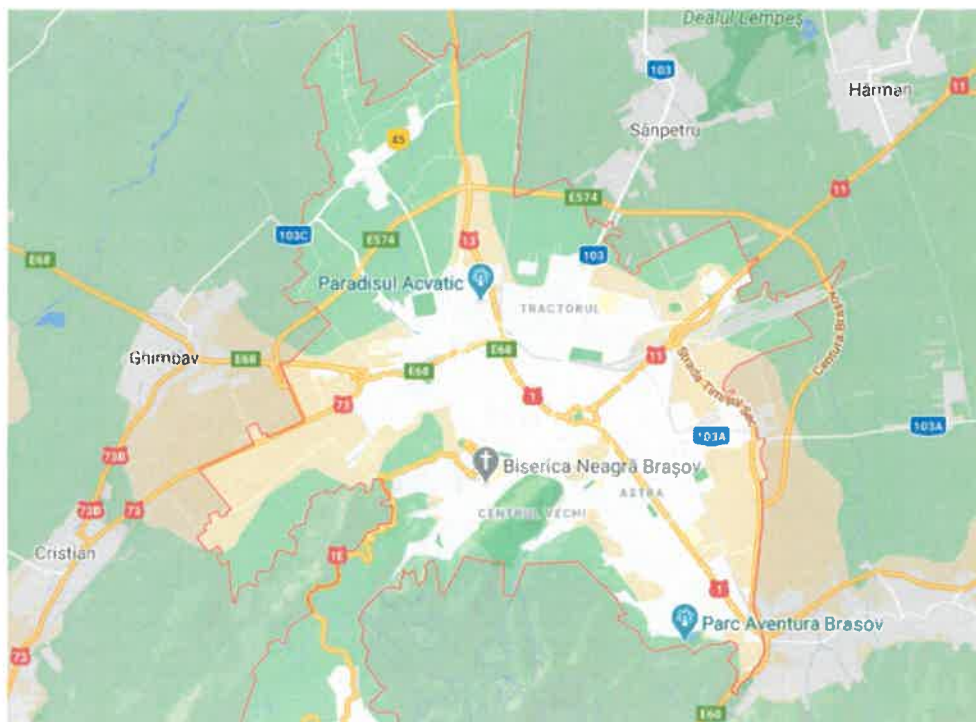




***„Sistem centralizat de monitorizare si control al traficului  
in Municipiul Braşov”  
- Proiectare si Execuţie -  
CAIET DE SARCINI***



***Elaborator documentatie de achizitie: PRIMARIA MUNICIPIULUI BRASOV***

***Elaborator documentatie de specialitate: AM PROJECT DESIGN & CONSULTING SRL***

***Beneficiar (Contractant): MUNICIPIUL BRASOV***

***Caiet de sarcini***

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

## **CAIET DE SARCINI**

**ACHIZITIE SERVICII DE PROIECTARE SI EXECUTIE LUCRARI  
PENTRU OBIECTIVUL DE INVESTITIE „ Sistem centralizat de monitorizare si control al traficului în  
Municipiul Braşov”**

**BENEFICIAR (Contractant):      MUNICIPIUL BRASOV**

**AMPLASAMENT:                      JUDETUL BRASOV, MUNICIPIUL BRASOV**

## CUPRINS

<b>CUPRINS .....</b>	<b>3</b>
<b>1. INTRODUCERE.....</b>	<b>7</b>
<b>2. CONȚINUTUL PREZENTULUI CAIET DE SARCINI .....</b>	<b>8</b>
<b>3. CONTEXTUL REALIZĂRII ACESTEI ACHIZIȚII DE LUCRĂRI .....</b>	<b>9</b>
<b>3.1. INFORMAȚII DESPRE AUTORITATEA CONTRACTANTĂ.....</b>	<b>9</b>
<b>3.2. INFORMAȚII DESPRE PROIECT SI BENEFICIILE ANTICIPATE DE CĂTRE AUTORITATEA CONTRACTANTĂ .....</b>	<b>9</b>
<b>3.3. ALTE INIȚIATIVE/CONTRACTE ASOCIATE CU ACEASTĂ ACHIZIȚIE DE LUCRĂRI.....</b>	<b>9</b>
<b>4. INFORMAȚII PRIVIND OBIECTIVELE SI ACTIVITĂȚILE SOLICITATE PRIN PREZENTUL CAIET DE SARCINI.....</b>	<b>11</b>
<b>5. DESCRIEREA PROIECTULUI ȘI CERINȚELE SPECIFICE .....</b>	<b>13</b>
<b>5.1. PREZENTAREA CONTEXTULUI.....</b>	<b>13</b>
<b>5.2. CONCLUZIILE STUDIILOR REALIZATE .....</b>	<b>14</b>
<b>5.3. OBIECTIVE PRECONIZATE A FI ATINSE PRIN REALIZAREA INVESTIȚIEI PUBLICE.....</b>	<b>18</b>
<b>5.4. DESCRIEREA AMPLASAMENTULUI SI SITUATIA ACTUALA.....</b>	<b>18</b>
<b>5.5. DATE CLIMATICE ȘI PARTICULARITĂȚI DE RELIEF .....</b>	<b>27</b>
<b>5.6. CARACTERISTICI GEOFIZICE ALE TERENULUI DIN AMPLASAMENT .....</b>	<b>29</b>
<b>5.7. DESCRIEREA DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC, CONSTRUCTIV, FUNCȚIONAL-ARHITECTURAL ȘI TEHNOLOGIC .....</b>	<b>32</b>
5.7.1. Obținerea si amenajarea terenului.....	32
5.7.2. Asigurarea utilităților necesare funcționării obiectivului .....	32
5.7.3. Soluția tehnică pentru investiția de bază .....	32
1. Arhitectura sistemului.....	33
2. Sub-Sistemul Centrul de comanda si monitorizare (Centrul de Comanda si Control) .....	35
3. Suita de aplicatii software de sistem.....	99
4. Sub-sistemul de prioritizare a transportului public si coordonare rutiera.....	123
5. Sub-sistemul de monitorizare si analiza video .....	129
6. Retelele de comunicatii.....	129
7. Solutia informatica de modelare, simulare si coordonare rutiera.....	136

8.	Sub-sistemul de recunoaștere și interpretare a numerelor de înmatriculare (ANPR).....	138
9.	Sub-sistemul de informare publica .....	140
10.	Sub-sistemul de management al senzorilor din teren, al parcarilor si al sistemelor de informare publica (suita de aplicatii) .....	143
11.	Sub-sistemul de monitorizare a parametrilor de mediu.....	143
12.	Serviciul de securitate informatica si a comunicatiilor .....	144
13.	Cerințe specifice general valabile pentru sisteme si aplicațiile informatice.....	152
14.	Cerinte privind integrarea cu alte proiecte implementate la nivelul Municipiului Brasov 153	
<b>5.8.</b>	<b>ECHIPAREA ȘI DOTAREA SPECIFICĂ FUNCȚIUNII PROPUSE – LISTE DE CANTITATI .....</b>	<b>155</b>
<b>5.9.</b>	<b>CONFORMITATEA CU REGLEMENTĂRILE SPECIFICE FUNCȚIUNII PRECONIZATE.....</b>	<b>176</b>
5.9.1.	Aspecte generale legate de realizare rețelelor cablate de date.....	176
5.9.2.	Prevederi legale - respectarea dreptului la viață privată .....	178
5.9.3.	Norme si standarde obligatorii.....	178
<b>5.10.</b>	<b>STUDII DE SPECIALITATE .....</b>	<b>184</b>
5.10.1.	Studiu de fezabilitate.....	184
5.10.2.	Studiu topografic .....	184
5.10.3.	Studiu geotehnic sau studii de analiză și de stabilitate a terenului .....	184
5.10.4.	Studiu hidrologic, hidrogeologic.....	184
5.10.5.	Studiu privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență ridicată pentru creșterea performanței energetice.....	185
5.10.6.	Studiu de trafic și studiu de circulație .....	185
5.10.7.	Raport de diagnostic arheologic preliminar în vederea exproprierii, pentru obiectivele de investiții ale căror amplasamente urmează a fi expropriate pentru cauză de utilitate publică 185	
5.10.8.	Studiu peisagistic în cazul obiectivelor de investiții care se referă la amenajări spatii verzi și peisajere.....	185
5.10.9.	Studiu privind valoarea resursei culturale;.....	185
5.10.10.	Studii de specialitate necesare în funcție de specificul investiției.....	185
<b>5.11.</b>	<b>EGALITATEA DE SANSE .....</b>	<b>185</b>
<b>6.</b>	<b>DURATA CONTRACTULUI .....</b>	<b>187</b>
<b>7.</b>	<b>CERINTE GENERALE SI SPECIFICE .....</b>	<b>188</b>

<b>7.1.</b>	<b>REZULTATE CE TREBUIE OBȚINUTE DE CONTRACTOR</b> .....	188
<b>7.2.</b>	<b>CERINTE PRIVIND DEMONSTRAREA VIABILITĂȚII SOLUȚIEI – IMPLEMENTARE PILOT</b> ...	190
<b>7.3.</b>	<b>PERSONALUL CONTRACTORULUI</b> .....	191
<b>7.4.</b>	<b>RESURSE, UTILAJE, ECHIPAMENTE, MATERIALE</b> .....	197
<b>7.5.</b>	<b>MODIFICĂRI TEHNICE</b> .....	198
<b>7.6.</b>	<b>MANAGEMENTUL CALITĂȚII ȘI MANAGEMENTUL DOCUMENTELOR</b> .....	198
7.6.1.	Planul calității .....	198
7.6.2.	Planurile de control al calității .....	199
7.6.3.	Managementul documentelor .....	200
<b>7.7.</b>	<b>CERINȚE SPECIFICE PRIVIND MANAGEMENTUL CONTRACTULUI</b> .....	200
7.7.1.	Gestionarea relației dintre Autoritatea Contractantă și Contractor .....	200
7.7.2.	Planificarea activităților în cadrul Contractului .....	200
7.7.3.	Ședința de demarare a activităților în Contract .....	201
7.7.4.	Începerea activităților pe șantier.....	201
7.7.5.	Raportarea în cadrul contractului și desfășurarea ședințelor de monitorizare a progresului activităților.....	201
7.7.6.	Testarea (verificarea) tehnică a lucrărilor .....	202
7.7.7.	Recepții și plăți.....	202
7.7.8.	Finalizarea lucrărilor și recepția la terminarea lucrărilor .....	202
<b>7.8.</b>	<b>TRANSFERUL CUNOSTINTELOR CATRE BENEFICIAR</b> .....	203
<b>7.9.</b>	<b>SUBCONTRACTAREA</b> .....	204
<b>7.10.</b>	<b>RESPONSABILITĂȚILE CONTRACTORULUI</b> .....	204
7.10.1.	Responsabilitati pentru proiectant.....	204
7.10.1.1.	<i>Responsabilități privind proiectarea</i> .....	204
7.10.1.2.	<i>Responsabilități ale proiectantului privind asistența tehnică pe perioada implementării</i> .....	206
7.10.1.3.	<i>Riscuri aferente activităților de proiectare</i> .....	208
7.10.2.	Responsabilități pentru execuția lucrărilor .....	208
7.10.3.	Responsabilități referitoare la realizarea efectivă a lucrărilor în cadrul Contractului 210	
7.10.4.	Responsabilități asociate lucrărilor pregătitoare .....	211
7.10.5.	Responsabilitati asociate pregătirii șantierului .....	212

7.10.6.	Responsabilități asociate organizării de șantier a Contractorului.....	212
7.10.7.	Responsabilități legate de punerea in opera a documentației tehnice .....	212
7.10.8.	Responsabilități legate de controlul calității lucrărilor executate.....	213
7.10.9.	Responsabilități legate de securitatea și sănătatea în muncă pe durata execuției lucrărilor pe șantier.....	214
<b>7.11.</b>	<b>CERINȚE PRIVIND ASIGURĂRILE SOLICITATE CONTRACTORULUI .....</b>	<b>215</b>
<b>7.12.</b>	<b>CERINTE PRIVIND GARANTIA ACORDATA PENTRU SISTEM SI COMPONENTE.....</b>	<b>215</b>
<b>8.</b>	<b>CADRUL LEGAL CARE GUVERNEAZĂ RELAȚIA DINTRE AUTORITATEA CONTRACTANTĂ ȘI CONTRACTOR (INCLUSIV ÎN DOMENIILE MEDIULUI, SOCIAL ȘI AL RELAȚIILOR DE MUNCĂ) .....</b>	<b>220</b>
<b>9.</b>	<b>AVIZE, AUTORIZATII, PREDAREA AMPLASAMENTULUI.....</b>	<b>221</b>
<b>10.</b>	<b>CERINTE SPECIFICE PENTRU PUNEREA IN OPERA .....</b>	<b>222</b>
10.1.	ORGANIZAREA DE SANTIER.....	223
10.2.	PROBE TEHNOLOGICE ȘI TESTE .....	223
<b>11.</b>	<b>CERINTE GENERALE PRIVIND ECHIPAMENTELE OFERTATE.....</b>	<b>227</b>
<b>12.</b>	<b>CERINTE PRIVIND ELABORAREA OFERTEI.....</b>	<b>228</b>
12.1.	OFERTA TEHNICĂ.....	228
12.2.	OFERTA FINANCIARĂ.....	233
<b>13.</b>	<b>ALTE PREVEDERI.....</b>	<b>241</b>
13.1.	CONFIDENȚIALITATEA OFERTELOR.....	241
13.2.	VIZITAREA AMPLASAMENTULUI.....	241
13.3.	ALTE OBLIGAȚII ALE OFERTANTULUI .....	241
<b>14.</b>	<b>EVALUAREA OFERTELOR.....</b>	<b>243</b>

## **1. INTRODUCERE**

Această secțiune a Documentației de Atribuire include ansamblul cerințelor pe baza cărora fiecare Ofertant va elabora Oferta (Propunerea Tehnică și Propunerea Financiară) pentru serviciile de proiectare și executare a lucrărilor care fac obiectul Contractului ce rezultă din această procedură.

În cadrul acestei proceduri, MUNICIPIUL BRASOV îndeplinește rolul de Autoritate Contractantă, respectiv Achizitor în cadrul Contractului.

Prezentul caiet de sarcini a fost elaborat conform prevederilor legislației românești în vigoare la data întocmirii.

Ofertanții trebuie să răspundă integral cerințelor minime incluse în acest Caiet de Sarcini și fără a limita artificial funcționalitățile oferite.

## **2. CONȚINUTUL PREZENTULUI CAIET DE SARCINI**

Prezentul Caiet de sarcini contine urmatoarele documente si anexe:

1. *Volumul 1 – Caiet de sarcini*
2. *Volumul 2 – Anexa – specificatii tehnice minimale*
3. *Volumul 3 – Piese desenate*
4. *Volumul 4 – Situația certificatelor, avizelor, acordurilor, autorizațiilor precum și a actelor administrative asociate realizării construcției/lucrărilor de intervenție*
5. *Volumul 5 – Extras din Studiul de Fezabilitate*



### **3. CONTEXTUL REALIZĂRII ACESTEI ACHIZIȚII DE LUCRĂRI**

#### **3.1. INFORMAȚII DESPRE AUTORITATEA CONTRACTANTĂ**

- **MUNICIPIUL BRASOV**
- Cod de identificare fiscala: 4384206;
- Adresa: Bd. Eroilor nr.8, Brasov;
- Cod Postal: 500007;
- Tara: Romania;
- Codul NUTS: RO122 Brasov;

#### **3.2. INFORMAȚII DESPRE PROIECT SI BENEFICIILE ANTICIPATE DE CĂTRE AUTORITATEA CONTRACTANTĂ**

Indicatorii tehnico-economici ce urmează a fi materializați ca urmare a executării lucrării ce face obiectul contractului sunt cei aprobați prin HCL nr. 729/2018

Se solicită ofertanților proiectarea și realizarea unui sistem tehnic integrat, un instrument prin care municipalitatea să contribuie major la îmbunătățirea condițiilor de trafic din oraș, concretizată prin următoarele rezultate măsurabile:

- reducerea întârzierilor autovehiculelor în trafic;
- îmbunătățirea siguranței circulației;
- reducerea emisiei de gaze poluante și reducerea consumului de carburant;
- creșterea calității serviciilor de transport public și creșterea gradului de utilizare a transportului public.

Soluția tehnică solicitată va cuprinde următoarele componente principale:

- un sistem modern, inovativ și eficient de prioritizare a transportului public,
- management informatizat și automat al traficului rutier, prin sincronizarea adaptiva a automatelor de semaforizare,
- informarea călătorilor în stațiile de transport public,
- supraveghere video inovativa, cu funcții de tip "Analytics" (inclusiv intersecții semaforizate, treceri pietoni, stații călători, contorizarea și clasificarea vehiculelor etc.) și
- amenajarea unui centru de comanda integrat, capabil să asigure toate funcționalitățile și resursele necesare operării sistemului.

#### **3.3. ALTE INIȚIATIVE/CONTRACTE ASOCIATE CU ACEASTĂ ACHIZIȚIE DE LUCRĂRI**

Autoritatea contractanta va derula separat achiziția serviciilor de dirigenție de șantier pentru proiectul de investiție supus prezentei proceduri. Dirigintele de șantier va monitoriza din punct de vedere tehnic toate lucrările și va aviza soluțiile constructive și situațiile de lucrări.

În cadrul proiectului a fost deja selectată o echipă externalizată de consultanți care realizează managementul proiectului, inclusiv monitorizare tehnică și financiară.

Ofertantul devenit contractor va colabora cu toți ceilalți contractori ai autorității contractante identificați mai sus și va primi instrucțiuni din partea acestora ca și cum acestea ar fi din partea autorității contractante. Ofertantul devenit Contractor va participa obligatoriu la toate ședințele periodice și ad-hoc de urmărire a stadiului implementării proiectului convocate de către autoritatea contractantă și de către echipa de management de proiect externalizată.

#### **4. INFORMAȚII PRIVIND OBIECTIVELE SI ACTIVITĂȚILE SOLICITATE PRIN PREZENTUL CAIET DE SARCINI**

Soluția integrată dorită implica executarea lucrărilor de construcție a unui sistem tehnic integrat, realizat din următoarele componente:

1. Realizarea unui sistem de prioritizare transport public și management inteligent-adaptiv al traficului rutier;
2. Realizarea unui sistem de management video inteligent și informare publică
3. Realizarea unei rețele de comunicații / transmisii de date
4. Realizarea unui centru de comandă și dispecerizare a traficului rutier la nivelul Municipiului Brasov
5. Realizarea unui sistem de optimizare și management a parcărilor publice

Obiectul contractului ce va rezulta din această procedură constă în execuția tuturor lucrărilor și în prestarea tuturor serviciilor identificate în Studiul de Fezabilitate anexat la prezentul caiet de sarcini, incluzând fără limitare următoarele:

- i. Proiectarea în detaliu a tuturor componentelor sistemului și a lucrărilor aferente (faza Proiect Tehnic), astfel încât acesta să asigure îndeplinirea tuturor cerințelor și a obiectivelor proiectului;
- ii. Elaborarea documentațiilor pentru obținerea tuturor avizelor și a autorizațiilor. Contractorul va asigura întregul serviciu aferent obținerii acestora, cu excepția plății taxelor aferente, aceasta revenind Beneficiarului;
- iii. Pregătirea oricăreia și tuturor documentațiilor necesare Contractorului pentru execuția lucrărilor, documentații care includ dar nu se limitează la:
  - a. Grafice generale de realizare a investiției publice (fizice și valorice);
  - b. Planul calității pentru execuție;
  - c. Planul de control al calității;
  - d. Certificările și rezultatele testelor materialelor
- iv. Asigurarea serviciului de Asistența Tehnică din partea proiectantului, pe toată perioada lucrărilor, precum și în etapa de garanție;
- v. Executarea tuturor lucrărilor de consolidare, reabilitare și amenajare a clădirii centrului de comandă și dispecerizare a traficului rutier
- vi. Executarea tuturor lucrărilor necesare pe domeniul public și în cadrul centrului de comandă și dispecerizare a traficului rutier și punerea în operă a tuturor materialelor și produselor necesare (hardware și software), a tuturor utilajelor, mijloacelor și echipamentelor (incluzând fără limitare: materiale, echipamente, sisteme informatice, sisteme de dirijare a traficului rutier, sisteme de securitate, senzori și detectoare, sisteme de telecomunicații, materiale și agregate pentru reabilitarea, finisarea și operationalizarea clădirii centrului de comandă, precum și pentru instalarea subsistemelor tehnice distribuite în intersecții, inclusiv manopera aferentă și lucrările conexe). Contractorul are obligația să includă în Proiectul Tehnic toate lucrările necesare și să pună în operă / pună în funcțiune / integreze în lucrările realizate în cadrul contractului toate materialele și produsele necesare în acest sens;
- vii. Orice activitate sau lucrare provizorie necesară pentru pregătirea șantierului, sau orice autorizație necesară Contractorului de la autoritățile competente pentru executarea lucrărilor și realizarea activităților și lucrărilor temporare;
- viii. Transportul la șantier a oricăror materiale, utilaje, componente și echipamente de lucru, a

- oricărui mijloc normal sau extraordinar necesar pentru execuția lucrărilor;
- ix. Orice testare și testele relevante, așa cum sunt aceste testări și teste solicitate prin legislația și reglementările în domeniul sistemului de asigurare a calității în construcții;
  - x. Orice consumabile necesare pentru execuția lucrărilor și realizarea testărilor;
  - xi. Intreținerea normală și extraordinară a lucrărilor până la predarea acestora către Autoritatea Contractantă;
  - xii. Activități și consumabile necesare pentru menținerea șantierului curat și funcțional, demontarea și îndepărtarea oricăror lucrări sau activități provizorii;
  - xiii. Documentarea informațiilor necesare pentru Cartea tehnică a construcției, inclusiv documentarea instrucțiunilor de exploatare.;
  - xiv. Elaborarea Proiectului Tehnic „As-Build” și a Cartii tehnice a construcției, în conformitate cu sistemul pus în opera;
  - xv. Asigurarea programelor de pregătire a personalului desemnat de către Beneficiar în vederea utilizării și administrării corecte și complete a sistemului, din momentul trecerii acestuia în producție.

Sistemul va fi proiectat și executat într-o arhitectură scalabilă, urmând să fie extins o dată cu evoluția orașului, urmând ca în timp acesta să acopere întreaga arie geografică a Municipiului Brașov.

## 5. DESCRIEREA PROIECTULUI ȘI CERINȚELE SPECIFICE

### 5.1. 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, ariile 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, urmărindu-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.

## 5.2. CONCLUZIILE STUDIILOR REALIZATE

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

- Existența unor intersecții cu grad mare de complexitate și care nu sunt dirijate decât prin semnalizare orizontală / verticală, care generează ambuteiaje, în special în punctele de intrare/ieșire din zona centrală;
- 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 călătorilor 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 călători);
- Lipsa unui sistem centralizat de coordonare, monitorizare și management al infrastructurii rutiere la nivelul orașului.

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.

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 apropierea 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 a 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 participanților la trafic prin instalarea de panouri cu mesaje variabile și a platformei integrate și automate de senzori: locuri de parcare, senzori meteo, senzori de calitate a aerului etc;
- Implementarea unui sistem informatic de management centralizat, capabil să asigure monitorizarea și managementul întregii infrastructuri rutiere a Municipiului Brașov.

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 Brașov, fiind evidențiate disfuncționalitățile existente pentru fiecare dintre componentele acestuia.

Astfel, principalele probleme constatate sunt următoarele:

- Posibilitatea de creștere a atractivității transportului în comun prin dotarea vehiculelor de transport în comun și a stațiilor;
- Lipsa informațiilor în timp real referitoare la transportul public într-o parte dintre stațiile 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 neregulamentare, 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 parcarilor care, corelat cu o politică de descurajare a parcarilor 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 prioritizare a transportului public și de management al traficului și al spațiilor de parcare și mobilității urbane analizat în studiul 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 în cadrul căruia se derulează prezenta achiziție 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 integrată pentru transportul public în Municipiul Brașov și funcțiuni complementare;
- c) Amenajare benzi dedicate transportului public în Municipiul Brașov și trotuare adiacente;
- d) Infrastructura de garaj pentru transportul public;
- e) Amenajare stații de calatori;
- f) Terminal transport urban Gara Brașov;
- g) Sistem centralizat de monitorizare și control al traficului în Municipiul Brașov;
- h) Extindere sistem de management informatizat al sistemului de transport public.

Proiectul este integrat / complementar cu un pachet complex de proiecte / măsuri care vizează creșterea calitatii sistemului de transport public și încurajarea locuitorilor Municipiului Brașov pentru a utiliza transportul public în defavoarea transportului privat cu vehicule personale.

Alături de aceste proiecte, proiectul „Sistem centralizat de monitorizare și control al traficului în Municipiul Brașov” va sprijini politica locală de descurajare a transportului cu autoturismul personal și orientarea către moduri sustenabile de transport – serviciul de transport public, mersul cu bicicleta, mersul pe jos.

### 5.3. OBIECTIVE PRECONIZATE A FI ATINSE PRIN REALIZAREA INVESTIȚIEI PUBLICE

Obiectivul general al proiectului în cadrul căruia se derulează prezenta achiziție constă în reducerea emisiilor GES<sup>1</sup> 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 integrată privind gestionare traficului aferent transportului public, bazată pe o serie de măsuri complementare, după cum urmează:

- ✓ Instalarea de echipamente de semaforizare / semnalizare la trecerile de pietoni, care, pe baza informațiilor de la punctele de măsurare a traficului, să poată prioritiza și optimiza deplasarea mijloacelor de transport public în comun;
- ✓ Instalarea unor camere de supraveghere trafic în scopul identificării traseelor frecvent utilizate de autoturisme și a orelor de varf, pentru a modifica frecvența de trecere a mijloacelor de transport public, a modifica traseele existente sau a introduce rute noi, astfel încât să se satisfacă necesarul de mobilitate al populației.
- ✓ Instalare unor puncte fixe pentru realizare măsurătorilor din trafic, în zonele aglomerate. Măsurătorile realizate vor viza atât date legate de numărul de autovehicule care tranzitează punctele respective, cât și date privind poluare cu particule sau fonica. Rezultatele măsurătorilor vor fi utilizate pentru o mai bună gestionare a traficului și fluidizare a transportului public, astfel încât să se elimine / reducă blocajele în trafic ale mijloacelor de transport public în comun.
- ✓ Echipamentele de monitorizare a traficului vor fi amplasate cu precădere în principalele intersecții și în zonele intens circulate, inclusiv în vecinătatea zonelor pietonale, astfel încât să se poată lua măsurile necesare pentru fluidizarea traficului aferent transportului public și optimizarea rutelor și orelor mijloacelor de transport public în comun, astfel încât să răspundă necesităților populației.
- ✓ 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 turiștii 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 turiștii 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.

### 5.4. DESCRIEREA AMPLASAMENTULUI ȘI SITUAȚIA ACTUALĂ

---

<sup>1</sup> GES – Gaze cu Efect de Sera, provenite din transporturi

Aria de implementare 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 componentele sistemului care se va implementa (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) Intersecțiile următoare vor fi dotate cu echipamente de dirijare automata și prioritizare a transportului public și creșterea siguranței pietonilor și a biciclistilor**

Nr.	Denumire	Tip	Stare actuala	Interventie propusa
1	Calea Bucuresti – str.Lacurilor	Sens giratoriu	Nesemaforizat	Semaforizare treceri pietoni la distanta de siguranta
2	Calea Bucuresti – intrarea Careffour	Sens giratoriu	Nesemaforizat	Semaforizare treceri pietoni la distanta de siguranta
3	Calea Bucuresti – str.Poienelor – Bd. Saturn	Sens giratoriu	Nesemaforizat	Semaforizare treceri pietoni la distanta de siguranta
4	Calea Bucuresti – str.Carpatilor - Str. Aurelian; Str. Tarnave	Sens giratoriu	Nesemaforizat	Semaforizare treceri pietoni la distanta de siguranta
5	Str. Harmanului – bd. Al.Vlahuta - Bd. Garii	Sens giratoriu	Nesemaforizat	Semaforizare treceri pietoni la distanta de siguranta
6	Str. Zizinului - Bd. Al. Vlahuta - Bd. Saturn	Sens giratoriu	Nesemaforizat	Semaforizare treceri pietoni la distata de siguranta
7	Str.Carpatilor – str.Zorilor	Sens giratoriu	Nesemaforizat	Semaforizare treceri pietoni la distanta de siguranta
8	Str.Carpatilor – Str.V. Alecsandri	Intersectie	Nesemaforizat	Intersectie semaforizata 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 distanta de siguranta
11	Bd.15 Noiembrie – str.Agriselor	Trecere pietoni	Nesemaforizat	Trecere pietoni cu buton

Nr.	Denumire	Tip	Stare actuala	Interventie propusa
12	Bd. 15 Noiembrie - Bd. Eroilor - str. N. Balcescu – str. Pietii	Intersectie in „Y”, treceri pietoni	Nesemaforizat	Treceri pietoni cu buton
13	Bd. Eroilor - str. Lunga	Sens giratoriu	Nesemaforizat	Intrare in intersectie dinspre Est cu prioritizarea 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 Romane (fosta Operetei)	Trecere pietoni	Nesemaforizat	Trecere pietoni cu buton

Nr.	Denumire	Tip	Stare actuala	Interventie propusa
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 distanta 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
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

Nr.	Denumire	Tip	Interventie propusa
7	C. București-Bd. 15 Noiembrie-Str. Zizinului-Str. Toamnei	Sens giratoriu	Modernizare automat dirijare, prioritzare si comunicatie
8	Str. Hărmanului-Str. M. Kogalniceanu-Str.Toamnei	Intersectie	Modernizare automat dirijare, prioritzare si comunicatie
9	Bd. Iuliu Maniu (Spitalul Sf. C-tin)	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, prioritzare si comunicatie
10	Bd. Iuliu Maniu-Str. Castanilor	Intersectie	Modernizare automat dirijare, prioritzare si comunicatie
11	Bd. Iuliu Maniu-Str. Agrișelor	Intersectie	Modernizare automat dirijare, prioritzare si comunicatie
12	Str. Lungă-Str. N. Iorga	Intersectie	Modernizare automat dirijare, prioritzare si comunicatie
13	Str. Mureșenilor-Str. Sf. Ioan	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, prioritzare si comunicatie
14	Str. Balcescu-Str. C. D. Gherea	Intersectie	Modernizare automat dirijare, prioritzare si comunicatie
15	Bd. Eroilor (Modarom)	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, prioritzare si comunicatie
16	Bd. 15 Noiembrie-Str. Castanilor	Intersectie	Modernizare automat dirijare, prioritzare si comunicatie
17	Bd. 15 Noiembrie (Tribunal)	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, prioritzare si comunicatie
18	Str. Traian-Str. Zizinului	Intersectie	Modernizare automat dirijare, prioritzare si comunicatie
19	Str. Zizinului-Bd. Saturn	Intersectie	Modernizare automat dirijare, prioritzare si comunicatie
20	Str. Zizinului (Liceul Sportiv)	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, prioritzare si comunicatie
21	Bd. Saturn-Str. Cometei	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, prioritzare si comunicatie
22	Bd. Saturn-Str. Ștefan cel Mare	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, prioritzare si comunicatie
23	Bd. Saturn-Uranus	Intersectie	Modernizare automat dirijare, prioritzare si comunicatie
24	Bd. Al. Vlahuță-Str. Brândușelor	Intersectie	Modernizare automat dirijare, prioritzare si comunicatie
25	Str. Hărmanului-Str. Petuniei	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, prioritzare si comunicatie

Nr.	Denumire	Tip	Interventie propusa
26	Str. Hărmanului-Str. Pav. CFR	Intersectie	Modernizare automat dirijare, priorizare si comunicatie
27	Str. A. Vlaicu-Str. I. Jianu	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, priorizare si comunicatie
28	Str. Plevnei-Str. M. Viteazu	Intersectie	Modernizare automat dirijare, priorizare si comunicatie
29	Str. Stadionului-Bd. Griviței-Str. Codrul Cosminului	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, priorizare si comunicatie
30	Bd. Griviței (Trifan)	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, priorizare si comunicatie
31	Bd. Griviței (Metabras)	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, priorizare si comunicatie
32	Bd. Griviței (P-ta En-Gros)	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, priorizare si comunicatie
33	Str. 13 Decembrie (Isaran)	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, priorizare si comunicatie
34	Str. De Mijloc-Str. Stadionului	Intersectie	Modernizare automat dirijare, priorizare si comunicatie
35	Str. A. Iancu-Str. Nicopole	Intersectie	Modernizare automat dirijare, priorizare si comunicatie
36	Str. Carpaților-Str. Barbu Lăutaru	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, priorizare si comunicatie
37	Str. Carpaților-Str. Muncii	Intersectie	Modernizare automat dirijare, priorizare si comunicatie
38	Bd. Muncii-Str. Tâmppei	Intersectie	Modernizare automat dirijare, priorizare si comunicatie
39	Str. Independenței (P-ta Tractoru)	Intersectie	Modernizare automat dirijare, priorizare si comunicatie
40	Str. Independenței-Str. Valea Jiului	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, priorizare si comunicatie
41	Str. M. Viteazu (IGSU)	Intersectie	Modernizare automat dirijare, priorizare si comunicatie
42	Str. 13 Decembrie-Str. Șt. Baci	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, priorizare si comunicatie
43	Str. 13 Decembrie-Str. Tineretului	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, priorizare si comunicatie
44	Bd. Griviței (50B)	Trecere pietoni	Modernizare automat dirijare, priorizare 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]

In intersecțiile semaforizate sunt instalate în acest moment următoarele tipuri de echipamente:

#### INTERSECȚII SEMAFORIZATE

Nr Crt	Denumire intersecție	producator ADC	tip ADC
1	Bdul Saturn-Str Uranus	SCAE	STC 4012
2	Vlahuta -Branduselor	SCAE	STC 4012
3	Harman-Toamnei-kogalniceanu	SCAE	STC 4012
4	Harman-Pavilioane CFR	SCAE	STC 4012
5	Caragiale-Traian-Zizin	SCAE	STC 4012
6	Calea Bucuresti-Toamnei-Zizin	SCAE	STC 4012



7	Calea Bucuresti-Zorilor	SCAE	STC 4012
8	I.Maniu-13Decembrie-Castanilor	SCAE	MT 4040
	15 noiembrie-Castanilor		
9	Lunga-Iorga	SCAE	STC 4012
10	De Mijloc-Stadionului	SCAE	STC 4012
11	Plevnei-M.Viteazu	SCAE	STC 4012
12	A Iancu-Nicopole	SCAE	STC 4012
13	I. Maniu-Agriselor	SCAE	STC 4012
14	Carpatilor-Bdul Muncii	SCAE	STC 4012
15	Muncii-D Gherea	SCAE	STC 4012
16	N Balcescu-D Gherea	SCAE	STC 4012
17	M Viteazu-IGSU	SCAE	SPC300
18	Independentei Pta Tractorul	SCAE	STC 4012
19	Pasaj CF Drumul de SV	SCAE	SPC300

#### TRECERI PIETONI SEMAFORIZATE

Nr Crt	Denumire trecere pietoni	Producător ADC	Tip ADC
1	TP A.Vlaicu-I.Jianu	SCAE	STC 4012
2	TP Saturn-Stefan Cel Mare	SCAE	STC 4012
3	TP Eroilor Modarom	SCAE	STC 4012
4	TP Muresenilor	SCAE	STC 4012
5	TP Calea Bucuresti-Paraului	SCAE	STC 4012
6	TP Calea Bucuresti-Scoala 21	SCAE	STC 4012
7	TP Carpatilor- B Lautaru	SCAE	STC 4012
8	TP Iuliu Maniu- Spital Sf. Constantin	SCAE	SPC300
9	TP Grivitei-Codrii Cosminului	SCAE	SPC300
10	TP Calea Bucuresti-Metro	SCAE	SPC300
11	TP Calea Bucuresti-Berzei	SCAE	STC 4012
12	TP Saturn-Cometei	SCAE	SPC300
13	TP Harmanului-IUS	SCAE	SPC300
14	TP 13 Decembrie-Isaran	SCAE	SPC300
15	TP 13 Decembrie-Oltet/Turnului	SCAE	STC 4012
16	TP Victoriei-Prahova(piata Dacia)	SCAE	SPC300

17	TP Idependentei-general Dumitrache	SCAE	SPC300
18	TP Grivitei nr 50B	SCAE	SPC300
19	TP Zizinului(Profi)	SCAE	SPC300
20	TP Calea Bucuresti-L.C.Babes	SCAE	STC 4012
21	TP Grivitei-Hotel Trifan	SCAE	SPC300
22	TP Grivitei-Metabras	SCAE	SPC300
23	TP Grivitei-Depozitul de legume	SCAE	SPC300
24	TP Zizinului-Liceul Sportiv	SCAE	SPC300
25	TP 13 Decembrie-Stefan Baci	SCAE	SPC300
26	TP 15 Noiembrie-Dorobantilor	SCAE	STC4012
27	TP 13 Decembrie-LIDL	SCAE	SPC300
28	TP Iuliu Maniu-Colonel Buzoianu	SCAE	STC4012

Toate echipamentele existente vor fi integrate in noul sistem de management al traficului la nivel de oras, soluțiile tehnice necesare pentru atingerea acestui deziderat fiind în sarcina ofertantului.

- d) **Centrul de comanda, coordonare si monitorizare** (Centrul de Comanda si Control) 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.





Figura 1 – Cladirea propusa pentru amenajare la Centrului de Comanda – foto 2018

Cladirea a fost expertizata la cerintele de rezistenta, iar Raportul de expertiza este anexat prezentei documentatii.

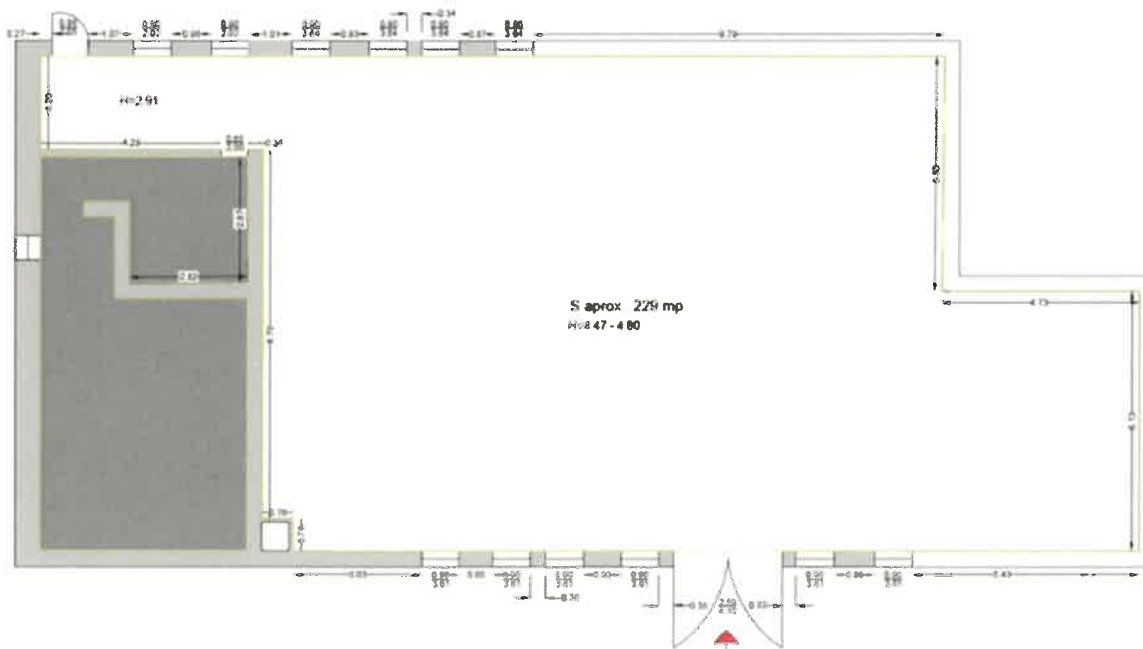


Figura 2 – RLV Cladirea Centrului de Comanda propus

## 5.5. DATE CLIMATICE ȘI PARTICULARITĂȚI 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 curbura internă a Carpaților, fiind delimitat în partea de S și SE de masivul Postăvaru, care pătrunde printr-un pînten (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%.

## 5.6. CARACTERISTICI GEOFIZICE ALE TERENULUI DIN AMPLASAMENT

### i. Date privind zonarea seismică

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

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

Adâncimea de fundare este distanța măsurată de la nivelul terenului (CT) până la partea cea mai de jos a fundației (talpa fundației). Atunci când se stabilește adâncimea de fundare se ține cont de:

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

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

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

Terenul de fundare	$H_i$ adâncimea de îngheț (cm)	H adâncimea apei subterane față de cota terenului natural (m)	Adâncimea minimă de fundare (cm)	
			Terenuri supuse acțiunii înghețului	Terenuri ferite de îngheț <sup>*)</sup>
Roci stâncoase	oricare	oricare	30÷40	20
Pietrișuri curate, nisipuri mari și	oricare	$H \geq 2.00$	$H_i$	40
		$H < 2.00$	$H_i + 10$	40

mijlocii curate				
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 lichefiabile 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

Municipiul Brașov este așezat în Depresiunea Bârsei, la poalele Tâmppei și ale prelungirilor nordice ale masivului Postăvaru. Depresiunea Bârsei este situată în curbura 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, fise complexe cu rezultatele determinarilor de laborator, analiza apei subterane, raportul geotehnic cu recomandările pentru fundare și consolidări, harti de zonare geotehnica, 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 glaciuri. 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.

### 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 Fântâniei NH=1,50 metri.

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

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

### **5.7.1. 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 afla 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.

### **5.7.2. Asigurarea utilităților necesare funcționării obiectivului**

Sistemul, în ansamblul său, utilizează exclusiv alimentarea cu energie electrică. Aceasta se va asigura prin bransamente realizate de furnizorul local de energie electrică, la fiecare locație în parte. În cazul locațiilor aflate la intersecții rutiere în care semaforizarea este deja funcțională, precum și în cazul trecerilor de pietoni aflate la mică distanță de unități aparținând Primăriei și care au rezerva de electroalimentare, se va avea în vedere utilizarea bransamentelor existente.

**Necesarul de utilități este:**

- La fiecare locație nouă din teren:
  - Alimentare cu energie electrică, 220Vac / 50Hz, putere instalată min. 1 kW
  - Conexiune rețea de date, VPN, 1x 10Mbps;
- La Centrul de Comandă și Control:
  - Alimentare cu energie electrică, 220Vac / 380Vac / 50Hz, putere instalată: 100kW – existent, eventual suplimentare de putere în funcție de disponibilul local la momentul instalării;
  - Alimentare cu apă curentă – existent, în prezent aflat în stare de conservare;
  - Bransament de canalizare – existent, în prezent aflat în stare de conservare.
  - Bransament de telecomunicații: 4 conexiuni FO, 1Gbps

**Toate bransamentele la utilități vor fi realizate prin grija și efortul Beneficiarului și vor fi puse la dispoziția Prestatorului la fiecare locație în parte, anterior punerii în funcțiune a echipamentelor la aceasta.**

**Bransamentele la utilități nu fac obiectul prezentei proceduri.**

### **5.7.3. Soluția tehnică pentru investiția de bază**

Soluția tehnică propusă pentru implementarea proiectului este în fapt un ansamblu complex de sisteme tehnice concurente, capabile să asigure totalitatea funcționalităților sistemului în ansamblul său, dar și să asigure managementul intern al infrastructurii proprii.



## 1. Arhitectura sistemului

În figura următoare este ilustrată o vedere de ansamblu a sistemului de dispecerat optim pentru Municipiul Brașov și modelul de interconectare a diferitelor sisteme și locații:

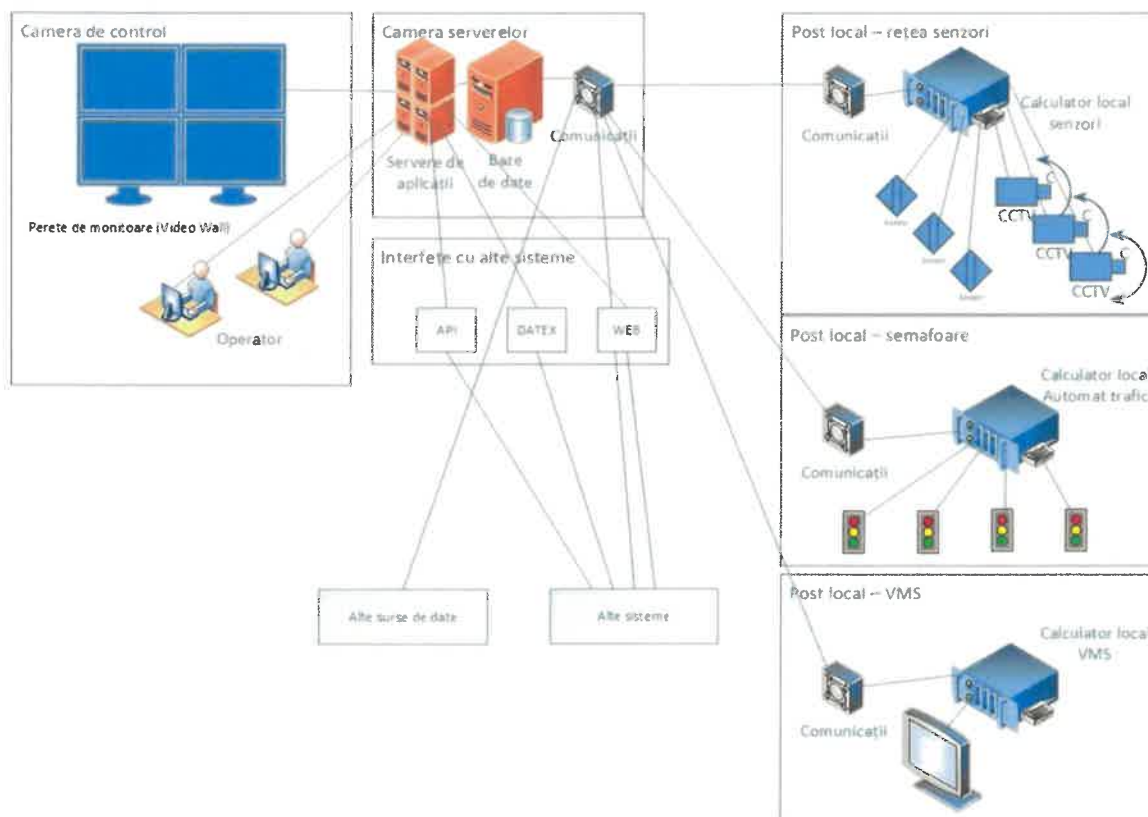


Figura 3 – Exemplu de arhitectura de sistem

Având în vedere complexitatea sistemului, soluția tehnică a fost concepută și dezvoltată ca fiind realizată din următoarele sub-sisteme:

- **Sub-Sistemul de prioritizare a transportului în comun și management al traficului** – introducerea unui sistem modern de prioritizare a transportului public și management adaptiv al traficului;
- **Sub-Sistemul de monitorizare video** – implementarea unui sistem de supraveghere video a traficului în intersecții, treceri de pietoni semaforizate și stații de transport public;
- **Sub-Sistemul Centrul de Comandă și Monitorizare** – implementarea unui centru de management integrat (denumit „Centru de Comandă și Control”);
- **Sub-sistemul de recunoaștere și interpretare a numerelor de înmatriculare (ANPR = eng. „Automatic Name Plate Recognition”)** – instalarea unui sistem de citire automată a

numerelor de inmatriculare a vehiculelor prin camere ANPR si aplicatii specifice de analiza video;

- **Sub-Sistemul de informare publica** – ce va fi realizat cu panouri de informare cu mesaje variabile (denumite si VMS – eng. “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.
- **Sub-Sistemul de management al cladirii Centrului de Comandă și Monitorizare** - soluție tip BMS (Building Management System) pentru managementul eficient al tuturor sub-sistemelor și componentelor instalate pentru funcționarea Centrului de Comandă și Monitorizare: ventilație, răcire, detecție și stingere incendii, securitate fizică, supraveghere video, managementul energetic al cladirii, inclusiv climatizarea în fiecare spatiu, sistemul de iluminat, sistemul de audioficare etc. – BMS-ul va avea o interfata grafica de tip Dashboard la nivelul careia va aduce toate sistemele cladirii;
- **Sub-Sistemul de transmisie a datelor** – implementarea unei rețele de transmitere a datelor cu mare viteza în zona de acoperire a proiectului

In plus, soluția digitala va permite în viitor realizarea de dispecerate locale (sau reorganizarea ori îmbunătățirea dispeceratelor existente), intrucat experiența acumulata pe plan mondial cu privire la sisteme de management metropolitan și în special în cazul sistemelor de supraveghere video demonstrează faptul ca, în general, o data cu creșterea volumică a sistemelor este necesară și angajarea unor volume mari de persoane specializate, distribuite în sub-centre organizate zonal sau pe specialități (de exemplu Poliție Rutiera, deservire zonala sau sectoriala etc.).

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

- sistem standard, realizat pe platforme deschise, multisistem, multilocatie, compatibil cu sistemele și rețelele de acces ale operatorilor;
- platforma deschisă, compatibila 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 inregistrare și baza de date aferenta, necesara în principal pentru stocarea datelor și a informatiilor vehiculate în sistem, dar și pentru realizarea de statistici și analize care să duca la optimizarea și cresterea performantelor 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, capabila să suporte extensii și să preia dispeceri noi
- platforma de transmisie și procesare locala redundanta, 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. Sub-Sistemul Centrul de comanda si monitorizare (Centrul de Comanda si Control)**

### **a. Generalitati**

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 și pot avea ca efect folosirea mai multor resurse decât cele necesare sau pot genera chiar situații neprevăzute în teren.

Soluția tehnică propusă va fi 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 va fi 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 într-o structură complexă care poate fi controlată, gestionată și supravegheată ca un proces extensiv major, cum ar fi procesele industriale, automatizările, sistemele de transport energetic, telecomunicațiile sau transporturile.

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

- asigură controlul tuturor situațiilor dintr-un singur punct;
- accesul la informații este simultan, rapid și direct, fără dispecerate sau servicii intermediare;
- managementul situațiilor de criză poate fi realizat simplu și eficient, coordonând toate acțiunile dintr-un singur punct și beneficiind de o echipă de operare omogenă;
- echipele de întreținere pot rezolva toate problemele ce pot apărea în mod eficient și în cel mai scurt timp posibil;
- eficiența financiară foarte bună în cazul implementărilor majore.

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

Centrul de Comanda și Control va avea o arhitectură proprie complexă, bazată pe o platformă de comunicații de mare viteză, de ultimă generație (tip IP) și o structură de servere care va asigura puterea de procesare necesară:

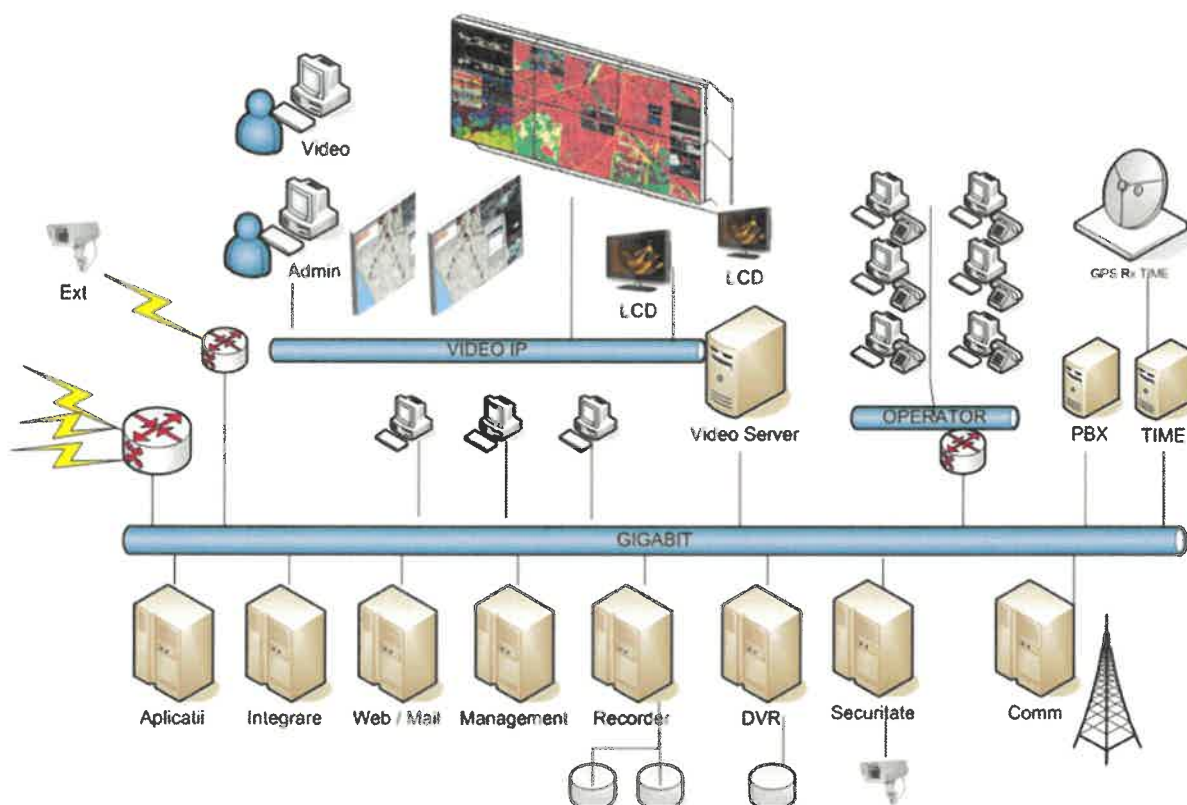


Figura 4 – Exemplu de arhitectura fizica a Centrului de Comanda

Sistemul propus va fi implementat pe bază unei structuri hardware proprii, implementate 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 funcțional, fluxurile de date se realizează în cadrul rețelei interne sau prin virtualizare în cadrul unei alte rețele, tot proprietate a Primăriei Municipiului Brașov (în speta rețeaua exterioară de transmisiuni date care deserveste sistemul de management al traficului rutier).

Cablarea structurată va fi montată în podeaua suspendată (dacă este cazul) sau prin canalizație laterală aparentă, pentru a putea fi introdusă în cabinete cu ușurință. Toate cablurile vor avea izolatori anti-incendiu. Cablurile de date / voce vor fi separate de cablurile de alimentare cu energie electrică, conform standardelor general acceptate și echipamentelor specifice. O atenție deosebită se va acorda cablurilor de transmisie radio, care trebuie să fie separate și izolate de alte cabluri (sunt situații în care este mult mai simplu ca aceste cabluri să fie izolate în canale din metal, dar această decizie va fi luată în etapa de proiectare, în funcție de soluția tehnică propusă de contractor).

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

Din motive de securitate, accesul în camera de control va fi permis doar pentru persoanele autorizate (personalul de întreținere, operatori, experții tehnici etc.). Din punct de vedere tehnic, restricțiile vor fi implementate utilizând un sistem electronic de control acces (cu cartele de proximitate și / sau cod de acces) – și sistemul va fi configurat astfel încât să permită numai accesul persoanelor autorizate și numai în situații specifice.

La nivel de interconectare a echipamentelor de calcul (atât servere cat și stațiile de lucru), acestea se vor conecta tot redundant, prin folosirea unei soluții cu rețele stelare duble, integral redundante.

Principalul avantaj oferit de structura de rețea stelară redundante este acela ca, 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.

Fiecare post de lucru va fi echipat cu:

- **calculator:** sisteme standard echipate în configurații moderne și puternice, de înalta fiabilitate (preferabil fără sisteme de ventilație sau cu sisteme integrate cat mai pasive) și accesorii de înalta fiabilitate (cabluri de înalta fiabilitate, tastaturi rezistente, mouse-uri optice etc). Stația de lucru va fi echipata cu placa video capabila sa 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 viteza medii) configurate astfel încât sa poată printa date transmise de la oricare din calculatoarele din camera de control (imprimantele locale vor putea fi folosite ca soluții de rezerva în cazul în care imprimanta departamentala se defectează sau este indisponibila). Toate sistemele de calcul vor fi dotate cu conexiuni de rețea redundante. Toate calculatoarele vor fi alimentate de la rețeaua rezervata de alimentare cu energie electrica. Eventual, sistemele vor putea fi echipate cu surse de rezerva locale de mica putere (UPS).
- **telefon:** se vor folosi telefoane digitale IP standard, cu tastatura suplimentara pentru acces rapid și sistem de afișare locala (afișaj alfanumeric), conectate la o centrala locala de interior (PBX) aferenta 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 fi echipat cu dispozitiv hands-free (casca și microfon tip „mâini libere”), difuzor și facilități de conferința, apel în așteptare, transfer etc.
- **monitor:** fiecare stație de lucru va fi echipata cu 3 monitoare LED conectate la calculatorul aferent.
- **alte facilități:** alte facilități de birou (joystick video, lampa personală, laser pointer, priza pentru incarcarea dispozitivelor portabile etc.) sunt considerate utile și necesare si vor fi prevazute si furnizate

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

Rolul major in centrul de supraveghere îl are 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 si vizibile pentru toți operatorii. Ecranele de afișare moderne afișează imagini de rezoluție foarte mare, permitad afișarea imaginilor din teren, dar si a schemelor si a hartilor GIS in condiții optime si respectând dinamica datelor si a imaginilor.



