania APA Brașov S.A. exploatează alte trei surse de apă, în afara celor de mai sus (aceste surse constituie alimentarea inițială a Cetății Brașovului, aportul lor la sistemul actual de alimentare fiind unul marginal):

- Răcădău: 20 l/s care alimentează rezervorul Răcădău;
- Solomon: (Valea cu apă, Putreda) 50 l/s care alimentează rezervorul Solomon;
- Ciucaș: 60-120 l/s care alimentează rezervorul Pleașa.

### iii. Date geologice generale

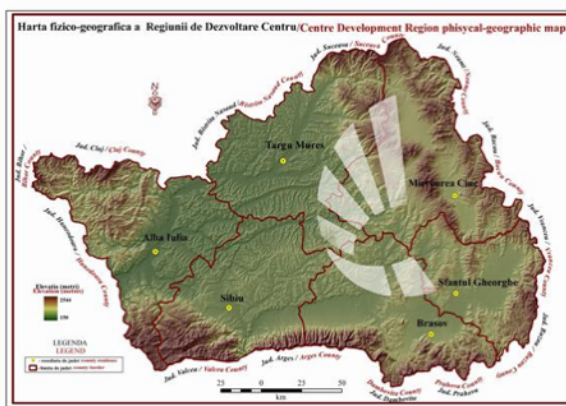


Figura 8 – Unități relief

Municipiul Brașov este așezat în Depresiunea Bârsei, la poalele Tâmpei și ale prelungirilor nordice ale masivului Postăvaru. Depresiunea Bârsei este situată în curbură internă a Carpaților, în zona de contact a Carpaților Orientali cu cei Meridionali și este de origine tectonică, fiind formată la sfârșitul pliocenului și începutul erei cuaternare. Este cea mai mare și mai tipică depresiune intramontană din Carpații românești, înconjurată de M-ții Baraolt, Bodoc și Nemira (N), de M-ții Vrancei (E), M-ții Buzăului (S-E), de M-ții Ciucaș, Piatra Mare, Postăvaru, Bucegi, Piatra Craiului (S), de M-ții Țagla, Măgura Codlei și Perșani (V) și drenată de cursul superior al Oltului și afluenții săi. Muntele Tâmpa, cel care domină orașul Brașov, este de fapt o deviație a masivului Postăvaru cu altitudinea de 951 m. Masivul Postăvaru face parte din Munții Bârsei și are înălțimea de 1799 m. Calcarele jurasice și conglomeratele cretacice îi imprimă un profil expresiv de piramidă.

- iv. date geotehnice obținute din: planuri cu amplasamentul forajelor, fișe complexe cu rezultatele determinarilor de laborator, analiza apei subterane, raportul geotehnic cu recomandările pentru fundare și consolidări, harti de zonare geotehnică, arhive accesibile, după caz;

Piemonturile de bordură, rezultate ale eroziunii orogenului în special de pe rama sudică a depresiunii sunt alcătuite din depozite aluvio-proluviale cu structură încrucișată, din elemente slab consolidate. Rețeaua hidrografică, cu o forță de transport deosebită, mai ales în fazele interglaciare a transportat



în depresiune cantități enorme de pietrișuri și nisipuri peste depozitele lacustre, formând conuri de dejecție, iar prin îngemănările acestora piemonturi ori glacisuri. Morfologia simplă a acestora demonstrează existența lor de dată relativ recentă, aflându-se într-un stadiu incipient de sculptare.

Pentru identificarea stratificației s-au executat câte un foraj geotehnic pentru fiecare stâlp. Forajele au fost executate pe adâncimea de maxim 3,00 metri de la cota terenului actual. Fiecare foraj a fost corelat cu alte foraje executate în zonă.

Lista forajelor este prezentată în Anexa 1 (extras din Studiul Geotehnic, pag. 8 - 16).

- v. incadrarea în zone de risc (cutremur, alunecări de teren, inundații) în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare;
  - Cutremure de pământ (grade MSK)- VII
  - Inundații - pe cursuri de apă și pe torenți
  - Alunecări de teren- moderat

- vi. caracteristici din punct de vedere hidrologic stabilite în baza studiilor existente, a documentarilor, cu indicarea surselor de informare enunțate bibliografic.

Zona studiată este drenată de râul Timișul Sec, Ghimbasel.

Sondajele efectuate au întâlnit apa subterană în zona stației Biserică Stupini NH=1,60metri, în zona stației de pe strada Fântânii NH=1,50 metri..

Caracteristici de agresivitate ale apei subterane: din datele cunoscute, apele nu au caracter agresiv.

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

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

În domeniul sistemelor inteligente de transport, preocupările se îndreaptă 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, cât 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 lansarea 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, a

comportamentului in cazul aparitiei unor evenimente, precum si a masurilor de fluentizare cu efect real in trafic. Orice sistem de management al traficului, 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 in domeniu.

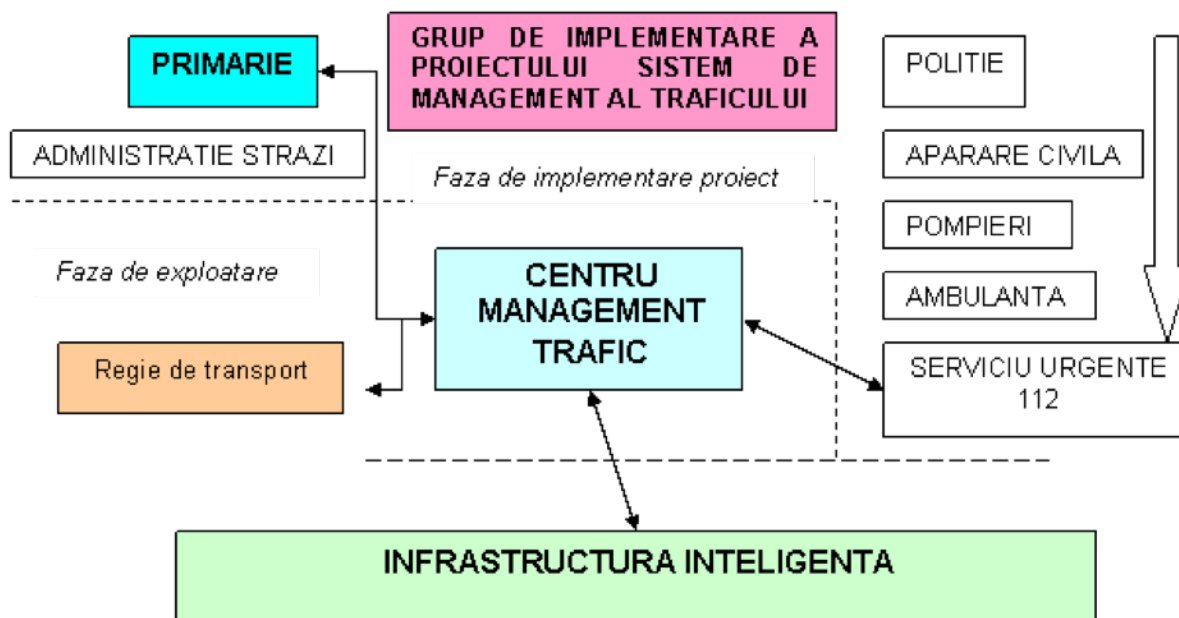


Figura 9 – Schema bloc a conceptului modern de arhitectura de sistem (grafica <http://www.creeaza.com/tehnologie/auto/MODELAREA-TRAFICULUI-RUTIER-UR517>) Unitatile si institutiile implicate in implementarea si exploatarea unui sistem de management al traficului urban.

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 orasului, 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. Exista numerosi parametri care pot fi folositi pentru determinarea relatiilor dintre organizatiile implicate, cum ar fi:



- Natura relației: ad-hoc sau permanentă;
- Nivelul de formalism: formală sau informală;
- Frecvența utilizării: regulată sau neregulată;
- Importanța: criteriu subiectiv stabilit în funcție de cât de importantă este eficiența relației respective pentru operarea întregului sistem de management al traficului;
- Nivel: care este ierarhia personalului ce participă în relație.

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

Principalul avantaj este sporirea 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. De asemenea, un important beneficiu al unei rețele integrate moderne de monitorizare rutieră și supraveghere video 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, 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. Măsurile de informare a populației, indicatoarele și semnele standard se aplică conform legilor în vigoare.

Principalii parametri de performanță ai sistemului, stabiliți ca urmare a analizei nevoilor beneficiarului și considerați minim obligatorii, în funcție de specialități, sunt:

- **Sistemul de prioritizare a transportului în comun și management al traficului** va fi realizat pe un concept nou, bazat pe o arhitectură 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. Același sistem de comunicații va asigura transmiterea datelor video captate de camerele de supraveghere către centrul de comandă și control al traficului, în care vor putea fi urmărite imagini în timp real.

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 toate cele 82 locații propuse spre modernizare:

- Instalarea de echipamente moderne și inovative de prioritizare a transportului în comun prin dirijarea circulației. Înlocuirea automatelor de dirijare 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, camere de video detecție etc.);
- Realizarea rețelei de comunicații aferente sistemului (atât rețeaua fixă, cât și cea radio care asigură comunicația 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.
- Instalarea de semafoare noi, care folosesc tehnologia tip LED, acestea având o vizibilitate foarte buna, costuri de întreținere mai mici și o durată mult mai mare de viață decât semafoarele convenționale (cu bec cu incandescență). In cazul intersectiilor deja semaforizate, se vor refolosi semafoarele cu LED existente care sunt în stare bună de funcționare;
- Plantarea de stâlpi de semaforizare noi acolo unde acest lucru este necesar și revopsirea/protejarea stâlpilor existenți care pot fi refolosiți.
- Montarea de detectori de trafic în carosabil sau bucle virtuale pe stalpi (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 suplimentare de semaforizare, după caz: semafor prim-vehicul, semafor verde clipitor, semafor galben-intermitent, butoane pentru pietoni, dispozitive acustice de avertizare;
- Instalarea de senzori de prezenta a vehiculelor in spatiile de parcare deschisa, pentru un bun management al acestora, precum si instalarea de panouri de informare cu privire la disponibilitatea parcarilor;
- Instalarea de panouri de afisare cu mesaje variabile, test si grafice, de mari dimensiuni, in principalele locatii de tranzit, dar si in centrul orasului;

Pentru îndeplinirea obiectivelor, prin proiect se va avea în vedere modernizarea infrastructurii de transport public, atât la nivelul vehiculelor (autobuze si troleibuze), cât și a sistemului de semnalizare rutieră (prin sincronizarea adaptivă a intersecțiilor semaforizate aflate de-a lungul traseelor de transport în comun), precum și dotarea cu echipamente de solicitare prioritate automată atunci când vehiculele se află în întârziere din cauza traficului aglomerat.

Arhitectura proiectului se va baza pe o infrastructură informatică proprietară, completă, capabilă să asigure coordonarea în timp real a semafoarelor pe baza informațiilor privind traficul din teren și poziția vehiculelor de transport în comun față de intersecții și supraveghere video. Exemplu privind arhitectura sistemului este prezentat în figura următoare:

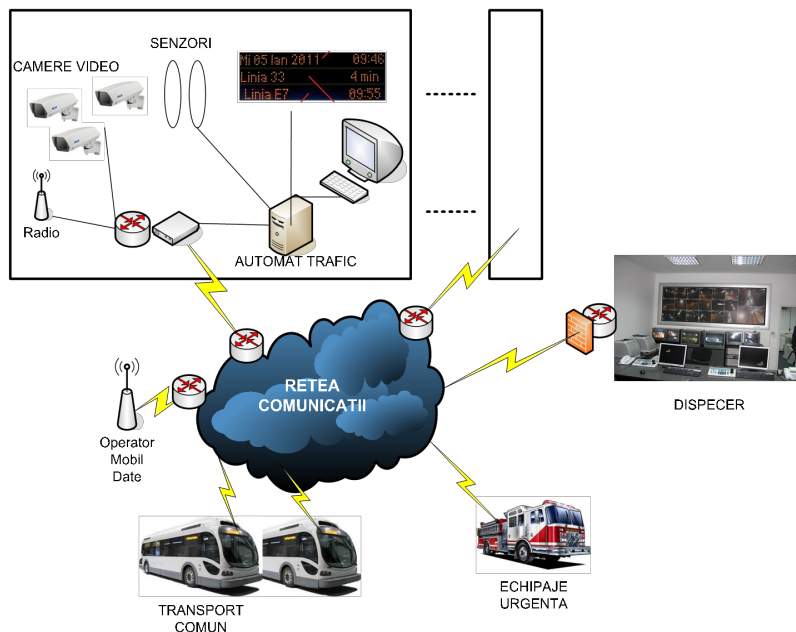


Figura 10 – Arhitectura de sistem integrat de prioritizare a transportului in comun

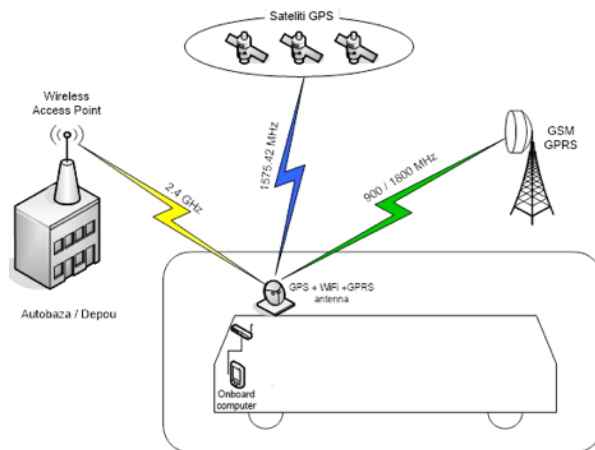
Sistemul de management al traficului și mobilității urbane va fi realizat pe un concept modern, bazat pe o rețea de senzori de monitorizare a traficului în fiecare intersecție, și pe automate de trafic adaptive, comandate centralizat, având un suport de comunicații comun, capabil să asigure întreg necesarul de transmisiuni de date între automatele de trafic, senzori și centrul de comandă. Același sistem de comunicații va asigura transmiterea datelor video captate de camerele de supraveghere, camerele LPR și camerele de detecție a trecerii pe roșu către centrul de comandă și control al traficului și mobilității urbane, în care vor putea fi urmărite imagini în timp real, precum și transmiterea datelor de la centru către teren, pentru afișarea informațiilor pe panourile cu mesaje variabile.

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.

### Sistemul de asigurare a priorității pentru vehiculele de transport public

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



*Figura 11 – 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.

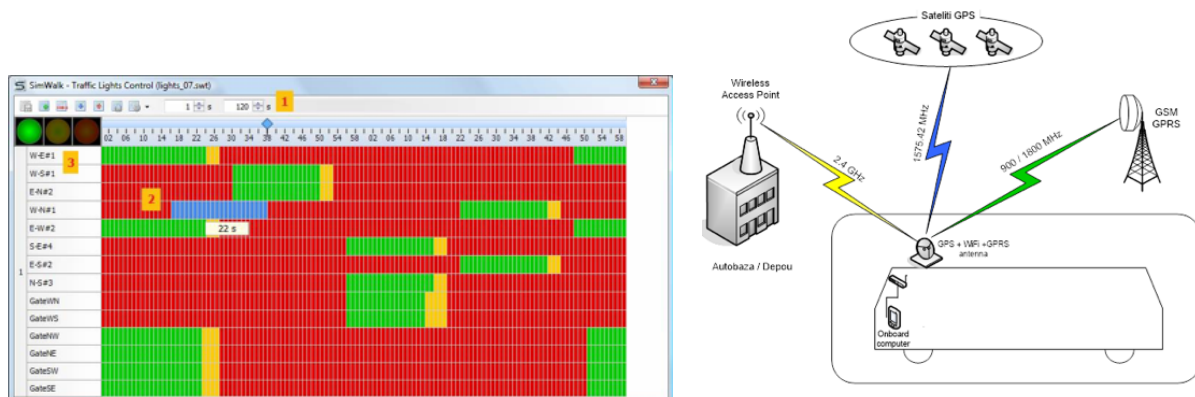


Figura 12 – Diagrama de semaforizare asimetrica / soluție pentru prioritizare (exemplu)

Arhitectura sistemului de management al traficului cuprinde următoarele elemente:

- Detectoarele de trafic: bucle inductive/virtuale, detectori pe consolă și camere video
- Senzori de masurare a nivelului de calitate a aerului și nivelului de zgomot
- Automatele de trafic: echipamente capabile sa asigure comanda automata a semafoarelor in intersectii. Acestea pot opera independent, pe baza unor programe pre-definite, sau pot lucra sincron, respectand un anumit algoritm de timp sau comenzi de programare a fazelor si a timpilor transmise centralizat de la nivelul unui Centru de Comanda
- 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 din stațiile de călători și din vehicule.

### Automate de dirijare trafic si prioritizare transport public

Automatele de trafic sunt una din cele mai importante verigi ale lanțului de echipamente pentru o semaforizare centralizată. Automatul de trafic este direct răspunzător de siguranța circulației într-o intersecție semnalizată, motiv pentru care 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.

#### *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;
- timpii să poată fi programabili pentru duratele de galben intermitent și roșu general din programul de capăt;
- număr maxim de stări (starea reprezintă intervalul de timp pe parcursul căreia nu se înregistrează nici o modificare culorii semafoarelor): variabil (de ordinul zecilor)
- durata ciclului de funcționare: variabilă (min. – max. sec.)
- repornire automată cu sincronizare orară, în cazul întreruperii accidentale a tensiunii de alimentare;
- precizia de reglare a ceasului: min. 1 s;
- posibilitate de reglare a ceasului:
  - operare directă;

- comunicație serială (locală sau de la distanță);
- radioreglare (bloc recepție radio);
- frecvența semnalului de galben intermitent:  $1 \text{ Hz} \pm 5\%$ ;
- frecvența semnalului de galben intermitent de avarie:  $1,56 \text{ Hz} \pm 5\%$ ;
- eșantionul de reglare a timpilor de prelungire: 0,5 s. (pentru stările cu prelungire);
- realizarea oricărei succesiuni și durate de culoare pe semafor;
- posibilități multiple de microreglare prin adaptarea în timp real a duratelor permisiunilor de verde pe diferite cai de acces, funcție de semnalele furnizate de detectoarele de prelungire utilizate (inductive, radar, ...);
- acordarea de faze la cere 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 unda verde locale alături de echipamente de generație sau fabricație diferite (este necesară utilizarea unui cablu cu minim 4 fire);
- posibilitatea sincronizării în regim de unda verde fără suport fizic, alături de același tip de echipamente sau altele ce au această facilitate.

*Funcții de programare și monitorizare:*

- posibilitatea interconectării prin interfețe cu terminale nerezidente în echipament;
- în vederea monitorizării echipamentul poate comunica:
  - starea reală a funcționării semafoarelor;
  - starea reală a funcționării detectoarelor;
  - numărul de autovehicule etalon rezultat în urma analizei locale de trafic, pe diferite sensuri și direcții;
  - numărul programului de semaforizare care este în rulare;
  - prezenta avariilor ce nu au impus modificarea regimului de funcționare;
  - starea ceasului calendar propriu.
  - funcția de telealarmare se realizează în situațiile:
    - prezenta avarie verde antagonist;
    - prezenta avarie blocare pe stare;
    - prezenta avarie roșu ars (pentru canalele protejate);
    - lipsă comunicație.
- funcția de telecomandă să se poată realiza numai sub parolă și să permită:



- monitorizare echipament;
  - configurare ceas calendar propriu;
  - impunerea funcționării pe un program prestabilit (parolă suplimentară);
  - reprogramare echipament (parolă suplimentară);
  - funcționare în regim galben intermitent.
- funcțiile de monitorizare, telealarmare și teleoperare să fie opționale și să fie disponibile în diferite variante de comunicație:
- comunicații pe fibră optică și adresare tipică Internet;
  - linie proprie de telecomunicație – sistem RS485;
  - linie telefonică – modem telefonic (telealarmare la trei posturi telefonice declarate – mobile sau fixe);
  - comunicație radio – modem radio (pe frecvențele de fonie deja alocate, fără perturbarea acestora).
- Raportarea automată la distanță a defectărilor, căderilor de tensiune sau deschiderii neautorizate a panoului frontal.

Automatul de trafic trebuie să respecte cel puțin următoarele condiții:

- Tensiunea de alimentare: 220V/ 50Hz;
- Comanda semafoarelor în curent alternativ: 220 Vca
- Rezistența la foc: V-0 UL94
- Rezistența la impact: > 60Kj/mp
- Mediul de funcționare :
  - protecție împotriva prafului și ploii : clasa IP55
  - gama de temperaturi : conform regiunii de instalare
  - umiditate maximă : 85%
- Puterea maximă comandată pe culoare: de la 5 W până la 800 W pe fiecare ieșire
- Monitorizarea lampilor prin măsurarea puterii
- Protecție pe ieșirea de semnal a lampii: siguranța pe fiecare ieșire
- Alarmă programabilă în caz de lampă defectă;
- Funcționare atât cu lampi cu incandescență cât și cu LED;
- Mod de “învățare” a puterii lampilor comandate la punerea în funcțiune;
- Reducerea puterii pe lampile semafoarelor pe timp de noapte;
- Porturi de comunicare: RS 232 sau superioare;
- Număr programe care pot fi selectate telecomandat sau prin încărcarea unui tabel orar cu calendar anual și săptămânal: 8.
- Măsurare parametri de trafic

- interval de masura programabil
- masurarea volumelor de trafic
- Capacitatea de stocare a datelor de trafic inregistrate pe minim 4 saptamini
- Capacitatea utilizarii independente a fiecărei iesirii de putere sub forma unui grup independent de semaforizare
- Capacitatea utilizarii in orice combinatii a iesirilor de putere pentru realizarea unui grup de semaforizare
- Posibilitatea utilizarii butoanelor de pietoni
- Posibilitati de stocare a datelor: memorie non volatila tip EEPROM FLASH
- Controlerul are o interfata compusa dintr-un afisor si o tastatura pentru urmatoarele activitati:
  - programare locala controler
  - afisarea statusului functionarii
  - test si diagnostic controler
- Comunicatii: echipamentul va putea fi conectat la rețeaua de comunicatii prin intermediul unei conexiuni standard, Ethernet, 10Base-T sau superior, direct sau prin intermediul unei interfete dedicate. Protocolul de comunicatii va fi unul standard, general acceptat in industrie, compatibil cu sistemele deja existente in teren si disponibil liber pentru eventuale dezvoltari ulterioare.

In cazul intersectiilor deja semaforizate, pentru realizarea prioritizarii transportului public se vor utiliza automatele existente SCAE STC 4012, care vor fi dotate cu card-uri de detectie, care raspund la urmatoarele cerinte:

Modulul de detectie a vehiculelor permite detectarea vehiculelor aflate in trafic si transmiterea informatiile aferente catre Automatul de dirijare trafic;

Modulele de detectie vehicule instalate in toate automatele aferente intersectiilor din sistem vor permite detectia pentru un număr acoperitor de benzi de circulatie pe care autovehiculele de transport în comun le pot utiliza pentru traversarea intersectiilor sau a trecerilor de pietoni cu comandă cu buton;

Modulul pentru detectarea vehiculelor va avea urmatoarele functiuni specifice:

- detectie prezenta vehicule
- detectie coada de masini
- numarare vehicule
- clasificare vehicule
- numarare pietoni (cereri de prioritate)

Modulul pentru detectarea vehiculelor va asigura urmatoarele functionalitati minime:

- Auto-calibrarea parametrilor de functionare la cuplarea alimentari sau la resetare
- Semnalizare defecte de functionare

- Posibilitate ajustare manuala a sensibilitatii
- Detectia directiei de deplasare
- Posibilitate activare functie filtrare, pentru evitarea detectiilor false

### 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 incandescență, 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 incandescență, eliminându-se astfel componente inutile, reducând costurile și nu în ultimul rând crescând fiabilitatea totală 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 LED-urilor 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 presupun 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: LED-urile 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.

Specificațiile tehnice ale semafoarelor pentru vehicule sunt:

Material	Polycarbonat stabilizat UV sau ABS stabilizat UV sau aluminiu
Diametru	210/300 mm Numar de lampi: 3 ca standard Sa poată fi adăugate la cerere lampi

Optica	Sursa de lumină de tip LED Nu sunt vizibile puncte de LED-uri, emisie luminoasă uniformă – sursă de lumină central Durată de viață mai mare de 5 ani Compensarea automată a luminii la defectarea unui LED
Rezistența la impact	Rezistența mare (Clasa IR3 conform EN 60598-1)
Etanșeitate	La praf și apă (IP54) – EN 60529
Certificare	În conformitate cu EN 12368 Certificare CE
Clasificare protecție	Clasa II - izolare dubla sau ranforsare
Montaj/panou posterior	Fixare în două puncte/montaj prin brate pe console în forma de L, cât și pentru cele în forma de T.
Electric	Tensiune înaltă E27, B22; Tensiune joasă Ba20S

Specificațiile tehnice ale semafoarelor pentru pietoni:

Material	Carcasa de aluminiu sau din policarbonat stabilizat UV sau ABS stabilizat UV
Diametre	210 mm
Optica	LED
Semnal acustic	Lumina roșie : număr mic de semnale pe min. Lumina verde : număr mare de semnale pe min. Volum : 40-80 dB(A) (ajustabil) Ajustare automată în funcție de zgomotul ambiental
Etanșeitate	La praf și apă (IP54) – EN60529
Gama de temperaturi	- 25° C ... + 70° C
Diferite opțiuni de prindere în funcție de proiectul tehnic	Fixare / montare în două puncte cu ajutorul unor brate de lungimi diferite pentru brate în forma de L, precum și brate în forma de T  Fixare / montare într-un singur punct, fie în vârful unui stalp, sau suspendat de o consolă cu un brat DSI

	Fixare / montare în doua puncte pe o consola cu ajutorul unui brat
--	--

Specificațiile tehnice ale numărătoarelor sunt:

Diametru	Ø 210 mm	Ø 300 mm
Material	Policarbonat stabilizat UV sau ABS stabilizat UV sau aluminiu	
Dimensions (diameter x depth)	210 mm x X mm	300 mm x X mm
Culori	Rosu: 615 – 631 nm Verde: 498 – 508 nm Galben: 585 – 597 nm	
Inaltime caracter	Între 90-110 mm	130 - 160 mm
Timp numarare (max.)	99 sec.	199 sec.
LED	LED luminozitate mare	
Etansare	IP65 conform EN 60598	
Gama de temperatura ambientala	Clasa A conform EN12368	
Tensiune	230VAC +10%, -15%, 50 Hz	
Putere	Consum de putere: între 5W si 22 W	
Moduri de operare	Mod automat: durata intervalului de timp este detectata automat odata ce lampa a fost activata (mod adaptiv), sau este parametrizabila în timpul operarii (mod fix). În timpul starilor de învățare, LED-ul este stins. Mod fix: este programat un timp fix de catre operator	

Specificații tehnice ale butonului pentru semaforul pentru pietoni

Suprafață tactilă întinsă, Led-uri strălucitoare în afișajul de răspuns

Unitate acustică integrată

Pentru nevăzători, butonul va fi echipat cu unitate vibratoare

Senzorul de tip tactil nu va avea părți mobile

Pe lateral sunt aplicate simboluri tactile ce descriu trecerea de pietoni din punct de vedere al configurației, al numărului de benzi, refugii, linii de tramvai etc.

Etichete cu semnalizare specifică

Mesajul de răspuns al afișajului cu LED-uri

Compatibil cu standardul EN 50293

### **Senzorii de măsurare a nivelului de calitate a aerului și nivelului de zgomot**

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  $\pm 0,2\text{ppm}$
- Amoniac (NH<sub>3</sub>): plaja nominală de măsurare 0 – 100 ppm, timp de răspuns mai mic de 90 sec, acuratețe  $\pm 1\text{ ppm}$

Senzorul de zgomot va avea următoarele caracteristici tehnice

- Parametrul măsurat: LeqA
- Sensibilitatea microfonului: 20 mV / Pa
- Plaja de măsură: 50 dBA to 100 dBA
- Acuratețea:  $\pm 1\text{dBA}$  (1KHz)
- Banda de frecvențe: 20 Hz – 20 kHz
- Microfon omni-directional
- Măsurarea nivelului presiunii sunetului

### **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, 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, schimbându-și rutele în funcție de situația reală din teren și evitând astfel blocajele în trafic.

Subsistemul va avea implementată funcția de urmărire a țintelor. 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;
- lățime de bandă ocupată mai mică, deoarece totul se procesează în interiorul camerei și astfel imaginile „high-resolution” nu trebuie transferate permanent pentru analiză.



In general, camerele IP nu implica costuri pentru software sau licente, 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, 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 redundanță, 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:

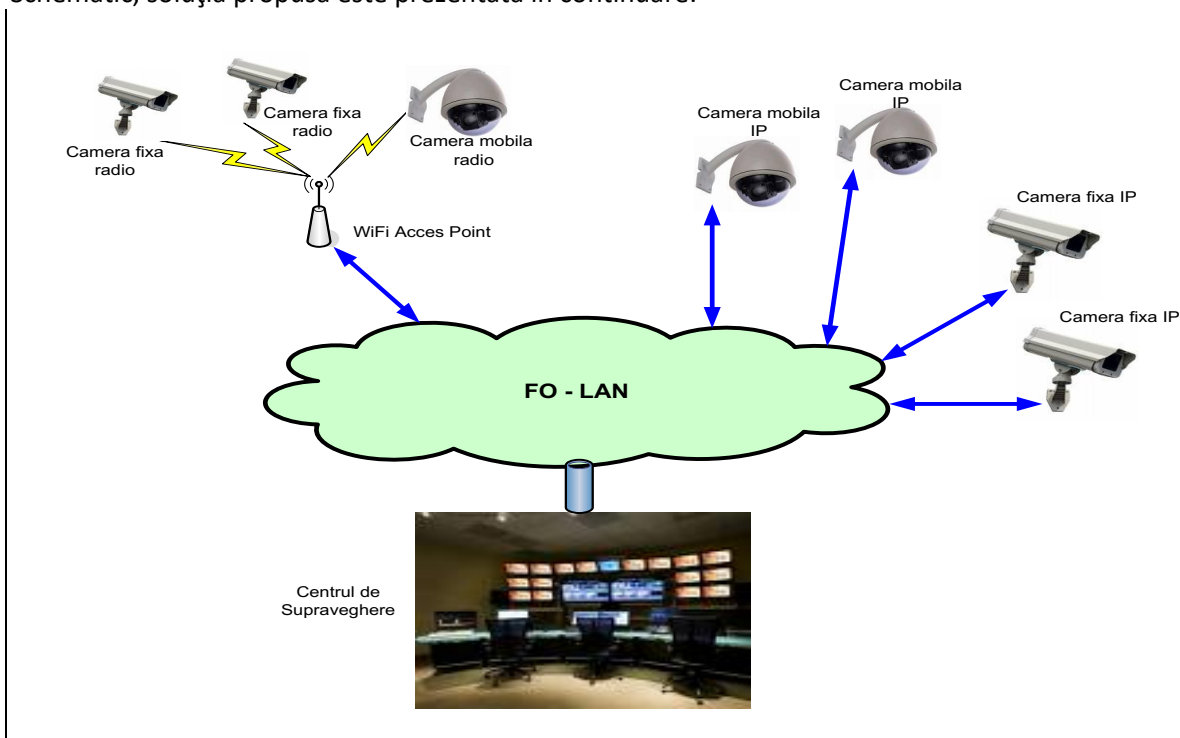


Figura 13 – Schema bloc tipică a componentei de supraveghere video

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:

- Tip camera: Digital, cu transmisie IP (motorizare Pan/Tilt/Zoom în cazul camerelor mobile)
- Tip captor imagine: CCD sau CMOS, minim 1/3” , matrice digitala nativa
- Tip transmisie: digital, protocol IP, criptare și arhivare MPEG4, H.265 sau superior
- Zoom: min. 30x optic si 10x digital
- Rezoluție minima: 1 - 5Mpix nativ (Full HD)
- Număr de cadre: 10 - 50 fps nativ
- Iluminare minima: 0,0077 lux (mod color), 0.0008 lux (mod alb negru, folosind numai lumina reziduala)
- Microcontroller incorporat dedicat (Trusted Platform Module sau similar)
- Suporta cel puțin certificat TLS 1.2 care permite criptare 3DES sau AES cu chei pe 256-biti

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.

Pentru acoperirea necesarului de informatii 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” si care vor indeplini cel puțin urmatoarele functionalitati:

- identificarea urmatoarelor tipuri de evenimente/situatii:
  - obiecte care acceseaza, parasesc, se afla in anumite zone/arii de interes
  - trecerea peste una sau mai multe linii virtuale – detecteaza trecerea a pana la 3 linii virtuale cu diverse interdependente logice intre acestea
  - obiecte care traverseaza/urmeaza rute predefinite
  - functii tip identificare vagabondaj („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
  - Numara obiectele dintr-o anumita arie si genereaza semnale de alarma cand s-a atins o anumita limita
  - detecteaza gradul de aglomerare in arii predefinite.

- detecteaza tipuri de miscare specifice in aglomerari (ex. Persoane care se misca in directii opuse unui grup, etc )
  - detecteaza fete ale persoanelor in imagini, le capteaza si le trimite automat in locatii de stocare predefinite
  - permite definire filtre de detectie bazate pe marime obiecte, viteza si directive de deplasare, rata aspect, culoare, etc (filtrele pot fi folosite in orice combinatie).
  - Analiza Video In Miscare in timpul tururilor automate sau ghidate de operatori
  - proceseaza pana la 8 reguli/functii de Video Analiza simultan (din totalul celor existente)
  - combina logic mai multe functii de Video Analiza intr-una singura
  - Capabilitati tip machine learning
- functii de clasificare automata si numarare persoane (people counting) sau alte obiecte: biciclete/motociclete, vehicule, camioane, etc .

Principalele locații în care vor fi instalate camere video de supraveghere sunt următoarele:

- Intersecțiile rutiere, incluse în sistemul de management adaptiv al traficului (în medie 1-2 camere supraveghere la fiecare locatie, dotate cu functii de analiza video, capabile sa asigure necesarul de informatii din teren, in timp real);
- Trecherile de pietoni semaforizare, incluse în sistemul de management adaptiv al traficului (in medi VLAN reprezintă e 1-2 camere supraveghere la fiecare locatie, dotate cu functii de analiza video, capabile sa asigure necesarul de informatii din teren, in timp real);
- Zonele tranzitate de vehiculele de transport in comun, monitorizate „in lung”, dotate cu camere video capabile sa determine eventuale incidente pe traseu dar si sa asigure raportarea cu privire la parcursul vehiculelor;

NOTA: secundar, centrul de date va fi prevazut cu capacitate de stocare si analiza video pentru o parte din imaginile provenite de la vehiculele de transport, respectiv acele camere video care asigura informatii privitoare la conditiile de transport, disciplina rutiera, respectarea benzilor unice (acolo unde este cazul), analiza eventualelor incidente etc.

**Sub-sistemul de recunoaștere și interpretare a numerelor de înmatriculare (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:

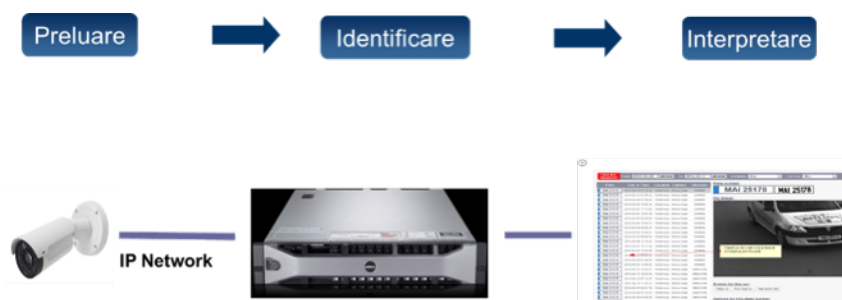


Figura 14 – Principiul de functionare a sistemului ANPR

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 minim 14 functii de Video Analytics, rezolutie minima 5MP, 30fps
- Permite clasificarea automata a minim 3 tipuri de obiecte detectate in fiecare segment perimetral: motociclete, autoturisme, camioane
- Permit integrarea cu un program de raportare ANPR
- Iluminator IR pentru spectrul alb-negru, min 850nm, distanta de acoperire 25m-155m
- Controler ANPR
- Access Point pentru comunicații
- Infrastructura tip portal
- Infrastructura de comunicații cu Centrul de Comandă.



Figura 15 – Exemplu privind instalarea sistemelor ANPR

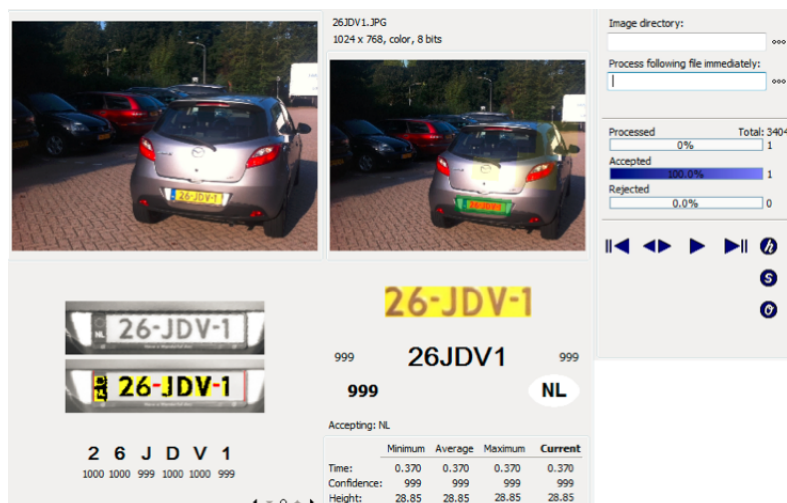


Figura 16 – Exemplu privind identificarea automata a numarului de inmatriculare si raportarea informatiilor inregistrate despre acesta

### Sistemul de informare publica

Sistemul de informare publica va fi realizat cu panouri de informare cu mesaje variabile (denumite si VMS – “Variable Message Sign” – semne cu mesaje variabile), predefinite si care se activeaza automat in cazul unor factori declansatori identificati in teren: aglomeratie excesiva, accident, conditii meteo deosebit de grele, dirijarea pe rute ocolitoare la evenimente etc.

Panourile cu mesaje variabile (VMS) vor avea următoarele caracteristici tehnice:

Sursa de lumina	LED-uri de mare putere
Carcasa	Profil de aluminiu, design modular, din aluminiu sau otel inoxidabil
Clasa de protectie	P1, P2 sau P3, gauri de scurgere si ventilatie IP54
Clasa de temperaturi	-25°C ... +55°C
Gama de umiditate	20-95 % umiditate relativa
Controller	Controller integrat, proiectat pentru intervale de temperatura industriale: -40°C până la +85°C Memorie integrata cu acces rapid Numarul de culori: minim 4 culori
Interfete	Interfete Ethernet IP, WLAN (minim) Conexiune TCP/IP prin RJ45 Intrari digitale

	Senzori digitali si analogici
Optiuni de montaj	Cu sine de montaj sau cleme de fixare
Sistemul optic	Echipamentul optic se integreaza strâns în matrice Contrast pâna la 25°, chiar si la pozitii coborâte ale soarelui <10°
Dimensiune pixel VMS liber programabil	Maxim 20 mm
Sursa de tensiune	230 VAC
Mentenanata	Acces facil pentru mentenanata. Usi pe partea din spate a VMS-ului, sau pe partea frontala.
Certificare	EN12966

### Rețeaua de transmisie a datelor

Principala problema tehnica care poate apărea la implementarea unui sistem complex de management trafic si supraveghere video integrat cu componenta de afișare a informațiilor în stații și cu cea ANPR este volumul mare de date care trebuie transportat de la fiecare camera video la Centrul de Comanda si Control, acesta fiind nodul central al sistemului dar si locatia in care se stocheaza si se proceseaza toate datele provenite din teren, sigur, fiabil si in timp real. 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 în întreg orașul.

Solutia pentru asigurarea comunicatiilor sistemului propus pentru Municipiul Brasov este utilizarea 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 si Control.

Necesarul estimat de resurse de telecomunicatii este:

- Numar de puncte de conectare locala: 104 locații, cu posibilitate de extindere la min. 150 locatii in viitor;
- Numar de puncte de conectare radio-infrastructura (tip rețea „LoRa” sau similar): 14 locații, distribuite astfel incat sa asigure acoperire asupra intregului oras;

Parametrii de rețea la punctele de conectare din teren:

- viteza pe port (lărgime de banda): min. 6 Mbps / locație
- capacitate canal backbone: min. 1Gbps (recomandat 10Gbps pentru asigurarea disponibilității pentru extensii ulterioare ale sistemului sau completarea cu noi servicii locale, necesare beneficiarului);

- cerințe protocol de transfer: autoconfigurabil în caz de avarie și posibilitate de funcționare înșurubată, dispecerizabil;
- redundanța de alimentare la nivelul fiecărui nod local;
- redundanța de alimentare la nivelul Centrului de Comandă și Control (nodul central al rețelei)
- mod de adresare locală: IP, TCP/IP v4, până la 16 adrese fizice pe locație, tunelare VPN, criptare;

Parametrii de rețea la Centrul de Comandă:

- viteza pe port: 1 Gbps (ideal 10Gbps pe porturile de intrare din exterior)
- număr de porturi fizice de intrare din exterior: min. 4
- număr de porturi fizice locale: min. 2x 48
- redundanța de alimentare: N+2 (sursa de bază, UPS și grup electrogenerator);
- porturi disponibile și posibilități de extensie a rețelei la nivel fizic.

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, se va implementa o rețea fixă 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, implementată 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 pozează 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.

În cazul conexiunilor radio WLAN, acestea se vor realiza utilizând echipamente terminale de mici dimensiuni, cât mai discrete, astfel încât să nu aibă un impact vizual semnificativ. De asemenea, principalele caracteristici ale acestora sunt:

- Standard: IEEE 802.11a/b/g / draft n;
- Banda garantată: 54 Mbps;
- Arhitectura IP, compatibilitate 100% cu rețeaua de infrastructură ;
- Suport dedicat pentru sisteme CCTV;
- Cost de implementare redus pentru distanțe 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.

Controlul și managementul întregii rețele radio se va face de la nivelul nodului central, prin intermediul unui instrument software.

Analiza detaliată privind prezența rețelelor de date la nivelul Municipiului Brașov arată faptul că în cea mai mare parte a locațiilor există deja rețele de operator deja implementate și disponibile și care au capacitatea de a asigura resursa de telecomunicații aferentă proiectului, la toate locațiile din teren – aceasta abordare poate reprezenta o soluție viabilă, asigurând serviciul de transmisie a datelor cu efort financiar minimal dar și în ceea ce privește intervenția în teren.

**Securitatea rețelei** va fi asigurată pe 2 (două) planuri, astfel:

- a) **Nivelul fizic:** toate echipamentele de rețea din teren vor fi instalate în dulapuri și/sau cabinete specifice, metalice, prevăzute cu sistem de securizare mecanică și senzori de deschidere. Toate traseele de cablare posibil tranzitate de fluxuri necriptate vor fi exclusiv trasate numai în interior, iar deschiderea cabinetelor va genera alarme automate la centrul de comandă, imposibil de inhibat.

În cazul cabinetelor de exterior, vor fi prevăzute sisteme de supraveghere video care vor permite monitorizarea automată (prin orientarea camerelor video) către echipamentele vizate.

- b) **Nivelul logic:** se va asigura prin criptarea comunicațiilor la fiecare nivel al rețelei, pornind de la echipamentele din teren și până la centrul de date. Criptarea peste rețeaua fizică (de tip VPN) va fi realizată prin echipamente de tunelare și securizare a comunicațiilor.

### **Centrul de Comandă și Monitorizare**

Centrul de comandă reprezintă punctul central al sistemului. Acesta va fi 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 va beneficia 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 și Control este amplasată în Camera de Control, 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 Comandă 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 să se detecteze cât mai rapid posibil, în scopul asigurării operării eficiente și a 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;
- console operatori și dispeceri;
- sistemul de afișare dotat cu ecran de mari dimensiuni (tip Wall-Display);
- sub-sistemele de menținere a condițiilor de funcționare normale (climatizare, alimentare electrică redundanță etc.).

În plus, pe lângă Centrul de Comandă și Control, soluția digitală 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 rapidă permite alocarea operatorilor în regim de urgență în cazul unor situații atipice în teren (de exemplu la coordonarea acțiunii în cazul unor accidente majore, manifestații publice sau acțiuni cu număr mare de oameni concentrați într-o zonă geografică restrânsă și care pot perturba, pentru scurt timp activitatea normală în oraș – de exemplu în cazul ieșirii de la stadion a masei mari de suporterii, care pot afecta traficul rutier în zona respectivă).

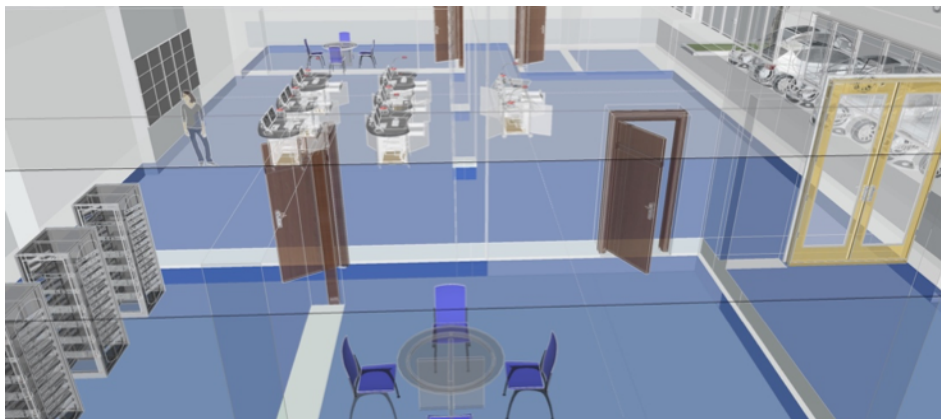
Centrul de comandă și control pentru sistemul integrat propus va fi instalat într-o clădire aflată în proprietatea Primăriei Brașov, la adresa: str. Harmanului nr.15, Brașov, care urmează a fi reabilitată și amenajată corespunzător.



*Figura 17 – Centrul de Comanda (clădirea existentă / situația propusă)*

Principalele spații ale Centrului Comanda sunt:

- Camera de Comandă, cel mai important spațiu al centrului, reprezentând nucleul zonei operaționale a sistemului. Camera de Comandă este dimensionată astfel încât să poată servi, în caz de necesitate, volume de personal operativ mai mari decât dimensionarea prezentă (în prezent se estimează că vor fi permanent un număr minim de 9 operatori în zona centrală, precum și 1 operator supervisor și 1 operator tehnic), astfel încât spațiul să permită dezvoltări ulterioare (pentru minim 4 operatori suplimentari). Din punct de vedere tehnic, aria va fi dotată cu un sistem de ecrane de mari dimensiuni, soluții de acces la rețelele de date (fixe) și voce, ecrane și console de operare.



*Figura 18 – Centrul de Comanda – exemplu de amenajare interioara*

- Sala de echipamente asigură condițiile necesare echipamentelor electronice și electrotehnice, precum și rețelelor de cabluri și a repartitoarelor aferente, fiind amplasată cât mai aproape de Camera de Comandă (astfel încât să se minimizeze lungimile traseelor de cabluri).
- Alte săli: săli specifice, dedicate, echipate în condiții moderne, pentru desfășurarea întâlnirilor la nivel profesional (rețele de voce/date, sistem audio integrat, ecran de proiecție, proiector etc.).

Camera de control propusă va asigura condițiile optime de lucru pentru cel puțin 9 persoane, organizate după cum urmează:

- 8 operatori permanenți
- 1 expert supervisor
- 2 experți tehnici

În mod real, în camera de control vor lucra mai multe echipe operaționale, acestea funcționând în schimburi. Programul schimburilor va fi stabilit de directoratul beneficiarului.

### ➤ **Centrul de date**

Operațiunile informatizate reprezintă un aspect foarte important în cadrul oricărei organizații și cu atât mai mult în cadrul organizațiilor mari, în care volumul de date și informații este uriaș, iar pe de altă parte necesarul de securitate poate fi critic. Una dintre cele mai mari preocupări este continuitatea activității, iar dacă un sistem devine indisponibil atunci activitatea organizației poate fi puternic afectată. De aceea este necesară o infrastructură sigură și solidă pentru operațiunile IT.

Centrul de date va fi amenajat în incinta Centrului de Comandă, de preferință utilizând un spațiu dedicat și amenajat corespunzător.

Centrele de date (Data-Center) reprezintă spații fizice în care sunt amplasate infrastructuri majore de date (echipamente și aplicații) și care asigură toate facilitățile necesare bunei funcționări a sistemului în ansamblu, continuu, fără întreruperi sau căderi accidentale. Dintre acestea, cele mai importante aspecte ale infrastructurii sunt:

- Infrastructura de amplasare și protecție fizică a echipamentelor;
- Sub-sistemul de transport al datelor;
- Alimentarea cu energie electrică;
- Climatizarea;
- Asigurarea securității fizice și limitarea accesului neautorizat;
- Asigurarea facilităților de lucru (iluminat, spațiu de conexiuni, birou tehnic și/sau NOC etc.);

Centrul de Date propus va acoperi toate cerințele impuse conform standardului TIA-942 (minimum clasificarea TIER-II) și va asigura întregul necesar de resurse centrale IT pentru Centrul de monitorizare și control al traficului în Municipiul Brașov în condiții de fiabilitate, disponibilitate și siguranță corespunzătoare a datelor.

Centrele de date au o durată de viață mare (minim 15 ani) și o structură complexă. Un centru de date poate fi comparat cu un lant, în sensul în care este la fel de puternic ca cea mai slabă verigă din alcătuire. Altfel spus, dacă sistemul de răcire nu este configurat corespunzător pentru cerințe, sau dacă instalația de alimentare cu energie este deficitară, atunci întreg sistemul poate ceda, ducând la întreruperi ale activității organizației.

Pentru a construi un centru de date este necesară planificarea cu atenție a fiecărui element care intră în alcătuirea sa (zona de amplasare, sisteme IT, rack-uri, sisteme pentru răcire, alimentare energie, siguranță) în vederea respectării parametrilor funcționali atât în condiții normale, cât și în cazuri de avarie parțială sau în perioadele în care se execută lucrări de mentenanță.

Timpul de ne-funcționare (Downtime-ul) reprezintă perioada în care centrul de date este oprit și nu poate oferi serviciile pentru care a fost conceput. Ea poate fi provocată voluntar sau involuntar de către operator sau de alți factori (dezastre naturale, afectarea gravă a furnizorului de energie, etc).

Centrul va găzdui întreaga infrastructură de date (servele, rețelistică, stocare), dar și infrastructura funcțională (climatizare, surse de alimentare neîntreruptibile), dimensionată astfel încât să asigure funcționarea continuă a sistemului.

Arhitectura centrului de date va fi una de ultimă generație, mixtă, bazată pe servele fizice și servele virtuale, cu sisteme de stocare de înaltă performanță pentru date și imagini video.

Aceasta va trebui să fie performantă și redundanță pentru a permite funcționarea în parametri optimi, fără întreruperi, a serviciilor oferite.

Principalele caracteristici ale echipamentelor ce vor intra în componența Centrului de date sunt:

**Arhitectura de servele:**

Servele de virtualizare/procesare	
Cerințe generale	Soluția oferită trebuie să permită montarea într-un rack standard de centru de date de 19" fără a ocupa un spațiu mai mare de 1U

Procesor	Solutia ofertata va fi echipata cu 2 procesoare de ultima generatie, capabile sa suporte interfete PCI3 Gen 4, fiecare cu 16 nuclee care ruleaza la o frecventa de baza de minim 2.4GHz, cu o echipare de Cache L3 de minim 24MB si care permit adresare unei memorii sistem de cel putin 6TB per socket. Arhitectura de solutie ofertata, trebuie sa implementeze un set de cel putin 2 magistrale de mare viteza (minim 10GT/s) intre cele 2 procesoare ale sistemului.
Chipset	Solutia ofertata va fi echipata cu un chipset Intel C621A
Memorie	Solutia ofertata va fi echipata cu cel putin 256GB memorie RAM DDR4 compus din minim 8 module. Solutia trebuie sa permita extensia ulterioara la o cantitate de minim 8TB memorie sistem. Solutia de memorie sistem propusa trebuie sa suporte functionarea la o viteza de pana la 3200MT/s.
Controller stocare si Stocare interna	Pentru instalarea sistemului de operare, solutia ofertata trebuie sa fie echipata cu un controller intern, dotat cu minim 2GB cache, protejat prin condensator, capabil sa ofere un volum de boot de cel putin 240GB Flash in arhitectura RAID 1 hardware
Controller retea Ethernet	Solutia ofertata trebuie sa fie echipata cu cel putin 1 card PCIe dual-port 10/25Gbps per port, care include suport pentru urmatoarele tehnologii de ultima generatie: <ul style="list-style-type: none"> <li>- RoCE v2</li> <li>- Secure Boot</li> <li>- Tunnel Offload pentru tehnologiile VXLAN, NVGRE si GENEVE</li> <li>- generarea a cel putin 512 interfete virtuale per card dual-port, in vederea obtinerii unui nivel de eficienta maxima in utilizarea intr-un mediu virtual de tip VMware SRIOV sau echivalent.</li> <li>- Root of Trust – astfel incat sa permita verificarea actualizarilor de firmware printr-un set de chei criptografice scrise de catre producator la nivel de controller hardware, permitand astfel un nivel de securitate suplimentar fata de o verificare standard la nivel de firmware software</li> </ul>
Porturi accesorii	Solutia ofertata trebuie sa fie echipata cu interfete pentru accesorii, minim: <ul style="list-style-type: none"> <li>- cel putin 5 porturi USB 3.0</li> <li>- 1 port video</li> <li>- 1 port RJ-45 pentru management out-of-band</li> </ul>
Porturi de extensie	Solutia ofertata trebuie sa includa cel putin 1 slot PCIe x16 (atat la nivel de conector, cat si la nivel de magistrala PCIe) disponibil pentru adaugarea pe viitor a inca unui card PCIe.
Standarde industrie	Solutia ofertata trebuie sa fie certificate cu urmatoarele standard generale de industrie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft® Logo certifications</li> <li>• WOL</li> <li>• PXE</li> <li>• USB 3.0</li> <li>• Advanced Encryption Standard (AES)</li> <li>• Triple Data Encryption Standard (3DES)</li> <li>• SNMP v3</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PCIe 4.0 Compliant</li> <li>• UEFI (Unified Extensible Firmware Interface Forum)</li> <li>• Redfish API</li> <li>• EU Lot 9 eco-design regulations</li> <li>• ASHRAE A3/A4 thermal design</li> </ul>
Sistem de management	<p>Solutia ofertata trebuie sa vina insotita de un sistem de management care va asigura administrarea unică (într-un mod unitar) pentru echipamentele oferite. Aplicația de management va dispune de următoarele capacități:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. un motor de căutare rapid ce va indexa minim următoarele obiecte: <ul style="list-style-type: none"> <li>- adrese MAC, IP și WWN-uri</li> <li>- rețele de tip VLAN</li> <li>- alerte generate de sistem</li> <li>- denumirile serverelor (hostname)</li> </ul> </li> <li>b. să asigure asignarea alertelor generate către un utilizator definit în aplicație (administratori de sistem)</li> <li>c. scalabilitate de până la 255 de servere gestionate de către aplicație în configurația oferită</li> <li>d. să genereze grafice cu nivele de încărcare și utilizare ale serverelor cu un istoric pe o perioadă configurabilă de cel puțin 1 an</li> <li>e. să seteze un nivel de bază al firmware-ului pentru întreaga infrastructură hardware și să realizeze actualizarea firmware-ului prin rețeaua de management a serverelor, pentru a asigura eliberarea lățimii de bandă din rețeaua de producție</li> <li>f. să definească șabloane pentru provizionarea și configurarea echipamentelor</li> <li>g. să măsoare condițiile termice de operare și să afișeze parametrii prin intermediul unei interfețe 3D pentru a facilita identificarea punctelor reci/calde din interiorul unui rack/datacenter</li> </ol> <p>Aplicația de management trebuie să livreze prin intermediul unei interfețe specializate, operațiuni de tipul:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Power ON/OFF</li> <li>b. Setări de BIOS și adrese IP</li> <li>c. Colectare de date și monitorizare de resurse</li> <li>d. Integrare cu aplicația de management a mediului de virtualizare</li> <li>e. Export date în fișiere într-un format editabil</li> </ol> <p>Aplicația de management nu va necesita un hardware dedicat, va dispune de capacități de rulare/funcționare în mediul virtual livrat și va include toate licențele necesare pentru funcționare (sistem de operare, aplicație, baza de date).</p> <p>Suplimentar, pentru orchestrarea operațiunilor de instalare, provizionare de resurse și mentenanță, soluția de management oferită trebuie să permită:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- provizionarea unor configurații specifice pentru un echipament sau un set de echipamente prin intermediul unor profile de server, care</li> </ul>



	<p>sa contina si optiunea de alocare automata a unor volume de stocare de pe un sistem de stocare suportat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- integrarea in aceeasi interfata a unei infrastructuri de servere, echipamente de tip switch (LAN si SAN) si a unei infrastructuri de sisteme de stocare, astfel incat provizionarea de resurse sa fie posibila din aceeasi interfata, pentru un set de resurse suportat</li> </ul>
Securitate	<p>Solutia ofertata trebuie sa includa o arhitectura de securitate implementata la nivel hardware, astfel incat orice actualizare de firmware sa poata fi validata folosind un set de chei criptografice inscrise de catre producator la nivelul controllerului de management, fara a fi necesara interventia nivelului firmware software.</p> <p>Solutia ofertata trebuie sa includa suporta suport pentru urmatoarele cerinte de securitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensor de acces la sasiul sistemului inclus in configuratia ofertata, care sa permita orice access autorizat sau neautorizat la nivelul echipamentului pe intregul lant logistic, de la momentul iesirii din linia de fabricatie si pana la receptia echipamentului de catre client</li> <li>• Masca frontala cu sistem de blocare a accesului cu cheie</li> <li>• Posibilitatea de roll-back pentru firmware-ul de sistem</li> <li>• Posibilitatea de verificare prin semnatura digitala a firmware-ului de sistem, astfel incat sa fie impiedicate instalările de versiuni neautorizate ale acestuia</li> <li>• Sistem de autentificare in 2 pasi pe baza protocolului Kerberos si a unui card de Securitate</li> <li>• Posibilitate de configurare in conformitate cu standardele PCI DSS</li> <li>• TPM 2.0 oferit in configuratia ofertata</li> </ul> <p>Suplimentar, solutia trebuie sa detina o certificare ca poate functiona intr-o arhitectura validata prin standardele de industrie FIPS 140-2 si Common Criteria.</p>
Sisteme de operare suportate	<p>Solutia ofertata trebuie sa suporte urmatoarele sisteme de operare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows Server</li> <li>• Red Hat Enterprise Linux (RHEL)</li> <li>• SUSE Linux Enterprise Server (SLES)</li> <li>• VMware</li> </ul>
Securitate Firmware	<p>Solutia ofertata trebuie sa suporte un mecanism de protectie a firmware-ului bazat de amprenta hardware, oprind secventa de boot in cazul in care se constata modificari</p>
Surse alimentare	<p>Solutia ofertata trebuie sa includa 2 surse de alimentare redundante capabile sa asigure alimentarea echipamentului in conditii de incarcare maxima – 100%. Sursele de alimentare ale echipamentului trebuie sa fie certificate pentru o eficienta in utilizare de minim 94% conform programului de certificare - 80 PLUS.</p>
Sistem integrat pentru management de la distanta	<p>Solutia ofertata trebuie sa ofere facilitati pentru managementul de la distanta, incluse intr-o Interfata grafica web-based care sa permita:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pornirea / oprirea serverului</li> <li>- optimizarea consumului de putere</li> <li>- rapoarte</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- un mecanism de inregistrare si redare a secventei de boot sau a consolei video in cazul unui defect hardware major</li> <li>- accesul bazat pe un mecanism de tip RBAC</li> <li>- autentificare de tip multi-factor</li> <li>- integrarea cu Microsoft Terminal Services</li> <li>- support pentru Secure Shell v2 plus criptare 128 bits SSL</li> <li>- accesul pentru echipamente mobile Android si Apple IOS</li> <li>- partajarea consolei remote intre mai multi utilizatori, pana la instalarea sistemului de operare si dupa aceasta</li> <li>- integrarea pe interfata RESTful API</li> <li>- integrarea cu instrumente de management al mediului virtual precum VMWare vCenter sau Microsoft SCVMM</li> <li>- criptarea traficului web folosind protocoalele AES sau 3DES</li> </ul> <p>Solutia ofertata, in configuratia propusa, va include un suport pentru tehnologiile Encrypted Virtual Media si Virtual KVM, astfel incat un administrator poate simula dint-o consola de management la distanta o sesiune de acces local.</p>
Instalare in centrul de date	Solutia ofertata trebuie sa includa toate accesoriile necesare pentru instalarea intr-un rack standard de centru de date – kit de rackare si cabluri alimentare PDU.
Orchestrare management centralizat si	Solutia ofertata trebuie sa includa suport activ pentru integrarea cu solutia de orchestrare si management centralizat al infrastructurii.

Server de management	
Cerinte generale	Solutia ofertata trebuie permita montarea intr-un rack standard de centru de date de 19" fara a ocupa un spatiu mai mare de 1U
Procesor	Solutia ofertata va fi echipata cu un procesoare de ultima generatie, capabile sa suporte interfete PCI3 Gen 4, cu 12 nuclee care ruleaza la o frecventa de baza de minim 2.1GHz, cu o echipare de Cache L3 de minim 18MB
Chipset	Solutia ofertata va fi echipata cu un chipset Intel C621A
Memorie	Solutia ofertata va fi echipata cu cel putin 32GB memorie RAM DDR4 compus din minim 1 modul. Solutia trebuie sa permita extensia ulterioara la o cantitate de minim 8TB memorie sistem. Solutia de memorie sistem propusa trebuie sa suporte functionarea la o viteza de pana la 3200MT/s.
Controller stocare si Stocare interna	Pentru instalarea sistemului de operare, solutia ofertata trebuie sa fie echipata cu un controller intern, dotat cu minim 2GB cache, protejat prin condensator, capabil sa ofere un volum de boot de cel putin 480GB Flash in arhitectura RAID 1 hardware
Controller retea Ethernet	Solutia ofertata trebuie sa fie echipata cu cel putin 1 card PCIe dual-port 10Gbps per port
Porturi accesorii	Solutia ofertata trebuie sa fie echipata cu interfete pentru accesorii, minim: <ul style="list-style-type: none"> <li>- cel putin 5 porturi USB 3.0</li> <li>- 1 port video</li> <li>- 1 port RJ-45 pentru management out-of-band</li> </ul>

Porturi de extensie	Solutia ofertata trebuie sa includa cel putin 1 slot PCIe x16 (atat la nivel de conector, cat si la nivel de magistrala PCIe) disponibil pentru adaugarea pe viitor a inca unui card PCIe.
Standarde industrie	Solutia ofertata trebuie sa fie certificate cu urmatoarele standard generale de industrie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft® Logo certifications</li> <li>• WOL</li> <li>• PXE</li> <li>• USB 3.0</li> <li>• Advanced Encryption Standard (AES)</li> <li>• Triple Data Encryption Standard (3DES)</li> <li>• SNMP v3</li> <li>• PCIe 4.0 Compliant</li> <li>• UEFI (Unified Extensible Firmware Interface Forum)</li> <li>• Redfish API</li> <li>• EU Lot 9 eco-design regulations</li> <li>• ASHRAE A3/A4 thermal design</li> </ul>
Sistem de operare	Solutia va fi licentiata cu un sistem de operare compatibil cu platforma de management a solutiei de virtualizare ofertata.
Securitate	Solutia ofertata trebuie sa includa o arhitectura de securitate implementata la nivel hardware, astfel incat orice actualizare de firmware sa poata fi validata folosind un set de chei criptografice inscrise de catre producator la nivelul controllerului de management, fara a fi necesara interventia nivelului firmware software. Solutia ofertata trebuie sa includa suporta suport pentru urmatoarele cerinte de securitate: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensor de acces la sasiul sistemului inclus in configuratia ofertata, care sa permita orice access autorizat sau neautorizat la nivelul echipamentului pe intregul lant logistic, de la momentul iesirii din linia de fabricatie si pana la receptia echipamentului de catre client</li> <li>• Masca frontala cu sistem de blocare a accesului cu cheie</li> <li>• Posibilitatea de roll-back pentru firmware-ul de sistem</li> <li>• Posibilitatea de verificare prin semnatura digitala a firmware-ului de sistem, astfel incat sa fie impiedicate instalari de versiuni neautorizate ale acestuia</li> <li>• Sistem de autentificare in 2 pasi pe baza protocolului Kerberos si a unui card de Securitate</li> <li>• Posibilitate de configurare in conformitate cu standardele PCI DSS</li> <li>• TPM 2.0 oferit in configuratia ofertata</li> </ul> Suplimentar, solutia trebuie sa detina o certificare ca poate functiona intr-o arhitectura validata prin standardele de industrie FIPS 140-2 si Common Criteria.
Sisteme de operare suportate	Solutia ofertata trebuie sa suporte urmatoarele sisteme de operare: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows Server</li> <li>• Red Hat Enterprise Linux (RHEL)</li> <li>• SUSE Linux Enterprise Server (SLES)</li> <li>• VMware</li> </ul>

Securitate Firmware	Solutia ofertata trebuie sa suporte un mecanism de protectie a firmware-ului bazat de amprenta hardware, oprind secventa de boot in cazul in care se constata modificari
Surse alimentare	Solutia ofertata trebuie sa includa 2 surse de alimentare redundante capabile sa asigure alimentarea echipamentului in conditii de incarcare maxima – 100%. Sursele de alimentare ale echipamentului trebuie sa fie certificate pentru o eficienta in utilizare de minim 94% conform programului de certificare - 80 PLUS.
Sistem integrat pentru management de la distanta	Solutia ofertata trebuie sa ofere facilitati pentru managementul de la distanta, incluse intr-o Interfata grafica web-based care sa permita: <ul style="list-style-type: none"> <li>- pornirea / oprirea serverului</li> <li>- optimizarea consumului de putere</li> <li>- rapoarte</li> <li>- un mecanism de inregistrare si redare a secventei de boot sau a consolei video in cazul unui defect hardware major</li> <li>- accesul bazat pe un mechanism de tip RBAC</li> <li>- autentificare de tip multi-factor</li> <li>- integrarea cu Microsoft Terminal Services</li> <li>- support pentru Secure Shell v2 plus criptare 128 bits SSL</li> <li>- accesul pentru echipamente mobile Android si Apple IOS</li> <li>- partajarea consolei remote intre mai multi utilizatori, pana la instalarea sistemului de operare si dupa aceasta</li> <li>- integrarea pe interfata RESTful API</li> <li>- integrarea cu instrumente de management al mediului virtual precum VMWare vCenter sau Microsoft SCVMM</li> <li>- criptarea traficului web folosind protocoalele AES sau 3DES</li> </ul> <p>Solutia ofertata, in configuratia propusa, va include un suport pentru tehnologiile Encrypted Virtual Media si Virtual KVM, astfel incat un administrator poate simula dint-o consola de management la distanta o sesiune de acces local.</p>
Instalare in centrul de date	Solutia ofertata trebuie sa includa toate accesoriile necesare pentru instalarea intr-un rack standard de centru de date – kit de rackare si cabluri alimentare PDU.
Orchestrare management centralizat si	Solutia ofertata trebuie sa includa suport activ pentru integrarea cu solutia de orchestrare si management centralizat al infrastructurii.