Figura 5 – Schema tipică de poziționare fata de ecran in Camera de Comanda – vedere de la operator (simulare)

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

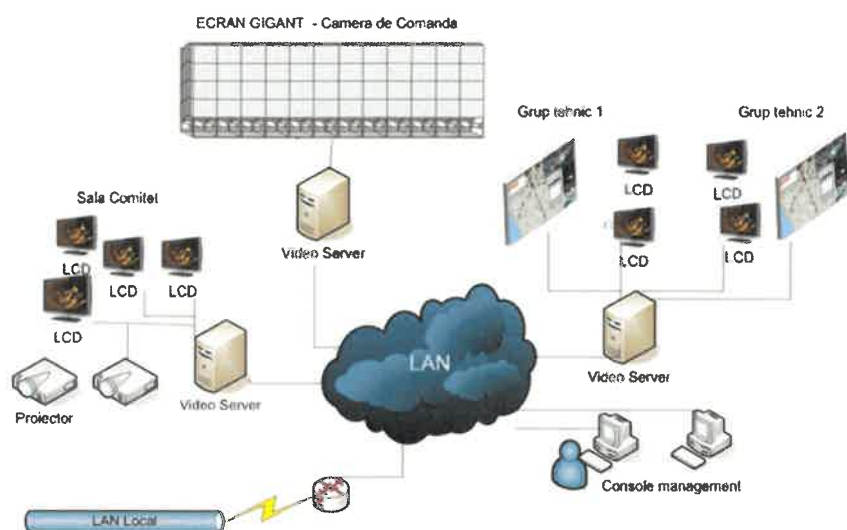


Figura 6 – Exemplu de arhitectura de afișare centralizată cu Wall Display

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 se realizeze 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 stării actuale a situației aflate sub control, întrucât echipamentele locale le oferă

informațiile de bază de care au nevoie pentru a-si îndeplini sarcinile. Atunci când se produce un eveniment, sistemul de proiecție ampla este folosit pentru a afișa informația direct către operatori și către toți în același timp. Acest lucru le oferă acestora 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 Comanda.

Soluția solicitată este aceea a realizării unui ecran din mai multe „cuburi”, cu intesitiu minim, astfel incat imaginea creata sa fie vizibila ca fiind continua la nivelul operatorilor.

Fiind un dispecerat de înaltă siguranță în care se lucrează 24 ore din 24, ecranul trebuie sa asigure cel puțin indeplinirea urmatoarelor cerinte functionale minime:

- 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.
- b) posibilitatea de a extinde capacitatea sistemului, rapid si flexibil, prin simpla conectare de noi elemente (surse informatie, dispozitive de afisare) in rețeaua 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.
- c) Capacitatea de a integra orice fel de surse de informatie, indiferent de standardul / formatul de semnal utilizat
- 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.
- 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 rețea IP.

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.

Pentru verificarea asigurării premiselor de calitate tehnică a implementării și ulterior de sprijin tehnic pe perioada de garanție, ofertele vor cuprinde următoarele informații cu privire la sub-sistemul de afisare de mari dimensiuni (Wall-Display / Video-Wall):

- Se va preciza producatorul si modelul produselor oferite.
- Fiecare ofertant trebuie sa prezinte documente relevante din care să rezulte atat competenta tehnica a ofertantului privind instalarea, punerea in functiune, intretinerea si remedierea defectiunilor produselor oferite, cat si capabilitatea ofertantului de a livra piese de schimb pentru produsele respective, in perioada de garantie si post-garantie.

**Afisajul de mari dimensiuni, tip Wall Display matrice 6x3, trebuie sa asigure indeplinirea urmatoarelor cerinte tehnice minime:**

- ***Caracteristici tehnice generale***

- Dimensiunile suprafeței totale de afișare a imaginii pe ecranul videowall trebuie să fie de minimum 9.300 mm x 2.600 mm.
  - Grosimea videowall-ului trebuie să fie de maxim 0,65 m, astfel încât să se încadreze în spațiul disponibil.
  - Videowall-ul trebuie realizat din 18 module de retroproiecție în tehnologie Laser DLP, dispuse în 3 rânduri și 6 coloane.
  - Operațiile de întreținere și reparație se vor efectua numai prin partea din spate a videowall-ului.
  - În vederea utilizării în condiții de siguranță în zone seismice, modulele de retroproiecție care formează videowall-ul trebuie să fie testate conform standardului internațional IEC 60068-2-6:2008-10 privind imunitatea la accelerații de până la 1G.
  - Echipamentul trebuie să funcționeze în regim 24/7 la orice valoare a temperaturii ambientale între 10°C și 40°C.
- **Caracteristici tehnice ale ecranului videowall-ului**
    - Ecranele modulelor de retroproiecție trebuie ca, împreună, să formeze o suprafață de afișare plană, care constituie ecranul videowall-ului.
    - Ecranele modulelor de retroproiecție trebuie să fie din sticlă. Ecranele trebuie să permită utilizatorilor să efectueze adnotări folosind instrumente de scris tip marker nepermanent, precum și să fie curățate utilizând produse disponibile în mod curent în comerț (inclusiv cu alcool, sau alți solvenți), fără ca suprafața sau proprietățile optice ale ecranelor să fie afectate.
    - Ecranele oricărui două module de retroproiecție adiacente trebuie să fie în contact direct unul cu altul, sau cel mult să prezinte un interstiiu tehnologic de maxim 0,10 mm între aceste ecrane.
    - Suprafața însumată a zonelor inactive de pe ecranul videowall-ului corect calibrat, pe care nu se poate afișa imagine vizibilă (cum ar fi: interstii, rame sau separatoare între ecranele modulelor de retroproiecție adiacente) nu trebuie să depășească 3500 mm<sup>2</sup>. În situația în care suprafața zonelor inactive variază în funcție de temperatura ambientală sau oricare alți factori, atunci se va lua în considerare valoarea maximă a acesteia.
    - Unghiul "half-gain" al ecranului fiecărui modul de retroproiecție trebuie să fie de min. 35° în plan orizontal și min. 32° în plan vertical, față de normala la ecran.
    - Valoarea luminozității maxime trebuie să fie de cel puțin 600 cd/mp, în condițiile unui consum de energie care să nu depășească 3800W la nivelul întregului videowall.
  - **Caracteristici tehnice ale imaginii afișate**
    - Rezoluția nativă a fiecărui modul de retroproiecție trebuie să fie de cel puțin 1920x1080 pixeli, cu un raport de aspect de 16:9. Va rezulta o rezoluție nativă a ecranului videowall-ului de cel puțin 11520x3240 pixeli.
    - Numărul culorilor care pot fi afișate pe ecran: min. 16,7 milioane.
    - Modulele de retroproiecție trebuie să utilizeze o tehnologie care nu generează fenomenul de retenție 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.

- Uniformitatea stralucirii la nivelul ecranului fiecarui modul de retroproiectie trebuie sa fie de cel putin 90% conf. ANSI 13.
- 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.

- **Caracteristici tehnice ale surselor de lumina**

- Durata tipica de viata a sursei de lumina a fiecarui modul de retroproiectie trebuie sa fie de cel putin 125.000 de ore in mod standard de functionare.
- 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 10 unitati (diode) independente. Defectarea unei singure unitati nu trebuie sa afecteze functionarea celorlalte (redundanta).
- 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.

- **Semnale de intrare / iesire, procesare de semnal**

- Fiecare modul de retroproiectie va dispune cel putin de urmatoarele porturi:
  - 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. urmator;
  - b) 1 iesire video digitala (HDMI sau DisplayPort) cu posibilitatea de buclare ("loop-through") cu intrarea video activa;
  - c) un port Ethernet pentru control.
- Modulele de retroproiectie trebuie sa aiba 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.
- Aceasta functionalitate trebuie sa fie operationala chiar daca computerul specializat pentru gestionarea informatiilor afisate pe videowall este defect.
- Control:
  - Controlul videowall-ului (pornire, oprire, setarea, ajustarea si monitorizarea parametrilor de functionare, update-uri, etc.) se va realiza prin intermediul

unui computer dedicat acestui scop, interconectat intr-o retea Ethernet cu modulele de retroproiectie.

- Interfata aplicatiei software de control trebuie sa fie de tip Web.

- **Alimentare cu energie**

- Echipamentele vor fi alimentate la o tensiune de 230V si 50Hz.
- Sursele de alimentare ale videowall-ului, care realizeaza conversia de la tensiunea retelei de alimentare la tensiunea interna de lucru a acestuia, trebuie sa poata fi externe (montate in Rack la distanta de max 20m de cablu, astfel incat sa minimizeze emisia de caldura in spatiul ecranelor) si sa fie redundante (defectarea unei surse va permite functionarea ecranului in continuare, inlocuire in timpul functionarii).

**Afisajul de mari dimensiuni, tip LCD 2x2** trebuie sa asigure indeplinirea urmatoarelor cerinte tehnice minime:

- **Parametri tehnici si functionali**

- Videowall realizat din 4 monitoare profesionale LCD cu rama ingusta, dispuse in matrice de 2 coloane si 2 linii.
- Ecran videowall: suprafata plana cu dimensiunile minime: 2.400m orizontal x 1.360m vertical;
- 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 180mm.
- 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 realinierea automata a monitoarelor LCD din videowall, dupa finalizarea operatiilor respective.
- Echipamentul trebuie sa functioneze in regim 24/7 la orice valoare a temperaturii ambientale intre 10°C si 40°C

- **Caracteristici tehnice ale ecranului videowall-ului**

- Ecranele monitoarelor LCD trebuie ca, impreuna, sa formeze o suprafata de afisare plana, care constituie ecranul videowall-ului.
- 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 6000 mmp.
- 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.
- Valoarea luminozitatii maxime trebuie sa fie de 800 cd/mp, in conditiile unui consum de energie care sa nu depaseasca 800W la nivelul intregului videowall.

- **Caracteristici tehnice ale imaginii afisate**
  - Rezolutia nativa a fiecarui monitor LCD trebuie sa fie de cel puțin 1920x1080 pixeli, cu un raport de aspect de 16:9. Va rezulta o rezolutie nativa a ecranului videowall-ului de cel puțin 3840x2160 pixeli.
  - Numarul culorilor care pot fi afisate pe ecran: min. 1,07 miliarde.
  - Contrast: min. 4000:1.
  - Uniformitatea stralucirii la nivelul ecranului fiecarui monitor LCD trebuie sa fie de cel puțin 97% conf. ANSI 13.
  - Timp de raspuns: max. 8,0ms, GTG.
- **Caracteristici tehnice ale surselor de lumina**
  - Durata de viata a sursei de lumina a fiecarui monitor LCD trebuie sa fie de cel puțin 100.000 de ore.
  - Sursa de lumina (backlight) trebuie sa fie tip "direct LED".
  - Videowall-ul trebuie sa aibă 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.
- **Control**
  - Controlul videowall-ului (pornire, oprire, setarea, ajustarea si monitorizarea parametrilor de functionare, update-uri, etc.) se va realiza prin intermediul unui computer dedicat acestui scop, interconectat intr-o retea Ethernet cu monitoarele LCD.
  - Interfata aplicatiei software de control trebuie sa fie tip Web.
- **Alimentare cu energie**
  - Echipamentele vor fi alimentate la o tensiune de 230V si 50Hz.
  - Sursele de alimentare ale videowall-ului, care realizeaza conversia de la tensiunea retelei de alimentare la tensiunea interna de lucru a acestuia, trebuie sa poata fi externe (montate in Rack la distanta de max 20m de cablu, astfel incat sa minimizeze emisia de caldura in spatiul ecranelor) si sa fie redundante (defectarea unei surse va permite functionarea ecranului in continuare, inlocuire in timpul functionarii).

#### **Server controller ecrane de mari dimensiuni (videowall-uri)**

- **Caracteristici server management ecrane de mari dimensiuni**
  - Server-ul de management ecrane trebuie sa permita gestiunea integrata, centralizata si diferentiata a informatiilor afisate pe ambele afisaje de mari dimensiuni (wall-display), cuburi retroproiectie 6x3 x 70 inch si LCD 2x2, utilizand toata rezolutia nativa disponibila.
  - Acesta va avea o arhitectura distribuita, fiind alcatuit din urmatoarele elemente principale:

- 11 unitati de afisare surse, alocate astfel: 9 unitati pentru wall-display principal (6x3 x 70 inch), respectiv 2 unitati pentru wall-display secundar (LCD 2x2);
    - 6 unitati de injectie surse non-IP;
    - 1 unitate server central;
    - 1 statie de lucru operator;
    - retea LAN dedicata.
  - Pe server-ul de management ecrane se va instala si va rula aplicatia software de management al afisarii.
- **Caracteristici tehnice ale fiecărei unitati de afisare surse:**
    - carcasa instalabila in rack industrial 19", inaltime max. 3U;
    - procesor echivalent cu Intel Core i7, quad-core, 4 GHz;
    - SSD disk drive min. 128 GB, instalat intr-un slot al carcasei, accesibil din exterior in vederea inlocuirii rapide;
    - memorie RAM 8 GB;
    - 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 cel puțin 4096x2960/60Hz per iesire;
    - decodare surse video IP streaming, cu suport pentru o gama larga de formate si codec-uri;
    - trebuie sa poata decoda si afisa simultan cel puțin 16 stream-uri IP H.264 1920x1080 30cps 8 Mbit/s fiecare;
    - sincronizare video timing (frame lock) intre mai multe unitati de afisare;
    - 2 porturi Gigabit Ethernet;
    - 6 porturi USB, din care min. 4 porturi USB 3.0;
    - 1 port VGA;
    - 1 port serial COM;
    - 1 port eSATA;
    - cate un port audio line in, line out si mic in;
    - nivel de zgomot: max. 36 dbA, masurat la distanta de 1m si temperatura de 22°C.
  - **Caracteristici tehnice ale fiecărei unitati de injectie surse non-IP in rețeaua LAN:**
    - convertește in format video streaming o sursa video digitala. Oferă posibilitatea de a converti sursa video in doua stream-uri distincte, cu calitate diferita;
    - codec H.264 High/Main/Base Profile;
    - suport pentru level 4.0, level 5.0, level 5.1;

- bitrate: min. 512 Kb/s, max. 24 Mb/s;
  - cate 1 intrare distincta DVI-D dual link, HDMI si DisplayPort;
  - cate 1 iesire distincta DVI-D dual link, HDMI si DisplayPort, cu loop-through;
  - suport EDID atat pe intrari cat si pe iesiri;
  - suport pentru rezolutiile uzuale, incluzand cel putin urmatoarele: 1024x768p60, 1280x720p60, 1280x1024p60, 1360x768p60, 1600x1200p60, 1920x1080p60, 1920x1200p60, 2560x1600p60, 3840x2160p30, 4096x2160p30;
  - functii: transport keyboard, mouse, audio, scalare imagine, setare fps (cadre pe secunda);
  - management prin interfata Web;
  - carcasa instalabila in rack industrial 19”;
  - 2 porturi Gigabit Ethernet;
  - 3 porturi USB 2.0;
  - cate un port audio line in, line out si headset in/out.
- **Caracteristici tehnice unitate server central:**
    - procesor echivalent cu Intel Quad-core XEON sau similar;
    - 8 GB memorie RAM;
    - 2 unitati HDD pentru redundanta;
    - 2 interfete Gigabit Ethernet, pentru redundanta;
    - surse de alimentare redundante, hot-plug;
    - carcasa instalabila in rack industrial 19”.
- **Caracteristici tehnice statie de lucru operator:**
    - procesor echivalent Intel Core i7 sau similar;
    - 8GB memorie RAM;
    - hard-disk 1 TB 7200rpm;
    - iesire video HDMI sau DisplayPort;
    - port retea Gigabit Ethernet;
    - min. 4 porturi USB;
    - tastatura si mouse;
    - sistem de operare Windows 10 Pro sau similar;
    - monitor LCD diagonala 23”, rezolutie nativa 1920x1080;
- **Caracteristici tehnice retea LAN dedicata.**

- Reteaua LAN dedicata controlerului grafic specializat va fi dimensionata corespunzator si va include toate elementele active si pasive necesare functionarii controlerului la capacitatea maxima, precum si interfatarii cu alte retele IP ale beneficiarului.

#### **Caracteristici tehnice aplicatie software de management al afisarii:**

- arhitectura client-server;
- permite gestionarea simultana a urmatoarelor surse disponibile in reseaua 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 fiecarui wall-display (principal si secundar) a oricaror surse disponibile in reseaua LAN dedicata, conform scenariilor de afisare definite de catre operatori si in limita puterii de procesare a unitatilor de afisare surse alocate fiecarui videowall in parte;
- 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 ecranele videowall-urilor;
- 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.

#### **Conditii privind conformitatea cu standardele relevante**

- Se vor preciza producatorul si modelul produselor oferite.
- Se va prezenta declaratie de conformitate de la producator a produselor cu cerintele esentiale prevazute de directive Uniunii Europene (marca CE).
- Toate echipamentele utilizate trebuie sa corespunda normelor si standardelor in vigoare.

#### **Conditii de garantie si postgarantie**

- Garantie: Minim 3 ani de la data punerii in functiune.
- Se va livra cu certificat de garantie si certificat de conformitate/declaratie de conformitate a calitatii.
- Montajul, configurarea si punerea in functiune a echipamentelor se va realiza de personal calificat pentru activitatile de montaj, configurare si punere in functiune.

### e. Centrul de comanda si monitorizare (Centrul de Comanda si Control)

#### **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:

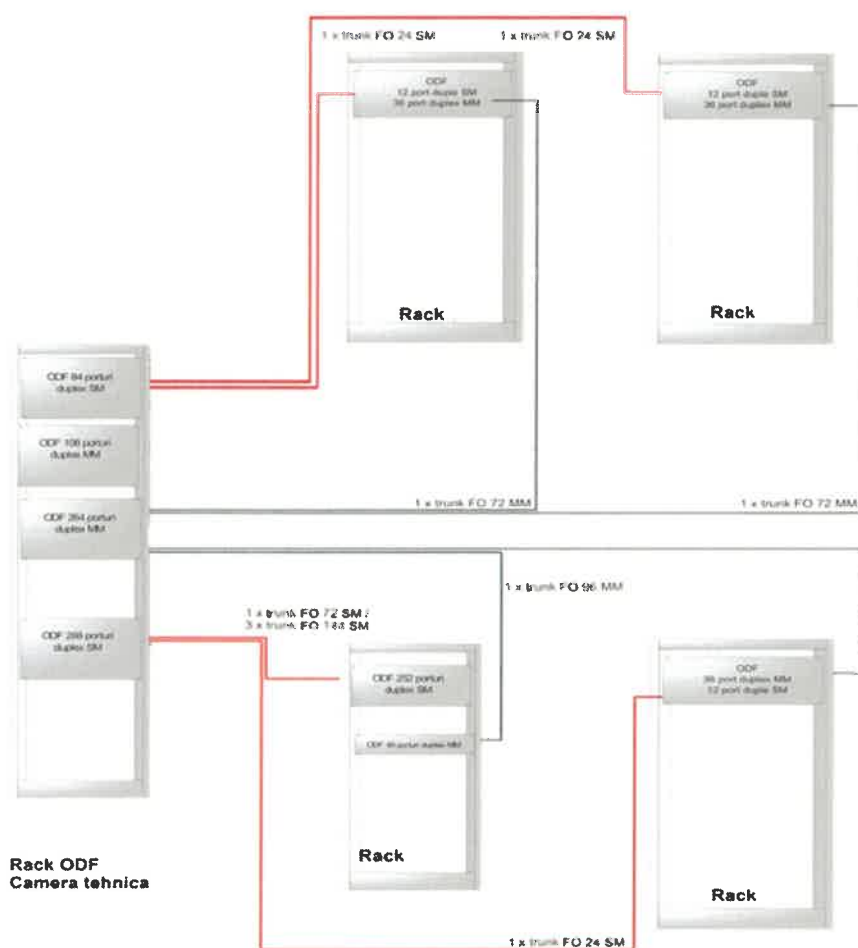


Figura 7 – Arhitectura tipica de cablare Cupru + FO cu Rack COMM (exemplu)

NOTA: schema prezentată este un exemplu. Proiectul de detalii de executie va prezenta schema exacta prupusa de proiectant, dimensionata in conformitate cu modul de organizare ales.

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

- Siguranta in exploatare

- Realizarea cablării cu elemente care vor putea permite certificarea arhitecturii finale a Data Center-ului conform EN 50173-5 și TIA 942
- Economia de spațiu, atât pe traseele de cablu cât și în repartitoare
- Rapiditate în montaj
- Rapiditate în execuția lucrărilor MAC (Move Add Change)

Topologia folosită va fi de tip stea, cu consolidarea tuturor traseelor în camera de telecomunicații. Tot în camera de telecomunicații va fi asigurată și premisa de conectare cu infrastructura de transport date și voce exterioară.

Traseele rețelelor de fibră optică și cupru vor fi astfel alese încât să nu se intersecteze cu traseele rețelelor de alimentare cu energie.

Fiecare dulap de echipament din centrul de date va avea conectivitate la cele două tipuri constructive de rețea, respectiv cea de fibră optică și de cabluri de cupru.

### ***Reteaua de fibră optică***

Aceasta va cuprinde repartitoarele optice și cablurile de fibră optică. Tehnologia aleasă va fi specifică data center-elor și se va baza pe conceptul de înaltă densitate, care trebuie să asigure atât conectivitatea unui număr mare de porturi în repartitoare compacte, cât și folosirea unui spațiu cât mai redus pentru instalarea traseelor de cablu. Pentru aceasta se va folosi soluția cu cabluri preconectorizate și repartitor optic modular. Tipul de conectare va avea pierderi de atenuare mici, iar modelul constructiv va asigura protecția împotriva impurităților. Tehnologia aleasă va fi una care permite conectarea echipamentelor la rețea fără a ține seama de polaritatea fibrelor. Soluția aleasă trebuie să fie certificată conform EN 50173-5 și TIA-942. Pentru asigurarea conectivității între camera de telecomunicații și camera serverelor se va folosi o soluție combinată pe fibră optică Single Mode OS2 și multimode OM4.

Reteaua de cabluri optice va fi realizată cu cabluri de tip trunk, cu lungimi ce pot fi particularizate pentru fiecare dulap de echipament în parte. Cablurile vor avea o construcție modulară, bazată pe fascicule compacte de câte 12 fibre ce vor permite folosirea preconectorizării de înaltă densitate. Fiecare fibră optică din componenta cablurilor optice va fi testată și certificată din fabricație. Aceste cabluri trebuie să 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 construcție compactă ce va permite economisirea de spațiu, iar mantaua de protecție va permite o bună circulație a aerului în jurul cablului. Prin construcția sa, cablul va asigura un delay skew ce permite debite de date de cel puțin 100Gbps. Cablul va fi prevăzut cu sistem de prindere de repartitoarele optice.

Acestea, ca parte a soluției unitare de cablare pe fibră optică, vor respecta conceptul de înaltă densitate, permitând conectivitatea a 576 porturi în repartitoare de 4U și a 96 porturi în repartitoare de 1U. Tehnologia folosită va fi cea cu preconectorizare, neadmitându-se soluțiile cu sudarea fibrei optice în repartitor. Repartitoarele optice vor fi prevăzute cu kit-uri de împănare și sistem de etichetare a porturilor.

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

Aceasta va fi realizată din cabluri de date de Categorie 7, cu frecvența de lucru de cel puțin 1000 Mhz. Tehnologia constructivă a cablului va fi una compactă, permitând economia de spațiu 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 chiller-elor si parametrii interiori);
- Grupul electrogenerator;
- Sistemul de alimentare electrica de rezerva (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 6a, 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.6a) 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 va fi 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.

#### ***Caiet de sarcini***

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

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

Necesitatea de monitorizare a sub-sistemelor Centrului 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 suita 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 analiza 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, inclusiv monitorizarea si evacuarea apei accidentale;
- 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;

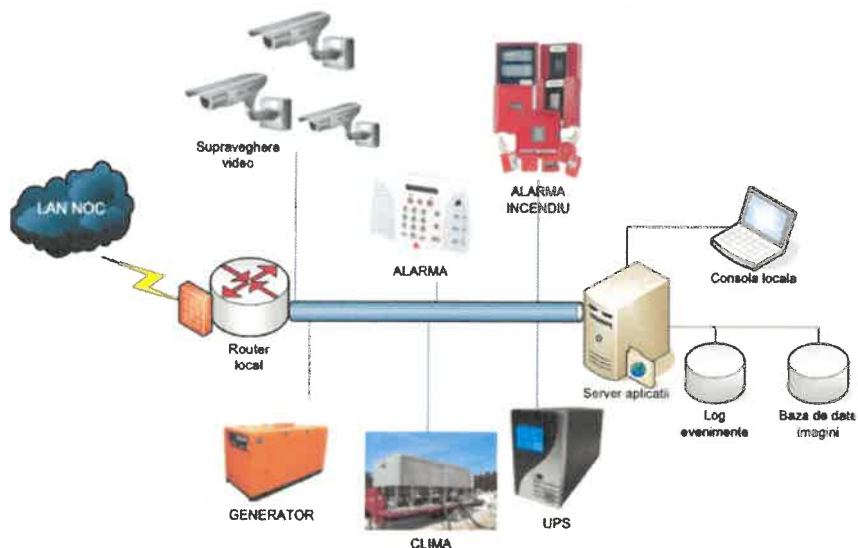


Figura 8 – Schema tipică a arhitecturii de management

Deoarece sistemele monitorizate sunt diverse (generator electric, baterii UPS, sistem climatizare, sistem securitate și acces control etc.), provin de la diversi furnizori iar pe piața nu există un standard comun privind protocoalele de comunicație, este de preferat ca sistemul să permită utilizarea a cel puțin 2 standarde de acces, dintre care unul să fie standard (de exemplu IP – SNMP).

Generațiile moderne de sisteme de monitorizare integrată se bazează pe soluții combinate hardware și software, acestea utilizând o platformă fizică generalistă (de tip server) și o suită de programe și aplicații dedicate, cu capacitate mare de procesare și posibilități de extensie practic nelimitate. Specific pentru centrele de date, a fost dezvoltat un nou concept, dedicat acestora și capabil să acopere întregul necesar de analiză și procesare.

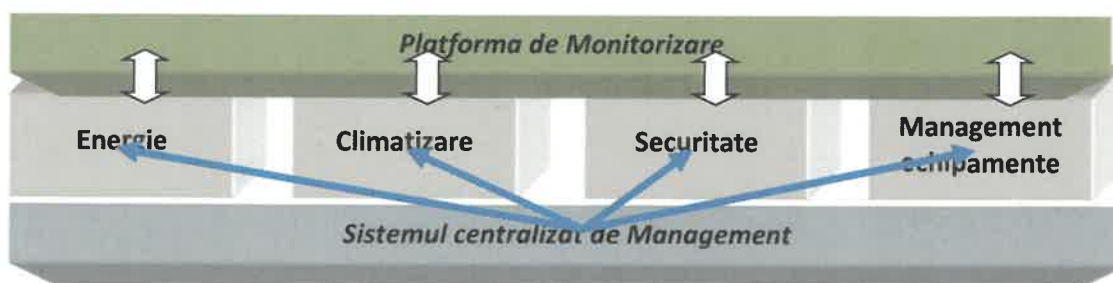


Figura 9 – Conceptul fluxurilor de management la nivelul componentelor de sistem

Totodată, sistemele moderne realizează, pe lângă monitorizarea în timp real a parametrilor, și gestionarea sistemelor și a echipamentelor interfațate, astfel încât acestea să poată fi ajustate corespunzător, asigurându-se în acest mod, pe lângă partea de siguranță funcțională, gestionarea

corecta si coerenta a sub-sistemelor functionale, precum si eficientizarea energetica si a costurilor permanente.

Conform conceptului prezentat, 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.

### ***Sistemul de management al infrastructurii***

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, se solicită furnizarea și utilizarea unei aplicatii dedicate, complexe, pentru managementul integral al întregului sistem.

Se solicită de asemenea conectarea 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.

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 permit o mai buna gestiune a sistemului in ansamblul sau, asigurand optimizarea infrastructurii astfel incat sa se poata obtine 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 și 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) intregii infrastructuri support (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 parametri 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 putea face atat local, cat si de la distanta, utilizand facilitatea de conectare la aplicatia centrala de management prin intermediul retelei IP. 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 solicitate 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 al bateriilor de alimentare. De asemenea, vor exista jurnale de evenimente si modele de predictie, astfel incat sa se raporteze si sa se 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, în cazul în care unul dintre parametri pre-stabiliti variază peste limitele admise, se va proceda automat la de-balansarea sistemului și la transferarea energetică corespunzătoare, precum și la avertizarea personalului.

În cadrul aceluiași sub-sistem va fi prezintă o soluție de evacuare a apei accidentale – aceasta va fi implementată cu senzori de alarmă, prize de captare și pompe de evacuare.

- d) Supervizarea sistemelor de siguranță (alarmă, anti-incendiu și sistemul de stingere automată cu gaz inert) va fi asigurată de către aplicația software, prin monitorizarea sistemelor distribuite (unități centrale) aferente. Toate interfațările vor fi standard, astfel încât sistemul să nu prezinte disfuncționalități sau limitări la unul dintre niveluri. Protecția împotriva alterării datelor sau a parametrilor de siguranță se va face la nivelul sistemului de operare, iar pentru siguranța fizică a sistemelor aplicația va asigura monitorizarea unei suite de senzori dedicați, capabili să asigure verificarea în timp real a cablurilor, rețelelor, dulapurilor și a carcaselor echipamentelor, iar în cazul sistemelor electronice va asigura comunicație permanentă cu unitățile centrale;
- e) Monitorizarea dulapurilor cu echipamente – se va face permanent, la nivel fizic, prin verificarea ciclică a senzorilor amplasați pe ușile de acces la echipamente. Pentru accesul facil, se va avea în vedere ca fiecare ramă exterioară a dulapurilor cu echipamente să fie dotată cu receptoare de identificare radio (RFID) sau magnetice, astfel încât operatorii să fie identificați automat, fără a fi nevoie de declararea acțiunilor.
- f) Managementul sistemelor de siguranță și securitate ale clădirii – se va asigura prin interconectarea sistemului cu sistemele de alarmă, antiincendiu și stingere automată, cu sistemul de acces control și cu soluția de monitorizare video locală.

Senzorii și interfețele de comandă vor fi interconectați la sistem prin intermediul rețelei centrale, dedicate, standard (Ethernet, 10/100/1000BaseT). Aceasta va fi realizată similar cu rețeaua de transport de bază a Centrului de date, dar va fi configurată ca rețea paralelă, suprapusă, cu centralizare într-un switch central și securizată printr-un echipament specific, dedicat. Protocolul de comunicație va fi de asemenea unul standard, implementabil peste rețeaua fizică (Ethernet), de preferință standard IP, astfel încât să nu fie necesare conexiuni sau soluții proprietare care, în caz de avarie, pot fi dificil de procurat (în special pe termen lung) – este de preferat ca aplicația să poată opera folosind IP-SMTP, acesta fiind în prezent unul dintre cele mai utilizate protocoale, fiind adoptat pe scară largă de aproape toți furnizorii de soluții și sisteme.

Aplicația software integrată ce va fi utilizată pentru mentenanța centrului de date va putea rula pe diferite distribuții de sisteme de operare comerciale, fără restricționare la nivel de performanțe ale mașinii fizice, permițând inclusiv virtualizare.

Arhitectura sistemului de monitorizare a infrastructurii va fi una distribuită cu rețea stelară și server central de achiziție date, acesta fiind conectabil la terminalul (terminalele) de monitorizare și comandă.

### ***Sistemul de alimentare de rezervă***

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

Practic, este imposibil să se asigure rezervarea energetică 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 nerealizabilă și nejustificat de scumpă). De aceea, principala sursă de rezervă va fi

plasata în centrul de control și va asigura doar rezervarea energetica a acestei clădiri și a facilităților din imediata apropiere (daca este cazul). Acest sistem va fi numit „Sistemul de alimentare principal”.

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.

Centrul de Date va fi dotat cu o statie de alimentare neîntreruptibila statica cu comutare ultra-rapida, bazata pe o baterie de acumuloare și invertoare trifazice sincrone. Aceasta stație poate fi dotata cu doua seturi de invertoare independente, astfel încât acestea sa funcționeze în regim redundant (bază și rezerva „calda”). Aceste invertoare trifazice trebuie sa permită funcționarea în regim de urmărire cu injectare permanenta de energie electrica în sistem, eliminându-se astfel timpii de comutare. Pentru o buna fiabilitate, este important sa se utilizeze sisteme cu comutare statica integrala.

Sursa de curent neîntreruptibila va fi realizata cu 2 unitati UPS cu o putere de min. 50 KVA fiecare.

Invertoarele vor fi de tip „dubla conversie on-line” prevazute cu 2 unitati redresor-convertoare de 50 KVA fiecare, cu configuratie de lucru în paralel si acoperire de putere de 80 KVA + 20 KVA (rezerva).

Se estimează că rețeaua de alimentare va include 4 dulapuri pentru UPS-uri (redresori, invertori, accesoriile) amplasate in Sala de Echipamente, 1 dulap PDU (Power Distribution Unit - dulap pentru distributia electrica si automatizare) si dulapuri pentru acumulatori, dar fara a depasi amprenta la sol alocata din Camera de Baterii.

UPS-urile vor avea baterii modulare din punct de vedere constructiv, astfel că eliminarea sau defectarea unui modul de baterii va permite funcționarea în continuare a back-up-ului pe baterii, cu diminuarea corespunzatoare a autonomiei. UPS-urile vor monitoriza continuu starea modulelor de baterii si vor notifica utilizatorul în cazul descoperirii unui modul defect sau cu valori ale tensiunii sub limita minima.

Alimentarea bateriilor de acumuloare va fi de asemenea redundanta (2 circuite de alimentare independente), ceea ce va asigura redundanta funcționala chiar și în condiții de avarie sau revizie pe unul dintre circuite. Eliminarea sau defectarea unui modul de baterii va permite scoaterea acestuia în vederea înlocuirii, cu diminuarea corespunzatoare a autonomiei.

Alimentarea si incarcarea bateriilor de acumulatori se va face cu alimentatoare-rectificatoare de retea standard, independente (dispuse cate unul pe fiecare baterie de acumulatori).

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, va asigura continuitatea alimentarii în cazurile în care energia furnizata de rețeaua locala nu mai îndeplinește specificatiile necesare functionarii continue a echipamentelor de calcul. UPS-urile vor avea o autonomie de cel puțin 10 minute în regim de încărcare maxima a Centrului de Date.

Pentru rezervarea energetica pe durate mari de timp (peste capacitatea surselor statice UPS alimentare cu acumulatori, cu capacitate de rezervare de lunga durata) se va prevedea 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 electrică de la rețeaua publică se reia, iar bateria de acumulare este reîncărcată. Generatorul va fi dimensionat astfel încât să poată debita energie, în condiții de sarcină normală, pe o durată de minim 2 zile (cu posibilitate de alimentare cu combustibil în timpul funcționării).

Pentru pornirea rapidă în anotimpul rece, grupul generator va fi dotat cu instalație de pre-încălzire electrică a motorului generator și automatizarea de menținere a temperaturii uleiului (în baia de ulei) la peste 45°C.

O funcționalitate importantă solicitată este aceea ca generatorul să poată fi alimentat cu combustibil (benzina sau diesel) și în condiții de funcționare normală (constructorul va asigura condițiile necesare speciale pentru rezervorul de combustibil, astfel încât să permită alimentarea sigură și în condiții de maximă siguranță). Pentru aceasta, se vor prevedea 2 (două) rezervoare de alimentare configurate în configurație serie (tip "cascadă"), cu sistem de transfer controlat prin valve de securizare, precum și trasee de transfer metalice, conectate la o bară comună de nul de protecție (împământare). Alimentarea externă se va face exclusiv la nivelul rezervorului primar, de mare capacitate. Acesta va putea fi amplasat separat față de grupul generator, caz în care se va prevedea o instalație automată de transfer forțat (cu pompare sub presiune și echilibrare presiuni aeriale). Rezervorul tampon va fi amplasat la nivelul grupului. Din motive de siguranță, acesta va fi integral metalic, presurizat și furnizat o dată cu grupul, de către același furnizor.

Ambele rezervoare vor fi prevăzute cu sisteme electronice de monitorizare a capacității de combustibil disponibile.

Întregul sistem electro-generator (grup, rezervoare și accesorii) va fi dotat cu un panou de automatizare (independent sau integrat în tabloul electric general) cu sistem electronic de monitorizare a tuturor parametrilor (motor, generator, combustibil, mentenanță). Monitorizarea se va face atât local (la nivelul panoului de comandă) cât și prin rețea, utilizând protocolul SNMP și aplicația de monitorizare a centrului de date. Comanda grupului se va face numai local (de la nivelul TEG), automat sau manual.

### ***Panoul de distribuție electrică și cablarea aferentă***

Panoul de distribuție electrică se conectează la ieșirea UPS - ului (prin bypass de mentenanță) și va include un număr de minim: 21 circuite cu siguranță automate de 32A destinate alimentării consumatorilor din Centrul de Date, minim 10 circuite cu siguranță automate de 16A destinate alimentării unităților de climatizare interne, precum și minim 13 circuite de rezervă care se configurează pentru 10A, 16A sau 32A. De asemenea, panoul de distribuție va fi dotat cu sistem de siguranță (pentru prevenirea accesului neautorizat), display LCD (pentru urmărirea locală a parametrilor de funcționare). Panourile de distribuție electrică vor avea montat în partea superioară (atasat pe tavanul panourilor de distribuție) un canal de ecrane dedicate, cu împământare, pentru traseele de cabluri care vor asigura alimentarea electrică a dulapurilor cu servere (rack-urilor).

Canalul de cablu va fi ecranat pentru o sarcină prin conductor minimă de 100kW.

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



Traseele pentru cablurile electrice vor fi separate de traseele pentru cabluri de date montate longitudinal pe rândurile de rack-uri si unitati interne de racire. De asemenea, podurile de trecere dintre rânduri vor fi separate de cele pentru cablurile de date.

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

Fiecare Rack cu echipamente de calcul va avea 2 bare de alimentare, montate vertical în partea posterioara, de 32A per bara cu 21 conectori IEC320-C13 si 3 conectori IEC320-C19. Monitorizarea consumului acestora se va realiza individual pentru fiecare bara, atât local (prin display cu cristale lichide) cât si de la distanta (prin SNMP). Barele de alimentare vor avea posibilitatea întreruperii alimentarii electrice de la distanta (remote prin SNMP) individual pentru fiecare echipament.

Monitorizarea rack-urilor se va realiza printr-o serie de senzori, acestia fiind concentrati la nivelul unei interfete de achizitie date, specializata, capabila sa preia si sa transforme semnale (in cazul senzorilor analogici) si informatii in diferite moduri (scale de masura, nivele electrice, protocoale de comunicatii specifice).

Interfetele de concentrare a datelor provenite de la senzori vor avea capacitatea de a se interfata cu senzori si/sau echipamente diverse, atat de intrare, cat si de iesire si combinate. Interfețele se vor conecta la rețeaua de monitorizare IP prin intermediul rețelei locale (a centrului de date sau dedicata).

Transmisia datelor se va face clasic, prin rețeaua IP standard.

Arhitectura centrului de date va fi una de ultima generatie, mixta, bazata pe servere fizice si servere virtuale, cu sisteme de stocare de inalta performanta pentru date si imagini video.

Aceasta va trebui sa fie performanta si implementeze facilitățile de redundanță necesare pentru a permite functionarea in parametri optimi, fara intrerupere, a serviciilor oferite.

Principalele caracteristici tehnice ale echipamentelor ce vor intra in componenta Centrului de date și care vor fi furnizate de către contractor sunt:

#### **Arhitectura de servere:**

<b>Servere de virtualizare/procesare</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
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	<p>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.</p> <p>Solutia de memorie sistem propusa trebuie sa suporte functionarea la o viteza de pana la 3200MT/s.</p>
Controller stocare si Stocare interna	<p>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</p>
Controller Ethernet retea	<p>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:</p> <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	<p>Solutia ofertata trebuie sa fie echipata cu interfete pentru accesorii, minim:</p> <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	<p>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.</p>
Standarde industrie	<p>Solutia ofertata trebuie sa fie certificate cu urmatoarele standard generale de industrie:</p> <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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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>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>să asigure asignarea alertelor generate către un utilizator definit în aplicație (administratori de sistem)</li> <li>scalabilitate de până la 255 de servere gestionate de către aplicație în configurația oferită</li> <li>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>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>să definească șabloane pentru provizionarea și configurarea echipamentelor</li> <li>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>Power ON/OFF</li> <li>Setări de BIOS și adrese IP</li> <li>Colectare de date și monitorizare de resurse</li> <li>Integrare cu aplicația de management a mediului de virtualizare</li> <li>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 operatiunilor de instalare, provizionare de resurse si mentenanta, solutia de management oferita trebuie sa permita:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- provizionarea unor configurari specifice pentru un echipament sau un set de echipamente prin intermediul unor profile de server, care sa contina si optiunea de alocare automata a unor volume de stocare de pe un sistem de stocare suportat</li> <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 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> <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	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	<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> <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	Solutia ofertata trebuie sa includa suport activ pentru integrarea cu solutia de orchestrare si management centralizat al infrastructurii.

<b>Server de management</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
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	<p>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.</p> <p>Solutia de memorie sistem propusa trebuie sa suporte functionarea la o viteza de pana la 3200MT/s.</p>
Controller stocare si Stocare interna	<p>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</p>
Controller retea Ethernet	<p>Solutia ofertata trebuie sa fie echipata cu cel putin 1 card PCIe dual-port 10Gbps per port</p>
Porturi accesorii	<p>Solutia ofertata trebuie sa fie echipata cu interfete pentru accesorii, minim:</p> <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	<p>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.</p>
Standarde industrie	<p>Solutia ofertata trebuie sa fie certificate cu urmatoarele standard generale de industrie:</p> <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	<p>Solutia va fi licentiata cu un sistem de operare compatibil cu platforma de management a solutiei de virtualizare ofertata.</p>
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 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> <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> <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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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.

Echipament	Cerinte tehnice minime
Switch KVM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Montabil in rack 19"</li> <li>- Switch KVM, integrat sau modul distinct, minim 8 porturi catre servere si un port catre consola <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trebuie sa fie realizata conectarea tuturor serverelor livrate intr-un echipament tip Switch KVM</li> </ul> </li> <li>- Ecran: 17-inch LCD TFT display, <ul style="list-style-type: none"> <li>• rezolutie maxima suportata: minim 1280 x 1024</li> <li>• luminozitate: minimum 250 cd/m<sup>2</sup>,</li> <li>• contrast minimum 450:1,</li> <li>• unghiuri de vizibilitate: minimum 80°/80°</li> </ul> </li> <li>- Conectori USB si VGA</li> <li>- Cabluri incluse pentru conectarea tuturor serverelor din infrastructura</li> <li>- Tastatura cu functionalitate completa, compatibila Microsoft, touchpad inclus.</li> </ul>
Rack echipamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tip: dulap echipamente, cu ventilatie activa prin podea si usi metalice, perforate</li> <li>- Usi: metalice, duble, perforate, fata-spate</li> <li>- Dimensiuni si cantitate: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inaltime: 40U</li> <li>• Adancime rack: suficientă pentru instalarea tuturor echipamentelor fără a afecta traseele de cabluri</li> </ul> </li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se va livra un numar de rack-uri suficient pentru instalarea tuturor echipamentelor din Centrul de Comanda. Se va avea in vedere ca echipamentele redundante (servere, comunicatii etc) sa fie instalate in rack-uri separate.</li> <li>- Usile si panourile laterale să poată fi încuiate</li> <li>- Canale de management ale cablurilor</li> <li>- PDU: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prize pentru toate sursele de alimentare de la toate echipamentele ce vor fi instalate în rack</li> <li>• siguranta bipolară per fiecare PDU</li> </ul> </li> <li>- Montaj: kit anti-seismic, inclus</li> </ul>
<p>Sursa neîntreruptibilă (stație UPS) min.48KVA</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- UPS-urile vor fi instalate în linie cu rack-urile de echipamente și vor asigura alimentarea cu energie electrică de urgență (în absența tensiunii de la rețeaua de alimentare principală) a echipamentelor din rack.</li> <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 oferită 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. Oferentul va prezenta în oferta tehnică atât o soluție propusă, cât și angajamentul că 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</li> </ul> </li> </ul>

	<p>16/32/63A, 18 conexiuni de iesire monofazice de 16/32A sau combinații ale acestora (Exemplu: 3 conexiuni de ieșire trifazice și 9 conexiuni de ieșire monofazice).</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 10 ani conform EUROBAT, montați în module de tip „user replaceable”,</li> <li>○ Ecran LCD pentru status,</li> <li>○ Management SNMP – inclusiv oprire de urgență din sistemul de management.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produsul trebuie să fie conform cu normele Uniunii Europene privind compatibilitatea electromagnetică și să dețină marcaj CE</li> <li>- Producătorul trebuie să fie certificat ISO 9001 sau similar</li> <li>- Produsul trebuie să îndeplinească normele de protecție a mediului cu privire la materialele periculoase (RoHS)</li> <li>- Condiții de garanție și postgaranție: <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> </li> </ul>
<p>Grup Electrogenerator min. 80 KVA cu Automatizare</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Putere minim debitată 80 kVA pentru operare permanentă, pe termen lung. Puterea minim debitată va asigura necesarul centrului de date și al sistemelor conexe și va asigura o rezervă de min. +50% față de necesarul de energie calculat pentru 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 dimensionat corespunzător, care să îndeplinească toate cerințele din prezenta documentație, inclusiv să respecte calculul de putere prezentat mai sus;</li> <li>- Generator trifazic, capabil să asigure puterea nominală pe termen lung (continuous power);</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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 suporti 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> <li>○ Modul electronic tip autostart cu display LCD grafic iluminat care să cuprindă următoarele tipuri de informații: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Indicatii digitale : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tensiune grup electrogen</li> <li>▪ Curent grup electrogen L1, L2, L3</li> <li>▪ Contor orar</li> <li>▪ Presiune ulei</li> <li>▪ Temperatura motor</li> <li>▪ Tensiune baterie</li> <li>▪ Puterea debitata de grupul electrogen in KVA</li> <li>▪ Puterea debitata de grupul electrogen in KW</li> </ul> </li> <li>● Alarmeri si/sau avarii : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presiune scazuta ulei</li> <li>▪ Supratemperatura motor</li> <li>▪ Redresor baterie nefunctional</li> <li>▪ Esec pornire grup electrogen</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Buton ciuperca apasat</li> <li>• Comenzi (prin butoane sau similar): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Off/reset</li> <li>▪ Automatic</li> <li>▪ Manual</li> <li>▪ Test</li> </ul> </li> <li>○ Interfata SNMP pentru a avea posibilitatea monitorizarii si controlarii echipamentului de la distanta, printr-o interfata unica</li> <li>○ Posibilitatea de programare a pornirii regulate (pornire de mentenanta preventiva)</li> </ul> <p>- Rezervor de combustibil de zi inclus in sasiu, ce va asigura o autonomie de minim 7,5 ore la sarcina 100% ;</p> <p>- Carcasa insonorizata, potrivita pentru functionarea grupului in loc deschis, usi de acces la zonele importante ale grupului, vizualizarea parametrilor tabloului de comanda din exteriorul echipamentului, fără a fi necesară deschiderea ușilor (fereastră de vizualizare)</p> <p>- Nivelul de zgomot maxim admis asigurat de capotaj de 60 dB(A) la 7 m distanta;</p> <p>- Termen de garantie: minim 3 ani</p>
--	--

#### **Arie de stocare, 250 TB – cerinte tehnice minime**

Cerinte generale	<p>Solutia ofertata trebuie sa fie compusa din cel putin 2 noduri de stocare si trebuie sa ofere o capacitate utila de stocare, agregata, cu protectie la cel putin doua disk-uri defecte in fiecare nod de stocare, de cel putin 250TB.</p> <p>Pentru compatibilitate si performanta, solutia trebuie sa fie compatibila si certificata sa functioneze cu serverele de procesare video, aplicatiile de procesare si management video precum si cu camerele de supraveghere.</p>
Caracteristici tehnice pentru fiecare nod	<p>Fiecare nod de stocare trebuie sa poata functiona independent si trebuie 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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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>
--	---

## Echipamente comunicatii:

### Switch-uri ToR

<b>Switch TOR (Top of Rack)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interfete electrice: Cel putin 20 porturi Ethernet 10/100/1000 Mbps.</li> <li>- Interfete optice: Cel putin 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 putin 256Gbps</li> <li>- Capacitate de forwarding: cel putin 96 Mpps</li> <li>- Numarul de adrese MAC suportate: cel putin 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>o Managementul ierarhic al utilizatorilor si al parolelor de autentificare</li> <li>o 801.x authentication bazat pe interfata si adresa MAC, cu posibilitatea configurarii numarului maxim de utilizatori per interfata</li> <li>o Autentificare AAA, RADIUS, TACACS+</li> <li>o Suport pentru MAC port security</li> <li>o SSHv2.0.</li> <li>o SFTP</li> <li>o HTTPS</li> <li>o DHCP</li> <li>o Snooping dynamic ARP inspection</li> <li>o BPDU guard si root guard.</li> </ul> </li> <li>- Suport pentru 500 VLAN-uri simultan</li> <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> </ul> </li> </ul>
---------------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ LLDP.</li> <li>○ 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> <p>- MTBF: min 120 luni pentru utilizare in regim 24/24</p> <p>- <b>Condiții de garanție și postgaranție:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Garanție hardware si software, pentru o perioadă de minim 3 ani, la sediul beneficiarului</li> <li>○ Termen de remediere a defectelor: maximum 24 ore</li> </ul>
--	---

### Switch LAN

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 2U pentru echipamentele solicitate
Cerinte performanta	<p>Echipamentele trebuie sa ofere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- o capacitate de comutare de cel putin 120 Gbps.</li> <li>- sa suporte un throughput agregat de cel putin 100 Mpps</li> </ul> <p>Solutia ofertata trebuie sa asigure o latentă maxima de 2.5μSec 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 suporte programabilitate prin REST API si sincronizare continua a starii intre membrii cluster-ului pentru a asigura un nivel superior de disponibilitate.</p>
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>○ VLAN 802.1Q (4K)</li> <li>○ 802.1W Rapid Spanning Tree</li> <li>○ BPDU Filter, Root Guard</li> <li>○ Loop Guard, BPDU Guard</li> <li>○ Rapid Per VLAN STP si PVRST</li> <li>○ 802.3ad Link Aggregation (LAG) &amp; LACP</li> <li>○ 802.1s Multiple STP</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Port Isolation</li> <li>○ 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP)</li> <li>- Facilitati Layer 3: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ IPv4 &amp; IPv6 Routing</li> <li>○ PIM</li> <li>○ VRRP</li> <li>○ DHCPv4/v6 Relay</li> <li>○ ECMP, 64-way</li> <li>○ 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>- Access Control Lists (ACLs L2-L4 &amp; user defined)</li> <li>- 802.1X - Port Based Network Access Control</li> <li>- Port Isolation</li> <li>- RADIUS si TACACS+</li> <li>- Control Plane Policing</li> </ul>

#### Echipamente management si protectie LAN

<b>Router Central</b>	<p>- <b>Parametri tehnici și funcționali</b></p> <p>Este un motor de management de rețea, capabil să asigure întreaga rețea la nivelul centrului și conexiunile externe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ minim 8 interfețe LAN Gigabit Ethernet, cu capacitate de management fizic la nivel de port;</li> <li>○ minim 1 interfață WAN Gigabit Ethernet;</li> <li>○ să ofere suport pentru VPN-uri bazate pe IPSEC cu criptare 3DES;</li> <li>○ să ofere suport pentru prioritizarea traficului pe baza protocolului /porturilor /adresele;</li> <li>○ să ofere posibilitatea de activare a legăturii de backup în cazul căderii legăturii principale sau al încărcării acesteia peste un anumit nivel;</li> <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 translație de adrese interne-externe (NAT);</li> <li>○ suport pentru protocoalele IPv4, IPv6</li> <li>○ suport pentru autentificare RADIUS</li> </ul>
-----------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <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>○ Producătorul 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>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Condiții privind conformitatea cu standardele relevante:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Producatorul trebuie să fie certificat ISO 9001</li> </ul> </li> <li>- <b>Condiții de garanție și postgaranție:</b> <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> </li> </ul>
<p><b>Acces-Point LAN, de interior</b></p>	<p><b>Parametri tehnici și funcționali</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 frecvență 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 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>- Interfața 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 și configurare : SNMP, Syslog, Web UI,WNMS WebUI,WNMS</li> <li>- Certificari : FCC/IC/CE</li> <li>- <b>Condiții privind conformitatea cu standardele relevante:</b></li> </ul>

	<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> <p><b>- Condiții de garanție:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Garanție hardware si software, pentru o perioadă de minim 3 ani, la sediul beneficiarului</li> </ul>
--	--

#### Terminale operatori, periferice si accesorii

Echipament	Cerinte tehnice minime
Terminale operare si administrare	<p>Procesor: minim Intel Xeon sau echivalent</p> <p>Memorie RAM instalata: minim 16 GB</p> <p>HDD: minim 1 x 500 GB / 7200rpm SATA</p> <p>Placă video dedicată, 8 GB, capabilitati GPU, 4 iesiri de monitoare cu conectori Display Port sau HDMI</p> <p>Functii placa de baza: Turbo Boost, Intelligent Power Technologies si Trusted Execution Technology</p> <p>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;</p> <p>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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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 soluție Antivirus instalată – ce va asigura detectia și dezinfectia atât a virusilor internaționali cât și a celor regionali (Europa de Est). Soluția Antivirus va beneficia de suport și actualizări pe toată perioada de garanție</p> <p>Terminalele se vor livra cu aplicații compatibile Microsoft Office, care vor asigura cel puțin următoarele funcționalități:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Editor de text, compatibil .doc și .docx</li> <li>- Editor de tabele, compatibil .xls și .xlsx</li> <li>- Editor de prezentări, compatibil .ppt și .pptx</li> <li>- Vizualizare format portabil (.pdf)</li> <li>- Aplicațiile vor beneficia de suport și actualizări pe toată perioada de garanție.</li> </ul> <p>Produsul trebuie să fie conform cu normele Uniunii Europene privind compatibilitatea electromagnetică și să dețină marcaj CE</p>
Terminal management	<p>Procesor: minim Intel i7 sau echivalent</p> <p>Memorie RAM instalată: 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 Tastatură 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 stația de lucru</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagonala: minim 23”, aspect 16:9</li> <li>- Luminozitate: minim 250cd/m<sup>2</sup>;</li> <li>- Rezoluție maximă: minim 1920 x 1080</li> </ul> <p>Terminalele se vor livra cu soluție Antivirus instalată – ce va asigura detectia și dezinfectia atât a virusilor internaționali cât și a celor regionali (Europa de Est). Soluția Antivirus va beneficia de suport și actualizări pe toată perioada de garanție</p> <p>Terminalele se vor livra cu aplicații compatibile Microsoft Office, care vor asigura cel puțin următoarele funcționalități:</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 electromagnetică 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> <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 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 electromagnetică și să dețină marcaj CE</p>
Terminal portabil, service teren	<p>Terminal portabil, inclusiv husa de protecție și 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 puțin 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 perioade de garantie.</li> </ul> <p>Produsul trebuie să fie conform cu normele Uniunii Europene privind compatibilitatea electromagnetică și să dețină marcaj CE</p>

<p>Imprimanta multifunctionala departamentala</p>	<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>- Rezoluție 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>- Rezoluție minimă 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>- Rezoluție 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>
<p>Imprimanta locala</p>	<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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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</p> <p>Tehnologie de scanare: optic, full-color, min. 600dpi</p> <p>Imprimare color și alb-negru</p> <p>Cartus negru separat de tonerele color</p> <p>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>

**NOTA: Cerinte suplimentare privind calitatea echipamentelor:**

- Echipamentele oferite vor fi noi, nefolosite, nu vor fi End of Life la momentul ofertei și nu vor fi acceptate echipamente refurbished. Se vor anexa documente doveditoare de la producător în acest sens
- Se vor include în oferta și se vor livra toate componentele /accesoriile necesare funcționării și interconectării echipamentelor, indiferent dacă acestea au fost sau nu expres solicitate astfel încât sistemul să fie 100% funcțional

- Nu se permite utilizarea de echipamente customizate, ci doar echipamente aflate in productia de serie, mature pe piata, testate la toate standardele europene in vigoare.
- Montajul, configurarea si punerea in functiune a echipamentelor se va realiza de personal calificat, cu experinta in domeniu.
- Aplicatiile preinstalate vor fi versiuni comerciale complete, cu toate functionalitățile active (nu versiuni trial sau versiuni open-source sponsorizate cu reclame comerciale).

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

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.

Cladirea existenta va fi reabilitata si refinisata, in conformitate cu Expertiza Tehnica (anexata) si cu cerintele din Documentatia de atribuire.

Principalele spații ale Centrului de Comanda, cu o suprafață totală utilă de 220mp, 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.



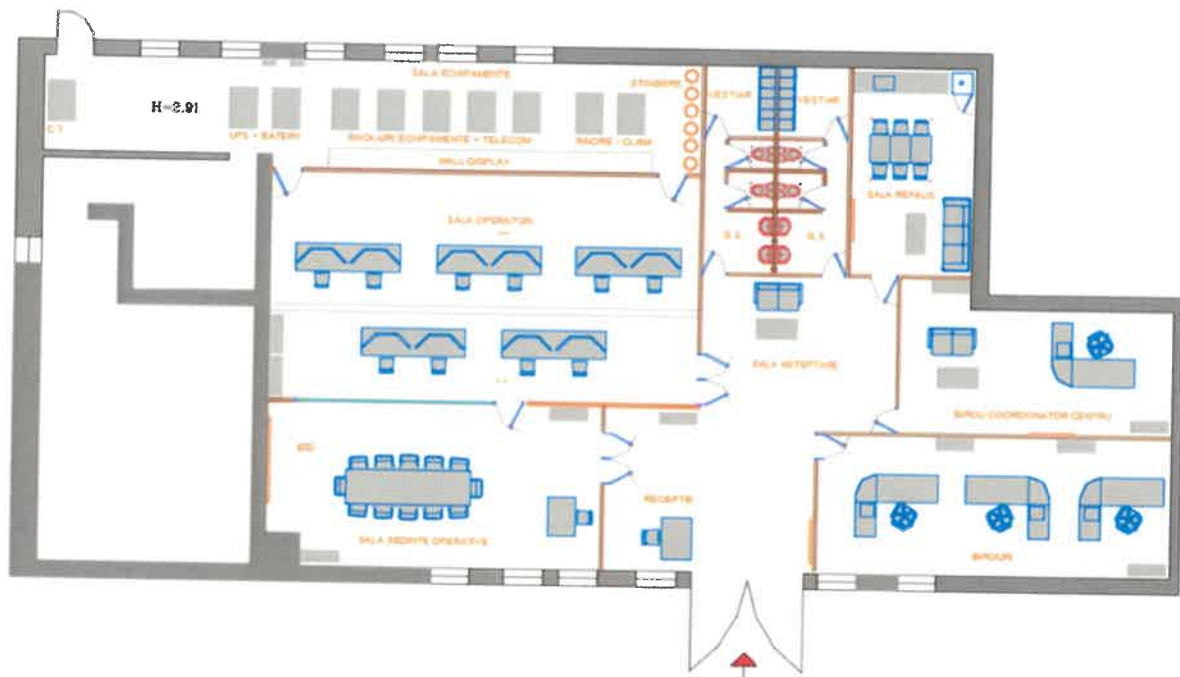


Figura 10 - Propunere de amenajare a centrului de comanda

Figura prezentata mai sus prezinta o propunere de solutie, informativa si care prezinta spatiile minime necesare. La faza Proiect Tehnic vor fi prezentate cel putin 3 (trei) variante de arhitectura, design, materiale si coloristica, beneficiarul urmand sa aleaga solutia pe care o considera mai potrivita. Aceste solutii pot fi diferite de cea prezentata mai sus, cu conditia respectarii tuturor functionalitatilor si a standardelor obligatorii in cazul cladirilor cu acest scop.

In mod real, in camera de control vor lucra mai multe echipe operationale, acestea functionand 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.

Din punct de vedere al amenajării 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 importanta și poziționarea imaginilor pe ecran trebuie sa fie proiectate și implementate ergonomic, optim și funcțional, permițând observarea clara și optima indiferent de situație.

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

Proiectul tehnic va propune cel putin 3 (trei) variante de space planning și amenajare interioara a Centrului de comanda, versiunea finala fiind aleasa si optimizata de beneficiar, conform necesarului sau. Ofertantii isi vor asuma, prin oferta, obligativitatea elaborarii variantelor de amenajare, precum

și colaborarea cu Beneficiarul în vederea identificării și proiectării soluției optime. Diferitele variante de space-planning vor avea în vedere inclusiv obținerea celei mai bune utilizări a spațiului, în scopul acomodării ergonomice a unui număr cât mai mare de posturi de lucru.

### **Sistemul de 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.

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

Pentru a obține o iluminare bună este nevoie de atenție în egală măsură atât la cantitate, cât și la calitatea luminii.

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 200 lux) 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 furnizate 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.

În cazul Camerei de Comandă, iluminarea se va face integral artificial, controlat ca intensitate. Totodată, cel puțin 25% din fluxul luminos va fi generat de ecranul de mari dimensiuni, acesta având capacitatea de a gestiona cantitatea de lumină emisă. Pe de altă parte, se va evita ca lumina ambientală să bătă direct în ecran, iar iluminarea pasivă incidentă nu va depăși 100-200 lux la o distanță de 1 m în fața ecranului.

Sistemul de iluminat va fi integrat în tavane și/sau pereții laterali, dispersând lumina reflectată. Lumina emisă va fi în spectrul „alb – cald” sau „alb-neutru”, respectiv cu temperatura de culoare 2700 – 3400 K. Pentru stabilirea spectrului luminos corespunzător dar și a intensității necesare în funcție de fiecare spațiu în parte și de perioada diurnă, se vor utiliza următoarele soluții tehnologice:

- a) Toate corpurile de iluminat vor fi echipate cu surse de tip LED, de înaltă eficiență;
- b) Toate sistemele de iluminat vor avea intensitate luminoasă variabilă, comandată local, la fiecare spațiu în parte, în funcție de necesar, ținând cont de următoarele 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 ambientală 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 comenziile sa poata fi date atat manual, cat si automat;
  - Toti senzorii de determinare a prezentei vor fi de tip pasiv (nu se accepta senzori cu emisie).
- 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 de iluminat 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 aplici 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.

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 aplici 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.

Exteriorul cladirii va fi dotat cu iluminat arhitectural, estetic, conform cu arhitectura finala a cladirii dar si cu destinatia acesteia.

Iluminatul caiilor de acces (alei, parcare, etc.) se va face cat mai estetic, astfel incat sa deserveasca zonele acoperite, in conformitate cu normele in vigoare. Stalpii si corpurile de iluminat vor avea un design modern, in ton cu cladirea si cu sistemul implementat.

In faza de proiectare se va elabora si un Proiect de luminotehnica, acesta fiind referinta obligatorie la implementare. Proiectul va fi prezentat spre aprobare Beneficiarului. Ofertantii isi vor asuma, prin oferta, disponibilitatea elaborarii proiectului conform cerintelor beneficiarului precum si operarea de eventuale modificari, pana la aprobarea acestuia.

Intreg sistemul de iluminare interioara si exterioara va fi integrat cu sistemul de management al cladirii (BMS).

### **g. Echiparea si dotarea pentru inalta eficienta energetica**

Din punctul de vedere al eficienței și independenței energetice, cladirea va fi expertizata si se vor lua toate masurile astfel incat la reabilitarea acesteia sa se obtina cea mai inalta clasa de izolatia termica posibila. De asemenea, cladirea va fi prevazuta cu infrastructura care va produce cel puțin o parte din energia necesară. Aceasta va fi asigurata din surse regenerabile (fotovoltaice, solare si geotermice) și totodata va reutiliza cel puțin o parte din energia consumata, in principal in ceea ce priveste climatizarea (aceasta fiind cea mai energofaga componenta - prin recuperarea caldurii disipate de echipamente). O clădire eficientă din punct de vedere energetic reduce costurile de întreținere și utilitate, însă, în multe cazuri, îmbunătățește și 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.

Cladirea va fi finisata si echipata cel puțin astfel:

- Termoizolatia care sa asigure un comportament pasiv, inclusiv suprafetele vitrate;
- Sistem de aport de aer proaspat cu recuperare de energie
- Recuperarea energiei termice in exces (de exemplu de la racirea serverelor) si reutilizarea acesteia pentru necesarul intern;
- Utilizarea exclusiva a surselor de iluminat de consum redus;
- Utilizarea de tehnologii de inalta eficienta energetica;

Proiectul Tehnic va defini in detaliu solutia cea mai eficienta energetic, implementabila in conditiile oferite de cladirea existenta.

Pentru indeplinirea acestor deziderate, se vor avea in vedere urmatoarele cerințe generale de proiectare:

- a) Cladirea va beneficia de 2 (doua) sisteme de climatizare independente, astfel:
  - o Evacuarea caldurii din spatiul centrului de date – se va face utilizand un sistem de climatizare redundant, cu aer rece cu presiune pozitiva adus prin podeaua falsa si extragerea aerului cald din zona superioara a spatiului. Solutia va fi de tip clasic, redundanta, cu posibilitate de racire pasiva (free-cooling) atunci cand temperatura mediului de evacuare scade sub valoarea de mod pasiv;
  - o Climatizarea spatiilor de lucru – se va face utilizand un sistem unitar la nivelul cladirii, cu ventiloconvectoare in spatiile de lucru, capabile sa asigure functile cald/rece, pe toata perioada anului. Modul de functionare a instalatiei (vara / iarna) la nivelul cladirii va fi unitar, iar trecerea de la un mod la altul se va face manual, la decizia managementului. Fiecare spatiu operativ va fi controlat de catre un terminal (termostat de ambient local), montat fix, si de la nivelul caruia se vor putea stabili cel puțin temperatura, puterea ventilatiei si functie de tip „pornit/oprit”;
- b) Utilizarea unui sistem de productie si evacuare a energiei termice dual, de inalta eficienta. Avand in vedere tehnologiile actuale, se va utiliza un sistem de climatizare cu pompe de caldura, cu schimbator aer-agent sau geo-agent (cu foraje executate in proximitatea cladirii), si se va utiliza o solutie de redundanta, cu incalzire de rezerva pentru incalzire pe

timp de iarna, pe baza de centrala pe gaze naturale. In cazul pompei de caldura, aceasta va avea un factor COP  $\geq 5$ . In cazul ACM (apa calda menajera) se accepta si solutii de incalzire electrica.

- c) Recuperarea energiei termice generate, se va putea face prin utilizarea unor pompe de schimb, cu tanc de acumulare, daca specificul cladirii permite. Eventualul exces de energie (de exemplu in perioadele calde) va fi disipat prin stocare catre sursa geotermica, daca este posibil, conform solutiei proiectate;
- d) Dotarea cu panouri fotovoltaice pentru producerea de energie electrica pe plan local, pentru consum propriu. De asemenea, sistemul va fi dotat cu baterie de acumulatori, capabili sa stocheze excesul local, daca este cazul;
- e) Acoperisul cladirii va fi partial inierbat, dotat cu sistem de irigare automata. Pentru a nu afecta stratul vegetal, panourile fotovoltaice vor fi instalate pe structura metalica proprie, la inaltime corespunzatoare; se va avea în vedere realizarea unei izolări adecvate a acoperişului, astfel încât structura vegetală și umiditatea să nu se infiltreze în restul clădirii prin planşoul acoperişului.
- f) Sistemul de ventilatie cu aport de aer proaspat va fi centralizat, utilizand un sistem de pre-climatizare a aerului (incalzire / racire), reversibil, cu filtre de particule si recuperare de energie si umiditate;

Proiectantul va stabili solutia exacta pentru fiecare spatiu in parte, precum si varianta tehnologica (de schimb termic) optima astfel incat sa fie atins un nivel de performanta energetica corespunzator (cel minimal precizat in capitolul „Recomandari” din Auditul energetic aferent cladirii, ce va fi realizat in faza de proiectare, anterior realizarii efective a proiectelor de specialitati aferente cladirii).

#### **h. Solutia de productie a energiei electrice regenerabile (fotovoltaica)**

Cladirea va fi dotata cu sistem clasic fotovoltaic insular (local), alcătuit din următoarele componente:

- generatorul de energie (panouri fotovoltaice);
- regulatorul de încărcare a bateriilor;
- grupul de baterii de 12, 24 sau 48 Vcc, conectate in structuri multiple.
- inverter - (AC / 50Hz, 240Vac monofazic / 400 Vac trifazic).

Sistemul fotovoltaic va fi dimensionat cu un numar maxim posibil de panouri de eficienta cat mai inalta, astfel incat sa asigure maximul posibil de putere instalata pentru suprafata disponibila – ofertarea se va face pentru cca. 75% din suprafata plana a cladirii, dar la faza de analiza premergatoare elaborarii Proiectului Tehnic se va defini, de comun acord cu beneficiarul, suprafata exacta disponibila pentru instalarea panourilor.

Energia electrica produsa local va fi utilizata in principal pentru uzul local, la nivelul cladirii.

Invertorii vor fi de tip sincron, capabili sa asigure si injectia de energie in SEN, in cazul existentei unui surplus de energie.

Sistemul fotovoltaic va fi deservit de o aplicatie software disponibila atat local (prin reseaua locala) cat si la distanta (aplicatie pentru telefon mobil tip Smart). Aplicatia software va permite atat monitorizarea sistemului, cat si operarea acestuia, accesul fiind protejat.

Intreg sistemul de productie, stocare, livrare si distributie a energiei electrice al cladirii va fi integat cu sistemul de management al cladirii (BMS).

### **i. Asigurarea conditiilor de climatizare**

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. Vor fi utilizate mai multe tipuri de racire, în functie de capacitatea necesara, costurile/posibilitatile fizice de implementare. Se va folosi racirea de tip „room level / row level”.

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

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.

Realizarea sistemului de climatizare va necesita proiectarea de detaliu, furnizarea de echipamente, execuția de lucrări și prestarea de servicii pentru punerea în operă a proiectului tehnic.

Conform Studiului de fezabilitate, se va avea în vedere o soluție de climatizare care să răspundă următoarelor cerințe:

#### **a) Sala echipamente si sala ecranelor**

- climatizare minim 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;

#### **c) Toate celelalte spatii din cladire**

- Se va realiza climatizare vara-iarna, utilizand ventilo-convectoare, cu controlul temperaturii manual si/sau remote, in fiecare spatiu

- Pentru creșterea eficienței energetice, spațiile în care activitatea este numai în intervale cunoscute (de exemplu numai ziua) vor fi climatizate după un program prestabilit, dar și cu posibilitate de trecere pe mod manual sau la un program de permanentă în caz de necesitate (pentru aceasta se va realiza integrarea cu senzori de prezență)

Proiectarea instalației de ventilare și climatizare (conditionare a aerului) se va realiza în baza documentelor ce stau la baza elaborării lucrării (comanda beneficiarului, tema de proiectare, alte elemente specifice proiectului);

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

Sistemul de climatizare va fi integrat cu sistemul de management al clădirii (BMS) și va utiliza Dashboard-ul comun.

#### **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.

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.

Având în vedere faptul că activitatea din cadrul Centrului de Comandă se referă la optimizarea și securizarea traficului public, este foarte important ca acesta să beneficieze de o bună protecție fizică 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

Toate sistemele de securitate vor fi gestionabile printr-o aplicație de management integrată, disponibilă atât pe terminal local cât și cu acces mobil.

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% programabile 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 centrală de alarmare trebuie să fie capabilă să monitorizeze individual toți senzorii din sistem, fie direct, fie prin adresare. Unitatea de alarmare trebuie să aibă capacitate pentru cel puțin 16 zone și senzori, plus un potențial de extindere de minim 50%;
- Sistemul de alarmare trebuie să fie controlat prin echipamente specifice, cum ar fi tastaturi, cititoare de carduri de proximitate. Sistemul trebuie să poată fi activat/dezactivat separat, în funcție de partiții sau zone;
- Fiecare utilizator cu acces în clădire trebuie să aibă cod de identificare propriu sau un card de acces pentru identificarea de securitate. Unitatea centrală de alarmare trebuie să poată monitoriza cel puțin 128 coduri de acces;
- Sistemul de securitate trebuie să poată înregistra toate acțiunile într-un jurnal de evenimente, într-o memorie ne-volatilă, pentru cel puțin 256 evenimente, codul, data reală și ora. Toate jurnalele vor fi arhivate într-un computer specializat;
- Sistemul de alarmare trebuie să poată fi conectat la rețeaua principală de date din clădirea Centrului de Date;
- Alarmerile trebuie să anunțe un eveniment de acces neautorizat folosind dispozitive acustice și optice specifice, local, și să transmită un mesaj la distanță către biroul dispeceratului de securitate sau poliției;
- Sistemul trebuie să fie echipat cu sursa de alimentare de rezervă proprie (baterie) la nivelul fiecărei unități electronice locale (dacă acestea există). Această sursă de putere (totală) 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 intrările (usile) trebuie protejate cu senzori de mișcare (mecanici-magnetici). Acești senzori trebuie să fie capabili de detecție rapidă, să aibă fiabilitate mare, distanță mică de detecție a mișcării și să reziste la mișcări și vibrații repetate.
- Toate camerele trebuie protejate cu senzori de mișcare (receptoare pasive în infraroșu - PIR), pentru detectarea intrusilor. Acești senzori trebuie să fie dispozitive cu reacție rapidă 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 aceasta 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).

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

Sistemul de alarmare anti-efractie va fi integrat cu sistemul de management al cladirii (BMS), la nivel de interfata de informare (fara posibilitatea controlului sistemului, conform normelor tehnice in vigoare).

### ***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 operationale 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 perioada specificata de client (minim 30 zile, conform specificatiilor 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.

In cazul particular al parcarii locale, aceasta va fi deservita de sistemul de supraveghere, utilizand camere dedicate.

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 amprentei 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 rezervare 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 restrictionate ale Centrului, pentru prevenirea accesului neautorizat în aceste zone restrictionate.
- 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 a 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 SNMP) pentru monitorizare externă.

În cazul particular al parcarii locale, aceasta va fi deservită de un sistem de acces cu barieră, integrat cu sistemul de control al accesului general și cu sistemul de supraveghere video (inclusiv permiterea accesului pe baza recunoașterii automate a numărului de înmatriculare).

Sistemul de control al accesului trebuie sa respecte standardele internationale și europene și Legea romaneasca (Legea nr. 333 / 2003).

### ***Sistemul de avertizare anti-incendiu, desfumare și stingere automata***

Sistemul de protectie antiincendiu și de stingere va fi realizat cu supraveghere pe bază de senzori pasivi (fum – detectie optica și temperatura - detectie electronica de prag și gradient).

Sistemul de stingere a incendiilor va fi realizat doar cu substante de stingere gazoase, neutre și izolatoare (halogeni - inergeni), nefiind acceptate sistemele traditionale (cu apa sau alte substante chimice corozive ori spumogeni acizi sau inertii). Aceasta metoda limitează la minim daunele colaterale care pot aparea la echipamente și, de asemenea, echipamentele neafectate vor putea functiona în continuare chiar și în condiții de alarma.

Programabil, orice alarma de incendiu va putea genera comenzi de intrerupere/activare a alimentarii cu energie electrica a unei parti dintre echipamente (a celor care nu sunt strict necesare), conform strategiei de alarmare care va fi definita pentru situații de pericol.

Sistemul de stingere va fi proiectat partitionat, urmând ca partițiile să fie monitorizate separat: Sala de echipamente, Sala operatorilor si alte spatii. Astfel, în cazul declansarii procedurii de deversare a agentului de stingere intr-o zona, incidentul va fi izolat acolo, fără sa fie compromise buteliile de gaz din toata zona. Se va pastra spațiul tehnic dedicat buteliilor.

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

- Sistemul va avea un panou de monitorizare a incendiilor plasat la nivelul fiecărei incaperi. Securitatea sistemului va fi asigurata prin chei si/sau coduri de acces.
- Alarma de incendiu va fi implementata pe o platforma fizica separata fata de alte sisteme de alarmare.
- Software-ul centralei pentru manangementul sistemului trebuie sa aiba capacitate și putere de procesare suficiente pentru a putea gestiona toate informatiile de stare receptionate de la senzorii de detectie a inceputului de incendiu și pentru a putea organiza jurnalele de alarme de incendiu. Toate jurnalele trebuie arhivate intr-un computer specializat.
- Sistemul de detectie a inceputului de incendiu si alarmare trebuie sa poată fi conectat la rețeaua principala de date din cladire.
- Alarmerle de incendiu trebuie anuntate prin dispozitive acustice și optice specifice, local și sa genereze transmiterea unui mesaj la distanta către personalul NOC si Pompieri. Aceste dispozitive trebuie sa fie proprii sistemului, total independente de sistemul de alarmare.
- Sistemul trebuie sa fie echipat cu sursa de alimentare de rezerva proprie (baterie). Aceasta sursa de putere 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 camerele trebuie echipate cu senzori optici foc/fum. Nu sunt acceptati senzorii bazati pe detectie prin radioactivitate.
- 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. Nici o zona nu trebuie sa fie lipsita de acoperirea adecvata cu senzori.
- În 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 fie autorizat, în conformitate cu Legea romaneasca (Legea nr. 333 / 2003).

Este de preferat ca sistemul de stingere sa se bazeze pe gaz inert N/FM 200 sau similar, folosind principiul "inundarii totale", care corespunde cerintelor din Normativul NFPA 2001, un amestec de gaz special destinat protejarii spatiilor care adapostesc echipamente de calcul, neafectând integritatea fizica si functionala a echipamentelor instalate.

Sistemul va fi prevazut cu monitorizarea presiunii agentului de stingere în interiorul buteliilor (manometre de presiune). Timpul teoretic de stingere va fi de 30 secunde din momentul declansarii purjarii gazului în Centrul de Date.

Sistemul de stingere automata va avea prize de deversare amplasate in toate spatiile cladirii. Prizele de deversare vor avea protecții speciale pentru evitarea vibratiilor care pot afecta echipamentele de stocare a datelor cu componente mecanice aflate în mișcare.

Conform legislatiei in vigoare, este necesara simularea unor astfel de situații astfel încât întreg personalul sa fie pregatit și instruit în vederea asigurării unei reactii cat mai rapide și mai eficiente – furnizorul va asigura documentarea corespunzatoare precum si o sesiune de pregatire a personalui.

Sistemul va fi prevazut cu instalatie de eliminare a fumului din incaperi, care se va declansa automat, odata cu alarma de incendiu / evacuare, in vederea asigurarii vizibilitatii personalului evacuat. Proiectul Tehnic va detalia sistemul de desfumare, fiind acceptate numai solutiile standardizate, implementabile la nivel de cladire, in conformitate cu specificul amenajarii.

### ***Aplicatie de management integrat al sistemelor de securitate***

Pentru managementul inteligent al sistemelor de control acces, video si incendiu ale cladirii in care va functiona Centrul de Comanda si Control, se va furniza o solutie software de management al cladirii (tip BMS – componenta dedicata pentru sistemele de securitate). Aplicatia software de management al cladirii va respecta urmatoarele cerințe minime:

- Solutie software specializata pentru integrarea, configurarea si monitorizarea sistemelor de alarma, control acces, video si incendiu
- Software modular adaptabil necesitatilor clientului
- Optimizat pentru utilizarea in mediu LAN si WAN
- Posibilitate arhitectura multi-server
- Comunicatie criptata intre server si clienti
- Interfatare cu sistemele de securitate si siguranta bazata pe OPC clasic si OPC UA
- Contoare customizabile ale stării dispozitivelor pentru a oferi o imagine de ansamblu asupra stării subsistemelor din întregul software de management
- Platforma Web-server-based care să permită conectarea operatorilor prin browser
- Harti grafice cu iconite active pentru o vizualizare usoara a starii sistemelor
- Afiseaza documente de alarma (evenimente) liber configurabile cu instructiuni clare pentru operator
- Distributie inteligenta a alarmelor catre operatori
- Log de evenimente cuprinzand evenimente, mesaje, actiuni luate de catre sistem sau operatori
- Abilitatea de a oferi informații specifice către operator, sub forma unor documente predefinite hypertext, inclusiv text, bitmap, imagini video
- Servicii de raportare pentru a crea și personaliza rapid rapoarte interactive din registrul de evenimente
- Autorizații de operare configurabile, pentru monitorizarea și controlarea subsistemelor și a perifericelor lor
- Numar de adrese de detectori, camera, etc: min. 200/server
- Nr eveniment/sec: min 500
- Nr. Alarmer afisate simultan cu detalii: min. 256
- Numar minim de cititoare de acces control: min.100
- Numar minim de autorizatii de acces: min.1000
- Managementul parcarilor
- Managementul vizitatorilor.

Sistemul de alarmare anti-incendiu va fi integrat cu sistemul de management al cladirii (BMS), la nivel de interfata de informare (fara posibilitatea controlului sistemului, conform normelor tehnice in

vigoare). Integrarea cu sistemul BMS va permite transmiterea de comenzi, în caz de alarmă, către restul sistemelor de mediu ale clădirii (alimentare electrică, iluminat, ventilație), precum și către restul subsistemelor de securitate (control acces, monitorizare video).

#### **k. Instalația de Priza de pământ**

Pentru protejarea utilizatorilor împotriva șocurilor electrice prin atingere indirectă accidentală se va prevedea 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 vor fi prevăzute întreruptoare automate echipate cu dispozitive de protecție diferențială de 30 mA pentru protecția împotriva atingerilor indirecte.

Instalațiile de protecție vor consta din:

- Priza de pământ
- Instalații interioare de legare la pământ
- Instalații de egalizare a potențialului

Instalația de priză de pământ va fi exterioară, 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  $> 2 \text{ Ohm}$ , 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  $2 \text{ Ohm}$ , priza de pământ se va îmbunătăți cu țărugi până este satisfăcută valoarea de  $2 \text{ Ohm}$ .

De asemenea, stalpii pentru instalația de iluminat exterior se leagă la priza de pământ a obiectivului, prin intermediul platbenzii de OL-Zn 40x4 mm care se pozează la o adâncime de 0.5 m față de cota 0.00 a terenului, deasupra cablurilor de alimentare.

Instalația de protecție împotriva trăsnetului IIPT va fi 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 va fi 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 mm<sup>2</sup> conductele de apă rece, conductele de apă caldă, conductele de încălzire (tur, retur), conducta de gaz, instalația de curenți slabi (prin dispozitive de protecție la supratensiuni), instalația electrică (prin dispozitive de protecție la supratensiuni montate în firida de bransament). Conductorii de echipotențializare se conectează la conducte prin intermediul unor brățări metalice, prin contact direct. Bara de egalizare a potențialelor se va lega la priza de pământ a instalației electrice printr-un conductor de cupru 25 mm<sup>2</sup>. Tablourile electrice, se vor lega la priza de pământ prin intermediul pieselor de separație și a conductorilor platbanda zincată 40x4 mm.

#### **l. Reabilitarea și amenajarea clădirii**

Clădirea în care va fi acomodat Centrul de comandă și infrastructura IT&C aferentă este un fost punct termic, aflat în stare de conservare.

Cladirea a fost expertizata la cerintele de rezistenta si stabilitate – expertiza tehnica este parte integranta a prezentei documentatii – si va fi consolidata si finisata de către furnizorul selectat, in conformitate cu cerintele din expertiza si solutia tehnica expusa.

Consolidarea cladirii se va realiza in conformitate cu solutia descrisa in Expertiza Tehnica.

Nu a fost realizata ridicare cadastrala pentru cladire, toate informatiile privind dimensiunile disponibile se regasesc in Studiul de fezabilitate. La vizita in teren care va fi organizată în perioada de elaborare a ofertelor va fi posibila vizitarea si masurarea cladirii la toate cotele dorite de ofertantii interesati.

Finisajele, atat cele interioare cat si cele exterioare vor fi de calitate „Premium”, cu durata de garantie de cel putin 15 ani de la data punerii in opera.

Toate instalatiile (electrice, curenti slabi, termice, hidraulice, pluviale, climatizare etc.) vor fi refacute integral (considerandu-se ca in trecut cladirea a avut o altă utilizare).

La exterior, cladirea va fi prevazuta cu sistem termoizolant care sa asigure incadrarea cladirii intr-o clasa de eficienta energetica cat mai buna, respectiv cat mai apropiat de standardul pasiv. Termosistemul va fi finisat cu tencuiala decorativa.

Cladirea va fi dotata cu iluminat arhitectural, dimensionat astfel incat sa asigure un aspect placut in perioadele de intuneric, dar in egala masura sa nu polueze luminos zona (avand in vedere faptul ca in jurul cladirii sunt blocuri de locuinte). Iluminatul arhitectural se va aprinde automat, atunci cand nivelul de iluminare exterior va atinge un prag inferior pre-programat.

Tamplariile de exterior vor fi termoizolante, dotate cu geamuri de tip „tripan” sau superioare si avand design corespunzator solutiei de design alese. Glafurile aferente tamplariei vor fi din material dur, cu rezistenta indelungata (de exemplu marmura, metal, piatra naturala etc – in conformitate cu solutia de design aleasa).

Usile de acces vor asigura rezistenta termica buna, precum si securitatea interiorului si fiabilitate foarte buna, fiind garantate pentru cel putin 15 ani de utilizare.

Cladirea va fi prevazuta cu rampe de acces pentru persoane cu dizabilitati, instalate la cel putin una din intrarile din exterior, intrare care va permite accesul in toate spatiile interioare.

Terasa superioară a cladirii va fi circulabila si pe terasa se vor instala sistemele de aspiratie pentru aerul proaspat de interior, panourile fotovoltaice si termosolare, utilizand cu maxim de eficienta suprafata disponibilă. In cazul in care sunt posibile amenajari suplimentare, se va avea in vedere inierbarea unei suprafete cat mai mari, precum si instalarea sistemelor automate aferente: drenare, irigare etc.

Trotuare si cai de acces: pentru toate caile de acces, precum si in jurul cladirii, se vor prevedea trotuare circulabile, betonate si acoperite cu strat de uzura din asfalt.

Gardul la limita de proprietate: in prezent cladirea nu are gard la limita de proprietate, iar acesta nu este considerat absolut necesar. Totusi, in cazul in care proiectantul considera util si necesar, se va prevedea un gard cu design arhitectural corespunzator.

Proiectantul va prezenta Beneficiarului, spre alegere si aprobare, cel putin 3 (trei) variante de design si coloristica diferite (exterior și interior), anterior lansarii executiei. Prezentarea variantelor se va face pe baza de planuri, detalii si randari 3D (simulari) ce vor tine cont inclusiv de aspectele arhitecturale si de vegetatia din zona. Beneficiarul va propune si va alege orice varianta de coloristica, iar proiectantul isi va asuma elaborare variantei finale in conformitate cu cerintele Beneficiarului.

Toate materialele de finisaj și elementele de echipare ale clădirii (rame și geamuri, uși exterioare și interioare, tip burlane, glafuri, tip termosistem și finisaj decorativ, instalații sanitare etc.) vor fi aprobate în prealabil de către beneficiar, pe bază de mostre și paletare.

Execuția se va face întocmai cu proiectele de arhitectură, rezistență, design și finisaje aprobate de Beneficiar.

Vegetația din zonă va fi toaletată corespunzător și/sau va fi completată sau înlocuită cu elemente noi, conform conceptului de amenajare exterioară propus de către contractor și aprobat de către beneficiar.

### **m. Amenajări și spații tehnologice**

#### ***Considerente de spațiu***

Spațiile amenajate în vederea deservirii Centrului vor fi amplasate concentrat, cu treceri între camere. Spațiul ar trebui să fie cât mai rectangular, pentru a putea fi folosit la capacitate maximă, iar coloanele de susținere cât mai puține, sau amplasarea lor să nu afecteze structura în care sunt așezate dulapurile cu servere.

#### ***Podea tehnologică***

Spațiile destinate găzduirii echipamentelor, din interiorul Centrului de Date, se vor amenaja cu un sistem de pardoseală înălțată pentru a permite curenților de aer răcirea serverelor (dacă este cazul) precum și traversarea sigură și fiabilă a cablajelor.

Pardoseala tehnologică va fi realizată pe structura casetată, amplasată pe o suprastructură metalică rectangulară, capabilă să susțină greutatea de minim 720 kg/m<sup>2</sup>.

Pardoseala tehnologică casetată va fi formată din următoarele componente:

#### **a) Structura portanță**

Structura portanță reprezintă ansamblul mecanic suprapus, ancorat în structura de beton și care asigură stabilitatea mecanică, planul de montaj al podelei tehnologice (suspendată), precum și spațiul dintre planșeu și podeaua tehnologică prin care vor fi trasate cablurile și tubulatura. Structura portanță va fi formată din: coloane reglabile și traverse din oțel, având următorii parametri:

#### **a. Baza structură compusă din:**

- disc stantat cu diametrul de 90x2mm
- bară filetată M16x97mm., cu piulita autoblocantă M16 x 9 mm

#### **b. Cap montaj compus din:**

- disc cu diametrul de 90x3mm ambutisat
- tub cu diametru de 20x2mm
- garnitură din PE

#### **c. Traversa orizontală prevăzută cu garnitură din PE, respectând 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 si rasina epoxidica sau similar, ignifug, netransparent sau echivalent.

- Dimensiuni: 600 x 600 x 38 mm
- Densitate: minim 720 kg/mc
- R.E.I. : 30 min.
- Compozitie: MONO STRAT;
- PreFinisaj: Folie de aluminiu
- Margini: panou formatizat cantuit
- Factor de siguranta: 2

Optional, vor putea fi amplasate si panouri casetabile transparente, realizate din material plastic transparent, ignifug, acesta respectand specificatiile de mai sus.

Podeaua tehnologica va fi prevazuta cu protectii laterale anti-seismice, astfel incat aceasta sa fie afectata minimal in caz de seism.

c) Accesorii – in functie de tipul structurii alese, se pot utiliza si accesorii de montaj si finisaje.

### ***Pereti***

Pereții interiori de compartimentare 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 de rezistență 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. Se vor avea în vedere cerințele de protecție la foc, acolo unde este aplicabil, în funcție de planificarea spațiului interior.

Toate spatiile interioare vor fi finisate si 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 si imbinarile 75 x 25mm dupa sanfrenare se vor finisa pentru a fi mascate.

Ușile de interior vor avea panouri cu geam după necesitate și, acolo unde se inserează, panourile de sticlă 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 intre sala de echipamente si sala operatorilor
- Usa de intrare, intre hol si camera de telecomunicatii

Feroneria și elementele metalizate vor fi de înaltă calitate, aprobate în prealabil de beneficiar, 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). Acolo unde este necesar, se vor prevedea uși duble, cu posibilitatea blocării uneia dintre jumătăți (cel puțin pe un traseu exterior până la sălile cu echipamente și la sala operatorilor).

#### ***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. În sălile cu echipamente se vor utiliza panouri casetate de calitate înaltă, care nu se fragmentează ușor și care nu produc în urma fragmentării reziduuri excesive de praf.

#### ***Tamplarie***

Toată tamplaria clădirii va fi înlocuită cu tamplarie nouă, corespunzătoare din punct de vedere tehnic și estetic, cu bariera termică și performanțe corespunzătoare.

Suprafețele vitrate vor fi realizate cu geam tip „termopan” cu 3 foi de sticlă, cu performanțe LowEnergy (LowE).

#### ***Mobilier***

Se va furniza întregul mobilier necesar pentru dotarea clădirii conform destinației acestora și necesarului operativ, avându-se în vedere listele de cantități anexă la Studiul de Fezabilitate. Pentru mobilarea birourilor se vor avea în vedere, pe lângă birouri și scaune, inclusiv mobilierul necesar pentru stocarea documentelor (dulapuri pentru dosare și documente), dimensionate conform numărului de utilizatori avuți în vedere. De asemenea, spațiile se vor dota cu accesorii de mobilier tipice: coșuri de gunoi pentru birouri, câte un cuier pentru haine la fiecare 3 persoane, cel puțin unul în fiecare cameră etc.

#### ***Amenajări interioare și exterioare***

Clădirea va fi reabilitată interior și exterior, prin realizarea tuturor lucrărilor necesare, pentru consolidare, reabilitare termică, finisaje și design arhitectural (inclusiv iluminat de siguranță și arhitectural).

De asemenea, interioarele vor fi compartimentate corespunzător funcției.

Proiectul de amenajare va cuprinde toate cerințele legale, va fi elaborat pentru toate fazele (PAC, PT și DDE, respectiv AsBild) și va cuprinde toate detaliile de arhitectură și execuție, precum și listele de cantități.

Proiectantul va prezenta cel puțin trei propuneri alternative atât în ceea ce privește design-ul, cât și materialele și paletele de culori. Se vor prezenta simulări 3D care să permită beneficiarului înțelegerea conceptului propus și a variantelor de echipare și mobilare. Variantele finale vor fi aprobate de Beneficiar.

#### ***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 standard, calitate „Premium”, aprobate în prealabil de beneficiar, în finisări de sticlă cu margini cromate și elemente de îmbinare asemănătoare. Toate accesoriile sanitare vor fi metalice (nu din plastic). Se vor instala dispensere de servete de hartie pentru sters mainile, hartie igienică, cosuri de gunoi.

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 (daca 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 directoare SR EN.

Toate spațiile în care se vor afla tevi de apă, indiferent de destinația acestora sau de presiunea estimată, vor fi dotate cu senzori de apă accidentală și sisteme de evacuare (pompe și/sau sifoane de pardoseală) a căror capacitate va fi dimensionată astfel încât să asigure evacuarea apei aparute în caz de avarie, fără ca inundația să se extindă mai departe de camera afectată. De asemenea, liniile de alimentare și cele aflate sub presiune, cu excepția celor aferente sistemului de stingere a incendiilor, vor fi prevăzute cu electrovalve (sau robineti motorizați), astfel încât o eventuală avarie să fie limitată automat.

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

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

Dulapurile cu servere (rack-uri), în număr total de 5, în care sunt montate echipamentele de calcul, vor fi 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 vor respecta standardul pentru siguranța echipamentelor de calcul UL60950 și standardul pentru EIA-310 (pentru cabinet, panouri etc.).

Fiecare dulap va fi prevăzut cu două bare de alimentare, fiecare dintre acestea cu câte 12 prize cu împământare, precum și cu 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. Suita de aplicații software de sistem**

### **a. Soluția pentru Managementul traficului rutier de tip adaptiv**

Sub-Sistemul de priorizare a transportului în comun și management al traficului va fi realizat pe un concept modern, bazat pe o rețea de senzori de monitorizare a traficului în fiecare intersecție și automate de trafic adaptive, comandate centralizat, având un suport de comunicații comun, capabil să asigure întregul necesar 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 Comanda și Control, 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 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.

Sistemul de management adaptiv al traficului va cuprinde elemente suplimentare pentru componenta locală (camere LPR, panouri de informare), precum și o componentă centrală, reprezentată de Centrul de comanda și monitorizare (Centrul de Comanda și Control). De asemenea, rețeaua de comunicații va asigura și legătura între componentele locale și Centrul de Comanda și Control, precum și între componentele locale și vehiculele de transport public.

Arhitectura sistemului de management al traficului cuprinde următoarele elemente:

- Detectoarele de trafic: bucle inductive/virtuale, detectori pe consolă și camere video;
- Senzori de măsurare a nivelului de calitate a aerului și nivelului de zgomot (senzori de mediu) – acestia se vor instala în principalele intersecții din oraș, identificate ca fiind zonele cu potențial major de poluare. Senzorii de mediu vor fi capabili să transmită cel puțin următoarele tipuri de parametri: temperatura, presiune atmosferică, umiditate, O<sub>2</sub>, formaldehidă, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>, nivel de zgomot. Măsurarea și transmiterea parametrilor se va face în timp real, la un interval de maxim 1 set / 1 minut. Senzorii vor fi alimentați și conectați la rețeaua de comunicații, la nivelul punctelor de conexiune cele mai apropiate din fiecare intersecție (în general cabinetele ADC). Datele vor fi colectate, procesate și analizate la Centrul de comanda, utilizând o aplicație dedicată, care va fi furnizată de către contractor.
- 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 în regim adaptiv, respectând un anumit algoritm de timp sau comenzi de programare a fazelor și a timpilor transmise centralizat de la nivelul Centrului de Comanda și Control (CCC)
- 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 CCC)
- Centrul de Comanda și Control: conține software-ul de management adaptiv al traficului, software-ul de management al defectărilor și monitorizarea funcționării tuturor echipamentelor, rețelelor și a aplicațiilor (inclusiv evidența echipamentelor aflate în service) și interfețele cu operatorii sistemului de management al traficului.

### **Automate de dirijare a circulației**

Automatele de dirijare a circulației sunt una din cele mai importante verigi ale lanțului de echipamente, pentru sistemele de management adaptiv al traficului. Automatul de dirijare a circulației este direct

răspunzător de siguranța circulației într-o intersecție semnalizată, astfel că trebuie să respecte o serie de funcții de siguranță.

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) ale căror parametri (durate, faze, structura planurilor de semaforizare) sunt înregistrați într-o memorie nevolatilă;
- trecerea de la un program de semaforizare la altul trebuie să se facă fără discontinuitate de fază și de culoare;
- număr maxim de stări (starea reprezintă intervalul de timp pe parcursul căreia nu se înregistrează nici o modificare a culorii semafoarelor): variabil
- durata ciclului de funcționare: variabilă
- repornire automată cu sincronizare orară, în cazul întreruperii accidentale a tensiunii de alimentare;

- precizia de reglare a ceasului: min. 1 s; posibilitate de reglare a ceasului;
- temperatura operationala  $-40^{\circ}\text{C} \div +70^{\circ}\text{C}$ ;
- operare directă
- comunicație serială (locală sau de la distanță);
- realizarea oricărei succesiuni și durate de culoare pe semafor;
- posibilități multiple de microreglare prin adaptarea în timp real a duratelor de verde pe diferite căi de acces, funcție de semnalele furnizate de detectoarele utilizate (inductive, radar, ...);
- posibilitatea de modificare a duratelor de verde, la primirea unei cereri din partea vehiculului de transport public aflat în proximitate și dotat cu echipamentele de comunicație necesare
- acordarea de faze la cerere, funcție de semnalele date de detectoarele de cerere sau butoanele pietonale utilizate;
- efectuarea cu prioritate a unor faze de circulație funcție de cererile înregistrate de la detectoarele de așteptare;
- alegerea programului de funcționare pe baza analizelor de trafic locale sau a comenzilor primite de la un echipament ierarhic superior;
- schimbarea programelor de semaforizare funcție de ora din zi și ziua din săptămână;
- integrare în sisteme de undă verde locale, alături de echipamente de generație sau fabricație diferite

Funcții de programare și monitorizare:

- posibilitatea interconectării prin interfețe cu terminale nerezidente în echipament;
- funcție de prioritate pentru mijloacele de transport public;
- în vederea monitorizării, echipamentul poate comunica:
  - starea reală a funcționării semafoarelor;
  - starea reală a funcționării detectoarelor;
  - numărul de autovehicule rezultat în urma analizei locale de trafic, pe diferite sensuri și direcții;
  - numărul programului de semaforizare care este în rulare;
  - prezența avariilor;
  - starea ceasului calendar propriu.
- funcția de telealarmare se realizează în situațiile:
  - prezență avarie verde antagonist;
  - prezență avarie blocare pe stare;
  - prezență avarie roșu ars (pentru canalele protejate);
  - lipsă comunicație.
- comunicații pe fibră optică și adresare tipică Internet;

- linie proprie de telecomunicație – sistem RS485;
- Raportarea automată la distanță a defectărilor, căderilor de tensiune sau deschiderii neautorizate a panoului frontal.
- Sistem de operare cu interfața WEB integrată care să ofere următoarele facilitati:
  - Afisarea starii automatului;
  - Afisarea situatiei traficului;
  - Afsarea jurnalului de avarii/erori orodatat;
  - Efectuarea si inregistrarea de contorizari de trafic cu durata si intervalul de masura programabile;
  - Afisarea diagramei de semaforizare in desfasurare;
  - Emulator panou frontal MMI care sa permita comenzi de la distanta efectuate de un operator;
  - Interfața text conectată la funcțiile programabile ale automatului;
  - Managementul utilizatorilor, drepturi de acces si parole.

Cabinetul automatului pentru dirijarea circulației trebuie să fie dintr-un material ușor și rezistent (aluminiu / fibra de sticlă sau un material similar) cu o grosime de minim 2mm pentru durabilitate la intemperii, să fie prevăzut cu sistem propriu de ventilație și filtre de praf, să fie asigurat cu sistem de blocare cu butuc, să aibă dispozitiv rabatabil de lucru pentru intervenții, să fie vopsit cu soluție de vopsea rezistentă la UV conform SR EN 12373-8:2002, să fie dotat cu sistem de alarmă cu senzori la deschidere sau patrundere neautorizată și cu senzori de soc cu grad de protecție minim IP 54 și să fie inclus în clasa de protecție împotriva electrocutării cel puțin Clasa II.

Automatele de dirijare a traficului sunt elementele de bază ale sistemului de management adaptiv al traficului, astfel ca pentru a se asigura o soluție tehnologică de ultimă generație este necesar ca acestea să funcționeze în condițiile climei și parametrilor specificați în studiul de fezabilitate. În aceste condiții, automatele de dirijare a circulației vor fi alimentate de la rețeaua locală de energie electrică cu o tensiune de alimentare de 230Vca și vor asigura comanda semafoarelor, vor acționa în gama de temperatură de -25°C - +70°C (în interiorul carcasei) și o umiditate de până la 99%. Acestea vor asigura măsurarea permanentă a puterii lămpilor semafoarelor pentru o funcționare în parametrii proiectați, iar automatul va putea funcționa atât pentru comanda lămpilor cu incandescență, cât și cu LED.

Automatele de dirijare a circulației vor îngloba un computer de automatizare care va asigura:

- protecție la apariția situației de „verde antagonist “
- protecție la nerespectarea timpilor de interverde
- protecție la lămpa arsa/defectă
- protecție la lămpa aprinsă necomandat
- protecție la blocare pe fază
- protecție la suprașiune de alimentare

- protectie la subtensiune de alimentare
- protectie si monitorizare puteri mai mici sau mai mari decat valorile normale
- activarea protectiei atat la arderea uneia sau mai multor lampi din grup (prima lampa arsa, ultima lampa arsa, 2 din 3, etc), indiferent de culoare si de tipul grupului;
- semnalizarea la distanta a arderii oricarei lampi dintr-un grup – fara activarea „protectiei”;
- separarea de la rețeaua de alimentare pe culorile verde si rosu.

De asemenea, pentru realizarea de algoritmi de reglare, automatele de dirijare a circulației trebuie să fie dotate cu algoritmi de micro și macroreglare (funcționare adaptivă zonala) și optimizarea dirijării circulației în intersecții, prin înlăturarea timpilor de verde neutilizați și a blocajelor, configurarea pentru utilizarea butoanelor de pietoni și a dispozitivelor acustice pentru nevăzatori, să permită alegerea programului de dirijare dintr-o bază de date de planuri prestabilite funcție de ora din zi, ziua din săptămână, data din an sau funcție de producerea unui anumit scenariu de trafic sau printr-o comandă dată de la Centrul de Monitorizare și Comandă, să fie interfătat cu un sistem de optimizare autocalibrant care să aibă la bază o metodă dinamică de optimizare, să dețină o funcție de prioritate pentru mijloacele de transport public, să dețină în cadrul automatului algoritmi de corelare a undei verde, să permită monitorizarea și comanda din centru de comandă și control, să fie dotat cu soluții de detectie a avariilor sau defectelor (jurnal de defecte) și posibilitatea transmiterii acestora direct la echipele de intervenție, să se sincronizeze automat cu toată rețeaua de semafoare și cu Centrul de Comandă și Control în cazul unei întreruperi a alimentării cu energie. Automatul va avea o echipare minimă atât software cât și hardware pentru rutarea dinamică pentru a oferi redundanță rețelei, va permite instalarea de pachete software de la distanță, va actualiza informațiile de trafic maxim la fiecare 3 secunde sau într-un timp mai scurt pentru o acuratețe mai mare și va avea un timp de predicție a evoluției traficului de max. 120 secunde.

Automatul va putea fi accesat de la distanță pentru diagnoză și programare, având o interfață GUI intuitivă, care să poată fi folosită ulterior pentru operarea sistemului.

Echiparea minimă pentru funcționare optimă a automatului de dirijare a traficului (a se înțelege că cerințele de mai jos sunt minime și se pot oferi soluții similare care să asigure toate funcționalitățile minime):

- Minim 1 x Ethernet 10/100Mbps,
- Minim 1x RS422/485 pentru comunicarea cu echipamentele externe, 1x RS232 cu semnale de tip modem, 1x RS232 DB9 pentru configurarea și evaluare tehnică,
- Mini 1 x USB pentru extindere sistem
- Minim 32MB memorie RAM și 64MB memorie flash.

În ceea ce privește comunicațiile, automatul va trebui să fie pregătit pentru toate soluțiile de comunicații, cum sunt: comunicația prin fibră optică și cablaj de Cupru, telefonie interioară fixă, conexiuni GPRS / 3G / 4G, wireless IEEE802.11 a/b/g/n, Ethernet - TCP/IP și alte soluții similare, care să asigure funcționalitățile descrise.



Pentru o utilizare facila, automatul de dirijare a circulatiei va fi prevazut cu un display care sa prezinte informatii despre starea acestuia, respectiv: conditii de conflict in trafic, date de identificare conflict (tipul, sursa etc), defectiuni de software/hardware, informatii de ciclu de semaforizare, situatia detectoarelor de bucla inductive (dacă este cazul), situatia comunicatiilor cu centru de control al traficului. Echipamentul automat de dirijare a traficului va fi certificat in conformitate cu normele europene EN-12675: 2000, EN-50293, EN-50556 (certIFICATELE DE CONFORMITATE VOR FI PREZENTATE IN CADRUL PROPUNERII TEHNICE) și va avea o durata minima de viata declarata de producator de minim 10 ani de la punerea in functiune.

### **Sub-sistem de alarmare la deschiderea cabinetului ADC**

Cabinetele automatelor de dirijare a circulatiei vor fi prevazute cu senzori de deschidere a usilor de vizitare (toate), senzori siguri si fiabili, ne-mascabili.

Sistemul de semnalizare va asigura urmatoarele facilitati:

- Semnalizare la Centrul de Comanda și Control in cazul deschiderii ADC-ului, indiferent de situatie (inclusiv in cazul lucrarilor programate), prin generarea unei alarme in interfata Front-Office / Common-GUI;
- Inregistrarea evenimentelor (la nivelul centrului de comanda);
- Comanda automata a camerei video mobile prevazute in intersectie, astfel incat aceasta sa mute planul video centrat pe automatul de dirijare, inclusiv reglarea optima a planului pentru surprinderea unui nivel corespunzator de detalii (plan video pre-programat). Eliberarea alocarii camerei video si revenirea la programul anterior se va face numai la un interval de timp prestabilit dupa incheierea alarmei;
- Inchiderea alarmelor se va face numai manual, de la nivelul centrului de comanda.

### **Semafoare**

Semafoarele vor fi de tip monobloc compus cu proiector cu led-uri si deflector, prevazut cu lentila antisoc cu minim  $D = 200 \pm 5\%$ mm, avand clasa de izolatie II conform EN 60598-2, rezistenta la socuri EN 60598-1 clasa IR 3 conform EN 12368, brate de montaj si parasolare pentru corpurile de semafor, raspunzand la o temperatura ambientală din clasele A, B, C conform EN 12368 (certificat de un organism independent autorizat; certificatul trebuie depus in cadrul propunerii tehnice a ofertantului) respectiv cu plaja de temperaturi intre - 25 si + 55 grade Celsius (certificat de un organism independent autorizat). Conform normelor europene semaforul trebuie sa raspunda clasei de protectie si siguranta II conform EN 61140 si grad de protectie IP55 la nivelul corpului de semafor si IP65 pentru lampile semaforului - EN 60529, EN 60598, EN 60238 si IEC 60068 (certIFICATELE DE CONFORMITATE VOR FI PREZENTATE IN CADRUL PROPUNERII TEHNICE). Semafoarele trebuie sa fie prevazute cu lampi care sa emita o intensitate luminoasa de  $>200\text{cd}$  si  $<400\text{cd}$  pe fiecare lampa avand spectru cromatic si uniformitate luminoasa conform normelor EN12368.

Semafoarele pentru verde intermitent si pietoni vor fi sub forma de sistem optic monobloc cu proiector cu leduri color si deflector, lentila antisoc, clasa de izolatie II conform EN 60598 -2 si rezistenta clasa IR 3 - EN 12368. Semaforul va fi capabil sa functioneze la o temperatura ambientală din clasele A, B, C conform EN 12368 in plajele de temperatura - 25 ...+ 55 grade Celsius. De asemenea semaforul va respecta gradul de protectie IP55 (pentru corp) si IP65 (lampa), respectiv conform EN 60529, EN 60598,

EN 60238 si IEC 60068 (certIFICATELE DE CONFORMITATE vor fi prezentate in cadrul Propunerii Tehnice). In cazul semafoarelor pentru pietoni se vor prevedea sageti directionale: simbol negru si fond luminos pentru rosu si galben, simbol luminos si fond negru pentru verde.

Semafoarele prim-vehicule vor fi destinate acordarii/interzicerii permisiunii de traversare a intersectiei pentru vehicule si vor fi de tip 3 x D100 cu trei culori rosu, galben, verde, prevazute cu sistem optic LED cu tensiunea de alimentare 230 VAC respectiv putere maxim consumata pentru culoare rosu - 6 W, galben - 6 W, verde - 6 W, clasa de izolatie II conform EN 60598 -2, rezistenta la soc: clasa IR 3 - EN 60528-1, cu corp si lentile din policarbonat sau alt material similar. Semaforul se va incadra in temperatura ambientală clasele A, B, C conform EN 12.368 intre - 25 si + 55 grade Celsius (certificat de un organism independent autorizat; certificatul trebuie depus in cadrul propunerii tehnice a ofertantului), gradul de protecție: IP55 (corp), IP65 (lampa) - EN 60529. De asemenea, semafoarele vor respecta specificatiile de performanță pentru uniformitate luminoasa Tip W:  $\geq 1:10$ .

Toate semafoarele oferite vor avea o durata minima de viata declarata de producator de 10 ani de la punerea in functiune.

#### **Sisteme acustice pentru nevăzatori**

Dispozitivul acustic pentru nevăzatori este un element extrem de important, acesta avand rolul de a avertiza persoanele cu dizabilitati de vedere la trecerea printr-o intersectie, astfel ca dispozitivul trebuie sa fie realizat din materiale antivandalism si sa aiba un design compact, sa poată să fie montat pe stalpi de diverse diametre, sa aiba o intensitate a sunetului reglabila intre 35 dB(A) si 90 dB(A) la 1 m si volum reglabil automat in functie de nivelul de zgomot al mediului ambiant, sa fie controlat de la distanta prin intermediul dispozitivelor mobile sau fixe din centrul de comanda. Echipamentele trebuie sa detina certificate de conformitate cu normele europene 2014/35/EU, EMC 2014/30/EU, EN 50556, VDE 0832-100 (sau similar), ISO 23600 si EN 50293 (certIFICATELE DE CONFORMITATE vor fi prezentate in cadrul Propunerii Tehnice). Dispozitivul trebuie sa reziste la conditiile locale de temperatura si umiditate, astfel ca va indeplinii urmatoarele cerinte: gama de temperaturi intre -25°C si +55°C, respectiv umiditate de aprox 90%.

Toate dispozitivele acustice oferite vor avea o durata minima de viata declarata de producator de 10 ani de la punerea in functiune.

#### **UPS exterior, cu management**

Echipamentele vor fi utilizate pentru asigurarea continuității de funcționare, în caz de pierdere a tensiunii de alimentare, a următoarelor echipamente: Automatul de dirijare a circulatiei (capabil sa treaca intersectia in modul de consum redus la caderea alimentarii de la retea), echipamentele de comunicatii, camere video.