Echipamente de suport	Specificații tehnice
Rack echipamente	Tip: dulap echipamente, cu ventilatie activa, prin podea si usi metalice, perforate Usi: metalice, duble, perforate, fata-spate Dimensiuni: 120 x 800 mm x 42U Montaj: suport anti-seismic, inclus
Sursa neintreruptibila (statie UPS) min.48KVA	- UPS-urile vor fi instalate în linie cu rack-urile de echipamente și vor asigura alimentarea cu energie electrică de urgență (în absența

	<p>tensiunii de la rețeaua de alimentare principală) a echipamentelor din rack.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- UPS-urile trebuie să asigure alimentarea cu energie electrică pentru a permite fie comutarea pe sistemul de alimentare cu energie electrică de rezervă sau pe Grupul Electrogen, fie oprirea în siguranță a echipamentelor.</li> <li>- Echipamentele UPS trebuie să aibă o arhitectura scalabilă, modulară și trebuie să poată asigura o redundanță de tip N+1. Elementele componente ale UPS trebuie să fie instalate în rack-uri cu dimensiuni maxime de 600/1.100/2.000mm pentru a putea fi integrate în rândurile de rack-uri cu echipamente IT.</li> <li>- Structura modulară a UPS va asigura o putere de ieșire de minim 48.000W/48.000VA. Modulele de putere trebuie să fie de tip hot swap și trebuie să funcționeze conectate în paralel. Soluția UPS ofertată va fi dimensionată astfel încât să asigure rezervarea pentru toate echipamentele din centrul de date proiectate, precum și o rezervă de minim +50% față de soluția proiectată. Ofertantul va prezenta în oferta tehnică atât o soluție propusă, cât și angajamentul ca în cazul în care, la faza Proiect Tehnic va rezulta un necesar energetic mai mare decât cel estimat inițial, să asigure un echipament corespunzător, care va îndeplini toate cerințele din prezenta documentație, inclusiv dimensionarea conform cerinței de putere prezentate mai sus;</li> <li>- Amprenta la sol a unui UPS, în configurația de 48.000W/48.000VA nu o va depăși pe cea a unui rack de servere standard (lățime 600mm, adâncime 1.100mm, înălțime 2.000mm).</li> <li>- UPS-urile trebuie să asigure următoarele funcționalități minime: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tehnologie on-line, dublă conversie</li> <li>○ UPS-ul trebuie să conțină și un tablou de distribuție modular care să poată fi populat cu minim 6 conexiuni de ieșire trifazice de 16/32/63A, 18 conexiuni de ieșire monofazice de 16/32A sau combinații ale acestora (Exemplu: 3 conexiuni de ieșire trifazice și 9 conexiuni de ieșire monofazice).</li> <li>○ Inițial, tabloul de distribuție va fi populat cu o conexiune de ieșire trifazică protejată cu siguranță de 63A și cu monitorizare de la care se va alimenta tabloul de distribuție al beneficiarului. Conexiunea de ieșire va fi monitorizată din punct de vedere tensiune/voltaj, cu posibilitatea de transmitere a alarmelor de stare via e-mail. Din acest modul de distribuție electrică se vor putea alimenta monofazat PDU-urile rack-urilor de comunicație. În plus, tabloul de distribuție va fi populat și va fi livrat gata echipat cu 3 (trei) siguranțe monofazice de 32A și 3 (trei) siguranțe monofazice de 16A, în vederea alimentării consumatorilor monofazați ai beneficiarului.</li> <li>○ Timp de funcționare pe baterii: minim 10 minute la încărcare 80%,</li> <li>○ Acumulatorii vor fi din cei capsulați și cu mentenanță redusă de tip VRLA (Valve Regulated Lead Acid) / AGM, cu durată de viață</li> </ul> </li> </ul>
--	--

	<p>10 ani conform EUROBAT, montati in module de tip „user replaceable”,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ecran LCD pentru status,</li> <li>○ Management SNMP – inclusiv oprire de urgență din sistemul de management.</li> </ul> <p>- Produsul trebuie să fie conform cu normele Uniunii Europene privind compatibilitatea electromagnetică și să dețină marcaj CE</p> <p>- Producătorul trebuie să fie certificat ISO 9001 sau similar</p> <p>- Produsul trebuie să îndeplinească normele de protecție a mediului cu privire la materialele periculoase (RoHS)</p> <p>- Condiții de garanție și postgaranție:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Garanție hardware și software, pentru o perioadă de minim 3 ani, la sediul beneficiarului</li> <li>○ Beneficiarul să poată apela direct suportul asigurat de producător în caz de nevoie</li> <li>○ Termen de remediere a defectelor: maximum 1 zi</li> </ul>
<p>Grup Electrogenerator min. 80 KVA cu Automatizare</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Putere minim debitata 80 kVA pentru operare permanenta, pe termen lung. Puterea minim debitata va asigura necesarul centrului de date si al sistemelor conexe si va asigura o rezerva de min. +50% fata de necesarul de energie calculat pentru solutia proiectata. Ofertantul va prezenta in oferta tehnica atat o solutie propusa, cat si angajamentul ca in cazul in care, la faza Proiect Tehnic va rezulta un necesar energetic mai mare decat cel estimat initial, să asigure un echipament dimensionat corespunzator, care sa indeplinească toate cerintele din prezenta documentatie, inclusiv să respecte calculul de putere prezentat mai sus;</li> <li>- Generator trifazic, capabil sa asigure puterea nominala pe termen lung (continuous power);</li> <li>- Motor Diesel;</li> <li>- Cartus filtrant uscat pentru admisie aer ;</li> <li>- Filtre de ulei si de combustibil pentru perioada de garanție;</li> <li>- Vana pentru scoaterea uleiului ;</li> <li>- Radiator si ventilator antrenat direct de axul motorului, dimensionate pentru o temperatura exterioara de 50°C ;</li> <li>- Regulator electronic pentru asigurarea stabilizarii turatiei (frecventei);</li> <li>- Baterii de pornire;</li> <li>- Redresor pentru bateria de pornire, cu protectie pentru incarcarea bateriei la potential constant in timpul stationarii motorului;</li> <li>- Alternator pentru incarcarea bateriei in timpul functionarii motorului ;</li> <li>- Sistem de preincalzire antigel, prevazut cu termostat pentru asigurarea pornirii grupului in conditii de temperaturi scazute;</li> <li>- Tampoane antivibratii intre motor si sasiu</li> <li>- Sistem electric 12 sau 24 Vcc</li> <li>- Panou de comanda montat pe sasiu tip AMF, prins in suportii de otel cu acces prin usa prevazuta cu incuietori, care sa contina cel putin urmatoarele instrumentatii si butoane de comenzi : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Buton ciuperca pentru oprirea grupului de urgenta</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Modul electronic tip autostart cu display LCD grafic iluminat care să cuprindă următoarele tipuri de informații:             <ul style="list-style-type: none"> <li>● Indicații digitale :                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tensiune grup electrogen</li> <li>▪ Curenți grup electrogen L1, L2, L3</li> <li>▪ Contor orar</li> <li>▪ Presiune ulei</li> <li>▪ Temperatura motor</li> <li>▪ Tensiune baterie</li> <li>▪ Puterea debitată de grupul electrogen în KVA</li> <li>▪ Puterea debitată de grupul electrogen în KW</li> </ul> </li> <li>● Alarme și/sau avarii :                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presiune scăzută ulei</li> <li>▪ Supratemperatură motor</li> <li>▪ Redresor baterie nefuncțional</li> <li>▪ Eșec pornire grup electrogen</li> <li>▪ Buton ciuperca apăsător</li> </ul> </li> <li>● Comenzi (prin butoane sau similare):                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Off/reset</li> <li>▪ Automatic</li> <li>▪ Manual</li> <li>▪ Test</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>○ Interfața SNMP pentru a avea posibilitatea monitorizării și controlării echipamentului de la distanță, printr-o interfață unică</li> <li>○ Posibilitatea de programare a pornirii regulate (pornire de mentenanță preventivă)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rezervor de combustibil de zi inclus în șasiu, ce va asigura o autonomie de minim 7,5 ore la sarcină 100% ;</li> <li>- Carcasa insonorizată, potrivită pentru funcționarea grupului în loc deschis, ușă de acces la zonele importante ale grupului, vizualizarea parametrilor tabloului de comandă din exteriorul echipamentului, fără a fi necesară deschiderea ușilor (fereastră de vizualizare)</li> <li>- Nivelul de zgomot maxim admis asigurat de capotaj de 60 dB(A) la 7 m distanță;</li> <li>- Termen de garanție: minim 3 ani</li> </ul>
--	--

#### Arie de stocare, 250Gb

Cerințe generale	Soluția oferită trebuie să fie compusă din cel puțin 2 noduri de stocare și trebuie să ofere o capacitate utilă de stocare, agregată, cu protecție la cel puțin două discuri defecte în fiecare nod de stocare, de cel puțin 250TB. Pentru compatibilitate și performanță, soluția trebuie să fie compatibilă și certificată să funcționeze cu serverele de procesare video, aplicațiile de procesare și management video precum și cu camerele de supraveghere.
Caracteristici tehnice	Fiecare nod de stocare trebuie să poată funcționa independent și trebuie



<p>pentru fiecare nod</p>	<p>sa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fie echipat cu minim 2 interfete de comunicatie LAN de 1Gbps</li> <li>- Fie echipat cu minim 16GB memorie</li> <li>- Fie echipat cu un procesor cu minim 6 nuclee</li> <li>- Realizeze capacitatea de stocare prin maxim 16 disc-uri atasate</li> <li>- Asigure protectie pentru date la defectarea simultana a unui numar de 2 disc-uri</li> <li>- Suporte protocolul iSCSI</li> <li>- Suporte inregistrarea directa a imaginilor de la camerele video fara a necesita existenta unui server dedicat pentru acest lucru</li> <li>- Suporte management prin SNMP, RDP si HTTP</li> <li>- Suporte transcodare dinamica pentru stream-urile video (pana la 2 stream-uri UHD transcodate simultan)</li> <li>- Fie echipata cu minim 2 surse de alimentare in configuratie redundanta</li> </ul>
---------------------------	--

#### Terminale operatori si accesorii

Echipament	Cerinte tehnice minime
<p>Terminale operare si administrare</p>	<p>Procesor: minim Intel Xeon sau echivalent            Memorie RAM instalata: minim 16 GB            HDD: minim 1 x 500 GB / 7200rpm SATA            Placă video dedicată, 8 GB, capabilitati GPU, 4 iesiri de monitoare cu conectori Display Port sau HDMI            Functii placa de baza: Turbo Boost, Intelligent Power Technologies si Trusted Execution Technology            Porturi externe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Minim 2 x 10/100/1000MB UTP</li> <li>- Minim 3 x USB</li> <li>- SD Card reader</li> <li>- 1 x Tastatura USB, 1 x Mouse USB,</li> </ul> <p>Sistem de operare: Windows 10 Professional 64bit sau superior;            Monitor LCD – 3 bucati, toate conectate la statia de lucru</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagonala: minim 23”, aspect 16:9</li> <li>- Luminozitate: minim 250cd/m2;</li> <li>- Rezoluție maxima: minim 1920 x 1080</li> </ul> <p>Joystick pentru control CCTV</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Joystick cu deplasare pe 4 axe pentru control facil camere PTZ</li> <li>- Permite configurare pentru utilizare atat de catre operatori de mana dreapta cat si pentru operatori de mana stanga</li> <li>- Include taste cu iluminare pentru cel puțin următoarele funcții: + / - zoom, + / - focus, + / - speed, auto z, auto f, patrol, stop</li> </ul> <p>Terminalele se vor livra cu solutie Antivirus instalata – ce va asigura detectia si dezinfectia atat a virusilor internationali cat si a celor</p>

	<p>regionali (Europa de Est). Solutia Antivirus va beneficia de support si actualizari pe toata perioada de garantie</p> <p>Terminalele se vor livra cu aplicatii compatibile Microsoft Office, care vor asigura cel putin urmatoarele functionalitati:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Editor de text, compatibil .doc si .docx</li> <li>- Editor de tabele, compatibil .xls si .xlsx</li> <li>- Editor de prezentari, compatibil .ppt si .pptx</li> <li>- Vizualizare format portabil (.pdf)</li> <li>- Aplicatiile vor beneficia de support si actualizari pe toate perioada de garantie.</li> </ul> <p>Produsul trebuie să fie conform cu normele Uniunii Europene privind compatibilitatea electromagnetica și să dețină marcaj CE</p>
Terminal management	<p>Procesor: minim Intel i7 sau echivalent</p> <p>Memorie RAM instalata: minim 16 GB</p> <p>HDD: minim 1 x 240 GB SSD</p> <p>Placă video dedicată, 4 GB memorie video</p> <p>Porturi externe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Minim 1 x 10/100/1000MB UTP</li> <li>- Minim 3 x USB</li> <li>- SD Card reader</li> <li>- 1 x Tastatura USB, 1 x Mouse USB</li> </ul> <p>Sistem de operare: Windows 10 Professional 64bit sau superior;</p> <p>Monitor LCD – 2 bucati, toate conectate la statia de lucru</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagonala: minim 23”, aspect 16:9</li> <li>- Luminozitate: minim 250cd/m2;</li> <li>- Rezoluție maxima: minim 1920 x 1080</li> </ul> <p>Terminalele se vor livra cu solutie Antivirus instalata – ce va asigura detectia si dezinfectia atat a virusilor internationali cat si a celor regionali (Europa de Est). Solutia Antivirus va beneficia de support si actualizari pe toata perioada de garantie</p> <p>Terminalele se vor livra cu aplicatii compatibile Microsoft Office, care vor asigura cel putin urmatoarele functionalitati:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Editor de text, compatibil .doc si .docx</li> <li>- Editor de tabele, compatibil .xls si .xlsx</li> <li>- Editor de prezentari, compatibil .ppt si .pptx</li> <li>- Vizualizare format portabil (.pdf)</li> <li>- Aplicatiile vor beneficia de support si actualizari pe toate perioada de garantie.</li> </ul> <p>Produsul trebuie să fie conform cu normele Uniunii Europene privind compatibilitatea electromagnetica și să dețină marcaj CE</p>
Terminal administrativ	<p>Procesor: minim Intel i7 sau echivalent</p> <p>Memorie RAM instalata: minim 16 GB</p> <p>HDD: minim 1 x 240 GB SSD</p> <p>Placă video dedicată, 4 GB memorie video</p> <p>Porturi externe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Minim 1 x 10/100/1000MB UTP</li> <li>- Minim 3 x USB</li> <li>- SD Card reader</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 x Tastatura USB, 1 x Mouse USB</li> </ul> <p>Sistem de operare: Windows 10 Professional 64bit sau superior; Monitor LCD – 2 bucati, toate conectate la statia de lucru</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagonala: minim 23”, aspect 16:9</li> <li>- Luminozitate: minim 250cd/m2;</li> <li>- Rezoluție maxima: minim 1920 x 1080</li> </ul> <p>Terminalele se vor livra cu solutie Antivirus instalata – ce va asigura detectia si dezinfectia atat a virusilor internationali cat si a celor regionali (Europa de Est). Solutia Antivirus va beneficia de support si actualizari pe toata perioada de garantie</p> <p>Terminalele se vor livra cu aplicatii de lucru, care vor asigura cel putin urmatoarele functionalitati:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Editor de text, compatibil .doc si .docx</li> <li>- Editor de tabele, compatibil .xls si .xlsx</li> <li>- Editor de prezentari, compatibil .ppt si .pptx</li> <li>- Vizualizare format portabil (.pdf)</li> <li>- Aplicatiile vor beneficia de support si actualizari pe toate perioada de garantie.</li> </ul> <p>Produsul trebuie să fie conform cu normele Uniunii Europene privind compatibilitatea electromagnetica și să dețină marcaj CE</p>
Terminal portabil, service teren	<p>Terminal portabil, inclusiv husa de protectie si geanta de transport</p> <p>Procesor: Intel i7 sau similar, min. 2.4GHz</p> <p>Memorie RAM: minim 8 GB</p> <p>HDD: minim 1 x 512 GB SSD;</p> <p>Placă video dedicată, memorie minim 4 GB</p> <p>Porturi externe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Minim 1 x 10/100/1000MB UTP</li> <li>- Minim 2 x USB</li> <li>- Minim 1x HDMI</li> </ul> <p>SD Card reader</p> <p>Sistem de operare: Windows 10 Professional 64bit sau superior;</p> <p>Ecran: LCD-LED tip Anti-Glare</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagonala: minim 13”</li> <li>- Luminozitate: minim 250cd/m2;</li> <li>- Rezoluție: minim 1920 x 1080</li> </ul> <p>Autonomie: min 4 ore de lucru continuu, baterie detasabila</p> <p>Accesorii: 2x incarcator de retea (stationar si portabil), 1x incarcator auto, 1x interfata USB-RS232, 1x baterie de rezerva</p> <p>Terminalele se vor livra cu solutie Antivirus instalata – ce va asigura detectia si dezinfectia atat a virusilor internationali cat si a celor regionali (Europa de Est). Solutia Antivirus va beneficia de support si actualizari pe toata perioada de garantie</p> <p>Terminalele se vor livra cu aplicatii compatibile Microsoft Office, care vor asigura cel putin urmatoarele functionalitati:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Editor de text, compatibil .doc si .docx</li> <li>- Editor de tabele, compatibil .xls si .xlsx</li> <li>- Editor de prezentari, compatibil .ppt si .pptx</li> <li>- Vizualizare format portabil (.pdf)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicatiile vor beneficia de support si actualizari pe toate perioada de garantie.</li> </ul> <p>Produsul trebuie să fie conform cu normele Uniunii Europene privind compatibilitatea electromagnetică și să dețină marcaj CE</p>
Imprimanta multifunctionala departamentala	<p>Echipament multifunctional: imprimantă, copiator, scanner</p> <p>Dimensiune: A3</p> <p>Tehnologie de imprimare laser</p> <p>Imprimare color și alb-negru</p> <p>Toner negru separat de tonerele color</p> <p>Funcționalități imprimantă:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Viteza de imprimare A3 alb-negru: minim 30 ppm</li> <li>- Rezolutie minimă: 600 x 600 dpi</li> <li>- Duplex: tipărire față-verso</li> </ul> <p>Funcționalități copiator:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Viteza de imprimare A3 alb-negru: minim 30 ppm</li> <li>- Rezolutie minima tipărire: 600 x 600 dpi</li> <li>- Duplex: scanare și copiere față-verso</li> </ul> <p>Funcționalități scanner:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Scanner color</li> <li>- Rezolutie minimă: 1200 x 1200 dpi</li> <li>- Scanare față-verso</li> <li>- Funcție Scan to e-mail cu transmiterea prin e-mail a documentelor scanate</li> </ul> <p>Alimentare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 x taxa minim 500 coli</li> <li>- ADF minim 50 pagini</li> </ul> <p>Conectivitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ethernet – RJ45</li> <li>- WiFi</li> </ul> <p>Produsul trebuie să fie conform cu normele Uniunii Europene privind compatibilitatea electromagnetică și să dețină marcaj CE</p>
Imprimanta locala	<p>Tehnologie de imprimare laser</p> <p>Imprimare color și alb-negru</p> <p>Toner negru separat de tonerele color</p> <p>Caracteristici imprimantă:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensiune: A4</li> <li>- Viteza de imprimare A4 alb-negru: minim 15 ppm</li> <li>- Rezolutie minimă: 600 x 600 dpi</li> <li>- Duplex: tipărire față-verso</li> </ul> <p>Alimentare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tava minim 200 coli</li> <li>- ADF minim 50 pagini</li> </ul> <p>Conectivitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ethernet – RJ45</li> <li>- WiFi</li> </ul> <p>Produsul trebuie să fie conform cu normele Uniunii Europene privind compatibilitatea electromagnetică și să dețină marcaj CE</p>

<p>Imprimanta + scanner A0, Color</p>	<p>Tehnologie de imprimare: inkjet  Tehnologie de scanare: optic, full-color, min. 600dpi  Imprimare color și alb-negru  Cartus negru separat de tonerele color  Caracteristici imprimantă</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensiune: A0 si rola</li> <li>- Viteza de imprimare: minim 1 m/min</li> <li>- Rezolutie minimă: 600 x 600 dpi</li> <li>- Duplex: tipărire față-verso</li> </ul> <p>Alimentare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2x rola</li> </ul> <p>Conectivitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ethernet – RJ45</li> <li>- WiFi</li> </ul> <p>Produsul trebuie să fie conform cu normele Uniunii Europene privind compatibilitatea electromagnetică și să dețină marcaj CE</p>
---------------------------------------	--

#### Sistem de afisare de dimensiuni mari

Echipament	Specificații tehnice
<p>Afisaj tip „cub” cu retroproiectie, configuratie matriceala, 6 coloane x 3 linii</p>	<p>Dimensiunile suprafetei totale de afisare a imaginii pe ecranul videowall trebuie sa fie de 9.300mm x 2.616mm. Se accepta o abatere de pana la +/- 10mm fata de valorile indicate.</p> <p>Grosimea videowall-ului trebuie sa fie de maxim 0,63 m. Se va include un suport metalic avand inaltimea de 1,00 m.</p> <p>Videowall-ul trebuie realizat din 18 module de retroproiectie in tehnologie DLP, dispuse in 3 randuri si 6 coloane.</p> <p>In vederea utilizarii in conditii de siguranta in zone seismice, modulele de retroproiectie care formeaza videowall-ul trebuie sa fie testate conform standardului international IEC 60068-2-6:2008-10 privind imunitatea la acceleratii de pana la 1G.</p> <p>Echipamentul trebuie sa functioneze in regim 24/7.</p> <p>Ecranele modulelor de retroproiectie trebuie ca, impreuna, sa formeze o suprafata de afisare plana, care constituie ecranul videowall-ului.</p> <p>Ecranele modulelor de retroproiectie trebuie sa fie din sticla.</p> <p>Ecranele trebuie sa permita utilizatorilor sa efectueze adnotari folosind instrumente de scris tip marker nepermanent, precum si sa fie curatate utilizand produse disponibile in mod curent in comert (inclusiv cu alcool, sau alti solventi), fara ca suprafata sau proprietatile optice ale ecranelor sa fie afectate.</p> <p>Unghiul “half-gain” al ecranului fiecarui modul de retroproiectie trebuie sa fie de min. 35° in plan orizontal si min. 32° in plan vertical, fata de normala la ecran.</p>

	<p>Valoarea luminozitatii maxime trebuie sa fie de cel putin 600 cd/mp, in conditiile unui consum de energie care sa nu depaseasca 3800W la nivelul intregului videowall.</p> <p>Rezolutia nativa a fiecarui modul de retroproiectie trebuie sa fie de 1920x1080 pixeli, cu un raport de aspect de 16:9. Rezulta o rezolutie nativa a ecranului videowall-ului de 11520x3240 pixeli.</p> <p>Numarul culorilor care pot fi afisate pe ecran: min. 16,7 milioane</p> <p>Modulele de retroproiectie trebuie sa utilizeze o tehnologie care nu genereaza fenomenul de retentie de imagine, indiferent de factorii de mediu sau parametrii operationali. Nu se accepta tehnologii care evita sau diminueaza fenomenul de retentie de imagine prin metode care implica modificarea, pozitionala sau de orice alta natura, a imaginii afisate pe ecranul videowall-ului.</p> <p>Uniformitatea stralucirii la nivelul ecranului fiecarui modul de retroproiectie trebuie sa fie de cel putin 90% conf. ANSI 13.</p> <p>Toate reglajele de geometrie a imaginii afisate de modulele de retroproiectie trebuie sa poata fi realizate prin servomecanisme motorizate, controlate de la distanta prin intermediul unei aplicatii software.</p> <p>Durata tipica de viata a sursei de lumina a fiecarui modul de retroproiectie trebuie sa fie de cel putin 80.000 de ore in mod standard de functionare, respectiv cel putin 100.000 de ore in mod economic de functionare.</p> <p>Sursa de lumina trebuie sa fie de tip laser, iar fiecare culoare primara (rosu, verde si albastru) trebuie generata de catre sursa de lumina in mod independent si direct, fara a utiliza elemente intermediare tip "color-wheel", sau cu strat de fosfor, sau similar. Pentru fiecare culoare primara in parte trebuie sa existe minim 3 unitati (diode) independente. Defectarea unei singure unitati nu trebuie sa afecteze functionarea celorlalte (redundanta).</p> <p>Fiecare modul de retroproiectie va dispune cel putin de urmatoarele porturi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 2 intrari video digitale (DVI dual-link, HDMI sau DisplayPort), independente si redundante, cu posibilitatea de a comuta automat pe intrarea la care este conectata o sursa valida de semnal si cu suport pentru cel putin rezolutiile indicate la pct. 6.2;</li> <li>b) 1 iesire video digitala (DVI dual-link, HDMI sau DisplayPort) cu posibilitatea de buclare ("loop-through") cu intrarea video activa;</li> <li>c) un port Ethernet pentru control.</li> </ul> <p>Modulele de retroproiectie trebuie sa aibe capabilitati de procesare a imaginii cu functii "scale", "crop" si "loop-through", prin care sa fie posibila afisarea pe o matrice de 2x2 module de retroproiectie adiacente a unui semnal de intrare avand oricare dintre rezolutiile: Full HD 1920x1080/60 Hz, WUXGA 1920x1200/60Hz si 4K UHD 3840x2160/30Hz.</p>
<p>Afisaj secundar - tip LCD cu rama ingusta, configuratie</p>	<p>Dimensiunile suprafetei totale de afisare a imaginii pe ecranul videowall trebuie sa fie de 2.425mm x 1.365mm. Se accepta o abatere de pana la +/- 5mm fata de valorile indicate.</p>

<p>matriceala, 2 coloane x 2 linii</p>	<p>Videowall-ul se va monta direct pe perete, la o inaltime optima din punct de vedere ergonomic. Grosimea totala a videowall-ului (inclusiv suportul), masurata de la perete, trebuie sa fie de maxim 170mm. Videowall-ul trebuie realizat din 4 monitoare LCD, dispuse in 2 randuri si 2 coloane.</p> <p>Operatiile de intretinere si reparatie se vor efectua numai prin partea din fata a videowall-ului. Suportul de perete trebuie sa permita efectuarea operatiilor de intretinere si service in mod individual la fiecare monitor LCD in parte, precum si re-alinierea automata a monitoarelor LCD din videowall, dupa finalizarea operatiilor respective.</p> <p>Echipamentul trebuie sa functioneze in regim 24/7 la orice valoare a temperaturii ambientale intre 10°C si 40°C.</p> <p>Suprafata insumata a zonelor inactive de pe ecranul videowall-ului corect instalat, pe care nu se poate afisa imagine vizibila (cum ar fi: interstitii, rame, separatoare intre ecranele monitoarelor LCD adiacente) nu trebuie sa depaseasca 5000mmp.</p> <p>In situatia in care suprafata zonelor inactive variaza in functie de temperatura ambientala sau oricare alti factori, atunci se va lua in considerare valoarea maxima a acesteia.</p> <p>Valoarea luminozitatii maxime trebuie sa fie de 800cd/mp, in conditiile unui consum de energie care sa nu depaseasca 800W la nivelul intregului videowall.</p> <p>Rezolutia nativa a fiecarui monitor LCD trebuie sa fie de 1920x1080 pixeli, cu un raport de aspect de 16:9. Rezulta o rezolutie nativa a ecranului videowall-ului de 3840x2160 pixeli.</p> <p>Numarul culorilor care pot fi afisate pe ecran: min. 1,07 miliarde.</p> <p>Uniformitatea stralucirii la nivelul ecranului fiecarui monitor LCD trebuie sa fie de cel putin 97% conf. ANSI 13.</p> <p>Durata de viata a sursei de lumina a fiecarui monitor LCD trebuie sa fie de 100.000 de ore, la o luminozitate de min. 350cd/mp.</p> <p>Sursa de lumina (backlight) trebuie sa fie tip "direct LED".</p> <p>Videowall-ul trebuie sa aiba incorporat un sistem hardware si software de uniformizare si calibrare a culorilor si stralucirii imaginii afisate, care sa actioneze in mod continuu (non-stop) si automat, fara a necesita interventie sau supraveghere umana.</p> <p>Monitoarele LCD trebuie sa aibe capabilitati de procesare a imaginii cu functii "scale", "crop" si "loop-through", prin care sa fie posibila afisarea pe videowall-ul secundar a unui semnal de intrare avand oricare dintre rezolutiile: Full HD 1920x1080/60Hz si 4K UHD 3840x2160/60Hz.</p> <p>Sursele de alimentare ale videowall-ului, care realizeaza conversia de la tensiunea retelei de alimentare la tensiunea interna de lucru a acestuia, trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii:</p> <p>a) sursele de alimentare trebuie sa fie montate intr-un cabinet rack 19". Se va avea in vedere o distanta de 50m pe traseu de cablu, intre sursele de alimentare si modulele de retroproiectie conectate la acestea;</p>
--	--



	<p>b) defectarea unei surse nu trebuie sa afecteze functionarea normala a videowall-ului (redundanta);</p> <p>c) inlocuirea unei surse defecte trebuie sa se poata realiza in timpul functionarii normale a videowall-ului ("hot-swap").</p>
Server management ecrane (Wall-Display), redundat	<p>Controlerul grafic specializat trebuie sa permita gestiunea integrata, centralizata si diferentiata a informatiilor afisate pe ecranul videowall-ului, utilizand toata rezolutia nativa disponibila.</p> <p>Acesta va avea o arhitectura distribuita, fiind alcatuit din urmatoarele elemente principale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 18 unitati de afisare surse;</li> <li>- 6 unitati de injectie surse non-IP;</li> <li>- 1 server de management;</li> <li>- 1 statie de lucru operator;</li> <li>- aplicatie software de management al afisarii;</li> <li>- retea LAN dedicata.</li> </ul> <p>Caracteristici tehnice ale fiecarei unitati de afisare surse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- carcasa instalabila in rack industrial 19", inaltime max. 3U;</li> <li>- procesor echivalent cu Intel Core i7 gen. 4, 4-core, 3.2 GHz, 8 MB SmartCache;</li> <li>- SSD disk drive min. 128 GB, instalat intr-un slot al carcasei, accesibil din exterior in vederea inlocuirii rapide;</li> <li>- memorie RAM 4 GB;</li> <li>- placa grafica de inalta performanta (NVIDIA Quadro, sau echivalent), instalata intr-un slot PCI, avand 4 iesiri DisplayPort 1.2 suportand o rezolutie maxima de 4096x2960 / 60 Hz per iesire;</li> <li>- 2 porturi de sincronizare video timing intre mai multe unitati de afisare;</li> <li>- 2 porturi Gigabit Ethernet;</li> </ul>
Server management ecrane	<ul style="list-style-type: none"> <li>- procesor echivalent cu Intel Quad-core XEON E5-2407 2.4 GHz;</li> <li>- 8GB memorie RAM;</li> <li>- 2 unitati HDD 300GB SAS, 10k RPM, RAID-1;</li> <li>- 2 interfete Gigabit Ethernet;</li> <li>- surse de alimentare redundante, hot-plug;</li> <li>- carcasa instalabila in rack industrial 19";</li> <li>- aplicatia software de management al afisarii cu arhitectura client-server.</li> </ul>
Aplicatie software de management a ecranelor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- arhitectura client-server;</li> <li>- permite gestionarea simultana a urmatoarelor surse disponibile in retea LAN dedicata: stream-uri IP provenind de la camere video, stream-uri IP provenind de la unitatile de injectie surse non-IP, surse tip VNC;</li> <li>- permite afisarea pe ecranul videowall-ului a oricaror surse disponibile in retea LAN dedicata, conform scenariului de afisare definit de catre operatori si in limita puterii de procesare a unitatilor de afisare surse;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- suport pentru o gama larga de standarde streaming: MPEG-2, MPEG-4 Part 2, MPEG-4 Part 10 (AVC/H.264), MJPEG, JPEG 2000</li> <li>- functie software KVM pentru sursele streaming provenite de la unitatile de injectie surse non-IP;</li> <li>- interfata API care sa permita aplicatiilor software "third-party" sa trimita catre aplicatia software de management comenzi specifice de afisare a surselor pe ecranul videowall-ului;</li> <li>- functii de gestiune a utilizatorilor: conturi utilizator, setare distincta a permisiunilor pentru fiecare functionalitate, setare distincta a accesului la resurse, baza de date cu parole de acces criptate;</li> <li>- permite definirea si modificarea de scenarii adaugand surse prin drag&amp;drop, precum si vizualizarea locala a surselor in limita puterii de procesare a statiei de lucru</li> </ul>
--	--

### Echipamente de retea

Echipament	Specificații tehnice
<b>Switch TOR (Top of Rack)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interfete electrice: Cel puțin 20 porturi Ethernet 10/100/1000 Mbps.</li> <li>- Interfete optice: Cel puțin 4 porturi SFP+ GE, independente de porturile electrice. Nu se accepta porturi de tip Combo. Porturile trebuie sa accepte si SFP 1G si SFP+ 10G</li> <li>- Capacitate de comutare: cel puțin 256Gbps</li> <li>- Capacitate de forwarding: cel puțin 96 Mpps</li> <li>- Numarul de adrese MAC suportate: cel puțin 2500</li> <li>- Jumbo frames: minimum 9k</li> <li>- Interfata dedicata pentru management      1 port serial RJ 45</li> <li>- 1 port Ethernet pentru management out-of-band</li> <li>- Tip de instalare: Rack</li> <li>- Stackare: Posibilitatea conectarii intre switchuri ce vor putea fi adresate ca un singur echipament virtual</li> <li>- Securitate: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Managementul ierarhic al utilizatorilor si al parolelor de autentificare</li> <li>○ 801.x authentication bazat pe interfata si adresa MAC, cu posibilitatea configurarii numarului maxim de utilizatori per interfata</li> <li>○ Autentificare AAA, RADIUS, TACACS+</li> <li>○ Suport pentru MAC port security</li> <li>○ SSHv2.0.</li> <li>○ SFTP</li> <li>○ HTTPS</li> <li>○ DHCP</li> <li>○ Snooping dynamic ARP inspection</li> <li>○ BPDU guard si root guard.</li> </ul> </li> <li>- Suport pentru 500 VLAN-uri simultan</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- QoS: Rate limiting per interfata, in ambele directii</li> <li>- Ip routing: IPv4 si IPv6 static routes RIP OSPFv2 RIPng</li> <li>- Management si instrumente de mentenanta             <ul style="list-style-type: none"> <li>o ISF</li> <li>o Console seriala si interfata dedicata out-of-band</li> <li>o SNMPv1/v2c/v3</li> <li>o CLI, Web, Telnet, si SSHv2.0.</li> <li>o RMON.</li> <li>o LLDP.</li> <li>o Syslog si hierarchical alarm reporting, Ping si Tracerout, Posibilitatea transmiterii alarmei Dying Gas, NTP si Sntp virtual cable test, interface loopback, interface loop detection, optical module DDM, link-state tracking, DLDP unidirectional link detection</li> </ul> </li> <li>- MTBF: min 120 luni pentru utilizare in regim 24/24</li> <li>- Condiții de garanție și postgaranție:             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Garanție hardware si software, pentru o perioadă de minim 3 ani, la sediul beneficiarului</li> <li>o Termen de remediere a defectelor: maximum 24 ore</li> </ul> </li> </ul>
--	--

Echipament	Specificații tehnice
<b>Switch LAN Centru</b>	
Cerinte generale	Solutia ofertata trebuie permita montarea intr-un rack standard de centru de date de 19" fara a ocupa un spatiu mai mare de 1U pentru echipamentul solicitat
Cerinte performanta	<p>Echipamentul trebuie sa ofere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- o capacitate de comutare de cel putin 170 Gbps.</li> <li>- sa suporte un throughput agregat de cel putin 130 Mpps</li> </ul> <p>Solutia ofertata trebuie sa asigure o latentă maxima de 2.3μSec pentru traficul intre oricare din porturile aflate in echipare.</p>
Numar de port-uri	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Minim 4 canale de 10Gb pentru conectarea catre cluster-ul ToR</li> <li>- Minim 48 canale de 1Gb pentru conectarea echipamentelor utilizatorilor</li> </ul> <p>Echipamentul va fi echipat cel putin doua cabluri DAC/AOC sau transceiverele necesare pentru asigurarea redundantei complete d.p.d.v. al canalelor de comunicatie catre cluster-ul ToR la o viteza de 10Gbps</p>
Cerinte management	<p>Pentru management solutia oferita trebuie sa fie echipata cu interfete 1Gb RJ-45 OOBM, interfete seriale si port-uri USB.</p> <p>Sistemul de operare care ruleaza pe echipamente trebuie sa fie de ultima generatie, bazat pe o arhitectura de micro-servicii, sa suporte programabilitate prin REST API si sincronizare continua a starii intre</p>

	membrii cluster-ului pentru a asigura un nivel superior de disponibilitate.
Protocoale suportate	<p>Solutia oferita trebuie sa includa suport pentru urmatoarele protocoale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilitati Layer 2: <ul style="list-style-type: none"> <li>o VLAN 802.1Q (4K)</li> <li>o 802.1W Rapid Spanning Tree</li> <li>o BPDU Filter, Root Guard</li> <li>o Loop Guard, BPDU Guard</li> <li>o Rapid Per VLAN STP si PVRST</li> <li>o 802.3ad Link Aggregation (LAG) &amp; LACP</li> <li>o 802.1s Multiple STP</li> <li>o Port Isolation</li> <li>o 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP)</li> </ul> </li> <li>- Facilitati Layer 3: <ul style="list-style-type: none"> <li>o IPv4 &amp; IPv6 Routing</li> <li>o PIM</li> <li>o VRRP</li> <li>o DHCPv4/v6 Relay</li> <li>o ECMP, 64-way</li> <li>o IGMPv2/v3 Snooping Querier</li> </ul> </li> </ul>
Cerinte securitate	<p>Solutia oferita trebuie sa fie certificata pentru securitate in operare conform urmatoarelor standarde sau tehnologii:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- System secure mode-FIPS 140-2</li> <li>- Access Control Lists (ACLs L2-L4 &amp; user defined)</li> <li>- 802.1X - Port Based Network Access Control</li> <li>- Strict Security mode for DoD Apps &amp; NIST 800 181A</li> <li>- Port Isolation</li> <li>- RADIUS si TACACS+</li> <li>- Control Plane Policing</li> </ul>

Echipament	Specificații tehnice
Router Central	<p>- <b>Parametri tehnici și funcționali</b></p> <p>Este un motor de management de retea, capabil sa asigure intreaga retea la nivelul centrului si conexiunile externe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o minim 8 interfețe LAN Gigabit Ethernet, cu capabilitate de management fizic la nivel de port;</li> <li>o minim 1 interfață WAN Gigabit Ethernet;</li> <li>o să ofere suport pentru VPN-uri bazate pe IPSEC cu criptare 3DES;</li> <li>o să ofere suport pentru prioritizarea traficului pe baza protocolului /porturilor /adreselor;</li> <li>o să ofere posibilitatea de activare a legăturii de backup în cazul căderii legăturii principale sau al încărcării acesteia peste un anumit nivel;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ să ofere suport pentru protocolul de rutare dinamică OSPF, BGP, RIPv2;</li> <li>○ să ofere server DHCP integrat pentru nodurile din rețeaua locală;</li> <li>○ să ofere suport pentru translatare de adrese interne-externe (NAT);</li> <li>○ suport pentru protocoalele IPv4, IPv6</li> <li>○ suport pentru autentificare RADIUS</li> <li>○ să ofere posibilitatea de management de la distanță prin web și SNMP;</li> <li>○ port de consolă pentru administrare locală;</li> <li>○ să ofere funcții de contorizare a traficului;</li> <li>○ performanța trafic criptat: minim 300 Mbps.</li> </ul> <p>- <b>Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Throughput: min 1.9 Gbit/sec</li> <li>○ IPS și IPS + throughput: min 680 Mbit/s</li> <li>○ Sesiuni deschise simultan: min 500k</li> <li>○ MTBF: min 120 luni pentru utilizare în regim 24/24</li> </ul> <p>- <b>Condiții privind conformitatea cu standardele relevante:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Producatorul trebuie să fie certificat ISO 9001</li> <li>○ Produsul trebuie să îndeplinească normele de protecție a mediului cu privire la materialele periculoase (RoHS)</li> <li>○ Produsul trebuie să fie certificat în conformitate cu următoarele standarde (se va prezenta certificat/declarație conformitate producător și/sau rapoarte de testare): EN 60950-1, EN55022, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN61000-6-1, EN55024, EN301489-1, EN 301489-7 și EN301489-24</li> </ul> <p>- <b>Condiții de garanție și postgaranție:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Garanție hardware și software, pentru o perioadă de minim 3 ani, la sediul beneficiarului</li> <li>○ Termen de remediere a defectelor: maximum 24 ore</li> </ul>
<p><b>Firewall central</b></p>	<p>Este un motor de analiză care integrează identificarea aplicațiilor și funcții de securitate, cum ar fi IPS, AV, și de prevenire a scurgerilor de date, pentru a preveni aplicații pe bază de coduri de virus malware injectabile, intruziuni de rețea, și interceptii de date.</p> <p><b>Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Throughput: min 1.9 Gbit/sec</li> <li>- IPS și IPS + throughput: min 680 Mbit/s</li> <li>- Sesiuni deschise simultan: min 500k</li> <li>- 8 porturi Gigabit Ethernet</li> <li>- Identificarea în detaliu a min 6000 de protocoale de aplicare, acțiuni specifice aplicațiilor și actualizarea online a bazei de date de protocol</li> </ul> <p>- MTBF: min 120 luni pentru utilizare în regim 24/24</p> <p>- <b>Condiții privind conformitatea cu standardele relevante:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Producatorul trebuie să fie certificat ISO 9001</li> </ul> <p>- <b>Condiții de garanție și postgaranție:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Garanție hardware și software, pentru o perioadă de minim 3 ani, la sediul beneficiarului</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Termen de remediere a defectelor: maximum 24 ore</li> </ul>
<b>Acces-Point LAN, de interior</b>	<p><b>Parametri tehnici si functionali</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitate : minim 100+ Mbps throughput</li> <li>- Wireless:</li> <li>- WLAN Standard : IEEE 802.11 a/b/n/</li> <li>- Radio mode : MIMO</li> <li>- Banda de frecventa radio : 5.150 -5.850 GHz (FCC 5.150 -5.250 and 5.725 - 5.850GHz)</li> <li>- Puterea de transmisie : minim 30 dBm</li> <li>- Channel size : 5,10, 20, 40, 80 MHz</li> <li>- Channel size Modulationschemes : 802.11 a/n: OFDM (64-QAM, 16-QAM, QPSK,BPSK) 802.11 ac: OFDM (256-QAM, 64-QAM, 16-QAM, QPSK,BPSK)</li> <li>- Data rates : 802.11 ac @ 40 MHz: 400, 360, 300, 270, 240, 180, 120, 90, 60, 30Mbps</li> <li>- 802.11 ac @ 80 MHz: 866, 780, 650, 585, 520, 390, 260, 195, 130, 65 Mbps</li> <li>- FEC,</li> <li>- Corectare erori : FEC, LDPC</li> <li>- Management: Time division duplex</li> <li>- Schema duplex : Time division duplex</li> <li>- Gain : 23 dBi</li> <li>- Interfata cablata : 10/100/1000 Base-T, RJ45(802.3af)</li> <li>- Duplexing scheme: TDD</li> <li>- Gama de temperaturi : 0°C ~ +40°C</li> <li>- Umiditate : 0 ~ 90 %</li> <li>- Monitorizarea sistemului si configurare : SNMP, Syslog, Web UI,WNMS WebUI,WNMS</li> <li>- Certificari : FCC/IC/CE</li> <li>- <b>Condiții privind conformitatea cu standardele relevante:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se va prezenta declaratie de conformitate de la producator a produselor cu cerintele esentiale prevazute de directive Uniunii Europene (marca CE).</li> <li>○ Toate echipamentele utilizate trebuie sa corespunda normelor si standardelor in vigoare.</li> <li>○ Furnizorul trebuie sa fie certificat ISO 9001 inclusiv pentru mentenanta si Service.</li> </ul> </li> <li>- <b>Condiții de garanție:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Garanție hardware si software, pentru o perioadă de minim 3 ani, la sediul beneficiarului</li> </ul> </li> </ul>

Echipament	Specificații tehnice
Conectica terminale	Set FTP (RJ45 cat.6) + UTP (RJ 45 cat.5) sau superior
Centrala voce IP	Cartelabil, min. 10 trunchiuri + 256 terminale VoIP, DECT, IP, server admin

Terminale Telefonice Fixe	VoIP nativ + hibrid, memorie 200 numere, LCD - afișaj alfanumeric 10x20 randuri (minim) sau grafic, tastatura alfanumerica, port casca+microfon, conferinta, configurabil
Dispozitiv de comunicare radio (LoRa)	<p>Tehnologie de comunicații FAN de radiofrecvență (RF) adecvată bazată pe standarde deschise, cum ar fi IEEE sau echivalent. Rețeaua de comunicații trebuie să furnizeze un mediu propice pentru comunicarea bidirecțională între echipamentele din teren și CMS. Pe lângă capacitatea necesară pentru transmisia de date aferenta dispozitivelor de iluminat, FAN trebuie proiectat astfel încât să ofere o capacitate de rezervă de minim 50% și canal de comunicare la / de la fiecare nod de acces.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Rețeaua de comunicare (FAN) va sprijini comunicarea către / de la echipamentele din teren la rețeaua WAN.</li> <li>○ Comunicarea WAN (Wide Area Network) trebuie să realizeze conectivitatea backhaul pentru echipamentele din teren din cadrul FAN cu CMS.</li> <li>○ Furnizorul va realiza conectarea la serviciile WAN oferite de providerii de internet care oferta astfel de servicii in orasul respectiv.</li> <li>○ Costul periodic lunar pentru WAN este suportat de Autoritate.</li> <li>○ Se va proiecta gateway-ul de comunicare COMMS pentru a lucra cu echipamentele din teren de la diferiți furnizori. Gateway-ul de comunicații COMMS va consta atât în aplicații hardware, cât și software.</li> </ul>

### Sisteme de securitate la centrul de management

Sistem de securitate si alarma anti-efractie	<p><b>Unitate centrala</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Centrala de detectie si semnalizare de tip adresabil de tip adresabil, modulara</li> <li>▪ Maxim 8 bucle, minim 127 elemente pe o bucla, tehnologie adresabila</li> <li>▪ Numar adrese: 1500</li> <li>▪ Numar partitii (arii): 500 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numar utilizatori: minim 996</li> <li>• Maxim 32 tastaturi</li> </ul> </li> <li>▪ Intrari digitale: 8 supervizte si o intrare tamper</li> <li>▪ Iesiri digitale: 2 iesiri pentru echipamente de semnalizare, 2 releu, si o iesire auxiliara</li> <li>▪ Alimentare : 19-29 Vcc</li> <li>▪ Nr. maxim de evenimente efracție:3000</li> <li>▪ Nr. maxim de partitii : 32</li> <li>▪ Coduri utilizator : 128</li> </ul>
--	--



	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Doua busuri de date ControllerArea Network (CAN) pentru conectarea componentelor centralei, tasturilor, etc; lungimi bus: BUS intern: 3m, BUS extern: 1000m</li> <li>▪ Conectare IP la Software management</li> <li>▪ Certificat de conformitate EN50131 grad 3</li> </ul> <p><b>Tastatura cu ecran alfa-numeric</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alimentare : 16 – 29 VCC</li> <li>▪ Consum: stare veghe : 100 mA, alarma max.150 mA</li> <li>▪ Conectare pe BUS</li> <li>▪ LCD touchscreen, cu backlight</li> <li>▪ Ecran tactil color LCD color 14 cm cu rezolutia de 320 x 240 pixeli</li> <li>▪ Functii: armare, dezarmare, accesare meniu: vizualizare stare elemente, bypass, suspendare elemente, administrare utilizatori, etc</li> <li>▪ Buzzer</li> <li>▪ LED alimentare</li> <li>▪ LED sistem</li> <li>▪ LED alarma</li> </ul> <p><b>Detectori prezenta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Detector adresabil de miscare dual PIR-MW antimasking</li> <li>▪ Functie antimasking (la 0,8m)</li> <li>• Tehnologie de eliminare a alarmelor false si performante ridicata de detectie</li> <li>• Evitare alarme de la surse repetitive</li> <li>• Detectie mascare multipunct impotriva mascarii cu obiecte si spray</li> <li>• Compensarea dinamica a sensibilitatii cu temperatura</li> <li>• LED albastru - alarma, galben – alarma numai MW, rosu – alarma numai PIR</li> <li>• LED activat/dezactivat de la distanta de la tastura sau software</li> <li>• Senzor de lumina alba pentru eliminarea alarmelor false <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Imunitate la animale mici – max 4,5Kg</li> <li>▪ Compensare cu temperatura</li> <li>▪ Raza de detectie 12x12m la 90 grade</li> <li>▪ 86 zone de supraveghere</li> <li>▪ Inaltime de instalare: de la 2 la 3 m fara sa necesite reglaje</li> <li>▪ Tensiune de lucru 9 - 29 Vcc</li> <li>▪ Consum curent: 5 mA</li> <li>▪ Element adresabil</li> <li>▪ Temperatura de lucru: -10°C la +55°C</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Detectori usa / geam</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contact magnetic adresabil</li> <li>▪ Tamper pentru evitarea suntarii cu magnet aditional</li> <li>▪ Tensiune de lucru 15 - 33 Vcc</li> <li>▪ Consum curent: 0,25 mA</li> </ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Element adresabil</li> <li>▪ Distanța de montaj între contact și magnet: 5...10mm</li> <li>▪ Temperatura funcționare: -25 la +70°C</li> <li>▪ Certificate EN50131 Grad 3</li> </ul> <p><b>Buton panica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Buton panica adresabil</li> <li>▪ Element adresabil</li> <li>▪ Montare pe suprafață</li> <li>▪ Tensiune de lucru 12 - 30 Vcc</li> <li>▪ Consum curent: 0,5 mA</li> <li>▪ Resetabil</li> </ul> <p><b>Interfața de control a accesului</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alimentare: 12Vcc</li> <li>▪ Consum, cu ambele ieșiri acționate: max 120 mA</li> <li>▪ Intrare prezență rețea</li> <li>▪ Intrare baterie descărcată</li> <li>▪ Ieșire continuă: 12Vcc pentru alimentare cititoare de proximitate (dispozitive biometrice)</li> <li>▪ Curent maxim: 250 mA</li> <li>▪ Control acces cu card sau cu card și cod PIN</li> <li>▪ Număr maxim de coduri card de control acces: 32768</li> <li>▪ Număr biți cod Wiegand max 128</li> <li>▪ Cod PIN 4...8 cifre dec</li> <li>▪ Cititoare de cartele de proximitate sau dispozitive biometrice cu protocol Wiegand: 2</li> <li>▪ Intrări contact magnetic: 2</li> <li>▪ Butoane cerere ieșire: 2</li> <li>▪ Ieșiri libere de potențial : 2 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Releu cu contacte NC și NO</li> <li>▪ Curent maxim: 3A</li> </ul> </li> <li>▪ Ieșiri de semnalizare: 8 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Open colector</li> <li>▪ Curent maxim: 25 mA</li> </ul> </li> <li>▪ Interfațare cu KG2.5CPU: Interfațare RS 485</li> <li>▪ Rata de transfer : 19200 bps, 8N1</li> <li>▪ Baze de date locale pentru coduri utilizatori și evenimente de control acces</li> <li>▪ Număr maxim de evenimente de control acces memorate: 71.500</li> <li>▪ Număr max utilizatori: 32.768</li> <li>▪ Durata comandă acționare ușa: 0...63 sec.</li> <li>▪ Setare timp ușa deschisă prea mult: 0...63sec</li> <li>▪ Zile sărbători: 4 tabele cu câte 32 zile de sărbători</li> <li>▪ Zone de timp: 65</li> <li>▪ Zone de acces: 65</li> <li>▪ Anti pass back</li> </ul> <p><b>Cititor card proximitate</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alimentare: 5-16Vcc</li> <li>▪ Consum: 30 mA, max. 75 mA</li> <li>▪ Temp operare: -30 - + 65 grade C</li> </ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Frecventa transmitere: 125 kHz</li> <li>▪ Grad IP: IP 55</li> <li>▪ Lungime max. a conexiunii: 150 m pt. Wiegand sau Clock-Data</li> <li>▪ Dimensiuni : 7.96 x 4.37 x 1.68 cm</li> <li>▪ Material :policarbonat</li> </ul> <p><b>Sirene exterior si interior</b></p> <p><b>Parametrii tehnici și funcționali</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sirena autoalimentata</li> <li>▪ Tamper</li> <li>▪ Volum la 1m: 117 dBA</li> <li>▪ On / Off indicator function</li> <li>▪ Carcasa otel</li> <li>▪ Alimentare 12 – 14,5Vcc</li> <li>▪ Consum in stand-by 5mA</li> <li>▪ Autonomie pe bateria interna 72 ore</li> <li>▪ Temperatura functionare -10 °C la + 55 °C</li> <li>▪ Grad protectie IP31 IK 08</li> </ul> <p><b>Parametrii tehnici și funcționali</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sirena autoalimentata</li> <li>▪ Flash cu LED flash</li> <li>▪ Tamper</li> <li>▪ Volum la 1m: &gt; 90 dBA</li> <li>▪ On / Off indicator function</li> <li>▪ Carcasa Aluminiu</li> <li>▪ Alimentare 9 – 15Vcc</li> <li>▪ Consum in stand-by 5mA</li> <li>▪ Autonomie pe bateria interna 72 ore</li> <li>▪ Temperatura functionare -25 °C la + 70 °C</li> <li>▪ Grad protectie IP43 IK 08</li> </ul>
<p>Sistem de avertizare anti-incendiu si stingere automata</p>	<p><b>Unitate centrala</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ unitate de control complet redundanță (hardware și software);</li> <li>▪ max 16 bucle in functie de configuratie, 128 detectori/bucă;</li> <li>▪ panou extern de afisare si operare in limba romana (inclusiv mesaje);</li> <li>▪ comutator cu cheie;</li> <li>▪ distanta minima pe BUS: 1100 metri;</li> <li>▪ gestionează minimum 7 panouri externe de afişare și operare;</li> <li>▪ programarea se realizează cu ajutorul calculatorului prin interfață USBP, modificarea programării nu impune modificări hardware;</li> <li>▪ configurația sistemului se salvează pe memoria flash internă;</li> <li>▪ sitem automat intern de monitorizare (cu watchdog) și de testare, cu raportare detaliată automată;</li> <li>▪ alocare liberă prin software a acționărilor pentru zone de detectori;</li> <li>▪ detectorii pot fi grupați pe aceleși zone din bucle sau centrale diferite;</li> <li>▪ posibilitatea de revizie a sistemului cu 1 singură persoană;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ acționările pot fi alocate flexibil și programate cu operatori logici (AND, OR, NOT, FLIP-FLOP, COUNTER, etc) pentru realizarea scenariilor complexe de incendiu;</li> <li>▪ dezactivarea individuală a detectorilor;</li> <li>▪ recunoașterea și evaluarea stării de contaminare a detectorilor;</li> <li>▪ notificări acustice și optice pentru alarme și defecte;</li> <li>▪ contor de alarme;</li> <li>▪ mod de declanșare a alarmei întârziat;</li> <li>▪ mod de intervenție cu confirmarea alarmei prin operator uman;</li> <li>▪ ceas de timp real cu actualizare automată iarnă-vară;</li> <li>▪ corespunde EMC EN 50082-2</li> <li>▪ tensiune alimentare: 230 Vca (50 Hz)</li> <li>▪ tensiune funcționare: 26-28 Vcc</li> <li>▪ temperatură funcționare: 0°C ÷ 50°C;</li> <li>▪ carcasă din oțel, vopsit în culoare roșie;</li> <li>▪ clasă de protecție IP30;</li> <li>▪ 2 acumulatori 12 V/38 Ah</li> </ul> <p><b>Consola operator</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ afișaj LCD cu 6 linii a câte 40 caractere fiecare;</li> <li>▪ conform cu EN54-2:2006;</li> <li>▪ poate fi folosit pentru semnalizarea tuturor mesajelor și pentru operare;</li> <li>▪ permite schimbarea a minim 3 limbi de afișare și operare, în timpul funcționării;</li> <li>▪ permite conectarea altor dispozitive de semnalizare și operare prin EPI-BUS;</li> <li>▪ 2 butoate și 2 LED-uri tricolore liber programabile;</li> <li>▪ semnalizarea stării pe prima linie a afișajului;</li> <li>▪ operare pe zone;</li> <li>▪ operare pe grupuri;</li> <li>▪ administrare individuală pentru fiecare utilizator, cu parolă și nivel de acces dedicate;</li> <li>▪ înregistrarea în jurnalul de evenimente a tuturor schimbărilor de utilizator.</li> </ul> <p><b>Detector de fum si temperatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ detector adresabil;</li> <li>▪ cameră optică pentru detecție particule de fum;</li> <li>▪ termistor pentru detecție variații de temperatură;</li> <li>▪ dimensiuni h x Φ 67.5 x 118 mm; greutate 0,125 kg;</li> <li>▪ temperatura de funcționare de la -25 C la 60 C;</li> <li>▪ rezistență la impact și coroziune conform EN54-5 și EN54-7;</li> <li>▪ tensiune minim 16V c.c / maxim 30 V c.c;</li> <li>▪ curent în alarmă maxim 20 mA;</li> <li>▪ viteza maxima a aerului max 20m/s;</li> <li>▪ cu izolator de defect inclus</li> <li>▪ grad de protecție IP44;</li> </ul> <p><b>Buton alarma incendiu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ indicarea stării de alarmă printr-un LED roșu;</li> <li>▪ mesaj de service în cazul defectării unei componente;</li> </ul>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ dezactivare individuală;</li> <li>▪ tip B, în conformitate cu EN54-11;</li> <li>▪ tensiune de funcționare 15-30 Vcc;</li> <li>▪ consum consumat in alarma: 4 mA;</li> <li>▪ dimensiuni 134x134x36mm</li> <li>▪ adresabil, cu alimentare pe bucla de detectie, izolator de defect inclus.</li> </ul> <p><b>Sistem de stingere automata</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Butelie stingere automata cu gaz inert</li> <li>▪ Cartus declansator compatibil cu centrala de alarmare</li> <li>▪ Doza deversare – 2 buc / spatiu</li> </ul>
--	---

### Solutia de producere a energiei fotovoltaice

Panori fotovoltaice	<p>Pmax 230 Wp          Imp 7,80 A          Isc 8,28 A          Voc 37,0 V          Vmp 29,5 V          Eficienta celulelor solare : &gt; 10.00 %          Tensiune maximala 1000V          Plaja de temperatura : -40 --- +85 °C          Umiditate relativa pana la 100%          Abatere de putere ± 3%</p>
Acumulatori	<p>Etanșeitate și funcționare care nu necesită întreținere.          Construcție etanșă.          Carcase și capace ABS (UL94HB, UL94V-0) opțional.          Instalare supapă de siguranță antiexplozie.          Performanță excepțională de refacere după descărcarea în exces.          Caracteristică scăzută de autodescărcare.          Design flexibil, pentru multiple poziții de instalare.          Durata de viață în regim tampon: min 8 ani          Tensiune baterii: 12-48 V          Curentul maxim de incarcare a bateriilor: 40 A          Curentul de incarcare continuu: 10 A          Capacitatea bateriilor: 10 – 50 Ah          Controler de incarcare cu automatizare pentru incarcare 100% din capacitate</p>
Invertor	<p>Tensiune de intrare 230 Vcc (202 – 253 V)          Tensiunea de iesire: 220 / 240 Vac          Plaja de variatie a frecventei: 45 – 65 Hz          Puterea AC pe iesire pentru 25 °C / 45 °C: 500 W          Puterea AC pe iesire pentru 25 °C3 min: 650 W          Curent maxim: 2,1 A          Factorul de distorsiune a armonicilor la iesire: &lt; 3 %</p>

	Factor de putere: -1 .... +1 Randament minim: 95 % Consum propriu: 2,5 W (< 0,44 W) Grad de protectie: IP40 Standarde: DIN EN 60529 Protectii: scurt circuit, supraincercare supraincalzire Temperatura de functionare: -25 °C to +50 °C
--	---

### 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 Ohm, se va realiza o priză artificială cu electrozi din țeavă 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 Ohm, priza de pământ se va îmbunătăți cu țărugi până este satisfăcută valoarea de 1 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 IIPT 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 brațări 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.

Având în vedere distanța mai mică de 10 m față de prizele de pământ a postului de transformare nr. 1 se va proceda la echipotentializarea prizelor de pământ prin legarea acestora prin intermediul unei piese de separate.

### 3.2.2. Varianta constructivă de realizare a investiției

Acest sistem integrat reprezintă un instrument prin care municipalitatea contribuie major la îmbunătățirea condițiilor de trafic din oraș, concretizată prin următoarele avantaje importante:

- reducerea întârzierilor autovehiculelor în trafic;
- îmbunătățirea siguranței circulației;
- reducerea emisiei de gaze poluante și reducerea consumului de carburant;
- îmbunătățirea transportului public.

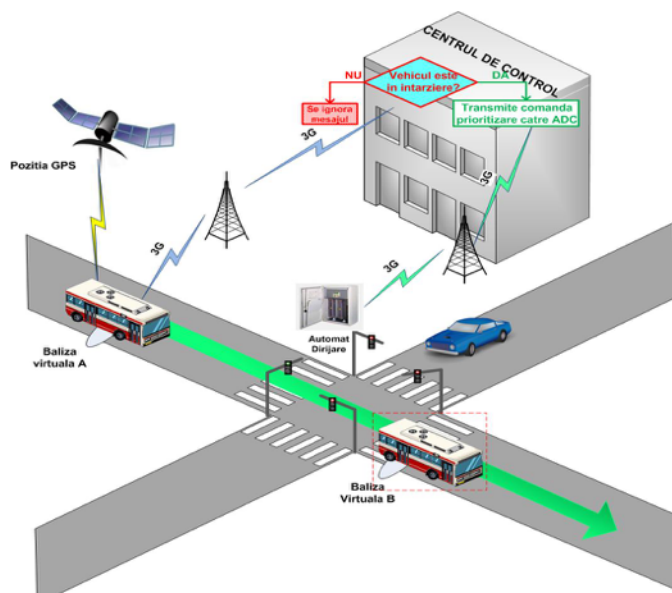


Figura 19 – Reprezentarea modului de funcționare a sistemului propus

Varianta constructivă de realizare a investiției aleasă este un sistem de management de infrastructură metropolitană și supraveghere video de mare capacitate, desfășurat pe întreg teritoriul Municipiului Brașov, având următoarele caracteristici principale:

- ✓ Soluție de prioritizare în trafic a vehiculelor de transport public;
- ✓ Sisteme de dirijare a circulației moderne, adaptive și sincronizate, capabile să susțină atât prioritizarea vehiculelor de transport public, cât și a pietonilor și bicicliștilor la treceri, atunci când aceștia solicită prioritate de trecere (manual sau prin detecție automată, utilizând servicii de tip analiză video („Video – Analytics”));
- ✓ Camere video fixe și mobile, de înaltă definiție;



- ✓ Operarea automată: prioritizarea după algoritmi predefiniți, ținând cont de parametri reali de trafic, condiții meteo și zonele de aglomerare, dar și stocare electronică automată a tuturor imaginilor și a alarmelor, pentru o perioadă de minim 30 zile;
- ✓ Monitorizarea condițiilor de mediu în timp real, în principalele puncte din oraș;
- ✓ Realizarea de statistici și rapoarte privind situațiile reale din teren, în vederea implementării măsurilor necesare pentru asigurarea unei vieți mai bune pentru toți cetățenii: factorii de mediu, condițiile de trafic, evenimentele din oraș.

Din punct de vedere fiabilistic și funcțional, calitatea cea mai bună a serviciului o asigură sistemele de management rutier electronice moderne, rețelele de comunicații fixe (pe bază de rețea proprie sau alocată dedicat), camerele video de definiție mare și cu capacitate de procesare internă prin analiza de imagine și sistemele de monitorizare a condițiilor de mediu electronice, automate.

Astfel, sistemul propus va avea în vedere cel puțin următoarele caracteristici specifice, relevante:

- Fiabilitate funcțională foarte bună, datorită elementelor integral electronice și care, în mare majoritate, nu conțin componente mecanice și/sau în mișcare (motoare și mecanisme interne) care sunt principalul generatoare de avarii, în special la temperaturi extreme;
- Durata de funcționare extinsă – datorită funcționării numai cu elemente fixe, echipamentele nu au componente care să prezinte uzuri, ceea ce crește durata tipică de funcționare la intervale de 10-15 ani;
- Costuri minime de mentenanță – practic sistemele nu necesită lucrări de mentenanță, excepție făcând eventuala curățare a elementelor optice (dispersorii optici ai semafoarelor și obiectivele camerelor video) în cazul depunerilor excesive de praf (tipic după furtuni de nisip sau praf);
- Discreție mare în ceea ce privește sistemele de supraveghere și senzori – datorită dimensiunilor semnificativ reduse față de camerele video clasice, echipamentele propuse sunt mult mai mici, ceea ce conferă un grad ridicat de discreție în spațiul public și nu generează cetățenilor senzația de monitorizare;
- Capacitate mare de definire a zonelor de operare, precum și definirea strategiilor de prioritate, de trafic și de monitorizare, ținând cont de aspecte reale din teren: condițiile de mediu (poluare excesivă în anumite zone sau condiții), condiții de trafic, evenimente sociale în desfășurare pe plan local etc.
- Funcționarea sistemelor în gamă extinsă de temperaturi – lipsa elementelor mobile face ca echipamentele să funcționeze la temperaturi extreme, fiind limitate numai la gama de funcționare a componentelor electronice, acestea fiind mult mai puțin sensibile și suportând variații și extreme mult mai mari decât temperaturile uzuale din mediu;
- Consum de energie redus, datorită utilizării echipamentelor moderne (tip LED, comunicație pe fibră optică, camere video de consum redus) în special în perioada de iarnă, deoarece, în lipsa elementelor mobile, sistemele electronice nu necesită climatizare sau aceasta se impune numai la temperaturi foarte reduse (tipic sub -20°C).

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

- **Sistemele îmbarcate** (pe vehicul) pentru raportarea poziției și solicitare de prioritate

Sistemele îmbarcate vor avea la bază calculatoare de proces, având consola în cabina de conducere. Pentru o bună operare, sistemele vor fi standardizate, utilizând un sistem de operare comun, general cunoscut și acceptat în industrie, astfel încât să fie ușor implementabile aplicații și programe ulterioare.

- Ecran LCD WVGA diagonala 7 inch, luminozitate ajustabila
- Storage: minim 1 slot CompactFlash tip II intern
- COM port: minim 1 x RS-232/422/485 (configurabil)
- LAN: 10/100 Mbps Ethernet via RJ-45
- Difuzor: incorporat, 1W
- GPS: (inclus) GPS 50 canale uBlox LEA-5S
- GPRS/3G/CDMA/HSDPA
- WLAN: IEEE802.11b/g
- **Echipamentele de dirijare rutieră**
  - Tip: Automate de dirijare a circulației, standard
  - Semafoare: tip LED, de consum redus (max. 12W)
  - Tip conexiune: IP v4.0 cu conexiune 10BaseT sau superior;
  - Senzori de detecție: 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
  - Protocol de comunicatii / set de instructiuni: liber, cunoscut pe piata sau pus la dispozitie beneficiarului (pentru eventuale dezvoltari ulterioare).
- **Camere video**

Camerele video digitale fixe și cu înaltă definiție asigură aceleași performanțe de acoperire ca și camerele mobile în direcția de supraveghere majoră, datorită performanțelor optice și senzoristice ridicate și care permit supravegherea zonală prin procesarea digitală 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 întreruperi temporare sau reducerea parametrilor de comunicație.

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

- Tip camera: digitala, fara elemente in mobile;
- Tip conexiune: IP v4.0 cu conexiune 10BaseT sau superior si alimentare PoE;
- Tip captor imagine: CCD sau CMOS, min. 4Mpix, matrice digitala nativa
- Tip transmisie: protocol IP, criptare și arhivare MPEG4 sau superior
- Zoom: min 10x digital (in cazul camerelor fixe) /min. 30x + 10x digital optic (in cazul camerelor mobile)
- Rezoluție minima: 4 Mpix nativ
- Număr de cadre: minim 25 fps nativ
- Iluminare minima: 1 lux (mod de zi), 0.02 lux (vedere buna atat de zi cat si in condiții de noapte, folosind numai lumina reziduala). In condiții de întuneric absolut camera video va putea filma in spectru infraroșu (IR), fiind necesara utilizarea unui iluminator IR (incorporat sau extern);
- Functii incorporate in camera (Video-Analytics):

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.

- **Retea de comunicatii in teren**

- A) Reteaua de transmisie a datelor fixă (de sol)

Reteaua de date fixa se va implementa la fiecare locatie proprie sistemului, urmarind urmatoarele aspecte:

- Conexiunile de date locale (in cabinete) se vor face utilizand cabluri dedicate, tip Patch-Cord Cat.6+, cu mufe ecranate;
- Legaturile locale la camerele video se vor face in functie de distanta dintre echipamentul de teren si cel local (masurata pe lungimea traseului cablat), astfel:
  - La distante sub 200m: se va realiza conexiune directe, pe cablu de Cupru tip FTP de exterior, Cat.6. In aceste situatii se va utiliza alimentarea prin cablul de date, tip PoE1
  - La distante mai mari de 200m: conexiune cu fibra optica, 2x single-mode. In cazul in care la terminale nu sunt conexiuni directe, se vor utiliza module tip SFP (la switch-uri) sau Media-Convertor. In cazul conexiunilor de distanta, electro-alimentarea se va face utilizand cablu separat, dedicat.

---

1 Power over Ethernet – tehnica prin care se asigura alimentarea echipamentelor conectate prin cablu de date tip Ethernet, utilizand perechile de cabluri libere

- Legaturile între locațiile din teren și Centrul de Comanda se vor asigura de către un operator specializat, pe baza de serviciu achiziționat de către Beneficiar. Toate conexiunile vor fi fixe, garantate, pe cât posibil pe baza de rețea directă (Dark Fiber) sau, unde nu este posibil, prin legătura VPN. Pentru asigurarea securității comunicațiilor, vor fi prevăzute echipamente dedicate de securitate.

#### B) Comunicațiile mobile

În vederea asigurării conexiunilor mobile în teren se va avea în vedere realizarea unei rețele virtuale a Beneficiarului, capabilă să asigure următoarele servicii:

- 1) **Comunicatia vehicul – infrastructura (V2I-1) proprie** prin care se va realiza transmiterea datelor de volum mare pe vehicul către infrastructură, în mod mobil (mers) ceea ce limitează durata transmisiei la fiecare locație în parte. Transmiterea se va realiza la fiecare intersecție, respectiv atunci când distanța dintre vehicul și stația de sol (se va instala câte un echipament radio la fiecare intersecție, instalat de obicei într-un punct înalt (pilon de semaforizare) este suficient de mică (tipic zece de metri) și va asigura următoarele servicii:
  - Informația de identificare a vehiculului (ID);
  - Cererea de prioritate, dacă este cazul;
  - Poziția, viteza și vectorul de deplasare urmărit;
  - Cererea de prioritate, dacă este cazul;
  - Set-uri de informații de urgență (log-uri tehnice) dacă este necesar – tipic, în cazul în care calculatorul de bord detectează eventuale probleme tehnice care necesită intervenție;
- 2) **Comunicatia vehicul – infrastructura (V2I-2) prin operator**, se asigură continuu și pe toată suprafața rutieră a orașului, indiferent de locația la care se află vehiculul. Acest serviciu va fi asigurat de un operator de telecomunicații, printr-un serviciu de tip GSM / 3G / 4G / Tetra, iar pentru optimizarea costurilor cu comunicațiile dar și pentru evitarea blocării rețelei din cauza supra-încărcării transmiterea va fi limitată la servicii minimale necesare, dar care vor putea fi extinse în cazuri de urgență, astfel:
  - Informația de identificare a vehiculului (ID);
  - Poziția, viteza și vectorul de deplasare urmărit (atunci când serviciul V2I-1. nu este disponibil);
  - Cererea de prioritate, dacă este cazul (atunci când serviciul V2I-1. nu este disponibil);
  - Semnal de alarmă, dacă este cazul – acesta este un serviciu prioritar, activat la cererea conducătorului sau automat, în caz de accident sau incident major la bord (de exemplu incendiu, depășire de parametrii de siguranță etc.);
  - Imagini din vehicul – transmisie în cazul activării semnalului de alarmă;
- 3) **Comunicatia vehicul – infrastructura (V2I-3) la capăt de linie / garaj** – reprezintă o categorie separată a transmisiei, deoarece vehiculul realizează durate mai lungi de staționare, respectiv suficiente astfel încât să permită descărcarea datelor stocate la bord și care nu au fost transmise prin serviciile anterioare. În această categorie intra următoarele date:
  - Informația de identificare a vehiculului (ID);

- Inregistrarea datelor de traseu (locatii / durata / parametri tehnici / parametri dinamici inregistrati) – Data LOG;
- Inregistrările imaginilor provenite de la camerele video;
- Alte date considerate relevante;

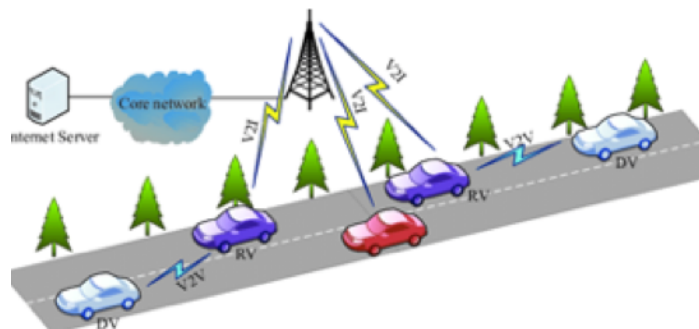


Figura 20 – Conceptul de comunicare V2I (indiferent de vehicul)

- 4) **Comunicatia de semnalizare** – reprezinta o retea proprie sistemului, de viteza medie si consum redus, dar cu capacitate de siguranta mare, asigurata tot pe o infrastructura radio functionand in banda libera. Aceasta retea va fi dedicata in principal semnalizarilor din teren aflate la punct fix, dar in locatii care nu pot fi deservite de alte retele de sol.

Acest tip de comunicare este relativ noua, fiind un concept disponibil pe piata de putini ani dar care asigura o fiabilitate crescuta si consumuri in teren extrem de mici – respectiv permite alimentarea de dispozitive din baterie pentru perioade de minimum 7 ani (standard).