- Tehnologie on-line, dubla conversie, pentru asigurarea unei tensiuni de alimentare stabile a echipamentelor din teren
- Prevăzut cu funcție pentru încărcarea acumulatorilor cu compensare în funcție de temperatură,
- Acumulatorii vor fi fără mentenanță,
- Montabil in cutie de exterior, fara climatizare,

- UPS-ul va fi montat într-o carcasă metalică cu sistem de închidere tip yală având clasă de protecție minim IP54,
- UPS-ul va avea conexiune IP (Ethernet standard 10/100BaseT) și management de la distanță, cel puțin prin protocol SNMP
- UPS-ul va fi dimensionat pentru a asigura o autonomie de minimum 1 ora pentru toate echipamentele conectate la acesta (automat dirijare circulație, echipamente comunicație etc.)
- UPS-ul va avea întrerupătoare pe intrare UPS, ieșire UPS și pentru deconectare baterii,
- Temperatura de operare: - 25°C + 55°C
- Tensiunea de ieșire: 230V AC
- Variația tensiunii de ieșire ± 5%
- Termen de Garanție: minim 36 luni
- Termen Postgaranție: pentru echipamentele oferite vor fi disponibile piese de schimb și componente minimum 5 ani. Se vor anexa documente doveditoare de la producător în acest sens.
- Se vor include în oferta și se vor livra toate componentele /accesoriile necesare funcționării și interconectării echipamentelor, indiferent dacă acestea au fost sau nu expres solicitate astfel încât sistemul să fie 100% funcțional.
- Montajul, configurarea și punerea în funcțiune a echipamentelor se va realiza de personal calificat, cu experiență în domeniu.

În fiecare intersecție se va instala un **echipament Switch exterior, cu management**, care va respecta cel puțin următoarele caracteristici tehnice minime:

- Design industrial
- Temperatura de operare: - 25°C + 55°C
- Porturi 10/100/1000 Ethernet – număr suficient de porturi pentru conectarea tuturor echipamentelor cu conexiune Ethernet RJ45, plus o rezervă de minim 50%
- Porturi fibra optică Gigabit – număr suficient de porturi pentru conexiunea redundantă a Centrului de Comandă și Control plus o rezervă de minim 50%
- Porturi fibra optică 100/1000 SFP suficiente pentru conectarea echipamentelor cu conexiune fibra optică (exemplu – camere video, echipamente detectie video) plus o rezervă de minim 50%. În plus față de rezervă de 50% se vor asigura minim 4 porturi 100/1000 SFP libere pentru conectarea unor echipamente suplimentare
- Management prin web, SNMP și CLI
- Va suporta redundanță în inel folosind protocoalele STP/RSTP/MSTP și de asemenea funcții importante cum ar fi VLAN, Link Agregation, Port Mirroring, Flow Control, IGMP Snooping, SNMP, ROMN, ACL, QoS, Static IP Routing

- Switch-ul va facilita comunicatia de mare viteza pentru imaginile aferente sistemului de supraveghere video, astfel incat imaginile transmise de camerele de supraveghere video sa fie disponibile in conditii de calitate (rezolutie) atat pentru operatori, cat si pentru afisarea pe videowall si pentru inregistrare
- Condiții privind conformitatea cu standardele relevante
  - o EN55032:2015
  - o EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN55024:2010+A1:2015, EN55035
  - o Mediu: RoHS
- Termen de garanție : minim 3 ani.
  - o Se vor include in oferta si se vor livra toate componentele și accesoriile (exemple: patch-corduri cupru si Fibra Optica, patch-panel-uri cupru si fibra optica etc.) necesare functionarii si interconectarii echipamentelor, indiferent daca aceste au fost sau nu explicit solicitate în caietul de sarcini, astfel incat sistemul sa fie 100% functional

In vederea managementului adaptiv al traficului in intersecțiile semaforizate, se vor utiliza **echipamente video specializate pentru detectia și numararea vehiculelor** care intra/ies din intersecții. Echipamentele pentru detectia video a vehiculelor trebuie sa respecte urmatoarele caracteristici minimale:

- Detectoare de vehicule, video, cu bucla virtuala, bazate pe camera video
- Minim 4 canale de detectie independente per fiecare camera video
- Posibilitatea conectarii a mai multe camere video fie direct la automatul de dirijare a circulatiei, fie la un echipament de procesare dedicat, ce va fi conectat la automatul de dirijare a circulatiei
- Auto-calibrarea parametrilor de functionare la cuplarea alimentari sau la resetare
- Distanța de detectie: min 6 – 40m pentru determinarea prezenței vehiculelor la intrarea/ieșirea în/din intersecție, și 50 - 70m pentru determinarea lungimii cozilor de vehicule.
- Termen de garanție : minim 3 ani.
  - o Se vor include in oferta si se vor livra toate componentele /accesoriile necesare functionarii si interconectarii echipamentelor, indiferent daca aceste au fost sau nu expres solicitate astfel incat sistemul sa fie 100% functional
  - o Montajul, configurarea si punerea in functiune a echipamentelor se va realiza de personal calificat, cu experinta in domeniu, care a urmat cursuri de instruire specifice acestui tip de echipamente.

În zonele parcarilor si in alte zone de interes pentru Autoritatea Contractanta vor fi instalate **echipamente specializate pentru detectia vehiculelor oprite / stationate / parcate**, care trebuie sa respecte cel puțin urmatoarele caracteristici minimale:

- Montare în carosabil

- Compatibilitate cu protocolul de retea wireless LoRaWan
- Algoritm robust pentru detectarea locurilor de parcare libere
- Performanta medie de detectare a gradului de ocupare al locului de parcare va fi de minim 96% - demonstrate prin teste de teren pe un esantion semnificativ de date in medii reale de parcare (anotimpuri diferite, condiții de vreme diferite, culori și tipuri diferite de autoturisme etc.)
- Functii de detectare bazate pe doua principii independente ale senzorului: magnetometru si radar
- Calibrarea prin auto-invatare – in primele cinci evenimente de parcare
- Se autocalibreaza – nefiind necesara mentenanta post montare pentru calibrari ulterioare
- Raportarea modificarii gradului de ocupare a parcarii în cel mult 35 de secunde
- Management dispozitiv: wireless
- Actualizari software: wireless
- Intervalul de temperature de functionare: -30°C pana la +60°C
- Domeniul de umiditate: 0 pana la 95%
- Rezistenta la influente mecanice: plug de zapada, vehicule grele (CV) (N1-N3) si curatarea la presiune inalta
- Alimentare baterie litiu cu durată de viață de cel puțin 3 ani in cazul celor cu baterie interschimbabila sau cel puțin 7 ani in cazul celor cu baterie incorporata, sigilate.
- Clasa de protectie IP67

#### **b. Managementul imaginilor provenite de la sursele video (VMS)**

Sistemul de management al supravegherii video este un sistem complex, esențial pentru siguranța călătorilor, a vehiculelor și a sistemelor instalate pe domeniul public in Municipiul Brașov.

Sistemul de management al supravegherii video trebuie să includă implementarea a cel puțin următoarelor componente:

- Componenta pentru managementul operațional al sistemului de supraveghere video, cu următoarele funcționalități minimale:
  - Va pune la dispoziția utilizatorilor un Portal web securizat pentru configurare, management, display si control video in retea, compatibil cu versiunile curente ale celor mai populare browsere web (Microsoft Edge, Mozilla Firefox, Google Chrome)
  - Arhitectura de tip server-client
  - Nu va avea limitări de licențiere în vederea utilizării și al managementului echipamentelor nici la nivelul numărului de utilizatori, nici al numărului de dispozitive controlate, sau similar
  - Va fi compatibil cu funcțiile si caracteristicile avansate ale infrastructuri IP (switch-uri, routere si alte dispozitive de securitate ale rețelei), pentru a permite un acces securizat la informatiile video inregistrate si la cele in timp real

- Va permite managementul ușor al unui număr mare 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
- Va asigura managementul, afișarea și controlul imaginilor video în funcție de utilizatori/ roluri/ drepturi
- Interfața personalizată pentru utilizatori, operatori și administratori
- Va permite o raportare a activității și auditul sistemului
- Va permite managementul serverelor video din mai multe site-uri
- Va include rutine de configurare la detectia de mișcare
- Va permite programarea după calendar a schimburilor pentru operatori, filtre pentru evenimente, acces temporar la imagini.
- Va permite configurarea de ecrane de vizualizare predefinite pentru operatori
- Va permite afișare pe același ecran a imaginilor în timp real și a celor înregistrate (arhivate)
- Va permite redarea pe același ecran a imaginilor arhivate în mai multe arhive în mod sincronizat
- Va permite redarea în mod repetare a unui segment înregistrat
- În cazul în care este generată o alarmă de efracție la unul dintre echipamentele instalate în stație (automat vânzare, panou), sistemul va realiza poziționarea automată a camerei pe echipamentul care a generat alarma
- Va include facilitatea de tip Smart Search, prin care se poate căuta într-o arhivă producerea unui eveniment, definind o zonă de interes în câmpul vizual al camerei
- Va include facilitatea de tip Forensic Search, prin care se pot vizualiza stop-cadre dintr-o arhivă pentru o identificare mai ușoară a unui eveniment produs
- Nu va avea limitare privind numărul de camere instalate. Va permite înregistrarea și vizualizarea live a cel puțin 64 camere per server NVR, fără costuri adiționale pentru configurarea rețelei. Sistemul furnizat va avea o rezervă de cel puțin 25% în ceea ce privește numărul de camere suplimentare care vor putea fi gestionate cu echipamentele și aplicațiile furnizate.

**Componenta de management al fluxurilor video provenite de la camerele video din teren trebuie să asigure respectarea următoarelor cerințe minime:**

- Aplicație de Management Video de înaltă performanță.
- Va rula în arhitectura client/server și va asigura managementul și controlul inteligent a cel puțin 1000 camere video.
- Aplicația de Management Video va avea următoarele caracteristici/funcții principale:

- o asigura managementul, monitorizarea, operarea si controlul inteligent al sistemului de supraveghere Video, intr-o arhitectura client/server, pe 64 bit
  - o include componentele software necesare managementului complet al inregistrarilor si redarilor video/audio, precum si al informatiilor tip metadata (functii de Video Analiza).
  - o include licente software pentru toate sursele video prevazute in proiect, plus o rezerva de cel puțin 50% surse.
  - o integreaza camere IP: MPEG-4, H.264, H.265 cu rezolutii HD de 720p, 1090p, 2 MP, 8 MP, 12 MP (va fi compatibil în mod obligatoriu cu toate tipurile de camere video furnizate în cadrul proiectului)
  - o integreaza la nivel IP Camere Video cu functii de videoanaliza
  - o integreaza decodere IP avand conectate monitoare analogice
  - o permite interfetari cu Aplicatii de terta parte pe baza de protocol OPC, SDK si Intrari Virtuale
  - o include functii avansate de management al proceselor de stocare in sistemul video IP
  - o permite inclusiv conectivitatea directa a camerelor video IP din sistem la unitatile de stocare, fara a actiona ca un element intermediar între acestea;
  - o include functii de management al inregistrarilor prin gestionarea inteligenta a spatiului de stocare de la multiple unitati de inregistrare, atribuindu-l in mod echilibrat catre camerele din sistem;
  - o asigura managementul stocarii atât pentru imaginile video, cat si pentru informatiile de tip metadata (Video Analiza) de la camerele din sistem, pentru a permite explorarea/interogarea flexibila a inregistrarilor, respectiv localizarea rapidă a evenimentelor si alarmelor
  - o asigura inregistrarea neintrerupta a imaginilor video, chiar si în situatia în care serverul de management devine indisponibil
- Aplicatia de Management Video trebuie sa fie certificata si conforma standardului ONVIF
  - Aplicatia de Management Video trebuie sa asigure managementul avansat al utilizatorilor/operatorilor, incluzand printre altele:
    - o functii tip LDAP
    - o dual logon,
    - o alocare prioritati control camere PTZ per operator,
    - o privilegii individuale pentru configurare sistem, vizualizare live/analiza inregistrari si export etc.
  - Aplicatia trebuie sa asigure managementul avansat al alarmelor si evenimentelor din sistem:
    - o sa monitorizeze si sa raporteze starea echipamentelor din sistem (conexiune de retea, stare inregistrare, stare steam-uri video, stare intrari/iesiri digitale, etc)

- o sa permita definirea de programe orare pentru monitorizarea alarmelor si rutarea selectiva a acestora (per tip) catre grupuri specifice de operatori
  - o sa permita alocarea de prioritati si culori specifice per alarma in functie de natura acestora,
  - o sa permita definirea de scenarii cu comenzi personalizate (prin intermediul unor editoare tip "command script") care sa poata fi invocate de catre operatori in caz de alarme
  - o sa permita definirea de scenarii de raspuns automat in situatii de alarma, folosind rutine/scenarii de comenzi personalizate predefinite (command script)
  - o sa permita dispunerea camerelor video pe monitoarele statiilor de lucru dupa scenarii predefinite, ca raspuns la alarmele din sistem
  - o sa permita definirea de planuri de lucru si instructiuni de alarme pentru ghidarea operatorilor cu privire la masurile care trebuie luate pentru rezolvarea respectivelor situatii de alarma. Fiecarei alarme din sistem trebuie sa i se poată asocia un plan de instructiuni dedicat.
  - o sa asigurea semnalizare grafica a starii echipamentelor (camere video/unitati stocare, etc) pe harti de alarmare;
  - o sa asigure notificari tip email sau SMS in caz de situatii de alarma
- Aplicatia de Management trebuie sa permita criptarea comunicatiilor (HTTPS – TLS) intre Serverul de Management Video si camere, intre clientii de operare si camere, intre Serverul/Serverele de management inregistrari si Camere. Cand se uzeaza de TLS, conexiunile HTTPS se vor cripta cu "chei" de criptare AES de pana la 256 biti.
  - Aplicatia de Management va permite utilizarea decodarii de tip GPU pentru a facilita afisarea simultana a mai multor imagini live la rezolutii Ultra HD
  - Aplicatia de Management Video va suporta functii de videoanaliza – afisare informatii de tip metadata in modul live
    - o Va permite operatorilor sa selecteze – in cazul camerelor PTZ, obiectele in miscare al caror traseu trebuie sa fie urmarit automat de catre respectivele camere (urmarire inteligenta)
    - o Va asigura investigatii eficiente post eveniment: cautari avansate tip "forensic search" dupa algoritmi de videoanaliza (la nivel de informatii tip "metadata"), dupa zone de detectie miscare, semne de carte (bookmarks), ora si data, text, etc.
  - Aplicatia va permite exportul inregistrarilor video si al informatiilor metadata asociate (precum si copierea Playerului software necesar vizualizarii acestora) pe: DVD, USB, locatii retea etc.
  - Aplicatia va permite inscrierea unei semnaturi digitale pe imaginile exportate si va permite autentificarea inregistrarilor impotriva alterarii/modificarii acestora
  - Aplicatia va permite protejarea cu parola a imaginilor exportate
  - Aplicatia va asigura exportul inregistrarilor in format ASF sau MOV



- Aplicatia de Management Video trebuie sa asigure buna functionare a sistemului inclusiv in situatia in care Serverul de Management devine indisponibil. Cel putin urmatoarele functii trebuie asigurate în această situație:
  - o inregistrarea camerelor din sistem trebuie sa continue (inregistrările nu vor fi afectate in niciun fel de indisponibilitatea Serverului de Management)
  - o Statiile de lucru (Clientii de Operare) trebuie sa continue sa opereze si in lipsa Serverului de Management, permitand monitorizare live camere video, control PTZ, playback si export inregistrari.
  - o pierderea conexiunii cu Serverul trebuie sa fie notificata la Statiile de lucru (Clientii de Operare) din sistem.
- Termen de garantie
  - o Termen de garantie: Minim 3 ani de la data punerii in functiune.

**Camerele video mobile** – se vor utiliza pentru intersecții rutiere (imaginea generală) și stații de calatori și trebuie să asigure respectarea următoarelor cerințe minime:

- Camera video IP color, mobila tip SpeedDome
- montaj pe perete sau stâlp, suport inclus
- carcasa inclusa, grad de protectie IP66, IK 10, NEMA-4X
- interfata 1 x RJ45 10M/100Mb/s Ethernet
- senzor 1/2.8-inch sau superior, iluminare minima 0,0008 lux B/W respectiv 0,008 lux color
- sursa alimentare high PoE, min. 60W
- protocoale de comunicare: ONVIF Profile S, ONVIF Profile G, GB/T 28181, IPv4, IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/RTCP, IGMP V2/V3, ICMP, ICMPv6, RTSP, FTP, Telnet, ARP, DHCP, APIPA (Auto-IP, link local address), NTP (SNTP), SNMP (V1, MIBII), 802.1x, DNS, DNSv6, DDNS (DynDNS.org, selfHOST.de, no-ip.com), SMTP, iSCSI, UPnP (SSDP), DiffServ (QoS), LLDP, SOAP, Dropbox, CHAP
- să fie compatibila cu unitatea de stocare
- rezolutie – minim 1080P (1920 x 1080), 30 fps
- obiectiv motorizat cu 30 X zoom optic
- gama dinamica: minim 120 dB
- compresie: H.265, H.264, M-JPEG
- posibilitate de inregistrare locala, cu suport pentru mediu de stocare microSDXC minim 2 TB. Camerele video vor fi pre-echipate cu card-uri de minim 256Gb;
- Video Analiza incorporata – proceseaza si analizeaza imaginile video intern, fara a necesita echipamente sau licente software aditionale.
- Sa poată analiza un perimetru virtual de minim 16 segmente/scene diferite.

- Pentru fiecare segment perimetral definit, sa poata procesa pana la 8 reguli/functii de Video Analiza simultan (din totalul celor existente)
- Sa permita definirea de scenarii de alarmare complexe, combinand logic multiple functii de Video Analiza interdependente, intr-una singura
- Sa permita Video Analiza in miscare – in timpul tururilor automate sau a celor ghidate de operatori
- camera trebuie să asigure cel puțin urmatoarele functionalități avansate:
  - o funcții de clasificare automata autovehicule: minim camioane / autoturisme
  - o Detecția sensului de mers și a vehiculelor care circulă pe contrasens
  - o Detecție vehicule care staționează în zone interzise staționării
  - o Detecție încălcare linie continuă / viraj interzis
- Sa includă functii tip Intelligent Tracking, adica sa identifice si sa urmareasca automat, pe baza algoritmilor de video-analiza, tinte in miscare din aria vizualizata
- Sa includa capabilitati de tip machine learning : camera sa poata fi invatata de catre utilizator sa recunoasca in imagini anumite obiecte nestandard (statice / in miscare)
- Sa permită adaugarea de noi functii de Video Analiza, specifice unei noi versiuni de firmware, in mod gratuit, prin simpla actualizare a versiunii de firmware
- Sa includă un microcontroller dedicat TPM (Trusted Platform Module sau similar) pentru securizarea hardware prin intermediul cheilor criptografice.
- Sa suporte minim TLS 1.2 care permite criptare 3DES sau AES cu chei pe 256-biti;
- Sa permită autentificare 802.1x cu protocol EAP/TLS;
- Sa includă Firewall de Logare contra atacurilor DoS
- Temperatura de operare -25°C pana la +55°C.
- Termen de garanție : minim 3 ani.

**Camerele video fixe** – se vor utiliza pentru monitorizarea intersecțiilor rutiere, a trecerilor de pietoni și a bulevardelor pe care se desfășoară transport public și trebuie să asigure respectarea următoarelor cerințe minime:

- Camera video IP color, fixa de tip box sau compacta pentru exterior
- montaj pe perete sau stalp, suport inclus
- carcasa inclusa, grad de protectie IP66, IK 10
- interfata 1 x RJ45 10M/100Mb/s Ethernet
- senzor 1/2.8-inch sau superior
- sursa alimentare PoE
- Iluminare minima 0.0069 lx in color si 0.0008 lx in monocrom la F1.2, 30IRE

- functii anti-ceata
- protocoale de comunicare: ONVIF Profile S, ONVIF Profile G, GB/T 28181, IPv4, IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/RTCP, IGMP V2/V3, ICMP, ICMPv6, RTSP, FTP, Telnet, ARP, DHCP, APIPA (Auto-IP, link local address), NTP (SNTP), SNMP (V1, MIBII), 802.1x, DNS, DNSv6, DDNS (DynDNS.org, selfHOST.de, no-ip.com), SMTP, iSCSI, UPnP (SSDP), DiffServ (QoS), LLDP, SOAP, Dropbox, CHAP
- compatibila cu unitatea de stocare
- rezolutie – minim 1920 x 1080, la 60 fps
- gama dinamica: minim 120 dB
- compresie: H.265, H.264, M-JPEG
- posibilitate de inregistrare locala, sa permita medii de stocare de minim 2 TB, tip microSDXC
- Video Analiza incorporata – sa poată procesa si analiza imaginile video intern fara a necesita echipamente sau licente aditionale.
- Sa proceseze minim 8 reguli/functii de Video Analiza simultan (din totalul celor existente)
- Sa permita definirea de scenarii de alarmare complexe combinand logic multiple functii de Video Analiza interdependente, intr-una singura
- camera trebuie să asigure cel puțin urmatoarele functionalități avansate:
  - o funcții de clasificare automata autovehicule: minim camioane / autoturisme
  - o Detectia sensului de mers și a vehiculelor care circulă pe contrasens
  - o Detectie vehicule care staționează în zone interzise staționării
  - o Detectie încălcare linie continuă / viraj interzis
  - o Numarare persoane sau alte obiecte: biciclete/motociclete, vehicule, camioane
- camera trebuie sa detina functie de tip machine learning si sa poate fi invatata de catre utilizator sa recunoasca in imagini anumite obiecte nestructurate (statice / in miscare)
- sa includă un microcontroller dedicat TPM (Trusted Platform Module sau similar) pentru securizarea hardware prin intermediul cheilor criptografice
- sa suporte minim TLS 1.2 care permite criptare 3DES sau AES cu chei pe 256-biti
- sa permita autentificare 802.1x cu protocol EAP/TLS
- sa includă Firewall de Logare contra atacurilor DoS
- temperatura de operare (exterior, cu carcasa): -25°C pana la +55°C.
- Accesorii incluse:
  - o Obiectiv varifocal 12 – 50mm, cu corectie IR
  - o Carcasa climatizata de exterior: IP66/NEMA-4X/IK10 deschidere laterala articulata, parasolar, sistem de ventilatie, sistem dezghetare vizor cu sticla auto-curatanta, sistem preventie deschidere neautorizata.
  - o Iluminator IR dedicat cu intensitate ajustabila (10%-100%);

- Lungimea de unda: 850 nm
- Activare pe baza de fotocelula ajustabila (20lx -70lx)
- Unghiuri de acoperire ajustabile (de la 10 grade la 95 grade)
- Distanțe de acoperire ajustabile ( de la 40m la 260m)
- Termen de garanție : minim 3 ani.
- Condiții cu caracter tehnic
  - o Toate echipamentele utilizate trebuie sa corespunda normelor si standardelor in vigoare
  - o Se vor include in oferta si se vor livra toate componentele /accesoriile necesare functionarii si interconectarii echipamentelor, indiferent daca aceste au fost sau nu expres solicitate astfel incat sistemul sa fie 100% functional
  - o Montajul, configurarea si punerea in functiune a echipamentelor se va realiza de personal calificat, cu experinta in domeniu.

### **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 al ecranelor tip Wall-Display sunt:

- arhitectura client-server;
- sa permita gestionarea simultana a urmatoarelor surse disponibile in rețeaua 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;
- sa permita afisarea pe ecranul videowall-ului a oricaror surse disponibile in rețeaua LAN dedicata, conform scenariului de afisare definit de catre operatori si in limita puterii de procesare a unitatilor de afisare surse;
- sa includa suport pentru o gama larga de standarde streaming: MPEG-2, MPEG-4 Part 2, MPEG-4 Part 10 (AVC/H.264), MJPEG, JPEG 2000;
- sa dispună de functie software KVM pentru sursele streaming provenite de la unitatile de injectie surse non-IP;
- sa includă 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;
- sa includă 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;
- sa permita 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 software va acoperi managementul tuturor ecranelor de mari dimensiuni din Centru, atât cele din Sala de comandă cât și cele suplimentare, aferente Salii de sedințe.

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 utilizarea liniei de comandă sau a altor 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 non-stop performanța sistemului. NMS-ul va fi conectat la centrul de management și va asigura vizualizarea tuturor elementelor de rețea implementate, la nivel de 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, pentru a asigura gestionarea dispozitivelor din teren și a rețelei radio în general. De asemenea, NMS va trebui să furnizeze puncte de integrare cu infrastructura existentă pentru operarea în rețea, asigurând în același timp securitatea și protecția rețelei.

NMS va trebui să fie pe deplin compatibil și să suporte toate dispozitivele de teren care compun sistemul.

Sistemul / serviciul va trebui să fie implementat pe gateway-uri, astfel încât trebuie să aibă o compatibilitate completă cu gateway-urile propuse.

Serviciul propus va monitoriza 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 privire la 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.

Serviciul și aplicația NMS vor fi complet scalabile, dimensionate inițial 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 al senzorilor de teren, al parcarilor și al sistemelor de informare publică (suita de aplicații)**

Aplicațiile de monitorizare a senzorilor de staționare în teren, de 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 și 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 de parcare. Efectul acestor situații asupra aglomerației traficului în zonele centrale, în special în cele istorice, cu străzi înguste, este semnificativ.

Soluția solicitată 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, senzori care să transmită 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 o aplicație de gestiune.

Aplicația va îndeplini cel puțin următoarele funcționalități:

a) Front-office - portalul pentru utilizatori:

Platforma de management al parcarilor, ca soluție modulară de gestionare a parcarilor dintr-un oraș, va oferi cetățenilor 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).
- Marcarea pe hartă a locurilor de parcare dedicate pentru persoanele cu dizabilități, pentru ca acestea să poată găsi un loc de parcare extrem de ușor.
- Ghidarea utilizatorului către cea mai apropiată parcare, astfel încât să reducă pe cât posibil timpul de căutare a unui loc disponibil

b) Back-office – zona de management, pentru angajații municipalității:

- Administrarea sistemului de senzori, inclusiv poziționarea acestora pe hartă 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; se vor furniza API-uri cu documentație tehnică care să permită realizarea integrărilor viitoare.
- afișare pe hartă 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 parcărilor (bariere, parkinguri supraetajate, camere video); se vor furniza API-uri cu documentație tehnică care să permită realizarea integrărilor viitoare.
  - evidenta pentru inventariere locuri de parcare
  - comunicație cu displayuri (de la nivel http in sus)
  - loguri, info istorice, grafice, rapoarte utilizare
  - alerte in sistem pentru acei senzori pusi pe locurile de parcare interzise sau handicap
  - funcționalități de gestiune a încasărilor pentru taxele de parcare;
  - funcționalități de gestiune a abonamentelor pentru locuri de parcare si pentru reînnoirea periodica a acestora;
  - componenta software pentru controlori (inspectori, polițiști locali);
  - va fi furnizata o platforma de servicii pentru parcări (inclusiv dezvoltare conectori pentru senzori) care sa suporte adăugarea unor noi module ulterior.
  - Platforma tehnologică se va furniza împreună cu toate serviciile de implementare necesare: aplicații, analiza, proiectare, dezvoltare, instruire, management de proiect.
- c) Aplicatie mobila (pentru publicul larg):
- ✓ Vizualizare locuri de parcare disponibile in oras
  - ✓ Selectare categorii locuri de parcare
  - ✓ Vizualizare in timp real a disponibilitatii unui loc de parcare
  - ✓ Ghidare pana la cel mai apropiat loc de parcare liber
  - ✓ Ghidarea utilizatorului catre cea mai apropiata parcare astfel incat sa reduca pe cat posibil timpul de cautare a unui loc disponibil.
  - ✓ Sisteme variate de plată a parcării (SMS, wallet, Mobile Pay).

Platforma pentru public se va furniza împreună cu o aplicație mobilă în distribuție Android și iOS, care va fi disponibilă gratuit pe Google Play și 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 pentru managementul defectelor**

In cadrul Centrului de Comanda va fi implementat și un sistem automat de management operațional 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, astfel încât să se asigure operarea eficientă 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 vor putea vizualiza informații detaliate, incluzând starea de funcționare a echipamentului și rezultatele măsurărilor.

Având în vedere faptul că sistemul de management și prioritizare a traficului este un sistem distribuit, care include o multitudine de componente instalate în teren (de ex.: controllere trafic, echipamente de rețea (switch, router etc), camere video, UPS-uri etc.), precum și componente instalate în centrul de management (de ex.: servere, sisteme de stocare, echipamente rețea, sisteme de operare, baze de date, servere de aplicații, aplicații e-mail / mesagerie etc.), soluția de semnalizare a funcționării sistemelor și managementul defectelor va asigura monitorizarea continuă a funcționării echipamentelor și sistemelor, atât a celor din teren, cât și a celor din Centrul de Comanda și Control și va asigura generarea de alerte la detectarea unei defecțiuni sau la depistarea încălcării parametrilor de performanță stabiliți. Alertele vor fi transmise și prin e-mail sau SMS către un grup de destinatari prestabilit, dar vor fi vizibile și în cadrul unei interfețe grafice unice.

Componenta de monitorizare a infrastructurii hardware și software va asigura funcționalitățile necesare monitorizării funcționării sistemului în vederea îndeplinirii obiectivelor de funcționalitate, performanță și disponibilitate ale acestuia. Pentru înaltă disponibilitate, soluția trebuie să poată fi instalată ulterior și într-un centru de tip Disaster Recovery, fără costuri suplimentare (licențe software) pentru Autoritatea contractantă.

Soluția de monitorizare a infrastructurii oferită trebuie să asigure următoarele funcționalități minimale:

- Soluția trebuie să fie scalabilă și să utilizeze mecanisme de alertă pentru a monitoriza funcționarea, 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 într-o bază de date externă sau într-un alt format al informațiilor despre elementele monitorizate.
- 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 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 – de 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 monitorizarea performanței serviciilor sistemelor:
  - procese/servicii care rulează și resurse consumate de fiecare proces/serviciu
  - procese/servicii care ar trebui să ruleze și sunt oprite

- și să asigure implementarea de acțiuni corective automate în cazul detectării de probleme de performanță;
- Soluția trebuie să ofere suport pentru diferite tipuri de sisteme de operare (Windows, Linux, AIX etc.) și tipuri de aplicații - baze de date (Oracle, MS SQL, MySQL, DB2 etc.), servere de aplicații (Microsoft IIS, Oracle WebLogic, Tomcat, JBOSS etc.), soluții de virtualizare (VMware, VSphere, RedHat, IBM, Microsoft Hyper-V, CITRIX), soluții e-mail (MS Exchange) precum și alte componente de infrastructură software (vor fi suportate toate tipurile de sisteme de operare, baze de date și platformele de virtualizare care vor fi utilizate în cadrul soluției tehnice proiectate;
- Soluția trebuie să fie capabilă să identifice resursele Top N și Bottom N bazate pe orice metric de performanță monitorizat; trebuie să furnizeze rapoarte care să arate atât perioadele curente, cât și cele istorice.
- Soluția trebuie să asigure funcționalitatea de descoperire automată a echipamentelor (care raspund SNMP sau la protocoale de interogare) din rețeaua Beneficiarului și va realiza un inventar hardware și software al acestora;
  - Inventarul software va include cel puțin: tipul sistemului de operare (inclusiv data de instalare), aplicațiile software instalate și versiunea lor, service packs și update-uri de securitate instalate;
  - Inventarul hardware al serverelor trebuie să includă cel puțin: producător și model, versiune BIOS, procesor (model, frecvență), memorie RAM, HDD (producător, tip, dimensiune, interfață), interfețe rețea (adresă MAC, adresă IP, bandwidth), setări de rețea (DNS, Gateway, Subnet mask)
- Soluția trebuie să asigure:
  - Abilitatea de a crea pagini de rapoarte personalizate pentru anumiți utilizatori, care să prezinte date de raportare specifice;
  - Abilitatea de a exclude valorile în timpul perioadelor de timp specifice, de exemplu, pentru timpul de întreținere programat/cunoscut și/sau pentru sfârșit de săptămână, etc.;
  - Abilitatea de a filtra datele colectate la bază de date și la generarea de rapoarte;
  - Abilitatea de a monitoriza în mod activ disponibilitatea și timpul de răspuns la utilizatorii finali pentru aplicațiile web;
- Trebuie să dispună de șabloane standard pentru monitorizarea de aplicații tip Enterprise;
- Soluția trebuie să permită utilizatorilor să monitorizeze apariția unui anumit text în fișiere de jurnal (log) pentru a declanșa evenimente;
- 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 parametri de performanță monitorizați și să genereze în mod automat alerte atunci când valorile prag stabilite sunt atinse / depășite.
- Soluția trebuie să realizeze automat o analiza 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.

- Soluția propusă trebuie să includă posibilitatea de a se integra cel puțin cu o soluție de tip Help Desk, pentru a crea în mod automat solicitări de servicii (sau incidente) bazate pe problemele de performanță detectate.

#### **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 (bucle virtuale) 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 și Control)
- Centrul de Comanda și Control (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 adaptiva in intersectii

**Sistemul de prioritizare a traficului** se va baza pe solutii inteligente, care au capacitatea sa masoare permanent numarul de vehicule din teren si directiile de deplasare ale acestora si sa adapteze si sa sincronizeze sistemele de dirijare (semafoarele), astfel incat rezultatul de trafic per ansamblu sa duca la deplasari cat mai rapide si la volume cat mai mari de trafic deservit.

Elementele esențiale ale sistemului de management al traficului care trebuie implementat sunt:

- **Sisteme de comunicatii cu vehiculele de transport public:** sisteme de comunicatii radio realizate cu echipamentele de la bordul vehiculelor. Acestea vor asigura urmatoarele functii:
  - o Comunicatia intre vehicul si infrastructura (V2I) care asigura cererea de prioritate directa (la intersectii), sincronizarea la statii, sincronizarea datelor sistemului de eTicketing la capat de linie, descarcarea datelor din vehicul (la autobaza);
  - o Comunicatia in timp real cu centrul de comanda;
  - o Receptia semnalului GPS, pentru localizare in timp real si sincronizarea locala a ceasurilor interne;
- **Detectoarele de trafic:** bucle inductive montate în carosabil sau senzori suspendati deasupra carosabilului (bucle virtuale) și/sau camere video cu vedere asupra carosabilului și a cozii de autovehicule;  
În cadrul proiectului se vor instala, pe cat posibil, bucle virtuale, evitand in acest mod afectarea stratului asfaltic sau a pavajului. In cazul situatiilor exceptionale, in care nu este posibila instalarea de bucle virtuale sau dacă din motive tehnice acestea nu asigura nivelul de performanta necesar, se va avea în vedere instalarea de bucle inductive, dar numai dupa consultarea cu beneficiarul si obtinerea acceptului din partea acestuia.
- **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 Centrului 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 sau vehiculele de intervenție în caz de urgență) și centrale (între echipamentele din teren și Centrul de Comanda si Control);
- **Centrul de Comanda si Control** (conține software-ul de management adaptiv al traficului, software-ul de management al defectărilor, interfețele cu operatorii sistemului de management al traficului).

La fiecare locatie (intersectie) se va avea in vedere echiparea cu intreg necesarul de sisteme si echipamente electronice, astfel incat sa fie acoperita intreaga paleta de solutii si servicii integrate necesare.

Schematic, arhitectura in teren propusă a sistemului, la fiecare locatie, este prezentata mai jos:

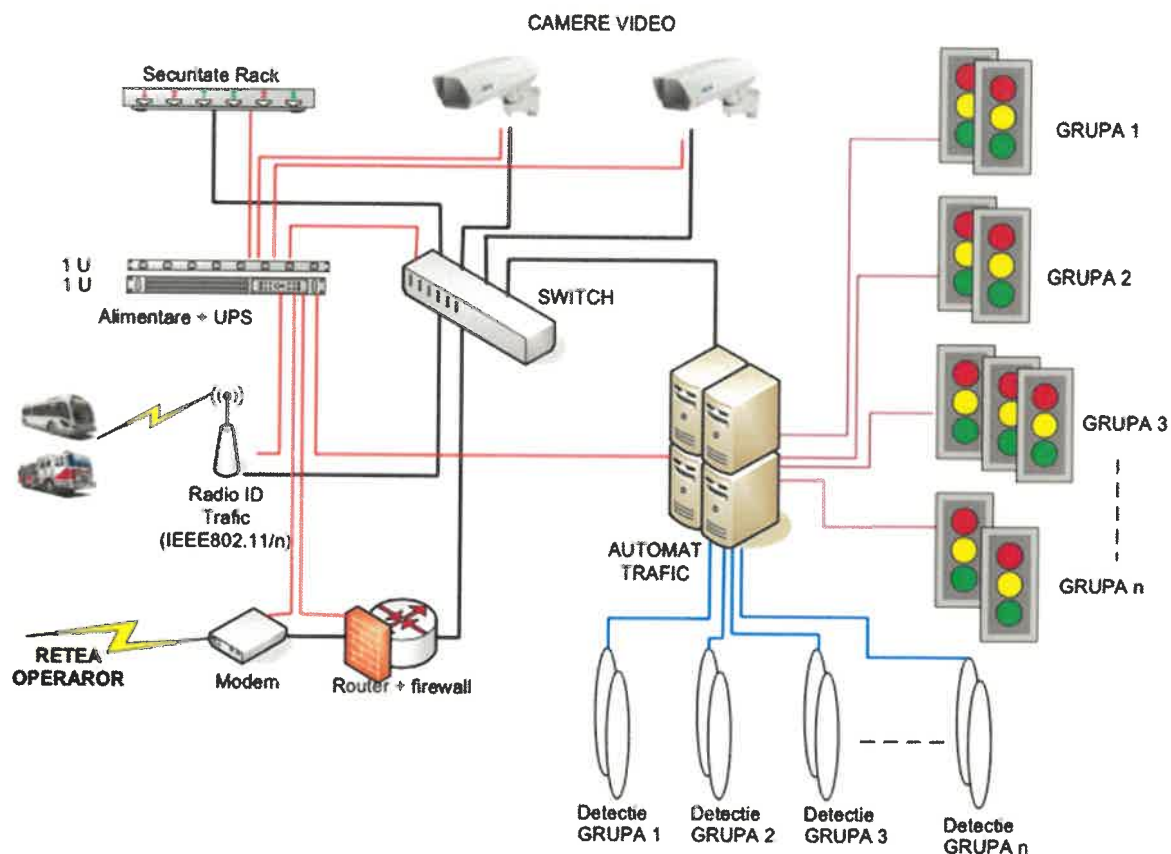


Figura 11 – Schema / arhitectura tipica a solutiei de prioritizare rutiera la nivel de intersectie

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 variere în timp semnalizarea rutieră, în condiții normale sau anormale. Pentru aceasta, sistemul trebuie să „cunoască” unde există o 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, în scopul decongestionării traficului, 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.

Soluția pentru managementul centralizat de tip adaptiv al traficului are rolul de a reduce semnificativ timpul pierdut de vehiculele la traversarea zonei controlate în mod adaptiv, simultan cu acordarea de prioritate vehiculelor de transport public de călători. Este obligatoriu ca centrul de comanda și control să poată funcționa în diverse moduri de lucru, respectiv:

- complet și local adaptiv cu microreglare, pe baza informațiilor furnizate de către detectorii locali, amplasați în fiecare intersecție
- central adaptiv cu selecție de planuri de semaforizare și pe baza informațiilor furnizate de detectorii locali, amplasați în intersecție, informații care vor fi utilizate pentru determinarea selecției automate a unui plan de semaforizare dintr-o bibliotecă preexistentă.
- în sistem central full-adaptiv continuu cu mezo și macroreglare, atât pe baza informațiilor furnizate de detectorii locali, cât și pe baza informațiilor furnizate de automatele de dirijare a traficului din intersecțiile învecinate (volum de trafic, timpi de verde și durate de ciclu) și a informațiilor generate de componenta centrală a sistemului.

Sistemul va avea posibilitatea de selecție planuri de semaforizare, fie pe baza de comanda manuala, fie pe baza de cerere automata, provenita din alte sub-sisteme, cu posibilitatea acordării de prioritate pentru vehiculele de transport public de călători aflate în întârziere. Sistemul de control centralizat va avea capacitatea de utilizare a datelor cartografice, topografice, a planurilor de semaforizare, a datelor de clasificare traficului, a datelor cu descrierea traseelor de prioritate pentru transportul public, precum și a rutelor de urgență.

De asemenea, sistemul va permite import de date de la terțe aplicații externe (senzori, aplicații software, informații generate automat de serviciul de transport public etc.), la nivelul unei interfețe standard OpenAPI (sau similar), cu condiția ca datele să fie certificate pentru utilizare în sistemul de management al traficului rutier.

Sistemul trebuie să:

- folosească algoritmi avansați de stabilire în timp real a timpilor de verde pentru fiecare intersecție, atât în funcție de valorile de trafic înregistrate în intersecția respectivă, cât și în funcție de valorile de trafic din intersecțiile învecinate,
- să actualizeze informațiile de trafic maxim la fiecare 3 secunde și să ofere abilitatea de predicție a valorilor de trafic pentru un interval de timp de 120 de secunde, pe baza valorilor de trafic transmise de intersecțiile alăturate,
- să dețină toleranță crescută la erori de comunicație între echipamente sau între echipamente și centrul de control,
- să ofere capacitatea de a utiliza date istorice în cazul defecțiunilor apărute la detectoarele de trafic,
- să ofere diagnosticul rapid al eventualelor disfuncționalități,
- să ofere posibilitatea de a transmite comenzi la distanță,
- să ofere posibilitatea de a obține date de trafic consistente, pe perioade mari de timp,
- să dispună de o funcție de predicție a traficului rutier în funcție de valorile de trafic măsurate și de profilele istorice,
- să dispună de capacitatea de autocalibrare și autoînvățare,
- să poată fi interfațat cu un sistem de management al flotei de transport public, în vederea acordării de prioritate în intersecțiile semaforizate pentru vehiculele de transport public,
- să adapteze timpii de verde, duratele de ciclu, în funcție de valorile de trafic, în timp real și în mod automat,
- să mențină corelarea de tip "undă verde", chiar în condițiile în care valorile de ciclu se modifică permanent,

- să anticipeze apariția situațiilor de congestie în trafic, prin utilizarea valorilor istorice ale datelor de trafic stocate de-a lungul timpului,
- să reacționeze într-un interval de secunde la variații bruște ale valorilor de trafic,
- să dispună de posibilitatea de a transmite comenzi unitare către un grup de intersecții, în situații de urgență (unda verde permanentă pentru mașini de intervenție – Salvare, Pompieri, Poliție, sau pentru coloane oficiale) – sistemul va avea interfețe de tip .API documentate pentru interconectarea cu sisteme externe (de exemplu servere AVL ale ISU) și care să permită prioritizarea vehiculelor de intervenție aflate în misiune;
- să poată funcționa complet automat, fără a necesita intervenția unui operator uman,
- să dispună de o interfață grafică utilizator ușor de înțeles și folosit, care să ofere minimum următoarele funcțiuni și facilități:
  - vizualizarea în format cartografic a tuturor intersecțiilor și trecerilor de pietoni incluse, prin suprapunerea pe o hartă vectorială a întregului oraș a unor simboluri reprezentând starea de funcționare a echipamentelor de semaforizare;
  - posibilitatea de selectare a unei intersecții aflate pe hartă, în vederea obținerii de informații suplimentare sau a transmiterii de comenzi manuale (de către operator), folosind meniuri contextuale;
  - vizualizarea în format cartografic de detaliu a elementelor de semaforizare, la nivel local, pentru intersecțiile și trecerile de pietoni incluse, prin suprapunerea pe o hartă vectorială de detaliu (reprezentând conturul intersecției) a cel puțin următoarelor obiecte:
    - automate de dirijare a traficului
    - semafoare rutiere
    - detectoare de trafic
  - posibilitatea de selectare a unui obiect aflat pe harta de detaliu în vederea obținerii de informații suplimentare sau a transmiterii de comenzi manuale (de către operator), folosind meniuri contextuale cuprinzând informații sintetice actualizate automat, referitoare la starea automatelor de dirijare a circulației și a detectoarelor de trafic, cu posibilitatea aplicării de filtre (filtrare după intersecții, după starea de funcționare, după un interval de timp, după denumire etc.)
  - afișarea valorilor de trafic, selectabile la nivel de intersecție și la nivel de detector fizic
  - generarea de rapoarte specifice, cel puțin pentru următoarele categorii de informații:
    - starea automatelor de dirijare a traficului
    - starea detectoarelor de trafic
    - prezența alarmelor
  - urmărirea în timp real a diagramei de semaforizare a unei intersecții
  - urmărirea în timp real a diagramei spațiu-timp pentru mai multe intersecții aflate pe o axă de undă verde

În prezent la nivelul Municipiului Brașov există implementat un sistem de semaforizare, sistem care corespunde din punct de vedere tehnic și estetic și care va fi integrat în sistemul propus, prin dotarea

automatelor de trafic existente cu noi interfețe de comunicații, prin actualizarea programelor de semaforizare și prin implementarea senzorilor de trafic la fiecare locație.

Aplicația furnizată trebuie să permită integrarea tuturor tipurilor de automate de trafic deja instalate în municipiul Brașov, a noilor automate furnizate în cadrul proiectului, precum și a cel puțin alte 3 tipuri de automate de la mai mult de 3 producători diferiți, din lista următoare: Swarco Traffic, Cross Zlin, La Semaforica S.r.l., Scae spa, Uti Trafic, Altime, Dynniq Mobility, Sagem – Groupe Colas, Thales, Siemens, Trafficon – CT Group – și să adapteze în mod automat programele de semaforizare în vederea reducerii traficului în zona vizată, respectiv al reducerii poluării. Performanțele unui astfel de sistem trebuie să poată fi cuantificate prin tone de CO2 reduse prin intervenția sistemului (se vor programa rapoarte standard în acest sens, care să poată fi obținute la cerere de către utilizatorii sistemului).

Aplicația propusă trebuie să fie una existentă, special concepută pentru scopul în care este solicitată și în prezentul proiect și să se afle în exploatare curentă în cel puțin 2 (două) orașe la nivel național și/sau internațional, ambele implementări fiind de anvergură similară prezentului proiect (cel puțin 80 de intersecții sincronizate și dirijate full-adaptiv, dotate cu supraveghere video și serviciu de priorizare a transportului public). În cadrul ofertei se vor indica orașele unde aplicația este în exploatare curentă, informații despre dimensionarea sistemelor, precum și date de contact ale persoanelor din partea beneficiarilor care pot oferi informații suplimentare sau care pot confirma informațiile furnizate de către ofertant. Alternativ, se vor furniza recomandări scrise emise de către reprezentanții respectivelor autorități locale, din care să reiasă explicit denumirea produsului, faptul că acesta se află în exploatare curentă la momentul depunerii ofertelor, precum și informații privind anvergura sistemului de referință instalat. În cazul în care aceste informații sunt disponibile din surse publice oficiale, se va indica sursa online a acestor informații.

Pentru demonstrarea specificațiilor tehnice ale produsului software ofertat, conform cerințelor caietului de sarcini, se vor prezenta documentații tehnice ale producătorului (online sau fișe de produs oficiale) sau alte dovezi din surse imparțiale (nu doar declarații ale ofertantului).

#### **b. Sistemul de priorizare a transportului public**

Sistemele de asigurare a prioritizării transportului public sunt de importanță majoră în reducerea emisiilor GES și migrarea unei părți a călătorilor dinspre utilizarea vehiculului personal către transportul public, astfel ca autoritatea contractantă dorește implementarea unui sistem performant care să aibă următoarele caracteristici minime:

- Asigurarea prioritizării autobuzelor la trecerea prin intersecțiile semaforizate și la trecerile de pietoni, în funcție de necesar;
- Prioritizarea se va face prin adaptarea în timp real a planurilor de semaforizare, prin comandă de la centrul de comandă sau prin cerere de prioritate locală;
- La bordul vehiculului va fi prevăzut un dispozitiv cu display ușor de utilizat, dotat cu consola de comandă și dispozitive de comunicații GSM 3G sau 4G, comunicații locale la nivel de intersecție, antena și receptor GPS pentru localizare. Acesta poate fi calculatorul de bord al vehiculului, pe care rulează o aplicație dedicată sau poate fi un dispozitiv separat, dedicat;
- Sistemul va avea la baza aplicații de management de flota și dispecerizare, aplicație de priorizare a transportului public în intersecții în directă corelare cu traficul local și la nivel de rețea.



Pe langa functia intrinseca de prioritizare, sistemul va trebui sa faciliteze analiza datelor, raportarea personalizata, sa prezinte algoritmi de invatare a rutelor prin aplicarea algoritmilor de invatare automata asupra datelor colectate automat de catre vehicule in timpul rutelor, scalabilitate in termeni de suport extins pentru functionalitatile si dimensiunea flotei gestionate, integrare cu un Centrul de Management al Traficului pentru furnizarea Prioritizarii Transportului Public.

Interfata aplicatiei centrale de prioritizare trebuie sa fie de tip Web pentru utilizarea pe mai multe tipuri de dispozitive, sa permita stocarea datelor inregistrate, iar componenta centrala trebuie sa poata gestiona fluxul de informatii pentru managementul panourilor de informare calatori si pentru localizarea in timp real a vehiculelor pe harta.

De asemenea, sistemul va trebui sa poată prelua din aplicatia specializata de management al programului de circulatie informatiile privind orarul de circulatie detaliat, astfel incat sa se poata afisa starea fiecarui vehicul fata de programul de circulatie (intarziat, respecta programul, in avans – tip “harta liniara”). Sistemul trebuie sa poata genera rapoarte privind starea vehiculelor din traseu si programul de circulatie al acestora.

## **5. Sub-sistemul de monitorizare si analiza video**

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

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

Camerele video vor fi montate în exterior, în zonele în care se face supravegherea. Zonele supravegheate vor fi marcate de către furnizor cu panouri de informare, conform legii.

Principalul avantaj așteptat constă în creșterea siguranței si securității personale in spațiul public, însă cel mai important beneficiu al unei rețele integrate moderne de supraveghere a unui oraș este acela ca imaginile din rețea pot fi folosite si de alte servicii ale orașului, cum ar fi: politia, pompieri, serviciul de ambulanta, alte servicii de utilitate publica etc. Ca opțiune, unele imagini vor putea fi publicate pe Internet, iar participanții la trafic le vor putea accesa evitând astfel blocajele in trafic prin schimbarea rutelor in funcție de situația reala din teren.

Pe de alta parte, sistemele se vor dimensiona si se vor amplasa in așa fel încât să respecte intimitatea persoanelor, astfel încât să nu prezinte un impact deranjant asupra acestora. In acest sens, in zonele in care se amplasează sisteme de supraveghere video se vor monta indicatoare, acestea informând populația asupra prezentei sistemului. Masurile de informare a populației, precum și indicatoarele si semnele standard se vor aplica conform legilor in vigoare. Se vor stabili și implementa pentru fiecare cameră în parte zonele în care camera nu va putea fi utilizată pentru capturarea de imagini (de exemplu fatadele blocurilor, ferestrele apartamentelor etc.)

## **6. Retelele de comunicatii**

Principala problema tehnica ce poate aparea la implementarea oricarui sistem complex de prioritizare, management de infrastructura metropolitana si supraveghere video este volumul mare de date care trebuie transportat de la fiecare camera video la Centrul de Comanda. Acest volum mare de date

trebuie stocat, criptat și trimis la serverul de la centrul de control simultan de la toate camere video din sistem. Pornind de la această situație, sistemul trebuie implementat utilizând o rețea de transmitere a datelor cu viteză mare în întreg orașul.

Soluția solicitată pentru asigurarea comunicațiilor sistemului constă în realizarea unei rețele virtuale de comunicații, cu conectare la fiecare locație în parte și cu canale tip VPN (Virtual Private Network – rețea privată virtuală) la Centrul de Comandă. Această rețea va fi asigurată din punct de vedere al mediului de transport de un operator comercial, pe piața locală fiind cunoscuți un număr de operatori de mare anvergură care au capacitatea de a asigura o acoperire de rețea de 100% în condiții de fiabilitate și siguranță a rețelei foarte bune. Beneficiarul va asigura, prin forțe proprii, toate aspectele comerciale pentru asigurarea conexiunii de date la fiecare locație în parte (1 punct de prezență per intersecție, instalat la locația automatului de dirijare a circulației), utilizând un operator comercial.

Echipamentele de capăt, la nivel de conexiune Ethernet, vor fi furnizate și livrate în cadrul contractului de către Contractor, urmând să fie administrate ulterior de către Beneficiar.

Necesarul estimat de resurse de telecomunicații este:

- Număr de puncte de conectare locală, în teren: 104, cu posibilitate de extindere;
- Parametrii minimali de rețea la punctele de conectare din teren:
  - viteză pe port (largime de bandă): min. 6 Mbps locație / min. 1 Gbps backbone
  - cerințe protocol de transfer: autoconfigurabil în caz de avarie și posibilitate de funcționare insulară, dispecerizabil
  - redundanță de alimentare la nivelul fiecărui nod local
  - nod local redundant: nu
  - mod de adresare locală: IP, TCP/IP v4, 1 adresă, tunelare VPN
- Soluția de conectare locală a vehiculelor de transport public
  - Tip: conexiune radio, implementată la fiecare punct de prezență din teren, standard IEEE 802.11p
  - Banda de frecvență: 2,4 GHz / 5,8 GHz
  - viteză pe port (largime de bandă): min. 1 Mbps
  - cerințe protocol de transfer: autoconfigurabil în caz de avarie și posibilitate de funcționare insulară, dispecerizabil
  - mod de adresare locală: IP, TCP/IP v4, 1 adresă
  - negociere la conectare: rapidă (sub 0,5 secunde, conform IEEE 802.11p)

În cazul Centrului de Comandă, principalele caracteristici de rețea sunt prezentate în continuare:

- Număr de puncte de conectare din exterior: 2 x 2 linii (minim), asigurate de operatori comerciali diferiți (beneficiarul va asigura, prin forțe proprii, toate aspectele comerciale pentru asigurarea conexiunii de date, iar echipamentele de capăt, la nivel de conexiune Ethernet, vor fi prevăzute în proiect și livrate în cadrul implementării de către Contractor, urmând să fie ulterior administrate de către Beneficiar.
- Parametrii minimali de rețea la Centrul de Comandă:
  - viteză pe port: 1 Gbps

- număr de porturi fizice de acces exterior (trunchiuri): min. 4
- cerințe protocol de transfer: autoconfigurabil în caz de avarie și posibilitate de funcționare insulară, dispececerizabil
- nod central redundant, amplasat la Centrul de comandă desemnat ca fiind concentratorul primar;
- redundanță de alimentare la nivelul fiecărui nod local
- porturi disponibile și posibilități de extensie a rețelei la nivel fizic;
- număr de porturi de acces în rețelele de telefonie (trunchiuri): min. 8, conexiune E1 / T1.

Pentru implementare, se vor furniza 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 va oferi beneficii multiple, în special în cazul rețelelor virtualizate. Rețeaua de comunicații va fi administrată cu ajutorul unor aplicații software specializate, folosind SNMP pentru a monitoriza sănătatea dispozitivelor din rețea.

Facilitatea de segmentare VLAN va permite rețelei să grupeze nodurile în LAN-uri logice, care să se comporte ca o singură rețea indiferent de conexiunile fizice.

Topologia de rețea care va fi utilizată de sistem va fi una extinsă, deschisă, care va folosi 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 și de a cărei implementare în cadrul proiectului va fi răspunzător ofertantul, rețea capabilă să asigure integral transmisia între toate punctele de prezentă și stațiile de bază care vor asigura acoperirea în teren. Deoarece întreaga suprafață a Municipiului Brașov nu poate fi acoperită cu o singură stație de bază, vor fi furnizate mai multe echipamente, distribuite la nivelul orașului, care să asigure acoperirea necesară.

Stațiile de bază care vor fi furnizate vor fi instalate de ofertant la punctele de prezentă 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 backbone-ului 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. Toate conexiunile de la echipamentele rețelei backbone la punctele de instalare a echipamentelor care necesită conectare fizică în rețea vor fi realizate de către ofertant (se vor furniza atât echipamentele și/sau conectorii și accesoriile necesare, cât și serviciile și realizarea eventualelor lucrări de construcții-montaj necesare).

Serviciul de comunicații radio care va fi implementat de către ofertant (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, în conformitate cu Tabelul National de Alocare a Benzilor de Frecvențe (TNABF) așa cum este

reglementat acesta de catre autoritatea nationala competenta (ANCOM<sup>2</sup>). La faza PT, proiectul de retea trebuie să includă infrastructura pentru situatia existentă și cea planificată a echipamentelor din teren și se va acorda o atenție adecvată pentru extinderea ulterioară conform cerințelor.

Reteaua de comunicatii (COMMS) trebuie să permită realizarea conectivității complete între toate echipamentele de teren și centrul de management, bidirecțional, sigur, fiabil și fara latente<sup>3</sup> 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 comunicare radio la nivel de echipament (senzor în teren), iar echipamentele de centralizare locale (numite și stații de baza) vor face schimb de date cu centrul de comanda prin rețeaua backbone de infrastructura.

Tehnologia de comunicații radio (RF) va fi adecvată și bazată pe standarde deschise, de exemplu suitele de standarde IEEE sau echivalent. 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 transmisia de date aferenta senzorilor din teren, rețeaua radio va fi dimensionată astfel încât să ofere o capacitate de rezervă de minim 50% și canale de comunicare de rezerva la și de la fiecare nod de acces – aceasta cerință asigură în principal fiabilitatea sistemului de comunicatii dar și rezerva funcțională pentru dezvoltări ulterioare.

Transmisia datelor prin WAN (Wide Area Network) se va face standard IP și va realiza conectivitatea între back-bone-ul sistemului central și echipamentele din teren, atât cele din cadrul rețelei (stațiile de baza) cât și a echipamentelor de conectare și acces din teren. De asemenea, prin intermediul rețelei WAN se va asigura și serviciul de monitorizare a stării de funcționare și a parametrilor echipamentelor de rețea (routere, switch-uri, ups-uri, stațiile de baza) utilizând protocolul standard SNMP.

Pentru a putea extinde ulterior proiectul, dacă va fi cazul, fără ca soluția să fie limitată la un furnizor sau o tehnologie specifică, soluția tehnică de comunicare va fi una standard, în banda de frecvență liberă și disponibilă pentru posibilități de conectare la nivel de aplicație prin interfețe de tip API<sup>4</sup>. Soluția de comunicatii va permite ca stațiile de baza (gateway) COMMS să opereze cu echipamentele din teren diverse, provenite de la diferiți furnizori, fără a limita conectivitatea la tehnologii sau fabricanți. Astfel, soluția implementată va fi disponibilă spre conectare cu orice furnizor de soluții care respectă standardul implementat, permitând atât dezvoltarea sistemului management rutier și implementarea de noi sisteme de tip „Smart City” (de exemplu extinderea monitorizării parametrilor de mediu și în alte locații fizice, managementul infrastructurilor operatorilor edilitari, managementul iluminatului public, evidența locurilor de parcare, panouri suplimentare de informare a participanților la trafic etc.).

Serviciul de comunicatii radio implementat va funcționa ca platforma care acopera întregul oraș 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.

---

<sup>2</sup> ANCOM – Autoritatea Națională de Reglementare în Comunicatii, [www.ancom.org.ro](http://www.ancom.org.ro)

<sup>3</sup> Latenta în rețele COMM se calculează ca fiind intervalul total de timp scurs între momentul inițierii unui mesaj și recepția, decriptarea, înțelegerea și confirmarea primirii acestuia la receptor.

<sup>4</sup> API (Application Programming Interface, en.) – interfața de aplicație program

Soluția de comunicații implementată va fi scalabilă, extensibilă, adecvată pentru un sistem care să permită dimensionarea la nivel de oraș.

Toate echipamentele de comunicații vor fi instalate în cadrul orașului, iar toate aplicațiile software aferente soluției de comunicații vor fi instalate pe serverele proiectului, ce vor fi instalate în cadrul data-center-ului ce va fi amenajat în Centrul de comandă.

Pentru asigurarea funcționalității fără întreruperi chiar și în cazul avariilor punctuale, sistemul de comunicații radio de consum redus (LoRaWAN sau similar) va fi complet redundant și va fi certificabil tip „fără punct de eșec” (en. single point of failure).

Reteaua de comunicații radio va fi dimensionată astfel încât aceasta să asigure nivelul de performanță inițial pe toată durata de viață a sistemului, iar acesta să nu se degradeze în timp.

Capacitatea rețelei radio (lățimea de bandă minimă garantată) 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 din cadrul sub-sistemului de comunicații radio (denumit generic COMMS).

Funcțiile stațiilor de bază furnizate vor acoperi următoarele cerințe:

- Sistemul trebuie să permită adăugarea și/sau eliminarea de echipamente COMMS și/sau a echipamentelor din teren. Adăugarea și/sau eliminarea oricărui echipament din teren nu va determina nefuncționarea rețelei sau alterarea nivelului minimal de transport a datelor. Acesta cerință va acoperi inclusiv stațiile de bază.
- Sistemul nu se va bloca și va repeta transmisia 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 salvă de transmisie. Numărul de salvă de retransmisie până la primirea confirmării (ACK) va putea fi configurat la nivel de rețea.
- 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 un impact minim asupra operațiilor sistemului – prin utilizarea de algoritmi sau sisteme de management al încărcării rețelei (tip „load-balance”). Ofertanții vor furniza detalii cu privire la modul în care această cerință va fi implementată.
- Pentru fiecare echipament în parte se va prevedea în aplicația de management o funcție sau metadate, care să cuprindă informațiile despre locul (poziția geografică) de instalare, în coordonate GPS, precum și descrieri tehnice sumare.

Fiecare concentrator de date din teren (gateway) va fi conectat la serverul și aplicația de gestionare a rețelei printr-o conexiune IP locală asigurată prin rețeaua fixă sau mobilă de operator – Beneficiarul va asigura toate aspectele comerciale aferente punctelor de conexiune. Toate comunicațiile se vor face criptate, 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.

Pentru implementarea inițială, gateway-ul va fi pre-personalizat cu o adresă IP fixă a software-ului de gestionare a rețelei și a certificatelor de potrivire. Când va fi alimentat pentru prima oară, va utiliza informațiile de pre-personalizare pentru a stabili o conexiune inițială la serverul de rețea și a fi configurat înainte de a deveni complet funcțional. De asemenea, gateway-ul nu va accepta nici o cerere

de conexiune externă, ci va funcționa numai pe conexiunile inițiate de gateway-ul propriu-zis. Serverul de gestionare a rețelei, la rândul său, va accepta numai cereri de conectare de la gateway-urile de încredere, adică cele cu certificate emise în mod corect și încă valabile.

Integrarea gateway-urilor în rețeaua backbone se face în conformitate cu standardul de rețea utilizat de rețeaua backbone, inclusiv pentru conexiunea de back-up cu rețeaua backbone, așa cum vor fi acestea contractate comercial.

Echipamentele gateway vor fi autonome (dotate 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 poate fi făcută prin bransament electric local sau direct din panoul de iluminat sau de la stalpul de iluminat, proprietate a Beneficiarului – toate bransamentele electrice vor fi realizate de către Beneficiar și puse la dispoziția Contractorului la preluarea locației de lucru.

Alarmerile și starea echipamentului vor fi disponibile și vizibile din interfața GUI a aplicației software de management al rețelei, în centrul de management.

Gateway-ul trebuie să aibă și următoarele performante:

- Distanța de comunicare (non-line of sight) de la dispozitivele din teren către gateway va fi de cel puțin 1 km;
- Un gateway va putea gestiona cel puțin 1000 de dispozitive din teren;
- Un dispozitiv de teren poate trimite / primi mesaje atât de la un dispozitiv (senzor), 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 considerată 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 bază, sistemele de senzori vor continua să funcționeze câtă vreme va exista cel puțin o stație funcțională și care acopere radio senzorii respectivi.

Toate gateway-urile trebuie să se sincronizeze cu o precizie de 1 μs 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.

***Soluția pentru sub-sistemul de comunicații radio (COMMS) trebuie să asigure următoarele funcționalități minime:***

- Furnizorul trebuie să conceapă, să furnizeze, să instaleze și să configureze un sub-sistem de comunicații (COMMS) fiabil, robust și fără interferențe, care să cuprindă o rețea pentru echipamentele de teren - Field Area Network (FAN) bazată pe radio-frecvență și o rețea WAN (Wide Area Network).

- Soluția va fi prevăzută cu o interfață informatică pentru monitorizarea și controlul în timp real (numită CMS (*en. Comm Management System*)).
- COMMS trebuie să sprijine conectivitatea completă între echipamentele de teren.
  - o Echipamentele de comunicații FAN trebuie să asigure legătura dintre dispozitivele din teren și sistemul CMS pentru monitorizarea și controlul în timp real. Dispozitivele din teren vor face schimb de date folosind tehnologii de comunicație radio prin FAN, iar echipamentele FAN vor face schimb de date cu CMS prin rețeaua WAN.
- Furnizorul va propune o tehnologie de comunicații FAN de radiofrecvență (RF) adecvată specificului proiectului, 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.
- Furnizorul trebuie să descrie în cadrul ofertei metodologia de proiectare pentru a îndeplini cerințele de mai sus și modul în care rețeaua va fi utilizată ca rețea partajată cu alte dispozitive.
- Pe lângă capacitatea necesară pentru transmisia de date aferentă dispozitivelor de parcare (senzori) și senzori de mediu, FAN trebuie proiectat astfel încât să ofere o capacitate de rezervă de minim 100% și canal de comunicație la / de la fiecare nod de acces.
- Rețeaua de comunicație (FAN) va sprijini comunicarea către / de la echipamentele din teren la rețeaua WAN.
- Comunicarea WAN (Wide Area Network) trebuie să realizeze conectivitatea backhaul pentru echipamentele din teren din cadrul FAN cu CMS.
- Furnizorul va realiza conectarea la serviciile WAN oferite de providerii selectați de către beneficiar.
- Costul periodic lunar pentru funcționarea rețelei backbone WAN va fi suportat de Autoritatea Contractantă.
- Furnizorul 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 în software.
- COMMS va fi furnizat ca o rețea comună utilizată pentru a susține conectivitatea unui număr mare de alți senzori / dispozitive, pentru a facilita funcții precum transmiterea informațiilor despre trafic și monitorizarea mediului etc., cu un impact minim asupra sistemului de comunicații de bază. Furnizorul va descrie în cadrul ofertei tehnice metodologia de proiectare pentru a satisface cerința de rețea de utilizare partajată.
- Furnizorul va proiecta arhitectura COMMS fără ca aceasta să aibă puncte singulare de defectare (single point of failure), astfel încât să se asigure funcționalitatea fără întreruperi chiar și în caz de defectare a unui dispozitiv. O defecțiune hardware a unui echipament de rețea nu trebuie să ducă la pierderea comunicării între echipamentul din teren și CMS.
- Furnizorul va furniza calcule detaliate pentru a demonstra că planificarea capacității rețelei de comunicații și standardele de performanță pentru sistemele COMMS sunt în măsură să îndeplinească cerințele Sistemului.
- Furnizorul va asigura confidențialitatea datelor și integritatea datelor pentru toate schimburile de date prin COMMS
- Furnizorul se va asigura că performanța COMMS nu se va degrada în timp.

- Furnizorul va furniza toate componentele hardware, software și middleware necesare pentru realizarea și implementarea COMMS-ului propus.
- Furnizorul trebuie să prezinte o arhitectură completă și detaliată a rețelei, topologia rețelei, acoperirea acesteia, raportul privind capacitatea și raza de acoperire a serviciului radio, inclusiv calitatea serviciului (QoS) astfel încât COMMS să îndeplinească cerințele sistemului.
- Furnizorul va furniza o platformă software pentru monitorizarea, configurarea și gestionarea centralizată a echipamentelor COMMS.
- Furnizorul va propune tipurile de comunicare pentru schimburile de date solicitate de sistem.
- Soluția propusă trebuie să furnizeze o lărgime de bandă și o cantitate de date adecvată pentru a sprijini cerințele de schimb de date. COMMS trebuie să fie fiabil, rezistent și eficient pentru a realiza obiectivul de comunicare a datelor într-un mod eficient din punct de vedere al costurilor.
- Furnizorul trebuie să furnizeze gateway-ul de comunicații, punctele de acces și alte echipamente de rețea pentru acces și rutare între FAN și WAN.

## 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 managementul datelor din rețeaua de transport. Acest model este folosit la nivel mondial pentru aplicațiile multimodale metropolitane, regionale și 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 cea mai mare eficiență (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 ocupate sau libere de vehicul în orice moment de timp

Microsimularea este utilizată pentru studiul efectelor pe termen scurt ale schemelor de trafic, ale semnalizării rutiere și pentru prioritatea acordată transportului public. După calibrare, aceste modele se pot utiliza cu succes pentru evaluarea efectelor traficului urban dens în zonele de congestie. Modelele avansate pot fi utilizate pentru studiul impactului incidentelor, schimbării benzii de rulare etc. Scara la care se pot desfășura aceste modelări se întinde de la nivelul unor regiuni restrânse, până la mai multe sute de intersecții și mai multe mii de vehicule, la nivel de oras.



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.).

- 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. Comportamentul vehiculelor pe drum este descris de obicei de o functie empirica ce modeleaza conducerea vehiculelor. Cea mai simpla ipoteză pentru o asemenea relatie empirica ce reprezinta modul de conducere a vehiculelor pe drum este data de „diagrama fundamentala a fluxurilor de trafic”. 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.

Cele două tipuri de modele si algoritmi de simulare a traficului rutier prezentate anterior permit obtinerea unei serii de informatii utile pentru evaluarea disponibilitatii rețelei rutiere urbane sau interurbane, a semnalizarii rutiere, a modului cum aceasta raspunde la cerintele de trafic. Totodata, prin posibilitatea ajustarii parametrilor simularii, este extrem de util sa se realizeze prognoze de trafic, utile pentru dezvoltarea rețelei sau pentru studiul zonelor in care se produc accidente cu o frecventa ridicata.

Concepute pentru analiza multimodală, aplicatiile software de modelare rutiera integrează toate modurile de transport relevante (de exemplu: autoturism, pasagerii autoturismului, camion, autobuz, tren, pietoni și biciclistii) 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.

Aplicatiile 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 dezvoltat, calculat și comparat. Tipic, sunt disponibile interfețele pentru simulări microscopice și mezoscopice.

Instrumentele de modelare actuale au suport grafic, intuitiv si 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, exista posibilitatea de a adăuga funcții suplimentare prin utilizarea modulelor sau script-urilor definite de utilizator.

Se va livra un produs software sau set de programe de micro si macro simulare a traficului rutier, utilizat(e) de către municipalități cu o populație de cel puțin similara cu a Municipiului Brasov in cel puțin 3 tari diferite în ultimii 3 an, capabile sa indeplineasca toate aspectele prezentate in paragrafele de mai sus si sa deserveasca intreg Municipiul Brasov, cu un numar de cel puțin 50 layere predefinibile si care vor acoperi cel puțin urmatoarele modelari:

- Autoturisme
- Transport de marfa
- Pietoni
- Transport public (calatori si trasee de transport)

Licențierea se va face pentru cel puțin un calculator / statie si va fi perpetua, cu suport si upgrade nelimitat pentru toata perioada de suspenabilitate a proiectului de finantare (5 ani).

Aplicatiile vor trebui sa suporte si sa opereze fisiere de tip \*.inpx si \*.ver (acestea fiind deja in utilizare la Beneficiar).

#### **8. Sub-sistemul de recunoaștere și interpretare a numerelor de înmatriculare (ANPR)**

Sub-Sistemul are în componență următoarele componente:

- Echipamente de teren: camere video fixe tip LPR
- Solutie / aplicatie informatica de tip LPR.

Astfel, datele preluate prin intermediul camerelor ALPR sunt identificate și interpretate, iar numerele de înmatriculare astfel identificate sunt stocate la Centrul de Comandă și Control, împreună cu toate celelalte informații relevante: punct de preluare al datelor, oră, dată etc.

Echipamentele instalate în teren sunt:

- Camera video LPR (dedicata)
- Iluminator IR pentru spectrul alb-negru
- Structură de montaj deasupra spațiului carosabil, de tip portal.

Aceeași structură de montaj de tip portal poate fi utilizată și pentru montarea panourilor cu mesaje variabile (VMS).

**Aplicatia pentru identificarea si recunoasterea automata a numerelor de inmatriculare trebuie sa asigure urmatoarele functionalitati minime:**

- Arhitectura: Detectie si recunoastere distribuita (la nivelul camerelor instalate în teren), raportare si administrare centralizata (la nivelul Centrului de Monitorizare și Control)
- Rata de recunoastere: Mai mult de 98 %
- Numar de placute de inmatriculare detectate in fiecare frame:

- Sa recunoasca mai multe numere detectate in fiecare cadru de imagine astfel incat sa asigure posibilitatea de a supraveghea mai mult de o banda de mers cu o singura camera, daca aceasta este montata corespunzator.
- Date colectate :
  - Numarul de inmatriculare text (ASCI)
  - tara
  - nivelul de incredere alocat recunoasterii (între 0,10 și 1,00)
  - directia de deplasare a masinii
  - identificatorul camerei
  - locatia (latitudinea si longitudinea sau similar) a camerei,
  - fotografia vehiculului (a scenei),
  - viteza vehiculului (daca se utilizeaza si dispozitive tip radar)
  - posibilitatea conectarii unei a doua camere de la care sa se preia și să se stocheze o imagine de ansamblu asociata evenimentului.
  - Culoarea vehiculului
  - Gabaritul estimativ al vehiculului (cel puțin încadrea în 3 categorii: vehicul mare (autobuz sau camion), autoturism, motocicletă)
- Accesul la rapoarte: se va face prin intermediul unui interfață web, pe baza de user si parola de pe orice device (laptop, desktop, terminal mobil, pda, tableta)
- Tip camere video suportate: IP, compresie MJPEG , H264, transport stream video HTTP, RTSP
- Audit conectari: se va pastra pe o perioada configurabila, virtual nelimitata, lista tuturor conexiunilor la sistemul de raportare incluzand IP, data, ora, username, operatie efectuata
- Lista alba/Neagra: Posibilitatea de adauga un numar nelimitat de numere in lista alba/ lista neagra, posibilitatea de a defini grupuri cu aceleasi tipuri de actiuni, posibilitatea de a face import si export din/ in fisiere tabelare de tip CSV
- Actiuni bazate pe numarul detectat:
  - avertizare prin e-mail,
  - popup pe ecran,
  - accesarea unui URL definibil prin HTTP
- Verificarea sintaxei/tara pentru toate tarile europene

Aplicatia de identificare automata a numerelor de inmatriculare (ALPR) va fi licentiata unic si proprietate a beneficiarului si nu va avea costuri suplimentare, fara limita de volum de date procesate.

Toate datele ALPR vor fi stocate intr-o baza de date relationala, centralizata si care va permite interfatarea cu alte sisteme, utilizand conectori standard care vor fi furnizați și testați în cadrul contractului.

## 9. Sub-sistemul de informare publica

Informarea participantilor la trafic se va realiza prin panouri de informare de dimensiuni mari – cu suprafata de 1 m<sup>2</sup> si panouri cu suprafata de 2 m<sup>2</sup>, instalate in locatiile identificate in Studiul de Fezabilitate.

Managementul informatiilor prezentate pe aceste panouri de informare va fi realizat din Centrul de Comanda si Control.

Panourile din cadrul sub-sistemului de informare publica vor prezenta urmatoarele tipuri de informatii:

- Traseul si timpul estimat de deplasare catre principalele puncte de interes din Municipiul Brasov, din respectivul punct, pe traseul principal, având în vedere condițiile de trafic curente
- Traseul si timpul estimat de deplasare catre principalele localitati din vecinatatea Municipiului Brasov, din respectivul punct, pe traseul principal, având în vedere condițiile de trafic curente
- Informatii de interes general
- Informatii prezentate de Primaria Municipiului Brasov

**Panourile de informare cu suprafata de 1 m<sup>2</sup> vor respecta cel putin urmatoarele cerințe minimale:**

- Specificatii de performanta si conditii privind exploatarea:
  - o Panoul de afisare trebuie sa fie de tip full matrix, color RGB
  - o Panoul trebuie sa aiba o suprafata de afisare de minim 1 m<sup>2</sup> (1 m x 1 m)
  - o Pixel Pitch maxim 10 mm
  - o Caracteristici optice conform EN12966: L3; C2; B6; R3.
  - o Capacitatea de ajustare a luminozitatii: 32 nivele (manual din software sau automat utilizand senzorul de luminozitate integrat)
  - o Intensitate luminoasa:
    - Rosu: minim 4000 cd
    - Verde: minim 7000 cd
    - Albastru: minim 2500 cd
    - Amber: minim 4000 cd
  - o Luminozitate > 12.400 cd/m<sup>2</sup>
  - o Ledurile utilizate în fiecare panou vor proveni de la același producător și din aceeași tranșă de producție (batch), pentru a asigura uniformitatea culorilor pe întreaga suprafață a panoului.
  - o Lentila LED-urilor va fi realizată din material de calitate înaltă, care nu se îngălbenește sau decolorează în timp din cauza razelor UV ale soarelui.

- Sursele de alimentare utilizate în cadrul echipamentelor vor fi de calitate și vor utiliza condensatori electrolitici cu durată de viață declarată de producător de cel puțin 5 ani, destinați utilizării în aplicații care necesită funcționare 24/24 ore
- Carcasa metalica, acoperire rezistentă la praf, coroziune, umezeala, prevăzută cu fante pentru asigurarea ventilației în mod natural
- Panou anti-reflex care să nu diminueze luminozitatea și să nu modifice rezoluția imaginii (imagine difuză). Panoul de protecție nu își va modifica culoarea și transparența în timp datorită radiațiilor UV și căldurii.
- Panoul va fi livrat cu sistemul propriu de susținere, va fi montat ancorat în fundație de beton, dimensionat corespunzător astfel încât să respecte toate cerințele de rezistență, inclusiv la intemperii, ținând cont de specificul climei Municipiului Brașov;
- Panoul trebuie prevăzut cu ușă pentru service în partea din spate
- Panoul trebuie să fie prevăzut cu controller industrial și sursă alimentare
- Panoul trebuie livrat cu software pentru programare și configurare
- Caracteristici de utilizare:
  - o Temperatura de operare: -25°C .... +55°C, conform EN12966: T2
  - o Grad protecție: minim IP56, conform EN12966: P3
  - o Alimentare: 220V AC (-15%--+15%), 50 Hz (-15% to +10%)
  - o Conformitate: Certificat de conformitate: EN 12966
- Pentru demonstrarea parametrilor tehnici se va anexa fișa tehnică de la producător.
- Cerințe suplimentare privind calitatea echipamentelor:
  - o Se vor include în oferta și se vor livra toate componentele /accesoriile necesare funcționării și interconectării echipamentelor, indiferent dacă acestea au fost sau nu expres solicitate astfel încât sistemul să fie 100% funcțional

**Panourile de informare cu suprafața de 2m<sup>2</sup> vor asigura cel puțin următoarele caracteristici minime:**

- Specificații de performanță și condiții privind exploatarea:
  - o Panoul de afișare trebuie să fie de tip full matrix, color RGB
  - o Panoul trebuie să aibă o suprafață de afișare de minim 2 m<sup>2</sup> (2 m x 1 m)
  - o Pixel Pitch maxim 10 mm
  - o Caracteristici optice conform EN12966: L3; C2; B6; R3.
  - o Capacitatea de ajustare a luminozității: 32 nivele (manual din software sau automat utilizând senzorul de luminozitate integrat)
  - o Intensitate luminoasă:
    - Rosu: minim 4000 cd

- Verde: minim 7000 cd
- Albastru: minim 2500 cd
- Amber: minim 4000 cd
- o Luminozitate > 12.400 cd/m<sup>2</sup>
- o Ledurile utilizate în fiecare panou vor proveni de la același producător și din aceeași tranșă de producție (batch), pentru a asigura uniformitatea culorilor pe întreaga suprafață a panoului.
- o Lentila LED-urilor va fi realizată din material de calitate înaltă, care nu se îngălbenește sau decolorează în timp din cauza razelor UV ale soarelui.
- Sursele de alimentare utilizate în cadrul echipamentelor vor fi de calitate și vor utiliza condensatori electrolitici cu durată de viață declarată de producător de cel puțin 5 ani, destinați utilizării în aplicații care necesită funcționare 24/24 ore
- Carcasa metalica, acoperire rezistentă la praf, coroziune, umezeala, prevăzută cu fante pentru asigurarea ventilației în mod natural
- Panou anti-reflex care să nu diminueze luminozitatea și să nu modifice rezoluția imaginii (imagine difuză). Panoul de protecție nu își va modifica culoarea și transparența în timp datorită radiațiilor UV și căldurii.
- Panoul va fi livrat cu sistemul propriu de susținere, va fi montat ancorat în fundație de beton, dimensionat corespunzător astfel încât să respecte toate cerințele de rezistență, inclusiv la intemperii, ținând cont de specificul Municipiului Brașov;
- Panoul trebuie prevăzut cu ușă pentru service în partea din spate
- Panoul trebuie să fie prevăzut cu controller industrial și sursă de alimentare
- Panoul trebuie livrat cu software de programare și configurare
- Caracteristici de utilizare:
  - o Temperatura de operare: -25°C ... + 55°C, conform EN12966: T2
  - o Grad de protecție: minim IP56, conform EN12966: P3
  - o Alimentare: 230V AC, 50 Hz
  - o Conformitate: Certificat de conformitate: EN 12966
- Cerințe suplimentare privind calitatea echipamentelor:
  - o Se vor include în oferta și se vor livra toate componentele /accesoriile necesare funcționării și interconectării echipamentelor, indiferent dacă acestea au fost sau nu expres solicitate astfel încât sistemul să fie 100% funcțional

NOTA: La etapa de elaborare a Proiectului Tehnic, Contractorul va prezenta, în Comisia de Urbanism condusă de Arhitectul Șef al Municipiului, design-ul și modelul panourilor propuse, spre aprobarea Beneficiarului. Acesta va formula toate cerințele de design pe care le consideră necesare implementării în conformitate cu arhitectura generală a orașului, iar Contractorul își va asuma realizarea acestora, în limitele tehnice normale (dimensiuni, coloristică, materiale utilizate etc.).

#### **10. Sub-sistemul de management al senzorilor din teren, al parcarilor si al sistemelor de informare publica (sua de aplicatii)**

Detectorii de parcare vor fi aferenti fiecarui loc de parcare in parte, amplasati la locatiile prezentate in studiul de fezabilitate. In vederea asigurarii unui nivel de performanta corespunzator, senzorii propuși vor respecta cel puțin urmatoarele caracteristici minimale:

- Compatibili cu protocolul de retea wireless LoRaWan
- Algoritm robust pentru detectarea locurilor de parcare
- Performanta medie de detectare a gradului de ocupare al locului de parcare de minim 96% - demonstrate prin teste de teren pe un esantion semnificativ de date in medii reale de parcare
- Functii de detectare bazate pe doua principii independente ale senzorului: magnetometru si radar
- Calibrarea prin auto-invatare – in primele cinci evenimente de parcare
- Se autocalibreaza – nefiind necesara mentenanta post montare pentru calibrari ulterioare
- Raportarea modificarilor gradului de ocupare al parcarii de minim 35 de secunde
- Management dispozitiv: wireless
- Actualizari software: wireless
- Intervalul de temperature de functionare: -30°C pana la +65°C
- Domeniul de umiditate: 0 pana la 95%
- Rezistenta la influente mecanice: plug de zapada, vehicule grele (CV) (N1-N3) si curatarea la presiune inalta
- Datele algoritmului de detectare vor fi procesate la nivel de senzor, el functionand independent cu orice solutie de tip server /cloud
- Alimentare: baterie litiu sau superior, autonomie min. 1 an in cazul senzorilor cu baterie interschimbabila sau min. 6 ani in cazul senzorilor cu baterie incorporata.
- Garantie: min. 5 ani
- Clasa de protectie IP67/IPx9K
- Certificare CE

Aplicatia de management al parcarilor furnizata va fi scalabila, atat la nivel de senzori cat si statii de baza pentru comunicatii, avand capacitatea sa integreze un numar mare de dispozitive externe (estimat cel puțin 15.000 senzori de parcare), urmand ca in timp aceasta sa acopere intreaga suprafata a orasului.

#### **11. Sub-sistemul de monitorizare a parametrilor de mediu**

In cadrul proiectului se va avea in vedere procurarea si instalarea unui sistem de masurare si monitorizare a parametrilor de calitate a aerului pentru spatiile publice din Municipiul Brasov.

Se vor prevedea senzori de calitate a aerului, instalati într-o parte dintre intersecțiile cuprinse în sistem, câte 1 senzor per intersecție – locațiile vor fi stabilite de comun acord cu Beneficiarul, în funcție de gradul de încărcare mediu al intersecțiilor, de lucrările din zonă, de specificul zonei (turistic, industrial, urban etc.). Senzorii vor fi conectați utilizând una din rețelele locale disponibile la locație (LAN-ul local din intersecție sau rețeaua LoRaWan).

Senzorii trebuie să permită măsurarea parametrilor de:

- temperatura;
- umiditate;
- presiune atmosferică;
- compuși volatili;
- particule în suspensie PM 2,5;
- concentrația de CO<sub>2</sub>;
- concentrația de formaldehidă;
- nivel de radioactivitate (radiații Gamma);

Aplicația software de monitorizare va da posibilitatea urmăririi în timp real a citirilor tuturor senzorilor, afișarea de grafice și alerte automate cu privire la depășirea pragurilor pentru diverși parametri măsurați. Aplicația va încorpora cel puțin următoarele facilități:

- o platformă de Back-Office care va permite monitorizarea funcționării și configurarea senzorilor din teren, inclusiv înrolarea de senzori noi;
- o platformă Front-Office pentru afișarea parametrilor din teren, grafice, prelucrarea și exportul datelor etc.;
- o platformă publică (Web și mobile) pentru ca cetățenii să aibă acces la datele de mediu, atât în timp real cât și istoric.
- Interfață programabilă de transmisie a datelor de la senzori către alte aplicații, care să poată prelua și utiliza informațiile măsurate de senzori (să permită interogarea în timp real a datelor de la un anumit senzor, dar și programarea unor triggeri atunci când o anumită valoare măsurată pentru un parametru al unui senzor depășește o anumită valoare programată).

Soluția va fi scalabilă, permitând instalarea în viitor a unui număr mare de senzori (estimat cel puțin 400).

## **12. Serviciul de securitate informatică și a comunicațiilor**

### **Prevederi specifice de securitate**

Pentru asigurarea îndeplinirii cerințelor de securitate, inclusiv a celor 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 eventualele 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.

Ca și funcționalități care trebuie îndeplinite, pentru respectarea cerințelor de securitate, vor fi asigurate următoarele:

- Soluțiile de securitate implementate vor asigura funcționarea sistemului în condiții de siguranță și securitate, asigurând posibilitatea inventarierii și evaluării riscurilor specifice, minimizării acestora sau contracarării, prin proceduri, măsuri, 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 remediarea 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 Regulamentului 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, a datelor;

- 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 vizate, fără a se utiliza informații suplimentare;
- Capacitatea de a asigura confidențialitatea, integritatea, disponibilitatea și rezistența continuă a 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.

Principalele date cu caracter personal colectate cu ajutorul sistemelor tehnice implementate în cadrul proiectului se referă la imaginile video preluate de pe domeniul public și din centrul de monitorizare și control și respectiv la numerele de înmatriculare colectate. Toate sistemele informatice care gestionează aceste date vor încorpora funcționalități care să permită respectarea integrală a tuturor cerințelor GDPR.

Implementarea unui proiect de o asemenea anvergură și complexitate face necesară impunerea cel puțin a următoarelor tipuri de politici de securitate:

- 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 poate fi 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.

### **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 GeolIP 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 suport software: minim 3 ani

Proiectantul sistemului va stabili funcționalitățile minime specifice și obligatorii necesare în vederea protejării sistemului proiectat și monitorizarea și detectarea automată a evenimentelor de securitate, în conformitate cu specificul echipamentelor și aplicațiilor oferite.

În Listele de cantități, Obiectul „Obiect 2- Centru de comandă”, Categoria „Active necorporale” se regăsește articolul „Aplicație de monitorizare a infrastructurii (FMS)”, care va include și funcționalitățile de securitate.

### **Infrastructura de protecție a datelor**

Toate gateway-urile rețelei de comunicații vor utiliza o tehnologie de tip TLS<sup>5</sup> 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 va fi pre-personalizat cu o adresă IP fixă a software-ului de gestionare a rețelei și a certificatelor de securitate. Când va fi alimentat pentru prima dată, va utiliza informațiile de pre-personalizare pentru a stabili o conexiune inițială la serverul de gestionare a rețelei și pentru a fi configurat.

De asemenea, gateway-ul nu va accepta nicio cerere de conexiune externă, ci va funcționa numai pe conexiunile inițiate de la centrul de management (serverul de rețea). Serverul de gestionare a rețelei, la rândul său, va accepta 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 va rula pe un server propriu sistemului, aflat la centrul de management.

---

<sup>5</sup> TLS (Transport Layer Security) – tehnologie și protocol criptografic care asigură securitatea comunicațiilor în sisteme informatice. TLS reprezintă o evoluție și dezvoltare a standardelor SSL.

Reteaua de operator va asigura conectivitate la nivel de interfata, cu acces pana la nivel de echipament, cu interfata de fibra optica, cablu Ethernet sau radio.

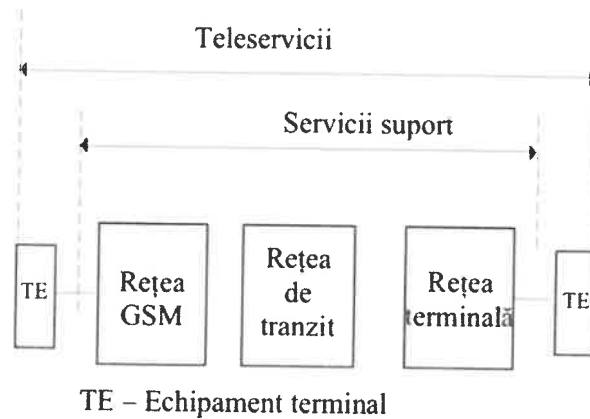


Figura 12 – Schema tipică de transmisie a mesajelor între rețele (inclusiv GSM / 3G) pentru sisteme de teleservicii

În cazul sistemului propus, SIM-urile de pe vehicule vor achiziționate de către beneficiar.

#### Protectia si 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 care va asigura următoarele funcționalități:
  - o 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;
  - o 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;
  - o Controlul accesului la resursele sistemului la nivel de aplicație / director / fișier prin:
    - Definierea strictă a utilizatorilor care au dreptul de a accesa un director / fișier precum și a operațiilor 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 care va asigura următoarele funcționalități:
  - Generarea facilă cu efort minim de programare de API-uri/servicii web pentru interfațarea și schimbul de date programatic (automatizat) cu instituții și sisteme informatice abilitate;
  - 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;
  - Soluția trebuie să ofere capabilități de WebServices/API firewall și funcții de control acces pe bază de politici de acces de tip RBAC;
  - Soluția trebuie să realizeze conversia XML-JSON direct fără a fi nevoie de scheme separate pentru XML și JSON. Transformarea XML-JSON trebuie să fie bidirecțională, XML-JSON și JSON-XML;
  - Soluția trebuie să detecteze automat atașamentele SOAP;
  - Soluția trebuie să permită definirea și detectarea de atașamente neașteptate sau incompatibile, precum fișiere executabile;
  - Soluția trebuie să detecteze cererile XML inclusiv dacă acesta sunt nested;
  - Soluția trebuie să detecteze cererile XML cu un număr foarte mare de atribute ceea ce indică un atac la nivel de conținut
  - Să limiteze mărimea documentului XML incluzând sau nu dimensiunea atașamentului
  - Soluția trebuie să realizeze 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;

Proiectantul sistemului poate, împreună cu autoritatea contractantă, să stabilească funcționalitățile minime specifice necesare pentru protejarea bazelor de date și pentru interfațarea securizată (expunerea securizată a datelor) pentru a fi utilizate prin API / servicii web dezvoltate de terți.

### **13. Cerințe specifice general valabile pentru sisteme și aplicațiile informatice**

#### **- Accesibilitate**

Toate aplicațiile care au interfețe de acces tip Web, atât cele interne cât și cele cu acces public vor fi proiectate astfel încât să respecte cerințele de accesibilitate la sistemele informatice Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), cel puțin Nivel 1.

Standardele și nivelele specifice WCAG pot fi consultate la:

- <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/>

#### **- Interoperabilitate**

Soluția va fi pregătită pentru asigurarea interoperabilității, monitorizării și coordonării infrastructurii Beneficiarului dar și transmiterii de date către alte entități, în România și în alte state UE, dacă este cazul. 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/>

#### **- Multilingvism**

Toate aplicațiile software de Front-Office (la care are acces marele public – site Web etc.) vor avea interfața principală în limba română și în secundar cel puțin o limbă de circulație europeană (și opțional și alte limbi de circulație europeană, dacă este posibil). Trecerea din limba română către alte limbi de circulație internațională și înapoi se va face ușor și intuitiv, prin comanda unui simbol grafic (steagul țării aferent limbii către care se face trecerea). La schimbarea limbii se va păstra pagina de navigare.

Aplicațiile Back-Office vor avea meniurile în limba română.

Toate rapoartele de aplicație (interne) vor fi generate și livrate în limba română.

Toate documentațiile tehnice ale proiectului vor fi livrate în limba română.

Instruirea personalului tehnic ca parte a procedurilor de punere în funcțiune se va realiza de către instructori sau, după caz, de alt personal tehnic specializat. Programa și conținutul instruirii trebuie să cuprindă informații privind nivelul tehnic minim de cunoștințe necesare în vederea participării la instruire. Limba de predare pentru instruire este limba română.



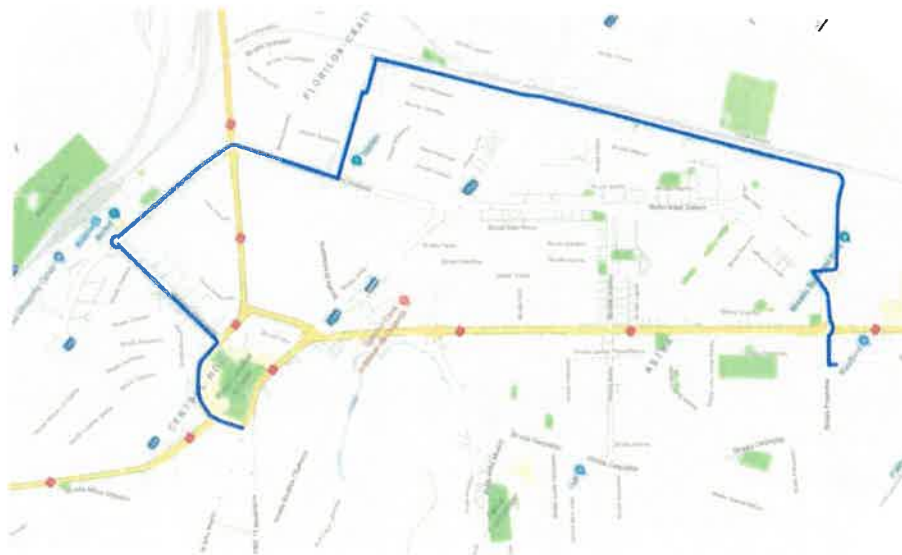
- **Pregatire pentru integrarea sistemelor viitoare**

Toate aplicatiile software vor permite dezvoltari si/sau integrari viitoare cu alte aplicatii, inclusiv schimburi de date specifice. In acest sens, toate aplicatiile vor avea interfete de tip .API, documentate. Toate interfețele vor respecta standardul OpenAPI (sau similar).

**14. Cerinte privind integrarea cu alte proiecte implementate la nivelul Municipiului Brasov**

Municipiul Brasov implementeaza si urmatoarele proiecte de mobilitate urbana, prin care se vor implementa benzi dedicate pentru transportul public urban si piste de biciclete:

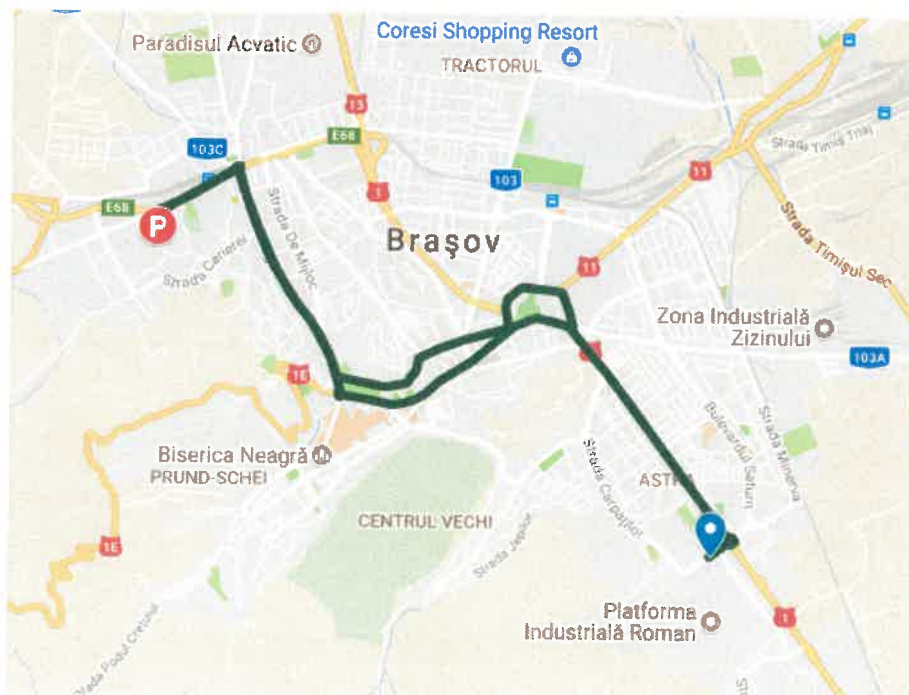
- **(1) Traseul 1:** Terminal Poienelor (CF121502)-Str. Poienelor (CF121501)-Calea Bucuresti (CF133068,154738)-Bd. Saturn-(CF146965)-Str. Minerva (CF154367)-Str. Zizinului (CF135051)-Str. Crinului (CF154215)-Str. Micsunelilor(CF156876)-Str. Lamaitei (CF156377)-Str. Branduselor (CF156284)-Bd. Al. Vlahuta (CF154297) -Str. Harmanului (CF154406)-Bd. Garii (CF154412, 102039)-Bd. Victoriei (CF150013, 150067, 150682)-Bd. M. Kogalniceanu- (CF154670).



- **(2) Traseul 2:** Str Molidului, Bd Valea Cetatii, Str Tampei, Str V Alecsandri, Bd Carpatilor, Str Poienelor



- **3. Benzi dedicate:** Terminal transport public Poienelor - Calea Bucuresti - Str. Toamnei - B- dul M. Kogalniceanu - Str. Iuliu Maniu - Str. N. Iorga - Str. Lunga - Calea Fagarasului - Terminalul de transport public Bartolomeu - Bd. Eroilor - Bd. 15 Noiembrie - Calea Bucuresti - B-dul Victoriei



Se va avea in vedere posibilitatea de integrare a rezultatelor tuturor proiectelor prezentate si integrarea acestora in sistemul de management al traficului rutier al Municipiului Brasov (pregatirea

sistemului astfel incat sa permita integrarea la nivel de aplicatie a semafoarelor de biciclisti, senzori de vehicule si biciclete, treceri de pietoni, camere video etc.).

### 5.8. ECHIPAREA ȘI DOTAREA SPECIFICĂ FUNCȚIUNII PROPUSE – LISTE DE CANTITATI

Analiza privind echiparea și dotarea specifica este realizata pe doua paliere, respectiv echiparea la fiecare locatie in parte si echiparea la nivel de sistem, per ansamblu.

Ofertarea se va face in conformitate cu urmatoarele articole si liste de cantitati.

#### a) Echiparea si dotarea locatiilor 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 (procesare video multi-banda)	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 <sup>6</sup>	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.6a 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

<sup>6</sup> Articolul „Branșament electric, 230Vac 2kVA” se refera la realizarea bransamentului electric pentru asigurarea electroalimentarii la pozitia in speta si include toate costurile aferente, fara a include insa ATR-ul, acesta fiind in sarcina Beneficiarului.

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	SF-02	SF-03.1	SF-03.2	SF-05	SF-06	SF-07	SF-08
		u/ m						
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	2	2	2
20	Media convertor FO MonoMode - 10/100BaseT exterior	buc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	UPS 1000VA de exterior, management	buc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	Dispozitiv alarma locala cabinet ADC, IP	buc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	Dispozitiv comunicatie radio BUS	buc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	Dispozitiv comunicatie radio LAN/LoRa	buc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Senzor parametrilor mediu	buc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	Panou afisare 1x1m, color, incl. stalp	buc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	Panou afisare 1x2m, color, incl. consola	buc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	Cabinet cctv pe stalp	buc	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
29	Bransament electric, 230Vac 2kVA	buc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	Bransament comunicatii, FO MonoMode / Ethernet	buc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	Stalp nou OtZn, H=2.8m cu flansa	buc	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2
32	Stalp Consola OtZn, H=6m + 4m ext	buc	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
33	Stalp CCTV H=6m cu flansa	buc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	Camereta tragere 600x600x600mm capac carosabil	buc	6	6	8	16	16	16	16	16	16	16
35	Priza pamant Rg=4ohm	buc	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
36	Cablu CSYY(-F) 2x1.5mm (detectori)	ml	480	400	880	1,360	1,360	1,360	1,360	1,360	1,360	1,360
37	Cablu CSYY(-F) 3x1.5mm	ml	175	75	200	450	450	450	450	450	450	450
38	Cablu CSYY(-F) 4x1.5mm	ml	160	120	260	440	440	440	440	440	440	440
39	Cablu CSYY(-F) 5x1.5mm	ml	205	120	325	480	480	480	480	480	480	480
40	Cablu alimentare CSYY(-F) 3x2.5mm	ml	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
41	Cablu FY-6mm	ml	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

42	Cablu FTP Cat.6a 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/	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. Nicolae Iorga	
1	Plansa Semafor Vehicul 3x200mm	m	SF-09	SF-11.1	SF-11.2	SF-12	SF-13.1	SF-13.2	SF-13.3
		buc	2	4	4	1	4	1	2

2	Semafor Vehicul pe consola 3x200mm	buc	0	2	5	2	1	2	1	2	2
3	Semafor Prim-vehicul	buc	2	4	4	1	3	1	3	1	2
4	Semafor Pieton	buc	4	6	14	2	6	2	6	2	4
5	Semafor VID	buc	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Semafor GIP	buc	2	0	7	0	1	0	1	1	1
7	Dispozitiv Acustic (pt. nevezatori)	buc	4	6	11	2	6	2	6	2	4
8	Dispozitiv Buton pieton	buc	4	6	11	2	6	2	6	2	4
9	Camera video fixa, incl. structura montaj	buc	1	2	2	1	2	1	2	3	1
10	Camera video mobila, incl. structura montaj	buc	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	Nr. zone de detectie vehicule	buc	10	18	32	8	12	16	12	16	15
12	Detector inductiv	buc	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Detector virtual (Video)	buc	2	3	8	2	3	3	3	3	3
14	Detector vehicul oprit / stationar (LoRa)	buc	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Card bucle cerere	buc	1	2	4	1	1	2	1	2	1
16	Automat Dirijare Circulatie (ADC)	buc	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	Cabinet ADC	buc	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	Kit upgrade ADC existent	buc	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Switch comunicatii LAN 8p 10/100BaseT, mng exterior	buc	2	2	2	2	2	2	2	2	2
20	Media convertor FO MonoMode - 10/100BaseT exterior	buc	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	UPS 1000VA de exterior, management	buc	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	Dispozitiv alarma locala cabinet ADC, IP	buc	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	Dispozitiv comunicatie radio BUS	buc	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	Dispozitiv comunicatie radio LAN/LoRa	buc	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Senzor parametruii mediu	buc	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	Panou afisare 1x1m, color, incl. stalp	buc	0	0	0	0	0	0	0	0	0



27	Panou afisare 1x2m, color, incl. consola	buc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	Cabinet cctv pe stalp	buc	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
29	Bransament electric, 230Vac 2kVA	buc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	Bransament comunicatii, FO MonoMode / Ethernet	buc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	Stalp nou OtZn, H=2.8m cu flansa	buc	3	4	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
32	Stalp Consola OtZn, H=6m + 4m ext	buc	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
33	Stalp CCTV H=6m cu flansa	buc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	Camereta tragere 600x600x600mm capac carosabil	buc	5	4	15	4	4	15	2	2	6	11	3	3	3	3	3	3
35	Priza pamant Rg=4ohm	buc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
36	Cablu CSYY(-F) 2x1.5mm (detectori)	ml	400	900	600	120	120	120	120	120	360	800	450	450	450	450	450	450
37	Cablu CSYY(-F) 3x1.5mm	ml	150	140	400	30	30	30	30	30	300	400	140	140	140	140	140	140
38	Cablu CSYY(-F) 4x1.5mm	ml	160	140	600	30	30	30	30	30	150	400	280	280	280	280	280	280
39	Cablu CSYY(-F) 5x1.5mm	ml	100	220	900	100	100	100	100	100	200	600	140	140	140	140	140	140
40	Cablu alimentare CSYY(-F) 3x2.5mm	ml	50	40	0	10	10	10	10	10	100	75	35	35	35	35	35	35
41	Cablu FY-6mm	ml	100	80	0	20	20	20	20	20	200	150	70	70	70	70	70	70
42	Cablu FTP Cat.6a Ext	ml	130	180	180	130	130	130	130	130	180	230	130	130	130	130	130	130
43	Cablu FO, montat in tub	ml	0	0	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	Tub PEHD Flex, D=63mm, pozat	ml	219	85	360	43	43	43	43	43	177	220	50	50	50	50	50	50
45	Lungime traseu carosabil	ml	70.00	60.00	250.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	40.00	40.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
46	Lungime traseu trotuar	ml	100.00	10.00	50.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	100.00	120.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
47	Lungime traseu spatiu verde	ml	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	20.00	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	Gropi lansare 0.8x0.8x0.8m, incl. refacere	buc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	Decopertare sistem rutier + refacere	mp	35.00	30.00	125.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	20.00	20.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
51	Decopertare trotuar + refacere	mp	50.00	5.00	25.00	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	50.00	60.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00

Nr	Intersectie	Bd. Garii - str. 13 Decembrie - str. Aurel Vlaicu	Str. 13 Decembrie-Str. Independentei-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)
52	Refacere spatiu verde	mp	10.00	0.00	0.00	5.00	10.00	0.00
53	Sapatura carosabil	mc	28.00	24.00	100.00	16.00	16.00	12.00
54	Sapatura trotuar	mc	41.34	6.40	22.69	41.34	49.15	5.73
55	Sapatura sp. Verde	mc	8.00	0.00	0.00	4.00	8.00	0.00
56	Fundatie stalp 600x600x800mm	buc	3	4	5	3	1	3
57	Fundatie stalp 800x600x800mm	buc	0	2	2	0	1	1
58	Fundatie ADC 600x1000x800mm	buc	1	1	1	1	1	1

Nr	Intersectie	Bd. Garii - str. 13 Decembrie - str. Aurel Vlaicu	Str. 13 Decembrie-Str. Independentei-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)
		u/						
	<b>Plansa</b>	<b>SF-14</b>	<b>SF-15</b>	<b>SF-16</b>	<b>SF-17</b>	<b>SF-19.1</b>	<b>SF-19.2</b>	<b>SF-20</b>
1	Semafor Vehicul 3x200mm	buc	7	3	2	4	0	0
2	Semafor Vehicul pe consola 3x200mm	buc	3	3	2	4	2	2
3	Semafor Prim-vehicul	buc	7	3	2	4	2	2
4	Semafor Pieton	buc	18	6	2	12	2	2
5	Semafor VID	buc	0	0	0	0	0	0
6	Semafor GIP	buc	7	3	0	6	0	0
7	Dispozitiv Acustic (pt. nevezatori)	buc	14	6	2	10	2	2
8	Dispozitiv Buton pieton	buc	18	6	2	10	2	2
9	Camera video fixa, incl. structura montaj	buc	3	3	1	1	1	1
10	Camera video mobila, incl. structura montaj	buc	1	1	1	1	0	1
11	Nr. zone de detectie vehicule	buc	24	20	4	20	4	4
12	Detector inductiv	buc	0	0	0	0	0	0

13	Detector virtual (Video)	buc	6	4	1	5	1	1	1	2
14	Detector vehicul oprit / stationar (LoRa)	buc	0	0	0	0	0	0	0	2
15	Card bucle cerere	buc	3	2	0	2	0	0	0	0
16	Automat Dirijare Circulatie (ADC)	buc	1	1	1	1	0	0	1	1
17	Cabinet ADC	buc	1	1	1	1	0	0	1	1
18	Kit upgrade ADC existent	buc	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Switch comunicatii LAN 8p 10/100BaseT, mng exterior	buc	2	2	2	2	1	1	2	2
20	Media convertor FO MonoMode - 10/100BaseT exterior	buc	1	1	1	1	1	1	1	1
21	UPS 1000VA de exterior, management	buc	1	1	1	1	0	1	1	1
22	Dispozitiv alarma locala cabinet ADC, IP	buc	1	1	1	1	0	1	1	1
23	Dispozitiv comunicatie radio BUS	buc	1	1	1	1	0	1	1	1
24	Dispozitiv comunicatie radio LAN/LoRa	buc	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Senzor parametrului mediu	buc	0	0	0	0	0	0	0	0
26	Panou afisare 1x1m, color, incl. stalp	buc	0	0	0	0	0	0	0	0
27	Panou afisare 1x2m, color, incl. consola	buc	0	0	0	0	0	0	0	0
28	Cabinet cctv pe stalp	buc	2	1	0	1	0	0	0	0
29	Bransament electric, 230Vac 2kVA	buc	1	1	1	1	0	0	1	1
30	Bransament comunicatii, FO MonoMode / Ethernet	buc	1	1	1	1	1	1	1	1
31	Stalp nou OtZn, H=2.8m cu flansa	buc	3	3	0	4	0	0	0	0
32	Stalp Consola OtZn, H=6m + 4m ext	buc	0	1	2	1	2	2	2	2
33	Stalp CCTV H=6m cu flansa	buc	0	0	0	0	0	0	0	0
34	Camereta tragere 600x600x600mm capac carosabil	buc	15	14	4	15	2	2	4	4
35	Priza pamant Rg=4ohm	buc	1	1	1	1	1	1	1	1

36	Cablu CSYY(-F) 2x1.5mm (detectori)	ml	720	600	100	600	100	100	100	100	150
37	Cablu CSYY(-F) 3x1.5mm	ml	1,600	480	30	250	30	30	30	30	60
38	Cablu CSYY(-F) 4x1.5mm	ml	880	240	30	500	30	30	30	30	60
39	Cablu CSYY(-F) 5x1.5mm	ml	890	360	80	340	80	80	80	80	100
40	Cablu alimentare CSYY(-F) 3x2.5mm	ml	110	120	10	130	10	10	10	10	10
41	Cablu FY-6mm	ml	220	240	20	260	20	20	20	20	20
42	Cablu FTP Cat.6a Ext	ml	230	230	130	130	50	80	80	130	130
43	Cablu FO, montat in tub	ml	100	100	0	0	0	0	0	0	0
44	Tub PEHD Flex, D=63mm, pozat	ml	239	215	58	283	4	4	4	36	36
45	Lungime traseu carosabil	ml	80.00	30.00	15.00	50.00	0.00	0.00	0.00	15.00	15.00
46	Lungime traseu trotuar	ml	110.00	140.00	30.00	180.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00
47	Lungime traseu spatiu verde	ml	0.00	0.00	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	0	0
49	Gropi lansare 0.8x0.8x0.8m, incl. refacere	buc	0	0	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	0.00	7.50	7.50
51	Decopertare trotuar + refacere	mp	55.00	70.00	15.00	90.00	0.00	0.00	0.00	5.00	5.00
52	Refacere spatiu verde	mp	0.00	0.00	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	0.00	6.00	6.00
54	Sapatura trotuar	mc	45.34	57.73	13.25	74.02	0.77	1.25	1.25	5.25	5.25
55	Sapatura sp. Verde	mc	0.00	0.00	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	0	0
57	Fundatie stalp 800x600x800mm	buc	0	1	2	1	2	2	2	2	2
58	Fundatie ADC 600x1000x800mm	buc	1	1	1	1	0	1	1	1	1