Necesarul de comunicatii de consum redus identificat ca fiind necesar proiectului este specificat prin urmatoarele servicii, care fie nu pot fi acoperite prin retelele clasice, fie costul aferent transmisiei, sau echipamentele sau logistica necesare conectarii sunt mult mai mari:

- *Senzori de prezenta a vehiculelor*, singulari (pentru detectia prezentei) sau dubli (pentru determinarea vitezei). Acestia se instaleaza in asfalt si functioneaza pe principiul magnetometrului si/sau radar de mica putere si astfel asigura o detectie buna (precizie tipica > 90%). Tipic, se utilizeaza acolo unde, din motive tehnice sau de urbanism, nu este posibila utilizarea altor tehnologii sau aplicarea acestora este mult prea scumpa: de exemplu pentru detectarea vehiculelor parcate neregulamentar pe prima banda de circulatie sau in statiile de transport in comun;
- *Back-up pentru transmisia de priorizare* – comunicatia de la centrul de comanda catre automatele de dirijare a circulatiei se realizeaza in principal prin reseaua de infrastructura – sol (cea fixa), fiind cea mai fiabila. Pe de alta parte, in cazul caderilor de retea locala (de exemplu din cauza eventualelor avarii locale) sistemele de priorizare se desincronizeaza, cu efecte negative imediate si directe asupra intregului trafic din amonte, pe toate bratele intersectiei afectate. Pentru eliminarea acestui neajuns, solutia de rezerva (backup) cu cost minim si fiabilitate acceptabila o reprezinta conexiunea radio de banda ingusta, retea proprie sistemului;
- *Informari locale (prin panouri VMS)* – succedarea relativ lenta a mesajelor pe panouri cu mesaje variabile si consumul redus asigurat de tehnologiile moderne (de exemplu „e-ink”) fac ca din ce in ce mai mult infrastucturile locale metropolitane sa fie deservite

de solutii alimentate local din surse regenerabile (tipic panouri fotovoltaice), astfel ca asigurarea unor retele de infrastructura cablate (electro-alimentare si retele de date) nu este fezabila – in atare situatii, conexiunea radio de banda ingusta, retea proprie sistemului reprezinta solutia optima pentru asigurarea fluxurilor de date;

- *Senzori de mediu si meteorologici* – senzorii de conditii ambientale (mediu, inclusiv noxe si zgomot, meteo etc.) necesita o repetitivitate redusa, astfel ca transmit un volum relativ redus de date catre retea. De asemenea, sistemele moderne de senzori necesita energie redusa, ceea ce face ca acestea sa fie perfect fezabile pentru alimentarea autonoma, locala. Transmisia datelor se poate face la intervale de masura (tipic si suficient 10 minute), iar volumele sunt relativ mici si ne-critice, astfel ca se preteaza perfect la transmisia de volume reduse;
- *Semnalizari locale* – transmisia informatiilor de la echipamentele locale din teren, altele decat cele conectate la reseaua de baza (sol): senzori de stationare pe banda de circulatie, senzori de inghet pelicular montati in asfalt, semnalizari de urgenta privind vandalizarea de echipamente (tip vibro/fono) etc.

Analizand tehnologiile disponibile pe piata in acest moment cu privire la solutiile de transmisie radio de consum redus / autonomie crescuta, solutia cea mai fezabila si recomandabila o reprezinta implementarea unei retele de comunicatii de tip „LoRaWAN”, tehnologie moderna si care este indeplineste toate cerintele specifice, la un cost foarte redus (practic insignifiant) si mentenanta minimala.

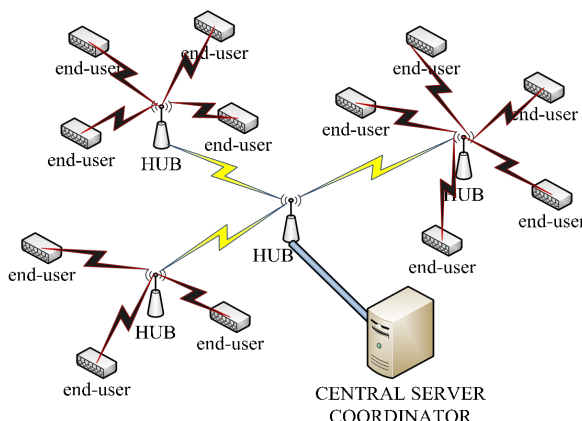


Figura 21 – Topologia tipica a unei retele de semnalizare de consum redus (LoRaWAN)

Practic, in conceptele Smart-City, retelele de tip LoRa au devenit un standard de facto in industrie. Topologia tipica a retelei este de tip stelara, cu acces radio in banda libera si utilizand protocolul standard IP.

- **Rețele de comunicatii si suport la Centrul de Comanda**

Transmiterea datelor si informatiilor intre diversele componente ale sistemului și între diferitele departamente utilizatoare este esentiala pentru implementarea unui sistem IT eficient. Realizarea cablării se va face cu utilizarea conceptului de precablare/cablare structurata. Rețelele locale, bazate pe utilizarea networking-ului structurat (cablare structurata conform standardului EIA/TIA 568-1991 si utilizarea concentratoarelor de date inteligente), sunt sisteme complexe, care vor rezolva atat

problema informatizării diferitelor sectoare (compartimente) ale instituțiilor, deosebite între ele din punct de vedere al specificului activităților desfășurate și nivelului de decizie, cât și pe cea legată de centralizarea și gestionarea diferențiată a informațiilor

Astfel, în cadrul standardului sunt definite următoarele principale elemente:

- Spațiul de lucru;
- Cablajul orizontal;
- Cablajul vertical;
- Incinta de telecomunicații;
- Sali de echipament.

Cablarea se va face astfel încât să suporte capacitatea actuală a sistemelor IT și dezvoltări viitoare a rețelei pe o perioadă de 10-15 ani.

Fiind o clădire existentă, se va face o verificare a cablării pentru următoarele sisteme: sistemele de alimentare cu energie electrică, de iluminat, de instalații sanitare, rețelele de încălzire, sistemele de alarmare-control și sistemele de cablare date și voce (cablarea pentru telefonie se bazează pe standardul VoIP, având cablare comună cu sistemul de date).

Toate cablurile din camera de echipamente, camerele tehnice și camera de control vor fi plasate, fără excepție, în podeaua falsă. În restul clădirii, cablarea se va face prin canale specifice, plasate conform planurilor de instalații (în podeaua suspendată, în tavanul fals sau în pereteci). Toate sistemele electrice și electronice vor folosi strategii de cablare structurată pe grupe separate de cabluri (cabluri de putere, iluminare, voce / date, fibra optică, securitate și antiincendiu), plasate corespunzător.

Cablurile folosite vor fi specifice pentru fiecare domeniu de utilizare în parte:

- ✓ Date și voce: STP / FTP, cabluri torsadate de cat.5+ / 5E. Cablarea pentru rețelele de date și voce se vor face simetric și simultan, deoarece rețeaua de voce va putea funcționa și în regim de date (integral digital). Cablarea va fi conectată la fiecare priză de voce/date în acord cu necesarul de comunicații la fiecare punct în parte. Selecția cablurilor se va face la nivelul cabinetului repartitor.
- ✓ Date: pentru rețeaua de mare viteză se va asigura cablarea cu fibre optice
- ✓ Securitate: cabluri standard tip 6AF22 -- 12AF22
- ✓ Antiincendiu (detectori de foc, fum și temperatură): se folosesc cabluri standard, siliconice, ignifuge, tip BC4 -- BC8
- ✓ Audio: cabluri standard audio de mică putere, cu 6 fire în cablu și ecran de protecție

La realizarea instalării și a cablării se vor ține cont de următoarele reguli:

- ✓ în scopul limitării riscului interferențelor electromagnetice cablurile sunt instalate la cel puțin 2m departare față de casa liftului, la cel puțin 30cm departare față de lampile fluorescente, separat față de traseele cablurilor de curenți tari (în cazuri critice, se asigură cabluri cu ecranare corespunzătoare, iar trecerea se face sub unghi de 90 grade.
- ✓ distanța maximă admisă între stația de lucru și dulapul de comunicație este de 90m
- ✓ distanța maximă admisă între dulapurile de comunicație este de 100m

În cazul în care se folosește fibra optică pentru realizarea conexiunilor, se vor avea în vedere următoarele :



- respectarea cu strictete a razelor minime de curbura pentru fibra;
- asigurarea rezervelor de cablu si protejarea lor;
- respectarea conditilor speciale de mediu pentru realizarea conectorizarii

Instalarea echipamentelor și a furniturilor aferente se va face numai în stricta conformitate cu normele și standardele tehnice în vigoare.

- **Centrul de Date**

**Sub-sistemul de transport al datelor**

**Cablarea structurata interioara**

Aceasta va asigura traseele magistrale ce vor transporta fluxurile de date in centrul de date, conform arhitecturii prezentate in schitele de mai jos:

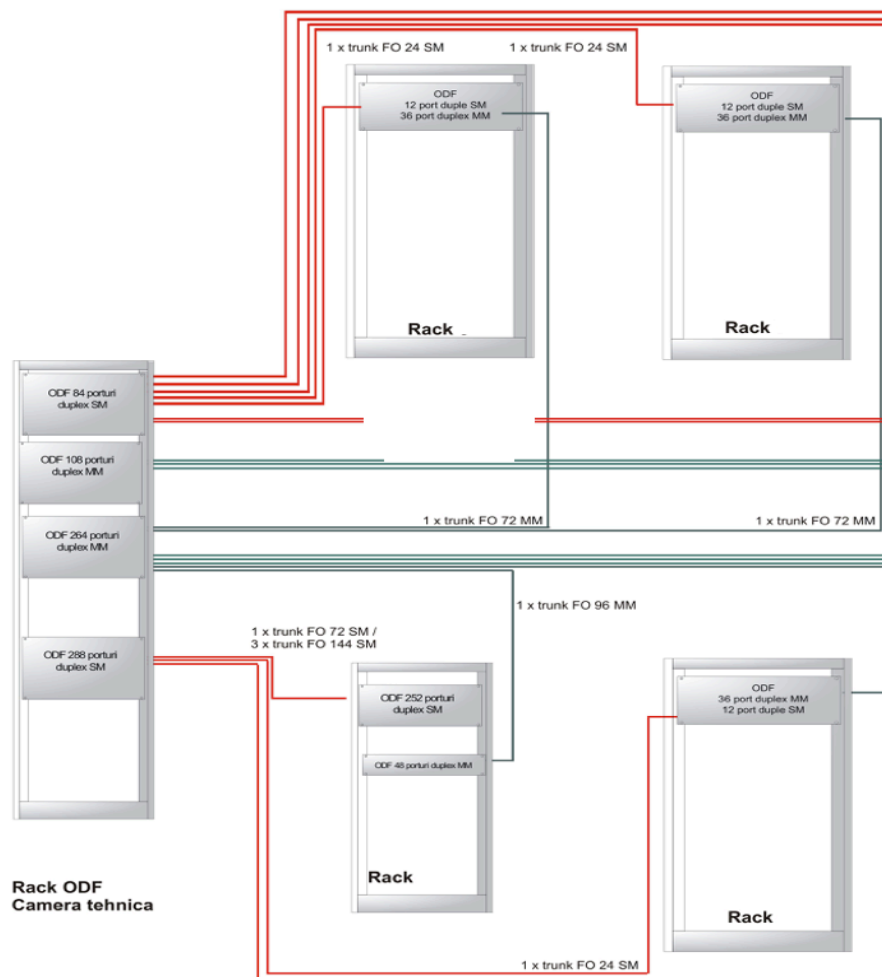


Figura 22 – Arhitectura tipica de cablare Cupru + FO cu Rack COMM (exemplu)

Pentru alegerea solutiei tehnice s-au luat in considerare urmatoarele elemente:

- Siguranta in exploatare
- Realizarea cablarii cu elemente care vor putea permite certificarea arhitecturii finale a Data Center-ului conform EN 50173-5 si TIA 942
- Economia de spatiu, atit pe traseele de cablu cit si in repartitoare
- Rapiditate in montaj
- Rapiditate in executia lucrarilor MAC (Move Add Change)

Topologia folosita este stea, cu consolidarea tuturor traseelor in camera de telecomunicatii. Tot in camera de telecomunicatii va fi asigurata si premisa de conectare cu infrastructura de transport date&voce exterioara.

Traseele retelelor de fibra optica si cupru vor fi astfel alese incit sa nu se intersecteze cu traseele retelelor de alimentare cu energie.

Fiecare dulap de echipament din centrul de date va avea conectivitate la cele doua tipuri constructive de retea, respectiv cea de fibra optica si de cabluri de cupru.

### ***Reteaua de fibra optica***

Aceasta va cuprinde repartitoarele optice si cablurile de fibra optica. Tehnologia aleasa va fi specifica data center-elor si se va baza pe conceptul de inalta densitate, care trebuie sa asigure conectivitatea unui numar mare de porturi in repartitoare compacte, cit si folosirea unui spatiu cit mai redus pentru instalarea traseelor de cablu. Pentru aceasta se va folosi solutia cu cabluri preconectorizate si repartitor optic modular. Tipul de conectare va avea pierderi de atenuare mici, iar modelul constructiv va asigura protectia impotriva impuritatilor. Tehnologia aleasa va fi una care permite conectarea echipamentelor la retea fara a tine seama de polaritatea fibrelor. Solutia aleasa trebuie sa fie certificata conform EN 50173-5 si TIA-942. Pentru asigurarea conectivitatii intre camera de telecomunicatii si camera serverelor se va folosi o solutie combinata pe fibra optica Single Mode OS2 si multimode OM4.

Reteaua de cabluri optice va fi realizata cu cabluri de tip trunk, cu lungimi ce pot fi particularizate pentru fiecare dulap de echipament in parte. Cablurile vor avea o constructie modulara, bazata pe fascicule compacte de cite 12 fibre ce vor permite folosirea preconectorizarii de inalta densitate. Fiecare fibra optica din componenta cablurilor optice va fi testata si certificata din fabricatie. Aceste cabluri trebuie sa respecte standardele Low Smoke (IEC 61034), Zero Halogen (IEC 60754-1), Flame Retardant (IEC 60332-3), Non-corrosive (IEC 60754-2). Acestea vor avea o constructie compacta ce va permite economisirea de spatiu, iar mantaua de protectie va permite o buna circulatie a aerului in jurul cablului. Prin constructia sa, cablul va asigura un delay skew ce permite debite de date de cel putin 100G. Cablul va fi prevazut cu sistem de prindere de repartitoarele optice.

Acestea, ca parte a solutiei unitare de cablare pe fibra optica, vor respecta conceptul de inalta densitate, permitind conectivitatea a 576 porturi in repartitoare de 4U si a 96 porturi in repartitoare de 1U. Tehnologia folosita va fi cea cu preconectorizare, neadmitindu-se solutiile cu sudarea fibrei optice in repartitor. Repartitoarele optice vor fi prevazute cu kit-uri de impamintare si sistem de etichetare a porturilor.

### ***Reteaua de cabluri de cupru***

Aceasta va fi realizata din cabluri de date de Categorie 6+, cu frecventa de lucru de cel putin 1000 Mhz. Tehnologia constructiva a cablului va fi una compacta, permitind economia de spatiu pe traseele de cablu si o ventilare facila. Constructiv, cablul va respecta standardele Low Smoke (IEC 61034), Zero Halogen (IEC 60754-1), Flame Retardant (IEC 60332-3), Non-corrosive (IEC 60754-2). Fiecare dulap de echipament va fi dotat cu un repartitor pentru cablurile de cupru, repartitor ce va asigura cite 24 de porturi. Conectica folosita va permite transferul de date la debite de 10G. Repartitoarele de cupru vor fi ecranate si prevazute cu sistem de ghidaj a cablurilor, precum si cu un sistem de etichetare. Fiecare port din repartitoarele de cupru va fi prevazut cu un sistem de protectie contra impuritatilor.

### ***Conectarea cu exteriorul***

Rolul acestui modul este de a asigura conectivitatea cu retele de transport voce&date din exterior. Echipamentele terminale ale acestora (repartitoare optice, repartitoare cabluri cupru) vor fi instalate in camera de telecomunicatii, in dulapuri de tip „open frame”. Acestea vor agrega distinct diferitele tipuri de retele de transmisii date. Astfel, pentru toate traseele (de fibra optica si cupru) va fi alocat un astfel de dulap.

### ***Reteaua de monitorizare a sub-sistemelor***

#### ***Generalitati***

Aceasta va asigura conectivitatea IP de la fiecare echipament supervizat catre reseaua de date unde va fi conectat si serverul pe care va rula aplicatia de monitorizare. Din punct de vedere logic, reseaua de monitorizare va fi independenta de reseaua de date a Centrului. Reteaua va asigura conectivitate la urmatoarele module:

- Dulapurile de echipamente;
- Instalatiile de climatizare (functionarea cheller-elor si parametrii interiori);
- Grupul eletrogenerator;
- Sistemul de alimentare electrica rezervata (UPS-uri);
- Sub-sistemul de control acces;
- Sub-sistemul de detectie, alarmare si stingere incendiu;
- Sub-sistemul de supraveghere video;

Pentru traseele interne ale retelei se vor folosi cabluri de cupru de categorie 7, cu frecventa de lucru de cel putin 1000 Mhz. Tehnologia constructiva a cablului va fi una compacta, permitind economia de spatiu pe traseele de cablu si o ventilare facila. Constructiv, cablul va respecta standardele Low Smoke (IEC 61034), Zero Halogen (IEC 60754-1), Flame Retardant (IEC 60332-3), Non-corrosive (IEC 60754-2).

Toate traseele acestei retele se vor agrega intr-un patch panel de cupru (Cat.7) montat in dulapul dedicat al retelei din camera de telecomunicatii.

Independenta energetica a retelei de monitorizare va fi asigurata prin folosirea unei surse neinteruptibile de energie care va asigura o autonomie superioara celei asigurate de catre UPS-urile destinate retelei de alimentare a echipamentelor din Data Center.

Aplicatia de monitorizare centralizata este astfel proiectata încât sa poata analiza permanent parametrii de functionare ai echipamentelor din Centrul de Date.

Aplicatia va rula pe un server si va prelua date prin intermediul retelei proprii de la senzorii externi, direct sau prin intermediul unor interfete de conversie dedicate.

### ***Concept si management***

Necesitatea de monitorizare a sub-sistemelor unui Centru de Date rezulta din insasi cerintele de functionare sigura si stabila a centrului, acestea impunand ca, in cazul unei avarii, aceasta sa fie detectata din timp si sa poata fi luate toate masurile necesare in vederea desfasurarii corecte si complete a activitatii.

Pentru aceasta, o suite de senzori va fi plasata in toate punctele cheie ale sistemului iar datele rezultate ca urmare a masuratorilor efectuate, permanent, vor fi stocate si analizate in vederea detectarii unor posibile disfunctionalitati care pot prevesti aparitia unei avarii, inainte ca aceasta sa se manifeste.

Dupa analizarea datelor, sistemul va genera mesaje de tip avertisment, automat. In cazul Centrelor de Date, mesajele au intotdeauna o succesiune logica si, in general corelata, capabila sa semnalizeze disfunctionalitati in curs de aparitie si sa duca, implicit, la masuri corective. Luate singular, in mare masura, mesajele pot fi interpretate partial sau defectuos, dar, in ansamblu, acestea pot duce direct la semnalizarea unui potential defect.

Scopul principal al sistemului de management al infrastructurii este acela de a converti toate datele provenite de la senzorii din teren in mesaje coerente si sa asigure interpretarea acestora in mod uniform si coerent, astfel incat monitorizarea sa fie corecta si completa.

Valorile monitorizate de aplicatie sunt alarmele si starile generale ale diversilor parametri ai echipamentelor mentionate anterior.

Principalele tipuri de activitati de monitorizare sunt:

- Gestiunea sistemului de control al accesului;
- Monitorizarea parametrilor climatici si a bunei functionari ale sistemului de racire;
- Monitorizarea parametrilor electrici si a bunei functionari ale sistemului de electro-alimentare;
- Monitorizarea inchiderii fizice a rack-urilor de echipamente;
- Monitorizarea sistemului de alarma;
- Monitorizarea sistemului anti-incendiu si de stingere automata;
- Inregistrarea video locala;
- Verificarea consumurilor energetice;

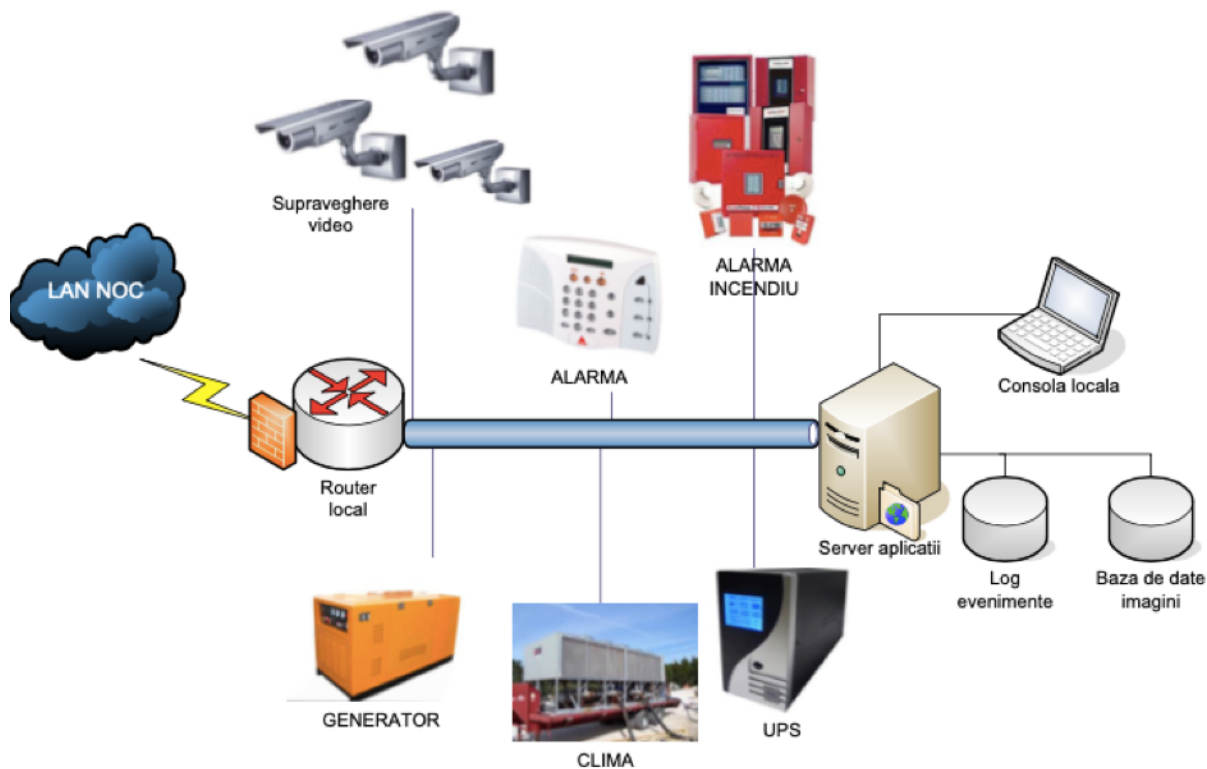


Figura 23 – Schema tipica a arhitecturii de management

Deoarece sistemele monitorizate sunt diverse (generator electric, baterii UPS, sistem climatizare, sistem securitate si acces control etc.), provin de la diversi furnizori iar pe piata nu exista un standard comun privitor la protocoalele de comunicatii, este de preferat ca sistemul sa permita utilizarea a cel puțin 2 standarde de acces, dintre care unul sa fie standard (de exemplu IP – SMTP).

Generatiile moderne de sisteme de monitorizare integrata se bazeaza pe solutii combinate hardware si software, acestea utilizand o platforma fizica generalista (de tip server) si o suita de programe si aplicatii dedicate, cu capacitate mare de procesare si posibilitati de extensie practic nelimitate. Specific pentru centrele de date, a fost dezvoltat un nou concept, dedicat acestora si capabil sa acopere intreg necesarul de analiza si procesare.

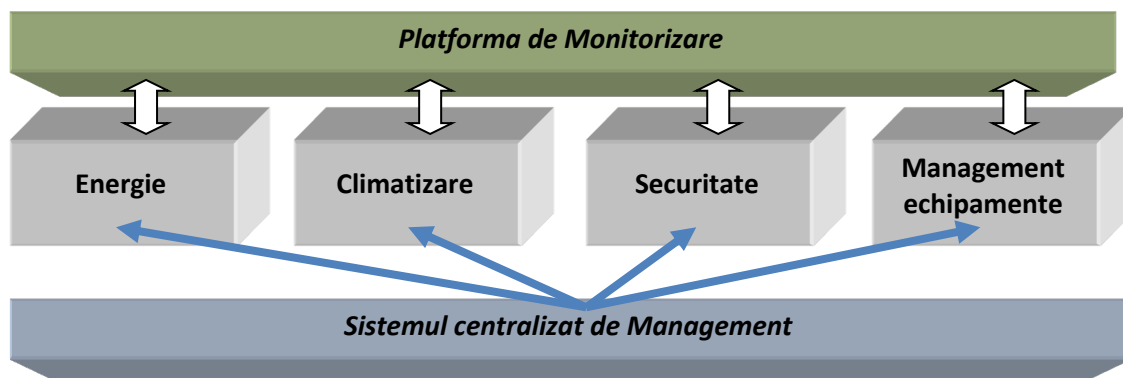


Figura 24 – Conceptul fluxurilor de management la nivelul componentelor de sistem

Totodata, sistemele moderne realizeaza, pe langa monitorizarea in timp real a parametrilor, si gestionarea sistemelor si a echipamentelor interfatate, astfel incat acestea sa poata fi ajustate corespunzator, asigurandu-se in acest mod, pe langa partea de siguranta functionala, si gestionarea corecta si coerenta a sub-sistemelor functionale, precum si eficientizarea energetica si a costurilor permanente.

Conform conceptului, sub-sistemul de monitorizare va asigura analiza completa a parametrilor, complet paralel si independent fata de centrul de date insusi, asigurand administratorului infrastructurii IT informatii complete despre starea fizica a sistemelor componente, cu precadere referitoare la:

- Energia electrica si solutia de rezervare;
- Racirea si distributia agentului de climatizare;
- Starea mecanica a rack-urilor de echipamente;
- Securitatea locala si generala;
- Eficienta energetica.

Conceptul modern porneste de la faptul ca interactiunea dintre sub-sistemele punctuale care fac parte din componenta centrului de date, cum ar fi: infrastructura de transport, sistemul de racire, sistemul de alimentare si altele este vitala pentru buna functionare a centrului in ansamblu, iar agregarea informatiilor cu ajutorul unei aplicatii comune reprezinta solutia cea mai completa si mai accesibila oricarui administrator IT. In acest sens, utilizarea unei aplicatii complexe, dedicate pentru managementul aplicatiilor de mare anvergura reprezinta cea mai completa, profesionala si transparenta solutie.

De asemenea, solutiile moderne pot fi conectate cu sistemele de management integrat al cladirii (BMS / BAC – building management system), acestea asigurand o interfata generala, unica si puternica.

Datorita gradului mare de dezvoltare a sistemelor, in prezent se prefera utilizarea de solutii modulare si scalabile, ceea ce permite configurari variate, pornind de la sisteme simple si mergand pana la arhitecturi de mare capacitate. Totodata, datorita conceptului cu aplicatii software unitare, sistemele pot fi dezvoltate gradual, corespunzator cu gradul de dezvoltare al organizatiei.

Aplicatiile moderne permit, pe langa monitorizarea in timp real a parametrilor, realizarea de analize si statistici, bazate pe date reale. Astfel, monitorizarea consumurilor (energie, costuri, emisii) si eficientizarea acestora permite o mai buna gestiune a sistemului in ansamblul sau, asigurand optimizarea infrastructurii astfel incat sa se poata optine un optim de cost pe termen lung.

Asigurarea aplicatiilor si a tehnologiilor software deschise, precum si a solutiilor de telecomunicatii generaliste si standardizate permit interconectarea solutiilor la toate nivelurile si utilizarea de retele standard, securizate de usor de gestionat, precum si integrarea cu sisteme de operare si aplicatii software de la oricare dintre furnizorii de pe piata, fara restrictii sau disfunctionalitati.

### **Scop**

Principalul scop al sistemului de management al infrastructurii il reprezinta implementarea unei aplicatii care va permite asigurarea urmatoarelor facilitati:

- Monitorizarea si controlul (de la centrul de operatiuni – NOC) a intregii infrastructuri IT (alimentare electrica, climatizare, securitate, localizare, mentenanta, back-up etc.);

- Asigurarea unei interfete prietenoase, capabile sa fie usor de integrat in aplicatii existente (daca este cazul) sau intuitiva si usor de inteles de catre operatori;
- Integrarea cu alte aplicatii similare sau cu specific de alarmare sau servicii similare (de exemplu SMS, e-mail etc.);
- Masurarea si monitorizarea eficienta a parametrilor, precum si analiza statisticii de parametrii si a celei de evenimente, in vederea realizarii algoritmilor interactivi de alarmare automata si/sau preventiva;
- Analiza parametrilor de consum si optimizarea acestora in vederea reducerii costurilor operationale reale;

### **Functionalitati**

Administrarea parametrilor si ajustarea acestora se va face atat local, cat si de la distanta, utilizand facilitatea de conectare la aplicatia centrala de management prin intermediul retelei IT. Pentru aceasta, aplicatia de monitorizare si management va rula pe o masina centrala, specializata, configurata ca server, ce va fi dedicat integral sub-sistemului de management.

Principalele functionalitati ale solutiei sunt:

- a) Managementul energetic – aplicatia va avea capacitatea de monitorizare a consumurilor si a rezervei (UPS – grup electrogenerator) de energie electrica, prin masurare si analiza la nivel de faza, in tabloul general de distributie, pe fiecare linie (bara) de alimentare. Totodata, sistemul va asigura si monitorizarea starii sursei neintreruptibile (UPS) si a nivelului de incarcare a bateriilor de alimentare. De asemenea, sistemele moderne beneficiaza de jurnale de evenimente si modele de predictie, astfel incat sa raporteze si sa semnaleze duratele si operatiunile de mentenanta care se impun. Fiind o aplicatie de management, aceasta va avea capacitatea sa realizeze si comanda (alimentare sau debransare) unora dintre sistemele conectate, astfel incat sa se asigure pe de o parte eficientizarea la maximum a consumurilor in conditii de siguranta functionala si, pe de alta parte, operarea si asigurarea conditiilor optime de mentenanta fara ca aceasta sa puna in pericol functionarea continua a centrului de date;
- b) Gestiunea grupului electrogenerator – se va face prin monitorizarea permanenta a parametrilor acestuia, atat in conditii de functionare cat si in starea de asteptare. Vor fi monitorizati parametrii termici (temperatura motor, generator, ambreiaj de cuplare), calitatea si presiunea uleiului din motor (analiza chimica - aciditate, presiune, temperatura), parametrii de alimentare (nivel combustibil in fiecare din rezervoare, pozitiile supapelor automate, presiuni, temperaturi), nivele electrice (baterie de pornire, tensiuni si curenti per faza etc.) si totodata se va tine o evidenta a evenimentelor si a duratelor de operare, astfel incat sa se poata asigura operatiunile de mentenanta corect si complet;
- c) Managementul climatizarii – se va face pe 2 (doua) planuri, respectiv monitorizarea temperaturii in fiecare dulap cu echipamente, precum si monitorizarea functionarii instalatiilor de racire (2 instalatii, cu functionare balansata). Monitorizarea se va face prin masurarea parametrilor termici si de umiditate in punctele de masura (in dulapurile de echipamente) si in punctele terminale (intrare si iesire) ale instalatiilor de transport a agentului termic. De asemenea, se va asigura monitorizarea echipamentelor de conversie termica exterioare (chiller-e) astfel incat acestea sa functioneze in conditii normale, balansat – in cazul acestora se va asigura atat monitorizarea termica (temperaturi de intrare si iesire a agentului termic, temperaturi ale agentului de schimb (aer)) cat si monitorizarea consumurilor de energie



electrica (in principal deoarece echipamentele de schimb, pompele termice si sistemele de ventilatie sunt consumatori majori) si a fluxurilor de lichid. O atentie deosebita va fi acordata agentului termic de schimb, prin monitorizarea temperaturilor si a presiunilor in tubulatura de transfer. Astfel, in cazul in care unul dintre parametrii pre-stabiliti variaza peste limitele admise, se va proceda automat la de-balansarea sistemului si la transferarea energetica corespunzatoare, precum si la avertizarea personalului.

- d) Supervizarea sistemelor de siguranta (alarma, anti-incendiu si sistemul de stingere automata cu gaz inert) va fi asigurata de catre aplicatia software, prin monitorizarea sistemelor distribuite (unitati centrale) aferente. Toate interfatarile vor fi standard, astfel incat sistemul sa nu prezinte disfunctionalitati sau limitari la unul dintre niveluri. Protectia impotriva alterarii datelor sau a parametrilor de siguranta se va face la nivelul sistemului de operare, iar, pentru siguranta fizica a sistemelor, aplicatia va asigura monitorizarea unei suite de senzori dedicati, capabili sa asigure verificarea in timp real a cablurilor, retelelor, dulapurilor si a carcaselor echipamentelor, iar in cazul sistemelor electronice va asigura comunicatie permanenta cu unitatile centrale;
- e) Monitorizarea dulapurilor cu echipamente – se va face permanent, la nivel fizic, prin verificarea ciclica a senzorilor amplasati pe usile de acces la echipamente. Pentru accesul facil, este de preferat ca fiecare rama exterioara a dulapurilor cu echipamente sa fie dotata cu receptoare de identificare radio (RFID) sau magnetice, astfel incat operatorii sa fie identificati automat, fara a fi nevoie de declararea actiunilor.
- f) Managementul sistemelor de siguranta si securitate ale cladirii – se va asigura prin interconectarea sistemului cu sistemele de alarma, antiincendiu si stingere automata, cu sistemul de acces control si cu solutia de monitorizare video locala.

Senzorii si interfetele de comanda vor fi interconectati la sistem prin intermediul retelei centrale, dedicate, standard (Ethernet, 10/100BaseT). Aceasta va fi realizata similar cu reseaua de transport de baza a Centrului de date, dar va fi configurata ca retea paralela, suprapusa, cu centralizare intr-un switch central si securizata printr-un echipament specific, dedicat. Protocolul de comunicatie va fi de asemenea unul standard, implementabil peste reseaua fizica (Ethernet), de preferinta standard IP, astfel incat sa nu fie necesare conexiuni sau solutii proprietare si care, in caz de avarie, pot fi dificil de procurat (in special pe termen lung) – este de preferat ca aplicatia sa poata opera folosind IP-SMTP, acesta fiind in prezent unul dintre cele mai utilizate protocoale, fiind adoptat pe scara larga de aproape toti furnizorii de solutii si sisteme.

La nivelul sistemului informatic si de transport date, sistemele moderne au capacitatea de a monitoriza echipamente si solutii IT locale, respectiv:

- Componente active de retea: switch-uri, router-e, firewall
- Servere, arii de stocare;
- Componente speciale de comunicatii.

Aplicatia software integrata ce va fi utilizata pentru mentenanta centrului de date va rula pe orice sistem de operare comercial, fara restrictionare la nivel de performante ale masinii fizice, permitand inclusiv virtualizare.

Arhitectura sistemului de monitorizare a infrastructurii este una distribuita cu retea stelara si server central de achizitie date, acesta fiind conectabil la terminalul (terminalele) de monitorizare si comanda.

## Alimentarea cu energie electrica

### Generalitati

Orice centru de date trebuie sa aiba si un sistem de alimentare cu energie de rezerva, în cazul în care furnizorul de energie nu poate face acest lucru din varii motive. Astfel, sunt utilizate UPS-uri, sisteme de baterii, generatoare pentru a mentine toate sistemele online pâna la remedierea situatiei sau pentru a permite o închidere în conditii optime în cazul în care sistemul primar de alimentare nu revine online suficient de repede (exemplu în situatia unui dezastru natural). De asemenea, acesta trebuie sa fie redundant, utilizându-se doua sau mai multe sisteme în paralel, în cazul în care unul se defecteaza celalalt putând prelua toata cantitatea de energie ce trebuie distribuita.

Asigurarea alimentarii cu energie electrica este cea mai importanta parte funcționala a sistemului. Astfel, alimentarea cu energie electrica trebuie făcuta neîntrerupt, fără pauze. Pentru aceasta, se impune existenta unui sistem de alimentare rezervat, prevăzut cu sursa neîntreruptibila și generator electric auxiliar.

De asemenea, este deosebit de important ca sistemul sa aibă capacitatea sa comute de pe rețeaua de alimentare de bază pe sistemul de rezerva în timp foarte scurt (practic instantaneu). Comutarea se face automat și instantaneu la căderea tensiunii de alimentare de pe rețeaua principala de alimentare.

Sistemul de rezerva trebuie sa poată lucra atât în mod rețea cat și în mod „rezerva calda”, aceasta fiind practic permanent funcțional și capabil sa preia integral întregul debit energetic absorbit de sistem.

Practic, este imposibil sa se asigure rezervarea energetica a întregului sistem de control al traficului (centrul de control, rețeaua din teren, semafoarele, camerele video și accesoriile etc.) de la un singur punct de alimentare plasat în centrul de control (din cauza lungimii foarte mari a infrastructurii de alimentare – practic nerealizabila și nejustificat de scumpa). De aceea, principala sursa de rezerva va fi plasata în centrul de control și va asigura rezervarea energetica a acestei clădiri și a facilităților din imediata apropiere (daca este cazul). Acest sistem va fi numit „Sistemul de alimentare principal”.

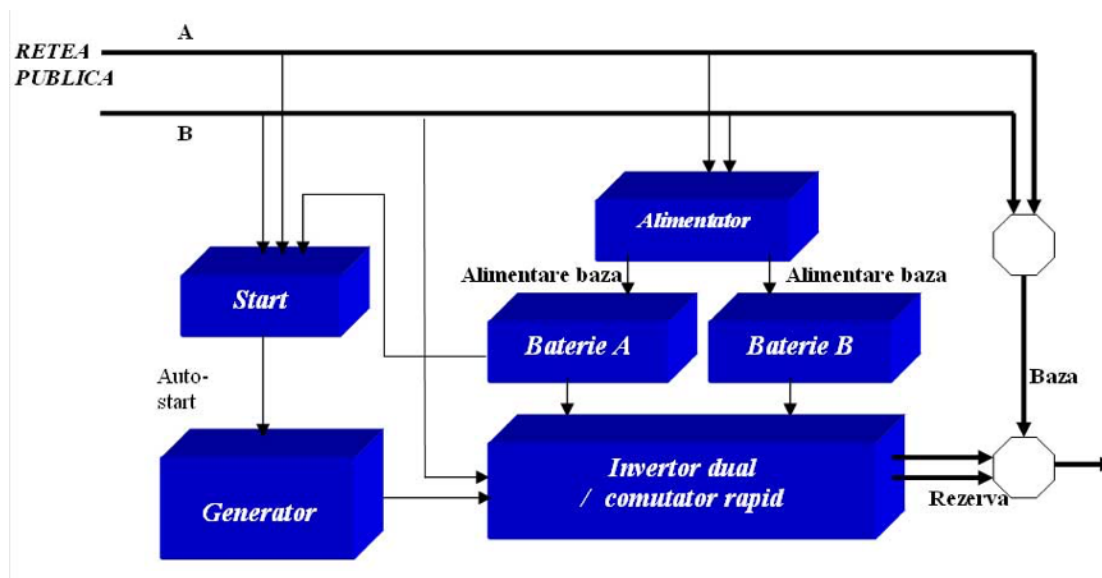


Figura 25 – Schema tipică a sistemelor de alimentare N+2, online

Sistemul de alimentare rezervat se proiectează pe 2 (doua) nivele:

- Nivelul stației de alimentare locale (UPS)

➤ Nivel generator

Toate sistemele de electro-alimentare vor respecta standardele IEC60529, EN60529, GB4208-93, ETSI.

### **Sursa neîntreruptibilă (UPS)**

Centrul de Date va fi dotat cu o stație de alimentare neîntreruptibilă statică cu comutare ultra-rapidă, bazată pe o baterie de acumulatori și invertoare trifazice sincrone. Această stație poate fi dotată cu două seturi de invertoare independente, astfel încât acestea să funcționeze în regim redundant (bază și rezerva „caldă”). Aceste invertoare trifazice trebuie să permită funcționarea în regim de urmărire cu injecție permanentă de energie electrică în sistem, eliminându-se astfel timpurile de comutare. Pentru o bună fiabilitate, este important să se utilizeze sisteme cu comutare statică integrală.

Sursa de curent neîntreruptibilă va fi realizată cu 2 unități UPS cu o putere de 50 KVA fiecare.

Invertoarele vor fi de tip „dublă conversie on-line” prevăzute cu 2 unități redresor-convertor de 50 KVA fiecare, cu configurație de lucru în paralel și acoperire de putere de 80 KVA + 20 KVA (rezerva).

Rețeaua va avea 4 dulapuri pentru UPS-uri (redresori, invertoare, accesorii) amplasate în Sala de Echipamente, 1 dulap PDU (Power Distribution Unit - dulap pentru distribuția electrică și automatizare) și dulapuri pentru acumulatori, dar fără a depăși amprenta la sol alocată din Camera de Baterii.

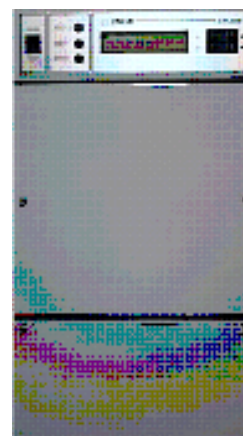
UPS-ul are bateriile modulare din punct de vedere constructiv. Eliminarea sau defectarea unui model de baterii permite back-up-ul pe baterii, cu diminuarea corespunzătoare a autonomiei. UPS-ul monitorizează continuu starea modulelor de baterii și notifică utilizatorul în cazul descoperirii unui modul defect sau cu valori ale tensiunii sub limita minimă.

Alimentarea bateriilor de acumulatori va fi de asemenea redundantă (2 circuite de alimentare independente), ceea ce va asigura redundanța funcțională chiar și în condiții de avarie sau revizie pe unul dintre circuite. Eliminarea sau defectarea unui modul de baterii permite scoaterea acestuia, cu diminuarea corespunzătoare a autonomiei.

Alimentarea și încărcarea bateriilor de acumulatori se va face cu alimentatoare-rectificatoare de rețea standard, independente (dispuse câte unul pe fiecare baterie de acumulatori).

Cerințe tehnice minime pentru stația de alimentare:

- Parametrii de intrare
  - Tensiune de alimentare:           tipic: 210 - 240 V.ac
  - Tensiune baterii:                   180 – 240 V.dc
- Parametrii de ieșire
  - Tensiune de ieșire:                400Vac (+/- 4%), trifazic
  - Frecvența de ieșire:               50Hz (+/- 0.5 %)
  - Forma de undă la ieșire:        sinusoidal („pure-sin”)
  - Putere de ieșire:
  - capacitate la încărcare nominală:   min. 30min



- Capacitate de supraincarcare: 110% pt cel putin 2 min
- Sursa alternativa: Stand-by / Mod rezerva calda
- Timp de comutare: < 10 ms
- Alti parametri:
  - Metoda de comutare: static, integral electronic
  - Protectii: scurt-circuit, supraincarcare
  - Semnalizare: local și date (Ethernet)

Toate echipamentele stației de alimentare trebuie sa poată fi monitorizate de la nivelul personalului de întreținere, prin intermediul rețelei de date si a unei aplicatii software disponibile in retea.

Alimentarea cu energie neîntreruptibila, UPS, asigura continuitatea alimentarii în cazurile în care energia furnizata de rețeaua locala nu îndeplinește specificatiile necesare functionarii continue a echipamentelor de calcul. UPS-urile au o autonomie de 10 minute în regim de încărcare maxima a Centrului de Date.

### ***Generator electric local***

Pentru rezervarea energetica pe durate mari de timp (peste capacitatea surselor statice UPS alimentare cu acumulatori, cu capacitate de rezervare de lunga durata) se prevede un generator electric capabil sa asigure alimentarea tuturor consumatorilor curenti si de siguranta din Centrul de Date precum si incarcarea acumulatorilor aferenti surselor statice (tip UPS).



Acest sistem va avea capacitatea de pornire automata atunci când stația de alimentare neîntreruptibila epuizează rezerva energetica din bateria de acumuloare (pornirea se va face în bază unui algoritm stabilit în funcție de parametrii stației de alimentare, consumul mediu și instantaneu și timpul de stabilizare a generatorului). Acest generator se va opri automat după ce alimentarea cu energie electrica de la rețeaua publica s-a reluat iar bateria de acumuloare a fost reîncărcata. Generatorul va fi calculat astfel încât sa poată debita energie, în condiții de sarcina normala, pe o durata de minim 2 zile (cu posibilitate de alimentare cu combustibil in timpul functionarii).

Cerinte minime impuse pentru generator:

- Parametrii de iesire
  - Tensiune de iesire: 380-400Vac (+/- 8 %)
  - Frecventa de iesire: 50Hz (+/- 3 %)
  - Forma semnalului de iesire: sinusoidal
  - Putere nominala debitata: 50kVA
  - Capacitate de supraincarcare: min.110% pt cel putin 5 min

- Sursa alternativa: nu
- Timp de pornire si stabilizare, la rece: max. 2 min
- Mentinere „baie calda” pe timp de iarna: da, automat
- Alti parametri:
  - Metoda de semnalizare: contacte releu, Interfața date (Ethernet)
  - Protectii: scurt-circuit, supraincarcare
  - Semnalizare: locala și transmisie date
  - Auto start / auto stop da / da

Pentru pornirea rapida in anotimpul rece grupul generator va fi dotat cu instalatie de pre-incalzire electrica a motorului generator si automatizarea de mentinere a temperaturii uleiului (in baie de ulei) la peste 45°C.

O facilitate importanta este aceea ca generatorul va putea fi alimentat cu combustibil (benzina sau diesel) și în condiții de funcționare normala (constructorul va asigura condițiile necesare speciale pentru rezervorul de combustibil astfel încât sa permită alimentarea sigura și în condiții de maxima siguranța). Pentru aceasta, se vor prevedea 2 (doua) rezervoare de alimentare configurate in configuratie serie (tip “cascada”) cu sistem de transfer controlat prin valve de securizare, precum si trasee de transfer metalice, conectate la o bara comuna de nul de protectie (impamantare). Alimentarea externa se va face exclusiv la nivelul rezervorului primar, de mare capacitate. Acesta va putea fi amplasat separat fata de grupul generator, caz in care se va prevedea o instalatie automata de transfer forat (cu pompare sub presiune si echilibrare presiuni aeriale). Rezervorul tampon va fi amplasat la nivelul grupului. Din motive de siguranta, acesta va fi integral metalic, presurizat si furnizat o data cu grupul, de catre acelasi furnizor.

Ambele rezervoare vor fi prevazute cu sisteme electronice de monitorizare a capacitatii de combustibil disponibile.

Intregul sistem electro-generator (grup, rezervoare si accesorii) va fi dotat cu un panou de automatizare (independent sau integrat in tabloul electric general) cu sistem electronic de monitorizare a tuturor parametrilor (motor, generator, combustibil, mentenanta). Monitorizarea se va face atat local (la nivelul panoului de comanda) cat si prin retea, utilizand protocolul SNMP si aplicatia de monitorizare a centrului de date. Comanda grupului se va face numai local (de la nivelul TEG), automat sau manual.

### ***Panoul de distributie electrica si cablarea aferenta***

Panoul de distributie electrica se conecteaza la iesirea UPS - ului (prin bypass de mentenanta) si include un numar de: 21 circuite cu siguranta automate de 32A destinate alimentarii consumatorilor din Centrul de Date, 10 circuite cu sigurante automate de 16A destinate alimentarii unitatilor de climatizare interne, 13 circuite de rezerva care se configureaza pentru 10A, 16A sau 32A. De asemenea panoul de distributie va fi dotat cu sistem de siguranta (pentru prevenirea accesului neautorizat), display LCD (pentru urmarirea locala a parametrilor de functionare). Panourile de distributie electrica au montate în partea superioara (atasate pe tavanul panourilor de distributie) un canal de ecrane dedicate, cu împamântare, pentru traseele de cabluri care asigura alimentarea electrica a dulapurilor cu servere (rack-urilor).

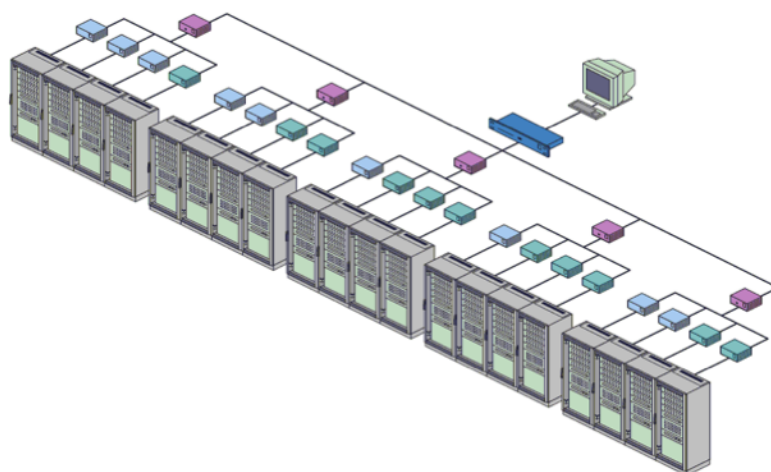
Canalul de cablu este ecranat pentru o sarcina prin conductor minima de 100kW.

Cablurile care asigură conexiunile electrice între panourile de distribuție electrică și barele de alimentare din dulapurile cu servere sunt instalate în canale dedicate de ecranare, cu împământare, montate pe panourile de distribuție electrică, unitățile interne de răcire și rack-uri. Cablurile au conectori standard tip IEC. Atât cablurile electrice cât și canalele de cablu sunt în concordanță cu standardul pentru siguranța echipamentelor IT -UL60950.

Traseele pentru cablurile electrice sunt separate de traseele pentru cabluri de date montate longitudinal pe rândurile de rack-uri și unități interne de răcire. De asemenea, podurile de trecere dintre rânduri sunt separate de cele pentru cablurile de date.

### ***Alimentarea și monitorizarea Rack-urilor de echipamente***

Fiecare Rack cu echipamente de calcul are 2 bare de alimentare, montate vertical în partea posterioară, de 32A per bară cu 21 conectori IEC320-C13 și 3 conectori IEC320-C19. Monitorizarea consumului acestora se realizează individual pentru fiecare bară, atât local (display cu cristale lichide) cât și de la distanță (prin SNMP). Barele de alimentare au posibilitatea întreruperii alimentării electrice de la distanță (remote prin SNMP) individual pentru fiecare echipament.



*Figura 26 – Schema tipică a modului de distribuție a infrastructurii de management*

Fiecare locație monitorizată va avea o serie de senzori (analogici sau digitali), aceștia fiind concentrați la nivelul unei interfețe de achiziție date, specializată, capabilă să preia și să transforme semnale (în cazul senzorilor analogici) și informații în diferite moduri (scale de măsură, nivele electrice, protocoale de comunicații specifice).

Interfețele de concentrare a datelor provenite de la senzori au capacitatea de a se interfața cu senzori și/sau echipamente diverse, atât de intrare, cât și de ieșire și combinate. Acestea se conectează la rețeaua de monitorizare IP prin intermediul rețelei locale (a centrului de date sau dedicată).

Transmisia datelor se face clasic, prin rețeaua IP standard, aceasta oferind suficientă putere de transfer în condiții de siguranță și fiabilitate corespunzătoare, asigurând totodată un pret de infrastructură rezonabil.

Principalele componente ale sistemului sunt:

- Unitate centrală (server) de monitorizare cu aplicație software instalată;

- Senzori de temperatura in-rack si exterior;
- Senzori de umiditate;
- Senzor de fum;
- Senzor de monitorizare a fluxului si debitului de aer;
- Monitor de tensiune (12Vcc/24Vcc/240Vac/400Vac);
- Senzor de alimentare electrica si filtru supresor;
- Senzor de pozitie mecanica si/sau vibratie;
- Senzor de usa (pasiv, magnetic);
- Senzor de prezenta cu determinare in infra-roosu (tip PIR);
- Modul de conversie analog-digital cu intrari multiple;
- Modul de conversie digital-digital cu intrari multiple;
- Modul de comanda cu iesire analogica tip releu;
- Alarma (optica si/sau sonora);
- Modul de identificare locala (RFID, SmartCard, Magnetic, Cod);
- Modul de securizare electro-mecanica (zavor electromagnetice);
- Concentrator senzori cu interfata IP;
- Modul de extensie zone/senzori
- Aplicatie software de procesare locala a datelor si monitorizare locala (instalabila pe masina server);
- Aplicatie software de monitorizare si comanda de la distanta (instalabil pe masini fizice tip client, conectate in retea, sau pe masina server accesabila de la distanta);
- Aplicatii de integrare cu solutii si sisteme de management complex, cu aplicabilitate de la nivelul cladirii (BMS – Building Management Sistem) pana la nivelul retelei de telecomunicatii (managementul echipamentelor de conectare, acces si protectie) sau la nivelul aparaturii de procesare (monitorizarea serverelor);
- Optional: solutie de conectare retea-LAN securizata si aplicatie de monitorizare si comanda de la distanta, pentru operare din dispecerat (NOC);

### ***Sub-sistemul de climatizare***

#### ***Generalitati***

Sistemul de climatizare are rolul de a mentine spatiile la o temperatura optima de lucru, precum si evacuarea controlata a caldurii din Sala de echipamente, asigurand totodata recuperarea energiei reziduale si reutilizarea (la incalzire) sau stocarea (geotermica) in functie de necesar. Sunt utilizate mai multe tipuri de racire, în functie de capacitatea necesara, costurile/posibilitatile fizice de implementare. În mod curent sunt folosite racirea de tip „room level / row level”.

Sistemele de racire vor fi bazate pe aer, apa si vor fi amplasate complet sau partial în incinta centrului de date, la nivelul sistemelor sau suspendate.



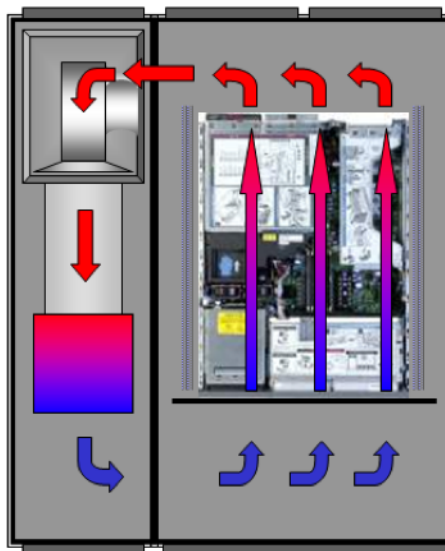
Racirea de tip room este bazata pe utilizarea de aparate de racire mari ce functioneaza pe sistemul aparatelor de aer conditionat. Acest tip este greu de implementat, deoarece nu poate fi facuta o analiza exacta asupra felului de evolutie, nu poate folosi întreaga capacitate de racire, iar odata instalat, modificarea/relocare unui spatiu este greu de facut si costisitoare. Este utilizat în centrele de date cu o densitate scazuta a echipamentelor informatice, sau în cele în care structura încaperii nu permite alt tip de racire.

Racirea poate fi realizata in urmatoarele moduri:

- a) Racirea de tip row utilizeaza zonele de aer cald/aer rece. Rack-urile sunt asezate astfel încât aerul cald eliminat de un rând de rack-uri sa nu intre în zona de aer rece primita de urmatorul. Sistemele de racire sunt amplasate astfel încât sa absoarba aerul cald si sa elimine aer rece pentru a fi reutilizat. Pentru a face aceasta separare a zonelor de aer cât mai exacta si implicit pentru a mari eficienta sistemului de racire, zonele de aer cald sunt izolate prin utilizarea unor pereti, împiedicând amestecarea curentilor de aer.
- b) Racirea de tip rack implica amplasarea sistemelor de racire la nivelul rack-urilor si este utilizata în cazul în care o structura modulara este necesara sau pentru rack-urile ce contin servere de tip blade.

Solutia de climatizare propusa va fi implementata pe 2 (doua) niveluri de deservire, respectiv:

- Climatizarea echipamentelor din Centrul de Date se va face folosind solutii de racire a dulapurilor de instalare (Rack-uri) cu lichid (refrigerant activ, minim 15°C) si sistem intern de auto-ventilare sustinuta. Racirea agentului de refrigerare se va face cu ajutorul a doua sisteme externe, balansate, capabile sa asigure atat capacitatea de racire de baza cat si cea de rezerva (back-up). In vederea asigurarii functionarii permanente, indiferent de conditiile externe, sistemul de racire va fi alimentat prin intermediul sistemului de alimentare electrica rezervata;
- Climatizarea spatiilor conexe se va face cu sisteme de climatizare independente, utilizand echipamente de tip split sau ventilo-convectoare. Acestea vor asigura o temperatura constanta in fiecare camera / spatiu de lucru sau echipamente si vor fi programabile si independente de sistemele de climatizare a echipamentelor.

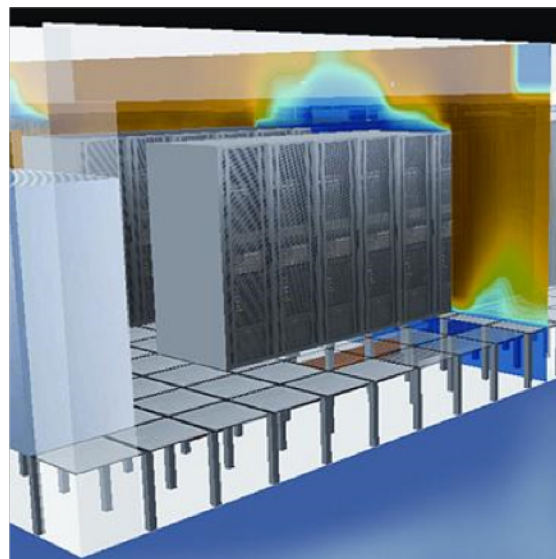


Subsistemul de climatizare cuprinde descrierea lucrurilor de instalatii, dotari si instalatii tehnologice, dupa caz, ce vor fi necesare in vederea asigurarii conditiilor de climatizare a spatiilor si echipamentelor in cadrul Centrului de Date.

Prezentul proiect propune instalatia de climatizare astfel:

a) Sala echipamente

- climatizare 5 dulapuri (rack-uri) cu echipamente, cu rezerva min. 50%;
- se estimeaza o medie de 10kW energie termica disipata pe fiecare rack. Functie de incarcarea cu echipamente, valoarea energiei termice disipate poate depasi 15kW pentru anumite rack-uri;



- Sala are dimensiuni aproximative de 5 x 7 m si este inchisa (fara geamuri) ;

b) Sala operatori (CCC si NOC)

- Spatiu: 10 x 5 m, 8 operatori permanenti, pe o laterala de cca. 10m sunt suprafete vitrate realizate cu geam cu transfer termic redus (tip LowE sau similar) avand o suprafata de cca. 20m<sup>2</sup>
- 8 calculatoare locale (fiecare are putere disipata de cca. 0,40kW)
- sala beneficiaza de suprafete vitrate mobile, astfel ca ventilarea se va face natural;

Proiectarea instalatiei de ventilare si climatizare (conditionare a aerului) se va realiza in baza documentelor ce stau la baza elaborarii lucrarii (comanda beneficiarului, tema de proiectare, alte elemente specifice proiectului);

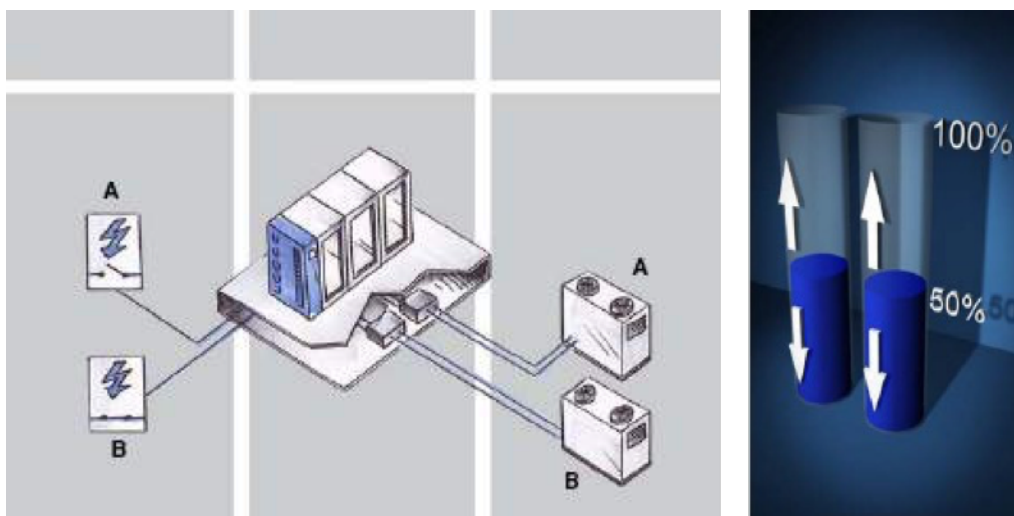


Figura 27 – Conceptul tipic privind sistemul de racire cu agregat unic / redundant

La dimensionarea sistemelor de climatizare se va avea în vedere necesarul de caldura, calculat conform STAS 1907-94.

### ***Sistemele de securitate fizica si suport***

Clădirea și operatorii trebuie să beneficieze de sisteme de securitate corespunzătoare, astfel încât activitatea să se desfășoare normal, fără stres sau evenimente care ar putea perturba activitatea personalului.

Fiind o zonă responsabilă de optimizarea și securizarea traficului public, este foarte important să beneficieze de o bună protecție împotriva eventualelor intruși.

Strategia de securitate trebuie să fie organizată pe următoarele nivele:

- A. securitatea clădirii
- B. securitatea personalului
- C. securizarea operatorilor și a echipamentelor
- D. controlul accesului în Centrul de Date
- E. securizarea specială și protecția la foc a sălilor de echipamente
- F. monitorizarea video

Din punct de vedere tehnic, securizarea se face prin 4 structuri paralele:

#### ***Sistem electronic de alarma***

Clădirea, în zona Centrului de Date, va fi echipată cu un sistem electronic integrat de alarmă, realizat în jurul unei unități centrale specializate. Pentru aceasta, fiecare zonă cu potențial de acces în clădire (geamuri, uși, balcoane, aerisiri, guri de vizitare etc.) va fi supravegheată cu senzori de mișcare (electromagnetici și/sau senzori pasivi de infraroșu) astfel încât să poată fi detectați eventualele intruși înainte ca aceștia să poată desfășura vreo activitate în spațiul interior. Sistemul de alarmă va fi controlabil prin dispozitive specifice (tastaturi de coduri numerice, cititoare de carduri magnetice și de proximitate, chei electronice etc.) și va semnaliza orice eveniment prin dispozitive specifice (optice și acustice). Eventual, sistemul va fi conectat la un dispecerat de securitate (public sau privat). Corespunzător standardelor naționale în vigoare (Legea nr.333/2003, Normele de Aplicare și Standardele Tehnice) fiecare senzor din clădire va fi conectat la un port de intrare independent (numit „zonă”) al unității centrale de alarmă. Fiecare persoană care va putea opera alarma va avea propriul cod de utilizare a alarmei (sau card de identificare) iar sistemul va fi capabil să memoreze evenimentele în timp real. Întregul sistem de alarmă va fi echipat cu sursa de alimentare neîntreruptibilă care să îi asigure autonomia energetică în conformitate cu dispozițiile legale în vigoare.

Principalele caracteristici funcționale ale sistemului de alarmă sunt:

- Centrul de Date trebuie să fie echipat cu un sistem de securitate integrat, construit în jurul unei unități electronice de securitate integrate, inteligente și 100% programabilă pentru fiecare zonă de deservire în parte;
- Unitatea electronică de securitate trebuie implementată cu o unitate de alarmare centrală. Nu sunt acceptabile sistemele de alarmare cu mai multe unități, deoarece acestea pot genera strategii de operare diferite, ceea ce este inacceptabil pentru un sistem unitar;

- Unitatea centrala de alarmare trebuie sa fie capabila sa monitorizeze individual toți senzorii din sistem, fie direct, fie prin adresare. Unitatea de alarmare trebuie sa aibă capacitate pentru cel puțin 16 zone și senzori, plus un potențial de extindere de minim 50%;
- Sistemul de alarmare trebuie sa fie controlat prin echipamente specifice, cum ar fi tastaturi, cititoare de carduri de proximitate. Sistemul trebuie sa poată fi activat/dezactivat separat, în funcție de partiții sau zone;
- Fiecare utilizator cu acces în clădire trebuie sa aibă cod de identificare propriu sau un card de acces pentru identificarea de securitate. Unitatea centrala de alarmare trebuie sa poată monitoriza cel puțin 128 coduri de acces;
- Sistemul de securitate trebuie sa poată înregistra toate acțiunile într-un jurnal de evenimente, într-o memorie ne-volatila, pentru cel puțin 256 evenimente, codul, data reala și ora. Toate jurnalele vor fi arhivate într-un computer specializat;
- Sistemul de alarmare trebuie sa poată fi conectat la rețeaua principala de date din clădirea Centrului de Date;
- Alarmerle trebuie sa anunte un eveniment de acces neautorizat folosind dispozitive acustice și optice specifice, local, și sa transmita un mesaj la distanta către biroul dispeceratului de securitate sau politiei;
- Sistemul trebuie sa fie echipat cu sursa de alimentare de rezerva proprietara (baterie) la nivelul fiecărei unitati electronice locale (daca acestea exista). Aceasta sursa de putere (totala) trebuie sa poată asigura funcționarea totala a sistemului pentru cel puțin 48 de ore în modul stand-by și 1 ora în modul alarma.
- Toate intrarile (usile) trebuie protejate cu senzori de miscare (mecanici-magnetici). Acesti senzori trebuie sa fie capabili de detectie rapida, sa aiba fiabilitate mare, distanta mica de detectie a miscarii și sa reziste la miscari și vibratii repetate.
- Toate camerele trebuie protejate cu senzori de miscare (receptoare pasive în infrarosu - PIR), pentru detectarea intrusilor. Acesti senzori trebuie sa fie dispozitive cu reactie rapida și trebuie sa fie protejati RFI. Se vor prevedea senzori integral pasivi, variantele de senzori cu radiatie activa (infrarosu, ultrasunete sau microunde nu sunt acceptabili deoarece pe termen lung pot avea efecte secundare defavorabile pentru personalul din cladire);
- Toate suprafetele camerei trebuie sa fie supravegheate complet (100%) prin senzori de alarmare. Pentru aceasta, nu este acceptabila existenta vreunei zone „oarbe”, chiar daca pentru asta este necesara instalarea de senzori multipli în fiecare camera.
- Toate ferestrele externe trebuie protejate cu senzori de spargere a geamului. Nu sunt acceptabili senzorii de vibratie cu aderenta pe suprafata vitrata.
- Pentru camerele tehnice (grupuri baterie, generatoare de putere, unitati de incalzire și altele) trebuie utilizati și senzori suplimentari, în conformitate cu pericolele specifice (gaz, monoxid de carbon, apa etc).
- Parametrii minimi ai unitatii centrale:
  - Nr. de zone independente: > 16
  - Nr de partitii programabile: > 4
  - Nr de utilizatori identificabili: min. 20
  - Memorie de evenimente: min. 256 (in bucla)

- Metoda de identificare: cod / amprenta digitala / card (magnetic sau de proximitate). Centrala va putea deservi un numar de console diferite, aferente modului de identificare;
  - Autonomie: min 24h (stand-by) + 30 min (alarma)
  - Comunicatii: retea cu protocol proprietar pentru comunicatiile proprii si IP (protocol SMTP) pentru monitorizare externa.
- Parametrii minimi ai senzorilor de prezenta sunt:
- Metoda de identificare a tinteii: pasiva, optica (infrarosu)
  - Lungimea spotului: 12 m
  - Distributia spotului: 90-110 grade
  - Vedere verticala inferioara: da
  - Memorarea evenimentului: nu
  - Comunicatie: standard, (tip modem) sau adresare digitala

Sistemul de alarmare trebuie sa respecte standardul international, standardele europene și legea romaneasca (Legea nr. 333 / 2003).

#### ***Sistem de monitorizare video***

Cladirea va avea un sistem de supraveghere video propriu și independent, care va inregistra permanent toate imaginile provenite din zonele sensibile sau cu posibil potential de acces sau pericol (intrari, culoare, sali de echipamente, camera de telecomunicatii etc.). O atentie speciala va fi acordata zonelor de acces, celor operaționale și de management, astfel ca personalul aferent nu va fi filmat în exercitiul functiunii. Sistemul va fi dotat cu camere video cu vedere atât de zi cat și de noapte. Imaginile provenite de la camerele video vor putea fi urmarite pe un terminal de lucru specializat, eventual prin intermediul unui software specializat. Imaginile vor fi inregistrate pe suporturi digitale și vor fi stocate o perioadă specificata de client (minim 30 zile, conform specificațiilor legale, recomandabil 90 zile). Întregul sistem va avea propria rezervare energetica, capabila sa asigure autonomie de cel puțin 24 ore si va fi alimentat din rețeaua Centrului de Date, aceasta fiind redundanta la randul sau.

Principalele caracteristici funcționale ale sistemului de supraveghere video locala sunt:

- Centrul de date trebuie sa aiba un sistem local CCTV de securitate, care trebuie sa inregistreze permanent toate imaginile din zonele cele mai sensibile, inclusiv intrarea, coridoarele, etc. Toate zonele tehnice, interioare si exterioare, vor fi acoperite de camerele video dedicate. Pentru zonele de supraveghere de securitate nu se accepta nici un unghi mort.
- Toate camerele video trebuie sa fie camere digitale IP, cu reglaje automate de lumina și compensare, precum și cu detectie automata de miscare în imagine pentru zone predefinite. Este de preferat ca aceste facilitati sa fie implementate în camerele video la nivel nativ.

Toate camerele video trebuie sa fie fabricate pentru condiții speciale de lucru și sisteme profesionale de securitate (camere de securitate, antivandal, protectii anti-orbire etc.).

#### ***Sistem electronic de control al accesului***

Sistemul de control al accesului va fi implementat pentru a limita accesul persoanelor neautorizate în zonele sensibile (practic în oricare dintre camerele Centrului de Date). Sistemul de control al accesului va funcționa pe bază de cititoare de cartele de proximitate (carduri care pot fi folosite atât ca dispozitive de acces cât și ca legitimații de identificare a personalului), sau coduri de identificare (numerice) sau identificarea amprenteii digitale. Sistemul de control acces va stoca toate datele și evenimentele atât local, în memorie proprie cât și într-un calculator extern, dedicat, personalul autorizat al CCC/NOC având drepturi de acces și configurare a acestuia. Toate evenimentele vor fi înregistrate și arhivate. Întregul sistem va avea propria rezervă energetică. În caz de alarmă de criză (incendiu sau cutremur), sistemul va deschide controlat ușile, astfel încât să asigure evacuarea personalului.