Nr	Intersecție	u/ m	Str. Lungă- Str. Stadionului	str. Stadionului - str. M. Viteazul	Calea Făgărașului (OMV)-Sos. Cristianului	Sos. Cristianului (Brintex)- Str. Caramidari ei	Str. Lungă- Str. Memorand umului	Str. Lungă- Str. Morii	Str. Lungă- Str. Bisericii Romane (fosta Operetei)
			SF-22.1	SF-22.2	SF-23.1	SF-23.2	SF-24.1	SF-24.2	SF-28.2
	<b>Plansa</b>								
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	2	2	2
20	Media convertor FO MonoMode - 10/100BaseT exterior	buc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	UPS 1000VA de exterior, management	buc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	Dispozitiv alarma locala cabinet ADC, IP	buc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	Dispozitiv comunicatie radio BUS	buc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	Dispozitiv comunicatie radio LAN/LoRa	buc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Senzor parametrilor mediu	buc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	Panou afisare 1x1m, color, incl. stalp	buc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	Panou afisare 1x2m, color, incl. consola	buc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	Cabinet cctv pe stalp	buc	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0
29	Bransament electric, 230Vac 2kVA	buc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	Bransament comunicatii, FO MonoMode / Ethernet	buc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	Stalp nou OtZn, H=2.8m cu flansa	buc	9	2	2	12	12	12	12	12	12	12
32	Stalp Consola OtZn, H=6m + 4m ext	buc	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
33	Stalp CCTV H=6m cu flansa	buc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	Camereta tragere 600x600x600mm capac carosabil	buc	14	6	12	10	10	10	10	10	10	10
35	Priza pamant Rg=4ohm	buc	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1
36	Cablu CSYY(-F) 2x1.5mm (detectori)	ml	760	400	980	440	440	440	440	440	440	440
37	Cablu CSYY(-F) 3x1.5mm	ml	400	220	410	230	230	230	230	230	230	230
38	Cablu CSYY(-F) 4x1.5mm	ml	400	220	800	330	330	330	330	330	330	330
39	Cablu CSYY(-F) 5x1.5mm	ml	450	270	900	370	370	370	370	370	370	370
40	Cablu alimentare CSYY(-F) 3x2.5mm	ml	115	80	165	60	60	60	60	60	60	60
41	Cablu FY-6mm	ml	230	160	330	120	120	120	120	120	120	120

42	Cablu FTP Cat.6a Ext	ml	180	180	280	180	180	180	80	80	80
43	Cablu FO, montat in tub	ml	200	0	200	0	200	0	0	0	0
44	Tub PEHD Flex, D=63mm, pozat	ml	281	111	332	163	36	34	34	34	34
45	Lungime traseu carosabil	ml	50.00	25.00	50.00	80.00	15.00	15.00	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	10.00	10.00
47	Lungime traseu spatiu verde	ml	0.00	5.00	30.00	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	0	0
49	Gropi lansare 0.8x0.8x0.8m, incl. refacere	buc	0	0	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	7.50	7.50
51	Decopertare trotuar + refacere	mp	90.00	30.00	100.00	25.00	5.00	5.00	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	0.00	0.00
53	Sapatura carosabil	mc	20.00	10.00	20.00	32.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
54	Sapatura trotuar	mc	75.46	25.44	81.06	23.94	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15
55	Sapatura sp. Verde	mc	0.00	2.00	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
56	Fundatie stalp 600x600x800mm	buc	9	2	2	12	1	1	1	1	1
57	Fundatie stalp 800x600x800mm	buc	1	1	0	0	1	1	1	1	1
58	Fundatie ADC 600x1000x800mm	buc	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Nr	Intersectie		Str. De Mijloc-Str. Morii	Str. De Mijloc-Str. Nicopole	Str. A. Iancu-Str. Bisericii Române (fosta Operetei)	Str. Hărmanului-Str. Zaharia Stancu-Str. Narciselor	Str. V. Cetatii-Str. Ghindei (Liceu)	Bd. Valea Cetatii (Scoala 25)	Str. Lungă-Str. De Mijloc
1	Plansa Semafor Vehicul 3x200mm	u/ m buc	SF-24.3 2	SF-24.4 2	SF-25 4	SF-26 2	SF-27.1 4	SF-27.2 2	SF-28.1 3

2	Semafor Vehicul pe consola 3x200mm	buc	0	0	0	0	2	4	4	2	4	4	2
3	Semafor Prim-vehicul	buc	2	2	2	2	2	4	4	2	4	2	1
4	Semafor Pieton	buc	2	2	2	8	4	6	6	2	6	2	4
5	Semafor VID	buc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Semafor GIP	buc	0	0	0	2	2	1	1	0	1	0	0
7	Dispozitiv Acustic (pt. nevezatori)	buc	2	2	2	8	4	6	6	2	6	2	4
8	Dispozitiv Buton pieton	buc	2	2	2	8	4	6	6	2	6	2	4
9	Camera video fixa, incl. structura montaj	buc	1	1	1	0	2	1	1	0	1	0	2
10	Camera video mobila, incl. structura montaj	buc	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0
11	Nr. zone de detectie vehicule	buc	3	3	3	6	14	12	12	4	12	4	12
12	Detector inductiv	buc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Detector virtual (Video)	buc	1	1	1	2	3	2	2	2	2	2	3
14	Detector vehicul oprit / stationar (LoRa)	buc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Card bucle cerere	buc	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1
16	Automat Dirijare Circulatie (ADC)	buc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	Cabinet ADC	buc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	Kit upgrade ADC existent	buc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Switch comunicatii LAN 8p 10/100BaseT, mng exterior	buc	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
20	Media convertor FO MonoMode - 10/100BaseT exterior	buc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	UPS 1000VA de exterior, management	buc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	Dispozitiv alarma locala cabinet ADC, IP	buc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	Dispozitiv comunicatie radio BUS	buc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	Dispozitiv comunicatie radio LAN/LoRa	buc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Senzor parametrilor medii	buc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	Panou afisare 1x1m, color, incl. stalp	buc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



27	Panou afisare 1x2m, color, incl. consola	buc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	Cabinet cctv pe stalp	buc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	Bransament electric, 230Vac 2kVA	buc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	Bransament comunicatii, FO MonoMode / Ethernet	buc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	Stalp nou OtZn, H=2.8m cu flansa	buc	2	2	8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
32	Stalp Consola OtZn, H=6m + 4m ext	buc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	Stalp CCTV H=6m cu flansa	buc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	Camereta tragere 600x600x600mm capac carosabil	buc	3	3	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
35	Priza pamant Rg=4ohm	buc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
36	Cablu CSYY(-F) 2x1.5mm (detectori)	ml	140	140	200	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
37	Cablu CSYY(-F) 3x1.5mm	ml	100	100	120	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
38	Cablu CSYY(-F) 4x1.5mm	ml	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
39	Cablu CSYY(-F) 5x1.5mm	ml	120	120	100	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
40	Cablu alimentare CSYY(-F) 3x2.5mm	ml	15	15	40	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
41	Cablu FY-6mm	ml	30	30	80	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
42	Cablu FTP Cat.6a Ext	ml	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
43	Cablu FO, montat in tub	ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	Tub PEHD Flex, D=63mm, pozat	ml	28	28	122	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
45	Lungime traseu carosabil	ml	10.00	10.00	20.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
46	Lungime traseu trotuar	ml	10.00	10.00	80.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
47	Lungime traseu spatiu verde	ml	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	Gropi lansare 0.8x0.8x0.8m, incl. refacere	buc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	Decopertare sistem rutier + refacere	mp	5.00	5.00	10.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
51	Decopertare trotuar + refacere	mp	5.00	5.00	40.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00

52	Refacere spatiu verde	mp	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00
53	Sapatura carosabil	mc	4.00	4.00	8.00	12.00			12.00	6.00
54	Sapatura trotuar	mc	5.06	5.06	34.78	33.82			22.69	2.86
55	Sapatura sp. Verde	mc	0.00	0.00	0.00	4.00			0.00	0.00
56	Fundatie stalp 600x600x800mm	buc	2	2	8	2			5	0
57	Fundatie stalp 800x600x800mm	buc	0	0	0	2			2	1
58	Fundatie ADC 600x1000x800mm	buc	1	1	1	1			1	1

Nr	Intersectie		Str. Mureşenilor-Str. Sf. Ioan	Bd. Eroilor (Parc)	Bd. Gării-Victoriei	Dotare intersecții existente (44 buc)	Sub-sistem informare calatori	TOTAL
		u/						
	<b>Plansa</b>	m	SF-29	SF-30	SF-32			
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. nevezatori)	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	1	6	132	0	249
14	Detector vehicul oprit / stationar (LoRa)	buc	0	0	0	0	0	979	979
15	Card bucle cerere	buc	0	0	3	22	0	73	73
16	Automat Dirijare Circulatie (ADC)	buc	1	0	1	0	0	36	36
17	Cabinet ADC	buc	1	0	1	0	0	36	36
18	Kit upgrade ADC existent	buc	0	0	0	44	0	44	44
19	Switch comunicatii LAN 8p 10/100BaseT, mng exterior	buc	2	1	2	44	0	118	118
20	Media convertor FO MonoMode - 10/100BaseT exterior	buc	1	0	1	44	0	81	81
21	UPS 1000VA de exterior, management	buc	1	0	1	44	0	80	80
22	Dispozitiv alarma locala cabinet ADC, IP	buc	1	0	1	44	0	80	80
23	Dispozitiv comunicatie radio BUS	buc	1	0	1	44	0	80	80
24	Dispozitiv comunicatie radio LAN/LoRa	buc	0	0	0	0	14	14	14
25	Senzor parametrului mediu	buc	0	0	0	0	14	14	14
26	Panou afisare 1x1m, color, incl. stalp	buc	0	0	0	0	12	12	12
27	Panou afisare 1x2m, color, incl. consola	buc	0	0	0	0	5	5	5
28	Cabinet cctv pe stalp	buc	0	0	2	0	17	46	46
29	Bransament electric, 230Vac 2kVA	buc	1	0	1	0	17	53	53
30	Bransament comunicatii, FO MonoMode / Ethernet	buc	1	0	1	44	17	120	120
31	Stalp nou OtZn, H=2.8m cu flansa	buc	2	1	2	0	0	106	106
32	Stalp Consola OtZn, H=6m + 4m ext	buc	0	1	0	0	0	45	45
33	Stalp CCTV H=6m cu flansa	buc	0	0	0	0	0	0	0
34	Camereta tragere 600x600x600mm capac carosabil	buc	2	3	12	0	17	291	291
35	Priza pamant Rg=4ohm	buc	1	0	1	0	17	59	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.6a 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) Amenajarea, Echiparea si dotarea Centrului de Comanda**

Nr	Element	u/m	Cantitate
<b>Echipamente si sisteme</b>			
1	Server aplicatii prioritizare, redundant	buc	1
2	Server aplicatii dispeceerizare, 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	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

## 5.9. CONFORMITATEA CU REGLEMENTĂRILE SPECIFICE FUNCȚIUNII PRECONIZATE

### 5.9.1. Aspecte generale legate de realizare rețelelor cablate de date

Transmiterea datelor și informațiilor între diversele componente ale sistemului este esențială pentru implementarea unui sistem IT eficient. Realizarea cablării se va face cu utilizarea conceptului de precablare/cablare structurată (cablare structurată conform standardului EIA/TIA 568-1991 și utilizarea concentratoarelor de date inteligente).

Astfel, în cadrul standardului sunt definite următoarele principale elemente:

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

#### Centrul de management și control:

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

Fiind o clădire existentă, dar ale cărei funcții se vor modifica complet (în prezent clădirea fiind o fostă centrală termică de cartier, dezafectată), se va face reproiectarea și instalarea tuturor rețelelor noi, acestea urmând să deservească următoarele: sistemele de alimentare cu energie electrică, de iluminat,



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 pereteti). 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.6a sau superior. Cablarea pentru rețelele de date și voce se va 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 temperatura): 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 va ține cont de următoarele reguli:

- ✓ în scopul limitării riscului interferențelor electromagnetice, cablurile de date din cupru vor fi instalate la cel puțin 2m departare față de traseele de medie tensiune (dacă este cazul), la cel puțin 30cm departare față de lampile fluorescente (conform standardului, dacă este cazul), separat față de traseele cablurilor de curenți tari (în cazuri critice, se vor asigura cabluri cu ecranare corespunzătoare, iar trecerea se va face sub unghi de 90 grade;
- ✓ distanța maximă admisă între stația de lucru și dulapul de comunicație 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 fibră;
- asigurarea rezervelor de cablu și protejarea lor;
- respectarea condițiilor speciale de mediu pentru realizarea conectorizării

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

Proiectul va cuprinde o soluție tehnică modernă și funcțională de cablare structurată, folosind cabluri din cupru, Cat.6a 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 afisare de mari dimensiuni (cu aplicabilitate directa in ceea ce priveste Centrul de comanda)

Proiectul, în forma sa finala, va indica o soluție de instalare a suportului fizic de transmisii de voce/date și video, atât pe verticala cat și pe orizontala, precum și instalarea echipamentelor, în conformitate cu planurile cladirii, pentru interconectarea tuturor posturilor de lucru și a fermei de servere care va fi instalata în cladire.

Ansamblul de lucrari, specific cladirii, va avea ca scop 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 secventa de testare finala a tuturor rețelelor de transmisie 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, anexe 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.

### **5.9.2. Prevederi legale - respectarea dreptului la viață privată**

Respectarea dreptului la viață privată presupune definirea și gestionarea zonelor de mascare pentru supravegherea video.

Administratorul sistemului de monitorizare video 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 in 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.

Aceasta funcție va oferi cetățenilor certitudinea că sistemul de supraveghere nu constituie 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.

### **5.9.3. Norme si standarde obligatorii**

Toate documentatiile tehnice realizate în cadrul contractului 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 curenti 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, executate 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 ventilare și climatizare va respecta prevederile următoarelor normative și prescripții tehnice:**

- Normativ de proiectarea și executarea instalațiilor de ventilare și climatizare I5/1998;
- Legea 10/1995 privind calitatea în construcții;
- Normativ de siguranța la foc a construcțiilor P118/1999;
- STAS 6648-1,2 – Instalații de ventilare și climatizare. Calculul aperturilor de căldură din exterior. Prescripții fundamentale. Parametrii climatici exteriori.
- STAS 9660 – Instalații de ventilare și climatizare. Canale de aer. Forme și dimensiuni.
- SR 11573 – Instalații de ventilare. Ventilarea naturală organizată a clădirilor industriale. Prescripții de calcul.
- STAS 4369 – Instalații de încălzire, ventilare și climatizare a aerului. Terminologie.
- SR ISO 7730 – Ambianțe termice moderate. Determinarea indicilor PMV și PPD și specificarea condițiilor de confort termic.
- Legea 319/2006 privind securitatea și sănătatea în muncă;

- 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 realizării proiectării.

Răspunderea privitoare la respectarea legislației în vigoare revine în întregime Contractorului lucrării în perioada de realizare a investiției și beneficiarului pe perioada de exploatare normală, întreținere curentă și reparații (după recepționarea lucrărilor și punerea în funcțiune).

**Norme specifice pentru instalațiile de securitate (incendiu, supraveghere video, control acces):**

- Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor electrice cu tensiuni pînă la 1000V c.a., indicativ NP-17-02 ;
- Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice, indicativ PE 107/95 ;
- Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice interioare de curenți slabi aferente cladirilor civile și de producție, indicativ I18 / 1-01 ;
- Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de semnalizare a incendiilor și a sistemelor de alarmare contra efracției din clădiri, indicativ I18 / 2-02 ;
- EN-54 - Standard european pentru sisteme de detectie și alarmare incendiu
- Normele tehnice de protecție împotriva incendiilor la proiectarea și realizarea construcțiilor și instalațiilor, indicativ P118 / 99.
- Legea nr. 333 din 08 / 07 / 2003 – privind paza obiectivelor , bunurilor, valorilor și protecția persoanelor;
- HG 1010 din 25 iunie 2004 – pentru aprobarea normelor metodologice și a documentelor prevăzute la art. 69 din Legea nr. 333 / 2003.
- Legea nr. 608 / 2001, cu modificările ulterioare privind evaluarea conformității 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 și standarde specifice pentru sistemul de date și 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 orizontală,
    - Zona de lucru (spațiul care conține prizele de comunicații).
- ANSI/TIA-568-C.2 Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components Standard:
  - Standardul include specificațiile pentru componente și cablare, precum și cerințele de testare pentru cablarea cu cupru (perechi torsadate), incluzând categoria 3, 5e, 6 și 6A.
- ANSI/TIA-568-C.3 Optical Fiber Cabling Components:
  - Scopul standardului este de a specifică cerințele de performanță pentru cablu și componente de fibră optică pentru cablarea cu fibră optică.

- 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 și teste specifice pentru fibra optică multimode și singlemode
- EN 50081-1,2 – Compatibilitate electromagnetică – standard generic de emisie în mediu ușor industrializat (1) și industrial (2)
- EN 50082-1 – Compatibilitate electromagnetică – standard generic de imunitate în 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;
- IEEE 802.11 p - Radio Communications data standard for public transport (V2I);
- EN 29241-3:1993 - ISO 9241 – Centre de Comanda și Control.
- Normativele I18/1, I18/2 din 2002
- Normativul MPO 86/2005

#### **Standarde privind securitatea informației**

- Standardul CobiT 4.0 - Control Objectives for Information and related Technology
- Standardul CobiT Security Baseline
- Standardul ISO / IEC 15408 - Evaluation Criteria for IT Security
- Standardul ISO-IEC 13335 - Concepts and Models for Information and Communications Technologies Security Management
- Standardul ISO / IEC 20000 – Service Management și Information Technology Infrastructure Library – ITIL
- NIST Special Publications
- Guidelines for the Security of Information Systems

- Standard of Good Practice for Information Security
- Information Security Governance – Guidance for Boards of Directors and Executive Management
- Standardele internaționale din familia ISO/IEC 27000

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;

Ofertantii vor prezenta, in oferta tehnica, modul in care vor asigura indeplinirea normelor si a standerdelor specificate, fara a se limita la acestea, daca considera necesar.

## **5.10. STUDII DE SPECIALITATE**

### **5.10.1. Studiu de fezabilitate**

Ofertantului castigator i se va pune la dispozitie Studiul de Fezabilitate aferent investitiei.

### **5.10.2. Studiu topografic**

Ofertantului castigator i se va pune la dispozitie Studiu Topografic, elaborator DANINA STAR SRL, vizat OCPI.

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

Ofertantului castigator i se va pune la dispozitie Studiu Geotehnic, elaborator DANINA STAR SRL, verificat la cerințele de specialitate (Af).

### **5.10.4. Studiu hidrologic, hidrogeologic**

Nu este cazul, toate informațiile necesare se regăsesc in Studiile Topografic si Geotehnic.



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

Nu este cazul.

**5.10.6. Studiu de trafic și studiu de circulație**

Ofertantului castigator i se va pune la dispozitie Studiul de Trafic rutier, elaborator AM PROJECT DESIGN & CONSULTING SRL, elaborat in perioada Septembrie – Octombrie 2018.

**5.10.7. Raport de diagnostic arheologic preliminar în vederea exproprierii, pentru obiectivele de investiții ale căror amplasamente urmează a fi expropriate pentru cauză de utilitate publică**

Nu este cazul, proiectul nu implica exproprieri si nici interventii in subsol in zone diferite de trama stradala existenta, astfel ca nu sunt implicate sit-uri arheologice.

**5.10.8. Studiu peisagistic în cazul obiectivelor de investiții care se referă la amenajări spatii verzi și peisajere**

Nu este cazul.

**5.10.9. Studiu privind valoarea resursei culturale;**

Nu este cazul.

**5.10.10. Studii de specialitate necesare în funcție de specificul investiției**

Nu este cazul in afara studiilor descrise anterior.

**5.11. EGALITATEA DE SANSE**

Realizarea sistemului de prioritizare a transportului public si realizarea unui centru de comanda metropolitan presupun o serie de lucrări de infrastructură, în corelație cu alte proiecte, care, în perioada acestor lucrări, vor avea o influență minimă asupra cetățenilor și a zonelor istorice. Finalizarea acestor lucrări de instalare a noii tehnologii va readuce spațiile în care s-a intervenit la forma inițială.

Din punct de vedere al egalității de șanse, aceasta se va îmbunătăți prin implementarea proiectului, deoarece un număr mai mare de cetățeni ai orașului, dar și de turiști, vor beneficia de un transport public mai eficient si de conditii mai bune de siguranta in timpul deplasarilor, concomitent cu un mediu mai puțin poluat. De asemenea, proiectul urmărește să determine cât mai multe persoane să renunțe la utilizarea autoturismului propriu și să folosească transportul public, ceea ce va duce la creșterea calității aerului respirat și a vieții în municipiul Brașov.

Ca principiu de dezvoltare și implementare a proiectului în toate etapele sale, vor fi luate in considerare toate politicile și practicile prin care să nu se realizeze nici o deosebire, excludere, restricție sau

preferință, pe bază de: rasă, naționalitate, etnie, limbă, religie, categorie socială, convingeri, sex, vârstă, handicap, apartenență la o categorie defavorizată, precum și orice alt criteriu care are ca scop sau efect restrângerea, înlăturarea recunoașterii, folosinței sau exercitării, în condiții de egalitate, a drepturilor omului și a libertăților fundamentale sau a drepturilor recunoscute de lege.

**La implementarea proiectului, Contractorul selectat va lua în considerare următoarele aspecte:**

- Procesul de selecție și recrutare a persoanelor responsabile cu implementarea sistemului va încuraja în mod egal candidații bărbați și femei, indiferent de naționalitatea lor;
- Se vor asigura egalitatea de șanse și egalitatea de gen în toate activitățile desfășurate în cadrul contractului.

## **6. DURATA CONTRACTULUI**

Durata alocata pentru serviciile de proiectare (elaborare Proiect Tehnic) este de maxim 90 de zile de la data ordinului de începere a prestării serviciilor de proiectare. In acest interval se vor realiza si depune si toate documentele pentru avizare si autorizare a lucrării, precum si verificarea Proiectului Tehnic la cerințele legale, astfel:

- în termen de maxim 30 zile de la data Ordinului de începere se vor preda Documentațiile pentru eliberare Avize și Acorduri conform cerințelor din certificatul de urbanism și alte studii necesare realizării investiției dacă este cazul
- în termen de maxim 60 zile de la transmiterea Ordinului de începere se vor preda următoarele documentații: documentația tehnică pentru obținerea autorizației de construire (DTAC, DTOE)
- în termen de maxim 90 zile de la data Ordinului de începere se va preda Proiectul tehnic de execuție și Detaliile de execuție, împreună cu LISTELE DE CANTITĂȚI.

Durata alocata pentru execuția lucrărilor (inclusiv furnizarea, instalarea și prestarea serviciilor) este nu mai târziu de data de 31.12.2023, începând de la data emiterii ordinului de începere a lucrărilor, după finalizarea Proiectului Tehnic. Durata contractului se poate extinde, cu acordul părților, în condițiile prevăzute în Clauzele Generale.

NOTA: Ofertantii vor prezenta in continutul ofertei tehnice graficul de lucrari propus si asumat.

## 7. CERINTE GENERALE SI SPECIFICE

### 7.1. REZULTATE CE TREBUIE OBȚINUTE DE CONTRACTOR

Rezultatele finale ale Contractului cuprind:

#### A. Cerinte privind activitatea de proiectare:

- I. Proiect Tehnic si Detalii de Execuție, inclusiv Formularele specifice lucrării in conformitate cu HG 907/2016 si HG 300/2006 - privind cerințele minime de securitate si sănătate pentru șantiere temporare sau mobile Secțiunea 1 - Plan de securitate si sănătate;  
La etapa Proiect Tehnic, proiectantul va avea in vedere realizarea tuturor documentatiilor pentru obtinerea tuturor avizelor specificate in Certificatul de Urbanism si va avea in vedere depunerea acestora la avizatori, precum si sustinerea proiectului in comisiile specifice, daca este cazul, pana la obtinerea tuturor avizelor si autorizatiilor necesare punerii in opera a proiectului. Costul acestor avize va fi acoperit de catre Beneficiar;  
De asemenea, in cazul cladirii Centrului de Comanda, proiectantul va realiza Auditul energetic al acesteia, urmarind ca la solutiile energetice proiectate se atinga nivelul maxim de performanta, conform recomandarilor auditorului;
- II. Caiete de sarcini, antemăsurători, liste de cantități, devize oferta conform listelor de cantități;
- III. Documentația pentru Organizarea de șantier;
- IV. Documentatia de implementare, service, mentenanta etc. necesara Beneficiarului pentru operarea si intretinerea sistemului;
- V. Documentatia aferenta programului de pregatire a personalului;
- VI. Documentatia privind Managementul Calitatii;
- VII. Actualizarea documentației tehnice de avizare, unde este cazul;
- VIII. Documentație pentru obținerea Autorizației de construire (D.T.A.C.) in conformitate cu Legea 50/1991 actualizata;
- IX. Documentații avize si acorduri, specificate in certificatul de urbanism si alte avize si acorduri necesare pe parcursul derulării lucrărilor inclusiv, daca este cazul;
- X. Documentația pentru actualizarea vizei O.C.P.I. pe suport topografic, inclusiv suportul topografic in format electronic, daca este cazul. Materialul va fi livrat către Beneficiar in forma fizica (memoriu si planșe), vizat OCPI. Taxele de avizare vor fi suportate de către Beneficiar. Avand in vedere faptul ca in timpul scurs de la data realizarii documentatiei proiectului (2018) si pana la elaborarea Proiectului Tehnic (2022) este posibil ca in teren sa fi intervenit modificari la intersectii, ofertantii vor avea in vedere refacerea ridicarilor topografice si avizarea acestora la OCPI. Studiul topografic existent va fi pus la dispozitia contractantului in format electronic si cu toate punctele de referinta. Activitatea va fi bugetata in cadrul ofertei, insa costurile de avizare OCPI vor fi suportate separat de catre Beneficiar.
- XI. Documente de actualizare a Proiectului Tehnic (memoriu, planșa modificatoare) pe perioada execuției, daca este cazul;
- XII. Dispoziții de șantier si alte documente specifice lucrărilor de punere in opera, după caz;
- XIII. Cartea tehnica a construcției, inclusiv ridicări topo pentru toate elementele instalate pe domeniul public, în format compatibil GIS (structurat pe straturi și cu atributele agreeate împreună cu autoritatea contractantă), care vor fi încărcate în sistemul GIS al Primăriei. Platforma GIS detinuta de Beneficiar utilizează tehnologie Intergraph (Hexagon). Detaliile tehnice privind descarcarea efectiva a datelor vor fi puse la dispozitia contractantului după semnarea contractului, iar detaliile atributelor elementelor instalate pe domeniul public vor fi stabilite împreună cu ofertantul câștigător.
- XIV. Rapoarte privind asistenta tehnica din partea proiectantului, pe perioada execuției lucrării;

XV. Alte documente, daca este cazul;

Documentațiile necesare pentru planificarea execuției, pentru execuția, controlul execuției și finalizarea lucrărilor vor include, dar nu se vor rezuma la:

- Graficul general de realizare a investiției publice (fizic și valoric);
- Următoarele documentații (semnate de specialiștii atestați în domeniul profesional relevant, atunci când se solicită expres prin legislația în vigoare):
  - a. Planul de control al calității lucrărilor executate în versiunea finală, inclusiv înregistrările de calitate cu caracter general efectuate pe parcursul executării lucrărilor precum și celelalte documentații întocmite conform prescripțiilor tehnice, prin care se atestă calitatea lucrărilor;
  - b. Declarația de conformitate a materialelor și a oricăror documentații relevante solicitate prin legislația în vigoare;
  - c. Rezultatul testelor asupra materialelor prevăzute de legislația în vigoare și/sau prevăzute în proiectul tehnic și/sau solicitate de Inspekția de Stat în Construcții;
  - d. Detalii tehnice de execuție și breviarele de calcul relevante, acolo unde este aplicabil și nu au fost furnizate inițial ca parte a Caietului de Sarcini;
  - e. Copie a jurnalului de șantier semnat în mod corespunzător pe toate paginile;
  - f. Jurnalul de Instalare – document rezultat în urma activității de instalare și configurare a infrastructurii de bază (hardware și software) pentru sistemul de management al traficului
  - g. Metodologia după care se vor derula activitățile de implementare a sistemului (deployment) în mediul de Producție al Beneficiarului;
  - h. Metodologia de testare – conform căreia se vor realiza activitățile de testare funcțională de acceptanță a sistemului.
  - i. Metodologia pentru managementul proiectului (organizare, planificare, monitorizare, control, raportare, managementul riscurilor, managementul calității, managementul schimbărilor, managementul configurației)

Contractorul trebuie să furnizeze Autorității Contractante toate documentațiile solicitate, inclusiv partea din cartea tehnică a construcției (Secțiunea B) înainte de semnarea procesului verbal de recepție la terminarea lucrărilor.

Documentația privind managementul calității cuprinde cel puțin:

- a) Planul calității;
- b) Planul de control al calității lucrărilor, verificări și încercări.

B. Cerințe privind implementarea (punerea în opera) a proiectului:

- XVI. Proiectul complet implementat și funcțional, toate testele îndeplinite, fără observații;
- XVII. Toate lucrările, pe discipline, realizate pe deplin în conformitate cu cerințele Caietelor de sarcini, conform PT+DDE;
- XVIII. Deșeurile (primare și secundare) sortate corespunzător și procedurile privind gestionarea deșeurilor respectate în totalitate;
- XIX. Toate documentațiile necesare și care au fost utilizate pentru planificarea execuției, pentru execuția, controlul execuției și finalizarea lucrărilor, așa cum sunt acestea indicate mai sus;
- XX. Perimetrele șantierelor de lucru eliberate și curățate de orice echipament, utilaj sau material utilizat de Contractor pe perioada execuției lucrărilor.

XXI. Personalul beneficiarului pregatit pentru toate functiile si sarcinile aferente operarii si deservirii sistemului;

## 7.2. CERINTE PRIVIND DEMONSTRAREA VIABILITATII SOLUTIEI – IMPLEMENTARE PILOT

După elaborarea și aprobarea Proiectului Tehnic, Contractorul va implementa un sistem pilot prin care va demonstra în teren viabilitatea principalelor soluții oferite și incluse în Proiectul Tehnic.

Din punct de vedere al acoperirii geografice și funcționale, implementarea sistemului pilot va acoperi/include următoarele:

- 2 (doua) intersecții succesive, de-a lungul aceleiași artere, obligatoriu cu treceri de pietoni pe o parte dintre laturi;
- 1 (unu) autobuz echipat
- Sisteme de detecție automată a vehiculelor instalate în cele 2 intersecții (conform Proiectului Tehnic)
- Camere video pentru supravegherea traficului instalate în cele 2 intersecții (conform Proiectului Tehnic)
- Aplicație pentru managementul centralizat al traficului, în regim adaptiv, instalată provizoriu.
- Sistem de comunicație între cele 2 intersecții și Centrul de Comandă și Control – pentru implementarea pilot se pot utiliza soluții de comunicații mobile (radio / 4G / 5G / similar) sau puse la dispoziție de un furnizor de servicii de comunicații
- 1 (un) server de aplicatie pe care vor rula serviciile de prioritizare
- 1 server video (VMS) pe care se vor verifica functionalitatile sistemului de supraveghere video.

Sistemul pilot va demonstra cel puțin funcționalitățile principale ale soluțiilor oferite pentru prioritizarea transportului public – detalierea exactă a funcționalităților și testelor realizate urmând a fi efectuată în cadrul Proiectului Tehnic avizat de Autoritatea Contractantă, în baza cerințelor minimale ale acestui caiet de sarcini.

Beneficiarul va asigura la locatiile stabilite conexiunea de date si accesul catre aceasta, fie prin rețeaua proprie, fie prin intermediul unei conexiuni externe securizate, ale carei parametri tehnici vor fi pusi la dispozitie in timp util.

Avand in vedere faptul ca la data implementării pilot centrul de comanda nu va fi fost finalizat (conform graficului de lucrari), pentru acomodarea infrastructurii centrale Contractorul va putea opta fie pentru o solutie la sediul sau, fie la o locatie corespunzatoare ce va fi pusa la dispozitie temporar de catre Beneficiar si care va avea toate dotarile necesare (climatizare, alimentare cu energie electrica, conexiune de date cu intersectiile) – Contractorul il va informa pe Beneficiar cu privire la solutia preferata in momentul predării proiectului tehnic.

Ofertantul își va prezenta în mod obligatoriu in cadrul ofertei acordul privind realizarea sistemului-pilot si analiza funcționării acestuia, ca o condiție premergătoare demarării instalării soluției tehnice în ansamblul său.

Beneficiarul nu va aproba demararea instalării de echipamente pe domeniul public și nici nu va achita costul acestora sau al aplicațiilor software care fac obiectul instalării pilot decât după finalizarea cu succes a testelor pe sistemul pilot (după demonstrarea cu succes a faptului că sistemul pilot răspunde tuturor cerințelor tehnice și funcționale ale caietului de sarcini, aferente subsistemelor incluse în instalarea pilot).

### 7.3. PERSONALUL CONTRACTORULUI

Pentru efectuarea lucrarilor și ducerea la bun sfârșit a proiectului, echipa de proiect propusă de Ofertant va include cel puțin următoarele profile de experți cheie care vor fi implicați în activitățile de proiectare și execuție și care, astfel, au un impact deosebit asupra rezultatului proiectului:

#### A. Manager de proiect

- Responsabilități:
  - o Gestionează realizarea contractului in ansamblu
  - o Responsabil de comunicarea cu Beneficiarul
  - o Realizează și actualizează calendarul de activități specifice
  - o Realizează și actualizează planul de management al riscurilor
  - o Gestionează echipa de proiect in ansamblu
- Cerințe minime
  - o Studii universitare cu diplomă de licență (sau echivalent) în domeniul construcțiilor (indiferent de specializare) sau în unul dintre următoarele domenii: electric, electronic, telecomunicații, informatică, automatică și automatizări, transporturi, aceste domenii caracterizând specificul acestui proiect.
  - o Participarea în calitate de manager / director de proiect (sau o poziție cu atribuții similare) la implementarea a cel puțin unui proiect de complexitate similara (prin proiect de complexitate similara se intelege un proiect care a presupus cel puțin executarea de lucrari de constructii-montaj cu caracter industrial si lucrari de instalare a unor instalatii de automatizare sau de comandă/control/monitorizare)

#### B. Expert infrastructura si siguranta rutiera

- Responsabilități:
  - o Asigura expertiza in domeniul componentelor privind managementul de trafic
  - o Realizează și actualizează calendarul de activități specifice
  - o Verifica si raspunde de respectarea normelor de siguranta rutiera in cadrul proiectului si al executiei
  - o Gestionează echipa de proiect responsabilă de componentele de management trafic
- Cerințe minime
  - o Atestat / certificat de expert sau auditor siguranta rutiera emis de Ministerul Transporturilor (sau similar)

#### C. Expert proiectant sisteme de management al traficului rutier

- Responsabilități:
  - o Proiectează componenta tehnică de management a traficului rutier
  - o Supervizează și validează instalarea fizică a echipamentelor de management trafic în teren
  - o Realizează programarea automatelor pentru dirijarea circulației conform cu documentația aprobată
  - o Realizează instalarea și configurarea aplicației software pentru managementul centralizat al traficului în regim adaptive
  - o Realizează în colaborare cu managerul de proiect planul de testare pentru componenta de management trafic

- Monitorizează în permanență riscurile aplicabile și informează managerul de proiect în cazul creșterii probabilității de apariție a unui risc
- Cerințe minime
  - Studii universitare in domeniul sistemelor electronice in transporturi, absolvite cu diplomă de licență (sau echivalent)
  - Competente tehnice in domeniul instalarii și configurarii automatelor de dirijare a circulației, dovedite fie prin absolvirea unui curs de specializare sau prin detinerea unei certificari tehnice privind instalarea și configurarea automatelor de dirijare a circulației ofertate, fie prin experiență practică dovedită prin realizarea acestor activități în cadrul a cel puțin unui proiect
  - Competente tehnice in domeniul instalarii și configurarii solutiilor pentru managementul centralizat al traficului în regim adaptiv, dovedite fie prin absolvirea unui curs de specializare sau prin detinerea unei certificari tehnice privind instalarea și configurarea soluției ofertate pentru managementul centralizat al traficului în regim adaptiv, fie prin experiență practică dovedită prin realizarea acestor activități în cadrul a cel puțin unui proiect
  - Participarea în calitate de expert la implementarea a cel puțin unui proiect in care a realizat activitati similare celor pe care le va realiza in prezentul proiect

#### **D. Expert sisteme de prioritizare a transportului public**

- Responsabilități :
  - Proiectează componenta de realizare a prioritizării transportului public
  - Realizeaza configurarea echipamentelor sistemului de prioritizare a transportului public pe vehicule, in teren si in Centrul de Comandă și Control
  - Realizează instalarea și configurarea aplicațiilor software specifice
  - Realizează în colaborare cu managerul de proiect de testare, planul de testare pentru componenta de integrare între sisteme
  - Monitorizează în permanență riscurile aplicabile și informează managerul de proiect în cazul creșterii probabilității de apariție a unui risc
- Cerințe minime
  - Studii universitare in domeniul electronicii in transporturi sau automaticii, finalizate cu diplomă de licență (sau echivalent)
  - Participarea în calitate de expert la implementarea a cel puțin unui proiect in care a realizat activitati similare celor pe care le va realiza in prezentul proiect

#### **E. Expert Securitate Informatică si Comunicatii**

- Responsabilități :
  - Realizează instalarea și configurarea soluției pentru securizarea accesului la bazele de date din cadrul sistemului
  - Evaluează și supervizează măsurile de securitate informatică implementate în cadrul sistemului și propune actualizarea și upgrade-ul acestora, dacă este cazul
  - Monitorizează în permanență riscurile aplicabile și informează managerul de proiect în cazul creșterii probabilității de apariție a unui risc
  - Configurarea din punct de vedere al securitatii a sistemelor informatice
  - Consultanta de specialitate pentru echipa de proiect in timpul derularii proiectului;
  - Testarea de securitate a sistemului informatic;
  - Realizarea planului de securitate a sistemului informatic;
  - Realizarea planurilor de continuitate si recuperare in caz de dezastru;



- Instructaj/cursuri de securitate pentru administratorii sistemului informatic;
- Instructaj/cursuri privind constientizarea securitatii pentru utilizatorii sistemului informatic;
- Realizarea documentatiilor de testare si sustinerea acestora la Beneficiar, pentru toate etapele specifice;
- Participarea la fazele de testare ale sistemului informatic;
- Cerințe minime
  - Studii universitare cu diplomă de licență (sau echivalent)
  - Certificare profesională recunoscută la nivel național/internațional în domeniul securitatii informatice (de ex. CISSP, GSEC, GCIH, CISM, ASOC sau echivalent)
  - Competente tehnice in domeniul instalarii și configurarii solutiilor pentru securizarea accesului la bazele de date, dovedite fie prin prin absolvirea unui curs de specializare sau prin detinerea unei certificari tehnice privind instalarea și configurarea soluției oferite pentru securizarea accesului la bazele de date din cadrul sistemului, fie prin experiență practică dovedită prin realizarea acestor activități în cadrul a cel puțin unui proiect
  - Participarea în calitate de expert la implementarea a cel puțin unui proiect in care a realizat activitati similare celor pe care le va realiza in prezentul proiect

#### **F. Expert Arhitect centre de comanda**

- Responsabilități :
  - Realizeaza proiectele de arhitectura pentru Centrul de comanda, pornind de la cladirea existenta si Expertiza tehnica privind rezistenta cladirii, tinand cont de necesarul de functionalitati dar si de standardele in vigoare;
  - Urmareste executia la nivelul cladirii;
  - Monitorizeaza lucrarile si materialele utilizate, urmarind respectarea designului dar si a calitatii solutiilor puse in opera;
  - Asigura asistenta tehnica de specialitate;
- Cerințe minime
  - Studii universitare in domeniul arhitectura, finalizate cu diplomă de licență (sau echivalent);
  - Drept de semnatura pentru proiecte de arhitectura, membru al unei asociatii profesionale care asigura recunoasterea semnaturii (OAR sau echivalent);
  - Participarea în calitate de expert la implementarea a cel puțin unui proiect in care a realizat activitati similare celor pe care le va realiza în prezentul proiect

#### **G. Expert Supraveghere și Analiză Video**

- Responsabilități :
  - Proiectează subsistemul de supraveghere video cu circuit închis și de analiză video
  - Supervizează și validează instalarea echipamentelor video
  - Supervizeaza și validează instalarea sistemului de management supraveghere video
  - Definește și implementează algoritmi de analiza inteligentă
  - Realizează în colaborare cu managerul de proiect de testare, planul de testare pentru componenta de management supraveghere video
  - Monitorizează în permanență riscurile aplicabile și informează managerul de proiect în cazul creșterii probabilității de apariție a unui risc
- Cerințe minime

- Studii universitare tehnice cu diplomă de licență (sau echivalent) în unul dintre următoarele domenii: electric, electronic, telecomunicații, informatică, automatică și automatizări
- Competente tehnice în domeniile inteligenței artificiale (analiza și recunoașterea formelor) și respectiv „data science”, dovedite fie prin absolvirea unui curs de specializare sau prin deținerea unor certificări tehnice privind inteligența artificială și data science, fie prin experiență practică dovedită prin realizarea acestor activități în cadrul a cel puțin unui proiect
- Participarea în calitate de expert la implementarea a cel puțin unui proiect ce presupune realizarea de algoritmi de analiză inteligentă (inteligență artificială) a formelor
- Participarea în calitate de expert la implementarea a cel puțin unui proiect care a inclus implementarea unui sistem de supraveghere/monitorizare video și în care a realizat activități similare celor pe care le va realiza în prezentul proiect

#### **H. Arhitect de sistem IT, specialist Interfațare și schimb de date**

- Responsabilități :
  - Realizează instalarea și configurarea soluției pentru interfațare și schimb de date cu alte sisteme și aplicații
  - Analizează și validează metodele și modelele de date propuse pentru schimbul de date cu alte sisteme
  - Împreună cu expertul în securitate informatică verifică metodele de interfațare din punct de vedere al securității sistemului
  - Monitorizează în permanență riscurile aplicabile și informează managerul de proiect în cazul creșterii probabilității de apariție a unui risc
- Cerințe minime
  - Studii universitare cu diplomă de licență (sau echivalent) în unul dintre următoarele domenii: electric, electronic, telecomunicații, informatică, automatică și automatizări
  - Competente tehnice în domeniul instalării și configurării soluțiilor software pentru interfațarea și schimbul de date între sisteme informatice și/sau aplicații software, dovedite fie prin absolvirea unui curs de specializare sau prin deținerea unei certificări tehnice privind instalarea și configurarea soluției software oferite pentru interfațarea și schimbul de date, fie prin experiență practică dovedită prin realizarea acestor activități în cadrul a cel puțin unui proiect
  - Participarea în calitate de expert la minimum 1 proiect similar în care a realizat activități similare celor pe care le va realiza în prezentul proiect

#### **I. Inginer atestat ANRE pentru instalații electrice**

- Responsabilități:
  - Asigura expertiza în domeniul instalațiilor electrice de joasă tensiune, aferente sistemului;
  - Metine legătura cu Dirigintele de șantier și alți reprezentanți ai Beneficiarului;
  - Reprezintă furnizorul în relația cu autoritățile în domeniul său la șantier;
- Cerințe minime
  - Atestat ANRE IIA IIB, valabil, sau similar

## **J. Responsabil Tehnic cu Executia (RTE)**

- Responsabilități:
  - o Asigura reprezentarea in santier a furnizorului si mentine legatura cu Beneficiarul, din punct de vedere administrativ si documentar;
  - o Metine legatura cu Dirigintele de santier si alți reprezentanti ai Beneficiarului;
  - o Reprezintă furnizorul in relatia cu autoritatiile competente la santier;
  - o Coordoneaza activitatea efectiva in santier, din punct de vedere tehnic si administrativ;
  - o Asigura indeplinirea tuturor sarcinilor care ii revin din punct de vedere legal;
- Cerințe minime
  - o Autorizatie de Responsabil Tehnic cu Executia (sau echivalent), valabila pe teritoriul Romaniei, in termen de valabilitate la data procedurii.

Pentru dovedirea îndeplinirii cerințelor minime privind personalul cheie relevant pentru activitățile de proiectare și execuție, se vor prezenta la momentul ofertării informații și documente justificative doar pentru următoarele roluri:

- A. Manager de proiect
- C. Expert proiectant sisteme de management al traficului rutier
- F. Expert Arhitect centre de comanda
- G. Expert Supraveghere și Analiză Video

Pentru acești experți se vor prezenta următoarele documente în cadrul ofertei tehnice (toate documentele pot fi prezentate în copie conform cu originalul semnata de catre reprezentantul legal al ofertantului):

- Copii ale diplomelor de absolvire a studiilor;
- Copii ale diplomelor de participare / absolvire / certificări pentru cursurile de specialitate, dupa caz;
- Legitimatii / atestate profesionale in termen de valabilitate, dupa caz;
- CV în format Europass, in limba romana;
- Documente doveditoare ale experienței profesionale similare solicitate (de ex.: copii ale fișelor de post datate și semnate de către angajator și expert, recomandări de la beneficiari sau angajatori sau similar) – inclusiv detalii de contact ale persoanelor care pot confirma experiența similară.
- Declarație de disponibilitate pe durata de realizare a contractului, semnată olograf si asumata de către expertul propus;
- Alte documente doveditoare ale îndeplinirii cerințelor tehnice minimale ;

Dovada specializării solicitate se poate realiza fie prin studii absolvite cu diplomă de bacalaureat, diplomă de absolvire, diplomă de licență sau echivalent, fie prin studii postuniversitare și/sau studii universitare de masterat/doctorat, fie prin cursuri ce s-au finalizat cu certificări recunoscute la nivel național/internațional în specializarea respectivă.

Pentru experții pentru care existența certificării specifice, emisă de un organism abilitat conform prevederilor legale incidente domeniului în cauză, reprezintă condiția necesară și suficientă pentru a putea duce la îndeplinire activitățile ce fac obiectul respectivelor certificări (B. Expert infrastructura și siguranța rutieră, I. Inginer atestat ANRE pentru instalații electrice și respectiv J. Responsabil Tehnic cu Execuția (RTE)) NU SE SOLICITĂ LA MOMENTUL DEPUNERII OFERTEI ATESTAT/AUTORIZARE, CV, declarație de disponibilitate, experiență profesională specifică și nici alte documente justificative.

Pentru acești experți, la nivelul propunerii tehnice, în secțiunea dedicată personalului contractantului/resurse și organizare, ofertanții vor include o descriere a modului de acces la specialiștii atestați solicitați, care sunt strict necesari pentru îndeplinirea obiectului contractului, momentul când aceștia vor interveni în implementarea viitorului contract, precum și modul în care ofertantul și-a asigurat accesul la serviciile acestora (fie prin resurse proprii, caz în care vor fi prezentate persoanele în cauză, fie prin externalizare, situație în care se vor descrie aranjamentele contractuale realizate în vederea obținerii serviciilor respective). **NOMINALIZAREA ȘI PREZENTAREA DE DOCUMENTELOR DOVEDITOARE (CUM AR FI AUTORIZATIA/ATESTATUL) URMEAZĂ A SE REALIZA PE PARCURSUL DERULĂRII CONTRACTULUI**, la solicitarea autorității contractante, înainte de implicarea respectivilor experți.

Pe lângă personalul cheie solicitat, pot fi puși la dispoziție și alți experți non-cheie pe care Ofertantul îi considera necesari pentru atingerea scopului contractului. Ofertanții vor prezenta pentru specialitățile impuse acel număr de persoane pe care îl considera necesar pentru finalizarea execuției lucrărilor în condițiile de calitate agreate, cu încadrarea în termenul și bugetul contractului

Se va propune cel puțin câte o persoană distinctă pentru fiecare poziție cheie solicitată, persoană care va îndeplini toate cerințele minimale solicitate.

Ofertantul are obligația de a respecta prevederile legale din România privind personalul responsabil pentru execuția lucrărilor.

Experții nominalizați vor fi menținuți pe toată durata proiectării și execuției lucrărilor, cu excepția situațiilor în care Beneficiarul solicită înlocuirea din motive întemeiate sau atunci când este necesară înlocuirea din alte motive independente de Contractor (ex. demisie din cadrul societății/asocierii, boală, deces etc.). Orice înlocuire a personalului-ofertat se va face cu personal cu calificare și experiență cel puțin echivalente cu cele stabilite în documentația de atribuire, numai cu consimțământul prealabil al Beneficiarului.

În cazul nominalizării unor experți non-cheie, ofertantul va descrie în oferta tehnică momentul în care experții non-cheie vor interveni în implementarea viitorului contract pentru execuția lucrărilor, precum și modul în care operatorul economic ofertant și-a asigurat accesul la serviciile acestora (fie prin resurse proprii, caz în care vor fi prezentate persoanele în cauză, fie prin externalizare, situație în care se vor descrie aranjamentele contractuale realizate în vederea obținerii serviciilor respective).

Toți experții vor fi vorbitori de limba română sau, în caz contrar, se vor prezenta certificate de competență lingvistică pentru fiecare expert la care este aplicabil, ori expertul va fi însoțit permanent de către un traducător autorizat pentru limba română, pentru care se vor prezenta documente de calificare din care să reiasă competențele necesare (CV și certificat de traducător autorizat) și disponibilitatea pe toată perioada de derulare a proiectului, inclusiv prezenta la sediul Beneficiarului.

Beneficiarul are dreptul de a solicita, iar Contractorul are obligația de a asigura prezența la orice ședință de proiect a personalului cheie nominalizat în cadrul ofertei. Neprezentarea repetată a oricărui expert

nominalizat în oferta la ședințele și activitățile proiectului, sau preluarea de facto a atribuțiilor acestora de către experți non-cheie înlocuitori (sau asistenți, adjuncți sau similar) va fi considerată o încălcare a contractului și va fi tratată ca atare.

#### 7.4. RESURSE, UTILAJE, ECHIPAMENTE, MATERIALE

Ofertantul devenit Contractor trebuie să se asigure că personalul care își desfășoară activitatea în cadrul Contractului dispune de sprijinul material și de infrastructura necesară pentru a permite acestuia să se concentreze asupra realizării activităților din cadrul Contractului.

Infrastructura prezentată de Ofertant în Propunerea Tehnică trebuie să fie corespunzătoare scopului Contractului și să îndeplinească toate cerințele de funcționalitate și pentru utilizare (inclusiv aspecte legate de protecția mediului) stabilite prin legislația în vigoare, indiferent de forma de acces la infrastructura necesară pentru realizarea activităților în Contract.

- Ofertantul trebuie să facă dovada că dispune pe întreaga durată de desfășurare a contractului de un pachet software licențiat și utilizat la nivel internațional pentru analiza soluțiilor de management al traficului, simulare de trafic, optimizare care să permită spre analiză exportul în format video al simulărilor realizate spre a fi prezentate beneficiarului în vederea demonstrării menținerii indicatorilor de mobilitate proiectați, respectiv reducerea de emisii CO2.
- Ofertantul trebuie să facă dovada că dispune pe întreaga durată de desfășurare a contractului de un pachet software licențiat de proiectare computerizată tip CAD.
- Ofertantul trebuie să facă dovada că dispune pe întreaga durată de desfășurare a contractului de un pachet software licențiat pentru realizarea devizelor.
- Ofertantul trebuie să facă dovada că dispune sau are acces pe întreaga durată de desfășurare a contractului de/la sisteme de plotare și printare în format mare (A0).
- Ofertantul trebuie să facă dovada că dispune pe întreaga durată de desfășurare a contractului de stații de procesare date fixe și mobile pentru întreg personalul nominalizat în echipa de proiect (personal cheie și non-cheie).
- Ofertantul trebuie să facă dovada că dispune sau are acces pe întreaga durată de desfășurare a contractului de cel puțin trei autoturisme pentru transportul experților săi și a membrilor echipei de proiect a beneficiarului, acolo unde este cazul, la locațiile de șantier, în cazul apariției unor probleme care necesită decizii rapide la fața locului.
- Ofertantul trebuie să facă dovada că dispune (sau să descrie modul în care își va asigura accesul, prin prezentarea unor documente angajante) pe întreaga durată de desfășurare a contractului de utilaje pentru construcții, montaj, testare și punere în funcțiune, astfel:

Nr.	Tipul și caracteristicile echipamentului	Numărul minim necesar (buc)
1	Autospecială cu platformă ridicătoare, înălțime de lucru H minim 14 m	1
2	Autospecială cu platformă ridicătoare, înălțime de lucru H minim 8 m, propulsată electric cu drept de circulație pe	1

	drumurile publice si autonomie 150km / 30 operațiuni	
3	Autoutilitară cu platformă	1
4	Laborator mobil de încercare si verificare a instalațiilor electrice –minim grad II - autorizat conform ORDIN nr. 1497 din 13 mai 2011 pentru aprobarea Procedurii privind evaluarea laboratoarelor de analiză și încercări în activitatea de construcții în vederea autorizării	1
5	Buldo-excavator cu cupa de lățime minimă 0.3 m si dotat cu ciocan rotopercurtor	1
6	Compactor cu placa vibrantă	1
7	Mașina de tăiat asfalt /beton cu disc abraziv	1

Ofertantul trebuie sa prezinte înscrisul in copie certificată pentru conformitate cu originalul de către reprezentantul legal al ofertantului (contractul, convenția, facturi de achiziție) care sa ateste faptul că echipamentele și mijloacele tehnice minim solicitate de autoritatea contractantă (conform cerințelor documentației de atribuire) se afla in dotarea sa, sau că se vor afla la dispoziția sa pe întreaga perioadă de derulare a lucrărilor.

## 7.5. MODIFICĂRI TEHNICE

Contractorul va executa lucrările cu respectarea în totalitate a cerințelor din Caietul de sarcini. De regulă și din principiu, pe perioada execuției lucrărilor nu este permisă nicio modificare tehnică (modificare sau adăugare) a documentației de proiectare aprobate.

Modificările vor fi realizate numai cu acordul Autorității Contractante și numai în cazul în care acestea nu sunt substanțiale și nu puteau fi prevăzute de un ofertant diligent.

Modificările propuse în etapa de proiectare față de cerințele caietului de sarcini nu vor fi admise decât în situația în care situația reală de la fața locului obligă la o astfel de abordare. Eventualele ajustări de cantități se vor realiza împreună cu ajustările financiare aferente, conform ofertei depuse și a prețurilor unitare ofertate, cu respectarea prevederilor legale relevante.

## 7.6. MANAGEMENTUL CALITĂȚII ȘI MANAGEMENTUL DOCUMENTELOR

### 7.6.1. Planul calității

Ofertantul va executa toate activitățile din cadrul Contractului în conformitate cu Planul calității, care trebuie redactat în conformitate cu standardul SR EN ISO 9001:2015 sau echivalent, cu respectarea instrucțiunilor standardului SR ISO 10005:2007 "Linii directoare pentru planurile calității" și în conformitate cu reglementările în materie de sistem de management al calității în construcție (inclusiv, dar fără a se limita la conținutul Anexei 2 din HG 766/1997, cu modificările și completările ulterioare).

Acesta trebuie să cuprindă toate cerințele privind execuția lucrărilor din prezentul Caiet de sarcini. În consecință, Planul calității nu trebuie să fie generic, ci specific pentru acest Contract și pentru lucrările ce sunt incluse în Contract.

Cu luarea în considerare a prevederilor art. 23-25 din Regulamentul privind conducerea și asigurarea calității în construcții, Anexa nr.2 la HG nr.766/1997, Planul calității redactat de ofertant trebuie:

- să descrie cum va aplica în cadrul Contractului sistemul de management al calității în construcții în așa fel încât să îndeplinească cerințele tehnice și contractuale, precum și reglementările, standardele și normele aplicabile;
- să demonstreze Autorității Contractante cum va îndeplini contractorul cerințele privind calitatea incluse în Caietul de sarcini și în reglementările ce guvernează calitatea în execuția lucrărilor în construcții;
- să descrie modul în care vor fi organizate și gestionate activitățile în cadrul contractului pentru a îndeplini cerințele;
- să fie conform cu toate datele de intrare furnizate de Autoritatea Contractantă prin această Documentație de Atribuire.

Planul calității trebuie să includă cel puțin:

- Descrierea structurii organizaționale a ofertantului și identificarea funcțiilor și responsabilităților personalului implicat direct în executarea contractului;
- Modul de gestionare/management al datelor de intrare și managementul documentelor în cadrul contractului;
- Resursele disponibile pentru executarea contractului, respectiv forța de muncă, materiale și infrastructură;
- Modalitatea de comunicare cu Autoritatea Contractantă;
- Modalitatea de control și gestionare a neconformităților care ar putea apărea pe perioada execuției lucrărilor.

Pe durata executării contractului, Planul calității se actualizează ori de câte ori se consideră necesar și/sau la solicitarea Autorității Contractante.

#### **7.6.2. Planurile de control al calității**

Pentru fiecare activitate din cadrul contractului (sau pentru fiecare etapă a lucrărilor), Ofertantul trebuie să prezinte un plan de control al calității executării lucrărilor.

Planul de control al calității va conține, acolo unde este aplicabil, cel puțin următoarele:

- Descrierea sarcinilor planificate și lista etapelor de execuție pentru realizarea activității;
- Responsabilitățile pentru execuția, gestionarea și controlul activității;
- Trimiteri la specificațiile tehnice, desenele, procedurile referitoare la execuția, controlul și acceptarea activității;
- Integrarea documentației de certificare (procese verbale/minute, inspecții sau rapoarte de testare, certificate etc.) prevăzută pentru activitate;

- Documentația finală a activității urmată de închiderea Planului de control al calității.