Principalele caracteristici funcționale ale sistemului de control acces sunt:

- Va fi implementat un sistem de intrare cu card personal de control, unic și nominal, bazat pe carduri de proximitate cu fiabilitate mare, precum și cu cititoare de carduri plasate la ușile spre zonele restricționate ale Centrului, pentru prevenirea accesului neautorizat în aceste zone restricționate.
- Baza de date a controlului accesului trebuie păstrată într-un computer specializat și în memoria unității centrale de control al accesului, aceasta având capacitatea să funcționeze și independent față de sistemul de calcul;
- Sistemul de acces al ușilor acționează dispozitive de închidere electromagnetice de mare fiabilitate, care trebuie să mențină ușile închise până când este declansată o cerere de acces valabilă, printr-un card de proximitate sau o situație de urgență majoră care să justifice evacuarea;
- Dispozitivele electromagnetice de închidere ale ușilor trebuie să aibă o acționare silențioasă și să ofere o fiabilitate ridicată, fără servicii ori întreținere (tipic ventuze electromagnetice sau tehnologii similare, fără piese în mișcare)
- Dispozitivele de închidere electromagnetice a ușilor trebuie să deschidă automat ușile în cazul unei căderi de curent, pentru a permite personalului să părăsească clădirea. De asemenea, trebuie să se deschidă în cazurile de urgență majoră, de exemplu cutremur, foc etc.
- Sistemul de control al accesului trebuie să aibă facilități pentru ca personalul NOC să poată accesa baza de date a sistemului, pentru a alocă drepturi de acces utilizatorilor și/sau pentru a permite accesul temporar. Accesul întregului personal în zone trebuie restricționat și monitorizat de sistem.
- Sistemul de acces trebuie echipat cu sistem de rezervă de alimentare cu energie proprietar (baterie). Aceasta sursă de energie trebuie să fie suficientă pentru a permite funcționarea totală a sistemului, timp de 24 ore.
- Comunicații: rețea cu protocol proprietar pentru comunicațiile proprii și IP (protocol SMTP) pentru monitorizare externă.

Sistemul de control al accesului trebuie să respecte standardele internaționale și europene și Legea românească (Legea nr. 333 / 2003).

### ***Sistemul de avertizare anti-incendiu și stingere automată***



Sistemul de protecție antiincendiu și de stingere va fi realizat în jurul arhitecturii deja existente, cu supraveghere pe bază de senzori pasivi (fum – detecție optică și temperatura - detecție electronică de prag și gradient).

Sistemul de stingere a incendiilor este realizat doar cu substanțe de stingere gazoase, neutre și izolatoare (halogeni - inergenți), nu sunt acceptate sistemele tradiționale (cu apă sau alte substanțe chimice corozive ori spumogeni acizi sau inerti). Această metodă este ceva mai costisitoare, dar limitează la minim daunele colaterale care pot apărea la echipamente și, de asemenea, echipamentele neafectate vor putea funcționa în continuare chiar și în condiții de alarmă.

Optional, orice alarmă de incendiu va putea genera comenzi de întrerupere/activare a alimentării cu energie electrică a unei părți dintre echipamente (a celor care nu sunt strict necesare), conform strategiei de alarmare care va fi definită pentru situații de pericol.

Sistemul de stingere va fi proiectat partitionat, urmînd a fi monitorizate separat Sala de echipamente, Sala operatorilor și alte spații. Astfel, în cazul declanșării procedurii de deversare într-o zonă, incidentul va fi izolat acolo, fără să fie compromise buteliile de inergen din toată zona. Se va păstra spațiul tehnic dedicat buteliilor.

Principalele caracteristici funcționale ale sistemului de avertizare antiincendiu și stingere automată sunt:

- Sistemul va avea un panou de monitorizare a incendiilor plasat la nivelul fiecărei încăperi. Securitatea sistemului va fi asigurată prin chei și/sau coduri de acces.
- Alarma de incendiu va fi implementată pe o platformă fizică separată față de alte sisteme de alarmare.
- Software-ul centralei pentru managementul sistemului trebuie să aibă capacitate și putere de procesare suficiente pentru a putea gestiona toate informațiile de stare recepționate de la senzorii de detecție a începutului de incendiu și pentru a putea organiza jurnalele de alarme de incendiu. Toate jurnalele trebuie arhivate într-un computer specializat.
- Sistemul de detecție a începutului de incendiu și alarmare trebuie să poată fi conectat la rețeaua principală de date din clădire.
- Alarmerile de incendiu trebuie anunțate prin dispozitive acustice și optice specifice, local și să genereze transmiterea unui mesaj la distanță către personalul NOC și Pompieri. Aceste dispozitive trebuie să fie proprii sistemului, total independente de sistemul de alarmare.
- Sistemul trebuie să fie echipat cu sursa de alimentare de rezervă proprie (baterie). Această sursă de putere trebuie să poată asigura funcționarea totală a sistemului pentru cel puțin 48 de ore în modul stand-by și 1 oră în modul alarmă.
- Toate camerele trebuie echipate cu senzori optici foc/fum. Nu sunt acceptați senzorii bazati pe detecție prin radioactivitate.
- Parametrii minimi ai senzorilor de fum sunt:
  - Temperatura de alarmare: 55° C
  - Temperatura dinamică de alarmare: 50° / minut





- Detectia fumului: da
  - Metoda de detectie a fumului: optica
  - Memorarea evenimentului: obligatoriu
  - Comunicatie: standard adresabil digital
- Senzorii de foc trebuie plasati în toate camerele parte ale Centrului de Date. De asemenea, trebuie sa existe senzori plasati sub podelele tehnologice, în tavanele false și în toate spatiile în care exista cabluri.
  - Toti senzorii trebuie plasati în conformitate cu specificațiile tehnice pentru fiecare senzor, pentru a acoperi toate partile Centrului de Date. Nicio zona nu trebuie sa fie lipsita de acoperirea adecvata cu senzori.
  - In fiecare zona monitorizata trebuie plasate butoane de alarma la incendiu, care sa fie vizibile și ușor accesibile. Butoanele trebuie plasate în fiecare camera (in apropierea usii, cel puțin un buton în camerele mici și cel puțin doua butoane în camerele mari), coridor și locuri tehnice.
  - Indiferent de cele de mai sus, butoanele de alarma la incendiu trebuie plasate lângă fiecare usa.
  - Butoanele de alarma la incendiu trebuie sa fie standard, de culoare rosie, cu geamuri casabile
  - Toate detectoarele de fum trebuie sa fie adresabile.
  - În camerele tehnice și în canalele de cablu trebuie instalat un sistem de stingere automat, bazat pe gaze halogen care sa poată opri focul, dar sa nu afecteze din punct de vedere electronic echipamentele sau cablurile. Nici un alt sistem (bazat pe lichid sau spuma) nu este permis în aceste zone. Este de preferat o soluție de sistem de stingere care sa includa un efect de racire.

Echiparea cu instalații speciale de semnalizare și stingere a incendiilor se asigură, în funcție de destinație, tip de construcție și vulnerabilitate la incendiu potrivit Dispozițiilor generale D.G.P.S.I. – 003 aprobate cu OMAI nr.88 din 14 iunie 2001 și conform reglementărilor tehnice, normelor specifice de p.s.i. precum și pe baza concluziilor desprinse din scenariile de siguranță la foc și din evaluarea capacității de apărare împotriva incendiilor.

Proiectarea și executarea instalatiei de stingere cu substanțe speciale se face conform reglementărilor tehnice specifice indicativ NP-052, ținând cont și de prescripțiile producătorilor de astfel de instalații și sisteme.

Proiectantul sistemului de alarmare la incendiu și sub-furnizorul pentru implementare trebuie sa aiba acces autorizat, în conformitate cu Legea romaneasca (Legea nr. 333 / 2003).

Stingerea incendiilor izbucnite în spații sensibile sau prețioase, în instalații aflate sub tensiune sau care prezintă riscuri speciale necesită o atenție deosebită. Instalațiile de stingere cu gaz reprezintă soluția cea mai bună pentru protejarea sălilor cu calculatoare, a serverelor, a echipamentelor de telecomunicații, a centrelor de comandă, a instalațiilor de distribuție a curentului electric, dar și pentru protejarea spațiilor în care se efectuează lucrări de vopsitorie, a turbinelor, arhivelor, muzeelor etc. Prin faptul că incendiul este detectat într-o fază incipientă și agentul de stingere este acționat în câteva secunde, pagubele produse sunt minime. O condiție fundamentală pentru soluționarea eficientă a protecției împotriva incendiilor o reprezintă alegerea corectă a sistemului de stingere, proiectarea și instalarea sa cu maximă responsabilitate, adică alegerea gazului optim, atingerea concentrației corecte în vederea stingerii și menținerea ei pe durata de timp necesară.

Gazele naturale se găsesc în mod natural în atmosferă și de aceea nu au efect asupra fenomenului de încălzire globală și nici asupra stratului de ozon. Au o utilizare generală pentru toate tipurile de incendii, inclusiv pentru cele care ard mocnit. Efectul lor de stingere se bazează pe scăderea concentrației oxigenului din spațiul protejat sub valoarea care permite procesul de ardere (sub 15%). Instalarea unei clapete de suprapresiune în construcțiile care se învecinează cu spațiul protejat este obligatorie.

- IG01 – argonul este un gaz chimic inert, slab conducător, incolor, insipid și inodor. Este potrivit pentru protejarea spațiilor unde se află persoane și pentru cele în care se află instalații electrice și electronice.
- IG55 este o combinație între argon și azot în proporție de 50% argon și 50% azot.
- IG100 – azotul este un gaz care se află în mod natural în atmosferă și care are cea mai largă arie de întrebuințări, de la protejarea spațiilor în care se află oameni, la asigurarea instalațiilor electrice și la stingerea lichidelor inflamabile.
- CO<sub>2</sub> este un gaz incolor, inodor și care nu conduce curentul electric. El stinge incendiul prin scăderea concentrației oxigenului în spațiul respectiv și are ca efect secundar răcirea. Inhalarea acestui gaz, chiar și la niște concentrații mici, poate provoca asfixierea (insuficiența oxigenare a sângelui), fapt care trebuie luat în considerare. CO<sub>2</sub> se folosește cu succes de peste 50 de ani și este potrivit mai ales pentru asigurarea spațiilor în care nu se află oameni, cum sunt de exemplu stații de transformatoare, instalații electrice, echipamente informatice (sală pentru servere), arhive etc. Este mai greu decât aerul, în cursul aplicării formează un nor gros de aerosoli și de aceea poate fi utilizat și pentru stingerea unor incendii bine localizate

Este de preferat ca sistemul de stingere să se bazeze pe gaz inert N/FM 200 folosind principiul “inundării totale”, care corespunde cerințelor editiei din anul 2000 din Normativul NFPA 2001, un amestec de gaz special destinat protejării spațiilor care adapostesc echipamente de calcul, neafectând integritatea fizică și funcțională a echipamentelor instalate.

Utilizarea gazelor chimice, spre deosebire de gazele naturale, presupune niște cerințe minimale de spațiu pentru instalații și nu necesită instalarea unor clapete de suprapresiune în construcțiile protejate. FM-200® (cunoscut și sub numele HFC-227ea) este un gaz incolor, inodor și slab conducător. Efectul de stingere se bazează pe reacția chimică și pe absorbirea fizică a căldurii. Este potrivit pentru stingerea de profunzime a spațiilor, în care s-a folosit în trecut gazul Halon 1301. FM-200 stinge incendiul repede și curat și se lansează în spațiul respectiv în 10 secunde de la declanșarea procesului de stingere. În cazul folosirii concentrației corecte de stingere, nu se pune în pericol nici sănătatea, nici viața persoanelor aflate în aria protejată.



Agentul de stingere N/FM200 este un gaz care reduce procentul de oxigen din încăpere, de la 20,9% la mai puțin de 15%, valoare la care un incendiu teoretic se stinge.

Sistemul va fi prevăzut cu monitorizarea presiunii agentului de stingere în interiorul buteliilor (manometre de presiune). Timpul teoretic de stingere este de 30 secunde din momentul declanșării purjării gazului FM200 în Centrul de Date.

Sistemul de stingere automată va avea prize de deversare amplasate în următoarele spații:

- Sala de echipamente;
- Sala operatorilor / Camera de comanda;
- Podeaua tehnologica prin care sunt trasate cablurile si circuitele electrice;
- Tavanul fals

Conform legislatiei in vigoare, este necesara simularea unor astfel de situatii astfel încât întreg personalul sa fie pregatit și instruit în vederea asigurării unei reactii cat mai rapide și mai eficiente.

### **Amenajari si spatii tehnologice**

#### **Considerente de spatiu**

Spatiile amenajate in vederea deservirii Centrului vor fi amplasate concentrat, cu treceri intre camere. Spatiul ar trebui să fie cat mai rectangular, pentru a putea fi folosit la capacitate maximă, iar coloanele de sustinere cât mai putine sau amplasarea lor să nu afecteze structura în care sunt asezate dulapurile cu servere.

Cladirea va fi reabilitata interior si exterior, prin realizarea tuturor lucrarilor necesare, pentru consolidare, reabilitare termica, finisaje si design arhitectural (inclusiv iluminat de siguranta si arhitectural).

De asemenea, interioarele vor fi compartimentate corespunzator functiei.

Proiectul de amenajare va cuprinde toate cerintele legale, va fi elaborat pentru toate fazele (PAC, PT si DDE, respectiv AsBild) si va cuprinde toate detaliile de arhitectura si executie, precum si listele de cantitati.

#### **Podea tehnologica**

Spațiile destinate găzduirii echipamentelor, din interiorul Centrului de Date, se amenajeaza cu un sistem de pardoseală înălțată pentru a permite curenților de aer răcirea serverelor (daca este cazul) precum si traversarea sigura si fiabila a cablajelor.

Pardoseala tehnologica va fi realizata pe structura casetata, amplasata pe o suprastructura metalica rectangulara, capabila sa sustina greutati de minim 720 kg/m<sup>2</sup>.

Pardoseala tehnologica casetata va fi formata din urmatoarele componente:

##### a) Structura portanta

Structura portanta reprezinta ansamblul mecanic suprapus, ancorat in structura de beton si care asigura stabilitatea mecanica, planul de montaj al podelei tehnologice (suspendata) precum si spatiul dintre planseu si podeaua tehnologica prin care vor fi trasate cablurile si tubulatura. Structura portanta va fi formata din: coloane reglabile si traverse din otel, avand urmatoorii parametrii:

- a. Baza structura compusa din:
  - o disc stantat cu diametrul de 90x2mm



- bara filetata M16x97mm., cu piulita autoblocanta M16 x 9 mm
- b. Cap montaj compus din:
  - disc cu diametrul de 90x3mm ambutisat
  - tub cu diametru de 20x2mm
  - garnitura din PE
- c. Traversa orizontala prevazuta cu garnitura din PE, respectand dimensiunile de montaj standard 600 x 38 x 28 mm.



Toate elementele structurii vor fi realizate din oțel profilat, protejat anticoroziv (zincat sau vopsit – în acest caz se va accepta numai soluția de vopsire electrostatică, mult mai rezistentă și cu grad mare de uniformitate). Nu se vor accepta decât soluții de montare la rece, cu structuri mecanice.

- b) Panouri casetabile, realizate din placa din mix presat de particule lemnoase și rășină epoxidică sau similar, ignifug, netransparent sau echivalent.
  - Dimensiuni: 600 x 600 x 38 mm
  - Densitate: minim 720 kg/mc
  - R.E.I. : 30 min.
  - Compoziție: MONO STRAT;
  - PreFinisaj: Folie de aluminiu
  - Margini: panou formatizat cantuit
  - Factor de siguranță: 2

Optional, vor putea fi amplasate și panouri casetabile transparente, realizate din material plastic transparent, ignifug, acesta respectând specificațiile de mai sus.

- c) Accesorii – în funcție de tipul structurii alese, se pot utiliza și accesorii de montaj și finisaje.

### **Pereti**

Pereții interiori vor fi construiți în conformitate cu regulamentele locale privind construcțiile. Furnizorul va trebui să elaboreze un proiect și va propune o soluție în conformitate cu aceste regulamente.

Nivelul zgomotului ambiental va fi conform liniei directe din recomandările CIBSE și în conformitate cu ISO 11064 partea 1-7.

Toate structurile vor trebui făcute din materiale ignifuge (lemnul sau plasticul nu se acceptă). Toate celelalte partiționări se vor forma cu două straturi de rigips de 12,5 mm cu îmbinări metalice de 48 mm sau echivalent.

Toate încăperile și zona vor fi vopsite cu vopsea lavabilă și ignifugă.

### **Usi**

Ușile interne vor fi de construcție din lemn ușor, cu structură de rezistență din lemn solid, cu briuri pe toate marginile de 30mm și imbinările 75 x 25mm după sanfrenare se vor finisa pentru a fi mascate.

Ușile de interior vor avea panouri cu geam după necesitate și acolo unde se inserează, panourile vor avea lățimea de 200 mm și vor fi poziționate către marginea exterioară a ușii.

Acolo unde este necesar, ușile interne vor fi ignifugate corespunzător. Pentru aceasta, se vor amplasa uși rezistente la foc la:

- Usa între sala de echipamente și sala operatorilor
- Usa de intrare, între hol și camera de telecomunicații

Feroneria și elementele metalizate vor fi de înaltă calitate, aprobate, și cu elemente de încuiere potrivite pentru furnitură instabilă.

Furnizorul va trebui să considere toate facilitățile necesare pentru deschiderea ușilor exterioare atunci când apare un incendiu sau o situație de urgență

Toate ușile vor trebui să fie suficient de spațioase pentru a permite deplasarea oricărui tip de echipamente standard 19' rack, 600x900 mm x42U height)

#### ***Tavane***

Tavanele vor avea structuri plane, complete sau vor fi realizate pe structura de tip fals, casetat, la 600 mm prin acord cu Beneficiarul. În aceste situații, se vor folosi panouri ignifuge și rezistente la umezeală standard „Armstrong Microlook” sau similar, cu structură de tip Prelude 15mm minim.

Dacă este cazul, tavanele vor trebui să aibă spațiu suficient pentru cabluri ușoare, cabluri de siguranță și sisteme de condiționare a aerului/ventilare

#### ***Alte lucrări***

Coridoarele, scările și alte drumuri de acces vor trebui să fie suficient de spațioase pentru a permite deplasarea oricărui tip de echipamente standard 19' rack, 600x900 mm x42U height)

Toate instalațiile sanitare vor fi de tip Armitage sau similar aprobate, în finisări de sticlă cu margini cromate și elemente de îmbinare asemănătoare.

Instalațiile de drenare internă pentru noile toalete vor trebui instalate în conformitate cu cerințele Regulamentelor de construcție și în conformitate cu legislațiile locale, însă nu limitat la acestea, în ceea ce privește lungimea, zonele verticale, diametrele, sigiliile și conductele de ventilație (dacă este cazul).

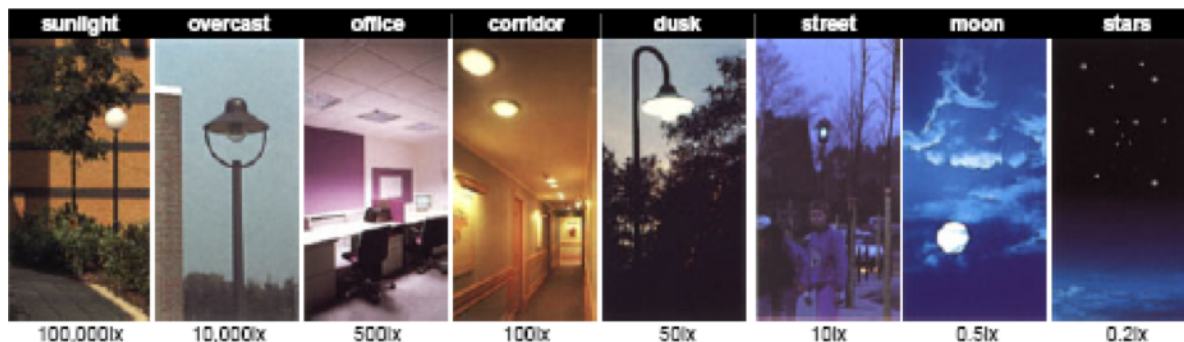
Toate instalațiile noi vor fi în conformitate cu standardele naționale în vigoare, standardele industriale publicate și orice alte legislații și regulamente locale. Toate instalațiile noi vor fi în conformitate cu liniile directe SR EN.

#### ***Iluminare locală***

Sistemul de iluminare de interior trebuie să asigure condiții optime de lucru în orice situație, chiar și în condiții de cădere a alimentării cu energie electrică. Pentru aceasta, sistemul de iluminare va fi alimentat de la rețeaua redundanță (total sau parțial). Suplimentar, acest sistem va fi dotat cu lămpi auto-alimentate pentru situații de urgență. În unele spații este posibil să existe lumina naturală (în unele fiind chiar recomandat), însă aceasta nu trebuie să fie sursa principală de lumină.

Condițiile de lumină ambientală pot afecta performanța pe trei planuri: planul vizual, planul circadian și planul perceptiv. Impactul condițiilor de iluminare asupra planului vizual și prin urmare și asupra performanței vizuale, este determinat de mărime, contrastul luminanței, diferența dintre culorile task-urilor și cantitate, spectru și distribuția luminii. Efectul asupra planului circadian este determinat de

cantitatea și spectrul luminii și de sincronizarea și durata expunerii la lumina. Impactul asupra planului perceptiv este determinat de “mesajul” pe care îl transmite.



O iluminare bună va crea un mediu ce va permite oamenilor să vadă ecranele și consolele în condiții optime și să îndeplinească sarcinile vizuale eficient, cu acuratețe și în siguranță, fără a cauza oboseala exagerată sau disconfort vizual. Iluminarea în cadrul Centrelor de Date se poate fi de tip artificial (în zonele de date), sau o combinație de natural și artificial (pentru zonele de operare - NOC).

Pentru a obține o iluminare bună este nevoie de atenție în egală măsură atât la cantitate cât și la calitatea luminii. Deși furnizarea de lumină suficientă este necesară unei sarcini, în multe cazuri vizibilitatea depinde de modul în care este transmisă lumina, de direcția ei, caracteristicile culorii sursei de lumină și cele ale suprafeței împreună cu nivelul de luciu al sistemului. Distribuția luminii în câmpul vizual afectează totodată și confortul vizual.

Cerințele minime pentru o iluminare adecvată sunt:

- Pentru spațiul de lucru: la birou – o luminozitate mai mare de 500 lux trebuie evitată deoarece cauzează strălucire sau contraste prea mari și prin urmare și oboseala prin constantă încercare de adaptare la aceste condiții;
- Iluminarea prea slabă (sub 200lux) sau diferențele prea mici dintre mediul inițial și cel iluminat creează un mediu de lucru neatractiv sau care induce somnolența.
- Iluminare flexibilă, adaptabilă la diferite sarcini sau preferințe individuale, cu uniformitatea iluminării (fără străluciri), respectiv o combinație simetrică între o sursă indirectă de lumină și iluminarea individuală a stației de lucru. Pentru aceasta, spectrul lămpii originare va fi orientat către spectrul luminii naturale
- Condițiile de iluminare normale, în spațiile Centrului vor fi:
  - 300 lux în apropierea ferestrelor
  - 500 lux pentru spațiile de lucru
  - >500 lux pentru sarcini speciale
  - 750 lux pentru spații de lucru foarte mari.

### ***Soluția de amplasare a echipamentelor***

Sistemul integrat pentru infrastructura fizică a Centrului de Date cuprinde seria de dulapuri cu servere, acestea fiind componentele principale ale sistemului.



Dulapurile cu servere (rack-uri), în număr total de 5, în care sunt montate echipamentele de calcul, sunt așezate în două rânduri paralele, astfel încât să se formeze cele trei culoare necesare accesului la echipamente, pe ambele sensuri (atât față, pentru accesarea frontală a echipamentelor, cât și spate, pentru conexiuni).

Dulapurile cu servere sunt în concordanță cu standardul pentru siguranța echipamentelor de calcul UL60950 și cu standardul pentru EIA-310 (pentru cabinet, panouri, etc.). Acestea au următoarele caracteristici:

- 19", înălțime aproximativ 75", (42U) și 1200mm adâncime
- Climatizare internă cu recircularea aerului, tip „In-Rack”
- Suporturi de prindere reglabili pentru diferite tipuri de echipamente care permit montarea de servere de la diferiți producători, mobile, standard;
- Uși de sticlă
- Kit de alimentare și împământare;
- Sistem integrat de monitorizare a temperaturii și umidității pentru fiecare dulap. Acesta va fi interconectat prin protocol SNMP cu aplicația de monitorizare a Data Center-ului
- Senzor de detecție a începutului de incendiu.
- Sistem de deschidere automată a ușilor în caz de detecție a unui început de incendiu în interiorul dulapului de echipament sau în Data Room.
- Sistem de deschidere manuală a ușilor.

Fiecare dulap este prevăzut cu două bare de alimentare, fiecare dintre acestea cu câte 24 de prize cu împământare, precum și o bară de împământare montată în lungul culoarelor cu dulapuri de echipamente.

Dulapurile vor fi fixate de podeaua tehnologică folosind sisteme de fixare rigide.

Toate șasiurile stațiilor de lucru, unităților de stocare sau a altor elemente periferice mecanice din NOC, vor fi poziționate pe mese solide și vor fi izolate de vibrații sau loviri accidentale.

Se va acorda o atenție deosebită la montarea ansamblurilor electronice, pentru a evita vibrațiile, a prelungi durata de funcționare a echipamentelor și a îmbunătăți performanțele acestora.

### 3.2.3. Echiparea și dotarea specifică funcțiunii propuse

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

#### a) Echiparea și dotarea locațiilor din teren

Nr	Element	u/m	Cantitate
1	Semafor Vehicul 3x200mm	buc	108
2	Semafor Vehicul pe consola 3x200mm	buc	96
3	Semafor Prim-vehicul	buc	107
4	Semafor Pieton	buc	234
5	Semafor VID	buc	1



6	Semafor GIP	buc	92
7	Dispozitiv Acustic (pt. nevezatori)	buc	201
8	Dispozitiv Buton pieton	buc	206
9	Camera video fixa, incl. structura montaj	buc	112
10	Camera video mobila, incl. structura montaj	buc	28
12	Detector inductiv	buc	0
13	Detector virtual (Video)	buc	249
14	Detector vehicul oprit / stationar (LoRa)	buc	979
15	Card bucle cerere	buc	73
16	Automat Dirijare Circulatie (ADC)	buc	36
17	Cabinet ADC	buc	36
18	Kit upgrade ADC existent	buc	44
19	Switch comunicatii LAN 8p 10/100BaseT, mng exterior	buc	118
20	Media convertor FO MonoMode - 10/100BaseT exterior	buc	81
21	UPS 1000VA de exterior, management	buc	80
22	Dispozitiv alarma locala cabinet ADC, IP	buc	80
23	Dispozitiv comunicatie radio BUS	buc	80
24	Dispozitiv comunicatie radio LAN/LoRa	buc	14
25	Senzor parametri mediu	buc	14
26	Panou afisare 1x1m, color, incl. stalp	buc	12
27	Panou afisare 1x2m, color, incl. consola	buc	5
28	Cabinet cctv pe stalp	buc	46
29	Bransament electric, 230Vac 2kVA	buc	53
30	Bransament comunicatii, FO MonoMode / Ethernet	buc	120
31	Stalp nou OtZn, H=2.8m cu flansa	buc	106
32	Stalp Consola OtZn, H=6m + 4m ext	buc	45
33	Stalp CCTV H=6m cu flansa	buc	0
34	Camereta tragere 600x600x600mm capac carosabil	buc	291
35	Priza pamant Rg=4ohm	buc	59
36	Cablu CSYY(-F) 2x1.5mm (detectori)	ml	19,750
37	Cablu CSYY(-F) 3x1.5mm	ml	9,040
38	Cablu CSYY(-F) 4x1.5mm	ml	9,780
39	Cablu CSYY(-F) 5x1.5mm	ml	10,815
40	Cablu alimentare CSYY(-F) 3x2.5mm	ml	2,240
41	Cablu FY-6mm	ml	3,970
42	Cablu FTP Cat.6 Ext	ml	19,450
43	Cablu FO, montat in tub	ml	1,040
44	Tub PEHD Flex, D=63mm, pozat	ml	5,559
48	Foraj dirijat, D=65mm, L=10m	buc	1
49	Gropi lansare 0.8x0.8x0.8m, incl. refacere	buc	2
50	Decopertare sistem rutier + refacere	mp	833
51	Decopertare trotuar + refacere	mp	1,268
52	Refacere spatiu verde	mp	178
53	Sapatura carosabil	mc	666
54	Sapatura trotuar	mc	1,084

55	Sapatura sp. Verde	mc	142
56	Fundatie stalp 600x600x800mm	buc	118
57	Fundatie stalp 800x600x800mm	buc	50
58	Fundatie ADC 600x1000x800mm	buc	36

Distributia elementelor de dotare si echipare la fiecare intersectie in parte:

Nr	Intersectie		Calea Bucuresti - str. Lacurilor	Calea Bucuresti (intrarea Carrefour)	Calea Bucuresti - str.Poienelor -Bd. Saturn	Calea Bucuresti - Carpatilor - Str. Aurelian - Str. Tarnavei	Str. Hărmanului- Bd. Vlahuță - Bd. Gării	Str. Zizinului - Bd. Al. Vlahuta -Bd. Saturn	str. Carpatilor - str. Zorilor
	Plansa	u/m	SF-02	SF-03.1	SF-03.2	SF-05	SF-06	SF-07	SF-08
1	Semafor Vehicul 3x200mm	buc	2	1	3	4	4	4	2
2	Semafor Vehicul pe consola 3x200mm	buc	3	2	5	8	6	7	2
3	Semafor Prim-vehicul	buc	2	1	3	4	4	4	2
4	Semafor Pieton	buc	4	4	8	12	16	14	4
5	Semafor VID	buc	0	0	0	0	0	0	0
6	Semafor GIP	buc	3	1	3	8	8	7	2
7	Dispozitiv Acustic (pt. nevezatori)	buc	4	2	5	10	12	11	4
8	Dispozitiv Buton pieton	buc	4	2	5	10	12	11	4
9	Camera video fixa, incl. structura montaj	buc	2	1	4	3	4	4	1
10	Camera video mobila, incl. structura montaj	buc	1	1	1	1	1	2	0
11	Nr. zone de detectie vehicule	buc	12	10	22	34	36	29	14
12	Detector inductiv	buc	0	0	0	0	0	0	0
13	Detector virtual (Video)	buc	3	3	3	5	5	7	3
14	Detector vehicul oprit / stationar (LoRa)	buc	0	0	0	0	0	0	0
15	Card bucle cerere	buc	1	1	2	4	4	3	1
16	Automat Dirijare Circulatie (ADC)	buc	1	1	1	1	1	1	1
17	Cabinet ADC	buc	1	1	1	1	1	1	1
18	Kit upgrade ADC existent	buc	0	0	0	0	0	0	0
19	Switch comunicatii LAN 8p 10/100BaseT, mng exterior	buc	2	2	2	2	2	2	2

Projects - design & consulting

20	Media convertor FO MonoMode - 10/100BaseT exterior	buc	1	1	1	1	1	1	1
21	UPS 1000VA de exterior, management	buc	1	1	1	1	1	1	1
22	Dispozitiv alarma locala cabinet ADC, IP	buc	1	1	1	1	1	1	1
23	Dispozitiv comunicatie radio BUS	buc	1	1	1	1	1	1	1
24	Dispozitiv comunicatie radio LAN/LoRa	buc	0	0	0	0	0	0	0
25	Senzor parametrui mediu	buc	0	0	0	0	0	0	0
26	Panou afisare 1x1m, color, incl. stalp	buc	0	0	0	0	0	0	0
27	Panou afisare 1x2m, color, incl. consola	buc	0	0	0	0	0	0	0
28	Cabinet cctv pe stalp	buc	0	0	3	0	4	5	0
29	Bransament electric, 230Vac 2kVA	buc	1	1	1	1	1	1	1
30	Bransament comunicatii, FO MonoMode / Ethernet	buc	1	1	1	1	1	1	1
31	Stalp nou OtZn, H=2.8m cu flansa	buc	3	1	2	2	9	2	2
32	Stalp Consola OtZn, H=6m + 4m ext	buc	1	1	2	4	2	4	2
33	Stalp CCTV H=6m cu flansa	buc	0	0	0	0	0	0	0
34	Camereta tragere 600x600x600mm capac carosabil	buc	6	6	8	16	18	14	4
35	Priza pamant Rg=4ohm	buc	1	1	1	2	2	2	1
36	Cablu CSYY(-F) 2x1.5mm (detectori)	ml	480	400	880	1,360	1,440	1,160	560
37	Cablu CSYY(-F) 3x1.5mm	ml	175	75	200	450	500	450	150
38	Cablu CSYY(-F) 4x1.5mm	ml	160	120	260	440	560	500	160
39	Cablu CSYY(-F) 5x1.5mm	ml	205	120	325	480	410	445	170
40	Cablu alimentare CSYY(-F) 3x2.5mm	ml	50	50	50	50	50	50	50
41	Cablu FY-6mm	ml	100	100	100	100	100	100	100
42	Cablu FTP Cat.6 Ext	ml	180	130	280	230	280	330	80
43	Cablu FO, montat in tub	ml	0	0	0	0	0	0	0
44	Tub PEHD Flex, D=63mm, pozat	ml	221	221	225	241	245	237	217
45	Lungime traseu carosabil	ml	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00

46	Lungime traseu trotuar	ml	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
47	Lungime traseu spatiu verde	ml	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
48	Foraj dirijat, D=65mm, L=10m	buc	0	0	0	0	0	0	0
49	Gropi lansare 0.8x0.8x0.8m, incl. refacere	buc	0	0	0	0	0	0	0
50	Decopertare sistem rutier + refacere	mp	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00
51	Decopertare trotuar + refacere	mp	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
52	Refacere spatiu verde	mp	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
53	Sapatura carosabil	mc	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00
54	Sapatura trotuar	mc	41.73	41.15	41.82	42.59	43.84	42.59	41.82
55	Sapatura sp. Verde	mc	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
56	Fundatie stalp 600x600x800mm	buc	3	1	2	2	9	2	2
57	Fundatie stalp 800x600x800mm	buc	1	1	2	4	2	4	2
58	Fundatie ADC 600x1000x800mm	buc	1	1	1	1	1	1	1

Nr	Intersectie	u/m	str. Carpatilor - str. V. Alecsandi	Str. M. Kogălnicean u-Bd. Griviței	str. Grivitei - str.13 Decembrie	Bd. 15 Noiembrie - str. Agriselor	Bd. 15 Noiembrie - Bd. Eroilor - str. N. Bălcescu - Str. Pietii	Bd. Eroilor - Str. Lungă	Bd. Eroilor - Str. Nicolae Iorga
			SF-09	SF-11.1	SF-11.2	SF-12	SF-13.1	SF-13.2	SF-13.3
1	Semafor Vehicul 3x200mm	buc	2	4	4	1	4	1	2
2	Semafor Vehicul pe consola 3x200mm	buc	0	2	5	2	1	2	2
3	Semafor Prim-vehicul	buc	2	4	4	1	3	1	2
4	Semafor Pieton	buc	4	6	14	2	6	2	4
5	Semafor VID	buc	0	0	0	0	0	0	0
6	Semafor GIP	buc	2	0	7	0	1	1	1

7	Dispozitiv Acustic (pt. nevezatori)	buc	4	6	11	2	6	2	4
8	Dispozitiv Buton pieton	buc	4	6	11	2	6	2	4
9	Camera video fixa, incl. structura montaj	buc	1	2	2	1	2	3	1
10	Camera video mobila, incl. structura montaj	buc	1	1	1	1	1	1	1
11	Nr. zone de detectie vehicule	buc	10	18	32	8	12	16	15
12	Detector inductiv	buc	0	0	0	0	0	0	0
13	Detector virtual (Video)	buc	2	3	8	2	3	3	3
14	Detector vehicul oprit / stationar (LoRa)	buc	0	0	0	0	0	0	0
15	Card bucle cerere	buc	1	2	4	1	1	2	1
16	Automat Dirijare Circulatie (ADC)	buc	1	1	1	1	1	1	1
17	Cabinet ADC	buc	1	1	1	1	1	1	1
18	Kit upgrade ADC existent	buc	0	0	0	0	0	0	0
19	Switch comunicatii LAN 8p 10/100BaseT, mng exterior	buc	2	2	2	2	2	2	2
20	Media convertor FO MonoMode - 10/100BaseT exterior	buc	1	1	1	1	1	1	1
21	UPS 1000VA de exterior, management	buc	1	1	1	1	1	1	1
22	Dispozitiv alarma locala cabinet ADC, IP	buc	1	1	1	1	1	1	1
23	Dispozitiv comunicatie radio BUS	buc	1	1	1	1	1	1	1
24	Dispozitiv comunicatie radio LAN/LoRa	buc	0	0	0	0	0	0	0
25	Senzor parametrui mediu	buc	0	0	0	0	0	0	0
26	Panou afisare 1x1m, color, incl. stalp	buc	0	0	0	0	0	0	0
27	Panou afisare 1x2m, color, incl. consola	buc	0	0	0	0	0	0	0
28	Cabinet cctv pe stalp	buc	1	0	2	0	0	2	1
29	Bransament electric, 230Vac 2kVA	buc	1	1	1	1	1	1	1
30	Bransament comunicatii, FO MonoMode / Ethernet	buc	1	1	1	1	1	1	1
31	Stalp nou OtZn, H=2.8m cu flansa	buc	3	4	5	1	3	1	3

32	Stalp Consola OtZn, H=6m + 4m ext	buc	0	2	2	1	0	1	1
33	Stalp CCTV H=6m cu flansa	buc	0	0	0	0	0	0	0
34	Camereta tragere 600x600x600mm capac carosabil	buc	5	4	15	2	6	11	3
35	Priza pamant Rg=4ohm	buc	1	1	1	1	1	1	1
36	Cablu CSYY(-F) 2x1.5mm (detectori)	ml	400	900	600	120	360	800	450
37	Cablu CSYY(-F) 3x1.5mm	ml	150	140	400	30	300	400	140
38	Cablu CSYY(-F) 4x1.5mm	ml	160	140	600	30	150	400	280
39	Cablu CSYY(-F) 5x1.5mm	ml	100	220	900	100	200	600	140
40	Cablu alimentare CSYY(-F) 3x2.5mm	ml	50	40	0	10	100	75	35
41	Cablu FY-6mm	ml	100	80	0	20	200	150	70
42	Cablu FTP Cat.6 Ext	ml	130	180	180	130	180	230	130
43	Cablu FO, montat in tub	ml	0	0	200	0	0	0	0
44	Tub PEHD Flex, D=63mm, pozat	ml	219	85	360	43	177	220	50
45	Lungime traseu carosabil	ml	70.00	60.00	250.00	30.00	40.00	40.00	30.00
46	Lungime traseu trotuar	ml	100.00	10.00	50.00	5.00	100.00	120.00	10.00
47	Lungime traseu spatiu verde	ml	20.00	0.00	0.00	0.00	10.00	20.00	0.00
48	Foraj dirijat, D=65mm, L=10m	buc	0	0	0	0	0	0	0
49	Gropi lansare 0.8x0.8x0.8m, incl. refacere	buc	0	0	0	0	0	0	0
50	Decopertare sistem rutier + refacere	mp	35.00	30.00	125.00	15.00	20.00	20.00	15.00
51	Decopertare trotuar + refacere	mp	50.00	5.00	25.00	2.50	50.00	60.00	5.00
52	Refacere spatiu verde	mp	10.00	0.00	0.00	0.00	5.00	10.00	0.00
53	Sapatura carosabil	mc	28.00	24.00	100.00	12.00	16.00	16.00	12.00
54	Sapatura trotuar	mc	41.34	6.40	22.69	3.15	41.34	49.15	5.73
55	Sapatura sp. Verde	mc	8.00	0.00	0.00	0.00	4.00	8.00	0.00
56	Fundatie stalp 600x600x800mm	buc	3	4	5	1	3	1	3
57	Fundatie stalp 800x600x800mm	buc	0	2	2	1	0	1	1



58	Fundatie ADC 600x1000x800mm	buc	1	1	1	1	1	1	1
----	-----------------------------	-----	---	---	---	---	---	---	---

Nr	Intersectie	u/m	Bd. Garii - str. 13 Decembrie - str. Aurel Vlaicu	Str. 13 Decembrie-Str. Independenței-Str. Turnului	Str. 13 Decembrie-Str. Vasile Goldis	Str. A. Vlaicu-Bd. Griviței-Str. Plevnei	Str. Zizinului (Lidl)	Str. Zizinului (Nr. 116)	Str. A. I. Cuza (Spital Marzescu)
			SF-14	SF-15	SF-16	SF-17	SF-19.1	SF-19.2	SF-20
	<b>Plansa</b>								
1	Semafor Vehicul 3x200mm	buc	7	3	2	4	0	0	2
2	Semafor Vehicul pe consola 3x200mm	buc	3	3	2	4	2	2	2
3	Semafor Prim-vehicul	buc	7	3	2	4	2	2	2
4	Semafor Pieton	buc	18	6	2	12	2	2	2
5	Semafor VID	buc	0	0	0	0	0	0	0
6	Semafor GIP	buc	7	3	0	6	0	0	0
7	Dispozitiv Acustic (pt. nevezatori)	buc	14	6	2	10	2	2	2
8	Dispozitiv Buton pieton	buc	18	6	2	10	2	2	2
9	Camera video fixa, incl. structura montaj	buc	3	3	1	1	1	1	1
10	Camera video mobila, incl. structura montaj	buc	1	1	1	1	0	0	1
11	Nr. zone de detectie vehicule	buc	24	20	4	20	4	4	4
12	Detector inductiv	buc	0	0	0	0	0	0	0
13	Detector virtual (Video)	buc	6	4	1	5	1	1	2
14	Detector vehicul oprit / stationar (LoRa)	buc	0	0	0	0	0	0	0
15	Card bucle cerere	buc	3	2	0	2	0	0	0
16	Automat Dirijare Circulatie (ADC)	buc	1	1	1	1	0	1	1
17	Cabinet ADC	buc	1	1	1	1	0	1	1
18	Kit upgrade ADC existent	buc	0	0	0	0	0	0	0

19	Switch comunicatii LAN 8p 10/100BaseT, mng exterior	buc	2	2	2	2	1	2	2
20	Media convertor FO MonoMode - 10/100BaseT exterior	buc	1	1	1	1	1	1	1
21	UPS 1000VA de exterior, management	buc	1	1	1	1	0	1	1
22	Dispozitiv alarma locala cabinet ADC, IP	buc	1	1	1	1	0	1	1
23	Dispozitiv comunicatie radio BUS	buc	1	1	1	1	0	1	1
24	Dispozitiv comunicatie radio LAN/LoRa	buc	0	0	0	0	0	0	0
25	Senzor parametrii mediu	buc	0	0	0	0	0	0	0
26	Panou afisare 1x1m, color, incl. stalp	buc	0	0	0	0	0	0	0
27	Panou afisare 1x2m, color, incl. consola	buc	0	0	0	0	0	0	0
28	Cabinet cctv pe stalp	buc	2	1	0	1	0	0	0
29	Bransament electric, 230Vac 2kVA	buc	1	1	1	1	0	1	1
30	Bransament comunicatii, FO MonoMode / Ethernet	buc	1	1	1	1	1	1	1
31	Stalp nou OtZn, H=2.8m cu flansa	buc	3	3	0	4	0	0	0
32	Stalp Consola OtZn, H=6m + 4m ext	buc	0	1	2	1	2	2	2
33	Stalp CCTV H=6m cu flansa	buc	0	0	0	0	0	0	0
34	Camereta tragere 600x600x600mm capac carosabil	buc	15	14	4	15	2	2	4
35	Priza pamant Rg=4ohm	buc	1	1	1	1	1	1	1
36	Cablu CSYY(-F) 2x1.5mm (detectori)	ml	720	600	100	600	100	100	150
37	Cablu CSYY(-F) 3x1.5mm	ml	1,600	480	30	250	30	30	60
38	Cablu CSYY(-F) 4x1.5mm	ml	880	240	30	500	30	30	60
39	Cablu CSYY(-F) 5x1.5mm	ml	890	360	80	340	80	80	100
40	Cablu alimentare CSYY(-F) 3x2.5mm	ml	110	120	10	130	10	10	10
41	Cablu FY-6mm	ml	220	240	20	260	20	20	20
42	Cablu FTP Cat.6 Ext	ml	230	230	130	130	50	80	130

43	Cablu FO, montat in tub	ml	100	100	0	0	0	0	0
44	Tub PEHD Flex, D=63mm, pozat	ml	239	215	58	283	4	4	36
45	Lungime traseu carosabil	ml	80.00	30.00	15.00	50.00	0.00	0.00	15.00
46	Lungime traseu trotuar	ml	110.00	140.00	30.00	180.00	0.00	0.00	10.00
47	Lungime traseu spatiu verde	ml	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
48	Foraj dirijat, D=65mm, L=10m	buc	0	0	0	0	0	0	0
49	Gropi lansare 0.8x0.8x0.8m, incl. refacere	buc	0	0	0	0	0	0	0
50	Decopertare sistem rutier + refacere	mp	40.00	15.00	7.50	25.00	0.00	0.00	7.50
51	Decopertare trotuar + refacere	mp	55.00	70.00	15.00	90.00	0.00	0.00	5.00
52	Refacere spatiu verde	mp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
53	Sapatura carosabil	mc	32.00	12.00	6.00	20.00	0.00	0.00	6.00
54	Sapatura trotuar	mc	45.34	57.73	13.25	74.02	0.77	1.25	5.25
55	Sapatura sp. Verde	mc	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
56	Fundatie stalp 600x600x800mm	buc	3	3	0	4	0	0	0
57	Fundatie stalp 800x600x800mm	buc	0	1	2	1	2	2	2
58	Fundatie ADC 600x1000x800mm	buc	1	1	1	1	0	1	1

Nr	Intersectie		Str. Lungă-Str. Stadionului-Calea Fagarasului	str. Stadionului - str. M. Viteazul	Calea Făgăraşului (OMV)-Sos. Cristianului	Sos. Cristianului (Brintex)-Str. Caramidariei	Str. Lungă-Str. Memorandumului	Str. Lungă-Str. Morii	Str. Lungă-Str. Bisericii Romane (fosta Operetei)
	Plansa	u/m	SF-22.1	SF-22.2	SF-23.1	SF-23.2	SF-24.1	SF-24.2	SF-28.2
1	Semafor Vehicul 3x200mm	buc	5	2	5	6	2	2	2
2	Semafor Vehicul pe consola 3x200mm	buc	4	1	3	0	2	2	2
3	Semafor Prim-vehicul	buc	5	2	5	6	2	2	2
4	Semafor Pieton	buc	16	6	10	12	2	2	2

5	Semafor VID	buc	1	0	0	0	0	0	0
6	Semafor GIP	buc	8	3	5	6	0	0	0
7	Dispozitiv Acustic (pt. nevezatori)	buc	12	5	8	10	2	2	2
8	Dispozitiv Buton pieton	buc	12	5	9	10	2	2	2
9	Camera video fixa, incl. structura montaj	buc	2	2	4	2	1	1	1
10	Camera video mobila, incl. structura montaj	buc	1	1	1	1	0	0	0
11	Nr. zone de detectie vehicule	buc	23	16	32	16	4	4	4
12	Detector inductiv	buc	0	0	0	0	0	0	0
13	Detector virtual (Video)	buc	6	3	6	4	1	1	1
14	Detector vehicul oprit / stationar (LoRa)	buc	0	0	0	0	0	0	0
15	Card bucle cerere	buc	2	2	4	2	0	0	0
16	Automat Dirijare Circulatie (ADC)	buc	1	1	1	1	1	1	1
17	Cabinet ADC	buc	1	1	1	1	1	1	1
18	Kit upgrade ADC existent	buc	0	0	0	0	0	0	0
19	Switch comunicatii LAN 8p 10/100BaseT, mng exterior	buc	2	2	2	2	2	2	2
20	Media convertor FO MonoMode - 10/100BaseT exterior	buc	1	1	1	1	1	1	1
21	UPS 1000VA de exterior, managment	buc	1	1	1	1	1	1	1
22	Dispozitiv alarma locala cabinet ADC, IP	buc	1	1	1	1	1	1	1
23	Dispozitiv comunicatie radio BUS	buc	1	1	1	1	1	1	1
24	Dispozitiv comunicatie radio LAN/LoRa	buc	0	0	0	0	0	0	0
25	Senzor parametrii mediu	buc	0	0	0	0	0	0	0
26	Panou afisare 1x1m, color, incl. stalp	buc	0	0	0	0	0	0	0
27	Panou afisare 1x2m, color, incl. consola	buc	0	0	0	0	0	0	0
28	Cabinet cctv pe stalp	buc	2	0	2	0	0	0	0
29	Bransament electric, 230Vac 2kVA	buc	1	1	1	1	1	1	1

30	Bransament comunicatii, FO MonoMode / Ethernet	buc	1	1	1	1	1	1	1
31	Stalp nou OtZn, H=2.8m cu flansa	buc	9	2	2	12	1	1	1
32	Stalp Consola OtZn, H=6m + 4m ext	buc	1	1	0	0	1	1	1
33	Stalp CCTV H=6m cu flansa	buc	0	0	0	0	0	0	0
34	Camereta tragere 600x600x600mm capac carosabil	buc	14	6	12	10	4	3	3
35	Priza pamant Rg=4ohm	buc	2	1	2	1	1	1	1
36	Cablu CSYY(-F) 2x1.5mm (detectori)	ml	760	400	980	440	200	200	200
37	Cablu CSYY(-F) 3x1.5mm	ml	400	220	410	230	100	100	100
38	Cablu CSYY(-F) 4x1.5mm	ml	400	220	800	330	180	180	180
39	Cablu CSYY(-F) 5x1.5mm	ml	450	270	900	370	180	180	180
40	Cablu alimentare CSYY(-F) 3x2.5mm	ml	115	80	165	60	15	15	15
41	Cablu FY-6mm	ml	230	160	330	120	30	30	30
42	Cablu FTP Cat.6 Ext	ml	180	180	280	180	80	80	80
43	Cablu FO, montat in tub	ml	200	0	200	0	0	0	0
44	Tub PEHD Flex, D=63mm, pozat	ml	281	111	332	163	36	34	34
45	Lungime traseu carosabil	ml	50.00	25.00	50.00	80.00	15.00	15.00	15.00
46	Lungime traseu trotuar	ml	180.00	60.00	200.00	50.00	10.00	10.00	10.00
47	Lungime traseu spatiu verde	ml	0.00	5.00	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00
48	Foraj dirijat, D=65mm, L=10m	buc	0	0	0	0	0	0	0
49	Gropi lansare 0.8x0.8x0.8m, incl. refacere	buc	0	0	0	0	0	0	0
50	Decopertare sistem rutier + refacere	mp	25.00	12.50	25.00	40.00	7.50	7.50	7.50
51	Decopertare trotuar + refacere	mp	90.00	30.00	100.00	25.00	5.00	5.00	5.00
52	Refacere spatiu verde	mp	0.00	2.50	15.00	0.00	0.00	0.00	0.00
53	Sapatura carosabil	mc	20.00	10.00	20.00	32.00	6.00	6.00	6.00
54	Sapatura trotuar	mc	75.46	25.44	81.06	23.94	5.15	5.15	5.15
55	Sapatura sp. Verde	mc	0.00	2.00	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00

56	Fundatie stalp 600x600x800mm	buc	9	2	2	12	1	1	1
57	Fundatie stalp 800x600x800mm	buc	1	1	0	0	1	1	1
58	Fundatie ADC 600x1000x800mm	buc	1	1	1	1	1	1	1

Nr	Intersectie	u/m	Str. De	Str. De	Str. A. Iancu-	Str.	Str. V.	Bd. Valea	Str. Lungă-
			Mijloc-Str.	Mijloc-Str.	Str. Bisericii	Hărmanului-	Cetatii-Str.	Valea	Str. De
	Planșa		Morii	Nicopole	Române	Str. Zaharia	Ghindei	Cetatii	Str. De
			SF-24.3	SF-24.4	(fosta	Stancu-Str.	(Liceu)	(Scoala 25)	Mijloc
					Operetei)	Narciselor			
			SF-25	SF-26	SF-27.1	SF-27.2	SF-28.1		
1	Semafor Vehicul 3x200mm	buc	2	2	4	2	4	2	3
2	Semafor Vehicul pe consola 3x200mm	buc	0	0	0	2	4	4	2
3	Semafor Prim-vehicul	buc	2	2	2	2	4	2	1
4	Semafor Pieton	buc	2	2	8	4	6	2	4
5	Semafor VID	buc	0	0	0	0	0	0	0
6	Semafor GIP	buc	0	0	2	2	1	0	0
7	Dispozitiv Acustic (pt. nevezatori)	buc	2	2	8	4	6	2	4
8	Dispozitiv Buton pieton	buc	2	2	8	4	6	2	4
9	Camera video fixa, incl. structura montaj	buc	1	1	0	2	1	0	2
10	Camera video mobila, incl. structura montaj	buc	0	0	1	1	0	1	0
11	Nr. zone de detectie vehicule	buc	3	3	6	14	12	4	12
12	Detector inductiv	buc	0	0	0	0	0	0	0
13	Detector virtual (Video)	buc	1	1	2	3	2	2	3
14	Detector vehicul oprit / stationar (LoRa)	buc	0	0	0	0	0	0	0
15	Card bucle cerere	buc	0	0	0	1	1	0	1
16	Automat Dirijare Circulatie (ADC)	buc	1	1	1	1	1	1	1
17	Cabinet ADC	buc	1	1	1	1	1	1	1

18	Kit upgrade ADC existent	buc	0	0	0	0	0	0	0
19	Switch comunicatii LAN 8p 10/100BaseT, mng exterior	buc	2	2	2	2	2	2	2
20	Media convertor FO MonoMode - 10/100BaseT exterior	buc	1	1	1	1	1	1	1
21	UPS 1000VA de exterior, management	buc	1	1	1	1	1	1	1
22	Dispozitiv alarma locala cabinet ADC, IP	buc	1	1	1	1	1	1	1
23	Dispozitiv comunicatie radio BUS	buc	1	1	1	1	1	1	1
24	Dispozitiv comunicatie radio LAN/LoRa	buc	0	0	0	0	0	0	0
25	Senzor parametrii mediu	buc	0	0	0	0	0	0	0
26	Panou afisare 1x1m, color, incl. stalp	buc	0	0	0	0	0	0	0
27	Panou afisare 1x2m, color, incl. consola	buc	0	0	0	0	0	0	0
28	Cabinet cctv pe stalp	buc	0	0	0	1	0	0	0
29	Bransament electric, 230Vac 2kVA	buc	1	1	1	1	1	1	1
30	Bransament comunicatii, FO MonoMode / Ethernet	buc	1	1	1	1	1	1	1
31	Stalp nou OtZn, H=2.8m cu flansa	buc	2	2	8	2	5	0	3
32	Stalp Consola OtZn, H=6m + 4m ext	buc	0	0	0	2	2	1	1
33	Stalp CCTV H=6m cu flansa	buc	0	0	0	0	0	0	0
34	Camereta tragere 600x600x600mm capac carosabil	buc	3	3	6	8	4	2	5
35	Priza pamant Rg=4ohm	buc	1	1	1	1	1	1	1
36	Cablu CSYY(-F) 2x1.5mm (detectori)	ml	140	140	200	400	360	160	360
37	Cablu CSYY(-F) 3x1.5mm	ml	100	100	120	140	120	100	120
38	Cablu CSYY(-F) 4x1.5mm	ml	120	120	120	220	120	100	120
39	Cablu CSYY(-F) 5x1.5mm	ml	120	120	100	220	250	120	180
40	Cablu alimentare CSYY(-F) 3x2.5mm	ml	15	15	40	85	50	20	50
41	Cablu FY-6mm	ml	30	30	80	170	100	40	100



42	Cablu FTP Cat.6 Ext	ml	80	80	80	180	80	80	130
43	Cablu FO, montat in tub	ml	0	0	0	100	0	0	0
44	Tub PEHD Flex, D=63mm, pozat	ml	28	28	122	148	96	26	87
45	Lungime traseu carosabil	ml	10.00	10.00	20.00	30.00	30.00	15.00	20.00
46	Lungime traseu trotuar	ml	10.00	10.00	80.00	80.00	50.00	5.00	50.00
47	Lungime traseu spatiu verde	ml	0.00	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00
48	Foraj dirijat, D=65mm, L=10m	buc	0	0	0	0	0	0	0
49	Gropi lansare 0.8x0.8x0.8m, incl. refacere	buc	0	0	0	0	0	0	0
50	Decopertare sistem rutier + refacere	mp	5.00	5.00	10.00	15.00	15.00	7.50	10.00
51	Decopertare trotuar + refacere	mp	5.00	5.00	40.00	40.00	25.00	2.50	25.00
52	Refacere spatiu verde	mp	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00
53	Sapatura carosabil	mc	4.00	4.00	8.00	12.00	12.00	6.00	8.00
54	Sapatura trotuar	mc	5.06	5.06	34.78	33.82	22.69	2.86	21.73
55	Sapatura sp. Verde	mc	0.00	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00
56	Fundatie stalp 600x600x800mm	buc	2	2	8	2	5	0	3
57	Fundatie stalp 800x600x800mm	buc	0	0	0	2	2	1	1
58	Fundatie ADC 600x1000x800mm	buc	1	1	1	1	1	1	1

Nr	Intersectie	u/m	Str. Mureşenilor-Str. Sf. Ioan	Bd. Eroilor (Parc)	Bd. Gării-Bd. Victoriei	Dotare intersectii existente (44 buc)	Sub-sistem informare calatori	TOTAL
			SF-29	SF-30	SF-32			
	Plansa							
1	Semafor Vehicul 3x200mm	buc	2	2	5	0	0	108
2	Semafor Vehicul pe consola 3x200mm	buc	0	1	4	0	0	96
3	Semafor Prim-vehicul	buc	2	2	5	0	0	107

4	Semafor Pieton	buc	2	2	8	0	0	234
5	Semafor VID	buc	0	0	0	0	0	1
6	Semafor GIP	buc	0	0	5	0	0	92
7	Dispozitiv Acustic (pt. nevazatori)	buc	2	2	7	0	0	201
8	Dispozitiv Buton pieton	buc	2	2	7	0	0	206
9	Camera video fixa, incl. structura montaj	buc	1	2	3	44	0	112
10	Camera video mobila, incl. structura montaj	buc	1	0	1	0	0	28
11	Nr. zone de detectie vehicule	buc	6	3	24	176	0	710
12	Detector inductiv	buc	0	0	0	0	0	0
13	Detector virtual (Video)	buc	1	1	6	132	0	249
14	Detector vehicul oprit / stationar (LoRa)	buc	0	0	0	0	979	979
15	Card bucle cerere	buc	0	0	3	22	0	73
16	Automat Dirijare Circulatie (ADC)	buc	1	0	1	0	0	36
17	Cabinet ADC	buc	1	0	1	0	0	36
18	Kit upgrade ADC existent	buc	0	0	0	44	0	44
19	Switch comunicatii LAN 8p 10/100BaseT, mng exterior	buc	2	1	2	44	0	118
20	Media convertor FO MonoMode - 10/100BaseT exterior	buc	1	0	1	44	0	81
21	UPS 1000VA de exterior, managenent	buc	1	0	1	44	0	80
22	Dispozitiv alarma locala cabinet ADC, IP	buc	1	0	1	44	0	80
23	Dispozitiv comunicatie radio BUS	buc	1	0	1	44	0	80
24	Dispozitiv comunicatie radio LAN/LoRa	buc	0	0	0	0	14	14
25	Senzor parametrui mediu	buc	0	0	0	0	14	14
26	Panou afisare 1x1m, color, incl. stalp	buc	0	0	0	0	12	12
27	Panou afisare 1x2m, color, incl. consola	buc	0	0	0	0	5	5
28	Cabinet cctv pe stalp	buc	0	0	2	0	17	46

29	Bransament electric, 230Vac 2kVA	buc	1	0	1	0	17	53
30	Bransament comunicatii, FO MonoMode / Ethernet	buc	1	0	1	44	17	120
31	Stalp nou OtZn, H=2.8m cu flansa	buc	2	1	2	0	0	106
32	Stalp Consola OtZn, H=6m + 4m ext	buc	0	1	0	0	0	45
33	Stalp CCTV H=6m cu flansa	buc	0	0	0	0	0	0
34	Camereta tragere 600x600x600mm capac carosabil	buc	2	3	12	0	17	291
35	Priza pamant Rg=4ohm	buc	1	0	1	0	17	59
36	Cablu CSYY(-F) 2x1.5mm (detectori)	ml	120	10	200	2,200	0	19,750
37	Cablu CSYY(-F) 3x1.5mm	ml	80	80	480	0	0	9,040
38	Cablu CSYY(-F) 4x1.5mm	ml	80	80	680	0	0	9,780
39	Cablu CSYY(-F) 5x1.5mm	ml	80	100	650	0	0	10,815
40	Cablu alimentare CSYY(-F) 3x2.5mm	ml	10	20	70	0	340	2,240
41	Cablu FY-6mm	ml	20	40	140	0	170	3,970
42	Cablu FTP Cat.6 Ext	ml	130	300	230	13,200	170	19,450
43	Cablu FO, montat in tub	ml	0	0	140	0	0	1,040
44	Tub PEHD Flex, D=63mm, pozat	ml	32	138	266	0	0	5,559
45	Lungime traseu carosabil	ml	15.00	15.00	50.00	0.00	0.00	1,665.00
46	Lungime traseu trotuar	ml	10.00	5.00	150.00	0.00	0.00	2,535.00
47	Lungime traseu spatiu verde	ml	0.00	100.00	20.00	0.00	0.00	355.00
48	Foraj dirijat, D=65mm, L=10m	buc	0	0	0	1	0	1
49	Gropi lansare 0.8x0.8x0.8m, incl. refacere	buc	0	0	0	2	0	2
50	Decopertare sistem rutier + refacere	mp	7.50	7.50	25.00	0.00	0.00	832.50
51	Decopertare trotuar + refacere	mp	5.00	2.50	75.00	0.00	0.00	1,267.50
52	Refacere spatiu verde	mp	0.00	50.00	10.00	0.00	0.00	177.50
53	Sapatura carosabil	mc	6.00	6.00	20.00	0.00	0.00	666.00
54	Sapatura trotuar	mc	5.06	2.67	61.06	0.00	5.38	1,084.47

55	Sapatura sp. Verde	mc	0.00	40.00	8.00	0.00	0.00	142.00
56	Fundatie stalp 600x600x800mm	buc	2	1	2	0	12	118
57	Fundatie stalp 800x600x800mm	buc	0	1	0	0	5	50
58	Fundatie ADC 600x1000x800mm	buc	1	0	1	0	0	36

**b) Echiparea si dotarea Centrului de Comanda**

<b>Obiect 2- Centru de comanda</b>			
<b>Nr</b>	<b>Element</b>	<b>u/m</b>	<b>Cantitate</b>
<b>Echipamente si sisteme</b>			
1	Server aplicatii prioritizare, redundant	buc	1
2	Server aplicatii dispecerizare, redundant	buc	1
3	Server backup, redundant	buc	1
4	Server baze de date, redundant	buc	1
5	Server management video (VMS)	buc	2
6	Server management ecrane (Wall-Display), redundant	buc	1
7	Server management echipamente teren (FMS)	buc	2
8	Server management cladire	buc	2
9	Server management retea COMM	buc	1
10	Server comunicatii voce (VoIP + 4x Analog + 1x E1/T1)	buc	2
11	Arie de stocare, 250Tb	buc	1
12	Switch ToR, 1/10Gbps, 20xEth + 4xFO, management	buc	4
13	Switch LAN, 1Gbps, 24 port, management	buc	8
14	Router, incl. Firewall LAN	buc	2
15	Acces-Point LAN, de interior, incl. serviciu VoIP	buc	10
16	Afisaj de mari dimensiuni, tip Cube 6x3 x 67inch, 0.1mm gap	buc	1
17	Afisaj de mari dimensiuni, tip LCD 2x2	buc	1
18	Terminal operator, incl. 3 monitoare	buc	8
19	Terminal management, incl. 2 monitoare	buc	6
20	Terminal administrativ, incl. 1 monitor	buc	6
21	Terminal service teren, portabil	buc	10
22	Terminal Rack-abil, 19' KVM	buc	2
23	Terminal voce, VoIP + consola + casti	buc	20
24	Terminal conferinta, VoIP	buc	3
25	Terminal voce, GSM+WiFi, portabil	buc	10
26	Multifunctional A3, Laser, color	buc	2
27	Imprimanta A4, Laser, color	buc	3
28	Imprimanta + scanner A0, color	buc	1
29	Rack echipamente, 1200x800, 42U, metalic, incl. ventilatie	buc	4
30	Rack telecomunicatii, 1200x800, 42U, metalic	buc	1
31	Organizator cabluri, UTP/STP/FTP, 19inch	buc	32
32	Organizator cabluri, FO, 19inch	buc	5
33	Patch pannel FTP, 48port, inclusiv mufari	buc	32
34	Patch pannel FO, MonoMode, inclusiv suduri	buc	5
35	Patch cord FTP 1Gbps, 0.5 - 2m	buc	100
<b>Active necorporale</b>			
36	Licente OS server	buc	15
37	Licente OS terminale	buc	32

38	Licente COTS (office, viewer etc.)	buc	24
39	Licente AV server	buc	15
40	Licente AV terminale	buc	32
41	Aplicatie de prioritizare trafic in comun	buc	1
42	Aplicatie de monitorizare locatie flota (AVL)	buc	1
43	Licenta aplicatie identificare vehicule (ANPR), 15 flux	buc	1
44	Aplicatie de management video si analytics (VMS)	buc	1
45	Aplicatie management sisteme informare publica	buc	1
46	Aplicatie de comanda grafica integrata	buc	1
47	Aplicatie software de management a ecranelor Wall-Display	buc	1
48	Aplicatie de management a comunicatiilor (Centrala VoIP)	buc	1
49	Licenta management retea radio (WAN / incl.LoRa)	buc	1
50	Licenta management sisteme de teren	buc	1
51	Aplicatie de monitorizare a infrastructurii (FMS)	buc	1
52	Aplicatie de simulare rutiera, micro+macro simulare	buc	1
53	Aplicatie de management a cladirii (BMS)	buc	1
<b>Bransamente Centru de comanda</b>			
54	Bransament electric, 80kVA	buc	1
55	Bransament telecomunicatii, 4x FO 1Gbps	buc	1
56	Bransament apa curenta (refacere)	buc	1
57	Bransament canalizare (refacere)	buc	1
58	Bransament gaze naturale (refacere)	buc	1
<b>Sisteme si instalatii electrice Centru de comanda</b>			
59	Panouri fotovoltaice, 250VA	buc	96
60	Suprastructura montaj panouri fotovoltaice, 45grade	buc	96
61	Acumulatori VRLA Pb, 6V / 255Ah	buc	96
62	Invertor on-line, trifazic, min 10kVA, management	buc	4
63	Sursa neintreruptibila (Statie UPS) 50kVA, online	buc	2
64	Grup electrogenerator min.80kVA cu automatizare	buc	1
65	Corpuri de iluminat dreptunghiulare, LED, min 15W, dimming	buc	22
66	Plafoniera tavan casetat, LED, min 15W, dimming	buc	43
67	Corp iluminat exterior, LED, montaj e cladire	buc	12
68	Corp iluminat exterior, LED, inclusiv stalp ornamental si fundatie	buc	12
69	Sistem electronic comanda iluminat cu dimming	buc	1
70	Doza aparat, 12 module, echipat (3x230Vax + 4xDATA + rezerva)	buc	20
71	Retea electro-alimentare locala (cc)	buc	1
72	Tablou distributie si protectie (ca), fotovoltaic	buc	1
73	Tablou general de distributie electrica (TGD)	buc	1
74	Tablou local de distributie si automatizare electrica (TD)	buc	2
75	Retea electrica de alimentare locala, redundanta	buc	1
76	Retea de curenti slabi, Cat.6 cladire, incl. prize locale	buc	1
77	Plinta metalica traseu electric in pardoseala	ml	200

<b>Instalatii termice si hidraulice Centru de comanda</b>			
78	Instalatii de alimentare si distributie apa	buc	1
79	Instalatii termice pentru climatizare spatii interioare	buc	1
80	Instalatii de evacuare ape uzate si drenaje	buc	1
<b>Sisteme climatizare si evacuare caldura Centru de comanda</b>			
81	Sistem de racire centru de date, 50kW	buc	2
82	Sistem de recuperare a energiei termice, incl. tancuri retentie	buc	1
83	Pompa geotermica 100kW, inclusiv foraje	buc	1
84	Ventilo-convectoare min.5kW climatizare spatii	buc	15
85	Automatizare control temperatura in cladire, online, incl. senzori	buc	1
86	Centrala termica cu gaze naturale, rezerva, 100kW	buc	1
<b>Sisteme de securitate si suport</b>			
87	Sistem de control a accesului cu card RFID + amprenta, incl. 50 card	sistem	1
88	Sistem de alarma anti-efractie	sistem	1
89	Sistem de detectie si alarmare anti-incendiu	sistem	1
90	Sistem de stingere automata cu gaz inert	sistem	1
91	Sistem de supraveghere video local, 16 camere video	sistem	1
<b>Lucrari amenajare cladire Centru de comanda</b>			
92	Consolidare constructie existenta, conform Expertiza tehnica	buc	1
93	Dezafectare utilaj existent, inclusiv evacuare si reciclare	tone	50
94	Desfacere pardoseala existenta, inclusiv curatare zona si evacuare moloz	mp	280
95	Desfacere tamplarie metalica existanta	buc	15
96	Turnare sapa autonivelanta - include material si manopera	mp	280
97	Perete zidarie	mc	8
98	Construire perete zidarie	mc	8
99	Perete GIPS-CARTON CW 50/75 - structura metalica., gips-carton normal 12.5mm, vata min., banda rosturi, chit rosturi, coltare al. pt protectie muchii, etc.	mp	445
100	Perete GIPS-CARTON EI 60	mp	89
101	Placare gips-carton simplu pe structura metalica (profile // bride metalice cf. sistem) tip KNAUF , tip RIGIPS pregatit pentru vopsire - inclusiv coltare la muchii, fara vata minerala,se includ materiale,manopera,utilaj,schela aferenta,pregatirea suprafetelor suport	mp	384
102	Placi ceramice - gresie	mp	50
103	Placi ceramice - faianta	mp	80
104	Partitie sticla securizata cu profil de aluminiu	mp	32
105	Plafon casetat, inclusiv montaj	mp	220
106	Structura pardoseala flotanta	mp	220
107	Placi pardoseala flotanta, finisaj mocheta	mp	220
108	Structura metalica trepte	ml	100
109	Profil de colt pentru trepte - cuprinde: material, pregatirea suprafetei, manopera	ml	40
110	Glet de ipsos pe placari de gips carton tip RIGIPS ( pereti, stalpi)	mp	1.274
111	Zugraveala lavabila de culoare alba, aplicata in doua straturi	mp	1.274
112	Vopsea lavabila colorata	mp	390



113	Refacere terasa (acoperis) incl. hidroizolatie	mp	242
114	Sistem termoizolant plafon	mp	242
115	Sistem termoizolant pereti exteriori	mp	320
116	Finisaj decorativ pereti exteriori	mp	320
117	Plinta din pvc	ml	180
118	Usa EI 30 (rezistenta la foc)	buc	1
119	Usa interioara de sticla	buc	3
120	Usa plina din pvc	buc	10
121	Usa exterioara	buc	2
122	Ferestre exterior, tamplarie tip termopan	mp	20
123	Jaluzele tip rola, 35mp, motorizat	buc	1
124	Amenajare bucatarie, aparataj si inclusiv instalatii	buc	1
125	Amenajare grupuri sanitare, inclusiv instalatii	buc	4
<b>Mobilier Centru de comanda</b>			
126	Mobilier Birou coordonator/ management	set	2
127	Mobilier Birou receptie	buc	1
128	Mobilier Birou administrativ / IT	buc	3
129	Birouri duble operatori	buc	8
130	Scaune de birou, ergonomice	buc	22
131	Set masa cu scaune sala sedinte operative, 14 pers	ans.	1
132	Set masa si scaune bucatarie si sala de odihna	ans.	1
133	Canapea	buc	2
134	Dulapuri	buc	3
135	Mobilier bucatarie	ans.	1
136	Dulapuri vestiare	buc	12

### c) Reteaua de comunicatii

- Retea locala pe suport de fibra optica
- Retea locala pe suport de cupru (FTP Cat.6)
- Echipamente de acces (Media Convertor)
- Switch local;
- Echipamente de acces radio (AP)
- Retea de comunicatii, unificata – retea structurata IP, redundanta, capabila sa asigure urmatoarele performante:
  - Asigurarea suportului de date la toate terminalele din sistem;
  - Retea locala de telefonie IP, locala;
  - Retea locala radio, standard, capabila sa asigure serviciu de date si voce local, utilizand terminale standard GSM/WiFi;

- Reteaua va fi dotata cu un server de comunicatii unificate propriu, independent de operatori, capabil sa asigure operarea locala permanenta si indiferent de conditiile externe;

### **3.3. COSTURILE ESTIMATIVE ALE INVESTIȚIEI**

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

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

CONFIDENTIAL

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

CONFIDENTIAL

##### **c) Detalierea pe structura Devizului General**

CONFIDENTIAL

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 și însumării 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**

CONFIDENTIAL

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

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

Anexat Studiu Topografic, elaborator DANINA STAR SRL, vizat OCPI.

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

Anexat Studiu Geotehnic, elaborator DANINA STAR SRL, verificat la cerințele de specialitate (Af).

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

Nu este cazul, toate informațiile necesare se regăsesc în Studiile Topografic și Geotehnic.

**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**

Anexat Studiu de Trafic rutier, elaborat AM PROJECT DESIGN & CONSULTING SRL, elaborat în perioada Septembrie – Octombrie 2018.

**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 implică exproprieri și nici intervenții în subsol în zone diferite de trama stradala existentă, astfel ca nu sunt implicate sit-uri arheologice.

**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 în afara studiilor descrise anterior.

**3.5. GRAFICE ORIENTATIVE DE REALIZARE A INVESTIȚIEI**

Activitățile proiectului	Execuție							
	Trim 1	Trim 2	Trim 3	Trim 4	Trim 5	Trim 6	Trim 7	Trim 8
<b>1. Lucrările specifice de implementare</b>								
1.1 Instalarea utilitatilor la Centru și locatiile din teren								
1.2 Amenajare cladire și dotare Centru de comanda								
1.2.1 Realizarea lucrărilor de amenajare, construcții și instalații								
1.2.2 Livrare sisteme și echipamente cladire								
1.2.3 Montaj și instalare sisteme și echipamente cladire								
1.2.4 Livrare și instalare echipamente IT și dotari la Centru								
1.2.5 Livrare și instalare licențe și aplicații software								
1.2.6 Testare și punere în funcțiune cladire								
1.2.7 Predare sistem central către Beneficiar								



- Creșterea consumului de combustibil.
- Creșterea poluării fonice la nivelul orașului, cu efecte negative directe asupra populației.
- În absența implementării unui sistem video de supraveghere, corelat cu sistemul de management al traficului (care va oferi condiții mai sigure de circulație pentru vehicule și pietoni), evoluția numărului de accidente/infracțiuni ca continua tendința crescătoare. De remarcat că principalele cauze ale accidentelor rutiere sunt: neacordarea priorității pentru pietoni și abaterile pietonilor. În ambele cazuri, existența unui sistem video de supraveghere, care să permită o identificare mai facilă a celor care încalcă regulile de circulație, va facilita aplicarea măsurilor legale, ceea ce va conduce la reducerea numărului de contravenții.

-

#### **5.1.2. Scenariul 1 – Sistem inteligent de management al traficului și monitorizare video, bazat pe instrumente inovative**

Soluția propusă va cuprinde: sistem modern, inovativ și eficient de prioritizare a transportului public, management informatizat și automat al traficului rutier prin sincronizarea adaptivă a , informare a călătorilor în stațiile de transport public, supraveghere video inovativă, cu funcții de tip “Analytics” (inclusiv intersecții semaforizate, treceri pietoni, stații călători, sistem de identificare automată a numerelor de înmatriculare, contorizarea și clasificarea vehiculelor, contorizarea pietonilor etc.) și implementarea unui centru de comandă integrat, capabil să asigure toate funcționalitățile și resursele necesare operării sistemului.

Soluția integrată implică implementarea unui sistem integrat, realizat din următoarele componente:

- Sistem de prioritizare și management inteligent - adaptiv al traficului rutier;
- Sistem de supraveghere video a traficului în intersecțiile/trecerile de pieton / stații de calatori;
- Centru de comandă integrat (denumit „Centru de Comandă și Control”);
- Sistem de identificare automată a numerelor de înmatriculare.
- Sisteme inovative de detecție a incidentelor prin analiză video
- Conectarea centralizată a tuturor sistemelor din teren utilizând o rețea de comunicații dedicată;

Această soluție reprezintă varianta cea mai completă, din punct de vedere al investiției și din punct de vedere funcțional și operativ.

Este propusă înlocuirea/modernizarea echipamentelor din intersecțiile semaforizate incluse în proiect, după caz, și realizarea de noi intersecții și treceri cu buton semaforizate pe principale rute de deplasare identificate ca fiind aglomerate la orele de varf. De asemenea, în locațiile respective vor fi introduse camere video de supraveghere pentru îndeplinirea de funcții specifice: identificarea vehiculelor, numărarea călătorilor și/sau a pietonilor care așteaptă la trecere, creșterea siguranței în spațiul public etc. Arhitectura sistemului integrat este cea prezentată în figura de mai jos:

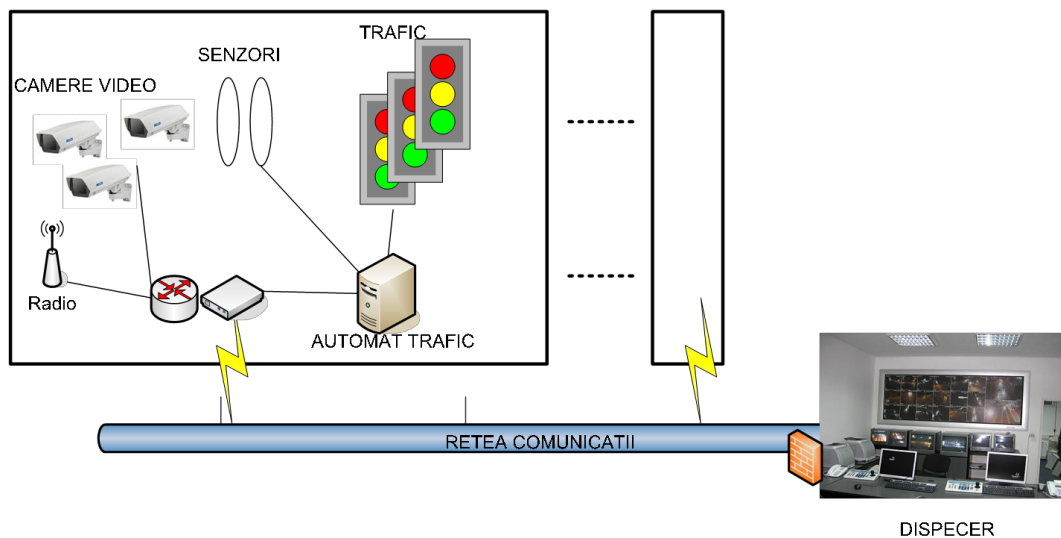


Figura 28 – Schema bloc tipică a sistemului integrat

### 5.1.3. Scenariul 2 – Sistem integrat de management al traficului și supraveghere video numai în locațiile incluse în sistem

Soluția analizată în Scenariul 2 reprezintă o variantă intermediară, „de cost redus”, 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 inteligent - adaptiv local prin modernizarea intersecțiilor deja semaforizate, dar fără intervenție la treceri de pietoni sau intersecții noi;
- Sistem de supraveghere video a traficului în intersecțiile/trecerile cu buton semaforizate incluse în sistemul de management al traficului.
- Rețea de comunicații proprie;

În cazul acestui scenariu, se mențin acțiunile prezentate în descrierea Scenariului 1, referitoare la managementul adaptiv al traficului și la sistemul de supraveghere video, incluzând, de asemenea, rețeaua de comunicații și centrul de comandă și control.

Sistemul de management adaptiv al traficului prezintă aceleași caracteristici și funcționalități ca și în cazul Scenariului 1.

Sistemul de supraveghere video va avea o arie de acoperire redusă, respectiv numai cele 44 de locații (40 camere supraveghere) incluse în sistemul de management al traficului fără însă să acopere și trecerile de pietoni și intersecțiile care în prezent sunt semaforizate.

## 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 prioritizare a transportului public în aria metropolitană și a Centrului de Comandă.





### Aspecte tehnice și funcționale

Scenariul 0 Fără intervenție	Scenariul 1 Soluție integrată varianta completă	Scenariul 2 Soluție integrată varianta intermediară
<b>Avantaje</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Investitie 0 (zero).</li> <li>Eliminarea disconfortului cetățenilor provocat de lucrările de implementare a sistemului</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>Creșterea siguranței pietonilor si a calatorilor, datorită introducerii de noi treceri de pietoni si intersecții semaforizate precum si introducerea de sisteme de supraveghere video in acestea.</li> <li>Creșterea siguranței pietonilor, datorită introducerii de treceri de pietoni cu buton și a dispozitivelor acustice de avertizare.</li> <li>Permite detecția vehiculelor în mod automat și în timp real.</li> <li>Permite identificarea în timp real a valorilor de trafic, comunicarea între intersecții, modificarea timpilor de semaforizare în funcție de valorile de trafic .</li> <li>Optimizarea programelor de semaforizare se realizează în mod automat</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>Imbunatatirea siguranței pietonilor si a calatorilor, datorită introducerii de sisteme de supraveghere videola intersecțiile semaforizate.</li> <li>Creșterea siguranței pietonilor, datorită introducerii de treceri de pietoni cu buton și a dispozitivelor acustice de avertizare.</li> <li>Permite detecția vehiculelor în mod automat și în timp real.</li> <li>Permite identificarea în timp real a valorilor de trafic, comunicarea între intersecții, modificarea timpilor de semaforizare în funcție de valorile de trafic .</li> <li>Optimizarea programelor de semaforizare se realizează în mod automat</li> </ol>

<b>Scenariul 0</b> <b>Fără intervenție</b>	<b>Scenariul 1</b> <b>Soluție integrată</b> <b>varianta completă</b>	<b>Scenariul 2</b> <b>Soluție integrată</b> <b>varianta intermediară</b>
	<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, pe cele două axe principale.</p> <p>11. Permite monitorizarea defectelor datorită implementării unui soft special.</p> <p>12. Soluție scalabilă și modulară, se pot integra oricâte camere video fără a înlocui echipamente existente.</p> <p>13. Soluție modernă, de ultima generație, care oferă cele mai bune performante tehnice și cel mai bun raport calitate/preț.</p> <p>14. Posibilitatea extinderii sistemului, prin introducerea de noi intersecții semaforizate, cu costuri minime.</p> <p>15. Există posibilitatea de a gestiona prioritățile pentru activitățile utilizatorilor din sistem.</p> <p>16. Se asigură un management unic al drepturilor de acces în întregul sistem.</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, pe cele două axe principale.</p> <p>11. Permite monitorizarea defectelor datorită implementării unui soft special.</p> <p>12. Soluție scalabilă și modulară, se pot integra oricâte camere video fără a înlocui echipamente existente.</p> <p>13. Soluție modernă, de ultima generație, care oferă cele mai bune performante tehnice și cel mai bun raport calitate/preț.</p> <p>14. Posibilitatea extinderii sistemului, prin introducerea de noi intersecții semaforizate, cu costuri minime.</p> <p>15. Există posibilitatea de a gestiona prioritățile pentru activitățile utilizatorilor din sistem.</p> <p>16. Se asigură un management unic al drepturilor de acces în întregul sistem.</p>

<b>Scenariul 0</b> <b>Fără intervenție</b>	<b>Scenariul 1</b> <b>Soluție integrată</b> <b>varianta completă</b>	<b>Scenariul 2</b> <b>Soluție integrată</b> <b>varianta intermediară</b>
	<p>17. 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>18. Redarea imaginilor se poate face pe orice stație și pe video wall.</p> <p>19. Securizarea imaginilor transmise, prin criptarea acestora la nivelul protocolului IP.</p> <p>20. Mentenanță pe termen lung și la costuri minime.</p> <p>21. Creșterea siguranței cetățenilor în locațiile incluse în sistemul de management al transportului public.</p> <p>22. Posibilitatea redării înregistrărilor video pentru vizualizarea unor eventuale evenimente în trafic în zonele acoperite de sistemul de management al traficului</p> <p>23. Creșterea siguranței cetățenilor în stațiile de transport public în care sunt amplasate camere video de supraveghere</p> <p>24. Creșterea eficienței serviciului de transport public, prin urmărirea vehiculelor de transport public în deplasarea pe rută.</p>	<p>17. 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>18. Redarea imaginilor se poate face pe orice stație și pe video wall.</p> <p>19. Securizarea imaginilor transmise, prin criptarea acestora la nivelul protocolului IP.</p> <p>20. Mentenanță pe termen lung și la costuri minime</p> <p>21. Creșterea siguranței cetățenilor în locațiile incluse în sistemul de management al transportului public.</p> <p>22. Posibilitatea redării înregistrărilor video pentru vizualizarea unor eventuale evenimente în trafic în zonele acoperite de sistemul de management al traficului</p> <p>23. Costuri mai mici decât în cazul Scenariului 1</p>

<b>Scenariul 0</b> <b>Fără intervenție</b>	<b>Scenariul 1</b> <b>Soluție integrată</b> <b>varianta completă</b>	<b>Scenariul 2</b> <b>Soluție integrată</b> <b>varianta intermediară</b>
	<p>25. Scăderea și optimizarea timpului de parcurgere a rutei de către vehiculele de transport public, datorită implementării sistemului de management al traficului.</p> <p>26. Creșterea gradului de satisfacție pentru călători, prin afișarea în stațiile de transport public a unor informații actualizate în timp real.</p> <p>27. Creșterea numărului de utilizatori ai transportului public, datorită oferirii de condiții de confort și siguranță superioare, precum și a reducerii timpului de călătorie.</p> <p>28. Reducerea volumelor de trafic generale, datorită utilizării transportului public de către un număr mai mare de persoane</p> <p>29. Creșterea siguranței cetățenilor prin implementarea sistemului de identificare și înregistrarea automată a numerelor de înmatriculare.</p> <p>30. Oferirea unui instrument important pentru Poliție, Administrație, etc., prin implementarea sistemului de identificare automată a numerelor de înmatriculare.</p>	
<b>Dezavantaje</b>		

<b>Scenariul 0</b> <b>Fără intervenție</b>	<b>Scenariul 1</b> <b>Soluție integrată</b> <b>varianta completă</b>	<b>Scenariul 2</b> <b>Soluție integrată</b> <b>varianta intermediară</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deterioarea continuă a condițiilor de trafic, datorită creșterii continue a numărului de vehicule la nivelul orașului, în condițiile menținerii unei infrastructuri rutiere cu capacitate limitată.</li> <li>2. Continuarea tendinței crescătoare a gradului de infraționalitate, la nivelul orașului, datorită inexistenței unui sistem de supraveghere video.</li> <li>3. Scăderea vitezelor medii de trafic la nivelul orasului.</li> <li>4. Blocarea intersecțiilor cele mai aglomerate din oras la orele de trafic maxim.</li> <li>5. Creșterea timpilor de deplasare în oraș.</li> <li>6. Creșterea poluării prin emisia de gaze toxice și cu efect de seră (CO, CO2, NOx etc.) cu</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Efort de intervenție mare și disconfort public pe perioada desfășurării lucrărilor de modernizare a intersecțiilor și la montarea sistemelor de informare publică.</li> <li>2. Adoptarea unor tehnologii noi poate fi dificilă pentru personalul de utilizare și mentenanță.</li> <li>3. Efort financiar inițial mare, cauzat de asigurarea resurselor financiare pe perioada de implementare a sistemului.</li> <li>4. Creșterea nivelului de costuri lunare cu utilitățile sistemului, necesare pentru asigurarea bunei funcționări a acestuia.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Efort de intervenție mare și disconfort public pe perioada desfășurării lucrărilor de modernizare a intersecțiilor.</li> <li>2. Adoptarea unor tehnologii noi poate fi dificilă pentru personalul de utilizare și mentenanță.</li> <li>3. Efort financiar inițial mare, cauzat de asigurarea resurselor financiare pe perioada de implementare a sistemului.</li> <li>4. Creșterea nivelului de costuri lunare cu utilitățile sistemului, necesare pentru asigurarea bunei funcționări a acestuia.</li> <li>5. Costurile implementării ulterioare a unui up-grade al sistemului de asigurare a siguranței cetățenilor pot fi mult mai mari decât dacă s-ar realiza acest lucru de la început.</li> <li>6. Necesitatea reconfigurării și extinderii rețelei de comunicații, cu disconfort pentru cetățeni datorită lucrărilor de construcții, în cazul implementării ulterioare a celorlalte componente ale sistemului.</li> <li>7. Menținerea eficienței scăzute a serviciului de transport public.</li> </ol>

<b>Scenariul 0</b> <b>Fără intervenție</b>	<b>Scenariul 1</b> <b>Soluție integrată</b> <b>varianta completă</b>	<b>Scenariul 2</b> <b>Soluție integrată</b> <b>varianta intermediară</b>
<p>efecte dezastruoase asupra calității vieții cetățenilor și, ca efect secundar, asupra stării de sănătate a populației la nivel general.</p> <p>7. Creșterea poluării fonice la nivelul orașului, cu efecte negative directe asupra populației.</p> <p>8. Scăderea numărului de călători care folosesc transportul în comun datorită performanțelor reduse ale acestuia.</p> <p>9. Scăderea continuă a gradului de siguranță a cetățenilor în spațiul public rutier.</p> <p>10. Reducerea gradului de siguranță rutieră și creșterea numărului de accidente.</p>		<p>8. Menținerea gradului redus de satisfacție pentru călători, care va conduce la scăderea numărului de călători.</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.

CONFIDENTIAL

#### **5.2.1. Concluzii – Scenariul recomandat de către elaborator**

Din analiza comparativă realizată în capitolul anterior se remarcă următoarele concluzii:

- Din punct de vedere tehnic „Scenariul 1 – Soluție integrată varianta completă” reprezintă soluția net avantajoasă, având un raport de 30:4 avantaje față de dezavantaje (foarte avantajos), în timp ce „Scenariul 0” a înregistrat un raport 2:10 (foarte dezavantajos), iar „Scenariul 2” a înregistrat un raport 23:8 (relativ avantajos).
- Din punct de vedere financiar, ca și investiție inițială, „Scenariul 2” pare mai avantajos, întrucât implică o investiție cu cca.20% mai mică decât soluția alternativă.
- Din punct de vedere economico-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 și care, proiectate pe un interval de timp de minim 15 ani (respectiv durata de viață minimală a tehnologiei propuse) diferența de costuri ar depăși diferența la investiția inițială.
- **Valoare netă actualizată economică este maximă în cazul „Scenariului 1 – Soluție integrată varianta completă”** ceea ce demonstrează alegerea corectă a variantei de implementare.

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 extins de prioritizare a transportului public, sistem de afișare a informațiilor în stațiile de călători, sistem de identificare automată a numerelor de înmatriculare, centru de comandă și control și rețea de comunicații extinsă. 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.

Concluzia studiului tehnic și a analizei sistemelor propuse este aceea de adoptare a soluției integrate moderne, bazată pe o rețea de transmisie a datelor de mare putere, camere video digitale, performante și de ultimă generație, subsistem de afișare a informațiilor în stațiile de călători, precum și implementarea unui Centru de Comandă integrat, bazat pe platforme digitale, de mare capacitate. În acest mod, se obține un sistem complet, modern și fiabil, capabil să asigure funcționarea în condiții

normale pentru o perioada lunga de timp, cu costuri optime de implementare și costuri minime de operare în timp.

Urmare a analizei comparative realizate si prezentate mai sus, se propune pentru implementare **„Scenariul 1 – Sistem inteligent de management al traficului și monitorizare video, bazat pe instrumente inovative și eficiente”**.

### 5.2.2. Avantajele scenariului recomandat

Argumentele care susțin implementarea soluției integrate, în varianta cea mai completă, cuprinznd toate subsistemele prezentate anterior sunt următoarele:

- Optimizarea reală a traficului rutier la nivelul orașului, 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).
- Gestionarea priorităților pentru activitățile utilizatorilor din sistem.
- Asigurarea unui management unic al drepturilor de acces în întregul sistem.
- Calitatea bună a informațiilor transmise către alte Centre de Comandă sau alte terțe părți.
- Informațiile transmise de camerele video vor putea fi vizualizate atât pe stațiile de lucru cât și pe perețele de monitoare, la aceeași calitate și în timp real.
- Imaginile vor putea fi înregistrate pe suport digital, revizualizarea acestora fiind posibilă de nenumărate ori fără a se altera în timp calitatea înregistrării.
- Funcțiile suport de analiza de care beneficiază acest sistem și care facilitează operarea imaginilor (stop-cadru, mărire, analiza color, redare la viteza redusă etc.) simplifică munca operatorilor.
- Creșterea eficienței serviciului de transport public și a gradului de mulțumire a călătorilor, ceea ce va duce implicit la creșterea numărului de călători și la reducerea numărului de vehicule private în trafic.
- Reducerea gradului de poluare generată de transportul rutier.
- Creșterea siguranței cetățeanului, datorită sistemului extins de supraveghere video și a sistemului de identificare automată a numerelor de înmatriculare.
- 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, eventual panouri fotovoltaice de alimentare) 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 general 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 Brașov 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 brânșamente 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 rezerva de electroalimentare (de exemplu în cazul unităților de învățământ), se va avea în vedere utilizarea brânșamentelor 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 prioritizare a vehiculelor de transport public (dirijare rutiera - dimensionare maximală)	248 W
Cameră video fixă (dimensionare maximală vara/iarnă)	30W x 4 bucăți
Cameră video mobilă (dimensionare maximală vara/iarnă)	70W x 1 bucată
Echipamente de comunicație	50W
Alte consumuri sau rezerva	50W
<b>Total consum (estimat maximal):</b>	<b>488 W / locație</b>

NOTA: calculul de consum este mediu, acesta putând varia în funcție de condițiile de mediu (temperaturi și nivel de iluminare).

#### Locație teren (modernizare existent)

Echipament	Consum mediu estimat
Card comunicații / prioritizare	30 W
Card detecție (incl. bucle / detectori video)	30W x 4 bucăți

Alte consumuri sau rezerva	20W
<b>Total consum (estimat maximal):</b>	<b>170 W / locație</b>

NOTA: calculul de consum este mediu, acesta putând varia în funcție de condițiile de mediu (temperaturi și nivel de iluminare).

#### Centrul de Comanda

Echipament	Nr unitati	Consum unitar	Consum estimat
Servere	16	400W	6.400W
Arie de stocare	1	12.000W	12.000W
Switch core (ToR)	4	100W	400W
Switch core sistem	8	100W	800W
Router cu firewall și IPS	2	800W	1.600W
Stații de lucru operator cu 3 monitoare	8	300W	2.400W
Stații de lucru management cu 2 monitoare	6	250W	1.500W
Statii de lucru administrativ	6	200W	1.200W
Terminal Data-Center rack	2	100W	200W
Sistem afișare de mari dimensiuni	1	3.600W	3.600W
UPS (consum propriu)	2	150W	300W
Climatizare Data-Center	1	20.000W	20.000W
Climatizare spații operatori	1	10.000W	10.000W
Alte sisteme (iluminat, securitate etc.)	1	2.000W	2.000W
<b>Total consum (mediu estimat):</b>			<b>62.4 kWh</b>

#### Echipamente comunicatii (teren)

Echipament	Consum mediu estimat
Router local + firewall	25 W
Switch teren + SFP	35 W
Modul radio (wireless) de exterior	40 W
<b>Total consum (estimat maximal):</b>	<b>100 W / locație</b>

#### Echipamente imbarcate (existente pe vehicule)

Echipament	Consum estimat (stand-by)	Consum estimat (functionare)
Calculator de bord (existent)	0.02A /12Vcc	1A / 12Vcc
Echipamente de rețea / comunicație (existent)	---	0.2A / 12Vcc
<b>Total consum (estimat maximal):</b>	<b>0.02A/12V</b>	<b>1.2A/12V</b>

NOTA: în cazul echipamentelor pe vehicul, acestea se alimentează din rețeaua locală disponibilă la bord. Consumul efectiv este neglijabil și nu are impact asupra consumului de energie / combustibil, astfel ca acesta nu este luat în considerare la analiza energetică.

Calculul de consum se face prin însumarea consumurilor medii la locații și respectiv centrul de comandă, astfel:

$$P_{total} = P_{Centru\ comanda} + (nr_{local} \times P_{local}) + (nr_{COMM} \times P_{COMM})$$

$$Consum\ total\ estimat = 62400W + (50 \times 488W) + (44 \times 170W) + (110 \times 100W)$$

**Consum total estimat = 166,78 kWh**

**Necesarul de utilități** pentru varianta propusa este:

- La fiecare locație nouă din teren:
  - Alimentare cu energie electrica, 220Vac / 50Hz, putere instalata 1 kW
  - Conexiune retea de date, VPN, 1x 10Mbps;
- La Centrul de Comandă:
  - Alimentare cu energie electrică, 220Vac / 380Vac / 50Hz, putere instalata: 100kW – existent, eventual suplimentare de putere in funcție de disponibilul local la momentul instalării;
  - Alimentare cu apa curentă – existent, in prezent aflat in stare de conservare;
  - Branșament de canalizare – existent, in prezent aflat in stare de conservare.
  - Branșament de telecomunicatii: 4 conexiuni FO, 1Gbps

### c) Soluția tehnică pentru investiția de bază

Solutia tehnica propusa pentru implementarea proiectului este in fapt un ansamblu complex de sisteme tehnice concurente, capabile sa asigure totalitatea functionalitatilor sistemului in ansamblul sau, dar si sa asigure managementul intern al infrastructurii proprii.

Avand in vedere complexitatea sistemului, solutia tehnica a fost conceputa si dezvoltata ca fiind realizata din urmatoarele sub-sisteme:

#### 1. Arhitectura sistemului

Prin utilizarea de platforme informatice moderne și a software-ului destinat coordonarii operative pentru sprijinul deciziei se va ajunge la un sistem functional, oferind posibilități de integrare și interoperare moderne, online.

In figura următoare este ilustrata o vedere de ansamblu a sistemului de dispecherate optim pentru Municipiul Brasov și modelul de interconectare a diferitelor sisteme și locații:

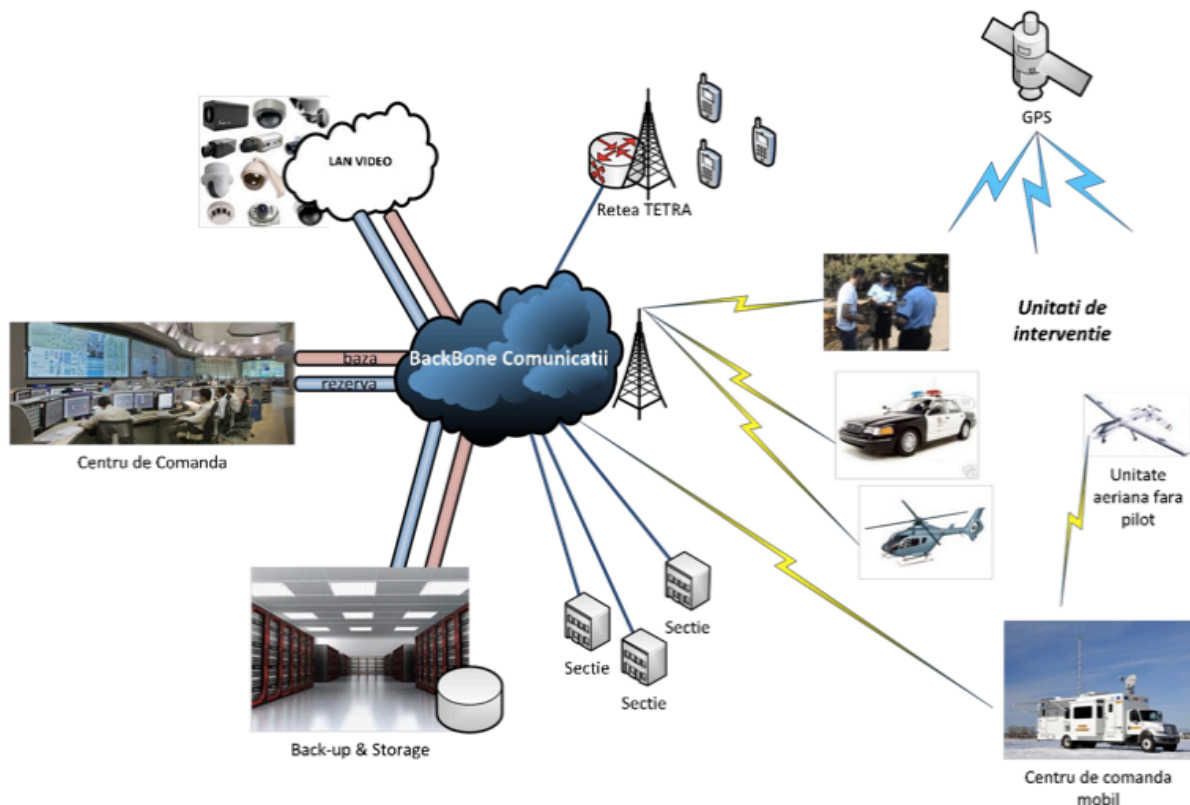


Figura 29 – Concept de arhitectura de sistem propus

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

- Arhitectura de automatizare și colectare date din teren;
- Rețea de date sigură și de mare capacitate;
- Arhitectura de servere;
- Console operatori și dispeceri;
- Sistemele de afișare;
- Sub-sistemele de menținere a condițiilor de funcționare normale (climatizare, alimentare cu energie, monitorizarea sub-sistemelor, securitate etc.)

În plus, soluția digitală permite realizarea de dispecerate locale (sau reorganizarea ori îmbunătățirea dispeceratelor existente), întrucât experiența acumulată pe plan mondial 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 Rutiera, servicii zonale sau sectoriale etc.).

Avantaje ale dispeceratului integrat:

- ✓ Asigură coordonarea și monitorizarea activităților din teren, precum și buna funcționare a sistemelor automate de prioritizare a transportului public;
- ✓ Reduce timpul de intervenție al structurilor profesionale în caz de necesitate;

- ✓ Unifică concepția de intervenție la rutină a structurilor implicate în managementul intervenției, prin introducerea de proceduri comune;
- ✓ Realizează economii mari de resurse logistice, tehnice și financiare – prin micșorarea numărului de persoane implicate în managementul din teren, folosirea unui sistem de comunicații unic - și nu câte unul pentru fiecare instituție implicată;
- ✓ Permite integrarea în cadrul aceluiași sistem a subsistemelor dezvoltate pe plan local – sistemul de management al traficului și a supravegherii video metropolitane – care poate fi utilizat pentru găsirea traseului cel mai optim în cazul intervenției;
- ✓ Permite dezvoltarea ulterioară a structurii, prin integrarea structurilor dezvoltate la nivel local;
- ✓ Permite implicarea financiară a structurilor administrației publice pe care le deservește.

Din punct de vedere tehnic, arhitectura sistemului va asigura platformă de implementare și operare a sistemului, aceasta având următoarele caracteristici:

- sistem standard, realizat pe platforme deschise, multisistem, multilocație, compatibil cu sistemele și rețelele de acces ale operatorilor;
- platforma deschisă, compatibilă cu sistemele de procesare date actuale și cu sistemele de operare folosite în prezent, astfel încât sistemul să poată fi dezvoltat și îmbunătățit pe parcurs, fără să fie necesară realizarea unei platforme suprapuse;
- sistem unitar de înregistrare și baza de date aferentă, necesară în principal pentru stocarea datelor și a informațiilor vehiculate în sistem, dar și pentru realizarea de statistici și analize care să ducă la optimizarea și creșterea performanțelor sistemului;
- aplicație locală independentă, rulată pe un server propriu sistemului, capabilă să opereze în mod multi-terminal, extensibilă din punct de vedere al numărului de utilizatori sau de entități de intrare;
- aplicație multi-dispecer locală, rulată pe mașină fizică proprie sistemului, capabilă să suporte extensii și să preia dispeceri noi
- platforma de transmisie și procesare locală redundanță, cu posibilități de management la nivelul fluxurilor de date
- sistem scalabil, redundant, capabil să accepte extensii ulterioare de ordin mare (pană la 10 ori).

## **2. Centrul de comanda și monitorizare**

### **a. Generalități**

Centrele de comanda sunt sisteme operaționale non-stop, funcționând 24 ore pe zi, 7 zile pe săptămâna 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 comanda / 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 si pot avea efect folosirea mai multor resurse decât cele necesare sau pot genera chiar situații neprevăzute in 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 sa asigure necesarul fiecărei entitati beneficiare in parte. Pe de alta parte, soluția cu centre de supraveghere multiple implica mai multe dispecerate, rețele de transmisiuni suprapuse (in general ineficiente) si fiecare necesita personalul propriu de operare si întreținere. Toate aceste dispecerate separate implica resurse separate de comunicații, energie si personal care ar putea fi integrate mult mai eficient intr-o singura structura generala. In plus, centrele de supraveghere multiple necesita mai mult personal decât in situația unui centru integrat si întotdeauna generează probleme de interoperabilitate intre centre. Astfel, majoritatea centrelor de supraveghere urbane au un singur centru de control complex pentru toate funcțiile, exceptând situația in care, din motive de siguranța, se folosesc doua centre cu funcționare redundanta.

Soluția tehnica propusa este una moderna, de ultima generație și proiectata în concordanta cu cele mai noi tendințe și experiențe dobândite la nivel mondial în ceea ce privește sistemele de management, supraveghere si/sau coordonare operativa, în special în cazul sistemelor de utilitate publica. Astfel, la acest nivel, întregul centru este realizat din sub-sisteme operaționale, fiecare dintre acestea asigurând funcțiile proprii implicate și programate.

#### **b. Concept si functionalitate**

Centrele de supraveghere integrează mai multe servicii intr-o structura complexa care poate fi controlata, gestionata si supravegheata ca un proces extensiv major, cum ar fi procesele industriale, automatizările, sistemele de transport energetic, telecomunicațiile sau transporturile.

Soluția cea mai viabila reprezintă centrul de supraveghere unic, acesta fiind mult mai fezabil si având multe avantaje:

- asigura controlul tuturor situațiilor dintr-un singur punct;
- accesul la informații este simultan, rapid si direct, fara dispecerate sau servicii intermediare;
- managementul situațiilor de criza poate fi realizat simplu si eficient, coordonând toate acțiunile dintr-un singur punct si beneficiind de o echipa de operare omogena;
- echipele de întreținere pot rezolva toate problemele ce pot apare in mod eficient si in cel mai scurt timp posibil;

eficienta financiara foarte buna in cazul implementărilor majore.

#### **c. Infrastructura informatica si de comunicatii**

Centrul de Comanda va avea o arhitectura proprie complexa, bazata pe o platforma de comunicații de mare viteza, de ultima generație (tip IP) si o structura de servere care asigura puterea de procesare necesara:

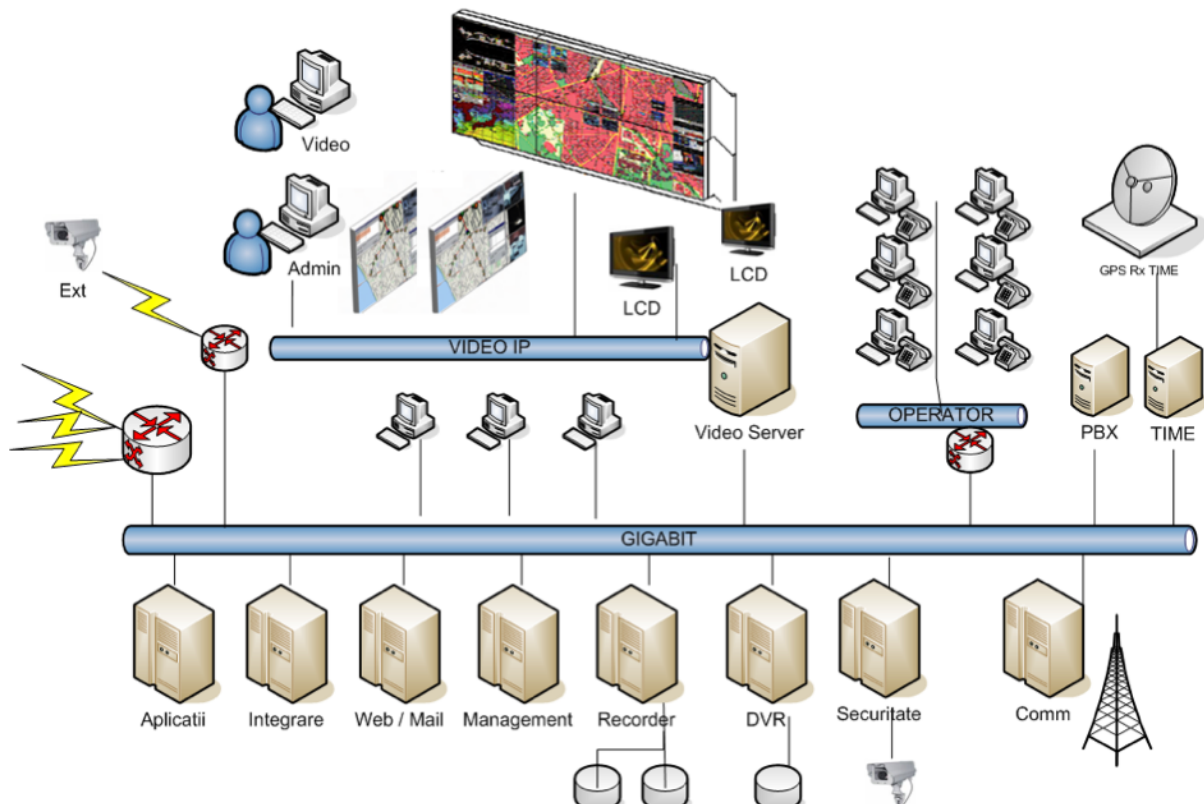


Figura 30 – Exemplu de arhitectura fizica a Centrului de Comanda

Sistemul propus va fi implementat pe bază unei structuri hardware proprii, implementata 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.



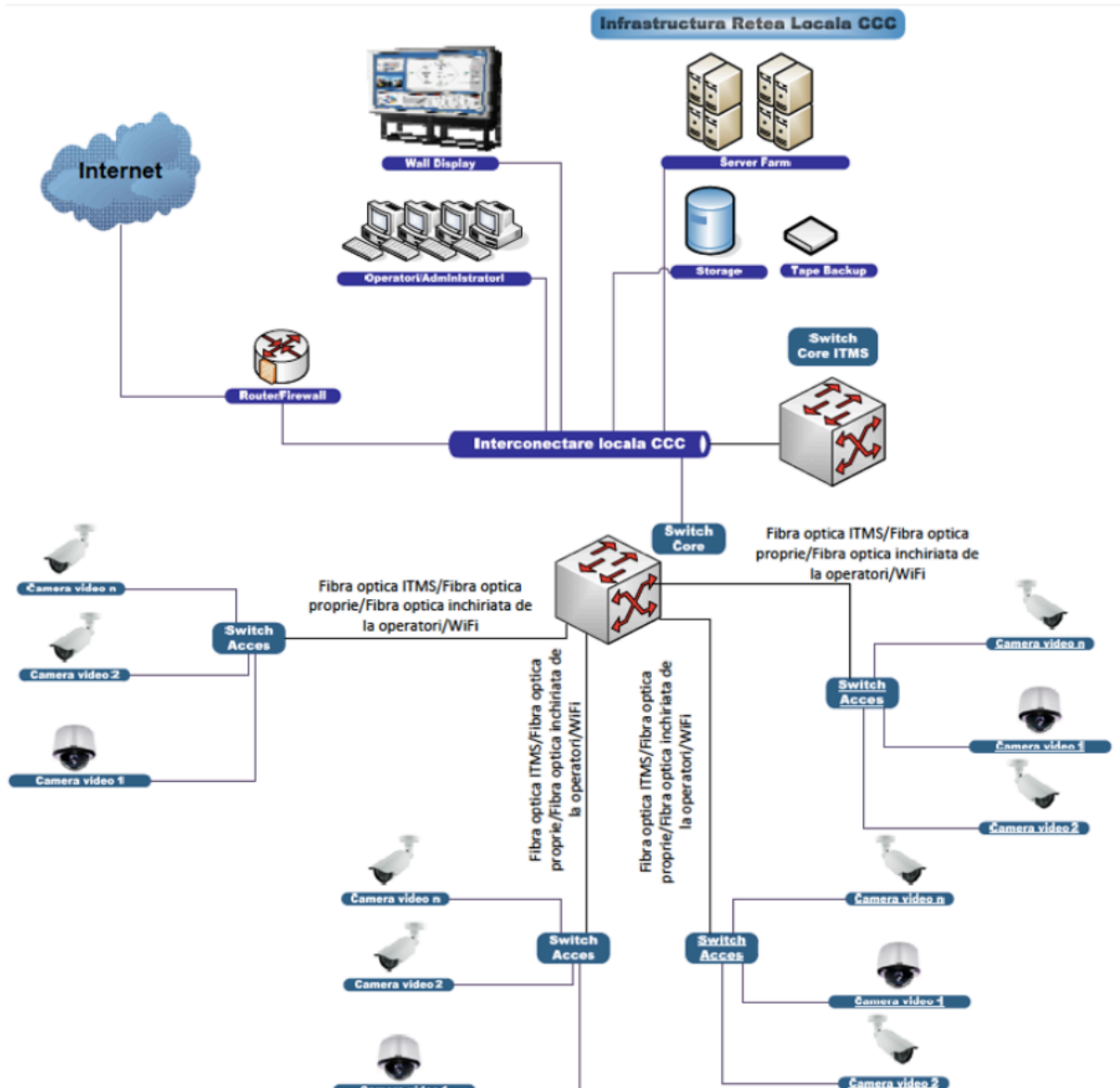


Figura 31 – Arhitectura sub-sistemului de comunicatii / transmisia datelor al Centrului de Comanda

Din punct de vedere functional, fluxurile de date se realizeaza in cadrul retelei interne sau prin virtualizare in cadrul unei alte retele, tot proprietate a Primariei Municipiului Brasov (in speta reseaua exterioara de transmisiuni date care deserveste sistemul de management al traficului rutier).

Cablarea structurata va fi montata in podeaua suspendata (daca este cazul) sau prin canalizație laterala aparenta, pentru a putea fi introdusa in cabinete cu ușurință. Toate cablurile vor avea izolatori anti-incendiu. Cablurile de date / voce vor fi separate de cablurile de alimentare cu energie electrica, conform standardelor general acceptate si echipamentelor specifice. O atenție deosebita se acorda cablurilor de transmisie radio, care trebuie sa fie separate si izolate de alte cabluri (sunt situații in care este mult mai simplu ca aceste cabluri sa fie izolate in canale din metal, dar asta depinde de decizia contractorului).

Condițiile de climatizare vor fi asigurate de un sistem dual, atât pentru camera de control cat si pentru zonele operative din interior.



Din motive de securitate accesul in 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 redundante 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 native;
- aplicațiile de acces la Internet și Intranet au nevoie de o clasificare și prioritară 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;

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 placa video capabilă să gestioneze simultan 3 monitoare diferite, concurente. Nu se accepta dispozitive radio (mouse, tastaturi, video etc.) Calculatoarele care nu funcționează în regim operațional permanent (management, supervisor sau rezerve) 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 echipata cu 3 monitoare LCD-TFT conectate la calculatorul aferent.
- **alte facilități:** alte facilități de birou (joystick, lampa personală, laser pointer etc.) sunt considerate utile și necesare

#### d. Sistemul de afisare de mari dimensiuni (Wall-Display / Video-Wall)

Rolul major in 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 harțurilor GIS în condiții optime și respectând dinamica datelor și a imaginilor.

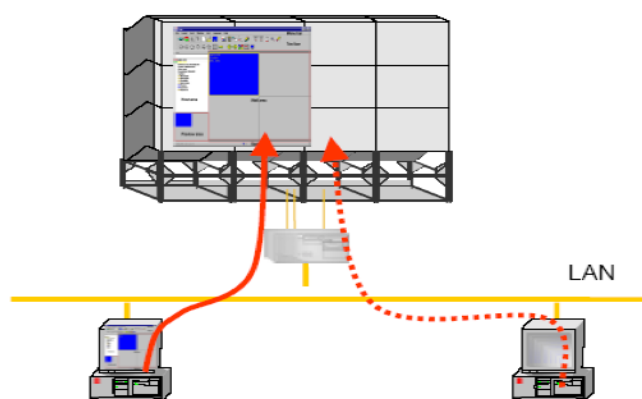


*Figura 32 – Schema tipică de poziționare față de ecran în Camera de Comandă – vedere de la operator (simulare)*

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 prețul 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.).



*Figura 33 – Schema de transfer video cu rețea LAN cu ecran matriceal*

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 rețelilor, 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);

O arhitectură tipică de implementare a sistemelor de afișare de mari dimensiuni este următoarea:

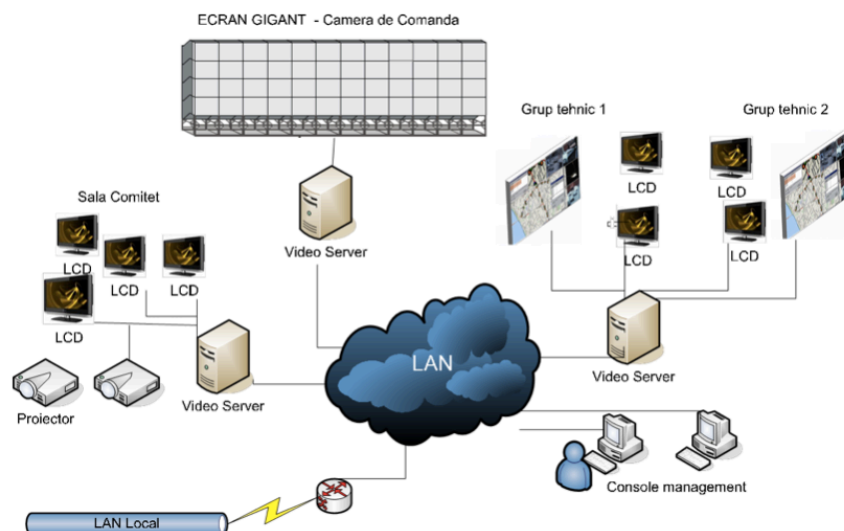


Figura 34 – Exemplu de arhitectura de afișare centralizată cu Wall Display

În virtutea celor descrise anterior, se va avea în vedere inclusiv ca instalarea sistemelor informatice aferente sistemului de afișare (server de management, calculatoare dedicate, echipamente de procesare video) să fie amplasate în spațiul dedicat ecranului principal, cât mai aproape de acesta, cablarea realizându-se pe distanțe minime.

Operatorii vor avea console locale (stație de lucru cu monitoare, tastatura, mouse, telefon etc.) prin intermediul cărora operează efectiv sistemul. Ca atare, informațiile specifice foarte detaliate sunt plasate pe ecranele locale, fiecare operator având posibilitatea să afișeze pe consola proprie informațiile de interes propriu. În afara de aceasta, operatorii au nevoie de o imagine de ansamblu cuprinzătoare asupra statusului actual al situației aflate sub control, întrucât echipamentele locale le oferă informațiile de bază de care au nevoie pentru a-și îndeplini sarcinile. Atunci când se produce un eveniment sistemul de proiecție amplă este folosit pentru a afișa informația direct către operatori și către toți în același timp. Acest lucru le oferă posibilitatea de a reacționa foarte rapid și de a se coordona. Practic, sistemul de vizualizare acționează ca un instrument pentru obținerea unei vederi de ansamblu pentru toți operatorii din Camera de Comandă.

Dimensiunea ecranului și rezoluția determină dimensiunea pixelilor, implicând stabilirea densității de informații ce pot fi afișate pe ecran – aceasta nu este specificată în standarde, dar fiecare producător publică o serie de parametri tehnici aferenți produselor proprii.

Soluția creării unui ecran din mai multe „cuburi” este general acceptată pentru astfel de sisteme de afișare gigant.



*Figura 35 - Ecran tip Wall Display – exemplu fata / spate*

Datorita design-ului modular al modulelor de proiecție multipla, care pot fi combinate perfect într-o matrice pot fi construite panouri de afișare de aproape orice dimensiune.

Astfel de panouri mari reprezintă soluția ideala pentru aplicațiile computerizate în care este importanta nu doar comunicarea “om-mașina”. Aplicațiile necesita deseori afișarea detaliata și cu acuratețe a informațiilor grafice împreuna cu alte surse în timp real (“Live”). Cum cantitatea de informații este în majoritatea cazurilor mare și sunt implicate diferite persoane, panourile mari sunt foarte utile.

Capacitatea de a afișa imagini video live în diferite ferestre pe ecran este de asemenea apreciata pentru organizarea de videoconferințe sau raportări de la fata locului afișând informații primite de la camerele video în mod vizibil pentru toți cei implicați.

Ecranele pentru sistemele de afișare gigant trebuie sa fie identice, astfel încât conectarea mecanica între acestea sa nu implice spatii „negre” iar imaginile sa aibă caracteristica continua. De asemenea, este important ca imaginile sa nu depășească limita fiecărui afișaj, astfel încât sa nu apăra efecte de suprapunere.

Conceptul de vizualizare in retea IP reprezinta o colectie de capabilitati si functionalitati care permit afisarea, cu o inalta fidelitate, pe orice dispozitiv de vizualizare conectat intr-o retea standard IP, de informatii de tip video si grafic, utilizatorii avand posibilitatea sa partajeze sursele de imagine (video sau date), sa le defineasca si sa le combine conform unor anumite reguli logice.

Acest concept are ca element central o retea IP LAN/WAN, care asigura interconectivitatea urmatoarelor elemente:

- surse de informatie (statii de lucru, grafica computerizata, camere video, posturi TV, DVD-player, etc.);
- dispozitive de afisare (videowall, monitoare LCD / plasma, videoproiectoare, ecrane LED, etc.);
- aplicatii software (generale sau specializate).

Fiind un dispeccerat de înaltă siguranță. În care se lucrează 24 ore din 24, în cazul în care se adopta soluția afișajelor cu proiecție cea mai buna aplicație ar fi cea în care se utilizează lămpi duale (lampa de proiecție normala și lampa de rezerva). Astfel, în cazul în care lampa de bază se întrerupe, sistemul

detectează defecțiunea și comuta automat pe lampa secundara, astfel încât afișarea continua a imaginii sa nu aibă de suferit.

Principalele avantaje ale conceptului de vizualizare in retea IP, spre deosebire de conceptul clasic, sunt urmatoarele:

- a) capacitatea de a vizualiza orice sursa, in orice moment, in orice marime si pozitie, in mod independent si concurent, pe oricare din dispozitivele de afisare. Acesta nu poate fi realizata in sistemele clasice decat partial si limitat, in conditiile instalarii unei infrastructuri video dedicate si costisitoare, formata din elemente pasive (cabluri, conectori) si active (convertoare de semnal, matrici, splitere) proprietare.
- b) posibilitatea de a extinde capacitatea sistemului, rapid si flexibil, prin simpla conectare de noi elemente (surse informatie, dispozitive de afisare) in retea IP , indiferent de localizarea acestora in spatiu, fara a fi necesare modificari la nivel conceptual sau de infrastructura, iar in majoritatea cazurilor fara a implica intreruperea activitatii curente in dispecerat. Aceasta este una dintre principalele deosebiri fatza de solutiile clasice, capacitatea de extindere a infrastructurii unui sistem bazat pe conceptul clasic care este limitata atat capacitiv (ca numar de conexiuni) cat si spatial (pe distante mari). Foarte frecvent, o astfel de extindere va afecta, total sau partial, activitatea curenta a dispeceratului.
- c) Capacitatea de a integra orice fel de surse de informatie, indiferent de standardul / formatul de semnal utilizat (in solutia clasica, integrarea in acelasi sistem a surselor de informatie formate variate, (RGB, DVI, video compozit, etc.) poate necesita utilizarea de echipamente suplimentare de conversie – foarte frecvent conversie digital spre analog, ceea ce poate avea drept consecinta pierdere de calitate si posibil pierdere de continut. Pierderile sunt direct proportionale cu distanta intre sursa si destinatie).
- d) Posibilitatea de a automatiza diverse actiuni, prin interfatarea aplicatiei software de management cu alte aplicatii computerizate specifice.
- e) Posibilitatea de a actualiza sau moderniza facil capabilitatile sistemului, prin upgrade software (aplicatie imposibil de realizat prin tehnologia clasica, actualizarea si modernizarea reprezinta o problema majora. Timpul de viata al echipamentelor si infrastructurilor este scurt, din cauza uzurii morale. In prezent, tehnologia se dezvolta preponderent in domeniul IP, iar o modernizare ulterioara a unei va implica aproape sigur inlocuirea infrastructurii sau elementelor active (de exemplu, matrice video, transmittere/receivere semnal, etc.).
- f) Disponibilitatea de a schimba si partaja informatii complexe cu alte dispecerate sau centre de monitorizare/vizualizare din cadrul dispeceratului, la nivel local sau extern, prin simpla interconectare cu acestea prin retea IP (in cazul solutiei clasice, partajarea informatiei cu alte centre de monitorizare este foarte limitata, atat spatial (pe distante mari) cat si ca volum de informatie.
- g) Intretinerea curenta a sistemului va putea fi realizata de catre specialistii IT existenti pe plan local, fara a fi necesara angajarea sau contractarea unor specialisti dedicati pe tehnologii video, solutie clasica va atrage costuri ridicate de intretinere, orice interventie tehnica necesitand personal specializat in managementul, diagnosticarea si remedierea sistemelor video dedicate.

In funcție de dimensiunea spațiului de deservire, operatorii vor fi plasați la o distanta aproximativa calculata conform standardului ISO 11064 – distanta minima de 2,22 metri (recomandat 3,40 metri) fata de ecranul central. Formula de calcul a distanțelor, precum și modelele de amplasare a ecranelor gigant sunt specificate conform standardului specificat mai sus.



Afișajele gigant (*Wall – Display* sau *Video – Wall*) pentru centrele de control utilizează matrici de module cu retro-proiecție. Principala activitate a controllerului de aplicație pentru sistemele de afișare gigant este să combine imaginile provenite de la mai multe surse în imagini complexe și continue – altfel spus, sistemul poate afișa orice, de la o imagine gigant până la mai multe imagini mici provenite de la diverse surse. În plus, poziționarea imaginilor poate fi configurată și/sau mutată în funcție de necesitățile operatorilor. Astfel, aplicațiile pot beneficia de întreaga rezoluție utilă a unui ecran gigant sau pot fi partajate în zone de afișare dedicate.

Comutarea între mai multe scenarii pe ecran (de exemplu în situații de urgență) trebuie să se facă simplu, fără intervenții majore și astfel încât să se evite situațiile care pot produce greșeli.

Principalii factori diferențiatori care trebuie luați în considerare în ceea ce privește alegerea sistemelor de afișare de mari dimensiuni sunt:

- Diseminarea eficientă a deciziilor de comandă - soluțiile moderne cu matrici de ecrane includ capacitatea de a schimba informații confidențiale, de supraveghere și recunoaștere precum și de a comunica pe parcursul planificării.
- Arhitectura IP - sistemele moderne de afișare au capacitatea de a utiliza rețeaua LAN existentă în cadrul organizației pentru a transmite toate informațiile în timp real, fără a mai impune realizarea unei infrastructuri proprii.
- Coordonarea surselor multiple - integrarea virtuală nelimitată a datelor și surselor video într-o imagine de ansamblu a operațiunilor comune, prin procesarea hardware, oferă utilizatorului capacitate mărită, performanță și calitate mai bune. În funcție de configurația monitoarelor și îmbinarea tipurilor de semnal de ieșire, utilizatorii își pot configura sistemul să aibă diferite capacități care deservească cel mai bine nevoile lor și cerințele legate de cost.
- Configurație de înaltă siguranță – soluțiile hardware IP pot fi adaptate să afișeze atât surse securizate cât și nesecurizate pe același display, fiind aprobate conform standardelor Tempest (standard NSTISSAM 2-95) și NATO, NSA.
- Integrarea soluțiilor existente – sistemele IP includ și o soluție de codare - decodare universală care îmbunătățește raportul cost-eficiență și facilitează transformarea analog-digital. Astfel, decodoarele universale sunt interoperabile cu formatele MPEG-2 și 4, cu posibilitate de transmisie Ethernet (IP)
- Managementul dinamic al conținutului - aplicațiile software de management al conținutului ecranelor, asigură coordonarea sistemului digital de comutare video, ceea ce permite utilizatorului final să selecteze rețeaua dorită de streaming pe care să o vadă, să o includă într-o fereastră deja deschisă sau într-una nouă în cadrul ecranului, să asocieze fereastra unei scheme, să creeze scheme și să le salveze pentru a le folosi ulterior. În esență, aplicația permite operatorilor și coordonatorilor să gestioneze eficient conținutul. Astfel, imaginea operațională este comună și se permite construirea scenariilor permițând operatorilor și coordonatorilor să răspundă evenimentelor în concordanță cu bunele practici ale misiunii, iar pe de altă parte expunerile legate de evenimente deosebite (de exemplu apariția situației de criză) facilitează managementul bazat pe excepții care atrage atenția utilizatorului pentru a gestiona evenimentul mai mult decât solicită interacțiunea activă a acestuia.
- Automatizarea scenariilor de afișare – procedurile automate reduc efortul și intervenția utilizatorului prin afișarea tuturor informațiilor relevante asociate cu cursul unei acțiuni după dezvoltarea unei noi crize sau cerute pentru de acesta. Toate informațiile sunt expuse pe panoul de afișare adecvat în cele mai eficiente scheme grafice.

#### e. Cladire, spatii, amenajari si acomodarea operatorilor

Cladirea va fi reabilitata interior si exterior, prin realizarea tuturor lucrarilor necesare, pentru consolidare, reabilitare termica, finisaje si design arhitectural (inclusiv iluminat de siguranta si arhitectural).

Fiind un spațiu in care se lucrează non-stop, ergonomia centrelor de supraveghere este deosebit de importanta si trebuie luata in considerare. De exemplu, amplasarea operatorilor va fi proiectata astfel încât aceștia sa aibă o buna vizibilitate asupra ecranelor. De asemenea, zonele de lucru, mobilierul de birou, iluminarea, climatizarea si altele sunt deosebit de importante.

Principalele spații ale Centrului de Comanda sunt:

- **Camera de Comanda**, cel mai important spațiu al centrului, reprezentând nucleul zonei operaționale a sistemului. Camera de Comanda este dimensionata astfel încât sa poată deservi, în caz de necesitate, volume de personal operativ mai mari decât dimensionarea prezenta (in prezent se estimează ca vor fi permanent un număr de 10 operatori în zona centrala, precum și 1 operator supervisor și 1 operator tehnic), astfel încât spațiul sa permită dezvoltări ulterioare. Din punct de vedere tehnic, aria va fi dotata cu un sistem de ecrane de mari dimensiuni, soluții de acces la rețelele de date (fixe) și voce, ecrane și console de operare.
- **Sala de echipamente** asigura condițiile necesare echipamentelor electronice și electrotehnice, precum și rețelelor de cabluri și a repartitoarelor aferente, fiind amplasata cât mai aproape de Camera de Comanda (astfel încât sa se minimizeze lungimile traseelor de cabluri).
- **Spatiul tehnic dedicat ecranelor:** aflat in spatele acestora, incadrat in categoria spatiu pentru echipamente, permite accesul la ecran pentru efectuarea lucrarilor de mentenanta fara ca tehnicianul sa deranjeze activitatea operatorilor. Spatiul va fi comun cu Sala Echipamente sau va indeplini aceleasi criterii tehnice (clima, securitate, anti-incendiu, cablare etc.)
- **Sala pentru sedinte operative:** aflata in proximitatea Camerei de comanda, de preferinta separata prin perete de sticla, astfel incat persoanele aflate la sedinta operativa sa poata vedea direct catre ecranul de mari dimensiuni, dar desfasurarea unei sedinte sa nu deranjeze activitatea operatorilor;
- **Birouri personal**
- **Alte Săli:** săli specifice, dedicate, echipate în condiții moderne, pentru desfășurarea întâlnirilor la nivel profesional (rețele de voce/date, sistem audio integrat, ecran de proiecție, proiector etc.
- **Anexe:** spatiu de odihna, bucatarie, bai, vestiare, dotate si echipate corespunzator.



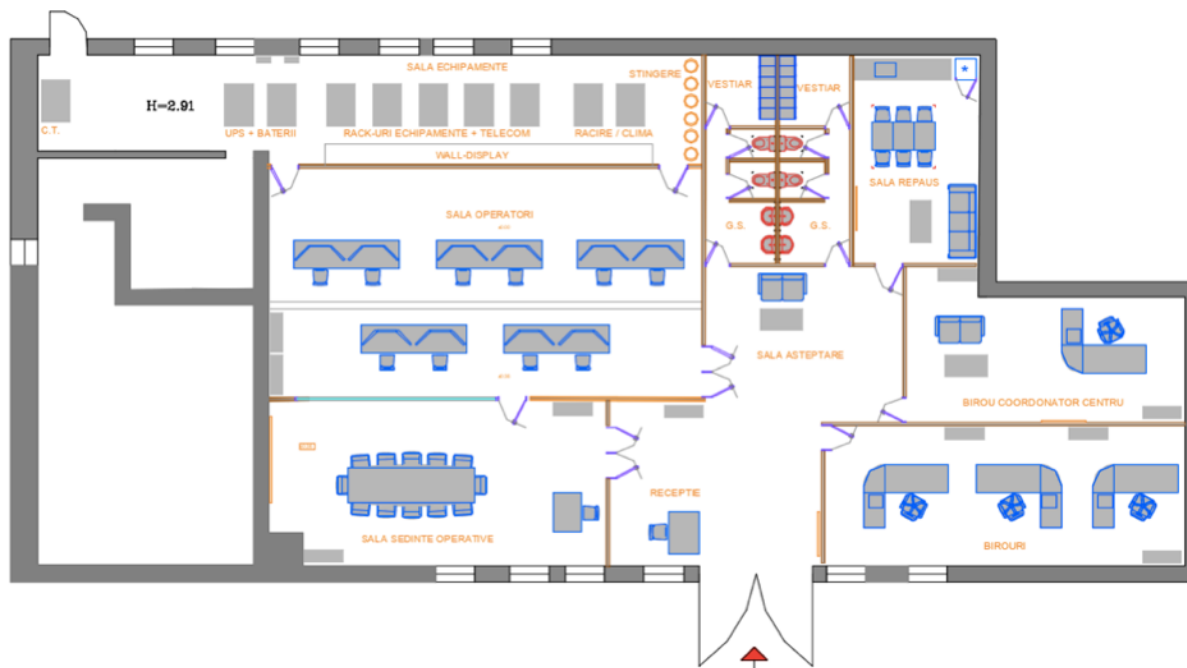
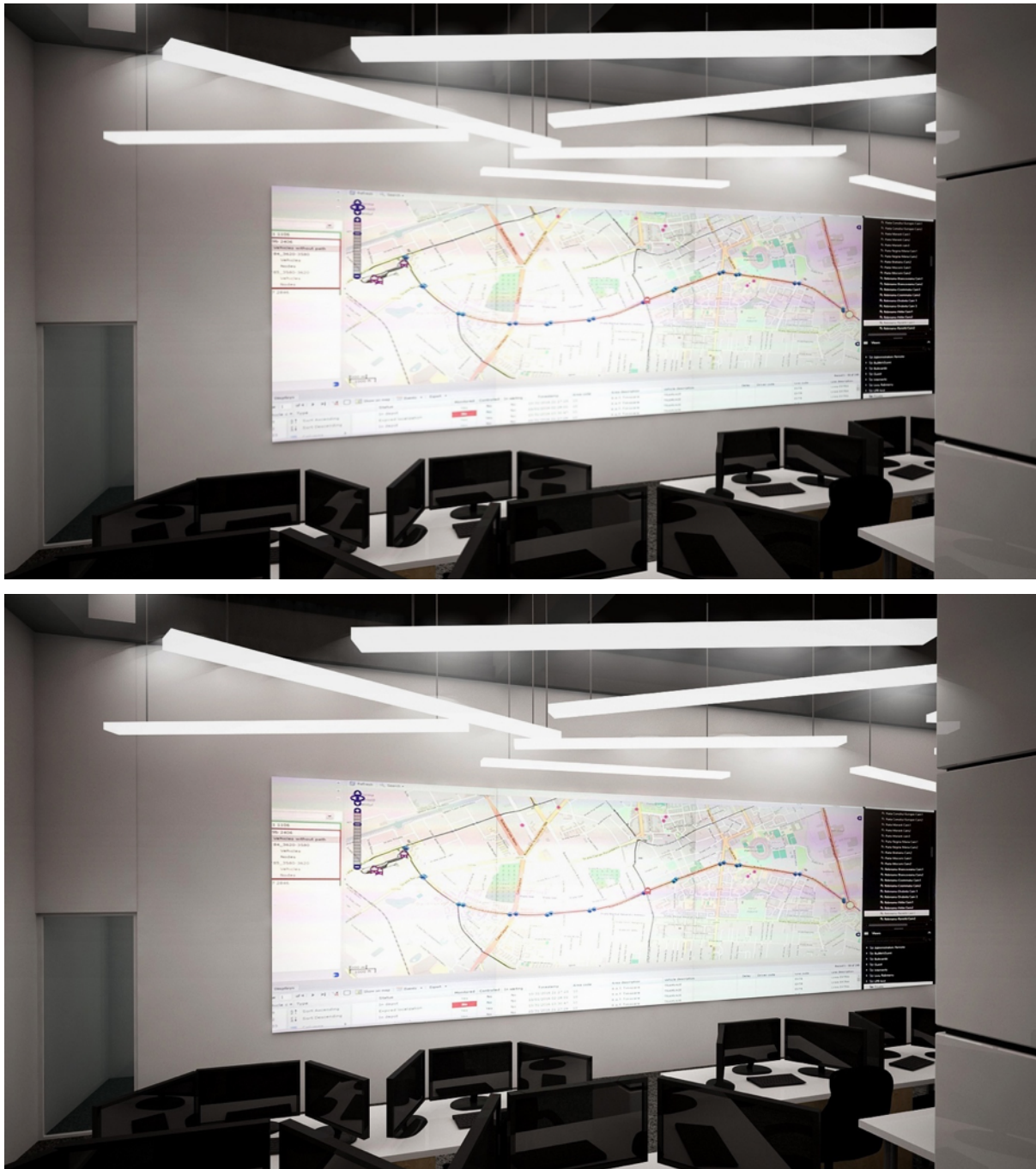


Figura 36 - Propunere de amenajare a centrului de comanda

In mod real, in camera de control vor lucra mai multe echipe operaționale, acestea funcționând in schimburi. Programul schimburilor va fi stabilit de directoratul beneficiarului.

Opțional, este posibil sa mai fie adăugate posturi de lucru in camera de control, in funcție de necesitățile permanente sau ocazionale si in funcție de volumul de munca sau daca acesta va creste peste așteptări. Astfel, camera de control va oferi suficient spațiu astfel încât sa permită adăugarea de noi birouri, posturi de lucru si echipamente electronice aferente.



*Figura 37 – Centrul de comanda, vedre spre ecran – vedere interioara (propunere, simulare)*

Din punct de vedere al amenajarii interioare, design-ul sistemului de informare care folosește ca și consola afișajul de dimensiuni mari (tip „Wall-Display”) este deosebit de important. Dimensiunea și densitatea de informații, culorile specifice și speciale, evidențierea informațiilor de mare importanță și poziționarea imaginilor pe ecran trebuie să fie proiectate și implementate ergonomic, optim și funcțional, permițând observarea clară și optimă indiferent de situație.

Astfel, atât la proiectarea design-ului de amplasament a operatorilor, cât și a sistemului de afișare, se au în vedere aspectele esențiale de ergonomie și design, ținând cont de faptul că operatorii trebuie să lucreze în condiții de stres, cu maxim de atenție, perioade lungi de timp.

Design-ul camerelor de control implică cunoștințe temeinice de acustică, audiere și ergonomie umană. Astfel, proiectul se realizează astfel încât să respecte condițiile anatomice ideale în general și cele de vizualizare a imaginilor în particular. Necesarul de calitate a interfeței dintre operator și sistemul de afișare implică folosirea afișajelor cu vedere în unghiuri de observare largi și amplasate în corespunzător astfel încât să fie ușor observabile de către operatori. Factorii cei mai importanți de care trebuie să țină cont arhitectul de design interior implică respectarea parametrilor bio-mecanici naturali ai corpului uman și geometria câmpului vizual. Înălțimea ecranului de afișare va fi aleasă corespunzător, respectând parametrii descriși mai sus considerați pentru cel mai apropiat operator.

Anatomic, mișcarea orizontală a capului (descrisă în literatura de specialitate ca „rotirea gâtului”) se poate face într-un unghi de  $45^\circ$  de la stânga la dreapta, iar pe verticală, deviația de poate de până la  $30^\circ$  (maxim  $33^\circ$ ). Extinderea acestor parametri se poate face, însă va implica creșterea coeficienților de disconfort și oboseala a personalului operațional.