Contractorul trebuie să ofere Autorității Contractante posibilitatea de a participa la execuția oricărei activități/etape la fiecare etapă a Planului de control al calității aferent și să verifice conformitatea execuției și a controalelor cu Planul de control al calității.

### **7.6.3. Managementul documentelor**

Fiecare document emis de către Contractor trebuie să poarte un cod unic de referință sub formă de număr de identificare alocat de Contractor. Numărul de identificare al fiecărui document emis de Contractor trebuie să fie menționat pe fiecare pagină a respectivului document.

Toate documentele (scrise sau desenate) prezentate de Contractor Autorității Contractante trebuie să fie în limba română, cu excepția cazului în care Autoritatea Contractantă prevede altfel.

Toți parametrii din cadrul documentelor trebuie să fie exprimați în unități din Sistemul internațional de unități.

Acolo unde este cazul, fotografiile digitale trebuie furnizate și electronic în format JPG (Joint Photographic Experts Group).

Toate documentele (scrise sau desenate) trebuie furnizate astfel încât să poată fi citite direct sau importate fără pierderi de format. În plus față de cele de mai sus, toate documentele aferente realizării detaliilor de execuție - acolo unde este aplicabil - trebuie furnizate de către Contractor și într-un format Adobe Acrobat (pdf), fie direct din fișierele native sau copie scanată a originalelor.

Contractorul va furniza fișierele native sau sursă ale tuturor documentelor tehnice și ale Contractului.

## **7.7. CERINȚE SPECIFICE PRIVIND MANAGEMENTUL CONTRACTULUI**

### **7.7.1. Gestionarea relației dintre Autoritatea Contractantă și Contractor**

Autoritatea Contractantă va nominaliza o persoană ce va comunica cu Contractorul pe perioada derulării contractului.

Activitățile care fac obiectul prezentului contract sunt supuse supravegherii/controlului Inspectoratului de Stat în Construcții, care va efectua inspecții la fața locului asupra lucrărilor și a documentelor relevante.

Autoritatea Contractantă va desemna, pentru lucrările ce fac obiectul prezentului contract, o echipă de supervizare prin diriginți de santier. Aceștia lucrează independent și reprezintă Autoritatea Contractantă în legătură cu aspectele tehnice ale Contractului.

Coordonatorul în materie de securitate și sănătate în timpul executării lucrărilor va fi numit de Autoritatea Contractantă.

Orice cerință de securitate emisă de Coordonatorul în materie de securitate și sănătate în timpul executării lucrărilor va fi aplicată de către Contractor.

### **7.7.2. Planificarea activităților în cadrul Contractului**

Contractorul va furniza Autorității Contractante în cadrul ședinței de demarare a activităților în contract planul detaliat de execuție a tuturor activităților din contract, actualizat conform datei de demarare a activității. Planul de lucru va fi aprobat sau va fi returnat cu comentarii de către Autoritatea



Contractantă în termen de 5 zile lucrătoare de la emiterea de către Contractor.

Contractorul are obligația de a actualiza planul detaliat de execuție ori de câte ori acest lucru devine necesar, conform evoluției proiectului, inclusiv prin marcarea progresului proiectului. Planul de lucru va fi actualizat cel puțin lunar, fiind transmis împreună cu raportul lunar de activitate al managerului de proiect al Contractorului.

Planul de lucru va fi elaborat și întreținut în format Gantt, utilizând un software specializat de planificare. După aprobarea planului inițial de lucru prezentat în cadrul ședinței de demarare a activității, acesta se va salva ca referință (baseline), iar toate actualizările ulterioare vor permite vizualizarea simultană a activităților planificate inițial și respectiv a modului real de derulare a acestora, cu marcarea vizuală a impactului eventualelor decalaje asupra activităților viitoare, inclusiv asupra datei de final a proiectului. Orice decalaj raportat va fi însoțit de propunerea privind modalitatea de recuperare a întârzierii. Autoaritatea contractantă poate aviza sau nu modificările de durată ale activităților viitoare, pentru recuperarea unor întârzieri curente.

### **7.7.3. Ședința de demarare a activităților în Contract**

Procesul verbal/Minuta ședinței de demarare a activităților în Contract se întocmește imediat după această întâlnire și este semnată de ambele părți.

În cadrul ședinței de demarare a activităților din Contract, Contractorul furnizează Autorității Contractante următoarele documente:

- Planul detaliat de execuție a tuturor activităților din Contract, actualizat;
- Planul calității;
- Planul general de control al calității;
- Planul de securitate și sănătate al Contractorului și Subcontractanților, care integrează toate cerințele din Planul de securitate și coordonare.

### **7.7.4. Începerea activităților pe șantier**

Lucrările pot începe efectiv doar după ce:

- I. Planul de sănătate și securitate este aprobat de Coordonatorul în materie de securitate și sănătate în timpul executării lucrărilor;
- II. Au fost obținute toate autorizațiile necesare.

### **7.7.5. Raportarea în cadrul contractului și desfășurarea ședințelor de monitorizare a progresului activităților**

Vor fi elaborate și prezentate, de câte ori se va considera necesar, pe măsura execuției lucrărilor/testelor, dar nu mai rar de 30 zile:

- Rapoarte/documente/situații de lucrări, inclusiv planul detaliat de execuție, actualizat cu progresul înregistrat.

Pe durata desfășurării activităților pe șantier se vor organiza întâlniri la care participă reprezentanți ai Autorității Contractante și ai Contractorului.

Pentru fiecare întâlnire, Contractorul va întocmi un proces verbal/o minută a discuțiilor, care va fi aprobată de către autoritatea contractantă.

#### **7.7.6. Testarea (verificarea) tehnică a lucrărilor**

Lucrările ce fac obiectul prezentului contract și materialele utilizate pentru realizarea acestora sunt/pot fi supuse testării tehnice în timpul și la finalizarea lucrărilor.

Testarea se va face pe baza procedurilor de testare aferente fiecărui sistem în parte, în prezența tuturor reprezentanților entităților implicați: Beneficiar, Contractor, Diriginte de șantier etc.

Procedurile de testare vor fi furnizate de către Contractor cu cel puțin 15 zile înainte de termenul de derulare efectivă, pentru fiecare locație, sistem sau sub-sistem în parte, astfel încât Beneficiarul să poată parcurge documentația și să poată transmite eventuale observații, solicitări sau completări. Nerespectarea acestui termen nu poate obliga autoritatea contractantă la scurtarea timpului care îi este necesar pentru verificarea documentației primite, orice întârzieri subsecvente în demararea activităților de testare fiind în sarcina Contractorului.

Contractorul va furniza, pe propria cheltuială, suportul complet (personal, utilaje, echipamente și materiale) pentru activitățile solicitate de personalul care realizează testările și verificările tehnice din partea Autorității Contractante. Aceste activități includ toate controalele și verificările care sunt solicitate prin lege, precum și cele care ar putea fi solicitate suplimentar pentru îndeplinirea scopului contractului (de exemplu: *Activitatea de Testare funcțională de acceptanță presupune verificarea soluției informatice dezvoltate, conform scenariilor de testare aprobate. Contractorul trebuie să prezinte metodologia de testare după care se vor realiza activitățile de testare funcțională de acceptanță. Autoritatea contractantă (cu asistența Contractorului) va rula toate testele de acceptanță prevăzute în planul de testare aprobat. Testele de acceptanță se vor derula în conformitate cu Planul de Teste realizat de Contractor și aprobat de Autoritatea contractantă.*

*Criteriul de succes - sistemul trece toate testele definite în planul de testare aprobat împreună cu Autoritatea contractantă.*

#### **7.7.7. Recepții și plăți**

Situațiile de lucrări se vor pregăti de către Antreprenor structurate pe obiecte de investiție. Situațiile de lucrări astfel pregătite și aprobate prin emiterea unui Certificat de plată vor sta la baza plăților realizate în cadrul contractului.

Subsistemele de natură tehnică vor fi verificate și incluse în Certificatele de plată numai după verificarea faptului că respectă cerințele caietului de sarcini și ale proiectului tehnic și, respectiv, după punerea în funcțiune a acestora și verificarea și certificarea funcționării conforme.

Se vor aplica următoarele condiții de verificare și recepție:

- componentele software se vor recepționa numai după instalarea și configurarea software-ului pe echipamentele relevante, conform proiectului tehnic.

- lucrările de instalare a subsistemelor tehnice pe domeniul public se vor recepționa numai după validarea funcționării sistemului pilot, conform prevederilor secțiunii 7.2. CERINTE PRIVIND DEMONSTRAREA VIABILITĂȚII SOLUȚIEI – IMPLEMENTARE PILOT a caietului de sarcini.

Plățile se vor realiza conform condițiilor contractuale.

#### **7.7.8. Finalizarea lucrărilor și recepția la terminarea lucrărilor**

*Caiet de sarcini*

*„Sistem centralizat de monitorizare și control al traficului în Municipiul Brașov”*

Durata de executie a lucrarilor, conform graficului de executie lucrari, este de maxim 18 luni.

Atunci când Contractorul consideră că a finalizat toate lucrările de șantier prevăzute de Contract, va notifica Autoritatea Contractantă, care va verifica îndeplinirea tuturor obligațiilor contractuale. După terminarea verificărilor menționate anterior, Autoritatea Contractantă va convoca comisia de receptie la terminarea lucrarilor care se va intruni la data si ora stabilite pentru receptia la terminarea lucrarilor.

Recepția lucrărilor se va realiza în două etape, cu luarea în considerare a prevederilor HG 343/2017, cu modificările și completările ulterioare,

În prima etapă, Autoritatea Contractantă recepționează lucrările la terminarea acestora, după verificarea că toate rezultatele contractului au fost obținute de Contractor și aprobate de Autoritatea Contractantă și după ce Dirigintele și/sau Proiectantul emit/e certificatul/raportul de conformitate final fără observații.

În a doua etapă, Autoritatea Contractantă efectuează recepția finală a lucrărilor, după îndeplinirea condițiilor și încheierea perioadei de garanție prevăzute în contract.

Semnarea Procesului-verbal de recepție la terminarea lucrărilor și a Procesului-verbal de recepție finală a lucrărilor de Autoritatea Contractantă nu îl exonerează pe Contractor de orice obligație contractuală sau legală referitoare la garanția produselor, lucrărilor și a materialelor sau la orice defect a produselor, lucrărilor sau materialelor.

## **7.8. TRANSFERUL CUNOSTINTELOR CATRE BENEFICIAR**

### **Cerinte privind pregatirea personalului**

Contractorul va asigura desfasurarea de cursuri de instruire pentru utilizatorii si administratorii sistemului oferat. Sesiunile de instruire vor avea loc după instalarea și implementarea fiecărui nou sistem instalat, precum și la finalul implementării sistemului integrat. De asemenea, la cererea Beneficiarului, personalul desemnat de acesta va putea participa, ca asistent, la punerea în opera a fiecărui sistem, astfel încât personalul să fie deja familiarizat cu specificul implementării.

Numărul de sesiuni de instruire solicitat este de câte cel puțin 1 (una) sesiune de instruire pentru fiecare sistem specific.

Instruirea va fi asigurată în limba română. Sesiunile de instruire vor fi organizate în locațiile desemnate și puse la dispoziție de către Beneficiar (în Municipiul Brasov) în perioada convenită în prealabil între părți. De preferință, sesiunile de instruire vor fi organizate în sala de ședințe din sediul Centrului de monitorizare a traficului.

Numărul de cursanți pentru o sesiune de pregătire a utilizatorilor va fi de maxim 10 persoane/curs. Pentru sesiunea de pregătire a personalului de administrare se va avea în vedere pregătirea a min. 5 persoane. În cazul în care la sesiunea de pregătire sunt necesare echipamente specifice (de exemplu ADC, semafor etc.) aceste vor fi puse la dispoziție de către Contractor.

Oferantul va asigura instruirea personalului de specialitate IT al Achizitorului în ceea ce privește administrarea noului sistem informatic – condiție esențială în vederea asigurării menținerii în funcțiune, în parametri optimi, a acestuia.

Activitatea de instruire se va finaliza cu un rapoart de instruire. După finalizarea cursului, cursanții vor fi testați pentru a se verifica dacă au atins obiectivele cursului și dacă sunt capabili să utilizeze eficient sistemul. Rezultatele testării vor fi puse la dispoziția Beneficiarului. Participanții vor primi un certificat de participare în care se vor specifica competențele și echipamentele / sistemele / soluțiile

pe care le-a acoperit programul de pregătire absolvit.

În oferta se va prezenta detaliat structura cursurilor propuse.

### **Cerinte privind documentarea**

Toate documentatiile si manualele aferente fiecarui sistem, aplicatie sau echipament vor fi livrate catre beneficiar, atat in original, cat si in limba engleza sau romana, dupa caz. Toate materialele se vor livra in format electronic si optional in format fizic.

De asemenea, se va preda o lista cu toate echipamentele, aplicatiile si sub-sistemele si corespondenta acestora cu documentatiile aferente.

### **Cerinte privind credentialele de acces în sistemele informatice**

Toate conturile, parolele si codurile de acces și de administrare vor fi predate catre Beneficiar, pe baza de proces verbal, acesta urmand ca imediat dupa preluare sa le personalizeze conform propriei politici de securitate.

## **7.9. SUBCONTRACTAREA**

Contractorul nu poate subcontracta și nici nu poate permite prezența unui terț pe șantier pe perioada executării lucrărilor, fără acordul scris al Autorității Contractante.

Solicitarea pentru autorizarea unui subcontractant trebuie să fie transmisă Autorității Contractante cu cel puțin 10 zile lucrătoare înainte de data programată pentru începerea lucrărilor de către subcontractant.

Solicitarea trebuie transmisă Autorității Contractante împreună cu documentele care descriu activitățile subcontractate, calendarul de execuție și valoarea acestora.

Autoritatea Contractantă nu poate refuza nejustificat sau în mod abuziv autorizarea unui subcontractant. În situația în care Subcontractantul nu aplică un sistem de management al calității corespunzător, atunci această situație poate fi acoperită de sistemul de management al calității implementat de Contractor.

Chiar și atunci când Autoritatea Contractantă autorizează un subcontractant, Contractorul este responsabil pentru toate obligațiile sale contractuale și este singurul responsabil în fața Autorității Contractante de executarea corespunzătoare a Contractului .

Este responsabilitatea Contractorului să îi determine pe Subcontractanți să adere la toate prevederile contractuale.

## **7.10. RESPONSABILITĂȚILE CONTRACTORULUI**

În raport cu obiectivele anticipate pentru Contract, responsabilitățile Contractorului sunt:

### **7.10.1. Responsabilitati pentru proiectant**

#### **7.10.1.1. Responsabilități privind proiectarea**

Avand in vedere modificarile situatiei de facto survenite in aria proiectului de la data elaborarii

Studiului de fezabilitate (2018) și până la elaborarea Proiectului tehnic, pentru realizarea acestuia se va avea în vedere reactualizarea situației la zi, inclusiv complementaritatea cu alte proiecte ce au fost implementate între timp, sau integrarea acestora în noul sistem, dacă este posibil. La nivelul orasului au mai fost implementate sau sunt în curs de implementare și alte proiecte complementare (de exemplu „Piste de bicicliști” sau „Benzi unice BUS”). Aceste proiecte nu influențează structural sau din punctul de vedere al soluției tehnice prezentul proiect, dar detaliile tehnice vor trebui actualizate la fiecare locație în parte, în funcție de necesar. Având în vedere timpul scurs de la data realizării documentației (2018) și până la elaborarea Proiectului Tehnic (2022), este posibil ca în teren să fi intervenit modificări la intersecții, fără ca acestea să fie relevante pentru soluția tehnică oferită iar acestea nu impactează în nici un fel implementarea proiectului. Situația actualizată a fiecărui amplasament va putea fi studiată în timpul vizitelor pe teren, amplasamentele aflându-se pe domeniul public.

Proiectul tehnic va urmări cerințele și funcționalitățile descrise în Studiul de fezabilitate și Caietul de sarcini, acestea fiind minim-obligatorii, dar orice extindere sau propuneri de îmbunătățire sunt acceptate în condițiile respectării bugetului și atingerii indicatorilor aprobabili (Studiu de fezabilitate, Cap. Indicatori).

Proiectul Tehnic va preciza în clar toate cerințele tehnice și de calitate pentru materiale și lucrări, precum și fișele tehnice cu cerințele minime pentru echipamente.

Proiectul tehnic va fi transmis Beneficiarului spre aprobare, iar după aprobarea pe plan local proiectul va fi transmis (de Beneficiar) către organismul finanțator (ADR Centru), în termen de 5 (cinci) zile în vederea obținerii avizului de conformitate spre finanțare.

Proiectantul va realiza toate documentațiile pentru obținerea tuturor avizelor specificate în Certificatul de Urbanism și va avea în vedere depunerea acestora la avizatori, precum și susținerea proiectului în comisiile specifice, dacă este cazul, până la obținerea tuturor avizelor și autorizațiilor necesare punerii în opera a proiectului. Costul acestor avize va fi acoperit de către Beneficiar.

În cazul clădirii Centrului de Comandă, proiectantul va realiza Auditul energetic al acesteia, urmărind ca la soluțiile energetice proiectate să atingă nivelul maxim de performanță, conform recomandărilor auditorului. Fiind vorba despre o clădire aflată în conservare, dar neutilizată la momentul elaborării documentației, la faza Studiu de fezabilitate nu a fost elaborat Audit Energetic, acesta urmând să fie realizat la etapa Proiect Tehnic.

Atât în cazul clădirii, cât și în ceea ce privește sistemele conexe, proiectantul își va asuma în oferta prezentarea a cel puțin 2 (două) variante distincte, atât tehnice cât și de design, spre aprobare de către beneficiar. Toate variantele prezentate vor avea estimări de costuri pentru operare, preconizate pe o perioadă de 15 ani – se va urmări metodologia de elaborare a valorii totale conform Ghidului de elaborare ACE / ACB.

Contractorul își va asuma modificări, corectii și/sau actualizări ori de câte ori este necesar, la solicitarea Beneficiarului și/sau a organismului de finanțare. De asemenea, Contractorul își va asuma prezentarea și susținerea proiectului în fața tertilor, în scopul aprobării și implementării acestuia, ori de câte ori este solicitat de către Beneficiar.

Proiectantul va întocmi proiectul tehnic de execuție actualizat la data finalizării lucrărilor - "as built" și devizul general actualizat la terminarea lucrărilor.

Proiectantul va susține proiectul în fața specialiștilor verficatori de proiecte atestați pe domenii/subdomenii de construcții și specialități pentru instalații.

Proiectantul va ceda beneficiarului drepturile de proprietate intelectuală.

**Toate soluțiile proiectate vor respecta prevederile Normativului NP 051 referitor la persoanele cu**

**dizabilitati. Se va prezenta în cadrul ofertei modalitatea concretă în care prevederile normativului NP 051 se vor implementa în cadrul soluției tehnice oferite.**

**Verificarea documentației tehnice face obiectul prezentei proceduri de achiziție, astfel:**

Proiectul tehnic va fi verificat pentru toate cerințele esențiale de calitate de verificatori tehnici atestați, în condițiile legii, pentru toate specialitățile și va include referatele de verificare aferente

Verificările exigențelor de calitate se vor face în conformitate cu prevederile Legii nr. 10/18.01.1995 cu modificările și completările ulterioare, republicată. Verificarea tehnică a Proiectului tehnic și întocmirea unui Referat privind verificarea de calitate, se va efectua de către verificatori tehnici de proiecte atestați. Verificarea tehnică este o cerință obligatorie pentru eliberarea Autorizației de Construire. Observațiile, completările și condițiile verificatorilor de proiecte rezultate în urma analizei documentațiilor sunt obligatorii pentru proiectant, inclusiv refacerea corespunzătoare a documentațiilor supuse avizării, inclusiv punerea la dispoziție a completărilor în exemplarele și în forma solicitate de către autoritățile avizatoare. Costurile ocazionate cu refacerea și completarea documentației în volumele solicitate pentru noile susțineri cad în sarcina ofertantului

Verificarea proiectelor privind respectarea reglementărilor tehnice referitoare la cerințele fundamentale aplicabile, se efectuează în conformitate cu prevederile art. 13, alin. (1) din Legea 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată, respectiv, de către specialiști verificatori de proiecte atestați pe domenii/subdomenii și specialități, alții decât specialiștii elaboratori ai proiectelor.

NOTA: Verificatorul de proiect atestat nu poate verifica și ștampila proiectele întocmite de el, proiectele la a căror elaborare a participat sau proiectele pentru care, în calitate de expert tehnic atestat, a elaborat raportul de expertiză tehnică.

#### ***7.10.1.2. Responsabilități ale proiectantului privind asistența tehnică pe perioada implementării***

Proiectantul va asigura asistența tehnică pe perioada implementării proiectului. În timpul derulării lucrărilor de execuție, proiectantul va asigura asistența tehnică și va viza notele de comandă suplimentară respectiv notele de renunțare prin furnizarea de soluții (Dispoziții de șantier) în eventualitatea apariției de situații neprevăzute la momentul realizării proiectului tehnic. Dispozițiile de șantier vor fi susținute în fața verificatorilor de proiect indicați de Autoritatea contractantă, pentru a fi vizate.

Proiectantul va avea obligația de a răspunde solicitării Beneficiarului privind prezența acestuia în șantier la notificarea Achizitorului sau ori de câte ori situația o impune și ori de câte ori primește o solicitare scrisă sau sub orice altă formă de comunicare.

Proiectantul are obligația de a răspunde solicitării Achizitorului/Beneficiarului privind participarea acestuia la întâlnirile Beneficiarului cu una sau toate părțile menționate mai jos:

- Inspectoratul de Stat în construcții;
- Avizatori.

Orice modificare adusă, din motive obiective, Proiectului, Caietelor de Sarcini sau Listelor de Cantități va fi făcută în conformitate cu Condițiile Contractuale cu respectarea prevederilor legislației privind achizițiile publice precum și a legislației privind calitatea în construcții. Modificările vor fi înaintate sub formă de Dispoziție de șantier.

Dispozițiile de șantier, aprobate de către verificatorul de proiect și expert (dacă este cazul), vor

fi însoțite de:

- memoriu/ nota justificativă prin care să fie fundamentată orice modificare, suplimentare sau renunțare adusă Proiectului, Caietelor de Sarcini sau Listelor de cantități, în condițiile contractului de proiectare și execuție;
- note de comandă suplimentară (antemăsurători, liste de cantități cu prețuri) – dacă este cazul;
- note de renunțare – (antemăsurători, liste de cantități cu prețuri) – dacă este cazul;

Pentru asigurarea execuției lucrărilor conform legislației în vigoare, atât calitativ cât și cantitativ, este nevoie de asistența permanentă a proiectantului pe toată durata execuției lucrărilor astfel :

- a. va oferi moduri de tratare a neconformităților eventual apărute;
- b. va răspunde solicitării Achizitorului, ori de câte ori este necesar, pentru asigurarea conformității cu proiectul și a nivelului de calitate, la orice sesizare privind neconformitățile și/sau neconcordanțele constatate în proiect în vederea soluționării;
- c. va soluționa neconformitățile, defectele și neconcordanțele apărute în fazele de execuție, prin soluții tehnice, cu acordul Achizitorului;
- d. va urmări pe șantier utilizarea în execuție a materialelor din proiect;
- e. va participa la întocmirea Cărții Tehnice a Construcției
- f. va întocmi și înainta Achizitorului, Raportul Proiectantului la Terminarea Lucrărilor;

Documentațiile se vor elabora în volume distincte, pe faze de proiectare:

- Certificatul de urbanism și Studiul de fezabilitate cu studiile de specialitate aferente sunt puse la dispoziția proiectantului ;
- Preluarea în parte sau în totalitate a soluțiilor incluse în studiul de fezabilitate nu va absolve Proiectantul în nici un fel de responsabilitățile care decurg din calitatea sa de proiectant.
- Este responsabilitatea Proiectantului să se asigure că serviciile de proiectare și execuția lucrărilor ce fac obiectul prezentei proceduri de atribuire se vor realiza cu respectarea legislației și a reglementărilor tehnice, românești, în vigoare.
- Documentația pentru obținerea avizelor faza DTAC, se va redacta în 2 exemplare pentru fiecare avizator și va conține: memoriu tehnic, plan de situație scara 1:500, fișa tehnică, cerere tip completată semnată și ștampilată, certificat de urbanism, etc. (după caz).
- Proiectantul va elabora documentațiile pentru avize / acorduri / autorizații faza DTAC, se vor depune direct la unitățile avizatoare, se vor susține (acolo unde este cazul) și se vor obține avizele / acordurile / autorizațiile aferente;
- Va introduce în documentații completările și observațiile solicitate de avizatori / OI / AM în scopul obținerii avizelor, acordurilor , autorizațiilor legale precum și avizarea proiectului tehnic de către Organismul Intermediar OI/AM.
- Va asigura pe toată durata evaluării tehnice a proiectului, răspunsurile la clarificările solicitate de Organismul Intermediar / Autoritatea de Management pentru POR 2014-2020, legate de proiectul tehnic care face obiectul contractului.
- Documentația tehnico-economică se va preda și în format digital, planul de situație se va preda și în format editabil (.dwg sau .dxf) ;

### **7.10.1.3. Riscuri aferente activităților de proiectare**

Riscurile cu cea mai mare probabilitate de apariție pe perioada derulării contractului pot fi:

- Având în vedere prevederile din Contractul de finanțare - Anexa 9 – Monitorizarea și raportarea, SECȚIUNEA I - Monitorizarea implementării contractului de finanțare, alin (3) în care se menționează următoarele: *“Beneficiarul are obligația depunerii la Ol a Proiectului tehnic în termen de maxim 5 zile calendaristice de la recepția acestuia. Ol are obligația verificării documentului în conformitate cu grila de verificare anexată la ghidul specific aplicabil, putând propune AMPOR, acolo unde este cazul, toate măsurile necesare care se impun, inclusiv modificarea sau rezilierea contractului de finanțare. Măsurile propuse, inclusiv modificarea sau rezilierea contractului, pot fi luate de către AM POR ca urmare a constatării de către Ol a situației în care proiectul tehnic de execuție nu îndeplinește criteriile specificate în grila de analiză a conformității acestuia”*, Autoritatea contractantă își rezervă dreptul de a se îndrepta împotriva prestatorului pentru recuperarea plăților efectuate, reținerea garanției de bună execuție și plata de daune-interese.
- întâzieri în emiterea autorizațiilor/avizelor etc. ce urmează a fi obținute în vederea emiterii Autorizației de construire;
- depășirea duratei de realizare a activităților asumate prin propunerea tehnică;
- apariția de solicitări specifice ale autorităților competente referitoare la amplasamentul obiectivului de investiții.

Autoritatea contractantă împreună cu contractantul vor face toate demersurile necesare pentru gestionarea acestor riscuri, respectiv:

- contractantul va elabora documentația astfel încât autoritățile emitente ale autorizațiilor/avizelor/acordurilor să solicite cât mai puține completări/modificări și timpul de eliberare a acestora să fie cât mai scurt;
- Autoritatea contractantă va urmări în permanență stadiul serviciilor de proiectare, încadrarea în termenele asumate în propunerea tehnică, astfel încât să fie respectată durata de finalizare a acestora; totodată, la întocmirea propunerii tehnice și a graficului de elaborare a documentațiilor, proiectantul va ține cont de termene realiste de întocmire a documentațiilor, dar și de obținerea unor avize/acorduri/autorizații etc. și va alocă resursa umană necesară pentru îndeplinirea întocmai a sarcinilor;
- Autoritatea contractantă a solicitat ofertanților prin prezentul caiet de sarcini întocmirea oricăror studii necesare obținerii Autorizației de construire, având în vedere tocmai posibilitatea unor solicitări suplimentare din partea unor avizatori, astfel încât în cazul în care pentru obținerea unor avize este necesară și elaborarea unor studii suplimentare, proiectantul le va realiza în cadrul aceluiași contract. Toate studiile și materialele care vor trebui elaborate, dacă va fi cazul, sunt în responsabilitatea Contractantului, iar valoarea aferentă realizării acestora va fi inclusă în bugetul activității de elaborare a Proiectului Tehnic.
- Autoritatea Contractantă își rezervă dreptul de a utiliza prevederile art.221 din Legea 98/2016 privind achizițiile publice urmare a unor situații care nu au putut fi prevăzute la momentul demarării procedurii.

### **7.10.2. Responsabilități pentru execuția lucrărilor**

*Caiet de sarcini*

*„Sistem centralizat de monitorizare și control al traficului în Municipiul Brașov”*



Ofertantul declarat câștigător are următoarele obligații:

- obligația de a respecta prevederile documentației de execuție;
- obligația de a respecta întocmai programul de urmărire și control al calității lucrărilor astfel cum acesta este realizat de către Proiectant;
- obligația de a obține toate informațiile de la serviciile de utilități publice/beneficiarul de folosință, privind poziția rețelelor; obligația de a asigura alimentarea cu apă și energie electrică a organizării de șantier și de a plăti toate costurile și cheltuielile care decurg din folosirea acestora;
- obligația de a asigura toate condițiile pentru activitatea pe șantier a tuturor echipelor;
- obligația de a asigura o structură de organizare care cuprinde personal calificat, cu experiență și suficient din punct de vedere numeric, pentru a asigura respectarea riguroasă a programului de construcții și a prevederilor contractului;
- Contractorul va prezenta după semnarea contractului graficul general de execuție a lucrărilor.
- Contractorul este pe deplin responsabil pentru executarea lucrărilor, în conformitate cu graficul general de execuție al lucrărilor.
- în cazul în care, pe parcursul derulării lucrărilor, se constată că desfășurarea lucrărilor nu concorda cu graficul de execuție, Contractorul va prezenta un grafic revizuit în vederea terminării lucrărilor la data prevăzută în contract, grafic care va fi înaintat spre aprobare achizitorului, graficul revizuit nu-l scuteste pe Contractor de nici una dintre îndatoririle asumate prin contract,
- Contractorul va utiliza în execuția lucrărilor numai produse și procedeele prevăzute în proiect, certificate sau pentru care există acorduri tehnice, care conduc la realizarea cerințelor precizate, iar orice modificare se va face numai cu acordul proiectantului și al achizitorului,
- Contractorul nu va demara lucrările până nu sunt puse în aplicare măsurile de siguranță necesare;
- Contractorul este pe deplin responsabil pentru conformitatea, stabilitatea și siguranța tuturor operațiunilor desfășurate pe șantier, precum și pentru procedeele de execuție utilizate, cu respectarea prevederilor și reglementărilor Legii 10/1995 privind calitatea în construcții cu modificările și completările ulterioare
- Stabilirea răspunderii tuturor participanților la procesul de execuție a lucrărilor – factori de răspundere, colaboratori, subContractori se va realiza în conformitate cu prevederile legale în vigoare.
- Contractorul are obligația de a încheia, înainte de începerea lucrărilor, o asigurare care va cuprinde toate riscurile care ar putea apărea privind lucrările executate, echipamentele, utilajele, instalațiile de lucru, materialele pe stoc, personalul propriu, precum și reprezentanții împuterniciți să verifice, să testeze sau să recepționeze lucrările, dar și terții.
- Contractorul se obligă să sesizeze, conform prevederilor legale, Inspectoratul de Stat în Construcții în cazul producerii unor accidente de ordin tehnic pe parcursul executării lucrărilor,
- Contractorul va lua toate măsurile pentru a proteja mediul pentru a evita orice pagubă sau neajuns provocate persoanelor, proprietăților publice sau altora, rezultate din poluare, zgomot sau alți factori, generate de metodele de lucru,
- Contractorul are obligația de a respecta, pe parcursul execuției lucrărilor, toate cerințele și reglementările referitoare la condițiile de muncă și de protecția muncii, precum și regulile obligatorii privind angajarea și folosirea forței de muncă, în vigoare la nivel național,

- Contractorul va avea în vedere remediarea pe cheltuiala proprie a defectelor calitative aparute din vina sa, atât pe perioada de execuție, cât și în perioada de garanție a lucrărilor.
- Contractorul este obligat să refacă sau să remedieze orice lucrare necorespunzătoare din punct de vedere calitativ;
- Contractorul este obligat ca la terminarea lucrărilor să evacueze de pe șantier toate utilajele de construcții, surplusul de materiale, ambalajele, deșeurile și lucrările provizorii.
- Contractorul va avea în vedere supunerea la recepție numai a lucrărilor care corespund cerințelor de calitate și pentru care s-au predat actele necesare întocmirii cartii tehnice a construcției,
- Contractorul va avea în vedere remediarea, pe cheltuiala proprie, a defectelor calitative aparute din vina sa sau din cauze legate de slabă calitate a materialelor utilizate, atât pe perioada de execuție, cât și în perioada de garanție a lucrărilor.

Lucrările se vor executa având în vedere normativele românești și în conformitate cu graficul de execuție aprobat de Beneficiar. Orice modificare de proiect se va face numai cu acordul beneficiarului și al proiectantului. Toate lucrările de clădiri provizorii se vor efectua și întreține pe cheltuiala constructorului. Șantierul și lucrările vor fi iluminate în întregime pe timpul nopții sau ori de câte ori vizibilitatea este slabă în decursul zilei.

Contractorul va asigura semnalizarea lucrărilor (împrejmui și semnalizare cu benzi fosforescente și iluminat pe timp de noapte).

Materialele utilizate în execuția lucrărilor trebuie să fie de calitate prescrisă de documentațiile de execuție și în conformitate cu prevederile actelor normative. Constructorul nu are voie să vândă nici un material rezultat pe șantierul său. Refolosirea oricărui material trebuie să aibă aprobarea prealabilă a beneficiarului și proiectantului.

Ofertantul se va conforma standardelor în vigoare așa cum au fost menționate de către proiectant în documentația de proiectare:

- fie la reglementări tehnice, astfel cum sunt acestea definite în legislația internă referitoare la standardizarea națională, care sunt compatibile cu reglementările Comunității Europene;
- fie, dacă nu există reglementări tehnice în sensul celor prevăzute anterior, la standarde naționale, și anume, de regulă, în următoarea ordine de decădere:
  - I. standarde naționale care adopta standarde europene;
  - II. standarde naționale care adopta standarde internaționale;
  - III. alte standarde.

Aceste obligații generale ale Contractorului trebuie considerate ca fiind aplicabile tuturor lucrărilor efectuate de acesta și vor completa prevederile specifice aplicabile diferitelor tipuri de lucrări acolo unde este cazul.

Contractorul este responsabil pentru deținerea tuturor autorizațiilor și certificatelor necesare conform legislației în vigoare pentru execuția de lucrări într-o formă actualizată (în vigoare pe toată perioada derulării activităților), atât pentru organizația sa, cât și pentru personalul propus.

### **7.10.3. Responsabilități referitoare la realizarea efectivă a lucrărilor în cadrul Contractului**

Contractorul este responsabil să pună în operă documentația tehnică. Totodată, este responsabil pentru punerea în operă a oricărei eventuale solicitări de schimbare (Modificări) din partea

Autorității Contractante pe perioada derulării contractului.

Activitățile solicitate descrise în documentația de atribuire și responsabilitățile Contractorului asociate realizării acestor activități sunt cele incluse în sfera de cuprindere a Contractului ce rezultă din această procedură.

#### **7.10.4. Responsabilități asociate lucrărilor pregătitoare**

Lucrările pregătitoare includ:

- Îndeplinirea obligațiilor pentru începerea și derularea execuției de către Contractor;
- Pregătirea pentru execuția de lucrări;
- Organizarea de șantier a Contractorului.

**În scopul realizării activităților ce țin de etapa pregătitoare a execuției lucrărilor, Contractorul trebuie:**

- > Să asigure îndeplinirea tuturor obligațiilor legate de realizarea lucrărilor pregătitoare, care îi revin din documentația tehnică, din prezentul Caiet de sarcini și din prevederile stabilite în Contract;
- > Să asigure îndeplinirea obligațiilor referitoare la întâlniri/întâlniri înainte de demararea activității pe șantier:

a. Coordonarea cu Dirigintele de șantier, Autoritatea Contractantă, autorități competente în vederea bunei desfășurări a activității, inclusiv în ce privește vizitele, participarea sa la diferitele întâlniri legate de execuție, inspecții etc. legate de execuția de lucrări în conformitate cu Contractul;

b. După emiterea notificării Autorității Contractante privind data de începere a execuției lucrărilor și înainte de demararea activităților pe șantier, Contractorul poate solicita următoarele tipuri de întâlniri:

- Întâlnire/i cu reprezentantul Autorității Contractante sau alte părți implicate dacă este necesar să se definească toate problemele operaționale precum accesul pe șantier.

- > să depună Planul Calității;
- > să depună planul detaliat de securitate și sănătate în muncă și să respecte obligațiile referitoare la implementarea acestuia;
- > Să aducă la cunoștință întregului personal (inclusiv personalul subcontractorilor) planul detaliat de securitate și sănătate în muncă și să asigure instruirea acestuia în acest domeniu în conformitate cu prevederile legale;
- > Să întocmească și să depună Planul de management al deșeurilor (inclusiv valorificare, reciclare, dacă este cazul);
- > să depună Graficul de Execuție a lucrărilor.

Forma și detaliul programului vor fi suficiente pentru a demonstra planificarea modului de execuție și finalizare a lucrărilor în cadrul termenului solicitat de către Autoritatea Contractantă. Graficul de execuție va stabili: date de referință pentru achiziționarea materialelor și a echipamentelor necesare pentru execuția lucrărilor, ordinea de execuție a lucrărilor, incluzând și activitatea aferentă instalării echipamentelor puse la dispoziție de Autoritatea Contractantă prin forțe proprii sau cu terți și perioada de timp alocată fiecărei etape, fazele determinante, resursele de personal și echipamentele asociate fiecărei activități etc. În completarea graficului de execuție, Contractorul va oferi o descriere

generală a aranjamentelor, resurselor și metodelor pe care Contractorul le propune spre adoptare în vederea execuției lucrărilor.

#### **7.10.5. Responsabilitati asociate pregatirii șantierului**

Pregătirea șantierului implică cel puțin următoarele activități înainte de demararea efectivă a lucrărilor de către Executat:

- Verificarea coordonatelor topografice ale șantierului;
- Identificarea tuturor instalațiilor/structurilor existente pe șantier, în special a instalațiilor subterane și marcarea clară a poziției acestora;
- Măsurători pentru verificarea nivelului de gaz exploziv pe șantier anterior începerii execuției și pe întreaga durată de execuție.

Trebuie determinată prezența gazelor explozive în structurile șantierului, în subsol și respectiv în aer. Aceste măsurători trebuie făcute cu dispozitive de măsurare adecvate/omologate, capabile să detecteze și să indice concentrațiile gazelor combustibile până la Limita inferioară de Explozie (LIE).

#### **7.10.6. Responsabilități asociate organizării de șantier a Contractorului**

Contractorul este răspunzător pentru toate amenajările necesare, inclusiv infrastructura necesară, forța de muncă, precum și pentru efectuarea activităților de instalare a echipamentelor necesare, întreținerea lor, funcționarea lor și dezasambarea lor la finalul activităților, precum și readucerea lor la starea inițială.

Activitatea de organizare de șantier include (indicativ, fără a fi limitativ), următoarele:

- I. Montarea, operarea, demontarea și înlăturarea instalațiilor și facilităților temporare ale Contractorului, incluzând, dacă este cazul, birouri, spații de locuit, laborator, surse independente de energie, toalete ecologice etc.;
- II. Asigurarea șantierului (dacă este cazul) prin stabilirea de măsuri de pază, inclusiv prin montarea de împrejmuiri temporare sau/și pază;
- III. Asigurarea utilităților (energie electrică, apă, comunicații etc), asigurarea de toalete ecologice pentru personalul de șantier etc. pentru desfășurarea activităților pe șantier în bune condiții și cu respectarea prevederilor referitoare la sănătatea, siguranța și securitatea personalului;
- IV. Suportarea cheltuielilor privind consumul de utilități pe durata execuției atât pentru operarea echipamentelor și utilajelor, cât și pentru organizarea de șantier, inclusiv personalul și echipamentele/utilajele;
- V. Asigurarea suportului administrativ pentru buna desfășurare a lucrărilor, inclusiv personal, echipament și materiale (de exemplu consumabile);
- VI. Mobilizarea și demobilizarea echipamentului și utilajelor necesare la execuție (inclusiv aducerea și înlăturarea de pe șantier, operarea, menținerea și repararea acestora), precum și a personalului Contractorului implicat în derularea de activități pe șantier.

#### **7.10.7. Responsabilități legate de punerea in opera a documentației tehnice**

Contractorul are următoarele responsabilități pe perioada transpunerii documentației tehnice

pe șantier:

- sesizarea Autorității Contractante asupra neconformităților și neconcordanțelor constatate în proiectul tehnic, în vederea soluționării;
- asigurarea nivelului de calitate stabilit prin documentația tehnică, cu responsabili tehnici cu execuția atestați;
- convocarea factorilor care trebuie să participe la verificarea lucrărilor ajunse în faze determinante ale execuției și asigurarea condițiilor necesare efectuării acestora;
- soluționarea neconformităților, a defectelor și a neconcordanțelor apărute în fazele de execuție, numai pe baza soluțiilor stabilite de proiectant cu acordul Autorității Contractante;
- utilizarea în execuția lucrărilor numai a produselor și a procedeelelor prevăzute în documentația tehnică, certificate sau pentru care există agremente tehnice, care conduc la realizarea cerințelor, precum și gestionarea probelor-martor;
- înlocuirea produselor/echipamentelor și a procedeelelor prevăzute în documentația tehnică doar cu altele care îndeplinesc condițiile precizate în documentație și numai pe baza soluțiilor stabilite de Proiectant cu acordul Autorității Contractante;
- respectarea documentației tehnice (proiect și a detaliilor de execuție) pentru realizarea nivelului de calitate corespunzător cerințelor;
- propunerea spre recepție numai a construcțiilor care corespund cerințelor de calitate și pentru care s-au completat documentele necesare întocmirii cărții tehnice a construcției;
- aducerea la îndeplinire, la termenele stabilite, a măsurilor dispuse prin actele de control sau prin documentele de recepție a lucrărilor de construcții;
- remedierea, pe propria cheltuială, a defectelor calitative apărute din vina sa, atât în perioada de execuție, cât și în perioada de garanție stabilită prin contract;
- readucerea terenurilor ocupate temporar la starea lor inițială, la terminarea execuției lucrărilor.

#### **7.10.8. Responsabilități legate de controlul calității lucrărilor executate**

Este responsabilitatea Contractorului să asigure implementarea cerințelor specificate în documentația tehnică în condiții de calitate stabilite prin intermediul acesteia și prin asigurarea de către Contractor a personalului calificat și a dotărilor necesare executării activității în baza propriului sistem de management al calității.

Prioritar pentru documentele de referință utilizate în activitatea Autorității Contractante sunt:

- Standarde naționale românești și/sau care transpun standardele Europene și internaționale sau echivalent (SR EN ISO);
- Standarde, specificații, proceduri interne ale Autorității Contractante.

În cadrul contractului activitatea de control al calității trebuie abordată de Contractor de o manieră care să demonstreze în orice moment trasabilitatea executării lucrării de construcție în conformitate cu cerințele documentației tehnice pusă la dispoziția Contractorului de către Autoritatea Contractantă.

Actualizarea Planului Calității specific pentru realizarea lucrărilor de construcție este obligatorie. Acesta va include, de asemenea, Planul de Inspecție și Testări, pentru toate lucrările ce urmează a fi executate.

Toate cerințele aplicabile Contractorului se aplică obligatoriu subcontractorilor și furnizorilor de echipamente/servicii ai acestuia. Contractorul trebuie să se asigure ca toți subcontractorii și/sau furnizorii, înțeleg, în totalitate, toate cerințele de control al calității înainte ca aceștia să înceapă lucrul.

Condițiile acceptării Planului Calității specific pentru realizarea lucrărilor de construcție (completări ale acestuia, exceptări etc.) vor fi documentate într-o „convenție” (minută de întâlnire) care va fi asumată de ambele părți înainte de începerea execuției lucrărilor în Șantier.

Contractorul va întocmi Cartea Tehnică a Construcției în conformitate cu legislația în vigoare.

#### **7.10.9. Responsabilități legate de securitatea și sănătatea în muncă pe durata execuției lucrărilor pe șantier**

Contractorul va respecta cerințele minime privind securitatea și sănătatea în muncă ale Autorității Contractante specificate în contract, cu luarea în considerare a prevederilor HG nr. 300/2006 cu modificările și completările ulterioare.

Toate lucrările se vor desfășura în strictă concordanță cu legislația română, în particular Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/2006, și cu Legislația Uniunii Europene privind Protecția muncii.

**Pericole Posibile.** Se atrage atenția Contractorului cu privire la pericolele care pot apărea în timpul executării lucrărilor, ce pot afecta sănătatea și siguranța muncitorilor săi, angajaților Beneficiarului și publicului în general.

Următoarele domenii de lucru pot implica pericole serioase, prin urmare trebuie întreprinse acțiuni adecvate, pe cât posibil, pentru a reduce riscurile:

- excavări (ex. susținere pentru a preveni mișcările de teren, contact cu serviciile de menținere a serviciilor subterane sau aeriene, bariere fizice pentru oprirea vehiculelor, semne de avertizare pentru pietoni);
- lucrul pe șosele (ex. trafic, pietoni);
- ridicarea greutăților (ex. echipament corespunzător, teren stabil, șofer profesionist / aruncător / manipulant calificat);
- suprapunere cu acțiunile Beneficiarului (ex. echipament în funcție constând în circuitele tempoarre);
- depozitarea substanțelor periculoase, manipularea și folosirea lor (ex. vata minerală);
- manipularea controlată a deșeurilor materiale.

**Siguranța și Metoda de execuție.** Înaintea începerii oricărei operațiuni periculoase, Contractorul va înainta responsabilului cu protecția muncii spre aprobare Instrucțiunile în ceea ce privește Siguranța/Metoda de execuție.

**Instruire.** Toți muncitorii trebuie să fie instruiți corespunzător, înaintea începerii lucrului și trebuie supravegheați corespunzător în timpul execuției.

**Utilaje sigure.** Toate utilajele necesare manipularii materialelor trebuie să fie corespunzătoare sarcinii care va fi manevrată și inspectate/testate corespunzător înaintea punerii în funcțiune.

**Raportare.** Contractorul va înștiința beneficiarul cu privire la detaliile oricărui accident imediat după eveniment. Contractorul va păstra registre și va face rapoarte privind sănătatea și siguranța persoanelor, și pagubele asupra proprietății.

**Îndepărtare de pe Șantier.** Beneficiarul și reprezentanții acestuia pot cere Contractorului să înlătore (sau să intervină pentru a fi îndepărtată) orice persoană angajată la Lucrări care persistă în a avea un comportament care poate aduce prejudicii siguranței, sănătății sau protecției mediului. În mod similar, orice echipament care este nesigur va fi înlăturat de pe șantier. Contractorul se va conforma acestor solicitări.

**Medii periculoase.** Contractorul va furniza echipamentul de monitorizare necesar pentru accesul în medii periculoase sau potențial periculoase. Monitorizarea tuturor mediilor periculoase sau potențial periculoase va fi înregistrată și va fi păstrat un registru corespunzător de către Contractor.

**Măsuri de Urgență.** Se vor face demersurile corespunzătoare pentru intervenție în caz de urgență, incluzând:

- echipament de prim ajutor (pansamente etc.);
- persoană(e) instruită(e) pentru acordarea primului ajutor;
- comunicarea cu, și transportul la cel mai apropiat spital cu secție de urgență;
- echipament de salvare;
- echipament de stingere a incendiilor;
- comunicarea cu cel mai apropiat centru de Pompieri.

Contractorul va prevedea tot echipamentul de salvare necesar care va fi verificat și întreținut în mod regulat (daca este cazul). Un registru cu verificările echipamentului va fi păstrat pe șantier. Contractorul se va asigura că un număr suficient din totalul muncitorilor săi sunt instruiți în ceea ce privește folosința aparatului cu oxigen și a tehnicilor de salvare.

Echipamentele de protecție a personalului vor fi disponibile și folosite de muncitori atunci când se impune, incluzând:

- căști de protecție;
- ochelari de protecție;
- căști pentru protecția auzului(daca este cazul);
- salopete;
- mănuși de protecție;
- cizme de protecție.

#### **7.11. CERINȚE PRIVIND ASIGURĂRILE SOLICITATE CONTRACTORULUI**

Contractorul va încheia și va plăti polițe de asigurare ce vor acoperi riscurile specifice, așa cum este menționat în Contract.

#### **7.12. CERINȚE PRIVIND GARANȚIA ACORDATA PENTRU SISTEM SI COMPONENTE**

**GARANȚIA ACORDATĂ ECHIPAMENTELOR** - Reprezintă garanția ce poate fi acordată materialelor, subansamblelor, echipamentelor și a accesoriilor și va fi exprimată în luni calendaristice, calculată începând cu momentul recepției la finalizarea lucrărilor.

**GARANȚIA ACORDATĂ LUCRĂRILOR** - Reprezintă garanția ce poate fi acordată lucrărilor, conform cadrului legal aplicabil în materie, exprimată în luni calendaristice, calculată începând cu

momentul recepției la finalizarea lucrărilor.

Definițiile, descrise mai jos, se vor aplica la nivelul de serviciu agreat (SLA):

- **Administrator de Servicii** (pentru servicii): punctul unic de contact pus la dispoziție de către Contractor în perioada de garanție, disponibil în regim 24/7 și care va prelua toate sesizările Beneficiarului;
- **HELPDESK**: Un centru de asistență tehnică ce oferă serviciul de preluare a cererilor prin telefon, web și e-mail operat de către personalul care face parte din echipa Contractorului care oferă asistență pentru componentele soluției informatice integrate furnizate.
- **Timp de Răspuns**: Timpul scurs de la contactul inițial dintre Beneficiar și HELPDESK și răspunsul primit de la echipa de suport tehnic a Contractorului către Beneficiar. Această acțiune se va desfășura prin telefon, e-mail sau alte mijloace de comunicare rapidă;
- **Timp de Remediere**: Durata de timp până la implementarea soluției finale;
- **Remediere Temporară**: O modificare în cadrul procedurilor sau datelor care să evite erorile, fără folosirea defectuoasă a produselor;

Din punct de vedere al garanției, se solicită următoarele:

- componente hardware: minim 3 ani de la data punerii în producție a soluției integral funcționale;
- componente software: minim 3 ani de la data punerii în producție a soluției integral funcționale;
- aplicații informatice dezvoltate în cadrul proiectului: minim 3 ani de la data punerii în producție;

În cadrul perioadei de garanție se vor asigura de către Contractor, fără nici un cost suplimentar pentru Beneficiar:

- garanția de bună funcționare, calitatea și performanțele soluției și componentelor livrate în conformitate cu cerințele Caietului de Sarcini;
- rezolvarea bug-urilor care nu au fost identificate în timpul implementării și care apar în faza de producție;
- instalarea de noi versiuni ale aplicațiilor în urma efectuării corecțiilor;
- actualizarea manualelor de utilizare și a altor documente în urma efectuării corecțiilor;

Toate incidentele apărute pe durata garanției vor fi gestionate prin intermediul aplicației software de gestionare a tichetelor pusă la dispoziție de către Contractor.

Pe perioada garanției, furnizorul va acorda următoarele servicii de suport:

- Servicii de Help Desk
- Fault Management
- Suport în caz de urgență
- Rapoarte de deranjamente și corelare a erorilor

Pentru a permite o identificare proactivă a unor posibile soluții, se va asigura permanent (pe durata garanției) acces la o bază de cunoștințe tehnice și/sau documentație tehnică care sunt



actualizate de fiecare dată când apar modificări în soluția implementată sau când apar noi erori și/sau modalități noi de rezolvare/identificare a erorilor.

Problemele ridicate de beneficiar vor fi înregistrate de către specialiști ai Furnizorului, în cadrul unei aplicații de tip HELPDESK pusă la dispoziție de către Furnizor pe perioada garanției.

Suportul va fi furnizat 24x24 ore, de Luni până Duminică.

Se va asigura diagnosticarea unui incident pentru determinarea problemei de bază.

Se va monitoriza în permanență incidentul până la închiderea acestuia.

Beneficiarul va avea acces la aplicația de tip HELPDESK pentru a monitoriza modul de rezolvare a incidentelor.

#### **Urmărirea incidentelor:**

Persoana desemnată ca punct de contact din partea Beneficiarului va notifica un incident, Beneficiarul primind o notificare pe telefon, e-mail sau fax. Fiecare incident va avea atașat un nivel de prioritate (ca în exemplele de mai jos) care să reflecte impactul problemei asupra funcționării sistemului. Inicial, atașarea nivelului de prioritate se va face de către beneficiar, ulterior acesta putând fi modificat, cu acordul părților, în funcție de evoluția incidentului.

Remedierea se face prin depanare sau înlocuire de echipamente sau subansamble ale acestora (pentru defectele hardware) sau prin actualizări de cod sau aplicare de soluții software recomandate de către producător (în cazul defectelor software). Remedierea defectelor se va face cu păstrarea, eventual creșterea, în niciun caz diminuarea caracteristicilor tehnice ale echipamentului original.

Costurile apărute pentru remedierea defectelor apărute în perioada de garanție vor fi suportate integral de către Contractor.

#### **Nivele de Prioritate**

<b>Nivel Prioritate</b>	<b>Descriere</b>
<b>Urgent</b>	<b>Impact Major</b> asupra funcționării sistemului Problema împiedică functionarea sistemului, partial sau total, procesul de activitate este serios afectat și nu mai poate continua, pierderea funcționalităților devenind critică, sau defectiunea poate pune in pericol siguranta circulatie rutiere, siguranta cetatenilor ori orice alt serviciu deservit prin sistem
<b>Critic</b>	<b>Impact Semnificativ</b> asupra funcționării sistemului Problema împiedică desfășurarea în condiții normale a activității utilizatorilor sau intrerupe un serviciu cu impact asupra indicatorilor proiectului (de exemplu prioritizarea autobuzelor). Nici o soluție alternativă nu este disponibilă iar activitatea utilizatorilor poate totuși continua, însă într-un mod restrictiv.
<b>Mediu</b>	<b>Impact Mediu</b> asupra funcționării sistemului Problema afectează minor una sau mai multe funcționalitati ale sistemului dar fara sa afecteze elemente vitale. Impactul reprezintă un inconvenient care necesită soluții alternative pentru refacerea funcționalităților.
<b>Minor</b>	<b>Impact Minim</b> asupra funcționării sistemului Problema nu afectează funcționalitățile sistemului. Rezultatul este o eroare minoră care nu împiedică desfășurarea în bune condiții a activității utilizatorilor.

#### **Asistența in favoarea Beneficiarului**

Asistența este de tipul on site (la sediul central al beneficiarului) in cazul sistemelor fizice si poate fi on-site si on-line in cazul aplicatiilor informatice, inclusiv prin acces „remote” cu acceptul Beneficiarului.

În cazul incidentelor cu nivel de prioritate ”Urgent” și „Critic”, asistența va fi asigurată 24x7, fiind disponibilă până când problema va fi rezolvată. Pentru aceasta, beneficiarul va furniza o persoană de contact, disponibilă 24x7, care să furnizeze informații, să testeze soluțiile de remediere și să aplice soluțiile furnizate.

#### **Timpi de răspuns și rezoluții**

Furnizorul va respecta următorii timpi de răspuns, în corelație cu nivelul de prioritate:

<b>Nivel prioritate</b>	<b>Timpi de răspuns</b>	<b>Timpi soluție provizorie / temporară</b>	<b>Timpi de remediere</b>
<b>Urgent</b>	4 ore	8 ore	1 zi
<b>Critic</b>	4 ore	1 zi	2 zile
<b>Mediu</b>	4 ore	2 zile	3 zile
<b>Minor</b>	4 ore	2 zile	5 zile

Timpul de mai sus sunt calculați din momentul în care Contractorul a fost înștiințat de apariția problemelor și se referă la orice tip de problemă și cauză (echipament, aplicație, serviciu sau lucrare realizată).

La sfârșitul fiecărui caz deschis, Contractorul va efectua o analiză a cauzelor care au dus la producerea deranjamentului și o va include în recomandarea finală. Fiecare intervenție în sistem va fi documentată de către Contractor prin elaborarea unei fișe de intervenție care va conține cel puțin următoarele detalii: data intervenției, descrierea intervenției, modalitatea de rezolvare a intervenției, durata intervenției; fișa va fi transmisă Beneficiarului.