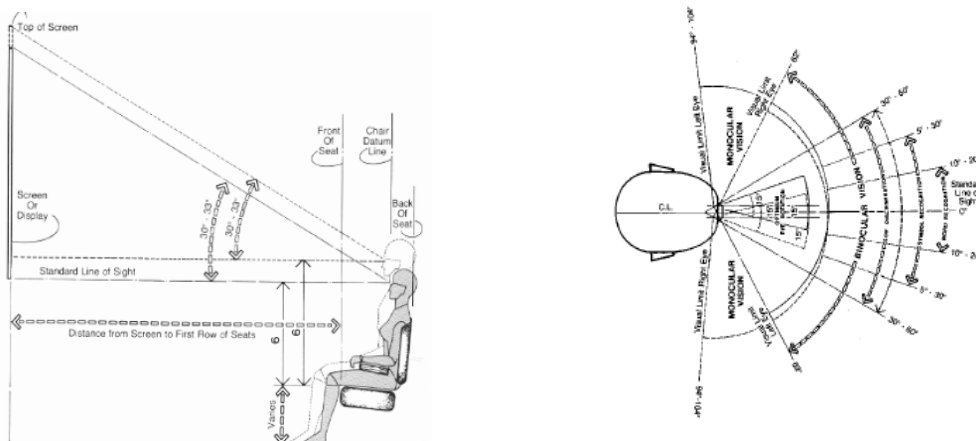


Figura 38 – Limitările unghiulare care asigură operarea fără acumularea de oboseală în exces

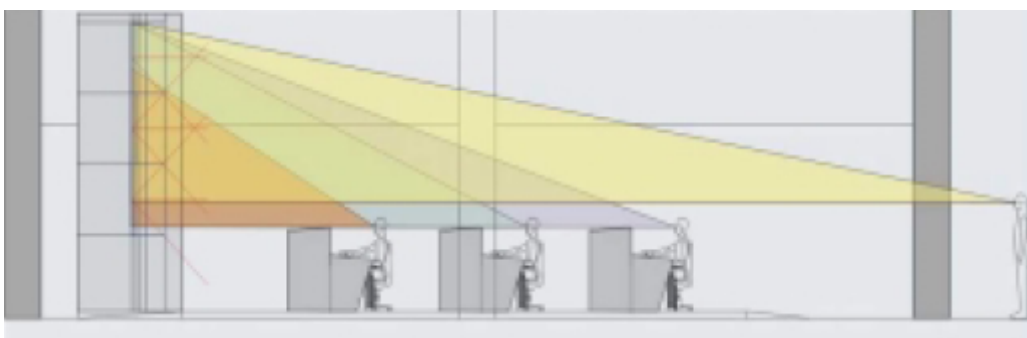


Figura 39 – Modul de poziționare verticală a ecranelor față de operatori

#### **f. Sistemul de iluminare locala**

Sistemul de iluminare de interior trebuie sa asigure condiții optime de lucru în orice situație, chiar și în condiții de cădere a alimentării cu energie electrica. Pentru aceasta, sistemul de iluminare va fi alimentat de la rețeaua redundanta (total sau parțial). Suplimentar, acest sistem va fi dotat cu lămpi auto-alimentate pentru situații de urgenta. În unele spatii este posibil sa existe lumina naturala (in unele fiind chiar recomandat), insa aceasta nu trebuie sa fie sursa principala de lumina.

Pentru aceasta, în se va realiza un proiect de lumino-tehnica pentru fiecare încăpere în parte, în funcție de specificul funcțional al acesteia.

Pentru a obține o iluminare buna este nevoie de atenție în egala măsura atât la cantitate cat și la calitatea luminii. Deși furnizarea de lumina suficienta este necesara unei sarcini, în multe cazuri vizibilitatea depinde de modul în care este transmisa lumina, de direcția ei, caracteristicile culorii sursei de lumina și cele ale suprafeței împreuna cu nivelul de luciul al sistemului. Distribuția luminii în câmpul vizual afectează totodată și confortul vizual.

Cerințele minime pentru o iluminare adecvata sunt:

- Pentru spațiul de lucru: la birou – o luminozitate mai mare de 500 lux trebuie evitata deoarece cauzează strălucire sau contraste prea mari și prin urmare și oboseala prin constanta încercare de adaptare la aceste condiții;
- Iluminarea prea slaba (sub 200 lux) sau diferențele prea mici dintre mediul inițial și cel iluminat creează un mediu de lucru ne-atractiv sau care induce somnolenta.
- Iluminare flexibila, adaptabila la diferite sarcini sau preferințe individuale, cu uniformitatea iluminării (fără străluciri), respectiv o combinație simetrica între o sursa indirecta de lumina și iluminarea individuala a stației de lucru. Pentru aceasta, spectrul lămpii originare va fi orientat către spectrul luminii naturale
- Condițiile de iluminare normale, în spatiile Centrului vor fi:
  - 300 lux în apropierea ferestrelor
  - 500 lux pentru spatiile de lucru
  - > 500 lux pentru sarcini speciale
  - 750 lux pentru spatii de lucru foarte mari.

In cazul Camerei de Comanda, iluminarea se va face integral artificial, controlat. Totodată, cel puțin 25% din fluxul luminos va fi generat de ecranul de mari dimensiuni, acesta având capacitatea de a gestiona cantitatea de lumina emisa. Pe de alta parte, se va evita ca lumina ambientala sa să bata direct în ecran, iar iluminarea pasiva incidenta nu va depăși 100-200 lux la o distanta de 1 m în fata ecranului.

Sistemul de iluminat va fi integrat in tavane si/sau peretii laterali, dispersand lumina reflectata. Lumina emisa va fi in spectrul „alb – cald”, respectiv cu temperatura de culoare 2700 – 3000 Kelvin. Pentru stabilirea spectrului luminos corespunzator dar si a intensitatii necesare in functie de fiecare spatiu in parte si de perioada diurna, se vor utiliza urmatoarele solutii tehnologice:

- a) Toate corpurile de iluminat vor fi echipate cu surse e tip LED, de inalta eficienta;
- b) Toate sistemele de iluminat vor avea intensitate luminoasa variabila, comandata local, la fiecare spatiu in parte, in functie de necesar, tinand cont de urmatoarele aspecte:

- Prezenta unei persoane in spatiu, determinata automat, prin intermediul senzorilor de prezenta (PIR) – deosebit de util in cazul holurilor, reducerea intensitatii luminoase in perioadele de pauza ducand la eficientizarea consumurilor electrice;
  - Comanda manuala a intensitatii in spatiu, in functie de necesar, astfel incat personalul sa inregistreze un grad minimal de oboseala simultan cu eficientizarea consumurilor electrice;
  - Variatia automata a intensitatii luminoase in spatiu, in functie de gradul de lumina ambientala sau surse de lumina interioare auxiliare;
  - Reducerea automata sau la comanda a intensitatii luminoase atunci cand sunt utilizate ecrane de proiectie, imagini transmise pe wall-display, prezentari etc. Sistemele vor fi integrate, astfel incat sa comenzile sa poata fi date atat manual, cat si automat;
- c) Fiecare spatiu va fi echipat astfel incat sistemul sa asigure iluminarea maxima necesara plus o rezerva de min. 20%, astfel incat sa se compenseze eventualele corpuri defecte, pana la inlocuirea acestora;
- d) Sala de comanda si Sala de sedinte vor fi echipate cu minimum 2 sisteme de iluminat, concurente, avand spectre diferite, astfel incat rezultatul sa fie un grad de iluminare complet;
- e) Spatiile de birouri, holuri si spatiile anexe vor fi iluminate cu sisteme utilizand aplice sau surse plane in tavan, cu spectru unic si de eficienta ridicata, asigurand un grad de iluminare uniform

Pentru evitarea oboselii, finisajele interioare vor fi realizate astfel incat sa nu existe suprafete stralucitoare sau care sa reflecte in mod deranjant lumina, indiferent de sursa acesteia.



Figura 40 – Exemplu si simulare de sisteme de iluminare pasiva pentru Centre de comanda

In cazul iluminatului exterior, atat cladirea cat si spatiile exterioare aferente (parcare, alei de acces etc.) vor fi iluminate corespunzator, utilizand iluminat pe stalpi si aplice de perete, inclusiv iluminat arhitectural.

Pentru o buna eficienta energetica, toate sistemele de iluminat vor fi de inalta eficienta (tip LED cu intensitate variabila) si vor fi coordonate de o aplicatie de comanda specifica de tip Smart-Lighting.

In faza de proiectare se va elabora si un Proiect de luminotehnica, acesta fiind referinta obligatorie la implementare.

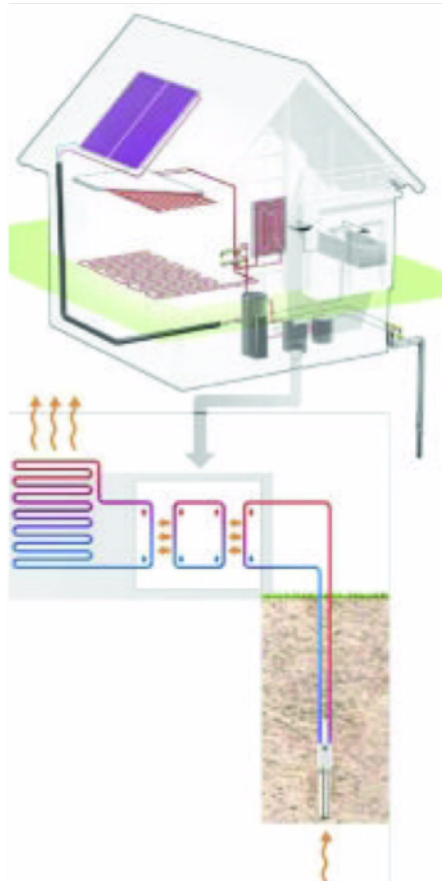


### g. Echiparea si dotarea pentru inalta eficienta energetica

Din punctul de vedere al eficienței și independenței energetice, clădirea va fi, în primul rând, bine izolată, care nu pierde energie, dar și o infrastructura care reușește să producă o parte din energia pe care o consumă și totodată re-utilizează în interior parte din energia consumată, în principal în ceea ce privește climatizarea (aceasta fiind cea mai energofagă componentă). O clădire eficientă din punct de vedere energetic reduce costurile de întreținere și utilitate, însă, în multe cazuri, îmbunătățește durabilitatea, reduce zgomotul, crește confortul și creează un mediu interior sănătos și sigur. Un alt obiectiv al construcției eficiente din punct de vedere energetic este limitarea daunelor aduse ecosistemului și reducerea utilizării resurselor naturale cum ar fi energia, pământul, apa și materiile prime. Reducerea consumului de energie este crucială, deoarece înseamnă mai puține emisii de gaze cu efect de seră, o cauză cunoscută a încălzirii globale. Măsurile eficiente din punct de vedere energetic pot fi integrate în construcții noi sau re tehnologizate într-o clădire existentă. Din fericire, există multe metode, materiale și resurse pentru a ajuta designerii, arhitecții, contractanții și proprietarii de clădiri să se îndrepte către crearea unei clădiri eficiente din punct de vedere energetic și de înaltă performanță.

Pentru îndeplinirea acestor deziderate, se vor avea în vedere următoarele aspecte:

- a) Utilizarea unui sistem de producere și evacuare a energiei termice dual, de înaltă eficiență. Având în vedere tehnologiile actuale, se va utiliza un sistem de climatizare cu pompa geotermică, cu foraje executate în proximitatea clădirii;
- b) Recuperarea energiei termice generate de centrul de date, prin utilizarea unor pompe de schimb, cu tanc de acumulare. Eventualul exces de energie (de exemplu în perioadele calde) va fi disipat prin stocare către sursa geotermică;
- c) Dotarea cu panouri fotovoltaice pentru producerea de energie electrică pe plan local, pentru consum propriu. De asemenea, sistemul va fi dotat cu baterie de acumulatori, capabili să stocheze excesul local, dacă este cazul;
- d) Acoperișul clădirii va fi înierbat, dotat cu sistem de irigare automată. Pentru a nu afecta stratul vegetal, panourile fotovoltaice vor fi instalate pe structura metalică proprie, la înălțime corespunzătoare;
- e) Sistemul de ventilație cu aport de aer proaspăt va fi centralizat, utilizând un sistem de pre-climatizare a aerului (încălzire / răcire), reversibil, cu filtre de particule și recuperare de energie și umiditate;



### h. Soluția de producere a energiei electrice regenerabile (fotovoltaică)

Panourile fotovoltaice sunt elemente de producere energie electrică prin utilizarea energiei luminoase, având o eficiență limitată (tipic 10-15% cu tehnologia actuală) dar suficientă pentru asigurarea necesarului de energie pentru aplicații electronice curente.

Celulele fotovoltaice sunt de mai multe tipuri:

- monocristaline: celulele care în prezent asigură cea mai mare eficiență de transformare a energiei solare în energie electrică (aprox. 20%) dar implică restricții de utilizare (de exemplu temperatura de utilizare), iar prețul de achiziție este îneficient de ridicat, ceea ce, pentru aplicații uzuale, descalifică tehnologia ca și aplicație comercială, eficientă;
- policristaline: cele mai utilizate celule, considerate deja clasice, cu un raport de transformare mediu (cca. 15%) dar cu un preț accesibil și totodată fiabilitate crescută, pe termen lung (tipic 10 ani). În prezent este cea mai larg adoptată tehnologie, cu atât mai mult cu cât se comportă bine într-o plajă largă de temperaturi (tipic  $-30^{\circ}\text{C}$  ...  $+70^{\circ}\text{C}$ ), ceea ce le face utilizabile în aproape toate condițiile meteo în zona temperată și temperat-continentală. De asemenea, tehnologia policristalină se remarcă printr-o proprietate aparte, și anume comportamentul de consumator atunci când o placă de pe panou este acoperită și alta nu: cea care nu este expusă la lumină se comportă ca o diodă inversată (consumator) și care consumă parte din energia produsă de celelalte degajând căldură – această proprietate ajută în perioada de iarnă, asigurând o peliculă caldă sub zăpadă și degivrarea automată a panourilor acoperite de gheață sau zăpadă.
- amorfe: realizate pe baza tehnologiei de depunere a atomilor amorfi (fără legătură cristalină), au avantajul funcționării în condiții mecanice dificile și pe suporturi flexibile (tehnologia este cunoscută și ca „tehnologia Film” datorită posibilității implementării pe folii flexibile. Pe de altă parte, eficiența și durata de viață sunt scăzute, ceea ce face ca tehnologia celulelor amorfe să nu fie considerată rentabilă la aplicații statice ( uzuale și industriale);
- sferice: similare cu cele amorfe, însă cu eficiența de conversie redusă. Nu se folosesc pe scară largă, deși au fiabilitate crescută, însă și prețul crește în consecință, fiind în prezent utilizate numai în condiții speciale (cercetare, medii ostile etc.);
- concentrate: celule de mare eficiență și cu rezistență foarte mare la expunere, se utilizează în special în aplicații în care este posibilă concentrarea luminii solare pe suprafețe mici (de exemplu cu lentile sau concentratoare parabolice) sau în medii cu expunere foarte puternică (în spațiul cosmic). Pe de altă parte, din cauza prețului prohibitiv de mare, acest tip de celule nu se utilizează pe scară largă.



*Figura 41 – Panou fotovoltaic pe cadire, care deservește un Centru de comandă funcțional (Primăria Municipiului Alexandria)*

Un sistem clasic fotovoltaic insular (local) este alcătuit din următoarele componente:

- generatorul de energie (panouri fotovoltaice);
- regulatorul de încărcare al bateriilor;
- grupul de baterii de 12, 24 sau 48 Vcc, conectate în structuri multiple. Tipic se utilizează grupe de baterii de 12Vcc, conectate în serie până la tensiunea echivalentă de 300V sau 400V, aceasta fiind cea mai eficientă pentru transformarea în alternativ, 240Vac/50Hz, conform standardului european;
- inverter - echipament care transformă curentul continuu în curent alternativ (AC / 50Hz, 220 sau 240Vac monofazic sau 380 / 400 Vac trifazic).

Având în vedere necesarul de energie local, la nivelul clădirii, precum și dificultățile tehnologice în cazul în care s-ar dori transferul de energie către sistemul energetic național (SEN), inclusiv dificultățile de contorizare și decontare, este de preferat ca energia produsă local să fie debitată (evacuată) în rețeaua locală, reducând în acest fel consumul de electricitate din rețeaua furnizorului local.

Durata medie de utilizare a acestor panouri este de 20-25 ani, singura componentă care necesită o atenție mai sporită și a cărei durată de viață este mai scurtă în cazul sistemelor insulare fiind bateriile (care au mentenanță o dată la 3 ani și se înlocuiesc la fiecare 7-10 ani).

Un alt avantaj considerabil al acestor sisteme este că se pot extinde în cazul apariției unor consumatori electrici suplimentari, cu condiția să existe suprafața suficientă pentru suplimentarea panourilor fotovoltaice (evident în limitele spațiului disponibil).

În cazul analizat, datorită faptului că energia solară este produsă numai pe timp de zi iar sistemul de iluminat public necesită alimentarea pe timpul nopții, se pot realiza și scenarii în baza cărora instituții aflate în grija primăriei să beneficieze de o sursă de energie solară pe timpul zilei când costul energiei este mare, iar este fie alimentat direct din rețea și pe considerentul compensării, dar și datorită costurilor mai mici pe care îl are consumul de noapte. Deși un astfel de scenariu este posibil tehnic, în cadrul proiectului se va avea în vedere numai varianta în care energia electrică produsă local va fi utilizată exclusiv pentru alimentarea sistemului de iluminat public și care face obiectul prezentului document.

Prin implementarea acestui model, Primăria Municipiului Brașov își va optimiza costurile cu energia electrică, realizând o economie semnificativă la bugetul de cheltuieli pentru utilități.

#### **i. Asigurarea condițiilor de climatizare**

Condițiile de climatizare vor fi asigurate de un sistem dual, atât pentru camera de control cât și pentru zonele operative din interior. Sistemul de climatizare propus este descris în *Cap. 3.2.2 - Varianta constructivă de realizare a investiției*, subcap. "Sub-sistemul de climatizare"

#### **j. Asigurarea condițiilor de securitate**

Din motive de securitate accesul în camera de control va fi permis doar pentru persoanele autorizate (personalul de întreținere, operatori, experții tehnici). 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.



Condițiile de securitate ale personalului și clădirii sunt asigurate de următoarele sub-sisteme:

- Sub-sistem de control a accesului în spațiile clădirii, partajat, în funcție de nivelul de drepturi;
- Sub-sistem de alarmare anti-incendiu;
- Sub-sistem de stingere automată cu gaz inert;
- Sub-sistem de alarmă anti-efracție.

Sistemele de securitate sunt descrise în *Cap. 3.2.2 - Varianta constructivă de realizare a investiției*.

### **3. Suita de aplicații software de sistem**

#### **a. Prioritizarea transportului public și managementul traficului rutier**

Aplicația trebuie să aibă următoarele funcționalități:

- Coordonarea automatelor de dirijare a circulației din teren, unitar, la nivelul întregului oraș, asigurând prioritatea la cerere pentru vehicule, pietoni și bicicliști;
- Monitorizarea stării operaționale a elementelor din teren;
- Managementul și controlul traficului rutier;
- Colectarea, analiza și managementul datelor de trafic
- Interpretarea datelor provenite de la senzorii din teren (detectoare de trafic, senzori meteo, camere video cu analiză etc.);
- Interfața prietenoasă pentru operator trebuie să permită afișarea de rapoarte diverse (fluxul de trafic, diagnosticarea stării automatelor).

#### **Funcția de prioritarizare**

Fiind principala funcție a sistemului, va asigura preluarea informațiilor din teren referitoare la vehiculele de transport în comun și corespondența acestora cu orarul de circulație, asigurând resincronizarea diagramelor de semaforizare în funcție de necesar. De asemenea, sistemul va asigura integrarea cererilor de prioritate pentru pietoni și bicicliști, prin contorizare a cererilor provenite prin butoanele de la treceri, precum și prin informația de contorizare de la camerele video.

#### **Funcția de monitorizare și integrare cu harta GIS**

Trebuie să permită operatorului să vizualizeze starea elementelor din teren. Operatorul trebuie să aibă la dispoziție o hartă a orașului pe care să fie afișate o serie de elemente grafice intuitive în formate de tip graphic și alfa-numeric.

În aceste reprezentări trebuie să fie prezentate în timp real informațiile actuale referitoare la:

- Starea de funcționare și modul de reglare
- Programul curent de semafoare care rulează pe un anumit automat
- Starea de funcționare a senzorilor
- Nivelul de trafic la punctele de detectare sau direcțiile principale

Operatorul trebuie sa poata vedea atat imaginea de ansamblu a sistemului, cat si imaginea de detaliu cu fiecare automat in parte. Operatorul trebuie totodata sa poata vizualiza programul de semaforizare rulat de fiecare automat de semaforizare in parte. Operatorul trebuie sa poata vedea in timp real si starea fiecărui semafor:

- Faza curenta precum si situarea in cadrul fazei curente
- Starea funcțională a controlerului
- Valoarea curentă a datelor de trafic pentru fiecare bucla
- Starea funcțională a fiecărei bucle

Totodata, sistemul trebuie sa permita afisarea si managementul alarmelor detectate.

#### **Functia de management al prioritatilor**

Aplicatia trebuie sa permita activarea uneia din urmatoarele strategii de management a traficului:

- Selectie de planuri
- Adaptiv (optimizare dinamica a traficului pe baza informatiilor de la detectorii de trafic)
- Selectie de planuri bazat pe un orar (moment din zi, moment din an)
- Comanda manuala facuta de un operator

Scopul software-ului de management al traficului trebuie sa fie acela de a adapta ciclul de semaforizare in timp real, astfel incat sa se minimizeze intarzierile si numarul de opriri al vehiculelor private, precum si al vehiculelor de transport public

#### **Functia de colectare a datelor si raportare statistica**

Înțelegerea rețelei și a traficului se bazează pe înțelegerea stării fluxului de trafic în principalele secțiuni ale rețelei.

Prin urmare, o importanță deosebită o are colectarea si analizarea datelor de trafic.

Sistemul trebuie sa colecteze datele pe o perioadă de timp programabilă de la 1 minut in sus. Datele trebuie sa arate numărul de vehicule și rata de ocupare detectată pe buclă în fiecare perioadă de timp.

#### **Functia de vizualizare**

Sistemul trebuie sa ofere operatorului instrumente de afişare a datelor de interes fie urmărind în timp real starea elementelor sistemului fie prin utilizarea datelor istorice.

Software-ul trebuie sa permita afisarea mai multor senzori în același grafic pentru a face comparații și evaluări.

Tipologiile de date care vor fi afișate sunt după cum urmează:

- Modelul de prioritate si coordonarea pe rute;
- Fluxul de vehicule afișate în numar vehicule / oră
- Procentul ratei de ocupare
- Viteza în kilometri / oră

În ceea ce privește datele istorice, operatorul poate seta următorii parametri:

- Planuri de prioritate automata / programata / manuala

- Identificator de detectori
- Perioada de interes
- Interval de grupare

#### **b. Managementul imaginilor provenite de la sursele video (VMS)**

Sistemul de management supraveghere video este un sistem complex, esențial pentru siguranța călătorilor, a vehiculelor și a sistemelor instalate în Municipiul Brașov.

Sistemul de management supraveghere video trebuie să asigure implementarea a cel puțin următoarelor componente:

- Componenta pentru managementul operațional al sistemului de supraveghere video cu următoarele funcționalități minime:
  - Pune la dispoziția utilizatorilor un Portal web securizat pentru configurare, management, display și control video în rețea
  - Compatibil cu cele mai populare browsere web
  - Arhitectura de tip server-client
  - Licența este valabilă pentru oricâți utilizatori și resurse
  - Compatibil cu funcțiile și caracteristicile avansate ale infrastructurii IP (switch-uri, routere și alte dispozitive de securitate ale rețelei) pentru a permite un acces securizat la informațiile video înregistrate și în timp real
  - Permite managementul ușor a unui mare număr de obiective și utilizatori, incluzând serverele pentru fluxuri video, camere IP și encodere, DVR-uri, monitoare digitale din sistemul de matrice video
  - Software compatibil cu restul de aplicații software necesare și utile unui sistem complex IP CCTV
  - Asigură managementul, afișarea, și controlul imaginilor video în funcție de utilizatori/ roluri/ drepturi
  - Interfața personalizată pentru utilizatori, operatori și administratori
  - Permite o raportare a activității și auditul sistemului
  - Permite managementul serverelor video din mai multe site-uri
  - Include rutine de configurare la detectia de mișcare
  - Permite programarea după calendar a schimburilor pentru operatori, filtre pentru evenimente, acces temporar la imagini.
  - Permite configurarea de ecrane de vizualizare definite pentru operatori
  - Afișare pe același ecran a imaginilor în timp real și a celor înregistrate (arhivate)
  - Permite afișarea pe același ecran a redării imaginilor arhivate în mai multe arhive în mod sincronizat
  - Redare în mod repetare a unui segment înregistrat

- In cazul in care este generată o alarma de efracție la unul din echipamentele instalate in statie (automat vanzare, panou), sistemul realizeaza positionarea automata a camerei pe echipamentul care a generat alarma
- Include facilitatea de tip Smart Search prin care se poate cauta intr-o arhiva producerea unui eveniment definind o zona de interes in campul vizual al camerei
- Număr nelimitat de camere instalate. Să permita înregistrarea și vizualizarea live a pana la 64 camere per server NVR fără costuri adiționale pentru configurarea rețelei

Include facilitatea de tip Forensic Search prin care se pot vizualiza stop-cadre dintr-o arhiva pentru o identificare mai usoara a unui eveniment produs

- Componenta de management al fluxurilor video provenite de la camerele video din teren
  - Compatibil cu functiile si caracteristicile avansate ale infrastructurii IP (switch-uri, routere si alte dispozitive de securitate ale rețelei) pentru a permite un acces securizat la informatiile video inregistrate si in timp real
  - Software compatibil cu restul de aplicatii software necesare si utile unui sistem complex IP CCTV: matrice virtuala, interfata web personalizata pentru utilizator medii de stocare SAN,NAS, DAS, etc.
  - Licenta pentru fiecare flux video disponibila separat
  - Suport plug-and-play pentru camere IP, encodere si DVR-uri
  - Abilitatea de a adauga in mod dinamic camere si encodere folosind pachete de driver.
  - Capabilitati de arhivare locala, remote, sau redundanta a fluxurilor video
  - Arhivare la diferite rezolutii, viteze, durate si localizare, arhivare multisite
  - Etichetarea anumitor evenimente in scopul arhivarii si revizualizarii ulterioare
  - Managementul latimii de banda disponibile atat pentru imaginile live cat si pentru inregistrari
  - Inregistrare in mod bucla sau declansata de un eveniment definit
  - Capabilitati de inregistrare la aparitia miscarii in zonele definite.
  - Conectivitate spre camere, encodere video si DVR-uri (recordere digitale) care suportă MJPEG, MPEG4, MPEG4 ASP\*, H.264\* și MxPEG.
  - Suport pentru configuratii redundante, inclusiv "fail-over" si scenarii de complexitate avansata
  - Utilitati de back-up care suporta configuratii ale dispozitivelor, arhivelor, evenimentelor, setari PTZ, pentru o restaurare rapida pe un server secundar in caz de defect
  - Permite adugarea ulterioara de camere video, utilizatori, aplicatii si capacitate de stocare

Permite integrarea cu alte aplicatii de securitate si IT folosind aplicatii API open standard si transmisii RTP, RTSP.

### **c. Managementul ecranelor (Wall-Display) si interfata grafica comuna**

Aplicatia de management al afisarii imaginilor pe ecrane va asigura toate functionalitatile necesare pentru transmiterea imaginilor de pe sursele video, atat cele din teren cat si cele locale (terminale, harta digitala etc.), toate aceste fiind absolut necesare operatorilor in luarea deciziilor operative.

Principalele caracteristici tehnice ale aplicatiei software de management a ecranelor tip Wall-Display sunt:

- arhitectura client-server;
- permite gestionarea simultana a urmatoarelor surse disponibile in retea LAN dedicata: stream-uri IP provenind de la camere video, stream-uri IP provenind de la unitatile de injectie surse non-IP, surse tip VNC;
- permite afisarea pe ecranul videowall-ului a oricaror surse disponibile in retea LAN dedicata, conform scenariului de afisare definit de catre operatori si in limita puterii de procesare a unitatilor de afisare surse;
- suport pentru o gama larga de standarde streaming: MPEG-2, MPEG-4 Part 2, MPEG-4 Part 10 (AVC/H.264), MJPEG, JPEG 2000;
- functie software KVM pentru sursele streaming provenite de la unitatile de injectie surse non-IP;
- interfata API care sa permita aplicatiilor software "third-party" sa trimita catre aplicatia software de management comenzi specifice de afisare a surselor pe ecranul videowall-ului;
- functii de gestiune a utilizatorilor: conturi utilizator, setare distincta a permisiunilor pentru fiecare functionalitate, setare distincta a accesului la resurse, baza de date cu parole de acces criptate;
- permite definirea si modificarea de scenarii adaugand surse prin drag&drop, precum si vizualizarea locala a surselor in limita puterii de procesare a statiei de lucru.

Pentru operarea ușoară și eficientă, soluția va acoperi managementul tuturor ecranelor de mari dimensiuni din Centru, atât cele din Sala de comandă cât și cele suplimentare, aferente Salii de ședințe.

Toate ecranele vor fi controlate de aceeași aplicație unitară, astfel încât sistemul în ansamblu să fie ușor de utilizat, iar scenariile operative predefinite să urmărească aceeași strategie de comandă, în conformitate cu situația operativă din teren.

La nivelul Centrului de comandă, interfața grafică care va fi livrată în cadrul proiectului va oferi o viziune integrată asupra întregului sistem de management al traficului. Prin intermediul acestei interfețe, operatorii vor avea acces într-un mod intuitiv la funcționalitățile mai sus menționate și nu va fi nevoie de a folosi linia de comandă sau alte modalități de comandă a aplicației care să ceară cunoștințe avansate de utilizare a calculatorului.

#### **d. Aplicație pentru managementul rețelelor de comunicații**

Sistemul va beneficia de un serviciu de management al rețelei (NMS – "network management system" en.) pentru a monitoriza performanța sistemului non-stop. NMS-ul va fi conectat la centrul de management, care va asigura vizualizarea tuturor elementelor de rețea implementate pe site și va permite configurarea la distanță și parametrizarea dispozitivelor de rețea și a nodurilor.

Principala funcționalitate a NMS este retransmiterea și programarea mesajelor între gateway-uri și aplicații, respectiv pentru a asigura gestionarea dispozitivelor din teren și a rețelei radio în general. În plus, un NMS trebuie să furnizeze puncte de integrare cu infrastructura existentă pentru operarea în rețea, asigurând în același timp securitatea și protecția rețelei.

Pentru a asigura respectarea deplină a soluției, NMS va trebui să fie pe deplin compatibil și să suporte toate dispozitivele de teren din sistem.

Sistemul / serviciul va trebui să fie implementat pe gateway-uri, astfel încât trebuie să aibă o compatibilitate completă cu gateway-urile propuse.

Serviciul propus monitorizează continuu toate gateway-urile și lampile verificând faptul că acestea sunt operaționale, fie implicit prin transferuri de la și către dispozitivele din teren prin intermediul gateway-urilor, fie în mod explicit solicitând un mesaj de status dacă un gateway a intrat în mod neașteptat în mod de așteptare („silent”) sau nu mai răspunde pentru perioade mai lungi de timp și astfel a generat suspiciune privind defectarea. Rapoartele software-ului NMS cu dispozitivele care s-au defectat se vor trimite prin intermediul interfeței de alarmare a centrului de management.

Arhitectura NMS va fi una liberă, deschisă, capabilă să se interfațeze cu alte sisteme similare la nivel API, astfel încât aceasta să poată fi integrată în soluții viitoare de management la nivelul orașului (tip Smart City) și/sau să poată să preia mesaje de stare de la alte dispozitive ce vor fi implementate în viitor.

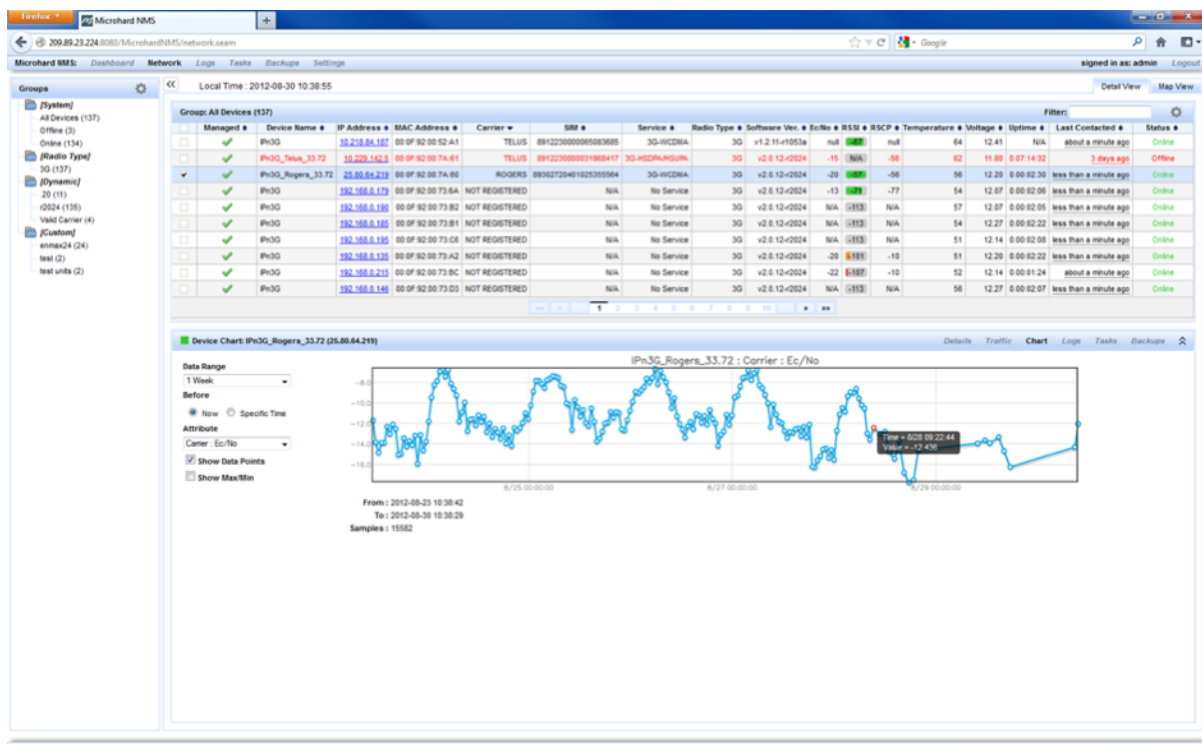


Figura 42 – Consola de management a rețelei (NMS) cu semnalizarea fluxurilor de date (nivel de bandă ocupată în timp real) și starea conexiunilor / echipamentelor

Serviciul și aplicația NMS vor fi complet scalabile, în proiect livrate în conformitate cu dimensiunea rețelei de date realizată prin proiect, însă soluția va trebui să poată fi extinsă ulterior, pe măsura ce modernizarea sistemului va fi extinsă la nivelul întregului oraș.

- e. Aplicație de management a senzorilor de teren, a parcarilor și a sistemelor de informare publică (suita de aplicații)

Aplicațiile de monitorizare a senzorilor de staționare în teren, parcare și de asistență pentru parcare asigură baza de date și informații pentru administrație cu privire la încărcarea statică în teren (numărul de vehicule oprite / parcate) și datele statistice aferente, dar oferă informații și îndrumă șoferii către cel mai apropiat loc de parcare. Acestea sunt soluții inteligente care vin în întâmpinarea problemelor legate de traficul și parcarile din oraș, beneficiind de o utilizare simplă, la îndemâna tuturor, menită să ușureze acest impediment pentru majoritatea șoferilor.

Una dintre cauzele frecventelor congestii de trafic și a imposibilității prioritizării transportului public în centrul orașelor este deplasarea lentă sau staționarea autovehiculelor pentru căutarea unui loc de parcare sau în așteptarea eliberării unui loc ocupat. Efectul acestor situații asupra aglomerării traficului în zonele centrale, în special în cele istorice, cu străzi înguste, este semnificativ.

Soluția propusă în cadrul proiectului constă în instalarea unor senzori cu funcții de detectare bazate pe două principii independente ale senzorului (magnetometru și radar) la nivelul suprafeței de rulare, în cadrul unui număr de locuri de parcare disponibile, care transmit către un server central starea de ocupare a locurilor de parcare dintr-o anumită zonă a orașului. Prin infrastructura LoRaWAN datele vor fi preluate de către aplicație.

Aplicația va îndeplini cel puțin următoarele funcționalități:

a) Front-office - portalul administrativ:

Platforma de management, ca soluție modulară de gestionare a parcarilor dintr-un oraș, va oferi funcționalități precum:

- Afișarea zonelor de parcare cu sau fără taxă;
- Afișarea în timp real a numărului de locuri de parcare disponibile în zonele gestionate de municipalitate;
- Parking slot sharing;
- Sisteme variate de plată a parcării (SMS, wallet, Mobile Pay).

b) Back-office – zona de management:

- Administrarea sistemului de senzori, inclusiv poziționarea acestora pe harta și integrarea informațiilor în sistemul general de prioritizare a transportului;
- Administrarea panourilor de afișare (VMS);
- Integrarea de noi sisteme similare: aplicația va fi scalabilă, având capacitatea să integreze un număr mare de dispozitive externe, urmând ca în timp aceasta să acopere întreaga suprafață a orașului;
- afișare pe harta a stării fiecărui senzor
- grupare pe tronsoane (afișare informații agregate pentru o parcare (grup de senzori), de ex. câte locuri libere sunt într-o parcare)
- integrare platformei cu alte sisteme de gestionare a parcarilor (bariere, parkinguri supraetajate, camere video)
- evidența pentru inventariere locuri de parcare
- comunicație cu displayuri (de la nivel http în sus)
- loguri, info istorice, grafice, rapoarte utilizare



- alerte in sistem pentru acei senzori pusi pe locurile de parcare interzise sau handicap
  - posibilitate de achitare a taxelor de parcare;
  - obținere abonamente locuri de parcare si reînnoirea periodica a acestora;
  - componenta software pentru controlori (inspectori, polițiști locali);
  - componenta pentru rezervări locuri de parcare (gestiune abonamente Parcare)
  - va fi furnizata o platforma de servicii pentru parcări (inclusiv dezvoltare conectori pentru senzori) care sa suporte adăugarea unor noi module ulterior.
  - Servicii incluse: implementare (aplicații, analiza, proiectare, dezvoltare, instruire, management de proiect).
- c) End-user – functionalitati accesibile public:
- Afisarea zonelor de parcare cu sau fara taxa si a numarului de locuri de parcare
  - Afisarea in timp real a numarului de locuri de parcare disponibile in zonele gestionate de municipalitate
  - Parking slot sharing
  - Marcarea pe harta a locurilor de parcare dedicate pentru persoanele cu dizabilitati, pentru ca acestea sa poata gasi un loc de parcare extrem de usor.
  - Ghidarea utilizatorului catre cea mai apropiata parcare astfel incat sa reduca pe cat posibil timpul de cautare a unui loc disponibil.
- d) Aplicatie mobila (pentru publicul larg):
- ✓ Vizualizare locuri de parcare disponibile in oras
  - ✓ Selectare categoriei locuri de parcare
  - ✓ Vizualizare in timp real a disponibilitatii unui loc de parcare
  - ✓ Ghidare pana la cel mai apropiat loc de parcare
  - ✓ Ghidarea utilizatorului catre cea mai apropiata parcare astfel incat sa reduca pe cat posibil timpul de cautare a unui loc disponibil.

Platforma pentru public va dispune de doua aplicatii mobile create si disponibile gratuit pe Google Play si App Store pentru utilizatorii sistemului de operare Android 4.0+, respectiv iOS. Aplicatia va fi data spre folosire Primariei Municipiului Brasov ca parte a proiectului.

#### **f. Aplicatie de semnalizare a functionarii sistemelor si managementul defectelor**

In 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 si/sau eventualele accidente se detectează cât mai rapid posibil, astfel încât sa asigure operarea eficienta și reacția serviciilor implicate în cele mai bune și mai rapide condiții posibile.

Pentru fiecare echipament care este parte a sistemului de management al traficului urban se pot vedea informații detaliate de genul: starea de funcționare a echipamentului, rezultatele măsurătorilor.

Sistemele de prioritizare a traficului sunt sisteme distribuite, ce includ o multitudine de componente instalate în teren: controllere trafic, echipamente de rețea (switch, router etc), camere video, UPS-uri etc.; precum și componente instalate în centrul de management: servere, sisteme de stocare, echipamente rețea, sisteme de operare, baze de date, servere de aplicații, aplicații e-mail / mesagerie etc.

Componenta de monitorizare infrastructură hardware și software va asigura funcționalitățile necesare monitorizării funcționării sistemului în vederea îndeplinirii obiectivelor de funcționalitate, performanță și disponibilitate ale acestuia. Soluția de monitorizare trebuie să fie compatibilă cu platforma hardware și software oferită. Se va asigura, pentru fiecare componentă, numărul de licențe necesar conform politicilor de licențiere ale producătorului conform arhitecturii oferite. Pentru unitatea și compatibilitatea soluției, toate modulele componente ale soluției de monitorizare trebuie să fie produse de același producător. Soluția de monitorizare infrastructură oferită trebuie să asigure următoarele funcționalități minime:

- Soluția trebuie să fie scalabilă și să utilizeze mecanisme de alertă pentru a monitoriza performanța, capacitatea și disponibilitatea pentru componentele sistemului: servere (virtuale și fizice), echipamente de rețea, echipamente de stocare, controllere de trafic, UPS-uri, camere video IP precum și pentru aplicații standard oferite în cadrul soluției propuse – Baze de Date (Microsoft SQL / Oracle / MySQL etc.), soluție virtualizare (VMware / Microsoft Vsphere / Red Hat Enterprise Virtualization etc.), soluție e-mail (Microsoft Exchange), server de aplicații (Oracle WebLogic, Microsoft IIS, Apache Tomcat etc.).
- Soluția trebuie să dispună de o interfață de utilizator Web intuitivă și fiabilă.
- Soluția trebuie să includă mecanisme de securitate (acces bazat pe roluri) pentru a permite diferite niveluri de acces precum și de control atât pentru utilizatori, cât și pentru grupuri de utilizatori.
- Soluția trebuie să asigure o metoda de import/export al informațiilor despre elementele monitorizate într-o bază de date externă sau într-un alt format.
- Soluția trebuie să asigure suport pentru cel puțin următoarele protocoale pentru import / interogare date monitorizare: SNMP (v1 , v2c, v3), WMI, SSH, Telnet, CSV.
- Soluția trebuie să asigure atât tablouri de bord predefinite, cu informații privind infrastructura monitorizată, cât și posibilitatea de a realiza tablouri de bord personalizate, care prezintă date relevante atât de interes general cât și numai pentru un anumit grup sau un anumit rol.
- Soluția trebuie să asigure posibilitatea monitorizării infrastructurii folosind atât agenți instalați pe componenta monitorizată, cât și fără instalarea de agenți pe componentele monitorizate.
- Soluția trebuie să asigure instalarea la distanță a agenților pe componentele ce trebuie monitorizate.
- Soluția trebuie să asigure funcționalitatea de configurare centralizată a agenților instalați în întreaga infrastructură, folosind șabloane predefinite. Șabloanele de monitorizare trebuie să poată fi refolosite la configurarea de agenți similari. Configurarea șabloanelor trebuie să se poată realiza atât folosind unelte vizuale, cât și

folosind fișiere de configurare.

- Soluția trebuie să suporte nativ monitorizarea următoarelor servicii de rețea: DNS, FTP, Network bandwidth, Ping, SNMP by MIB, SNMP, SNMP trap.
- Soluția trebuie să asigure mecanisme interne pentru disponibilitate înaltă (High Availability). De asemenea, soluția trebuie să asigure posibilitatea criptării transmisiei datelor între componentele proprii.
- Soluția trebuie să permită extinderea monitorizării prin module adiționale produse de același producător.
- Soluția trebuie să ofere posibilitatea actualizării tuturor agenților / componentelor de pe site-ul web al producătorului pe măsură ce versiuni noi ale acestora sunt disponibile. Soluția trebuie să verifice automat dacă au fost publicate versiuni noi și, în cazul în care există noi versiuni, să ofere posibilitatea administratorului să actualizeze agenții/componentele respective.
- Soluția trebuie să furnizeze API-uri deschise care să permită integrarea ușoară cu alte sisteme informatice.
- Soluția trebuie să asigure suprimarea alertelor în timpul activităților programate cunoscute care influențează performanța sistemului – exemplu activități de mentenanță.
- Soluția trebuie să asigure acces și raportare pentru evenimentele istorice.
- Soluția trebuie să integreze evenimente, erori și alerte într-un singur ecran. Evenimentele trebuie să fie corelate și de-duplicate pentru a preveni aglomerarea operatorilor cu informații redundante.
- Soluția trebuie să asigure capabilități pentru executarea de activități corective automate la detectarea unor probleme de performanță.
- Soluția trebuie să asigure politici de notificare (cel puțin e-mail, SMS) configurabile, prin care să poată fi definiți destinatarii alertelor în funcție de cel puțin următorii parametri:
  - ora din zi la care s-a produs evenimentul
  - elementul / elementele care au generat alerta
  - gradul de severitate a alertei.
- Soluția să asigure funcționalitatea de a monitoriza în mod activ timpul de răspuns aplicațiile de tip web (exemplu: portal/site informare etc.)
- Soluția trebuie să asigure raportarea istorică a performanțelor pentru elementele monitorizate. Capacitățile de raportare trebuie să includă flexibilitatea pentru a permite crearea de rapoarte în diferite formate (csv, pdf, html etc) precum și capacitatea de a automatiza și programa rularea și transmiterea de rapoarte.
- Soluția trebuie să asigure determinarea automată a performanței "normale" a sistemului cu determinarea de valori normale de funcționare și modele bazate pe oră din zi, săptămână etc. De asemenea, soluția trebuie să asigure posibilitatea de stabilire de valori tip prag pentru parametrii de performanță monitorizați și să genereze în mod automat alerte atunci când valorile prag stabilite sunt atinse / depășite.

- Soluția trebuie să realizeze automat o analiză predictivă privind evoluția estimată a parametrilor de performanță și să prezinte atenționări în situația în care evoluția estimată conduce la atingerea / depășirea valorilor prag stabilite.

#### 4. Sub-sistemul de prioritizare a transportului public și coordonare rutiera

Elementele esențiale ale unui sistem de management al traficului sunt:

- Soluția tehnică de identificare a vehiculelor de transport public și preluarea cererii de prioritate;
- Detectoarele de trafic: bucle inductive, detectori pe consolă și camere video;
- Automatele de trafic;
- 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 Comanda)
- Centrul de Comanda (conține software-ul de management al traficului, software-ul de management al defectărilor, interfețele cu operatorii sistemului de management al traficului)

##### a. Sistemul de prioritizare prin coordonare sincronă în intersecții

**Sistemul de prioritizare a traficului** se bazează pe soluții inteligente, care au capacitatea să masoare permanent numărul de vehicule din teren și direcțiile de deplasare ale acestora și să adapteze și să sincronizeze sistemele de dirijare (semafoarele), astfel încât rezultatul de trafic per ansamblu să ducă la deplasări cât mai rapide și la volume cât mai mari de trafic deservit.

Elementele esențiale ale unui sistem de management al traficului sunt:

- **Sisteme de comunicații cu vehiculele de transport public:** sisteme de comunicații, care asigură atât transmisia directă a datelor din vehicul și cererea de prioritate, cât și prin intermediul centrului de comandă;
- **Detectoarele de trafic:** bucle inductive, senzori suspendați și camere video;
- **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 sau vehiculele de intervenție în caz de urgență) 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).

La fiecare locație (intersecție) se va avea în vedere echiparea cu întregul necesar de sisteme și echipamente electronice, astfel încât să fie acoperită întreaga paletă de soluții și servicii integrate, minimizându-se în acest mod efortul financiar (în comparație cu soluțiile distribuite, acestea având

dezavantajul unei întinderi fizice a rețelei mult mai mari, ceea ce poate duce la costuri de implementare crescute precum și la un nivel de fiabilitate redus).

Schematic, arhitectura sistemului în teren, la fiecare locație, este prezentată mai jos:

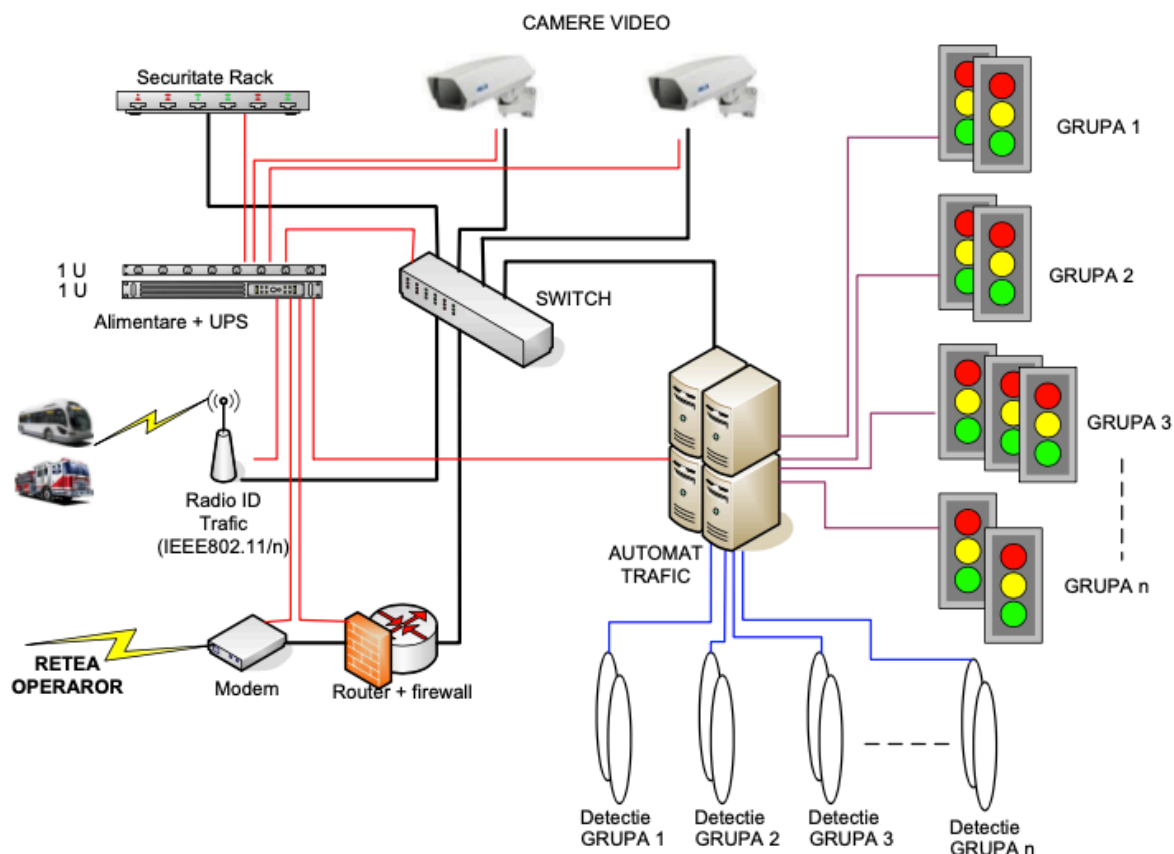


Figura 43 – Schema / arhitectura tipică a soluției de prioritizare rutieră la nivel de intersecție

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.

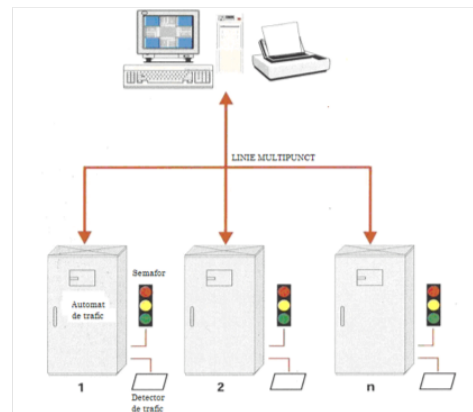
Senzorii au două funcții: ajustarea ratei de dispersie, ca răspuns la cererea în timp real și colectarea istoricului relativ la volumul de trafic și date de ocupare.

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.

Automatul de trafic este bazat pe o structura modulara, cu facilitati de interconectare cu un sistem central computerizat de control al traficului urban, capabil sa indeplineasca urmatoarele functii:

- managementul dispozitivelor de semnalizare trafic, prin modalitati care includ controlul customizabil al algoritmilor matematici pentru managementul traficului prin generarea dinamica a planurilor de selectie in functie de cerintele reale ale traficului din intersectii;
- Managementul pentru prioritizarea Transportului Public (optional - daca interfata pentru aceasta facilitate este implementata), cu posibilitatea de a gestiona soft previziunile de sosire in intersectii pentru vehiculele de transport public;
- Facilitate de colectare a datelor de trafic si de mediu;
- Sisteme de monitorizare si control cu posibilitate de generare spontana de apeluri catre Centrul de Comanda in caz de anomalii.
- Siguranta circulatiei se realizeaza prin:
  - Configurare dualprocesor cu supervisor din punct de vedere al protectiilor prin monitorizarea continua a circuitelor de putere.
  - Protecții la lampi defecte;
- Posibilitatea realizarii functiilor de reglarea si supraveghere centralizata a traficului prin :
  - Algoritmi de Macroreglare (functionare zonala cu detectoare zonale)
  - Algoritmi de Microreglare (functionare adaptiva cu detectoare locale) care permit optimizarea dirijarii (eliminarea verzilor neutilizati) si inlaturarea blocajelor in circulatie
  - Algoritmi Multiprogramare
  - Algoritmi de Corelare in UNDA VERDE – cableless , GPS
  - Telecomandarea planurilor de semaforizare de la Postul Central.
  - Monitorizare si Comanda Centralizata a functionarii echipamentelor de dirijare
  - Comunicatie cu postul central si intre echipamente in timp real, pe linii specializate, sau pe suport telefonie fixa sau GSM.
  - Continutul jurnalului poate fi lecturat de la distanta de la Postul Central. Jurnal intern cu inregistrarea avariilor, a parametrilor de trafic si a interventiilor in parametrii echipamentului
  - Realizarea oricarei succesiuni de culori și durate permise de reglementarile de circulație
  - Garantarea timpilor de verde minim pe fiecare faza.
  - Program de capat la pornirea semaforizarii;
  - Sincronizare automata la reparația tensiunii in cazul unor pene de alimentare;
  - Memorare programelor de semaforizare și a protecțiilor în memorii nevolatile.

- Funcționarea în regim corelat și în cazul întreruperii legăturii dintre echipamente sau cu postul central.
- Transmiterea automata la un Centru de Comanda sau / si direct pe telefoane mobile (la tehnicienii de service ) cu mesaj vocal
- Posibilitatea conectarii la un sistem de video detectie
- Soft de programare compatibil cu PC fixe sau portabile
- Modul soft de simulare a programelor elaborate - Simulator
- Protectie impotriva incarcarilor accidentale de programe gresite



Programarea controlerului poate fi realizata local, de la un PC, sau prin panoul de control al controlerului si telecomandat printr-un protocol de comunicatie.

In cazul intersectiilor in care automatele functioneaza in regim de „unda verde”, acestea sunt sincronizate temporal cu ajutorul unui ceas unic, considerat etalon universal, accesibil la fiecare automat de trafic in parte. Pentru aceasta, se va utiliza la fiecare locatie cate un receptor de timp GPS, acesta fiind solutia cea mai fiabila si fezabila, general utilizata de catre toti furnizorii de solutii de pe piata. Receptorul GPS integrat in terminal trebuie sa respecte urmatoarele specificatii:

- Sateliti receptionati simultan: minim 6;
- Sensibilitate: minim -152 dBm;
- Precizie localizare: max. 35 m (probabilitate 50%);
- Precizie extractor ceas: min. 0,01 ms
- Antena GPS integrata, electroalimentata prin cablu proprietar

#### **b. Sistemul de detectie a traficului rutier in teren**

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 iesirea din intersectie, pentru contorizarea vehiculelor ce se îndreaptă spre intersectia următoare.

În toti algoritmi, datele principale detectate sunt legate de prezența vehiculului. De asemenea, pot fi incluse distanța între vehicule și volumul. Fiabilitatea și precizia detectării prezenței trebuie să fie ridicate, deoarece, dacă un vehicul nu este detectat, este posibil ca cererea de fază să fie omisă.

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.

Pentru o altă funcție importantă, cea de management al incidentelor, detectoarele sunt în general utilizate pentru detectarea a două tipuri de congestii de trafic: repetitive și nerepetitive. Congestiile repetitive sunt previzibile, în anumite locații și la anumite momente. Congestiile nerecurente sunt cauzate de incidente aleatorii și temporare, cum ar fi accidentele și alte evenimente ce nu pot fi



prevăzute. Managementul incidentelor are, în general, mai multe etape, printre care: detecție, verificare, identificare, răspuns și revenire la starea normală.

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 o rețea de drumuri eficientă.

Datele pot fi culese în diferite puncte de pe rețeaua de drumuri. Detecția prea îndepărtată de linia de stop nu va permite întotdeauna desfășurarea efectului de dispersie a plutonului de vehicule.

Detecția realizată prea aproape de linia de stop nu va permite sistemului UTC să cuprindă informații referitoare la toate vehiculele care se îndreaptă spre intersecția următoare.

Detecția realizată la mijlocul distanței reprezintă probabil un bun compromis, însă comunicațiile și cablarea intersecțiilor devin substanțial mai costisitoare decât în alte cazuri.

Numeroase sisteme de control adaptiv al traficului utilizează senzori amplasați pe benzile de ieșire din intersecție, informația furnizată de aceștia fiind utilă pentru calcularea timpilor de semaforizare a intersecției din aval.

Fiecare dintre aceste sisteme va măsura aceeași cerere de trafic și va lucra cu aceste informații în același mod. Cu toate acestea, fiecare are avantaje față de celălalt; buclele situate în apropierea liniei de stop vor capta tot traficul dintr-o anumită intersecție, în timp ce detectorii situați la distanță vor genera o „hartă” generală a fluxurilor de trafic pe rețea, ce va putea fi apoi procesată corespunzător.

Amplasarea detectorilor după linia de stop permite categorisirea vehiculelor în funcție de direcția de mers, prin corelația informației date de aceștia cu informația de semaforizare, fiind în special monitorizate acele benzi în care se pot efectua viraje sau benzile în care există trafic mixt de-a lungul zilei (de exemplu cu multe vehicule grele în anumite perioade din zi). Un asemenea sistem va fi capabil să administreze mult mai bine variații de trafic și surse de vehicule cum ar fi parcurile supermarket-urilor sau porțile întreprinderilor. Dezavantajul principal al amplasării buclelor inductive după linia de stop este incapacitatea de a determina lungimea cozii și nivelul de congestie pe legătură. Calcularea și modificarea în timp real a timpilor de semaforizare, pentru ciclul de semaforizare curent, se poate realiza numai pentru sistemele adaptive care utilizează detectori amplasați pe benzile de ieșire din intersecție.

Folosind datele de trafic colectate de detectorii UTC, sistemul trebuie să varieze automat, pe intersecție și grup de semnale de trafic, următorii parametri:

- Durata ciclului
- Semnalele corelate de verde între semnale de trafic adiacente din Grup
- Durata de verde a oricărui set stabilit de semnale

Principalul obiectiv al planurilor de semnalizare adaptive este minimizarea întârzierilor și congestiilor de trafic în cadrul fiecărui Grup de semnale de trafic, în mod continuu și automat.

Cel mai des utilizați detectori de trafic sunt cei cu buclă inductivă, recomandați în marea majoritate a cazurilor datorită unui foarte bun raport cost/beneficii. În situațiile în care nu este posibilă utilizarea acestor detectori din cauza perturbațiilor apărute (de ex. sub linia de tramvai), se pot utiliza diverse alte tipuri de senzori neintruzivi, suspendați.

Acolo unde se utilizează sisteme video, camerele sunt de obicei amplasate deasupra carosabilului, cu unghiul de vedere în jos către intersecție, scanând fiecare bandă, pe baza determinării unor bucle

virtuale și operând asemănător cu sistemul cu bucle inductive; numai metoda de detecție este diferită, nu și modul în care datele sunt utilizate de algoritmi și softul sistemului adaptiv.

Odată ce datele au fost colectate, procesate și duratele de semnalizare permisivă calculate, se pot realiza și alte operații asupra rețelei. De exemplu, dacă legăturile interne ale unei rețele devin congestionate, traficul poate fi reținut înapoi și acumulat pe legăturile externe ale rețelei sau pe legăturile desemnate special pentru acumulare de vehicule, unde este mai mult spațiu disponibil. Această „filtrare” sau acțiune la distanță reprezintă strategii de nivel superior ce pot fi invocate de către sistemul adaptiv pentru a reduce cererea pe legăturile interne, permițând cu mai multă ușurință eliberarea zonelor congestionate. Acest mod de manipulare a rețelei este foarte util pentru a facilita prioritatea pentru vehiculele de intervenție de-a lungul rețelei.

Sistemele de detecție video pot realiza același tip de operații la o scară mai modestă, deoarece sunt limitate de câmpul vizual al camerelor. Sistemele de detecție video își găsesc adevărata utilitate atunci când sunt utilizate pentru detecția incidentelor. În timp ce sistemele bazate pe detectoare cu bucle vor vedea un vehicul ce staționează ca indiciu al congestiei în trafic, un sistem video poate fi programat să detecteze incidente prin marcarea în zona de detecție a unei arii asemănătoare unei bucle (fereastră de numărare). Anumite categorii de sisteme de detecție video sunt capabile să detecteze, să înregistreze și să alerteze operatorul prin rularea unui scurt clip video cu incidentul.

Vehiculele de intervenție și anumite vehicule ale transportului public pot beneficia de prioritizare la semafoare atunci când călătoresc pe rețea. Planurile de semnalizare pot fi folosite pentru a „goli” legăturile în fața acestor vehicule și pentru a da prioritate semnalizării permisive în intersecția de care se apropie vehiculul. Cu toate că, în mod evident, acest lucru se poate obține și cu planuri fixe de semnalizare, există o perioadă de revenire pe care sistemul o poate gestiona mult mai eficient pentru minimizarea efectelor negative ale utilizării prioritizării selective. Sistemul UTC va cunoaște traficul acumulat și va fi capabil să proceseze în mod eficient cozile și întârzierile. El va fi, de asemenea, capabil să detecteze unde să aplice procedeele speciale și să afle când rețeaua și-a revenit la condițiile normale de operare.

Detecția se mai poate folosi, de asemenea, și pentru a observa mișcarea pietonilor la semnalele semafoarelor și pentru comanda locală de către vehicule. Utilizarea unui sistem complet adaptiv de management al traficului elimină în general necesitatea comandării locale de către vehicule, cu excepția poate a folosirii acestei facilități ca rezervă pentru introducerea unor mici modificări ale duratelor de semnalizare, atunci când există solicitări de trafic pentru aceste faze. În timp ce unele sisteme adaptive lucrează folosind detectoarele de pe linia de stop pentru procese de comandă locală a semafoarelor, pentru sistemele ce realizează detecția vehiculelor în amonte, detectoarele amplasate pe linia de stop devin duplicate inutile ale resurselor și nu sunt folosite.

Alte aplicații pentru detecția vehiculelor pot include:

- Clasificarea vehiculelor;
- Ghidare către locurile de parcare, numărarea vehiculelor care intră sau ies din parcări
- Controlul accesului;
- Avertizarea de viteză și forțarea legislației rutiere
- Detecția depășirilor gabaritice sau de greutate.

Buclele inductive reprezintă cea mai simplă formă de detecție. O buclă realizată din cablu este îngropată în carosabil, la o adâncime de aproximativ 50 mm și este parcursă de un anumit curent. Orice obiect metalic de mari dimensiuni care trece pe deasupra buclei creează distorsionarea câmpului magnetic al buclei. Vehiculul este detectat prin sesizarea modificărilor inductanței de către un modul

electronic. Atunci când modificarea inductanței depășește o anumită valoare, unitatea de detecție dă un semnal la ieșire care este înregistrat în automatul de trafic sau în sistemul adaptiv de management al traficului, dependent de destinația buclei detectoare.

Cu toate că sunt simple, aceste detectoare reprezintă mijloacele cele mai sigure pentru discriminarea trecerii vehiculelor; totuși, ele necesită anumite lucrări în infrastructură pentru realizarea canalizării cablurilor și pot fi costisitoare, în funcție de poziția buclelor.

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.

Toate tehnicile de detecție a vehiculelor prezentate au avantaje și dezavantaje, evidențiate pe scurt în tabelul următor:

Tehnologie (tip) senzor	Avantaje	Dezavantaje
<b>Bucla inductivă</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Design flexibil, permite satisfacerea unei largi categorii de aplicații</li> <li>➤ Tehnologie bine pusă la punct</li> <li>➤ Asigură măsurarea parametrilor de bază ai traficului (volum, prezență, gabarit, viteză, direcție și interval între vehicule)</li> <li>➤ Dacă se folosesc frecvențe de lucru ridicate se pot asigura și informații de clasificare a vehiculelor</li> <li>➤ Costuri reduse de instalare și minime de întreținere</li> <li>➤ Foarte multe tipuri de automate de trafic utilizează acest mod consacrat de detecție rutieră, care și-a dovedit fiabilitatea de-a lungul anilor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Instalarea necesită lucrări în pavaj</li> <li>➤ Scade durata de exploatare a pavajelor rutiere</li> <li>➤ Instalarea și întreținerea necesită închiderea benzii de circulație</li> <li>➤ Buclele de cablu pot fi supuse unor solicitări de diferite naturi (vibrații, umiditate, temperatură)</li> </ul>

<p><b>Magnetometrul (fluxmetrul cu două porți)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mai puțin susceptibil la solicitări decât buclele inductive</li> <li>➤ Permite transmiterea de date și prin legătură wireless</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Instalarea necesită lucrări în pavaj</li> <li>➤ Scade durata de exploatare a pavajelor rutiere</li> <li>➤ Instalarea și întreținerea necesită închiderea benzii de circulație</li> <li>➤ Unele modele au o rază de acțiune modestă</li> </ul>
<p><b>Magnetică (magnetometrul cu bobină de inducție)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Poate fi instalat în locuri inaccesibile pentru buclele inductive (poduri)</li> <li>➤ Unele modele se pot monta fără a decoperta drumul</li> <li>➤ Mai puțin susceptibil la solicitări decât buclele inductive</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Instalarea necesită tăierea pavajului sau realizarea de tunele pe sub acesta</li> <li>➤ Nu poate detecta vehiculele aflate în staționare</li> </ul>
<p><b>Radarul cu microunde</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Relativ puțin sensibil la efectele schimbărilor climatice</li> <li>➤ Permite măsurarea directă a vitezei</li> <li>➤ Permite monitorizarea simultană a mai multor benzi de circulație</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lobul de radiație al antenei și forma de undă trebuie să fie adaptate aplicației</li> <li>➤ Senzorii de tip Doppler nu permit detecția vehiculelor oprite</li> </ul>
<p><b>Senzorii cu radiație infraroșie</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Senzorii de tip activ pot transmite mai multe fascicule pentru măsurarea precisă a poziției vehiculelor, vitezei și clasificarea acestora</li> <li>➤ Senzorii de tip multizonă pasivi pot măsura viteza</li> <li>➤ Este posibilă monitorizarea simultană a mai multor benzi de circulație</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Operarea senzorului de tip activ poate fi afectată de ceață, când vizibilitatea scade sub 6 m sau când este zăpadă viscolită</li> <li>➤ Senzorii pasivi (PIR) pot avea o sensibilitate redusă în câmpul vizual, în condiții de ceață sau ploaie</li> </ul>
<p><b>Senzorii cu ultrasunete</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Este posibilă monitorizarea simultană a mai multor benzi de circulație</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Unele condiții de mediu, cum ar fi schimbările de temperatură sau turbulențele în aer pot afecta performanțele. Unele modele</li> </ul>

		<p>au compensare internă cu temperatura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Senzorii care utilizează măsurarea în impulsuri cu durată mare de repetiție pot detecta cu dificultate gradul de ocupare a benzii de circulație pentru vehicule care se deplasează cu viteze de la moderat la ridicate</li> </ul>
<b>Senzori acustici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Detecția este pasivă</li> <li>➤ Insensibilitate la precipitații</li> <li>➤ Este posibilă monitorizarea mai multor benzi de circulație</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ După unele determinări, se pare că temperaturile scăzute afectează precizia măsurărilor</li> <li>➤ Anumite modele nu sunt recomandate pentru operarea în zone în care vehiculele se deplasează lent sau se află oprite la semafoare</li> </ul>
<b>Senzori CCD și CMOS cu procesare de imagine video</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Permit supravegherea simultană a mai multor benzi și a mai multor zone / bandă</li> <li>➤ Ușor de adăugat sau modificat zonele de detecție</li> <li>➤ Gamă bogată de date disponibile</li> <li>➤ Permit furnizarea de date de detecție pe arii extinse atunci când camerele video sunt interconectate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sensibili la orice variații ale mediului care implică variații de iluminare, ocluziuni între obiectele monitorizate, trecere zi-noapte, contrast între vehicul-drum, picături de ploaie, ceață, fulgi de zăpadă sau depuneri de praf pe obiectivul camerei etc.</li> <li>➤ Necesită montare la înălțime de cel puțin 15 – 20 m pentru o bună vizibilitate în domeniul măsurării de viteză și detecției vehiculelor</li> <li>➤ Dacă nu sunt dotate cu stabilizatoare de imagine, unele modele pot fi susceptibile de afectarea calității acestora la vibrații sau vânt puternic și în rafale</li> <li>➤ Raportul preț/calitate satisfăcător mai ales când sunt necesare mai multe zone de detecție pentru o aceeași cameră</li> </ul>

Din tabelul de mai sus se observă că, acolo unde carosabilul permite (nu este pavaj cu piatră cubică sau linii de tramvai), **buclele inductive** sunt cele mai rentabile tipuri de detectoare, datorită preciziei, robusteții și simplității. Singurul dezavantaj al acestora ar fi necesitatea întreruperii traficului rutier pentru efectuarea operațiilor de instalare (dar acestea durează cca. 2 ore / bucla și se pot desfășura noaptea, astfel ca perturbarea traficului în zona să fie minimă).



*Figura 44 – Bucle inductive instalate in asfalt (exemplu)*

În cazul zonelor în care nu se pot instala bucle inductive, se poate utiliza soluția cu camere 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 (de cca. 4 ori pe an).

## **5. Sub-sistemul de monitorizare și analiză video**

Sistemele de supraveghere video metropolitană 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 operațiilor 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 cameră video are propriul sistem de transmisie. Spre deosebire de alte sisteme, conceptul descentralizat are incorporat în fiecare cameră un mini-computer de mare viteză și, unde este necesar, o memorie digitală pentru înregistrări



pe termen lung in fiecare camera. Mini-computerul este folosit acum numai pentru vizualizare, fara a mai fi nevoie de analiza si inregistrare. Prin urmare, camerele pot înregistra evenimente fără sa fie nevoie de un computer functional si pot inregistra digital filme cu sunet care ulterior pot fi arhivate.

Dintre avantajele solutiilor de camere video IP remarcam:

- ✓ mai putine camere datorita clarității detaliilor vizibile in imaginile cu unghi larg cu tehnologie megapixel;
- ✓ mai putine computere / inregistratoare;
- ✓ largime de banda ocupata mai mica, deoarece totul se procesează in interiorul camerei si astfel imaginile „high-resolution” nu trebuie transferate permanent pentru analiză.

In general, camerele IP nu implica costuri pentru software sau licente, deoarece software-ul este întotdeauna incorporat si furnizat împreună cu camera pentru un număr nelimitat de utilizatori. Pachetul software furnizat impreuna cu camera contine de asemenea si un software de management profesional folosit, iar in general furnizorii de solutie asigură si programe de imbunătățire permanenta a performantelor software, gratuit.

Toate tipurile de camere de supraveghere IP moderne folosesc formatul de streaming MPEG sau superior, fac ca receptia video sa aiba o calitate deosebit de ridicata la încărcări reduse ale rețelei (1-2 Mbps). Prin dotarea optională cu senzori de detectie a miscării (sau a altor evenimente semnificative scopului sistemului), semnalul video poate fi transmis numai in momentul detectiei miscarii, sau se pot face optimizari suplimentare in ceea ce priveste arhivarea si/sau procesarea video.

Toate camerele video moderne permit supravegherea atât ziua cat si noaptea, parametrii de operare permitand un spectru foarte larg de nivele de iluminare (practic, lumina reziduala de noapte este suficienta pentru functionarea in conditii normale). Totusi, in conditii de iluminare scazută, pentru mentinerea unui nivel de calitate bună a imaginii, camerele video trec automat intr-un mod de captare de noapte, mod in care isi cresc automat sensibilitatea simultan cu supravegherea in mod alb/negru.

Toate modelele de camere video sunt certificate conform standardului IP 65 si sunt destinate atât pentru uz interior cat si exterior. Acestea sunt rezistente la intemperii, stres termic, sunt etanse si climatizate. In general, camerele moderne pot fi utilizate chiar si la temperaturi mai joase de -30°C .

Principalii parametrii tehnici care trebuie acoperiti de camere video moderne sunt:

- a) parametrii video si optici
  - tip captor video: CCD sau CMOS, ¼ sau 1/3, color
  - Zoom optic/digital: min. 35x
  - Montura obiectiv: Integrat sau tip Q-mount
  - Filtru IR
  - Definitie nativă: min. 1-5Mpix (Full HD)
  - sensibilitate: 1 lux (mod de zi), 0.02 lux (vedere buna atat de zi cat si in conditii de noapte, folosind numai lumina reziduala)
- b) parametrii electrici si 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 a 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 prin schimbarea rutelor 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.

Tehnicile de supraveghere utilizate au o importanță crucială, datorită influenței pe care acestea o au asupra determinării 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 operaționale, dar nu este cazul pentru sisteme care sunt în curs de implementare.

## 6. Rețelele de comunicații

Principală problema tehnică care poate apărea la implementarea oricărui sistem complex de prioritarizare, management de infrastructură metropolitană și supraveghere video este volumul mare de date care trebuie transportat de la fiecare cameră video la Centrul de Comandă. 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.

Solutia pentru asigurarea comunicatiilor sistemului este realizarea unei retele virtuale de comunicatii, cu conectare la fiecare locatie in parte si canale tip VPN (Virtual Private Network – retea privata virtuala) la Centrul de Comanda. Acesta retea 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 retea de 100% in conditii de fiabilitate si siguranta a retelei foarte bune.

Necesarul estimat de resurse de telecomunicatii este:

- Numar de puncte de conectare locala, in teren: 104, cu posibilitate de extindere;
- Parametrii de retea la punctele de conectare din teren:
  - viteza pe port (largime de banda): min. 6 Mbps locatie / min. 1Gbps backbone
  - 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 frecventa: 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 Municipiului, 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 rețeaua 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 rețeaua 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, acestea 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.

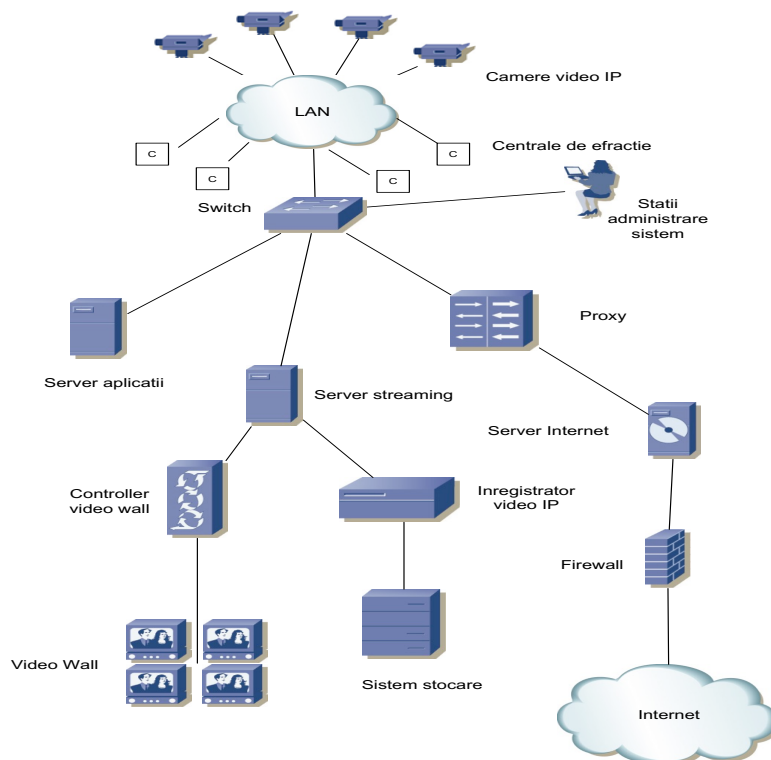


Figura 45 – Arhitectura tipica a fluxurilor majore de comunicatii la nivel de retea

In cazul Centrului de Comanda, principalele caracteristici de retea sunt prezentate in continuare:

- Numar de puncte de conectare centrala: 1 x 6 linii (minim)
- Parametrii de retea la Centrul de Comanda:
  - viteza pe port: 1 Gbps
  - numar de porturi fizice de acces exterior (trunchiuri): min. 4
  - cerinte protocol de transfer: autoconfigurabil in caz de avarie si posibilitate de functionare insulara, dispecerizabil
  - nod central redundant, amplasat la Centrul de comanda desemnat ca fiind concentratorul primar;
  - redundanta de alimentare la nivelul fiecarui nod local
  - porturi disponibile si posibilitati de extensie a retelei la nivel fizic;
  - numar e porturi de acces in retelele de telefonie (trunchiuri): min. 8, 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 implică 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 ce va fi asigurat de un operator extern, acesta fiind responsabil de alegerea tehnologiei optime la fiecare locație și de asigurarea calității serviciului.

Comanda și recepționarea de date din teren la nivel de senzor, în teren, se va asigura utilizând o rețea radio, proprie sistemului, capabilă să asigure integral transmisia între toate punctele de prezență și stațiile de bază care asigură acoperirea în teren. Deoarece întreaga suprafață a Municipiului Brașov nu poate fi acoperită cu o singură stație de bază, vor fi prevăzute mai multe echipamente, distribuite la nivelul orașului.

Stațiile de bază vor fi instalate la puncte de prezență ale rețelei de date din teren (tipic la intersecții semaforizate, aceste locații asigurând atât condiții de instalare cât și utilități – rețea de date și alimentare cu energie electrică) și conectate prin intermediul rețelei de date (numită și rețea de infrastructură). Pentru conexiunile fizice locale, pe tronsoane scurte, rețeaua va fi realizată cu trasee de cablu de cupru, torsadat. Pentru siguranța circuitelor de date, acestea vor fi protejate în tub de protecție a cablurilor, separat față de cel care deservește rețeaua de alimentare cu energie electrică.

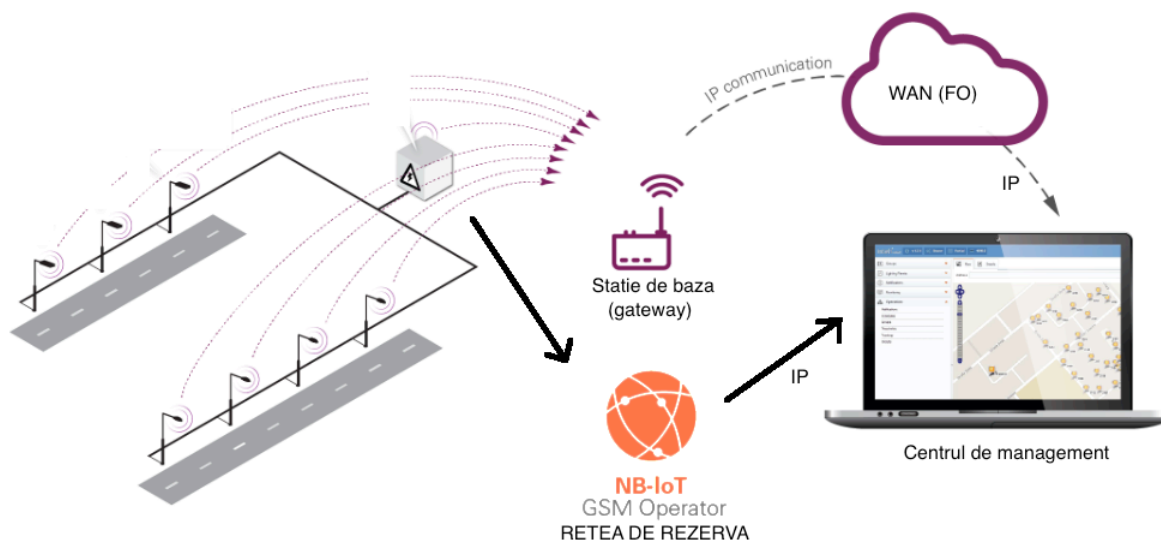


Figura 46 – Reteaua de comunicatii – Statiile de baza (radio) si rețeaua de Fibra optica (exemplu)

Serviciul de comunicații radio (denumit generic COMMS) va fi unul fiabil, robust și fără interferențe, capabil să cuprindă o rețea pentru echipamentele de teren - Field Area Network (FAN) bazată pe transmisii de radiofrecvență într-o bandă radio liberă (de exemplu, 832MHz pentru România, în conformitate cu Tabelul Național de Alocare a Benzilor de Frecvențe (TNABF) așa cum este reglementat acesta de către autoritatea națională competentă (ANCOM2)). La faza PT, proiectul de rețea trebuie să includă infrastructura pentru situația existentă și cea planificată a echipamentelor din teren și se va acorda o atenție adecvată pentru extinderea ulterioară conform cerințelor.

Reteaua de comunicații (COMMS) trebuie să agregheze conectivitatea completă între toate echipamentele de teren și centrul de management, bidirecțional, sigur, fiabil și fără latențe relevante (tipic sub 0,1 secunde / mesaj).

Echipamentele de comunicații din teren trebuie să asigure legătura dintre dispozitivele din teren și sistemul central pentru monitorizarea și controlul în timp real. Dispozitivele din teren vor face schimb de date folosind tehnologii de comunicație radio la nivel de echipament (senzor în teren), iar echipamentele de centralizare locale (numite și stații de bază) vor face schimb de date cu centrul de comandă prin rețeaua de infrastructură.

Tehnologia de comunicații radio (RF) va fi adecvată și bazată pe standarde deschise, de exemplu suitele de standarde IEEE sau echivalente. Rețeaua de comunicații în ansamblul său va furniza un mediu propice pentru comunicarea bidirecțională între echipamentele din teren și centrul de management, indiferent de rutele fizice de transport a datelor sau de mediile parcurse.

Pe lângă capacitatea necesară pentru transmiterea de date aferente senzorilor din teren, rețeaua radio a fost dimensionată astfel încât să ofere o capacitate de rezervă de minim 50% și canale de comunicație de rezervă la și de la fiecare nod de acces – această cerință asigură în principal fiabilitatea sistemului de comunicații dar și rezerva funcțională pentru dezvoltări ulterioare.

2 ANCOM – Autoritatea Națională de Reglementare în Comunicații, [www.ancom.org.ro](http://www.ancom.org.ro)

3 Latenta în rețele COMMS se calculează ca fiind intervalul total de timp scurs între momentul inițierii unui mesaj și recepția, decriptarea, înțelegerea și confirmarea primirii acestuia la receptor.

Transmisia datelor prin WAN (Wide Area Network) se va face standard IP si va realiza conectivitatea intre back-bone-ul sistemului central si echipamentele din teren, atat cele din cadrul retelei (statiile de baza) cat si a echipamentelor de conectare si acces din teren. De asemenea, prin intermediul retelei WAN se va asigura si serviciul de monitorizare a starii de functionare si a parametrilor echipamentelor de retea (routere, switch-uri, ups-uri, statiile de baza) utilizand protocolul standard SNMP.

Conectivitatea de rezerva se va face tot prin intermediul protocolului IP, la implementarea WAN se va realiza conectarea la serviciile oferite de provideri de Internet care ofera astfel de servicii in oras si cu care beneficiarul va incheia acord comercial de utilizare a retelei. In cazul conectivitatii prin retele externe, acestea vor fi asigurate utilizand protocoale de tip VPN4.

Pentru a putea extinde ulterior proiectul, daca va fi cazul, fara ca solutia sa fie limitata la un furnizor sau o tehnologie specifica, solutia tehnica de comunicatie va fi una standard, in banda de frecventa libera si disponibila pentru posibilitati de conectare la nivel de aplicatie prin interfete de tip API5. Solutia de comunicatii va permite ca statiile de baza (gateway) COMMS sa opereze cu echipamentele din teren diverse, provenite de la diferiti furnizori, fara a limita conectivitatea la tehnologii sau fabricanti. Astfel, solutia implementata va fi disponibila spre conectare cu orice furnizor de solutii care respecta standardul implementat, permitand atat dezvoltarea sistemului management rutier si implementarea de noi sisteme de tip „Smart City” (de exemplu extinderea monitorizarii parametrilor de mediu si in alte locatii fizice, managementul infrastructurilor operatorilor edilitari, managementul iluminatului public, evidenta locurilor de parcare, panouri suplimentare de informare a participantilor la trafic etc.).

Serviciul de comunicatii radio va functiona ca platforma care acopera intregul oras ca rețea comună utilizată pentru a susține conectivitatea unui număr mare senzori / dispozitive pentru a facilita funcții precum transmiterea informațiilor din teren, cu un impact minim asupra sistemului de comunicații de bază.

Solutia de comunicatii va fi scalabila, extensibila, adecvata pentru un sistem care sa fie scalat la nivel de oraș.

Toate echipamentele de comunicații vor fi instalate în cadrul orașului, iar toate aplicațiile software vor fi instalate pe serverele proiectului, ce vor fi instalate în cadrul data-center-ului ce va fi amenajat in Centrul de comanda.

Pentru asigurarea functionalitatii fără întreruperi chiar si in cazul avariilor punctuale, sistemul de comunicatii va fi complet redundant si va fi certificabil tip „fără punct de eșec” (en. single point of failure).

Rețeaua de comunicatii este dimensionata astfel incat aceasta sa asigure nivelul de performanța initial pe toata durata de viata a sistemului si aceasta nu va fi degradată în timp.

Capacitatea rețelei radio (lărgimea de bandă minima garantata) și raza de acoperire a serviciului radio, inclusiv calitatea serviciului (QoS) vor fi monitorizate software, permanent, de la nivelul centrului de management.

Furnizorul va furniza o monitorizare, configurare și gestionare centralizată a echipamentelor COMMS.

---

4 VPN (Virtual Private Network, en.) – rețele private virtuale, reprezinta rețele pe care utilizatorii le percep ca fiind proprii si care respecta toate normele de transmisie si securitate, dar care la nivel fizic apartin altor operatori.

5 API (Application Programming Interface, en.) – interfata de aplicatie program

Funcțiile stațiilor de baza vor acoperi următoarele funcționalități:

- Sistemul trebuie să permită adăugarea și/sau eliminarea de echipamente COMMS și/sau a echipamentelor din teren. Adăugarea și/sau eliminarea oricarui echipament din teren nu va determina nefuncționarea rețelei sau alterarea nivelului minimal de transport a datelor. Acesta cerința va acoperi inclusiv stațiile de baza;
- Sistemul nu va eșua în cazul în care datele de confirmare a recepționării mesajelor care trebuie transmise de la echipamentul de teren către centrul de management (și invers) nu ajung la destinatar la prima salva de transmisie;
- Sistemul va avea capacitatea de a gestiona o creștere bruscă a schimbului de date cu echipamentul de teren după o întrerupere de rețea prelungită cu impact minim asupra operațiilor sistemului – prin utilizarea de algoritmi sau sisteme de management a încărcării rețelei (tip „load-balance”). Având în vedere faptul că pe piață există o multitudine de soluții de acest tip, la etapa de achiziție, furnizorul va furniza detalii cu privire la modul în care această cerință va fi acoperită;
- Pentru fiecare echipament în parte se va prevedea o funcție sau câmp de date astfel încât să existe informațiile despre locația de implementare, în coordonate GPS, precum și descrieri tehnice sumare.

Fiecare concentrator de date din teren (gateway) este conectat la serverul de rețea printr-o conexiune IP, în mod obișnuit utilizând rețeaua de fibra optică și ca rezervă o conexiune celulară. Toate comunicațiile se vor face prin intermediul acestei legături IP codificată TLS utilizând certificate de securitate la ambele capete, pentru a se asigura că atât gateway-ul, cât și serverul de rețea sunt autentificate și certificate – în acest mod se asigură un nivel de securitate corespunzător. Integrarea gateway-urilor rețeaua existentă se face în conformitate cu standardul de rețea și pentru back-up cu infrastructura existentă la operatorul de rețea, disponibil, așa cum va fi această contractată comercial.

Echipamentul gateway va fi autonom (dotat cu soluție de alimentare de rezervă) cu protecție minimă IP 66 (rezistent la ploaie și intemperii, condiții de exterior pentru instalare pe stalp), cu un suport adecvat de montare.

Consumul mediu de energie al gateway-ului de comunicații trebuie să fie sub 15W. Gateway-ul trebuie să fie alimentat 24 de ore pe zi, 7 zile pe săptămână. În funcție de locația propusă, alimentarea cu energie electrică trebuie să fie făcută direct din panoul de iluminat sau la stalpul de iluminat.

Alarmerile și starea echipamentului vor fi disponibile pe interfața din centrul de management.

Gateway-ul trebuie să aibă și următoarele performanțe:

- Distanța de comunicare (non-line of sight) de la dispozitivele din teren către gateway va fi de cel puțin 1 km;
- Un gateway poate gestiona mai mult de 1000 de dispozitive din teren;
- Un dispozitiv de teren poate trimite / primi mesaje atât de la corpurile de lampă cât și de la un alt gateway sau de la mai multe gateway-uri.

Pentru asigurarea redundanței funcționale, fiecare dispozitiv din teren va fi vizibil mai multor gateway-uri (redundanță prin topologie). Prin urmare, este considerat în general suficientă înlocuirea manuală a gateway-urilor în caz de avarie, fără ca aceasta să afecteze buna funcționare a sistemului în ansamblu – practic, în cazul caderii uneia sau mai multor stații de baza, sistemul de iluminat public va continua să funcționeze câtă vreme există cel puțin o stație funcțională și care acoperă radio corpurile de iluminat.



Toate gateway-urile trebuie să se sincronizeze cu o precizie de 1  $\mu$ s pentru a se asigura că un dispozitiv de capăt poate recepționa mesaje de downlink și de difuzare în timp real. Sincronizarea timpului pe un gateway este de obicei realizată pe baza timpului GPS și, prin urmare, va fi necesar ca gateway-urile să fie instalate în exterior, de preferință sub cer liber, astfel încât acestea să recepționeze semnalul GPS cu care se va asigura sincronizarea.

## 7. Soluția informatică de modelare, simulare și coordonare rutieră

În prezent, soluția optimă și cea mai eficientă în ceea ce privește modelarea rutieră o reprezintă implementarea unui sistem software flexibil și complet pentru planificarea transportului, modelarea cererii de transport și de management a datelor din rețeaua de transport. Acest model este folosit pe toate continentele pentru aplicațiile multimodale metropolitane, regionale, naționale.

Din punct de vedere tehnic și conceptual, deși există mai multe moduri în care se poate face modelarea rutieră, experiența ultimilor 20 ani demonstrează că având maximă eficiență 2 (două) tipuri de modelare, respectiv:

- a) **Metoda microsimularii** – microsimularea traficului rutier încearcă să modeleze deplasarea vehiculelor individuale printr-o rețea de drumuri pe o perioadă specificată de simulare. Un model bazat pe microsimulare realizează divizarea perioadei totale de simulare într-un număr mare de intervale discrete de timp, pentru fiecare dintre acestea utilizând seturi de algoritmi individuali pentru a genera decizii fiecărui vehicul din rețea. Deciziile luate sunt apoi utilizate pentru a actualiza pozițiile vehiculelor, viteza și accelerația acestora. Metodologia utilizată pentru procesul de simulare în micromodelare se poate împărți în două categorii:
  - Modele în care spațiul disponibil pe drum și vehiculele sunt tratate ca unități fundamentale separate, cu diagrama spațiu-timp văzută ca un continuum;
  - Modele de tip automat celular, în care spațiul este divizat într-un număr de segmente discrete, fiecare având lungimea unui vehicul, ce pot fi fie ocupate sau libere de vehicul în orice moment de timp

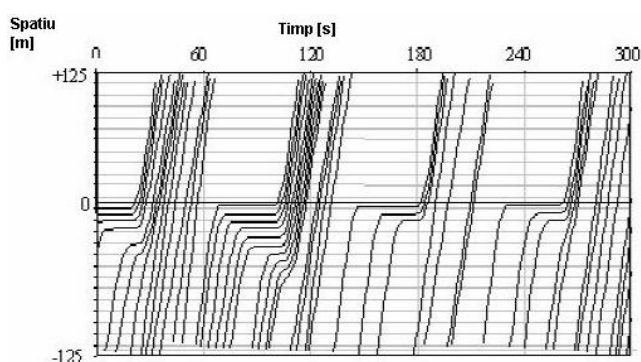


Figura 47 – Exemplu de diagramă timp-spațiu pentru microsimulare

Abilitatea de a modela vehiculele în mod individual permite modelelor bazate pe microsimulare să aibă un număr de avantaje față de modelele tradiționale. Microsimularea este utilizată pentru studiul efectelor pe termen scurt ale schemelor de trafic, ale semnalizării rutiere și pentru prioritatea acordată transportului public. După o calibrare atentă, aceste modele se pot utiliza cu succes pentru evaluarea

efectelor traficului urban dens in zonele de congestie. Modelele avansate pot fi utilizate pentru studiul impactului incidentelor, schimbarii benzii de rulare etc. Scara la care se pot desfasura aceste modelari se intinde de la nivelul unor regiuni restranse, pana la mai multe sute de intersectii si mai multe mii de vehicule, la nivel de oras.

Dintre toate metodele de modelare prezentate pana acum, microsimularea reprezinta una foarte la indemana, datorita posibilitatii utilizarii calculatorului electronic pentru calculul detaliat al pasilor de simulare. Microsimularea prezinta o serie de avantaje, prin aceea ca ea poate fi utilizata si pentru generarea de rezultate conexe simularii (de exemplu pentru generarea amprentei fonice in analiza poluarii mediului de catre traficul rutier, pentru stabilirea de algoritmi de deviere a traficului in cazul depasirii limitelor de zgomot etc.).

Aceste avantaje si dezavantaje, comparativ, sunt prezentate in continuare:

#### **Avantajele microsimularii**

- ✓ Parametrii de trafic care se obtin sunt variabili, atat in domeniul timp, cat si in spatiu, in lungul legaturilor dintre nodurile rețelei simulate;
- ✓ Este posibila modelarea la nivel de detaliu, permitand obtinerea de informatii de viteza si acceleratie de la fiecare vehicul; acesti parametri permit obtinerea in continuare de date pentru alte genuri de modelari, cum ar fi cea pentru analiza emisiilor sonore, care se poate agrega fie din datele separate extrase pentru fiecare vehicul in parte, fie din model in ansamblu, pentru o anumita legatura dintre noduri, obtinandu-se un model de zgomot de ansamblu pentru fiecare legatura in parte;
- ✓ Modelarea unei mari varietati de tipuri de trafic este posibila;
- ✓ Este posibila modelarea unor evenimente cu caracter tranzitoriu si cu durata limitata, cum ar fi aparitia incidentelor de trafic;
- ✓ La ora actuala, pachetele software performante permit editari performante ale rețelei de drumuri, vizualizare si instrumentatie de post-procesare;
- ✓ Instrumentele de vizualizare performante permit post-procesare si ajustari necesare usoare

#### **Dezavantajele microsimularii**

- Precizia de modelare depinde in mare masura de corectitudinea fluxurilor de trafic ce au fost declarate ca date initiale ale simularii;
- Natura stochastica a microsimularii necesita rulari multiple ale aplicatiilor, ceea ce se traduce practic in timp consumat in cantitate mai mare; de aceea aceste aplicatii necesita o putere de calcul suficienta (cu cat rețeaua simulata este mai mare, cu atat timpul consumat si puterea de calcul consumata sunt mai mari);
- Rețelele de drumuri necesita introducerea unor date mai detaliate decat la celelalte modele, uneori fiind chiar necesare date care la alte tipuri de modele nu sunt necesare;
- Stabilitatea modelarii poate depinde si de modul de alegere ale cuantelor de timp pentru simulare (de obicei acestea sunt alese in plaja 0,5 sec. – 1 sec.);
- Algoritmii specifici de modelare este posibil sa nu se potriveasca cu diferitele situatii de trafic specifice anumitor tari;
- Rezultatele la nivel de microsimulare pot necesita utilizarea unor pachete software suplimentare de tip GIS (Geographic Information Systems).



Figura 48 – Exemplu de instrument grafic de microsimulare, cu interfata 3D / 2D

- b) **Macromodelare** – tehnica de macro-modelare / modelare continua tine cont de un model de tip continuu, in care vehiculele nu sunt tratate ca entitati separate. Natura discreta a traficului este idealizata ca fluid omogen. In cadrul acestui continuum, traficul este descris utilizand variabile tipice din domeniul fizicii: densitate, intensitate (de asemenea numita si flux), precum si viteza medie de curgere. Modelul reprezinta vehiculele si conducatorii acestora ca particule in suspensie intr-un lichid ce curge printr-un tub. Principiul de baza al conservarii masei este translatat in principiul conservarii vehiculelor pe un drum. Presiunea reprezinta forta motrice a particulelor in gaze si lichide. Acest mecanism este adaptat, la randul sau, pentru a modela traficul. Particulele din fluxul de trafic (entitatile vehicul-conducator) au un anumit nivel de inteligenta. Comportamentul vehiculelor pe drum este descris de obicei de o functie empirica ce modeleaza conducerea vehiculelor. Aceasta functie este folosita in locul ecuatiei presiunii pentru a obtine un model consistent de trafic pe o artera aglomerata. Cea mai simpla presupunere pentru o asemenea relatie empirica ce reprezinta modul de conducere a vehiculelor pe drum este data de „diagrama fundamentala a fluxurilor de trafic”. In figura de mai jos este prezentata aceasta diagrama, in care este redată relatia dintre flux si densitatea de trafic. Un flux de trafic cu densitate redusa conduce la stationarea fluxului (intr-adevar, pe un drum gol nu circula nici un vehicul), in timp ce un flux cu densitate ridicata de asemenea, nu mai curge (reprezentand vehiculele care stau la coada la semafor). Fluxul maxim, denumit si capacitate, se atinge atunci cand densitatea are valori medii.

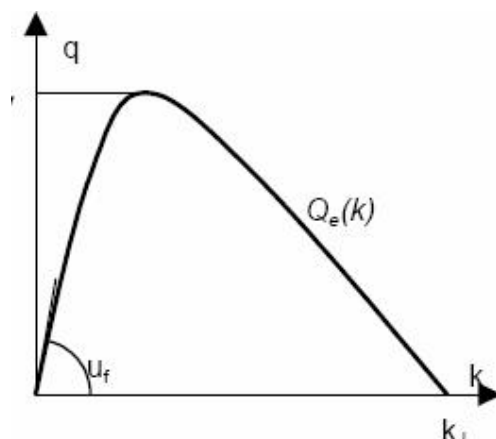


Figura 49 – Diagrama fluxurilor de trafic ( $k$  – densitatea traficului,  $q$  – viteza de deplasare a vehiculelor)

Macromodelarea se aplica pentru arii mari, de tip orase sau regiuni si realizeaza modelul de transport pentru intreaga retea rutiera, identificand cu usurinta disfunctionalitatile la nivel mare (de exemplu oras) si in principal determinarea parametrilor de performanta, esentiali pentru modelarea rutiera si in principal la luarea deciziilor privind modificari / interventii la infrastructura rutiera.

#### Avantajele macrosimularii

- ✓ Acopera zone / arii mari de trafic, asigurand modelarea comportamentului rutier general, la nivel;
- ✓ Integrarea usoara cu sisteme moderne de masurare a traficului rutier (detectori, automate de dirijare, camere video de analiza etc.);
- ✓ Asigura posibilitatea comportarii rutiere generale in functie de modificari la infrastructura rutiera;
- ✓ Suport de decizie de inalta fidelitate in ceea ce priveste interventii sau modificari la infrastructura rutiera;
- ✓ Suport de decizie de inalta fidelitate pentru aprobarea / autorizarea investitiilor locale si/sau edilitare cu efect direct asupra comportamentului maselor de persoane sau a incarcarii rutiere (de exemplu investitii imobiliare sau industriale, amenajarea de parcare, realizarea de centre comerciale etc.)

#### Dezavantajele macrosimularii

- Necesita realizarea unui model de trafic general, cuprinzand totalitatea intersectiilor din zona de modelare, precum si mentinerea acestuia permanent actualizat in conformitate cu realitatea din teren;
- Efort sporit in utilizarea instrumentelor in cazul personalului care nu este familiarizat cu sistemele informatice specifice, avand in vedere volumul mare de calcule si iteratii si care necesita o precizie crescuta a datelor primare.

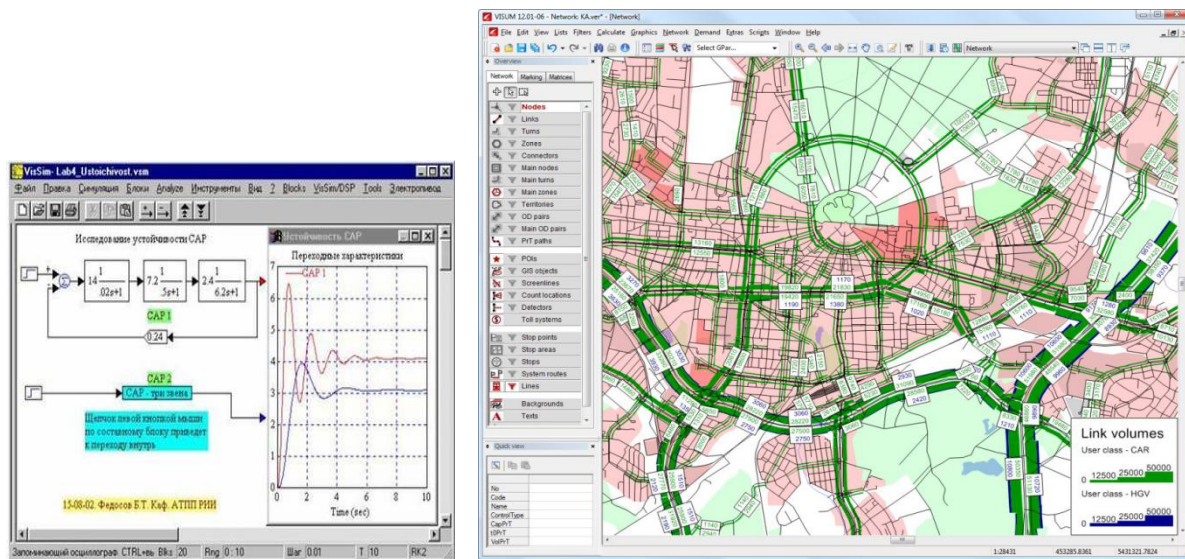


Figura 50 – Exemplu de instrument de macrosimulare, cu interfața grafică (algoritm aplicat / modelare pe harta la nivel de oras)

Diferitele tipuri de modele și algoritmi de simulare a traficului rutier prezentate anterior permit obținerea unei serii de informații utile pentru evaluarea disponibilității rețelei rutiere urbane sau interurbane, a semnalizării rutiere, a modului cum aceasta răspunde la cerințele de trafic. Totodată, prin posibilitatea ajustării parametrilor simulării, este extrem de util să se realizeze prognoze de trafic, utile pentru dezvoltarea rețelei sau pentru studiul zonelor în care se produc accidente cu o frecvență ridicată.

Concepute pentru analiza multimodală, aplicațiile software de modelare rutiera integrează toate modurile de transport relevante (de exemplu, autoturism, pasagerii autoturismului, camion, autobuz, tren, pietoni și bicicliștii) într-un singur model de rețea consistent. Modelul include rețele de transport (partea ofertei de transport) și deplasarea de călători (partea cererii de transport). Acestea oferă o varietate de proceduri (ex. sarcini, calcule costuri) și componente de modelare pentru cererea de transport în patru etape.

Conceptul integrat de modelare, relativ recent, este primul sistem de informare, evaluare și planificare care combină toate aspectele legate de planificarea strategică cu planificarea operațională datorită modelului său de date detaliate. Indiferent de producătorul aplicației, sistemul folosește un model dedicat de date pentru transportul public pentru toate operațiunile necesare ale trenurilor. Acesta permite utilizatorului să integreze în mod direct date în timp real în procesul de planificare strategică. Această funcționalitate a software-ului include, în general, și un model de date deschis, care permite integrarea în aplicația existentă a datelor de mediu.

Aplicațiile de modelare rutiera moderne, indiferent de categoria acestora, oferă un nivel ridicat de integrare în cadrul procesului general de planificare de transport și în special între planificarea strategică, operațiunile de transport și ingineria de trafic. Derivate din condițiile actuale de trafic, scenariile pot fi ușor de dezvoltat, calculat și comparat. Tipic, sunt disponibile interfețele pentru simulări microscopice și mezoscopice.



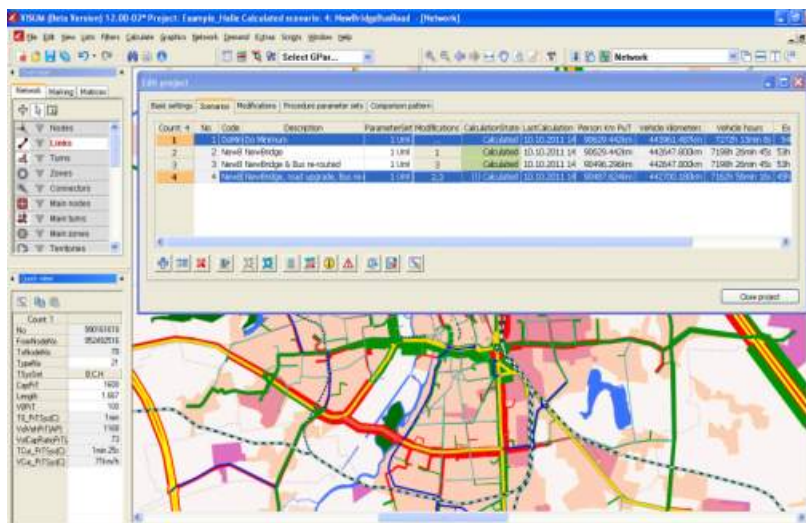


Figura 51 – Interfața grafică cu utilizatorul a unei aplicații de macrosimulare

Instrumentele de modelare actuale au suport grafic, intuitiv și acoperă o gamă largă de domenii de aplicare - de la aplicații desktop la operațiuni multi-utilizator care permit utilizatorilor să acceseze aceleași date în același timp. Sistemul poate fi extins rapid datorită arhitecturii de sistem deschis. Astfel, există posibilitatea să adăugați funcții suplimentare prin utilizarea modulelor sau script-urilor definite de utilizator. Companiile de consultanță și implementatorii de sisteme, operatorii de tranzit locali și naționali, precum și autoritățile publice ale orașelor și comunităților mari utilizează în prezent astfel de instrumente, în prezent fiind practic de ne-conceput realizarea unui investiții sau o modificare la infrastructura rutieră fără existența unei modelări de comportament rutier care să edifice în ceea ce privește evoluția locală în funcție de măsurile propuse.

## 8. Serviciul de securitate informatica si al comunicatiilor

### Prevederi specifice de securitate

Pentru asigurarea îndeplinirii cerințelor de securitate legate de constrângerile privind prelucrarea datelor cu caracter personal, trebuie să se respecte următoarele reguli aferente sistemului informatic:

- **Confidențialitate** - asigurarea protecției datelor împotriva acceselor neautorizate.
- **Integritate** - asigurarea protecției, exactității și completitudinii datelor și a soluțiilor furnizate pentru stocarea și gestionarea acestora, dar și asigurarea împotriva manipulării frauduloase a datelor/informațiilor.
- **Disponibilitate** - sistemul trebuie să asigure un proces de redundanță pentru a proteja utilizatorii de eventuale defecțiuni care pot surveni în timpul funcționării, precum și asigurarea datelor, componentelor funcționale și serviciilor asociate către utilizatorii autorizați la momentul solicitării. Sistemul va oferi o redundanță atât în modul de implementare a sistemului în mediul de producție, prin soluții de clusterizare și balansare, cât și prin implementarea site-ului secundar.

Asigurarea controlului centralizat al tuturor aspectelor legate de securitate (autentificare, autorizare, auditare etc.), bazat pe separarea clară între control și date/informații. În acest fel, este posibil să se obțină două avantaje majore:

- Decentralizarea serviciilor, simplificarea activităților administrației locale și aducerea serviciilor mai aproape de cetățeni, asigurarea autonomiei organizațiilor implicate fără incidente de securitate și garantează un control strict al administrației al tuturor serviciilor descentralizate;
- Centralizarea soluțiilor de securitate pentru a nu pierde controlul asupra aspectelor de securitate legate de gestionarea datelor critice cu caracter personal. Accesul la servicii poate fi dezactivat în timp real, atât pentru un anumit utilizator, cât și pentru o anumită stație de lucru.

Ca și funcționalități care trebuie îndeplinite, pentru respectarea cerințelor de securitate, vor fi asigurate:

- Soluțiile de securitate implementate vor asigura funcționarea sistemului în condiții de siguranță și securitate, asigurând posibilitatea inventarierii și evaluării riscurilor specifice, minimizării acestora sau contracararea, prin proceduri, măsuri și soluții și instrumente informatice, precum și prin măsuri și proceduri administrative;
- Securitatea sistemului trebuie administrată la nivel central și va dispune de mecanismele de administrare și monitorizare a funcționării infrastructurii;
- Soluția de securitate trebuie să asigure același nivel de securitate și pentru viitoarele aplicații dezvoltate, interne sau externe, cu care se va integra;
- Politicile de securitate vor asigura posibilitatea definirii, activării sau restricționării drepturilor utilizatorilor finali, în ceea ce privește accesul la date, prelucrarea acestora, precum și evidența acțiunilor legate de emiterea și prelucrarea datelor din teren;
- Autentificarea și controlul accesului utilizatorilor în sistem se va realiza în mod centralizat și integrat pentru toate componentele funcționale ale sistemului;
- Conceptul de securitate implementat pentru sistemul informatic va include diverse mecanisme și proceduri, cum ar fi:
  - proceduri unitare de autentificare în sistem, cu asigurarea auditării operațiilor de acces;
  - proceduri privind identificarea, raportarea și remedierea incidentelor de securitate;
  - mecanisme de securizare a comunicațiilor sistemului informatic;
  - politici centralizate de gestionare a utilizatorilor și activităților desfășurate de aceștia în sistem;
  - proceduri pentru securizarea, monitorizarea, administrarea tuturor componentelor funcționale și a componentelor de aplicație utilizate în cadrul sistemului.

În cadrul proiectului vor trebui să fie implementate măsuri de securitate care să faciliteze implementarea unor politici de securitate, conform cerințelor noului Regulament General privind Protecția Datelor (GDPR), cel puțin referitoare la:

- Securitate adecvată – protecția împotriva prelucrării neautorizate sau ilegale, împotriva pierderii, a distrugerii sau a deteriorării accidentale, prin măsuri tehnice sau organizatorice;



- Pseudonimizare și criptare – prelucrarea datelor cu caracter personal în zona de testare într-un asemenea mod încât acestea să nu mai poată fi atribuite unei anumite persoane vizată, fără a se utiliza informații suplimentare;
- Capacitatea de a asigura confidențialitatea, integritatea, disponibilitatea și rezistența continue ale sistemelor și serviciilor de prelucrare;
- Capacitatea de a restabili disponibilitatea datelor cu caracter personal și accesul la acestea în timp util în cazul în care are loc un incident de natură fizică sau tehnică;
- Un proces pentru testarea, evaluarea și aprecierea periodică a eficacității măsurilor tehnice și organizatorice pentru a garanta securitatea prelucrării;
- O caracteristică esențială este conceptul de „data protection by design și by default” în sensul implementării de soluții și măsuri tehnice de securitate adecvate la momentul implementării mijloacelor și modalităților de prelucrare a datelor cu caracter personal.

Implementarea unui proiect de o asemenea anvergură și complexitate impune următoarele politici de securitate, în funcție de nivelul logic, astfel:

- La nivel fizic, accesul în sala serverelor la sisteme se va face pe bază de cartele de acces - vor fi implementate diferite politici de securitate, acces în funcție de orar, drepturi, rolul fiecărui operator și activitatea ce trebuie desfășurată;
- La nivel de server, se vor folosi sisteme de virtualizare sau partiționare astfel încât mașinile virtuale/partițiile să poată fi utilizate similar serverelor fizice;
- La nivel de comunicații, prin folosirea tehnicilor specifice de izolare a traficului;
- La nivel de utilizatori, prin păstrarea lor într-un director comun, împreună cu rolul și modalitatea de acces;
- La nivel de aplicație, prin logarea tuturor activităților efectuate asupra datelor.

Având în vedere numărul mare de tipuri de documente, accesul operatorilor la inițierea fluxurilor și la informații cu caracter personal, în ceea ce privește cetățenii care depun cererile, va fi limitat pe bază de roluri, gestionate de sistemul central de gestiune al utilizatorilor.

### **Soluție pentru monitorizare a evenimentelor de securitate (SIEM)**

Pentru a proteja sistemul integrat împotriva atacurilor cibernetice tot mai variate, se va furniza și implementa o soluție informatică pentru monitorizarea evenimentelor de securitate, de tip SIEM. Soluțiile de Management al Evenimentelor și al Securității Informațiilor (SIEM) realizează corelări între evenimente și alerte cu scopul de a analiza evenimentele de securitate și a detecta și bloca rapid/automat atacurile informatice.

Soluția va asigura extragerea, analiza și detectarea evenimentelor de securitate care pot afecta funcționarea sistemului informatic implementat în cadrul acestui proiect - detecția rapidă a incidentelor de securitate, a utilizării incorecte a resurselor de rețea sau a performanțelor neoptimale.

Soluția propusă va implementa următoarele funcționalități:

- Soluția trebuie să ofere o consolă unică centralizată de administrare web pentru toate componentele;

- Soluția trebuie să colecteze datele în format brut cu performanțe ridicate de analiză în timp real;
- Interfața web a soluției trebuie să suporte cel puțin următoarele opțiuni de investigare detaliată: click drill down, interogare pe o informație specifică, filtre și căutări;
- Soluția trebuie să ofere posibilitatea de a salva profile pentru vizualizarea log-urilor și pentru scopuri de investigații;
- Soluția trebuie să ofere cel puțin următoarele intervale de timp pentru investigații: ultima, oră, ultimele 24 ore, ultimele 2 zile, ultimele 5 zile, toată ziua, toate datele și interval de timp personalizat;
- Soluția trebuie să ofere capabilități de corelare de bază în timp real;
- Soluția trebuie să ofere posibilitatea de import și export din/în sistem a regulilor de corelare;
- Soluția trebuie să ofere capabilități de investigare detaliată direct din pagina de sumarizare a corelării evenimentelor;
- Soluția trebuie să ofere posibilitatea creării și administrării regulilor de corelare direct în interfața web, fără a fi nevoie de unelte terțe adiționale;
- Soluția trebuie să ofere capabilități de alertare pentru regulile de corelare folosind cel puțin: SMTP, SNMP și Syslog;
- Soluția trebuie să ofere posibilitatea de export și import a regulilor de corelare;
- Soluția trebuie să ofere o interfață pentru construcția de reguli pentru rapoarte, diagrame, alerte, corelări, suficient de flexibilă și fără a fi nevoie de limbaje de script-ing complexe;
- Soluția trebuie să ofere suport pentru descărcarea și instalarea actualizărilor aplicației direct din consola web sau din linia de comandă;
- Soluția trebuie să ofere funcții de auto-monitorizare pentru verificarea stării tuturor componentelor folosind interfața web, incluzând cel puțin următorii parametri: CPU, memoria sistemului, memoria proceselor, stare și rata de capturare;
- Soluția trebuie să permită crearea de tablouri de bord personalizate;
- Soluția trebuie să ofere acces pe bază de roluri;
- Soluția trebuie să ofere interfață web cu suport HTML5;
- Soluția trebuie să suporte cel puțin următoarele browsere web: Chrome, Microsoft Edge, și Mozilla Firefox;
- Soluția trebuie să suporte cel puțin următoarele mecanisme de autentificare externă: Active Directory și PAM;
- Soluția trebuie să suporte cel puțin următoarele metode de colectare:
  - Syslog, ODBC
  - SNMP (v2c, v3)
  - File transfer
  - SDEE

- Windows Events
- VMware Events
- Soluția trebuie să suporte colectarea de evenimente de la cel puțin următoarele:
  - CheckPoint
  - Cisco IOS routers, firewalls, switches, Nexus devices
  - Cisco
  - Cisco management systems
  - DELL-EMC
  - Fortinet
  - HP , IBM
  - Juniper
  - Windows and Windows Server
  - MS SQL database, MS Exchange
  - Oracle database
  - VmWare
- Soluția trebuie să ofere posibilitatea de a crea parsere personalizate pentru sursele de evenimente sau aplicații ce nu sunt suportate nativ de aplicație;
- Soluția trebuie să ofere posibilitatea monitorizării surselor de evenimente pentru cazul în care sursa nu mai trimite evenimente sau se închide;
- Soluția trebuie să ofere posibilitatea colectării log-urilor fără agent, agentul fiind folosit numai în cazurile în care colectarea fără agent nu este posibilă pentru sursa de evenimente;
- Soluția trebuie să ofere funcționalități de auditare și log-uri a sistemului;
- Sa permită detectarea atacurilor de tip DDoS sau similare prin analiza traficului de rețea;
- Soluția trebuie să ofere conectivitate externă cu serviciile de cloud ale furnizorilor pentru descărcarea informațiilor adiționale: APT, definiții Botnet, rețele malițioase, zero-day/compromitere, rapoarte suplimentare, parsere noi, reguli pentru rapoarte și diagrame;
- Sa permită detectarea atacurilor din interior prin stabilirea unui tipar al comportamentului în rețea și compararea în permanență a traficului observat în timp real cu tiparele observate în trecut;
- Sa permită introducerea în analiză a informațiilor ce provin de la alte tipuri de tehnologii cum ar fi web-proxy, IDS/IPS, firewall sau NAC;
- Sa permită capabilități DPI asupra traficului folosind soluții de tip SPAN sau TAP;
- Sa permită generarea de rapoarte bazate pe trafic, servicii, protocoale, adrese IP, incidente de securitate sau utilizatori;
- Soluția trebuie să includă informații GeolP în scopuri de investigații;

- Soluția trebuie să ofere funcționalități de raportare. Rapoartele trebuie să includă cel puțin accesul bazat pe roluri: read&write, read only, no access;
- Soluția trebuie să suporte expresii regulate (RegEx) pentru crearea rapoartelor;
- Soluția trebuie să suporte o listă de variabile ce pot fi folosite la crearea rapoartelor;
- Soluția trebuie să ofere opțiunea de a programa rularea rapoartelor: ad-hoc, ora de ora, zilnic, săptămânal, lunar;
- Soluția trebuie să ofere posibilitatea investigației detaliate (drill-down) direct din raportul generat;
- Soluția trebuie să permită exportul rapoartelor în cel puțin următoarele formate: XLS, PDF și CSV;
- Soluția va fi licențiată pentru minim 2500 EPS (evenimente pe secunda) sau minim 50GB trafic pe luna;
- Termen de garanție și support software: minim 3 ani

#### **Infrastructura de protecție a datelor**

Toate gateway-urile vor utiliza o tehnologie de tip TLS6 cu certificate pentru conectarea și autentificarea la software-ul de gestionare a rețelei desemnate și pentru criptarea oricărei comunicări între gateway și serverul de rețea aflat în centrul de comandă. Pentru implementarea inițială, gateway-ul este pre-personalizat, cu o adresă IP fixă a software-ului de gestionare a rețelei și a certificatelor de potrivire. Când este alimentat pentru prima dată, utilizează informațiile de pre-personalizare pentru a stabili o conexiune inițială la serverul de rețea și pentru a fi configurat.

De asemenea, gateway-ul nu acceptă nici o cerere de conexiune externă, ci funcționează numai pe conexiunile inițiate de la centrul de management (serverul de rețea). Serverul de gestionare a rețelei, la rândul său, acceptă numai cererile de conectare de la gateway-urile certificate (considerate „de încredere”).

Certificatele de securitate vor fi fixe și inițiate de autoritatea de certificare care rulează pe un server propriu sistemului, aflat la centrul de management.

Rețeaua de operator va asigura conectivitate la nivel de interfață, cu acces până la nivel de echipament, cu interfața de fibră optică, cablu Ethernet sau radio.

---

6 TLS (Transport Layer Security) – tehnologie și protocol criptografic care asigură securitatea comunicațiilor în sisteme informatice. TLS reprezintă o evoluție și dezvoltare a standardelor SSL.

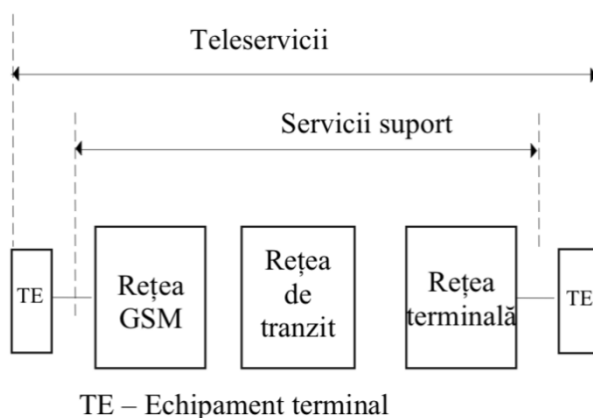


Figura 52 – Schema tipică de transmisie a mesajelor între rețele (inclusiv GSM / 3G) pentru sisteme de teleservicii

În cazul sistemului propus, SIM-urile de pe vehicule vor fi independente, achiziționate de către beneficiar, sau vor fi integrate de producător în gateway-uri sau în calculatoarele de bord (OBC cu soluția numită ESIM (Embedded SIM, en.) și care asigură o fiabilitate superioară datorită eliminării elementelor de conexiune fizică).

### Protecția și securitatea datelor

Datele sistemului vor fi gestionate la nivelul bazelor de date existente specifice fiecărui subsistem în parte.

În cadrul prezentului proiect vor fi implementate următoarele componente pentru securitatea datelor:

- Soluția pentru securizarea accesului la bazele de date din cadrul sistemului – soluția va asigura următoarele funcționalități:
  - Autentificarea securizată a utilizatorilor cu drepturi extinse (de tip administrator), atât la nivel de sistem de operare cât și la nivel de baze de date (ex: administrator baze de date) – soluția va efectua o analiză de risc în timp real pentru procesul de autentificare pe baza de criterii ca locația utilizatorului, echipamentul utilizat și comportamentul utilizatorului. Pe baza rezultatului analizei de risc se vor putea configura acțiuni automate referitoare la acordarea accesului;
  - Controlul și monitorizarea activității utilizatorilor cu drepturi extinse:
    - Înregistrarea sesiunilor de lucru realizate de către utilizatorii cu drepturi extinse pentru auditarea ulterioară;
    - Limitarea comenzilor disponibile pentru utilizatorii cu drepturi extinse prin utilizarea de whitelist / blacklist ce conțin comenzile ce pot fi respectiv nu pot fi executate de către utilizatorii cu drepturi extinse – de exemplu interzicerea utilizării comenzilor de copiere / ștergere a unei baze de date;
  - Controlul accesului la resursele sistemului la nivel de aplicație / director / fișier prin:

- Definirea strictă a utilizatorilor care au dreptul de a accesa un director / fișier precum și a operațiunilor permise asupra directorului / fișierului respectiv – exemple: doar citire, scriere și citire, copiere, ștergere etc;
- Definirea strictă a aplicațiilor permise pentru modificarea unui fișier;
- Definirea strictă a aplicațiilor care pot rula pe un anumit sistem și blocarea rulării oricăror alte aplicații pe sistemul respectiv;
- Înregistrarea tuturor acțiunilor efectuate de către utilizatorii cu drepturi extinse pentru auditarea ulterioară;
- Soluția pentru interfațare și schimb de date cu alte sisteme va asigura următoarele funcționalități:
  - Autentificarea securizată a cererilor de acces la date:
    - Autentificarea și autorizarea accesului la API / servicii web care expun datele din cadrul sistemului informatic;
    - Autentificarea tipului de date solicitate: verificarea structurii datelor solicitate și a structurii datelor transmise ca răspuns;
    - Posibilitatea de a utiliza soluții de autentificare cu 2 factori, de tip One-Time-Password (OTP);
  - Protecția împotriva atacurilor informatice de tip:
    - SQL-injection, XPATH-injections, XQuery-injection, XML Entity Expansion and Recursion, XML Document Size, OAuth Document Threats, XML Flood, XML Encapsulation, XML Virus, MegaTags, Resource Hijack, Dictionary Attack, Cross-Site Scripting etc;
  - Protecția datelor cu caracter personal prin ștergerea, înlocuirea sau mascarea de date cu caracter personal la expunerea către alte aplicații;
  - Verificarea și autorizarea cererilor de acces la date pe baza unui set extins de parametri cum sunt:
    - numărului de solicitări realizate într-o unitate de timp definită;
    - volumul de date accesat într-o unitate de timp definită;
    - adrese IP de la care se realizează cererile de acces;
    - perioada din zi în care se realizează cererea de acces;
    - nivelul de prioritate al cererii de acces;

## 9. Conditii si masuri de interoperabilitate

Soluția va fi pregătită pentru asigurarea interoperabilității, monitorizării și coordonării infrastructurii orasului dar și transmiterii evenimentelor și datelor către alte autorități. În acest sens, sistemul va avea servicii web care să permită schimb de date, prin API-uri și tehnologii de marsh-alizare / demarsh-alizare și persistență, mapând modelul existent de date la ISA Core Person Vocabulary și generând formate de reprezentare XML/JSON.

Ghidul practic de mapare este descris de către ISA în manualul „ISA Handbook for using Core Vocabularies”, disponibil la adresa :

- [http://ec.europa.eu/isa/ready-to-use-solutions/isa2/core-vocabularies\\_en.htm](http://ec.europa.eu/isa/ready-to-use-solutions/isa2/core-vocabularies_en.htm)

Programele și soluțiile ISA de interoperabilitate se pot consulta aici:

- <http://ec.europa.eu/isa/>

Pentru asigurarea compatibilității din punct de vedere al autentificării și semnăturii electronice, sistemul va ține seama de specificațiile EIDAS.

## **10. Conditii specifice privind accesibilitatea**

Toate aplicatiile care au interfete de acces tip Web, atat cele interne cat si cele cu acces public vor fi proiectate astfel incat sa respecte cerintele de accesibilitate la sistemele informatice Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), cel puțin Nivel 1.

Standardele si nivelele specifice WCAG pot fi consultate la:

- <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/>

## **11. Punerea in opera a lucrarilor din teren**

Ansamblul de lucrari, specific cladirii, va avea ca scop igieneizarea, amenajarea si finisarea clădirii, refacerea instalatiilor electrice si hidraulice, instalarea suportilor de cabluri, a traseelor alese de trecere a suportului fizic, a cablurilor aferente statiilor de lucru, a prizelor și repartitorilor, a echipamentelor active, a conexiunilor de impamantare, a alimentarii cu 240Vca / 400Vca, a dulapurilor de comunicații și a altor echipamente astfel încât sistemul sa fie 100% operațional conform specificațiilor tehnice. În vederea asigurării funcționalității sistemului, se va prevedea o secvența 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 electrica, tip PEHD, flexibil,  $D_{util} = \text{min. } 60\text{mm}$ ;
2. Tub protecție cablu rețea date (cupru torsadat sau fibra optica), tip PEHD, flexibil,  $D_{util} = \text{min. } 60\text{mm}$ ;
3. Tub protecție cablu, rezerva tehnica, tip PEHD, flexibil,  $D_{util} = \text{min. } 60\text{mm}$ ;



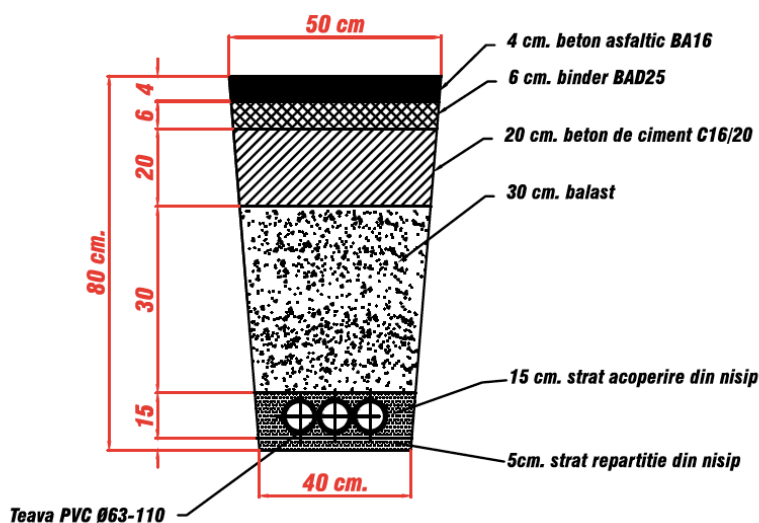


Figura 53 – Detaliu de instalare a infrastructurii de electroalimentare si date (exemplu)

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 sapatura 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. În functie de complexitatea integrarii traseului de cablu între retelele existente, săpătura va fi realizată manual sau mecanizat.

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. De asemenea, in functie de situatia din teren, sapatura se va realiza mecanic sau manual.

#### d) Organizarea de santier

Principalele amenajări ale șantierului vor fi situate pe un teren ce va fi pus la dispozitie de catre Beneficiar – Primaria Municipiului Brasov.

Se vor asigura utilitatile necesare pentru functionarea organizarii de santier:

curent electric - se vor utiliza generatoare

alimentarea cu apă - apa potabilă se va obtine obține de la magistrale, folosind tubulatură PEAD sau se va achiziționa apă îmbuteliată.

canalizare - se va realiza folosind fose septice prefabricate, cu tratarea chimică a materiei organice și îndepărtarea apei prin percolare în cazul în care nu este posibilă conectarea la rețeaua principală de canalizare.

În incintă se vor amplasa trei containere, din care unul va fi utilizat ca birou, un container se va folosi ca vestiar, iar cel de-al treilea container va fi folosit ca magazie de scule și materiale mărunte.

Odata cu deschiderea santierului se vor procura:

generator electric;

containerele cu dotările specificate mai sus;

uneltele de strictă necesitate;

2 cabine WC;

Celelalte materiale, echipamente sau instalații se vor mai procura pe parcurs astfel încât durata de execuție să fie cât mai mica.

La executia lucrarilor, constructorul este obligat sa respecte normele de protecția muncii, făcand în acest sens instruirea întregului personal muncitor.

Semnalizarea punctelor de lucru se va face in conformitate cu normele în vigoare.

#### **e) 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.

In cazul procedurii de testare la furnizor se vor avea in vedere teste pentru următoarele:

- Sistemele de prioritizare a vehiculelor de transport public – se va rula un program standard de functionare si se vor verifica timpii de reactie la cererea de prioritate, venita pe urmatoarele canale: a) buton trecere pietoni, b) comunicare autobuz (RF), c) cerere comandata retea (Centru de comanda), d) bucla inductiva / virtuala;
- Camerele video – se vor testa parametrii de performanta optici, prin instalarea unei camere in conditii de laborator, urmărindu-se modul in care aceasta se comporta, urmărindu-se respectarea performanțelor de: distanta de monitorizare, focalizare, comportament la lumina redusa. Se vor verifica functiile de tip „Analytics” prin simularea de evenimente in imagine (obiecte prezente / lasate / pierdute, vehicule care urmeaza trasee interzise, depasiri de limite, identificare de numere de inmatriculare, detectie de forme etc.);
- Echipamentele de telecomunicații – cu ajutorul unui echipament de generare de trafic se va proceda la testarea transmisiei prin intermediul unei rețele ad-hoc realizata cu cate 2 echipamente de comunicații din fiecare model si se va verifica respectarea parametrilor de transmisie, filtrare a traficului, management etc. In cazul rețelei radio, se va testa o pereche de echipamente radio, in conditii de miscare (apropiere) – se va testa distanta la care se obtin urmatoarele: identificarea in pereche, sincronizarea comunicatiei, schimb de pachete, viteza de transmisie. Testele se vor face atat in mod static cat si in mod mobil, in ambele sensuri: apropiere si departare;
- Retea de date locala – se va realiza o retea locala formata din minimum 2 echipamente de acces (Switch-uri) un echipament de management retea si un echipament de securitate (Firewall / IPS / IDS etc). Cu ajutorul unui echipament de generare de trafic se va proceda la testarea transmisiei prin intermediul unei rețele ad-hoc realizata cu cate 2 echipamente de

comunicații din fiecare model și se va verifica respectarea parametrilor de transmisie, filtrare a traficului, management etc. Se vor utiliza cel puțin 4 terminale simulate, fiecare pereche realizând o linie de trafic – se va verifica funcționarea rețelei în condiții de stres de rețea.

- Sistemul de afișare de mari dimensiuni – se va prezenta soluția funcțională, la scară mică, urmărindu-se respectarea calității imaginii și a performanțelor minime solicitate pentru echipamentele propuse.
2. **Testarea în teren, la punerea în funcțiune și/sau la predarea sistemului** către Beneficiar, general numită SAT (en. „Site Acceptance Tests”) reprezintă procedura de testare finală a sistemului în ansamblu, după parcurgerea și aprobarea acesteia urmând ca sistemul să fie acceptat de către beneficiar.

Se va urmări testarea individuală și în funcționare în ansamblu a următoarelor soluții și echipamente:

- Echipamentele de prioritizare a transportului public și dirijare a circulației
- Camerele video
- Echipamentele de telecomunicații
- Rețeaua de telecomunicații (pe tronsoane de legătură)
- Arhitectura de servere
- Infrastructura locală a operatorilor
- Sistemul de afișare de mari dimensiuni
- Sistemele de climatizare
- Sistemul de securitate și anti-incendiu
- Sursele de alimentare neîntreruptibile și grupul electro-generator
- Suita de aplicații software – se va testa fiecare aplicație în parte, în conformitate cu planul de testare standard și manualul de funcționalități al aplicației, atât pentru condiții simulate (dacă este posibil) cât și pentru condiții de funcționare normală, în condiții reale.

Această sub-etapă se desfășoară la finalul implementării sau se poate realiza pe tronsoane simultane (sub-etape) corespunzătoare părților de proiect finalizate.

Toate procedurile de testare vor fi realizate în baza unei metodologii propuse de către Furnizor (Executant) și aprobate de către Beneficiar și Consultant (sau Proiectant, după caz).

Perioada de teste se va desfășura pe parcursul a 1-2 luni, în funcție de anvergura părții testate. În acest timp, Beneficiarul va raporta toate anomaliile sau disfuncționalitățile sistemului către implementator, acesta din urmă fiind obligat ca la sfârșitul perioadei în regim de teste să ajusteze soluția astfel încât să se rezolve toate disfuncționalitățile sau anomaliile raportate de către Beneficiar.

## 5.4. PRINCIPALII INDICATORI TEHNICO-ECONOMICI

### a) Indicatori maximali

CONFIDENTIAL

**b) Indicatori minimali**

Indicator	u/m	Valoare
Numar de intersectii (trecheri pietoni) nou-echipate	buc	38
Numar de intersectii modernizate	buc	44
Centru de management al infrastructurii rutiere	buc	1

**c) Indicatori financiari, socio-economici, de impact, de rezultat**

Rezultat așteptat	Valoare estimată pentru primul an de implementare a proiectului (anul de bază) - 2019 /2020	Valoare estimată pentru primul an de după finalizarea implementării proiectului - 2023	Valoare estimată pentru ultimul an al perioadei de durabilitate a contractului de finanțare - 2027
Scenariul „fără proiect”	69.86	76.32	77.93
Scenariul „cu proiect”	69.86	75.42	76.93
Scăderea anuală estimată a gazelor cu efect de seră (tone echivalent CO <sub>2</sub> /an - <b>valoare absoluta</b> )	0	0.9	1
Scăderea anuală estimată a gazelor cu efect de seră (tone echivalent CO <sub>2</sub> /an - <b>%</b> )	0	1.18%	1.28%

**Creșterea estimată a numărului de pasageri transportați în cadrul sistemelor de transport public de călători construite/modernizate/extinse (nr. pasageri)**

Rezultat așteptat	Valoare estimată pentru primul an de implementare a proiectului (anul de bază) - 2019 /2020	Valoare estimată pentru primul an de după finalizarea implementării proiectului - 2023	Valoare estimată pentru ultimul an al perioadei de durabilitate a contractului de finanțare - 2027
Scenariul „fără proiect”	34,748	37,612	40,713
Scenariul „cu proiect”	34,748	39,244	44,260
<b>Creșterea anuală estimată (valoare absoluta)</b>	0	1632	3547
<b>Creșterea anuală estimată (%)</b>	0.00%	4.34%	8.71%

**Creșterea estimată a numărului de persoane care utilizează piste/traseele pentru biciclete construite/modernizate/extinse (nr. persoane)**

Nu este cazul

**Creșterea estimată a numărului de persoane care utilizează traseele/zonle pietonale/semi-pietonale construite/modernizate/extinse (nr. persoane)**

Nu este cazul

**d) Durata estimată de execuție a obiectivului de investiții**

Durata de realizare a investiției este de 36 luni calendaristice, din care:

În primele 12 luni:

- 1 luna perioada de mobilizare si pregatire a echipei de management a proiectului (intern)
- 1 lună achiziția directă a serviciilor de elaborare a caietului de sarcini pentru proiectare și execuție
- 1 lună elaborarea documentației de atribuire a lucrărilor și a serviciilor de proiectare și execuție a proiectului
- 6 luni derularea procedurii de atribuire a contractului de proiectare și execuție (minim 4 luni procedura + 2 luni rezerva)
- derularea în paralel a celorlalte proceduri de atribuire din cadrul proiectului (management de proiect externalizat, dirigentie de santier, informare si publicitate etc.)
- 3 luni proiectare

În următoarele 24 de luni:

- 24 luni livrare, instalare sistem. In paralel cu activitatile principale de punere in opera se vor desfasura activitatile suport: management de proiect, dirigentie de santier, asistenta tehnica din partea proiectantului etc;
- 3 luni punere în funcțiune, pregatire personal, predare / primire catre Beneficiar. Acesta activitate este inclusa (se desfasoara suprapus) cu lucrarile de instalare, desfasurandu-se etapizat.

Graficul de activitati, trimestrial, pentru intreg proiectul, este prezentat in continuare:

Activitatile proiectului	Activitati dupa semnarea contractului de finanțare								
	Trim 1	Trim 2	Trim 3	Trim 4	Trim 5	Trim 6	Trim 7	Trim 8	Trim 9
<b>1. Organizarea activitatii Echipei de Implementare din partea Beneficiarului</b>									
1.1 Intalnire de lucru, alocare sarcini, stabilire plan de lucrari									
<b>2. Achizitii</b>									
2.1 Realizarea documentatiilor de achizitie									
2.2 Achizitionarea serviciilor de informare si publicitate									
2.3 Achizitionarea serviciilor de dirigentie de santier									
2.4 Achizitionarea serviciilor elaborare a documentatiilor de achizitie sistem									
2.5 Achizitionarea serviciilor de management de proiect									
2.6 Achizitionarea serviciilor de audit									
2.7 Achizitionarea utilitatilor necesare sistemului									
2.8 Achizitionarea serviciilor de proiectare (PT) si asistenta tehnica (AT)									
2.9 Achizitionarea sistemului "Sistem centralizat de monitorizare si control al traficului in Municipiul Brasov"									
<b>3. Proiectare, verificare si autorizarea proiectului</b>									
3.1 Analiza de business, tema de proiectare									
3.2 Elaborare PT si DDE									
3.3 Verificarea proiectului la cerintele de specialitate									
3.4 Autorizarea lucrarilor (A/C)									



desfasurate si nivelului de decizie, cat si cea legata de centralizarea si gestionarea diferentiata a informatiilor

Astfel, in cadrul standardului sunt definite urmatoarele principale elemente:

- Spatiul de lucru;
- Cablajul orizontal;
- Cablajul vertical;
- Incinta de telecomunicatii;
- Sali de echipament.

Cablarea se va face astfel încât să suporte capacitatea actuală a sistemelor IT si dezvoltări viitoare a rețelei pe o perioada de 15 ani.

Fiind o clădire existenta dar a carei funcții se modifica complet (in prezent clădirea fiind o fosta centrala termica de cartier, dezafectata) se va face reproiectarea si instalarea tuturor rețelelor noi, acestea urmând sa deserveasca următoarele: sistemele de alimentare cu energie electrica, de iluminat, instalatii sanitare, rețelele de incalzire, sistemele de alarmare-control, și sistemele de cablare date și voce (cablarea pentru telefonie se bazeaza pe standardul VoIP, avand cablare comuna cu sistemul de date).

Toate cablurile din camera de echipamente, camerele tehnice și camera de control vor fi plasate, fără excepție, în podeaua falsa. În restul clădirii cablarea se va face prin canale specifice, plasate conform planurilor de instalații (in podeaua suspendata, în tavanul fals sau în pereteti). Toate sistemele electrice și electronice vor folosi strategii de cablare structurata pe grupe separate de cabluri (cabluri de putere, iluminare, voce / date, fibra optica, securitate și antiincendiu), plasate corespunzător.

Cablurile folosite vor fi specifice pentru fiecare domeniu de utilizare în parte:

- ✓ Date și voce: STP / FTP, cabluri torsadate de CAT.6 sau superior. Cablarea pentru rețelele de date și voce se vor face simetric și simultan, deoarece rețeaua de voce va putea funcționa și în regim de date (integral digital). Cablarea va fi conectata la fiecare priza de voce/date în acord cu necesarul de comunicații la fiecare punct în parte. Selecția cablurilor se va face la nivelul cabinetului repartitor.
- ✓ Date: pentru rețeaua de mare viteza se va asigura cablarea cu fibre optice
- ✓ Securitate: cabluri standard tip 6AF22 -- 12AF22
- ✓ Antiincendiu (detectori de foc, fum și temperatura): se folosesc cabluri standard, siliconice, ignifuge, tip BC4 -- BC8
- ✓ Audio: cabluri standard audio de mica putere, cu 6 fire în cablu și ecran de protecție

La realizarea instalarii si a cablării se vor ține cont de următoarele reguli:

- ✓ în scopul limitarii riscului interferentelor electromagnetice cablurile de date din cupru sunt instalate la cel puțin 2m departare fata traseele de medie tensiune (daca este cazul), la cel puțin 30cm departare fata de lampile fluorescente (conform standardului, daca este cazul), separat fata de traseele cablurilor de curenti tari (în cazuri critice, se asigura cabluri cu ecranare corespunzatoare, iar trecerea se face sub unghi de 90 grade;
- ✓ distanta maxima admisa între statia de lucru si dulapul de comunicatie este de 80m (traseu de cablu);



- ✓ distanța maximă admisă între dulapurile de comunicație este de 10m (traseu de cablu)

În cazul în care se folosește fibra optică pentru realizarea conexiunilor, se vor avea în vedere următoarele :

- respectarea cu strictețe a razelor minime de curbura pentru fibra;
- asigurarea rezervelor de cablu și protejarea lor;
- respectarea condițiilor speciale de mediu pentru realizarea conectării

Instalarea echipamentelor și a furniturilor aferente se va face numai în strictă conformitate cu normele și standardele tehnice în vigoare.

Proiectul ce va fi aplicat în spațiul ales de client va cuprinde o soluție tehnică modernă și funcțională de cablare structurată folosind, cabluri din cupru, Cat.6 sau superior pentru traficul de date, voce și analogic, cabluri video pentru formatele DVI, conectori standard și echipamente pasive și active. Această soluție trebuie să respecte întocmai prevederile următoarelor standarde:

- Normativul I-7 (România) privitor la realizarea rețelelor electrice de joasă și medie tensiune;
- Legea 333 / 2003 și normele de aplicare aferente privitoare la proiectarea și realizarea sistemelor de securitate electronice.
- ISO 11064 – *Ergonomic design of control centers* - design-ul sistemelor de afișare de mari dimensiuni (cu aplicabilitate directă în ceea ce privește Centrul de comandă)

Proiectul, în forma sa finală, va indica o soluție de instalare a suportului fizic de transmisii de voce/date și video, atât pe verticală cât și pe orizontală, precum și instalarea echipamentelor, în conformitate cu planurile clădirii, pentru interconectarea tuturor posturilor de lucru și a fermei de servere care va fi instalată în clădire.

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.

### **5.5.2. Prevederi legale - respectarea dreptului la viață privată**

Respectarea dreptului la viață privată presupune definirea și gestionarea zonelor de mascare.

Administratorul sistemului va putea defini, în funcție de amplasamentul fiecărei camere, anumite zone de mascare, necesare pentru protecția intimității cetățenilor. Astfel, pentru fiecare camera de supraveghere, se vor defini zone în care aceasta nu va permite vizualizarea de imagini. Având aceste zone de mascare predefinite, nici un utilizator nu va putea, nici prin comandă manuală, să afișeze imagini, la niciun grad de detaliere.

Această funcție va oferi cetățenilor certitudinea că sistemul de supraveghere este un serviciu de pază și protecție socială, cu scopul de a reduce criminalitatea și de a proteja viața comunitară, și nicidecum o modalitate de a pătrunde în intimitatea personală.

De asemenea, conform Legii nr 333 privind paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și protecția persoanelor emisă de Parlamentul României și publicată în Monitorul Oficial al României nr. 525/22.07.2003, vor fi luate în considerare reglementările planului de securitate, ale instalării, proceduri și standarde în vigoare.

### **5.5.3. 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 și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor;
- Legea 333/2003 și normele de completare, privind realizarea sistemelor de securitate locală;
- Normativul I-7 privind proiectarea și realizarea sistemelor de alimentare cu energie electrică de joasă 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 și execuția rețelelor de cabluri electrice.
- PE 119 - Norme de protecția muncii pentru instalații electrice.
- SR CEI 364-4-41 - Instalații electrice ale clădirilor - Protecția împotriva șocurilor.
- P 118/99 - Normativ de siguranța la foc a construcțiilor.
- I 46-93 - Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea rețelelor și instalațiilor pentru televiziune prin cablu.
- STAS 6271-81- Prize de pământ pentru instalații de telecomunicații. Rezistența electrică. Prescripții.
- STAS 12604/5-90 - Protecție împotriva electrocutărilor. Instalații electrice fixe. Prescripții de proiectare, execuție și verificare
- SR HD 384.7.707 S1:2003 - Instalații electrice în construcții. Partea 7: Reglementări pentru instalații și amplasamente speciale. Secțiunea 707: Instalații electrice aferente echipamentelor informatice;
- Legea 10 / 1995 - privind calitatea în construcții;
- Legea 90 / 1996 - Norme generale de protecție a muncii;

**Proiectarea, executarea, montarea și exploatarea instalației de ventilație și climatizare va respecta următoarele normative și prescripții tehnice:**

- Normativ de proiectarea si executarea instalatiilor de ventilare si climatizare I5/1998;
- Legea 10/1995 privind calitatea in constructii;
- Normativ de siguranta la foc a constructiilor P118/1999;
- STAS 6648-1,2 – Instalatii de ventilare si climatizare. Calculul aporturilor de caldura din exterior. Prescriptii fundamentale. Parametrii climatici exteriori.
- STAS 9660 – Instalatii de ventilare si climatizare. Canale de aer. Forme si dimensiuni.
- SR 11573 – Instalatii de ventilare. Ventilarea naturala organizata a cladirilor industriale. Prescriptii de calcul.
- STAS 4369 – Instalatii de incalzire, ventilare si climatizare a aerului. Terminologie.
- SR ISO 7730 – Ambiante termice moderate. Determinarea indicilor PMV si PPD si specificarea conditiilor de confort termic.
- Legea 319/2006 privind securitatea si sanatatii in munca;
- NP 086/2005 - Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de stingere a incendiilor.

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).

**Norme specifice pentru instalatiile de securitate** (incendiu, supraveghere video, control acces) :

- Normativ privind proiectarea si executarea instalatiilor electrice cu tensiuni pina la 1000V c.a., indicativ NP-I7-02 ;
- Normativ pentru proiectarea si executarea retelelor de cabluri electrice, indicativ PE 107/95 ;
- Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor electrice interioare de curenti slabi aferente cladirilor civile si de productie, indicativ I18 / 1-01 ;
- Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor de semnalizare a incendiilor si a sistemelor de alarmare contra efracției din cladiri, indicativ I18 / 2-02 ;
- EN-54 - Standard european pentru sisteme de detectie si alarmare incendiu
- Normele tehnice de protectie impotriva incendiilor la proiectarea si realizarea constructiilor si instalatiilor, indicativ P118 / 99.
- Legea nr. 333 din 08 / 07 / 2003 – privind paza obiectivelor , bunurilor, valorilor si protectia persoanelor;
- HG 1010 din 25 iunie 2004 – pentru aprobarea normelor metodologice si a documentelor prevazute la art. 69 din Legea nr. 333 / 2003.
- Legea nr. 608 / 2001, cu modificarile ulterioare privind evaluarea conformitatii produselor

- Ghidul pentru proiectarea, executarea și exploatarea dispozitivelor și sistemelor de evacuare a fumului și a gazelor fierbinți din construcții în caz de incendiu, indicativ GP -063-01;
- STAS 12523 – Instalații de stingere a incendiilor cu gaze inerte
- Legea 307/2006, ordinul 163/2007 (PSI)

**Norme si standarde specifice pentru sistemul date si voce :**

- ANSI/TIA-942 Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centres:
  - Scopul standardului este de a oferi cerințele și recomandările pentru proiectarea și implementarea de Centre de date.
  - Standardul se adresează proiectanților care au nevoie de o înțelegere cuprinzătoare a proiectării Centrelor de date, incluzând planificarea locației, proiectarea sistemului de cablare și a rețelei de date.
  - Standardul specifică proiectarea cablării, a rețelei, a locației, conține anexe de informare cu privire la bunele practici și recomandări pentru cerințele de disponibilitate, definirea spațiilor, a rack-urilor și cabinetelor.
- EN 50173-5 Data Centre Cabling:
  - Scopul standardului este de a oferi un sistem de cablare generic pentru centre de date, care să suporte o gamă largă de aplicații existente sau emergente pentru LAN, SAN și WAN, care să fie scalabil, astfel încât să suporte creșterea viitoare pe durata de viață planificată a centrului de date și să fie suficient de flexibil pentru a face modificări în mod ușor și eficient.
- ANSI/TIA-568-C.0, Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises:
  - Standardul definește planificarea și instalarea unui sistem de cablare structurată pentru toate tipurile de premise ale clienților. El specifică un sistem care suportă o cablare de telecomunicații generică într-un mediu care îmbină o diversitate de produse și de producători.
  - Standardul specifică cerințele pentru un sistem de cablare de telecomunicații generic, incluzând:
    - Structuri ale sistemului de cablare,
    - Topologii și distanțe,
    - Instalare, performanță și testare,
    - Transmitere prin fibră optică și cerințe de testare.
- ANSI/TIA-568-C.1, Commercial Building Telecommunications Standard:
  - Standardul definește planificarea și instalarea unui sistem de cablare structurată într-o clădire comercială și între clădirile comerciale din cadrul unui campus.
  - Standardul definește structurile sistemului de cablare incluzând:
    - Facilitățile de intrare a furnizorilor de comunicații,
    - Salile de echipamente,
    - Salile de telecomunicații,

- Cablare backbone,
  - Cablare orizontala,
  - Zona de lucru (spatiul care contine prizele de comunicatii).
- ANSI/TIA-568-C.2 Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components Standard:
    - Standardul include specificatiile pentru componente si cablare, precum si cerintele de testare pentru cablarea cu cupru (perechi torsadate), incluzand categoria 3, 5e, 6 si 6A.
  - ANSI/TIA-568-C.3 Optical Fiber Cabling Components:
    - Scopul standardului este de a specifica cerintele de performanta pentru cablu si componente de fibra optica pentru cablarea cu fibra optica.
  - ANSI/TIA/EIA-569-B Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces:
    - Scopul standardului este de a asigura operabilitatea, flexibilitatea, administrarea si longevitatea sistemului de cablare intr-un mediu complex de transmisii de telecomunicatii de voce si date (voce, date, video, securitate, semnale de control, etc.) descriind elementele de proiectare arhitecturala a sistemelor de suport pentru cabluri si spatiilor dedicate pentru echipamentele de telecomunicatii.
  - ANSI/TIA/EIA-606-A Administration Standard for Commercial Telecommunications Infrastructure:
    - Standardul se refera la administrarea infrastructurii de comunicatii pentru cladire, incluzand documentatia de baza si actualizarea periodica a planurilor, etichetelor si inregistrarilor. Administrarea va fi in sinergie cu sistemele de voce date si video precum si cu celelalte sisteme de semnalizare din cladire, incluzand sistemele de securitate, audio, alarme si management al energiei.
  - J-STD-607-A Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications:
    - Standardul specifica o infrastructura uniforma de impamantare si legare la masa in cladirile comerciale.
  - ISO/IEC 11801, Generic Cabling for Customer Premises:
    - Standardul specifica un sistem de cablare generic, independent de aplicatie, capabil sa suporte o gama larga de aplicatii. El ofera o schema flexibila de cablare, astfel incat modificarile sunt atat usor de realizat cat si economice. Standardul de cablare generica:
      - Specifica o structura de cablare care suporta o larga varietate de aplicatii,
      - Specifica clasele de canal E si F, bazate pe componente cu performante mai mari, capabile sa suporte aplicatii viitoare,
      - Specifica cerintele componentelor si specifica implementarile de cablare care asigura legaturi permanente si canale care satisfac sau depasesc cerintele pentru clasele de cablare.

- BS EN 62040 Specification for UPS Systems
- BS EN 62040-1-1 UPS Safety Requirements
- IEC 60529 Degrees of Protection provided by Enclosures
- EN 61000 Electro Magnetic Compatibility Standard
- EMC Directive 89/336/EEC
- EN 50174 – Cerințe specifice despre administrare și documentația privind cablurile, terminațiile acestora, spații de lucru, reguli de împământare (50174-1), cerințe referitoare la planificare, asigurarea calității, instalare cu privire la cablurile de cupru și fibră optică (50174-2)
- EN 50167 – Structura cablurilor pentru cablare orizontala ecranate
- EN 60332-1 – Teste ale cablurilor electrice si fibra optica la propagarea verticala a flăcărilor.
- EN 60754-1 – Teste privind emisia de halogen a cablurilor supuse focului.
- EN 60793 – Condiții generale si teste specifice pentru fibra optica multimode si singlemode
- EN 50081-1,2 – Compatibilitate electromagnetica – standard generic de emisie in mediu ușor industrializat (1) si industrial (2)
- EN 50082-1 – Compatibilitate electromagnetica – standard generic de imunitate in mediu ușor industrializat
- EIA/TIA 569 – Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways & Spaces”
- EIA/TIA TSB-36 – “Additional Specifications for Unshielded Twisted Pair Cables”
- EIA/TIA 569 “Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways & Spaces”
- ANSI/TIA/EIA-TSB-67/95 -"Transmission Performance Specifications for Field Testing of Twisted Pair Cabling System."
- IEEE 802.1d Spanning Tree Bridge
- IEEE 802.1p LAN Layer 2 QoS/CoS Protocol for Traffic Prioritization
- IEEE 802.1Q Virtual LANs (VLAN);
- IEEE 802.3 CSMA/CD or Ethernet;
- IEEE 802.3u 100 Mbps (Fast Ethernet);
- IEEE 802.3ab 1000 Mbps (Gigabit Ethernet);
- IEEE 802.3ad Link aggregation;
- IEEE 802.3z Gigabit Ethernet over fiber standard (1000BaseX);
- IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP);
- IEEE 802.11 a / b / g - Radio Communications data standard;
- EN 29241-3:1993 - ISO 9241 – Centre de Comanda si Control.
- Normativele I18/1, I18/2 din 2002
- Normativul MPO 86/2005

De asemenea, se va avea în vedere respectarea legislației în ceea ce privește achiziția sistemului. În acest sens, se va avea în vedere respectarea următoarelor acte normative:

- OUG 34/2006 privind atribuirea contractelor de achiziție publică și completări ulterioare;

### **Prezentarea standardelor privind securitatea informației**

Pentru a asigura tratarea tuturor elementelor de securitate relevante într-o strategie de securitate, au fost dezvoltate mai multe standarde privind securitatea informației, controlul în domeniul tehnologiei informațiilor, administrarea riscurilor și calitatea serviciilor informatice.

Cunoașterea acestor standarde reprezintă un prim pas în procesul de organizare a activităților referitoare la securitatea informației, de îmbunătățire a calității serviciilor informatice și de administrare a riscurilor, în final de îmbunătățire a calității în realizarea și prestarea acestor servicii.

Adoptarea acestor standarde internaționale oferă o serie de avantaje: abordarea securității informației în contextul general al strategiei organizaționale, a tehnologiei și a comportamentului uman, ceea ce facilitează adoptarea unor decizii mai bune privind politica și implementarea soluțiilor de securitate.

Printre cele mai importante standarde și documente publicate privind controlul securității informației, pot fi enumerate: CobiT, CobiT Security Baseline, Guidelines for the Security of Information Systems, Guide for Assessing the Security Controls în Federal Information Systems NIST 800-53A, IT Infrastructure Library – ITIL, Standardele ISO / IEC 17799 și ISO / IEC 27001 (BS 7799 – 2), Standard of Good Practice for Information Security.

- Standardul CobiT 4.0 - Control Objectives for Information and related Technology

Dezvoltat și promovat de către ITGI, standardul CobiT permite dezvoltarea de politici și bune practici pentru controlul informației în cadrul unei organizații, pornind de la premisa că tehnologia informației trebuie să livreze informația de care organizația are nevoie pentru a-și atinge obiectivele. Standardul CobiT tratează de asemenea cerințele de securitate și de calitate ale organizației, furnizând șapte criterii care pot fi folosite pentru a defini generic cerințele referitoare la tehnologia informației: eficiență, eficacitate, disponibilitate, integritate, confidențialitate, credibilitate și conformitate.

Implementarea standardului CobiT permite o mai bună aliniere a tehnologiei informației la cerințele afacerii organizației, o perspectivă mai clară a managementului asupra activităților informatice, responsabilități clare, condiții generale de acceptare cu terțe părți și organisme de reglementare. Sistemul de control propusă de standardul CobiT face legătura între inițiativele tehnologiei informației și cerințele afacerii, creează posibilitatea organizării activităților informatice într-un model de proces general acceptat, identifică principalele resurse informatice ce pot fi utilizate și definește obiective de control.

Obiectivele de control, ghidurile de management și modelele de maturitate constituie nucleul standardului CobiT, care este divizat în 34 de procese informatice, pentru fiecare proces fiind asigurată o abordare clară în ceea ce privește controlul, administrarea și măsurarea procesului.

În ceea ce privește securitatea informației, cerințele se referă la protejarea informației împotriva utilizării neautorizate. Controlul procesului care satisface această cerință se activează prin controlul accesului, astfel încât accesul la sisteme, date și aplicații să fie permis doar utilizatorilor autorizați, prin metode și practici precum: autentificarea, autorizarea și controlul accesului, crearea de profile de utilizatori, definirea cerințelor de confidențialitate, administrarea cheilor criptografice, managementul incidentelor, instruirea corespunzătoare a utilizatorilor, utilizarea unor instrumente de monitorizare etc.



➤ Standardul CobiT Security Baseline

Documentul, publicat de către ITGI utilizează structura CobiT și evidențiază riscurile specifice ale securității informației într-un mod simplu de înțeles și de implementat de către orice utilizator, de la utilizatorii individuali, întreprinderi mici și mijlocii, până la personalul executiv și de conducere al organizațiilor mari. Documentul furnizează sisteme de control - cheie și o listă de corespondență cu standardul ISO 27001, precum și un sumar al riscurilor de securitate.

➤ Standardul ISO / IEC 15408 - Evaluation Criteria for IT Security

Standardul, a cărui a doua ediție a fost publicată în anul 2005, este structurat pe trei părți. Prima parte definește criteriile comune în scopul utilizării ca bază pentru evaluarea proprietăților de securitate ale produselor și sistemelor informatice. Criteriile comune permit compararea rezultatelor unor evaluări independente ale securității prin furnizarea unui set comun de cerințe pentru funcțiile de securitate ale produselor și sistemelor informatice și pentru măsurile de asigurare aplicate acestora în cursul unei evaluări de securitate. Rezultatele evaluării pot ajuta utilizatorii să determine în ce măsură produsul sau sistemul informatic prezintă siguranță pentru scopul utilizării și dacă riscurile de securitate asociate utilizării sale sunt tolerabile. Partea a doua și a treia a standardului cuprind cerințele funcționale de securitate, respectiv cerințele de evaluare a securității.

➤ Standardul ISO-IEC 13335 - Concepts and Models for Information and Communications Technologies Security Management

Prima parte a acestui standard prezintă conceptele și modelele fundamentale pentru administrarea securității tehnologiei informatice și de comunicații, tratând în general probleme de administrare esențiale pentru planificarea, implementarea și operarea securității. Partea a doua a standardului este un ghid operațional al securității tehnologiilor informatice și de comunicații.

➤ Standardul ISO / IEC 20000 – Service Management și Information Technology Infrastructure Library – ITIL

Standardul ISO / IEC 20000 este primul standard internațional pentru administrarea serviciilor informatice, având ca bază standardul britanic BS 15000. Prima parte a standardului ISO / IEC 20000 conține specificații, promovând abordarea prin procese integrate a livrării serviciilor, care trebuie să răspundă cerințelor organizației. Partea a doua a standardului este un cod de practică și descrie cele mai bune practici pentru administrarea serviciilor. Standardul ISO / IEC 20000, ca și predecesorul sau BS 15000, au fost inițial dezvoltate să reflecte cele mai bune practici conținute în Information Technology Infrastructure Library – ITIL.

ITIL reprezintă un set de documente create cu scopul de a ușura implementarea unei structuri pentru administrarea serviciilor IT. Astfel, ITIL conține șapte seturi de documente, referitoare la: suportul serviciilor, livrarea, planificarea pentru implementare, administrarea infrastructurii, a aplicațiilor, a securității și perspectiva afacerii.

ITIL a fost inițiat de către Ministerul Apărării al Marii Britanii în anii '80, în scopul definirii unei structuri de administrare a serviciilor informatice bazat pe cele mai bune practici. În timp, el s-a dezvoltat într-un standard construit și menținut de către organizația itSM (IT Service Management), o organizație non-profit reprezentată în mai multe țări. ITIL a fost rapid adoptat ca standard „de facto” pentru cele mai bune practici în furnizarea serviciilor informatice. În prezent, Office for Government Commerce (OGC) împreună cu IT Service Management Forum (itSMF) lucrează la o versiune actualizată a publicațiilor ITIL.

➤ NIST Special Publications

Aceste documente au fost dezvoltate de către United States National Institute of Standards and Technology (NIST), fiind destinate agențiilor federale, dar putând fi folosite și de către agențiile non-guvernamentale. Dintre publicațiile speciale NIST, putem menționa seria 500 (Information Technology) și seria 800 (Computer Security).

Seria 800 conține mai multe publicații destinate securității informatice, printre care SP 800 – 26 - Security Self-Assessment Guide for Information Technology Systems, SP 800 – 35 - Guide to Information Technology Security Services, SP 800 – 37 - Guide for the Security Certification and Accreditation of Federal Information Systems, SP 800 – 55 - Security Metrics Guide for Information Technology Systems, și altele.

În anul 2006, a fost publicat proiectul documentului SP 800-53- Recommended Security Controls for Federal Information Systems (Final Public Draft), un ghid ce recomandă controale minime pentru sistemele informatice, oferă cataloage actualizate de controale de securitate și creează o bază pentru dezvoltarea tehnicilor și procedurilor de verificare a eficacității controalelor de securitate.

➤ Guidelines for the Security of Information Systems

Linii directoare conținute în acest document, publicat de către Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD), sunt menite să îmbunătățească protecția sistemele informatice, să ofere un cadru general pentru dezvoltarea și implementarea de măsuri efective, practici și proceduri pentru securitatea informației, să încurajeze cooperarea între sectorul public și privat privind securitatea informației, să promoveze încrederea în sistemele informatice.

➤ Standard of Good Practice for Information Security

Acest standard, dezvoltat de către Information Security Forum (ISF) în baza experienței de cercetare și practice a membrilor săi, privește securitatea informației din perspectiva afacerii, furnizând o baza practică pentru evaluarea sistemului de securitate a informației al unei organizații.

➤ Information Security Governance – Guidance for Boards of Directors and Executive Management

Documentul, publicat de către IT Governance Institute (ITGI), a fost dezvoltat ca o resursă educațională în domeniul securității informației pentru structurile de conducere, conducerile executive și profesioniștii în securitatea informației.

➤ Standardele internaționale din familia ISO/IEC 27000

Securitatea informațiilor își are originea în protejarea informațiilor militare și a securității datelor strategice ale armatelor. De asemenea, integritatea informațiilor cu caracter financiar a ridicat probleme de securitate precum și datele privind zborurile spațiale și funcționarea centralelor nucleare.

Unul dintre cele mai cunoscute sisteme de securitate IT a fost denumit Department of Defense Trusted Computer System Evaluation Criteria, cunoscut și sub numele de Orange Book. Acest sistem a fost impus ca standard al Departamentului de Apărare al Statelor Unite ale Americii în anul 1985. Această “Carte Portocalie a Securității” cuprinde criteriile de evaluare a securității sistemelor de calcul. Sistemul a fost înlocuit în 1991 cu sistemul FIPS - Federal Information Processing Strategy, rezultat ca urmare a colaborării dintre NIST (National Institute of Standards and Technology) și NSA (National Security Agency). În anul 1995 a fost elaborat standardul BS 7799 de către Institutul Britanic de Standardizare – BSI, fiind adoptat de către Organizația Internațională pentru Standardizare (ISO) sub forma standardului ISO/IEC 17799.

Standardul în vigoare pentru certificare sistemelor de management a securității informației este standardul ISO/IEC 27001: 2005 “Tehnologia Informației. Tehnici de securitate. Sisteme de

Management al Securității Informației. Cerințe”, elaborat de către ISO și Comitetul Electrotehnic Internațional (IEC).

Familia de standarde ISO/IEC 27000 cuprinde un număr mare de standarde referitoare la SMSI, printre care:

- ISO/IEC 27001:2005 – utilizat pentru implementarea și certificarea SMSI;
- ISO/IEC 27002 – un cod de bune practici privind SMSI, cunoscut înainte ca BS 7799 Partea 1, revizuit ultima dată în anul 2005 și redenumit ISO/IEC 27002: 2005;
- ISO/IEC 27006 – un ghid pentru certificarea organizațiilor, publicat în anul 2007;
- Următoarele standarde se afla în diferite etape de elaborare:
- ISO/IEC 27000 – un standard ce cuprinde un vocabular cu termenii folosiți în SMSI; ISO/IEC 27003 – un ghid de implementare al SMSI;
- ISO/IEC 27004 – un standard ce se referă la măsurarea eficacității SMSI;
- ISO/IEC 27005 – un standard ce se referă la managementul riscului unui SMSI;
- ISO/IEC 27007 – un ghid pentru auditarea SMSI;
- ISO/IEC 27011 – un ghid pentru certificarea SMSI în industria telecomunicațiilor;
- ISO/IEC 27099 – un ghid pentru implementarea SMSI în domeniul sănătății;
- Acestea sunt câteva dintre cele mai cunoscute standarde și documente publicate în domeniul securității informatice, există multe altele la nivel local, regional sau global care pot fi consultate. Fiecare dintre aceste documente tratează cu prioritate anumite aspecte: în timp ce unele oferă o vedere globală asupra proceselor informatice sau sunt focalizate pe procese operaționale, altele se concentrează pe controalele de securitate. Standardele se suprapun în unele zone și sunt complementare în altele.

## 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:

- **Fonduri provenite de la bugetul local**, sume ce vor fi incluse în bugetul Primăriei Municipiului Brașov din anul 2019 - 2020, în vederea acoperirii cheltuielilor neeligibile și contribuției proprii la cheltuielile eligibile. Cuantumul sumei bugetate este de **2%** din valoarea proiectului (calculate la valoare cu TVA) la care se adaugă cheltuielile neeligibile.
- **Asistență financiară nerambursabilă** prin intermediul Programului Operațional Regional 2014-2021, Axa prioritară 4, Domeniul Major de Intervenție 4.1. Cuantumul asistenței financiare nerambursabile este de **98%** din valoarea proiectului.
- **Fonduri proprii ale Municipiului Brașov**, sume care vor fi folosite pentru mentenanța sistemului pe o perioadă de minim 5 ani. 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. 3278/04.12.2018.

### **6.2. EXTRAS DE CARTE FUNCİARĂ**

Anexat.

### **6.3. ACTUL ADMINISTRATIV AL AUTORITĂȚII COMPETENTE PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI**

Anexat.

### **6.4. AVIZE CONFORME PRIVIND ASIGURAREA UTILITĂȚILOR**

- Avize și Acorduri privind utilitățile urbane și infrastructură încheiat în data de 29.11.2018 cu Compania Apa Brașov SA, Distrigaz Sud Rețele SA, SDEE Brașov, RCS&RDS SA, RAT Brașov SA, Telekom Romania Councinations SA, Orange Romania SA, Quick Net SRL, Flash Lighting Services SA
- Aviz Comisie Circulație nr. 107151/04.12.2018 emis de Primăria Municipiului Brașov
- Aviz Direcția Județeană pentru Cultură Brașov nr. 342/Z/13.12.2018
- Aviz ANPM - Agenția pentru Protecția Mediului Brașov nr. 148580/06.12.2018
- Aviz de principiu pentru executarea de lucrări în zona drumurilor publice nr. 395/10.12.2018 emis de Primăria Municipiului Brașov
- Aviz Poliția Municipiului Brașov
- Aviz STS

### **6.5. STUDIU TOPOGRAFIC**

Anexat, Studiul Topografic elaborat de DANINA STAR SRL, Brasov, avizat OCPI.

### **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 Brașov, aceasta fiind și beneficiara sistemului în ansamblu.

Primăria Municipiului Braşov, autoritate a Administraţiei publice locale, în îndeplinirea atribuţiilor stabilite prin Legea Administraţiei publice locale nr. 215/2001, republicată, cu modificările şi completările ulterioare, este o structură funcţională cu activitate permanentă constituită din Primar, Viceprimari, Secretarul unităţii administrativ teritoriale şi aparatul de specialitate al Primarului. Primăria duce la îndeplinire hotărârile Consiliului Local şi dispoziţiile primarului, soluţionând problemele curente ale colectivităţii locale.

PRIMĂRIA MUNICIPIULUI BRAŞOV este organizată şi funcţionează în temeiul principiilor autonomiei locale, descentralizării serviciilor publice, eligibilităţii autorităţilor administraţiei publice locale, legalităţii şi al consultării cetăţenilor în soluţionarea problemelor locale de interes deosebit.

Sediul Primăriei este situat în Municipiul Braşov, pe B-dul Eroilor Nr. 8.

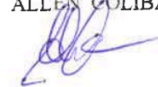
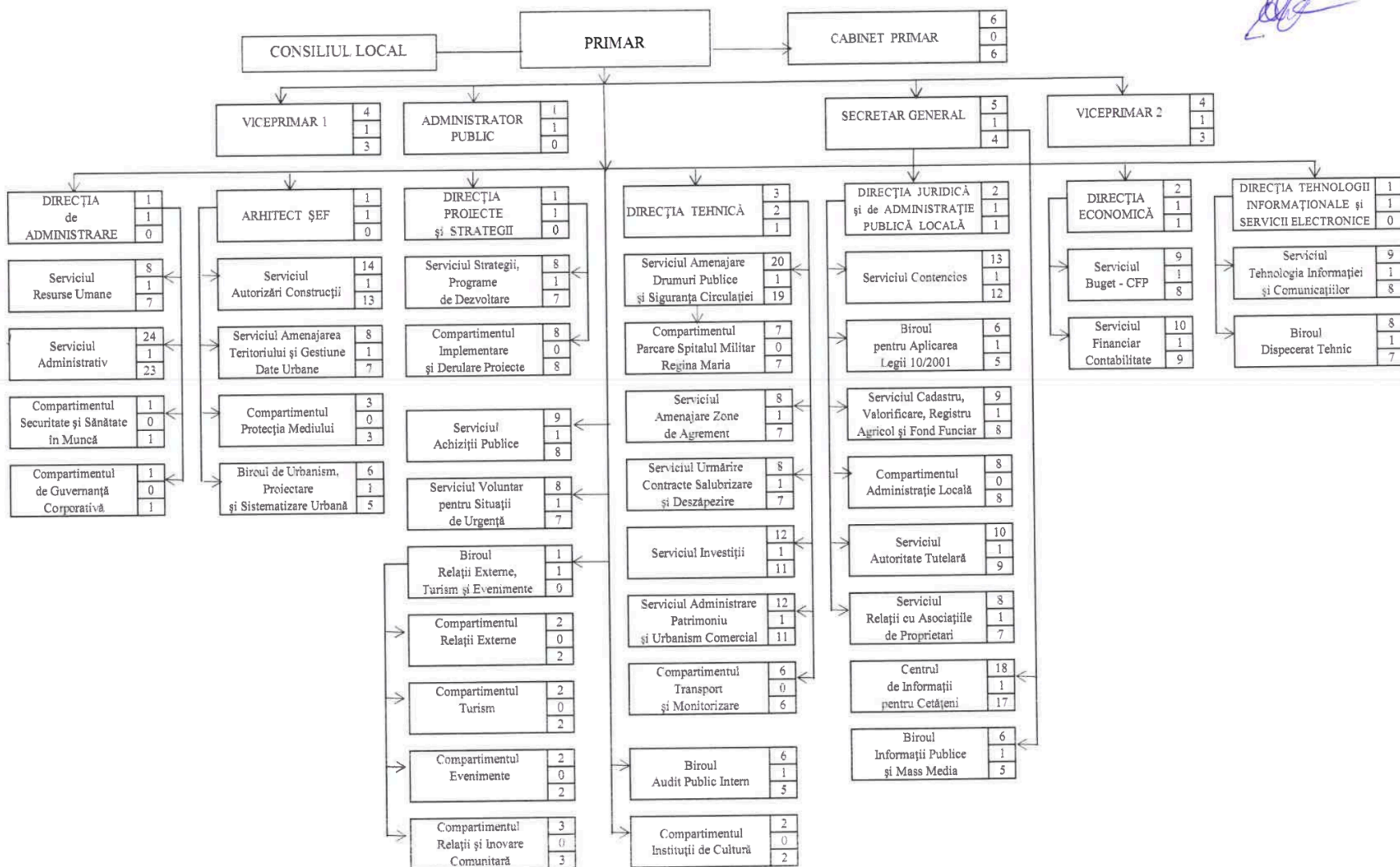
Municipiul Braşov, reşedinţă de judeţ, are un primar şi doi viceprimari, aleşi în condiţiile legii, precum şi un secretar salarizat din bugetul local. Pentru punerea în aplicare a activităţilor date în competenţa sa, Primarul beneficiază de un aparat de specialitate, pe care îl conduce.

Consiliul Local este autoritatea deliberativă a municipiului Braşov, având, conform Legii nr. 215/2001, următoarele atribuţii: alege din rândul consilierilor pe viceprimari, aprobă statutul oraşului, aprobă studii, prognoze orientative şi programe de dezvoltare economico-socială, de organizare şi amenajare a teritoriului, aprobă bugetul local, formarea, administrarea şi executarea acestuia, aprobă virările de credite şi modul de utilizare a rezervei bugetare, stabileşte impozite şi taxe locale, precum şi taxe speciale, administrează domeniul public şi privat, aprobă planurile de organizare şi de dezvoltare urbanistică, precum şi de amenajare a teritoriului, contribuie la realizarea măsurilor de protecţie şi asistenţă socială.

#### Conducerea Primăriei Brasov:

Funcţia	Nume şi prenume
<b>Primar</b>	<b>Allen COLIBAN</b>
Viceprimar	Flavia Ramona BOGHIU
Viceprimar	Flavia Ramona BOGHIU
Secretar	Adriana TRANDAFIR
Administrator public	Adriana MIRON
Director Executiv DTISE	Gabriela Dana VLAD
Arhitect Sef	Marilena MANOLACHE
Director Economic	Marilena Tudorache
Director DJAPL	Maria Anda ZAMORA

Organigrama primăriei Braşov cuprinde 335 de posturi, din care 3 demnitari, astfel:

## 7.2. STRATEGIA DE IMPLEMENTARE

Implementarea proiectului de modernizare a transportului public în Municipiul Brașov se va derula în mod obligatoriu în strânsa corelare cu intervenția la infrastructura arterelor deoarece asigurarea legăturilor între sistemele din teren și Centrul de Comanda.

În locațiile în care este deja instalată tubulatura pentru telecomunicații aparținând Municipiului Brașov, 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 majoră și asigurând implementarea tuturor acțiunilor proiectelor la fiecare cameră, 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:

- Manager / Director de proiect;
- Responsabil tehnic și cu activitățile de teren;
- Responsabil financiar;
- Secretar de proiect;
- Diriginte de șantier (personal extern, cooptat contractual).

Pentru utilizarea instrumentului de finanțare se au în vedere următoarele metode de implementare:

- Pentru implementarea proiectului s-a convenit stabilirea (nominalizarea) unei **echipe de management al proiectului**. Echipa de management de proiect este formată din Echipa de management externalizat (firmă de consultanță în activități de management) și Echipa de management din Primăria Brașov. În cadrul echipei din primărie au fost selecționate persoane cu experiență în acest domeniu de activitate (Serviciul Informatic, Direcția Tehnică), responsabili pe activitățile ce urmează a fi implementate (achiziții, contabilitate, contencios, control financiar, promovare-relații-comunicare, implementare proiecte) și membri cu experiență în proiecte cu finanțări nerambursabile.
- Numărul persoanelor implicate pentru managementul proiectului, poziția, atribuțiile și rolul fiecărui membru din echipa de proiect, experiența necesară relevantă pentru rolul propus în echipa de proiect sunt prezentate mai jos. CV-urile și fișele de post corespunzătoare vor fi anexate.

Persoanele propuse din cadrul Primăriei Brașov vor asigura implementarea proiectului și buna desfășurare a acestuia în relația internă, în relația cu terții (instituții colaboratoare), vor conduce echipele tehnice din primărie pentru a-și îndeplini atribuțiile în proiect (achiziții, participare la activitatea de analiză, testare și acceptanță, participare la cursuri de instruire, etc).

### Echipa de management a proiectului:

Manager proiect	Gabriela-Dana Vlad
Asistent manager	Agurița Stroe



Responsabil infrastructură IT	Cosmin Rădoi
Secretar proiect	Bîrliba Daniela-Violeta
Responsabil financiar	Maria-Marcela Oprea
Responsabil urbanism și amenajare centru comanda	Marcu Elena
Responsabil tehnic echipamente dirijare trafic și brașamente	Salade Sorin Dan
Responsabil strategie de raportare indicatori trafic	Ioana Radu
Responsabil tehnic soluție prioritizare transport public	Tomi Chiriac – RATBV SA
Responsabil avize, autorizații, proprietate	Georgeta Souca
Responsabil informare și publicitate	Lorincz-Kraila Bianca
Responsabil achiziții publice	Claudia Fekete
Responsabil Juridic	Valeria Mavrodin
Responsabil comunicare și relații publice	Daniela Ion

Atribuțiile Echipei de proiect sunt descrise în Fișele de Post aferente fiecărei pozitii in parte.

**Principalele etapele de implementare sunt prezentate in continuare, structurate pe activități specifice (si care se regăsesc in Graficul de activități):**

#### **Activitatea 1. Organizarea activitatii Echipei de Implementare din partea Beneficiarului**

In cadrul activitatii se va avea in vedere organizarea echipei de proiect din partea Beneficiarului, nominalizarea persoanelor si stabilirea sarcinilor punctuale, pentru fiecare faza de proiect in parte. Echipa de proiect va fi organizata pe doua paliere, astfel:

- **Comitetul de conducere a proiectului**, format din persoanele desemnate cu functii cheie si care au activitate pe toata perioada de derulare a proiectului: management de proiect, financiar-contabil, arhitectura si urbanism, reprezentantul operatorului de transport (RATBV).

NOTA: in cadrul comitetului de conducere se vor alatura, dupa derularea achizitiilor de servicii, Dirigintele de santier (care va indeplini rolul de reprezentant al Beneficiarului in relatia cu furnizorul in teren), Responsabilul Tehnic cu Executia (RTE) si Managerul extern de proiect.

- **Comisii tehnice**, acoperind urmatoarele specialitati:
  - Comisia de circulatie a Municipiului Brasov;
  - Transport public – reprezentanti ai Primariei si RATBV;

- Siguranta rutiera;
- Utilitati publice;

De asemenea, se va stabili programul sedintelor de proiect (cele regulate), acestea urmand sa aiba un caracter ciclic si predictibil, astfel incat sa fie facila convocarea din timp a factorilor implicati, precum si invitarea eventualilor specialisti externi, daca este cazul.

## **Activitatea 2. Derularea activităților de achiziții publice**

Aceasta activitate are ca scop desfășurarea a patru proceduri de achiziție publica conform Legii nr.98 / 2016 cu completările și modificările ulterioare:

- 2.1. Servicii de consultanta intocmire Studiu de fezabilitate
- 2.2. Proiectare, asistenta tehnica din partea proiectantului si executie lucrari implementare proiect " Sistem centralizat de monitorizare si control al traficului in Municipiul Brasov "
- 2.3. Servicii de verificare pe specialitati
- 2.4. Servicii de management de proiect externalizat
- 2.5 Servicii de asistenta tehnica din partea dirigintelui de santier
- 2.6. Achizitie servicii informare publicitate
- 2.7 Servicii de audit financiar
- 2.8 Bransament pentru telecomunicatii necesar obiectivului de investitie " Sistem centralizat de monitorizare si control al traficului in Municipiul Brasov "
- 2.9 Bransament electric necesar obiectivului de investitie "Sistem centralizat de monitorizare si control al traficului in Municipiul Brasov"
- 2.10 Bransamente la apa si canalizare pentru obiectivul de investitie " Sistem centralizat de monitorizare si control al traficului in Municipiul Brasov "
- 2.11 Bransament pentru furnizare gaze naturale pentru obiectivul de investitie " Sistem centralizat de monitorizare si control al traficului in Municipiul Brasov"
- 2.12 Servicii de elaborare a documentatiilor pentru achizitie Sistem centralizat de monitorizare si control al traficului in Municipiul Brasov

Pentru procedurile de achiziții publice ce vizează activitățile de suport (management, asistenta tehnica, publicitatea (daca este cazul) și auditul), elaborarea documentațiilor de atribuire va fi realizata de către Beneficiar. Pentru operativitate, in cazul contractelor cu o valoare estimata mai mica de 30.000 euro se va aplica procedura atribuirii directe sau a cererii de oferta, iar în cazul contractelor cu o valoare estimata mai mare se va aplica procedura licitației deschise.

Pentru procedura de achiziție a sistemului de supraveghere, având in vedere valoarea mare a acesteia, se va aplica procedura licitației deschise.

In cadrul acestui punct, pentru fiecare dintre achiziții se va recurge la următoarele sub-activități:

- a) Elaborarea documentației de atribuire;
- b) Elaborarea anunțurilor și a invitațiilor de participare, după caz;
- c) Primirea și evaluarea ofertelor;

d) Atribuirea contractelor.

### **Activitatea 3. Proiectare, verificare si autorizarea proiectului**

Proiectarea de detaliu a sistemului (faza PT si DDE) se va realiza ca o prima etapa in cadrul contractului de proiectare si executie a sistemului, care va porni de la Studiul de fezabilitate si va adopta cele mai noi tehnologii specifice. Etapa va urmari urmatoarele faze relevante:

3.1 Analiza de business, tema de proiectare – se vor pune la dispozitia proiectantului toate datele si informatiile specifice, precum si datele de contact ale persoanelor de decizie atat din cadrul proiectului cat si de la operatorii implicati (transport, utilitati publice etc.). Astfel, proiectantul solutiei impreuna cu Beneficiarul vor realiza analiza detaliata privind specificul proiectului, particularitatile acestuia si modul de implementare a functionalitatilor descrise in Studiul de fezabilitate;

3.2 Elaborare Proiect Tehnic si Detalii De Executie (PT si DDE)

- Punerea la dispozitia executantului, asistentului tehnic si a dirigintelui a documentatiilor de fezabilitate si a informatiilor tehnice referitoare la situatia existenta in teren, la zi;
- Site-survey – analiza de teren si specificarea particularitatilor, dupa caz;
- Realizarea si transmiterea planului de implementare si a proiectului tehnic de detaliu (PT / DDE / „FSD – Final Schematic Design”) propus de catre Proiectant in vederea punerii in opera, inclusiv a planului de lucrari (Graficul de executie)
- Formularea de observatii si realizarea de corectii la documentele tehnice din partea Beneficiarului si a Consultantului, dupa caz;
- Aprobarea documentatiei de implementare de catre Beneficiar si Consultant.

3.3 Verificarea proiectului la cerintele de specialitate – verificarea se va face in conformitate cu dispozitiile legale in vigoare la data elaborarii proiectului tehnic;

3.4 Autorizarea lucrarilor (A/C)

### **Activitatea 4. Implementarea proiectului „SISTEM CENTRALIZAT DE MONITORIZARE SI CONTROL AL TRAFICULUI IN MUNICIPIUL BRASOV”**

Implementarea proiectului se va face urmarind proiectul tehnic (PT), avand urmatoarele faze esentiale:

4.1 Instalarea utilitatilor la Centru si locatiile din teren

4.2 Amenajare cladire si dotare Centru de comanda

4.2.1 Realizarea lucrarilor de amenajare, constructii si instalatii

4.2.2 Livrare sisteme si echipamente cladire

4.2.3 Montaj si instalare sisteme si echipamente cladire

4.2.4 Livrare si instalare echipamente IT si dotari la Centru

4.2.5 Livrare si instalare licente si aplicatii software

4.2.6 Testare si punere in functiune cladire

#### 4.2.7 Predare sistem central catre Beneficiar

### 4.3 Livrare si instalare teren

#### 4.3.1 Executie lucrari de constructii in teren

#### 4.3.2 Livrare sisteme si echipamente in teren

#### 4.3.3 Montaj si instalare sisteme si echipamente in teren

#### 4.3.4 Livrare si instalare echipamente IT si dotari in teren

#### 4.3.5 Testare si punere in functiune vehicule

#### 4.3.6 Predare locatii teren catre Beneficiar

### 4.4 Organizare de santier

### 4.5 Diverse si neprevazute

Prima etapă din implementarea proiectului va începe cu analiza de teren. Executantul va fi responsabil de conducerea analizei de teren, astfel încât la fața locului se vor studia, analiza și nota toate informațiile necesare realizării planului de implementare și a proiectului tehnic de detaliu (FSD) – în mod special se vor avea în vedere eventualele modificări ale situației din teren, apărute între data elaborării Proiectului Tehnic și începerea lucrărilor de execuție.

În urma recepției celor două documente mai sus menționate, Beneficiarul asistat de către Proiectant / Asistent Tehnic și Diriginte îi va comunica Executantului eventuale observații privitoare la documentația primită, fiind responsabilitatea acestuia din urmă de a adapta documentația conform cerințelor acestuia.

În urma aprobării documentației de implementare de către Beneficiar, Executantul va testa modelul tehnic funcțional într-un cadru experimental, pentru a se asigura că soluția finală propusă corespunde cerințelor Beneficiarului. În acest sens, Executantul va elabora proceduri specifice de testare a soluției. În urma aprobării acestor proceduri de către Beneficiar, Executantul va putea desfășura testele funcționale, urmând ca la sfârșitul acestora să livreze raportul de testare către Beneficiar și către Consultant.

Pe baza raportului de testare, Beneficiarul asistat de către Consultant va comunica Executantului eventuale observații privitoare la capacitatea și eficiența sistemului propus de a rezolva nevoile sale, urmând ca Executantul să efectueze la nivel funcțional, corecțiile cerute de către Beneficiar, în cazul în care acestea există.

Beneficiarul va aproba soluția tehnică propusă de către Executant, aceasta devenind astfel soluția tehnică finală.

**Activitatea 5. Probe, verificari, masurari, predare finala lucrari catre Beneficiar** - Testarea soluției se va face în prezența Beneficiarului, asistat de Consultant și Diriginte și va începe propriu-zis în momentul în care procedurile de testare concepute de către Executant vor fi aprobate de către Consultant. Aceste proceduri vor cuprinde într-o manieră detaliată toate acțiunile ce vor fi întreprinse pentru a testa sistemul, sau pentru a dovedi că toate funcționalitățile sistemului au fost implementate, așa cum au fost stipulate în caietul de sarcini.

Verificarea funcționalităților se va face conform următoarelor etape:

#### 5.1. Probe funcționale parțiale, la fiecare sub-sistem în parte

## 5.2 Teste de functionare a sistemului in ansamblu

Aceasta etapa se va desfășura simultan cu etapa de testare a sistemului funcțional.

- Testarea sistemului funcțional (SAT – site acceptance tests)
- Realizarea și transmiterea manualului de proceduri de testare și aprobarea acestuia de către Consultant;
- Desfășurarea testelor funcționale a întregului sistem, în conformitate cu manualul de proceduri de testare și în prezenta Consultantului și a Beneficiarului;
- Formularea de observații privitoare la funcționarea sistemului din partea Consultantului și a Beneficiarului;
- Efectuarea corecțiilor formulate la punctul anterior și reluarea testelor pana la funcționarea integrală a sistemului;

Livrarea documentații tehnice și de utilizare - se va avea în vedere livrarea cel puțin a următoarelor documentatii: manualul de utilizare a sistemului, alături de orice alte documente specifice sistemului vor fi livrate către Beneficiar la sfârșitul perioadei de testare a soluției.

În urma testelor, Beneficiarul va avea posibilitatea de a formula observații, putând cere anumite corecții funcționale, în cazul în care este nevoie.

Acceptanta finala - în urma semnării procesului verbal final de acceptanță, Executantul va fi exonerat de toate obligațiile de implementare privind proiectul.

## **Activitatea 6. Instruirea personalului de exploatare**

6.1 Derulare programe de pregatire a personalului tehnic

6.2 Derulare programe de pregatire a personalului utilizator

Instruirea personalului - beneficiarul va desemna anumiți responsabili pentru a fi instruiți privind caracteristicile tehnice, funcționale și de administrare ale sistemului de supraveghere. Instruirea se va face în momentul în care Executantul va fi implementat soluția tehnica finală.

## **Activitatea 7. Publicitatea, informarea si promovarea proiectului**

Măsurile de informare și publicitate care se vor implementa prin acest proiect vor fi în conformitate cu dorința Beneficiarului, în eventualitatea în care acesta considera necesara informarea cetățenilor cu privire la proiectul realizat. Aceasta activitate va fi compusa din următoarele subactivități:

- a) Editarea și publicarea comunicatelor de presa pentru informarea asupra începerii și încheierii activităților proiectului;
- b) Editarea de pliante, broșuri, afișe și autocolante pentru informarea asupra proiectului;
- c) Organizarea unei conferințe de presă pentru diseminarea rezultatelor proiectului.
- d) Informarea cetatenilor privind utilizarea și beneficiile utilizării sistemului de transport public și al facilitatilor acestuia asigurate de sistem.

Activitatiile de informare, publicitate si promovare a proiectului vor fi urmatoarele:

7.1 Publicare anunt de presa la lansarea si la finalizare a proiectului

- 7.2 Conferințe de presă pentru informare publică privind lansarea și încheierea proiectului
- 7.3 Instalarea plăcilor de informare și a etichetelor de informare
- 7.4 Realizarea materialelor publicitare și distribuirea acestora
- 7.5 Realizarea de clip-uri de informare și conștientizare a cetățenilor și difuzarea acestora prin media.

#### **Activitatea 8. Auditarea proiectului**

Activitatea de audit va urmări verificarea respectării legislației privind activitățile economice derulate în cadrul contractului, precum și verificarea respectării tuturor cerințelor în ceea ce privește modalitatea de implementare a proiectului. În vederea efectuării acestei activități, Beneficiarul va pune la dispoziția echipei de audit, în timp util, toate documentele solicitate și va permite accesul la locurile și spațiile unde se implementează proiectul, inclusiv accesul la sistemele informatice (dacă este cazul) și la fișierele informatice privind gestiunea tehnică și financiară a proiectului. Raportul de audit va certifica faptul că proiectul este implementat în locația menționată în contract, că este în stare de funcționare și că din punct de vedere tehnic respectă obligațiile asumate prin Contract, și va verifica respectarea obligațiilor economice asumate de către Executant.

Se va avea în vedere derularea unui audit trimestrial. Perioada în care se va desfășura această activitate este de 2-3 săptămâni la fiecare audit.

#### **Activitatea 9. Managementul proiectului**

Pe toată durata proiectului se va monitoriza progresul proiectului și se va realiza evaluarea internă a modalităților de implementare a activităților, precum și a rezultatelor proiectului. Evaluarea va fi asigurată și prin realizarea rapoartelor intermediare și finale conform cu cerințele monitorilor proiectului (dirigintele de șantier, responsabilii tehnici etc.). Această activitate va cuprinde următoarele aspecte:

- Întâlnirea preliminară a echipei de proiect;
- Stabilirea planului și a strategiei de lucru;
- Monitorizarea și controlul activităților conform contractului de punere în operă (urmărirea progresului fizic și procedural înregistrat în implementarea proiectului, făcându-se permanent legătura cu cele stabilite prin contract;ținerea unei evidențe contabile distincte a proiectului și înregistrări contabile separate și transparente ale implementării proiectului; păstrarea timp de cinci ani de la data încheierii recepției a tuturor înregistrărilor);
- Asigurarea managementului financiar-contabil al proiectului;
- Elaborarea documentațiilor de raportare.;
- Asigurarea activității de dirigenție de șantier;

Se va avea în vedere organizarea urmărind următoarele sub-activități:

- 9.1 Organizare servicii pentru managementul execuției investiției proiectului
- 9.2 Monitorizarea și controlul activităților
- 9.3 Asigurarea logisticii proiectului

## 9.4 Management financiar-contabil intern

### **Activitatea 10. Asistenta tehnica**

Activitatea de asistenta tehnica (A/T) va fi asigurata de proiectant, in favoarea Beneficiarului, pe toata durata de desfasurare a proiectului, pana la receptia finala a acestuia. In cadrul activitatii, se va avea in vedere acoperirea din punct de vedere informational si de competente tehnice de specialitate a tuturor solicitarilor din partea Beneficiarului si a Furnizorului, inclusiv a situatiilor atipice si care nu au putut fi prevazute initial (de exemplu identificarea unei retele subterane, ne-identificate dar care se va proteja si evita, conform dispozitiilor legale). Acesta activitate va avea urmatoarele componente distincte:

10.1 Asistență tehnică din partea proiectantului pe perioada de execuție a lucrărilor

10.2 Supervizare din partea dirigintelui de santier

### **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 si la defectare.

Mentenanța periodică se va face conform unui program prestabilit, pentru fiecare sub-sistem si tip de echipament in parte.

In cazul intervențiilor (indiferent că este vorba despre intervenții programate ori de acțiuni de service de urgență), acestea se realizează de către echipe dedicate, specializate, in general formate din 2 persoane: inginer de sistem si tehnician.

Intervențiile de teren se realizează la fiecare site in parte, cu echipă specializată. In funcție de tipul intervenției, aceasta se va focaliza pe lucrările necesitate, astfel:

- lucrări de mentenanță la sistemele de dirijare rutiera (semaforizare), camere video si sisteme de cerere prioritate din vehicule: se asigură regulat, pentru curățarea elementelor optice (geam protecție obiectiv) care sunt supuse permanent la factorii de mediu (vânt, praf, apă etc.). Aceste operațiuni vor fi efectuate de către un tehnician, dotat cu trusă de service si echipament de protecție. In cazul in care, la sistemele optice interne apar uzuri sau defecțiuni locale, acestea vor fi remediate cu ocazia respectivelor intervenții. Este de așteptat ca intervențiile periodice să fie necesare la un interval de cca. 6 luni;
- defecte la la sistemele de dirijare rutiera (semaforizare), camere video so sisteme de cerere prioritate din vehicule: in cazul defectelor electrice, electronice, optice la camerele video sau defectarea etanșeității carcaselor de exterior, componentele defecte vor fi identificate la fiecare site si vor fi înlocuite cu elemente noi, de către tehnicianul care asigura intervenția, urmând ca elementele defecte sa fie reparate in condiții de laborator (la sediul central sau la Furnizor). In acest sens, tehnicianul va fi dotat cu un set de echipamente de primă înlocuire (camera video, sistem optic, mufe, cabluri, carcasa, calculator portabil pentru efectuarea configurărilor parametrilor de rețea etc.), trusă de scule si echipament de protecție;
- defecte la platformele mobile ale camerelor video (unde este cazul): platformele mobile sunt in general suficient de rezistente pentru a opera, pe perioade foarte lungi de timp, in condiții exterioare si chiar condiții ostile tehnic. Totuși, pentru asigurarea bunei funcționări,



platformele vor fi inspectate la fiecare intervenție periodică la camerele video, și, în caz de necesitate, vor fi curățate (principalul factor de defectare în zonele metropolitane li reprezintă acumulările de praf) și eventual se vor înlocui garniturile de protecție, în cazul în care se constată uzuri ale acestora. Pe de altă parte, în cazul defectelor majore, platformele vor fi înlocuite complet în teren, urmând ca reparația reperelor defecte să fie realizată în condiții de laborator (la sediul central sau la furnizor). Pentru aceasta, tehnicianul de service va fi dotat cu cel puțin o platformă mobilă de primă înlocuire, trusa de scule adecvată și echipament de protecție.

- defectări ale echipamentelor electronice la nodurile de rețea: în general echipamentele de nod de rețea (echipamente de fibră optică, concentratoare de date sau echipamente radio) sunt dimensionate astfel încât să funcționeze fără oprire sau intervenție pe toată perioada de funcționare a sistemului, singurele eventuale reglaje efectuându-se în cazuri de reconfigurare a rețelei și acestea se efectuează prin rețea, de la nivelul stației de administrare din nodul central (aflat în locația Centrului de Control). Totuși, în cazuri de defectare a echipamentelor, acestea vor fi înlocuite în teren de către echipa de intervenție cu echipamente noi, urmând ca cele defecte să fie reparate în condiții de laborator (la sediul central sau la furnizor). Pentru aceasta, tehnicianul de service va fi dotat cu cel puțin câte un echipament electronic de tipul celor aflate în site-urile din teren pentru primă înlocuire și trusa de scule adecvată (dacă este necesară).
- alte defecte generate de cauze externe (de exemplu întreruperea alimentării cu energie electrică la unele site-uri): se vor trata independent, în funcție de tipul defectării și cauza generatoare. Astfel, după constatarea tipului de defectare, echipa de teren va informa Centrul de Comandă cu privire la cauza defectării precum și despre serviciul responsabil de căderea respectivă, iar la nivel centralizat se vor lua măsuri de informare a factorilor implicați în vederea remedierii cât mai rapide.

Intervențiile la nivelul Centrului de Comandă se fac de către personal specializat, din cadrul sistemului (administrator IT, inginer de sistem, tehnician) sau de către echipe specializate ale Furnizorului, în funcție de tipul de intervenție. Toate sistemele și echipamentele din cadrul centrului de supraveghere se dimensionează astfel încât acestea să funcționeze permanent, fără intervenții periodice, singurele activități de mentenanță realizându-se în cazurile de defectare a sistemelor locale. Toate sistemele fiind dimensionate redundant, funcționarea în ansamblu nu va fi afectată de defecte accidentale, remedierea la nivel de echipament asigurând revenirea în parametrii operativi și fiabilistici inițiali.

În cazul intervențiilor de anvergură sau care pot modifica structural sistemul (de exemplu în cazul extinderii în viitor a acestuia) pentru intervenții se va apela la personal specializat din cadrul Executantului sau a altor entități cu competențe tehnice adecvate.

#### **7.4. RECOMANDĂRI PRIVIND ASIGURAREA CAPACITĂȚII MANAGERIALE ȘI INSTITUȚIONALE**

Acest proiect se va desfășura împreună cu celelalte proiecte pe care Primăria Municipiului Brașov le are în implementare.

Personalul Primăriei Brașov are experiență în derularea de proiecte complexe, dar efortul necesar implementării prezentului proiect necesită atât alocarea unei echipe de implementare pentru asigurarea desfășurării în bune condiții a tuturor aspectelor legate de finanțarea proiectelor cât și a unor specialiști în implementare sisteme de supraveghere video care să vină în sprijinul echipei de management al proiectului din partea Primăriei Brașov.

**Echipele de management al proiectului** va fi formată atât din personalul propriu al Primăriei, iar membrii care o vor alcătui, vor trebui selecționați pe baza criteriilor de competență și experiență profesională. Echipele Primăriei va monitoriza activitatea contractorului pe toata perioada de implementare și va urmări și controla activitatea pe toata perioada desfășurării contractului de execuție.

**Echipele de management al proiectului din partea Primăriei Municipiului Brașov** va avea ca atribuții principale:

- monitorizarea și supervizarea implementării proiectului din punct de vedere tehnic și financiar;
- monitorizarea tuturor aspectelor legate de implementarea proiectului din punct de vedere al proiectelor majore;
- monitorizarea activităților financiare pe perioada de desfășurare a implementării;
- întocmirea de rapoarte de progres privind activitatea de implementare;
- derularea achizițiilor publice din cadrul proiectului;
- gestionarea relațiilor cu contractorul și asigurarea unei bune colaborări pe toata perioada de execuție;

**Metode de monitorizare - recomandări:**

- a. Întâlniri pentru discuții între echipa de monitorizare și echipa de implementare a proiectului – periodice, conform graficului de monitorizare aprobat de primar;
- b. Vizite pe teren pentru determinarea stadiului de implementare a proiectului – cel puțin o dată pe lună pentru observarea progresului, a oricărei deviații de la graficul de activități al proiectului;
- c. Controlul activităților și a timpului alocat;

Instrumente de lucru utilizate în cadrul activității de monitorizare:

- **Fișa de monitorizare** – se întocmește conform formatului standard al echipei de monitorizare, format care va fi adaptat de către echipa de monitorizare astfel încât să răspundă în funcție de specificul proiectului implementat.

Această fișă va fi întocmită conform procedurii de monitorizare în două exemplare din care un exemplar se comunica echipei de implementare a proiectului pentru a fi atașată documentelor acestuia iar un exemplar se reține de către echipa de monitorizare ca parte a dosarului de monitorizare ;

- **Raportul de monitorizare** - conține cel puțin următoarele: prezentarea gradului de implementare a proiectului în corelație cu graficul de implementare, indicatorii specifici, sursele de finanțare, obiectivele specifice, asigurarea sustenabilității, observații, recomandări și concluzii formulate de membrii echipei de monitorizare, enumerarea nefiind limitative ci doar exemplificative.

Raportul de monitorizare va fi întocmit în două exemplare din care un exemplar se comunica echipei de implementare a proiectului iar un exemplar se reține de către echipa de monitorizare ca parte a dosarului de monitorizare;

- **Referatul cu propuneri** – este documentul prin care echipa de monitorizare propune măsuri pentru conformarea activităților derulate de către echipa de implementare cu cerințele proiectului monitorizat și cele ale contractului de finanțare, în vederea exercitării pierderii finanțării și finalizării cu succes a proiectului. Referatul cu propuneri se întocmește în trei

exemplare din care un exemplar se comunica echipei de implementare a proiectului pentru a fi atașata documentelor, un exemplar se înaintează Primarului Municipiului Brașov și un exemplar se retine de către echipa de monitorizare ca parte a dosarului de monitorizare. Toate instrumentele de lucru vor fi contrasemnate de către responsabilul de proiect și înaintate de către acesta Primarului, spre informare și luare de măsuri.

### Calendarul monitorizării

Activitatea de monitorizare va cuprinde 4 etape, după cum urmează:

1. **Pregătirea monitorizării:** va cuprinde actualizarea informațiilor în legătură cu proiectul/proiectele care urmează a fi monitorizate. Membrii echipei de monitorizare se documentează în legătură cu conținutul proiectului, cu prevederile contractelor de finanțare nerambursabilă, cu graficele de activități și cu constatările din fișele de monitorizare anterioare, precum și în legătură cu alte date considerate importante.

Membrii echipei de monitorizare contactează Managerul de proiect pentru anunțarea activității de monitorizare și stabilirea întâlnirilor cu reprezentanții echipei de implementare, precum și cu beneficiarii proiectului, dacă este cazul.

2. **Colectarea datelor:** se realizează prin completarea fișei de monitorizare, realizarea de fotografii, dacă este cazul, vizite pe teren, discuții cu membrii echipei de implementare a proiectului și cu beneficiarii proiectului.
3. **Analiza rezultatelor:** presupune prelucrarea tuturor datelor și sta la baza întocmirii raportului.
4. **Elaborarea raportului de monitorizare:** se efectuează de către membrii echipei de monitorizare în termen de 2 (două) zile lucrătoare de la data finalizării activității de monitorizare, este contrasemnat de către responsabilul de proiect și apoi supus aprobării Primarului Municipiului Brașov.

Resursele necesare pentru organizarea și desfășurarea în bune condiții a activității de monitorizare vor fi asigurate de către beneficiarul proiectului.

În vederea desfășurării în bune condiții a activității de monitorizare, membrii echipei de monitorizare vor avea următoarele drepturi:

- acces în spațiul/spațiile de desfășurare a activităților proiectului;
- să solicite și să li se pună la dispoziție documente și materiale în legătură cu proiectul, inclusiv copii ale acestora;
- să asculte și să consemneze explicațiile persoanelor care au legătură cu proiectul;
- să solicite puncte de vedere ale altor persoane, noi față de acțiunea de monitorizare în sine;
- în timpul activității de monitorizare, echipa de monitorizare are obligații privind:
  - cunoașterea legislației specifice;
  - păstrarea confidențialității, în relația cu terțe persoane, asupra conținutului informațiilor colectate;
  - păstrarea imparțialității;
  - întocmirea dosarului de monitorizare;

Membrii echipei de implementare au următoarele obligații:

- o faciliteze accesul echipei de monitorizare la activitățile desfășurate;

- să pună la dispoziția membrilor echipei de monitorizare toate documentele și materialele solicitate de către aceștia, inclusive copii ale acestora;
- să faciliteze accesul echipei de monitorizare la activitățile desfășurate;
- să pună la dispoziția membrilor echipei de monitorizare toate documentele și materialele solicitate de către aceștia, inclusive copii ale acestora;
- să faciliteze relația cu beneficiarii, acolo unde este cazul;
- să ofere echipei de monitorizare clarificări la solicitarea acestora.

## 8. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

Sistemul de prioritizare a transportului public metropolitan va îmbunătăți semnificativ calitatea generală a vieții la nivelul Municipiului Brașov, 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 prioritizare a transportului public, supraveghere video inovativa și implementarea centrului de comanda integrat, va conduce la:

- Prioritizarea transportului public și creșterea disciplinei rutiere în ceea ce privește respectarea orarului de circulație, ceea ce implicit va duce la creșterea atractivității utilizării transportului public și, pe termen mediu și lung, migrarea unui număr semnificativ de cetățeni spre acest mod de transport;
- Creșterea gradului de atractivitate a orașului prin: revitalizarea urbană, asigurarea calității infrastructurii orașului 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;
- Creșterea siguranței cetățenilor și prevenirea criminalității în Municipiul Brașov prin implementarea unui sistem dedicat, care va realiza premisele consolidării poziției acestui oraș ca pilon de dezvoltare economică și socială durabilă pentru întreaga zonă;
- Creșterea rolului economic și social al Municipiul Brașov prin îmbunătățirea condițiilor de circulație rutieră și pietonală din oraș, cu precădere în zonele dens populate, indiferent de oră sau de gradul de aglomerare.

Consultantul recomandă implementarea cât mai rapidă a sistemului propus, etapizat, în principal realizând infrastructura centrală (Centrul de Comandă), rețeaua de transmisie a datelor și apoi dezvoltând sistemul de coordonare rutieră la nivelul întregului oraș.

De asemenea, după implementarea sistemului, recomandăm continuarea dezvoltării sistemului rutier al orașului, prin următoarele direcții:

- Pregătirea continuă a personalului operator și tehnic din cadrul Primăriei Municipiului Brașov în vederea gestionării sistemului la cel mai înalt nivel de performanță;
- Realizarea unui model matematic - informatic rutier la nivelul orașului, actualizat permanent (de preferință cu datele de trafic și analiza reală, provenite de la senzorii instalați în teren) și capabil să asigure date și modele de optimizare reale, implementabile;

- Continuarea dezvoltării infrastructurii oraşului prin implementarea de instrumente inovative de analiză a condițiilor de trafic și de mediu, acestea asigurând un nivel de dezvoltare corespunzator aşteptărilor cetăţenilor.

## BIBLIOGRAFIE

V.A. STAN, Radu TIMNEA, A.R. GHEORGIU, "High reliable radio data infrastructure for public automation applications", Electronics Computers and Artificial Intelligence Conference 2017 / IEEE-2017

<https://www.lora-alliance.org/What-Is-LoRa/Technology>

IEEE Standards Association, EUI-64 Guidelines, 2016 -  
<https://standards.ieee.org/develop/regauth/tut/eui64.pdf>

<https://www.lora-alliance.org/portals/0/documents/whitepapers/LoRaWAN101.pdf>

<http://www.radio-electronics.com/info/wireless/lora/rf-interface-physical-layer.php>

Semtech Corporation Advanced Communications and Sensing Products Division - SX1272/3/6/7/8: LoRa Modem Designer's Guide, AN1200.13

M. Luís, " Star network protocol stack for Semtech's LoRa™ technology", HEIG-VD © 2013, filière Informatique (FEE)

Mann, Steve, and Simon Haykin. "'Chirplets' and 'warblets': novel time-frequency methods." Electronics letters 28, no. 2 (1992): 114-116.

Berni, A. J., & Gregg, W. D. (June 1973). On the utility of chirp modulation for digital signaling, IEEE Transactions on Communications. Volume COM-21, 748-751.

Nanotron's nanoLOC TRX Transceiver, Nanotron marketing

Nanotron Mine Test: slide 22, Nanotron Technologies, (2007). nanoNET chirp based wireless networks. Retrieved from [http://www.nanotron.com/EN/docs/WP/WP\\_CSS.pdf](http://www.nanotron.com/EN/docs/WP/WP_CSS.pdf)

<http://www.creeaza.com/tehnologie/auto/MODELAREA-TRAFICULUI-RUTIER-UR517.php>



## **B. PIESE DESENATE**

### **1. PLAN DE INCADRARE ÎN ZONĂ**

- 246/71723-2208-SF-00, format A3

### **2. PLAN GENERAL**

- 246/71723-2208-SF-01, format A0

### **3. PLANURI DE SITUAȚIE**

- 246/71723-2208-SF-02, format A3
- 246/71723-2208-SF-03.1, format A3
- 246/71723-2208-SF-03.2, format A3
- 246/71723-2208-SF-05, format A3
- 246/71723-2208-SF-06, format A3
- 246/71723-2208-SF-07, format A3
- 246/71723-2208-SF-08, format A3
- 246/71723-2208-SF-09, format A3
- 246/71723-2208-SF-11.1, format A3
- 246/71723-2208-SF-11.2, format A3
- 246/71723-2208-SF-12, format A3
- 246/71723-2208-SF-13.1, format A3
- 246/71723-2208-SF-13.2, format A3
- 246/71723-2208-SF-13.3, format A3
- 246/71723-2208-SF-14, format A3
- 246/71723-2208-SF-15, format A3
- 246/71723-2208-SF-16, format A3
- 246/71723-2208-SF-17, format A3
- 246/71723-2208-SF-19.1, format A3
- 246/71723-2208-SF-19.2, format A3
- 246/71723-2208-SF-20, format A3
- 246/71723-2208-SF-22.1, format A3
- 246/71723-2208-SF-22.2, format A3
- 246/71723-2208-SF-23.1, format A3
- 246/71723-2208-SF-23.2, format A3
- 246/71723-2208-SF-24.1, format A3

- 246/71723-2208-SF-24.2, format A3
- 246/71723-2208-SF-24.3, format A3
- 246/71723-2208-SF-24.4, format A3
- 246/71723-2208-SF-25, format A3
- 246/71723-2208-SF-26, format A3
- 246/71723-2208-SF-27.1, format A3
- 246/71723-2208-SF-27.2, format A3
- 246/71723-2208-SF-28.1, format A3
- 246/71723-2208-SF-28.2, format A3
- 246/71723-2208-SF-29, format A3
- 246/71723-2208-SF-30, format A3
- 246/71723-2208-SF-32, format A3
- 246/71723-2208-SF-33, format A3
- 246/71723-2208-SF-34, format A3
- 246/71723-2208-SF-35, format A3
- 246/71723-2208-SF-36, format A3

**4. PLANURI GENERALE, PROFILE LONGITUDINALE ȘI TRANSVERSALE CARACTERISTICE, COTATE, PLANURI SPECIFICE, DUPĂ CAZ.**

- 246/71723-2208-DDE-01, format A3
- 246/71723-2208-DDE-02, format A3
- 246/71723-2208-DDE-03, format A3
- 246/71723-2208-DDE-04, format A3
- 246/71723-2208-DDE-05, format A3
- 246/71723-2208-DDE-06, format A3