Produsele/componentele/funcționalitățile reparate sau înlocuite în timpul perioadei de garanție vor fi testate din punct de vedere funcțional de către Beneficiar și se vor semna documente de recepție și/sau acceptanță cantitativă/calitativă (după caz). Garanția pentru produsele reparate sau înlocuite în perioada de garanție se prelungește cu durata imobilizării acestora în reparație.

În cazul în care sunt identificate defecte la acele componente ale soluției care au fost dezvoltate/customizate, Beneficiarul va asigura accesul Contractorului la soluția care este instalată și funcțională pe mediul de dezvoltare/testare (responsabilitatea configurării unui astfel de mediu aparține Contractorului) și unde acesta va face modificările necesare pentru rezolvarea incidentului. După rezolvarea incidentului, noua versiune de soluție va fi testată de către echipa Beneficiarului și, în cazul în care defectele au fost remediate, noua versiune se va instala pe mediul de producție.

### **Rezerva operationala**

Contractorul va asigura, pe toata perioada de garantie, o rezerva operationala de materiale si echipamente de prima utilizare, la o locatie in Municipiul Brasov, securizata si accesibila Contractorului sau reprezentantului acestuia pentru interventii in garantie in regim 24/7.

Rezerva operationala va fi realizata din cel putin urmatoarele echipamente:

- Automat de dirijare a circulatiei (model similar cu cele din teren), inclusiv 1 set de carduri de extensie, daca este cazul: 1 bucata
- Cabinet pentru ADC: 1 bucata
- Semafor vehicule: 2 bucati
- Semafor prim vehicul: 2 bucati
- Semafor pietoni: 2 bucati
- Buton trecere pietoni: 2 bucati
- Dispozitiv sonor: 2 bucati
- Kit bucle inductive / virtuale: 2 set-uri
- Detector tip bucla virtuala: 2 bucati
- Senzori parcare: 10 bucati
- Camera video: 1 bucata x fiecare model diferit instalat in teren
- Set filtre pentru sistemele de climatizare: 1 set x fiecare echipament in parte
- Set cabluri pentru reparatii in intersectii: min. 100m cablu din fiecare tip instalat in teren

- Set elemente pentru priza de împământare (tarusi, banda, cutie jonctiuni): 1 set

La epuizarea rezervei operationale, aceasta va fi reînnoita în termen de maxim 5 zile. La finalul perioadei de garanție, rezerva operațională va fi predată beneficiarului conform listei de mai sus.

Materialele și echipamentele din rezerva operationala vor fi utilizate conform condițiilor de garanție și în termenul de garanție acordat de către ofertant.

### **Alte aspecte**

Ținând cont de prevederile art. 7 alin. (3) din Legea 10/1995- republicată și actualizată, raportat la categoria de importanță acordată acestui obiectiv investițional (Categorie C-în conformitate cu prevederile Hotărârii Guvernului nr. 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare), garanția minimă impusă pentru lucrările ce vor face obiectul viitorului contract este de min 3 ani (36 de luni). Ofertele care prezintă o garanție mai mică decât cea solicitată prin lege vor fi declarate neconforme. Garanția tuturor lucrărilor de amenajare la sediul Centrului de monitorizare a traficului va fi de 5 ani, inclusiv garanția tuturor materialelor de amenajare utilizate.

## **8. CADRUL LEGAL CARE GUVERNEAZĂ RELAȚIA DINTRE AUTORITATEA CONTRACTANTĂ ȘI CONTRACTOR (INCLUSIV ÎN DOMENIILE MEDIULUI, SOCIAL ȘI AL RELAȚIILOR DE MUNCĂ)**

Legea aplicabilă derulării procedurii de achiziție publică este legea română. Contractele sunt supuse dispozițiilor legale prevăzute de către părți.

Pe perioada derulării Contractului, Contractorul este responsabil pentru realizarea activităților în conformitate cu documentația tehnică și implementarea celor mai bune practici, în conformitate cu regulile și regulamentele existente la nivel național și la nivelul Uniunii Europene. În realizarea activităților sale în cadrul contractului Contractorul trebuie să aibă în vedere:

- informațiile aplicabile realizării lucrărilor în general (astfel cum sunt descrise în acest Caiet de sarcini, precum și în legislația aplicabilă);
- regulile aplicabile în mod specific realizării de lucrări a căror execuție face obiectul Contractului ce va rezulta din prezenta procedură de atribuire.

Prin depunerea unei Oferte ca răspuns la cerințele din prezentul Caiet de sarcini, se prezumă că ofertantul are cunoștințe și are în vedere toate și orice reglementări aplicabile și că le-a luat în considerare la momentul depunerii Ofertei sale pentru atribuirea contractului.

În cazul în care, pe parcursul derulării contractului, apar schimbări legislative de natură să influențeze activitatea Contractorului în raport cu cerințele stabilite prin prezentul Caiet de sarcini, Contractorul are obligația de a informa Autoritatea și Consultantul cu privire la consecințele asupra activităților sale ce fac obiectul contractului și de a își adapta activitatea, de la data și în condițiile în care sunt aplicabile.

În cazul în care vreuna din regulile generale sau specifice nu mai sunt în vigoare sau au fost modificate conform legii la data depunerii Ofertei, se consideră că regula respectivă este automat înlocuită de noile prevederi în vigoare conform legii și că Ofertantul are cunoștință de aceste schimbări și le-a avut în vedere la depunerea Ofertei sale în baza acestui Caiet de sarcini.

Contractorul va fi deplin responsabil pentru realizarea tuturor lucrărilor în condiții de maximă securitate și în deplină conformitate cu legislația aplicabilă, precum și cu respectarea prevederilor

referitoare la securitate și sănătate în muncă și controlul calității cuprinse în standarde/instrucțiuni/proceduri/ghiduri, aplicabile în speță.

Contractorul va fi ținut deplin responsabil pentru subcontractanții acestuia, chiar și în situația în care au fost în prealabil agreați cu Autoritatea Contractantă, urmând să răspundă față de Autoritatea Contractantă pentru orice nerespectare sau omisiune a respectării oricăror prevederi legale și normative aplicabile.

Autoritatea Contractantă nu va fi ținută responsabilă pentru nerespectarea sau omisiunea respectării de către Executat sau de către subcontractanții acestuia a oricărei prevederi legale sau normative aplicabile.

Ofertantul devenit Contractor are obligația de a respecta, la execuția lucrărilor, obligațiile aplicabile în domeniul mediului, social și al muncii instituite prin dreptul Uniunii, prin dreptul național, prin acorduri colective sau prin dispozițiile internaționale de drept în domeniul mediului, social și al muncii enumerate în anexa X la Directiva 2014/24, respectiv:

- I. Convenția nr. 87 a OIM privind libertatea de asociere și protecția dreptului de organizare;*
- II. Convenția nr. 98 a OIM privind dreptul de organizare și negociere colectivă;*
- III. Convenția nr. 111 a OIM privind discriminarea (ocuparea forței de muncă și profesie);*

## **9. AVIZE, AUTORIZATII, PREDAREA AMPLASAMENTULUI**

Beneficiarul a obținut Certificat de Urbansim (2018) și toate avizele solicitate prin acesta la faza Studiu de fezabilitate. Beneficiarul va pune la dispoziția Contractorului toate documentele deja obținute.

Se va emite un nou Certificat de Urbanism, actualizat, la faza de proiectare. Elaborarea tuturor documentațiilor, precum și obținerea avizelor cade în sarcina Contractorului. Plata taxelor aferente va fi suportată de către Beneficiar.

Predarea amplasamentului se va face prin proces verbal în termen de 10 zile de la emiterea ordinului de începere a execuției lucrărilor.

## 10. CERINTE SPECIFICE PENTRU PUNEREA IN OPERA

Ansamblul de lucrari specific cladirii centrului de monitorizare a traficului va avea ca scop igneizarea, 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,  $D_{util} = \text{min. } 60\text{mm}$ ;

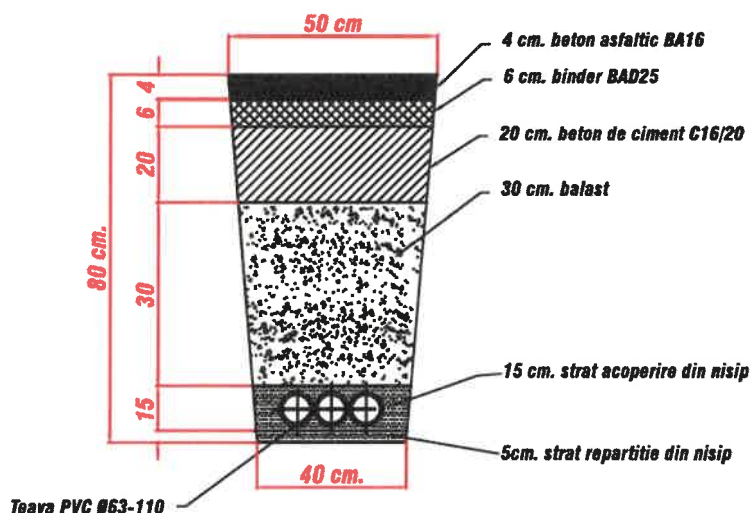


Figura 13 – Detaliu de instalare a infrastructurii de electroalimentare și date (exemplu)

Lucrarile de decopertare și tranșeu de cablu se vor realiza numai după împrejmuirea în prealabil a zonei de lucru. Acolo unde este necesar se va închide sau devia traficul în vederea realizării lucrărilor. Se vor lua toate măsurile necesare pentru protejarea rețelelor de utilități publice.

În zonele de spațiu verde se va realiza cu precădere săpătura mecanizată. Acolo unde sunt prevăzute lucrări în zona de trotuar se vor identifica întâi traseele utilitatilor și apoi se va trece la decopertarea mecanică a stratului asfaltic sau a pavalelor de beton, acolo unde este cazul. În funcție de complexitatea integrării traseului de cablu între rețelele existente, săpătura va fi realizată manual sau mecanizat.

Pentru traseele și traversările prevăzute în zona de drumuri publice se vor utiliza mijloace mecanice pentru decopertarea stratului asfaltic și a fundațiilor căii de rulare. De asemenea, în funcție de situația din teren, săpătura se va realiza mecanic sau manual.

NOTA: Soluția de punere în opera propusă este minimă. Se acceptă orice soluție superioară din punct de vedere tehnic, al stabilității și fiabilității în timp. Soluția concretă va fi stabilită la faza Proiect Tehnic și asumată de proiectant.

### **10.1. ORGANIZAREA DE SANTIER**

Principalele amenajări ale șantierului vor fi situate pe un teren ce va fi pus la dispoziție de către Beneficiar – Primăria Municipiului Brașov.

Contractorul va asigura utilitățile necesare pentru funcționarea organizării de șantier:

- curent electric – bransamente locale temporare (ce vor fi puse la dispoziție de către Beneficiar) sau se vor utiliza generatoare
- alimentarea cu apă - apă potabilă se va obține de la magistrale, folosind tubulatură PEAD sau se va achiziționa apă îmbuteliată.
- canalizare - se va realiza folosind foșe 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.

Odată cu deschiderea șantierului se vor instala:

- 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 mică.

La execuția lucrărilor, constructorul este obligat să respecte normele de protecția muncii, făcând în acest sens instruirea întregului personal muncitor.

Semnalizarea punctelor de lucru se va face în conformitate cu normele în vigoare.

### **10.2. 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 (testare pilot) 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 de detectie a traficului;
- 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 si se va verifica respectarea parametrilor de transmisie, filtrare a traficului, management etc. Se vor utiliza cel putin 4 terminale simulate, fiecare pereche realizand o linie de trafic – se va verifica functionarea rețelei in conditii de stres de retea.
- Sistemul de afișare de mari dimensiuni – se va prezenta soluția funcțională, la scara mica, urmărindu-se respectarea calității imaginii si a performanțelor minimale solicitate pentru echipamentele propuse.

2. **Testarea in teren, la punerea in funcțiune si/sau la predarea sistemului** către Beneficiar, general numita SAT (en. „Site Acceptance Tests”) reprezintă procedura de testare finala a sistemului in ansamblu, după parcurgerea si aprobarea acesteia urmând ca sistemul sa fie acceptat de către beneficiar.

Se va urmări testarea individuala si in funcționare in ansamblu a tuturor soluțiilor si echipamentelor care fac obiectul contractului.

Această sub-etapa 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 in baza unei metodologii propuse de către Furnizor (Contractor) si aprobate de către Beneficiar si Consultant (sau Proiectant, după caz).

Perioada de teste se va desfășura pe parcursul a 1-2 luni, in funcție de anvergura părții testate. In 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 sa se rezolve toate disfuncționalitățile sau anomaliile raportate de către Beneficiar.

Contractorul va fi responsabil pentru toate costurile operațiunilor necesare pentru testarea echipamentelor înainte ca acestea să fie achiziționate.

Pe întreaga durată a efectuării testelor, Contractorul va fi complet responsabil pentru păstrarea, întreținerea și remedierea oricăror defecte ale instalațiilor și va trebui să asigure toată forța de muncă, supervizarea, aparatura, materialele, instrumentele etc. necesare pentru aceste operațiuni.

Contractorul va trebui să asigure toate instrumentele necesare, aparatele de măsură și personalul calificat pentru efectuarea testelor și costul acestora va trebui inclus în prețurile oferite.

Dacă orice parte a instalației nu corespunde performanțelor garantate sau nu funcționează corect, Contractorul va trebui să modifice sau să înlocuiască, pe cheltuiala sa, aceste părți astfel ca instalația să ajungă la performanțele garantate.

Trei exemplare din toate rapoartele de verificare, certificatele de testare și documentele înregistrate vor trebui furnizate Beneficiarului după fiecare verificare sau test.

### **Testele în timpul execuției**

Contractorul va trebui să efectueze în timpul execuției toate testele specificate în standardele relevante, așa cum este cerut în Specificațiile Tehnice și în Proiect, și va trebui să retransmită Beneficiarului trei exemplare ale rezultatelor, care să certifice că materialele și lucrările corespund standardelor relevante.

Dacă nu este specificat altfel, Contractorul va trebui să înștiințeze în scris, în minimum 10 zile în avans, durata, data și locul tuturor testelor așa încât Beneficiarul sau reprezentanții săi să poată asista la aceste teste. Contractorul va trebui să furnizeze certificatele testelor în trei exemplare pentru toate testele.

În momentul în care Beneficiarul și reprezentanții săi vor fi satisfăcuți că instalațiile sunt în conformitate cu Specificațiile, va înștiința Contractorul în scris despre acest lucru.

Dacă după verificare sau teste, Beneficiarul decide că soluția nu este corespunzătoare sau că anumite părți ale acesteia sunt defecte sau că aceasta nu este în conformitate cu contractul, va putea să o respingă, înștiințând Contractorul, în timp rezonabil în scris, despre decizia sa și motivele pe care se bazează.

### **Testele la punerea în funcțiune și probele de performanță**

Testele premergătoare punerii în funcțiune vor fi executate când toate componentele și funcțiile: civile, mecanice și de control sunt finalizate iar rezultatele sunt în concordanță cu condițiile din contract și acceptate de echipa Beneficiarului, gata pentru exploatare. Remedierea defecțiunilor se va face în concordanță cu decizia Beneficiarului și a echipei sale (inclusiv Dirigintele de Șantier), înaintea sau în timpul testelor de dare în exploatare (punere în funcțiune).

Testele se vor executa conform prevederilor normativelor și standardelor naționale aplicabile relevante în vigoare.

#### **Cerințe pentru punerea în funcțiune**

Punerea în funcțiune trebuie să urmeze după încheierea tuturor lucrărilor. Scopul punerii în funcțiune este să demonstreze recepția calitativă a instalației și să certifice următoarele:

- că echipamentele funcționează corespunzător cerințelor;
- că instalația funcționează în condiții de siguranță;
- că instalația funcționează în parametrii proiectați. Contractorul va realiza punerea în funcțiune și va demonstra realizarea garanțiilor funcționale.

La punerea în funcțiune a fiecărei intersecții se va verifica comunicarea cu centrul și funcționarea în modul local.

## **11. CERINTE GENERALE PRIVIND ECHIPAMENTELE OFERTATE**

Toate echipamentele oferite vor fi in productie la data ofertarii, nu vor fi declarate de producator la final de ciclu de productie (en. End-of-Life) si nici nu vor fi in proces de inlocuire cu alte echipamente similare.

Toate specificatiile tehnice vor fi confirmate de producator sau vor fi insotite de fise tehnice de producator, confirmate din surse publice (Internet) mentionate in clar pentru fiecare echipament sau aplicatie.

Toate echipamentele livrate vor fi noi, din productie curenta, sigilate de producator si insotite de toate documentele specifice.

Pentru toate echipamentele oferite:

- Se va prezenta de la producator declaratie de conformitate a produselor cu cerintele esentiale prevazute de directive Uniunii Europene (marca CE).
- Toate echipamentele utilizate trebuie sa corespunda normelor si standardelor in vigoare
- Se vor include in oferta si se vor livra toate componentele /accesoriile necesare functionarii si interconectarii echipamentelor, indiferent daca aceste au fost sau nu expres solicitate astfel incat sistemul sa fie 100% functional

Conditii de garantie si postgarantie pentru echipamente și aplicații:

- Garantie: minim 36 luni de la data punerii in functiune;
- Postgarantie: pentru echipamentele oferite vor fi disponibile piese de schimb si componente min 5 ani de la data punerii in functiune. Se vor anexa documente doveditoare de la producator in acest sens;

Montajul, configurarea si punerea in functiune a echipamentelor se va realiza de personal calificat, cu experinta in domeniu.

## 12. CERINTE PRIVIND ELABORAREA OFERTEI

### 12.1. OFERTA TEHNICĂ

Fiecare ofertant va prezenta o ofertă tehnică din care sa rezulte viziunea proprie asupra proiectului, din care sa rezulte modul in care acesta intelege proiectul si cerintele sale si totodata va detalia modalitatea de implementare a sistemului propus, cel puțin la un nivel suficient astfel incat sa se inteleaga modul de implementare a solutiei tehnice si functionarea acesteia (inclusiv a aplicatiilor software).

Oferta tehnică va fi structurată astfel:

#### 1. Viziunea proprie asupra proiectului

- demonstrarea înțelegerii specificului proiectului,
- prezentarea avantajelor abordării ofertantului,
- principalele avantaje ale soluției tehnice avute în vedere pentru execuție
- capacitatea de angajare în proiect a resurselor umane calificate necesare
- principalele caracteristici ale strategiei de implementare a soluției tehnice /executare a lucrărilor
- capacitatea de paralelizare a activităților pentru încadrarea în graficul de execuție propus

#### 2. Descrierea abordării activității de proiectare

- detalierea activităților
- prezentarea etapelor și a livrabilelor acestor etape
- riscuri specifice activității de proiectare și prezentarea strategiilor de evitare/ minimizare/ gestionare a riscului rezidual (vor fi avute în vedere riscuri specifice acestui proiect, ținând cont de soluția tehnică avută în vedere, de calendarul de implementare și de alte constrângeri)

#### 3. Prezentarea soluției tehnice propuse

##### 3.1 Arhitectura sistemului

- prezentarea arhitecturii de nivel înalt, cu identificarea sistemelor și a subsistemelor, precum și a legăturilor dintre acestea
- prezentarea schimburilor de date și a interacțiunii între sisteme/subsisteme/componente
- prezentarea arhitecturii fizice (identificarea tuturor echipamentelor propuse, care alcătuiesc sistemele/subsistemele funcționale); echipamentele se vor grupa pe subsisteme fizice în funcție de amplasament și rol (de exemplu se va prezenta întreaga arhitectură propusă aferentă Centrului de Monitorizare a Traficului, separat pe subsisteme hardware, comunicații, instalații clădire etc, arhitectura unui sistem pentru o intersecție, arhitectura de comunicații WAN, arhitectura sistemelor îmbarcate etc.)
- prezentarea arhitecturii software (identificarea prin denumirea comercială a tuturor aplicațiilor specializate, la nivelul fiecărui sistem/subsistem funcțional)
- prezentarea descriptivă a modului de funcționare a sistemului propus, cu identificarea rolului fiecărei componente (echipament și/sau aplicație), pentru atingerea tuturor obiectivelor

documentației de atribuire.

- prezentarea ipotezelor tehnice, a constrângerilor analizate și a riscurilor aferente soluției tehnice și implementării acesteia.

### 3.2 Prezentarea echipamentelor

- Pentru fiecare dintre echipamentele solicitate (conform listelor de cantități) se va prezenta în cadrul ofertei tehnice cel puțin un model de echipament care va respecta cerințele minimale specificate în documentație. Se va prezenta tipul de echipament, modelul/tipul, nivelul de echipare (daca este cazul), precum și fișa tehnică de la producător. În cazul în care nu vor fi prezentate informațiile specificate, sau dacă specificațiile tehnice nu vor îndeplini cerințele minimale, oferta va fi considerată neconformă. Se va prezenta un centralizator al tuturor echipamentelor propuse.

- Pentru fiecare echipament pentru care documentația de atribuire prevede cerințe tehnice specifice, se va prezenta o matrice de corespondență (tabel de corespondență) între cerințele solicitate și caracteristicile concrete ale echipamentului oferit.

### 3.3 Prezentarea software-ului de aplicație

- Pentru fiecare aplicație software solicitată se va prezenta în cadrul ofertei lista specificațiilor tehnice și funcționale care răspunde cerințelor explicite ale documentației de atribuire. Se vor prezenta referințe din literatura de specialitate a producătorului care confirmă fiecare cerință specifică a documentației de atribuire. Se va prezenta o matrice de corespondență (tabel de corespondență) între cerințele solicitate și caracteristicile concrete ale aplicațiilor software oferite.

- Se va prezenta detaliat modalitatea de licențiere pentru fiecare aplicație software în parte. Licențierea se va realiza în numele autorității contractante, iar licențele vor fi perpetue (vor permite utilizarea aplicațiilor fără restricții de timp sau de altă natură și fără necesitatea plății unor alte sume de bani viitoare, periodice sau nu, suplimentar celor incluse în oferta financiară).

- În cazul în care documentația de atribuire precizează cerința ca o aplicație software să poată fi extinsă în viitor cu noi funcționalități sau module, se va indica explicit care sunt modulele suplimentare disponibile, precum și modalitatea de licențiere a acestora.

- În cazul cerințelor de integrare/interconectare, se va prezenta detaliat care sunt funcțiile de integrare disponibile în cadrul produselor software propuse. Se vor furniza detalii tehnice cu referințe din literatura de specialitate a producătorului.

### 4. Prezentarea lucrărilor necesare

- Se vor prezenta lucrările necesare a fi realizate pentru implementarea soluției tehnice propuse, separat pentru Centrul de Monitorizare a Traficului și pentru fiecare tip specific de locație din teren (prin tip de locație se înțelege un grup de locații similare din punct de vedere al soluției tehnice care se va implementa în respectivele locații).

- Se va prezenta organizarea de șantier propusă.

### 5. Planul de lucru

Se va prezenta un grafic de execuție în format „Gantt chart” care va cuprinde totalitatea activităților specificate în documentația de atribuire. Graficul Gantt va fi însoțit de o prezentare

descriptivă a fiecărei activități planificate în parte, din care să reiasă obiectivul activității, rezultatul (măsurabil) așteptat la finalizarea activității, dependențele activității (activitățile de a căror finalizare sau demarare depinde), activitățile dependente de respectiva activitate.

Graficul Gantt va respecta următoarele cerințe:

- va prezenta în mod clar toate etapele execuției, identificând în secvența lor logică activitățile de livrare, configurare, instalare, testare, instruire, sprijin inițial pentru operare, precum și lucrările necesare, defalcate pe etape.

- Graficul de execuție nu va cuprinde activități cu durata mai mare de 30 de zile, astfel încât activitățile să poată fi monitorizate în mod eficient. Activitățile cu durată mai lungă de 30 de zile vor fi defalcate în subactivități al căror rezultat să poată fi identificat cu certitudine (rezultate măsurabile). Durata fiecărei activități/subactivități va fi inclusă și vizibilă în graficul gantt (se va preciza dacă durata este măsurată în zile calendaristice sau lucrătoare).

- Graficul de execuție va separa și va grupa activitățile desfășurate pentru operaționalizarea Centrului de Managementul Traficului de activitățile desfășurate în restul locațiilor din oraș. Pentru fiecare locație unde se vor desfășura lucrări se va prevedea un grup distinct de activități în graficul de execuție, astfel încât graficul să permită identificarea paralelismelor, să fie realist și să identifice necesitatea realistă a resurselor de implementare care să permită încadrarea în termenul de execuție asumat.

- Graficul de execuție va identifica în mod explicit toate activitățile de asigurare a calității necesar a fi desfășurate (inclusiv activitățile de testare și verificare), conform cerințelor caietului de sarcini.

- Graficul de execuție va prezenta, sub o grupare distinctă, punctele de control aferente situațiilor de lucrări (se vor prezenta situații de lucrări cel puțin trimestrial, de regulă lunar), precum și punctele de facturare, conform prevederilor caietului de sarcini și acordului contractual. În cadrul secțiunii descriptive a planului de lucru se va detalia natura lucrărilor/produselor/serviciilor avute în vedere pentru fiecare situație de lucrări în parte.

- Se va evidenția grafic drumul critic al planului de lucru, iar în cadrul secțiunii descriptive se va detalia modul în care se va gestiona drumul critic (modalitatea de control a activităților care compun drumul critic, în scopul evitării întârzierilor și al optimizării duratei de execuție). Se va detalia modul în care ofertantul este dispus (precum și organizarea pe care și-a propus-o) să aloce resurse umane suplimentare, dacă este nevoie, pentru scurtarea duratei activităților critice, în cazul în care va fi necesară recuperarea unor întârzieri.

## 6. Organizarea

Se va prezenta și detalia organizarea pe care ofertantul și-o propune în vederea atingerii obiectivelor contractului. Se vor prezenta următoarele:

- Resurse umane și materiale alocate la nivelul graficului de execuție pentru fiecare activitate și sub-activitate (denumire rol, efort alocat măsurat în zile-om).

- Prezentarea principalelor roluri și responsabilități în cadrul echipei furnizorului

- Identificarea experților cheie solicitați în caietul de sarcini, prezentarea într-un tabel de corespondență a modului de îndeplinire de către experții nominalizați a cerințelor minimale ale caietului de sarcini, prezentarea CV-urilor semnate de experți și contrasemnate de ofertant, prezentarea documentelor justificative și a declarațiilor de disponibilitate.

- Prezentarea modalității de realizare a managementului contractului

## 7. Prezentarea strategiei de testare și recepție

Se va prezenta, pentru fiecare tip de livrabil în parte (echipament, aplicație standard, servicii și lucrări), modalitatea de realizare a verificărilor și a recepțiilor cantitative și calitative.

- Se va detalia strategia de testare a componentelor informatice ale sistemului
- Se vor detalia strategiile de testare de securitate și de performanță

## 8. Obligații în perioada de garanție

Se va prezenta modalitatea de organizare pentru asigurarea respectării cerințelor privind garanția lucrărilor, a echipamentelor și aplicațiilor și a sistemului integrat.

- Se vor prezenta modalitatea de organizare a structurii de suport în garanție, instrumentele de lucru utilizate, interfețele de comunicare cu autoritatea contractantă, modalitatea de măsurare a calității serviciilor

- Se va indica explicit perioada de garanție ofertată, conform cerințelor minimale și a celor de evaluare din caietul de sarcini.

- În cazul ofertării unui termen de garanție suplimentar (peste 3 ani), se va detalia modul în care planul de management al calității va asigura nivelul necesar de calitate al rezultatelor sale și al procesele de lucru, prin prezentarea abordării generale și metodologiei pentru realizarea activităților din cadrul contractului, inclusiv includerea unei descrieri detaliate a metodelor de lucru pentru componentele majore ale lucrărilor, precum și strategia alegerii materialelor pe care executantul le va pune în operă, astfel încât să se obțină un nivel crescut al calității și, implicit, să fie posibilă asumarea unui termen de garanție suplimentar.

## 9. Gestiunea riscurilor

Se va prezenta modalitatea (metodologia) generală de realizare a gestiunii riscurilor care pot apărea în executarea contractului. Se vor prezenta următoarele informații:

- procedura de management al riscurilor
- analiza riscurilor identificate în caietul de sarcini și de către ofertant, inclusiv a riscurilor de natură tehnică prezentate în cadrul secțiunilor 2 și 3 ale ofertei. Prin analiza riscurilor se înțelege: identificarea cauzei, a riscului, a efectului, cuantificarea probabilității și a impactului, metoda de gestionare a riscului (evitare, minimizare probabilitate și/sau impact, planificare risc rezidual, asumare) și descrierea măsurilor concrete de gestiune a riscului avute în vedere.

## 10. Alte informații

Se vor prezenta orice alte informații necesare pentru înțelegerea soluției tehnice sau a abordării propuse.

Se va prezenta un tabel de corespondență între cerințele caietului de sarcini și soluția propusă, la un nivel de detaliere suficient pentru verificarea modalității de respectare a cerințelor caietului de sarcini. În cazul cerințelor care au fost deja tratate în alte secțiuni ale ofertei, se va indica secțiunea unde se regăsește răspunsul. În cazul cerințelor caietului de sarcini la care nu s-a răspuns anterior în secțiunile 1-9 ale ofertei, se va include în tabelul de corespondență răspunsul concret la cerințe.

Nerespectarea structurii și a conținutului ofertei, conform detaliilor anterioare, poate duce la respingerea ofertei. Întrebările de clarificare adresate de autoritatea contractantă pe perioada evaluării ofertelor pot avea doar rolul de a clarifica aspecte prezentate în cadrul ofertei și/sau corectarea unor vicii de formă și nu modificarea sau completarea acesteia cu informații care să transforme o ofertă inacceptabilă și/sau neconformă într-una conformă și/sau acceptabilă.

Oferta va fi numerotată și va fi însoțită de un opis ce va cuprinde toate documentele ofertei și paginată aferentă.

Ofertanții trebuie să prezinte în cadrul propunerii tehnice un răspuns detaliat la fiecare dintre cerințele tehnice cuprinse în prezentul Caiet de Sarcini și în Fișele Tehnice. Nu se admit răspunsuri de tip „DA” , „CONFORM”, „SE VOR RESPECTA CERINȚELE ...”, „NE ASUMĂM RESPECTAREA CERINȚELOR ...” etc. Ofertele care nu prezintă în detaliu soluțiile tehnice, modul de îndeplinire a cerințelor funcționale, modul de punere în opera etc., inclusiv numele / tipurile produselor oferite și ale producătorilor acestora, soluția particularizată propusă pentru fiecare dintre cerințele prezentului Caiet de Sarcini (dacă este cazul) și Fișele Tehnice complete, vor fi respinse ca neconforme.

Fiecare ofertant este liber să își stabilească rețetele proprii pentru articolele de deviz compuse.

Autoritatea contractantă își rezervă dreptul ca, pe timpul evaluării ofertelor depuse, să solicite ofertanților orice fel de clarificare cu privire la documente, activități, servicii etc. incluse în oferta, în vederea realizării unei analize obiective a ofertelor depuse.

Pentru fiecare tip de echipament solicitat se vor prezenta fișe tehnice descriptive, semnate și stampilate de ofertant, care conțin denumirea producătorului și tipul / modelul echipamentului oferit, configurația particulară (dacă este cazul), precum și o coloană cu cerințele caietului de sarcini și în paralel o coloană cu caracteristicile concrete ale echipamentelor oferite, așa cum rezultă acestea din fișele tehnice de producător, fără a utiliza expresii de tipul „DA”, „CONFORM”, etc. Caracteristicile echipamentelor oferite trebuie să îndeplinească întocmai sau să fie superioare celor solicitate.

Declarațiile ofertanților vor fi dovedite prin prezentarea de fișe de catalog alături de certificate, rapoarte de încercări, certificate de producător sau alte documente avizate din care să reiasă cele declarate, precum și de link-ul web către pagina de prezentare a produsului la producător.

Ofertele care nu prezintă informații complete despre caracteristicile tehnice ale echipamentelor și ale aplicațiilor vor fi considerate neconforme.

La faza Proiect Tehnic se vor avea în vedere lucrările și detaliile de execuție, ținând cont de soluțiile, tehnologiile și echipamentele oferite.

Prezentarea Documentației se completează cu normele tehnice și legislația aplicabile, în vigoare la data depunerii ofertelor.

Specificatiile tehnice prezentate sunt minimale și obligatorii. Toate cerințele pot fi completate și detaliate la faza Proiect Tehnic, dar nu se accepta modificarea acestora în sensul modificării tehnologiei, a soluției tehnice sau a reducerii nivelului de performanțe, la oricare categorie sau cerință.



NOTA 1: Proiectul Tehnic va fi realizat si aprobat in etapa separata, premergatoare inceperii lucrarilor. Acesta va fi decontat separat, catre Proiectant, la incheierea etapei de proiectare. In acest sens, oferta va fi realizata distinct, pe faze, astfel incat faza PT sa poata fi acceptata si decontata separat.

NOTA 2: Toate echipamentele specificate si cerintele / performantele tehnice ale acestora sunt minimale si obligatorii. Lipsa ofertarii / prezentarii de echipamente, nerespectarea cerintelor tehnice minime sau modificarea acestora in sensul reducerii cerintelor, sub orice motiv, vor duce la respingerea ofertei ca fiind neconforma.

NOTA 3: Toate cerintele din Caietul de sarcini sunt minimale si obligatorii. In cazul in care in Studiul de fezabilitate sunt prezentate solutii/specificatii tehnice ce pot fi considerate diferite, cerintele din Caietul de sarcini primeaza.

## 12.2. OFERTA FINANCIARĂ

Ofertantul va elabora propunerea financiară astfel încât aceasta să furnizeze toate informațiile cu privire la preț, având deplina libertate de a-și prevedea în ofertă propriile consumuri și tehnologii de execuție, cu respectarea cerințelor calitative și cantitative prevăzute în normativele în vigoare ce reglementează execuția lucrărilor.

Modul de exprimare a prețului contractului are la bază sume forfetare care corespund categoriilor de activități aferente implementării acestuia. În acest caz, contractantul este de acord ca pentru un preț forfetar (fix) să realizeze toate operațiunile/lucrările necesare atingerii obiectivelor stabilite de autoritatea contractantă, la nivelul de calitate și performanță prevăzut în prezentul Caiet de sarcini și în documentațiile tehnice anexate acestuia, publicate în SEAP, riscul de cantități fiind preluat, prin urmare, de către contractant. Autoritatea contractantă este de acord să plătească acest preț, prin contract fiind stabilite tranșe (plăți) în corelare cu progresul fizic al lucrărilor. În acest context, Lista de prețuri elaborată de autoritatea contractantă nu are asociate liste de cantități obligatorii pentru ofertanți (acestea urmând a fi elaborate în procesul de realizare a proiectului tehnic, în conformitate cu prevederile pct. V din Anexa nr.10 la H.G. nr.907/2016), Lista de prețuri fiind utilizată, în primul rând, pentru stabilirea unui mod unitar de întocmire a propunerilor financiare.

Lista de prețuri reprezintă baza formularului de propunere financiară inclus în documentația de atribuire, ofertanții trebuind să furnizeze prețuri forfetare pentru fiecare element, în conformitate cu nivelurile de defalcare. Odată ce contractul este semnat, lista de prețuri asumată de ofertantul câștigător va deveni bază pentru graficul de plăți.

După ce proiectul tehnic va fi elaborat de contractant și aprobat de autoritatea contractantă, contractantul trebuie să furnizeze, în termenul stabilit prin contract, o detaliere a prețurilor forfetare precizate prin lista de prețuri inclusă în ofertă, împreună cu cantitățile calculate pe baza proiectului aprobat și prețurile unitare propuse de contractant (care cumulate trebuie să reprezinte prețul forfetar, acesta neputând fi afectat).

Oferta financiară se analizează în întregul său, nu pe componente, prin raportare la valoarea estimată a contractului.

Propunerea financiara va contine urmatoarele documente si informatii:

- Formularul de oferta, unde se va trece valoarea totala a lucrarilor
- Anexa la formularul de oferta (Liste de preturi)

Prețurile de proiectare și inginerie vor include, dar nu se vor limita la, toate costurile pentru:

- Intocmirea proiectelor conform Cerintelor Beneficiarului și a legislației în vigoare, inclusiv toate reviziile și corecțiile necesare pînă la acceptarea finală de către Beneficiar,
- Orice activitate aferentă întocmirii proiectului tehnic, cum ar fi colectarea de date, prospectările, sondajele de probă sau alte activități de acest gen (dacă este cazul).
- Editarea și multiplicarea conform prevederilor Contractului

Moneda contractului: Lei.

Suma totală va fi calculată cu acuratețe de două zecimale.

Corectarea erorilor va fi operată de comisia de evaluare conform prevederilor din H.G. nr. 395/2016, pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor referitoare la atribuirea contractului de achiziție publică/acordului-cadru din Legea nr. 98/2016 privind achizițiile publice, cu modificările și completările ulterioare, numai cu acceptul ofertantului.

Prețurile cotate de Ofertant în Propunerea financiară se vor conforma cu cerințele specificate mai jos:

- Oferta de preț trebuie să acopere toate lucrările solicitate în Caietul de Sarcini, așa cum sunt acestea descrise în Documentația de Atribuire.
- Prețul care urmează a fi înscris în Formularul de Ofertă trebuie să fie preluat din Propunerea Financiară și trebuie să fie prețul total al Ofertei.
- Prețul total inclus în Propunerea Financiară trebuie să fie stabilit de către Ofertant luând în considerare toate informațiile furnizate în Caietul de Sarcini.

Costul lucrării, respectând toate condițiile, obligațiile și responsabilitățile descrise în Condițiile Contractului (model de contract) și Cerințele Beneficiarului va fi determinat considerând toate cheltuielile pentru implementarea proiectului:

- Totalitatea lucrărilor de Construcții și instalații
- Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale
- Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj
- Utilaje cu montaj și dotări
- Organizare de șantier
- Active necorporale
- Garanții și asigurări cerute prin prezenta documentație precum și conform legislației naționale în vigoare,
- Prepararea și multiplicarea documentațiilor pregătite în cadrul contractului
- Realizarea cartii tehnice
- Asistența operațională
- Orice alte costuri impuse de executarea lucrărilor
- Cheltuielile indirecte și profit

- Toate taxele percepute de Autoritati Publice, taxele speciale pentru spatiile folosite, taxele de import (dacă este cazul), licențe, autorizații ce au legătură cu executarea și garantarea Lucrărilor, cu excepția taxei pentru autorizația de construcție

În cazul în care există componente în Liste de Prețuri pentru care Antreprenorul nu a introdus o valoare, se va considera ca acel preț are valoarea zero.

În afara cazului în care există o afirmație contrară explicită inclusă în cele ce urmează sau în Liste de Prețuri, componentele specificate în Liste de Prețuri reprezintă absolut toate activitățile care trebuie întreprinse de Antreprenor pentru a-și îndeplini obligațiile în cadrul Contractului. Nu se acceptă alte plăți față de cele incluse în Listele de Prețuri. Lucrările executate vor fi platite conform Contractului.

Antreprenorul va lua în considerare în programul de execuție:

- Toate sărbătorile recunoscute, religii și alte obiceiuri.
- Condițiile de vreme normală.

Urmatoarele liste de preturi completate corespunzator vor fi prezentate împreună cu formularul de ofertă.

#### LISTĂ DE PREȚ (preț ofertă)

Poziție	Descriere	Preț fără TVA
<b>1</b>	<b>Proiectare și inginerie, din care:</b>	
1.1	Proiectul Tehnic și Detaliile de Execuție	
1.2	Asistență din partea proiectantului pe durata execuției, până la finalizarea lucrărilor	
<b>2</b>	<b>Construcții și instalații*</b>	
2.1	Obiect 1 - Sistem de prioritizare transport public	
2.1.1	Subsistem tehnic, care include:	
	1 Semafor Vehicul 3x200mm	
	2 Semafor Vehicul pe consola 3x200mm	
	3 Semafor Prim-vehicul	
	4 Semafor Pieton	
	5 Semafor VID	
	6 Semafor GIP	
	7 Dispozitiv Acustic (pt. nevăzatori)	
	8 Dispozitiv Buton pieton	
	9 Camera video fixa, incl. structura montaj	
	10 Camera video mobila, incl. structura montaj	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>12 Detector inductiv</li> <li>13 Detector virtual</li> <li>14 Detector vehicul oprit / stationar (LoRa)</li> <li>15 Card bucle cerere</li> <li>16 Automat Dirijare Circulatie (ADC)</li> <li>17 Cabinet ADC</li> <li>18 Kit upgrade ADC existent</li> <li>19 Switch comunicatii LAN 8p 10/100BaseT, mng exterior</li> <li>20 Media convertor FO MonoMode - 10/100BaseT exterior</li> <li>21 UPS 1000VA de exterior, management</li> <li>22 Dispozitiv alarma locala cabinet ADC, IP</li> <li>23 Dispozitiv comunicatie radio BUS</li> <li>24 Dispozitiv comunicatie radio LAN/LoRa</li> <li>25 Senzor parametrui mediu</li> <li>26 Panou afisare 1x1m, color, incl. stalp</li> <li>27 Panou afisare 1x2m, color, incl. consola</li> <li>28 Cabinet cctv pe stalp</li> </ul>	
2.1.2	<p>Lucrări intervențe carosabil și trotuare, care includ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>48 Foraj dirijat, D=65mm, L=10m</li> <li>49 Gropi lansare 0.8x0.8x0.8m, incl. refacere</li> <li>50 Decopertare sistem rutier + refacere</li> <li>51 Decopertare trotuar + refacere</li> <li>52 Refacere spatiu verde</li> <li>53 Sapatura carosabil</li> <li>54 Sapatura trotuar</li> <li>55 Sapatura sp. Verde</li> <li>56 Fundatie stalp 600x600x800mm</li> <li>57 Fundatie stalp 800x600x800mm</li> <li>58 Fundatie ADC 600x1000x800mm</li> </ul>	
2.2	Obiect 2 – Centru de comandă	
2.2.1	<p>Echipeamente si sisteme, care includ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 Server aplicatii prioritizare, redundant</li> <li>2 Server aplicatii dispecerizare, redundant</li> <li>3 Server backup, redundant</li> </ul>	

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

	<p>59 Panouri fotovoltaice, 250VA</p> <p>60 Suprastructura montaj panouri fotovoltaice, 45grade</p> <p>61 Acumulatori VRLA Pb, 6V / 255Ah</p> <p>62 Invertor on-line, trifazic, min 10kVA, management</p> <p>63 Sursa neintreruptibila (Statie UPS) 50kVA, online</p> <p>64 Grup electrogenerator min.80kVA cu automatizare</p> <p>65 Corpuri de iluminat dreptunghiulare, LED, min 15W, dimming</p> <p>66 Plafoniera tavan casetat, LED, min 15W, dimming</p> <p>67 Corp iluminat exterior, LED, montaj e cladire</p> <p>68 Corp iluminat exterior, LED, inclusiv stalp ornamental si fundatie</p> <p>69 Sistem electronic comanda iluminat cu dimming</p> <p>70 Doza aparat, 12 module, echipat (3x230Vax + 4xDATA + rezerva)</p> <p>71 Retea electro-alimentare locala (cc)</p> <p>72 Tablou distributie si protectie (ca), fotovoltaic</p> <p>73 Tablou general de distributie electrica (TGD)</p> <p>74 Tablou local de distributie si automatizare electrica (TD)</p> <p>75 Retea electrica de alimentare locala, redundanta</p> <p>76 Retea de curenti slabi, Cat.6 cladire, incl. prize locale</p> <p>77 Plinta metalica traseu electric in pardoseala</p>	
2.2.3	<p>Instalatii termice si hidraulice, care includ:</p> <p>78 Instalatii de alimentare si distributie apa</p> <p>79 Instalatii termice pentru climatizare spatii interioare</p> <p>80 Instalatii de evacuare ape uzate si drenaje</p>	
2.2.4	<p>Sisteme climatizare si evacuare caldura, care includ:</p> <p>81 Sistem de racire centru de date, 50kW</p> <p>82 Sistem de recuperare a energiei termice, incl. tancuri retentie</p> <p>83 Pompa geotermica 100kW, inclusiv foraje</p> <p>84 Ventilato-convectoare min.5kW climatizare spatii</p> <p>85 Automatizare control temperatura in cladire, online, incl. senzori</p> <p>86 Centrala termica cu gaze naturale, rezerva, 100kW</p>	
2.2.5	<p>Sisteme de securitate si suport, care includ:</p>	

	<p>87 Sistem de control a accesului cu card RFID + amprenta, incl. 50 card</p> <p>88 Sistem de alarma anti-efractie</p> <p>89 Sistem de detectie si alarmare anti-incendiu</p> <p>90 Sistem de stingere automata cu gaz inert</p> <p>91 Sistem de supraveghere video local, 16 camere video</p>	
2.2.6	<p>Lucrări de construcție, care includ:</p> <p>92 Consolidare constructie existenta, conform expertiza</p> <p>93 Dezafectare utilaj existent, inclusiv evacuare si reciclare</p> <p>94 Desfacere pardoseala existenta, inclusiv curatare zona si evacuare moloz</p> <p>95 Desfacere tamplarie metalica existanta</p> <p>96 Turnare sapa autonivelanta - include material si manopera</p> <p>97 Perete zidarie</p> <p>98 Construire perete zidarie</p> <p>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.</p> <p>100 Perete GIPS-CARTON EI 60</p> <p>101 Placare gips-carton simplu pe structura metalica (profile // bride metalice cf. sistem) pregatit pentru vopsire - inclusiv coltare la muchii, fara vata minerala, se includ materiale, manopera, utilaj, schela aferenta, pregatirea suprafetelor suport</p> <p>102 Placi ceramice - gresie</p> <p>103 Placi ceramice - faianta</p> <p>104 Partitie sticla securizata cu profil de aluminiu</p> <p>105 Plafon casetat, inclusiv montaj</p> <p>106 Structura pardoseala flotanta</p> <p>107 Placi pardoseala flotanta, finisaj mocheta</p> <p>108 Structura metalica trepte</p> <p>109 Profil de colt pentru trepte - cuprinde: material, pregatirea suprafetei, manopera</p> <p>110 Glet de ipsos pe placari de gips carton tip RIGIPS ( pereti, stalpi)</p> <p>111 Zugraveala lavabila de culoare alba, aplicata in doua straturi</p>	

	112	Vopsea lavabila colorata	
	113	Refacere terasa (acoperis) incl. hidroizolatie	
	114	Sistem termoizolant plafon	
	115	Sistem termoizolant pereti exteriori	
	116	Finisaj decorativ pereti exteriori	
	117	Plinta din pvc	
	118	Usa EI 30 (rezistenta la foc)	
	119	Usa interioara de sticla	
	120	Usa plina din pvc	
	121	Usa exterioara	
	122	Ferestre exterior, tamplarie tip termopan	
	123	Jaluzele tip rola, 35mp, motorizat	
	124	Amenajare bucatarie, aparataj si inclusiv instalatii	
	125	Amenajare grupuri sanitare, inclusiv instalatii	
<b>3</b>	<b>Organizare de șantier</b>		
3.1	Organizare de șantier		
<b>Prețul total al contractului, fără TVA (care va fi menționat în formularul de ofertă)</b>			
TVA			
<b>Prețul total al contractului, inclusiv TVA</b>			

*\*Reprezintă costul lucrării, corespunzator categoriilor de cheltuieli din cap. 4 din Devizul general.*



### **13. ALTE PREVEDERI**

#### **13.1. CONFIDENȚIALITATEA OFERTELOR**

Operatorii economici care depun ofertă în cadrul acestei proceduri de achiziție publică pot specifica, motivat, în cadrul ofertei documentele și datele din oferta prezentată care sunt confidențiale. În lipsa unui document care să conțină aceste mențiuni, toate documentele depuse în cadrul procedurii de atribuire vor avea caracter de document public, care pot fi făcute publice conform reglementărilor legale privind liberul acces la informațiile de interes public.

#### **13.2. VIZITAREA AMPLASAMENTULUI**

Se recomandă operatorilor să viziteze amplasamentul obiectivului pentru a lua la cunoștință de situația din teren, astfel încât oferta transmisă în cadrul procedurii de atribuire să fie în concordanță cu aceasta. În cazul în care ofertantul nu sesizează în termen eventualele neconcordanțe care ar putea apărea între documentația existentă în SEAP/SICAP și situația existentă în teren (pentru a fi clarificate înainte de data limită de depunere a ofertelor), acesta își asumă toate riscurile care decurg din acest caz.

Pentru a veni în sprijinul Ofertanților în vederea dimensionării propunerii tehnice și financiare, Autoritatea Contractantă organizează vizitarea amplasamentului. Astfel, operatorii economici interesați vor fi invitați să viziteze și să inspecteze locațiile, amplasamentele, condițiile de executare a lucrărilor și de integrare ale tuturor elementelor tehnice solicitate prin prezentul Caiet de sarcini în scopul evaluării, din punctul lor de vedere, a cheltuielilor, a riscurilor și al tuturor datelor necesare pregătirii unei oferte fundamentate și conforme cu datele reale din teren.

În acest sens, va fi în sarcina exclusivă a ofertantului delegarea specialiștilor săi pentru culegerea din teren a tuturor informațiilor considerate necesare pentru întocmirea ofertei tehnico-financiare. Cheltuielile pentru vizitarea amplasamentelor vor fi suportate integral de ofertanții interesați.

Vizita în teren se va face în termen de 5-8 zile lucrătoare de la data publicării anunțului de participare. La finalul vizitei, reprezentantul autorității contractante va emite și va înmăna reprezentantului ofertantului (împuternicit prin document emis de acesta) un proces verbal de vizitare a amplasamentului care va fi atașat la oferta.

Vizita amplasamentului în perioada de pregătire a ofertelor nu este obligatorie, însă Autoritatea contractantă precizează că orice solicitare suplimentară de date, termene sau valori transmise atât pe timpul procedurii de atribuire sau pe timpul derulării contractului, care se datorează necunoașterii condițiilor concrete din teren, nu va fi luate în considerare.

#### **13.3. ALTE OBLIGAȚII ALE OFERTANTULUI**

La elaborarea ofertei trebuie avute în vedere și următoarele obligații:

- a. Executantul are obligația de a asigura semnalizarea luminoasă a întregului șantier pe timpul zilei și pe timpul nopții și împrejmuirea lucrărilor;
- b. Executantul are obligația de a lua toate măsurile pentru protecția persoanelor care inspectează șantierul;
- c. Executantul are obligația de a asigura gestionarea deșeurilor rezultate în urma lucrărilor executate. Deșeurile vor fi îndepărtate în cel mult 48 de ore de la producerea lor.

Orice deteriorare apărută din vina executantului, pe parcursul execuției lucrărilor, se va remedia în cel mult 24 ore de la producerea ei pe cheltuiala executantului lucrărilor.

Orice deteriorare apărută din vina executantului, în perioada de garanție a lucrărilor, se va remedia în cel mult 72 ore de la producerea ei pe cheltuiala executantului lucrărilor.

Având în vedere obiectul contractului, proiectare și execuție lucrări, executantul nu poate invoca pe parcursul lucrărilor de execuție existența erorilor de proiectare.

## 14. EVALUAREA OFERTELOR

Criteria de atribuire	Cel mai bun raport calitate – preț
Denumire factori de evaluare	Pondere
<b>1. Oferta Tehnică</b>	<b>32%</b> Punctaj maxim Oferta Tehnică - POT = <b>32 puncte</b>
<b>2. Oferta financiară</b>	<b>68%</b> Punctaj maxim Oferta Financiară - POF = <b>68 puncte</b>

### 1. Modalitatea de acordare a punctajului tehnic:

$$POT = PEx1 + PEx2 + PEx3 + PEx4 + Pg$$

unde:

#### a) Evaluarea criteriului de calitate si experienta echipei de Experti Cheie – max. 17 puncte

<p><b>PEx1 – Punctajul alocat pentru Manager de proiect</b></p> <p><b>Algoritm de calcul:</b></p> <p>1. Experiența specifică a expertului: participarea expertului propus in calitate de manager de proiect la proiecte similare (complexitate și anvergură):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 proiect similar = 0 puncte</li> <li>- 2 – 4 proiecte similare = 1 punct</li> <li>- &gt;= 5 proiecte similare = 3 puncte</li> </ul> <p>- 2. Deținerea de competențe aferente poziției pentru care este propus, dovedite prin prezentarea unei diplome/ a unui certificat de absolvire în domeniul managementului de proiect, eliberat(ă) de un organism de formare, sau prin prezentarea de diplome de studii superioare care au inclus în curriculumul educațional cursuri de management de proiect: 2 puncte</p>	<p><b>5 %</b></p> <p>Punctaj maxim PEx1 = <b>5 puncte</b></p>
<p><b>PEx2 – Punctaj alocat pentru Expert proiectant sisteme de management al traficului rutier</b></p> <p><b>Algoritm de calcul:</b></p> <p>Punctajul se acorda astfel: participarea expertului propus intr-un rol similar la proiecte in care a indeplinit sarcini similare.:</p>	<p><b>4 %</b></p> <p>Punctaj maxim PEx2 = <b>4 puncte</b></p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 proiect similar = 0 puncte</li> <li>- 2 – 4 proiecte similare = 2 puncte</li> <li>- &gt;= 5 proiecte similare = 4 puncte</li> </ul>	
<p><b>PEx3 – Punctajul alocat pentru Expert Supraveghere și Analiză Video</b></p> <p><b>Algoritm de calcul:</b></p> <p>Punctajul se acorda astfel: participarea intr-un rol similar a expertului propus la proiecte in care a indeplinit sarcini similare.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 proiect similar = 0 puncte</li> <li>- 2 – 4 proiecte similare = 2 puncte</li> <li>- &gt;= 5 proiecte similare = 4 puncte</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>4 %</b></p> <p style="text-align: center;">Punctaj maxim PEx3 <b>= 4 puncte</b></p>
<p><b>PEx4 – Punctajul alocat pentru Expert Arhitect centre de comanda</b></p> <p><b>Algoritm de calcul:</b></p> <p>Punctajul se acorda astfel: participarea intr-un rol similar a expertului propus la proiecte in care a indeplinit sarcini similare.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 proiect similar = 0 puncte</li> <li>- 2 – 4 proiecte similare = 2 puncte</li> <li>- &gt;= 5 proiecte similare = 4 puncte</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>4 %</b></p> <p style="text-align: center;">Punctaj maxim PEx4 <b>=4 puncte</b></p>

#### **b) Garanția oferită pentru totalitatea lucrărilor executate**

**Pg – punctajul oferit pentru garanția lucrărilor executate (incluzând echipamentele, aplicațiile software și totalitatea serviciilor de instalare și configurare) – max. 15 puncte**

- Pentru oferirea garanției minime solicitate în caietul de sarcini nu se acordă punctaj tehnic.
- Pentru acordarea unei garanții generale de 4 ani pentru întregul proiect pus în operă se acordă 5 puncte.
- Pentru acordarea unei garanții generale de 5 ani pentru întregul proiect pus în operă se acordă 10 de puncte.
- În cazul ofertării unei perioade de garanție mai mari de 5 ani, se va acorda punctajul maxim de 15 de puncte.

Garanția se va oferta în incremente de câte 1 an (12 luni). Frațiunile de an se vor rotunji în jos la cel mai apropiat multiplu de 12 luni.

#### **2. Modalitatea de acordare a punctajului financiar:**

Punctaj maxim Oferta Financiară - POF = 68 puncte

Algoritm de calcul:

Punctajul se acorda astfel:

- a) Pentru cel mai scazut dintre preturi se acorda punctajul maxim alocat, respectiv POF = 68 puncte;

- b) Pentru celelalte preturi ofertate punctajul POF(n) se calculeaza proportional, astfel:  
 $POF(n) = (\text{Pret minim ofertat} / \text{Pret } n) \times \text{punctaj maxim alocat (respectiv 68 puncte)}$ .

### 3. Modalitatea de acordare a punctajului total:

Punctaj maxim total = 100 puncte

Punctajul total se calculeaza astfel:

$$P_{\text{total}}(n) = POT(n) + POF(n)$$

unde:

$P_{\text{total}}(n)$  - reprezinta punctajul total al ofertei n

POT(n) – reprezinta punctajul obtinut de oferta tehnica n

POF(n) – reprezinta punctajul obtinut de oferta financiara n

Clasamentul ofertelor se stabilește prin ordonarea descrescătoare a punctajelor respective, oferta câștigătoare fiind cea de pe primul loc, respectiv cea cu cel mai mare punctaj maxim total rezultat în urma aplicării criteriului de atribuire cel mai bun raport calitate - preț.

În cazul în care două sau mai multe oferte sunt clasate pe primul loc cu punctaje egale, departajarea se va face având în vedere punctajul obținut la factorii de evaluare în ordinea descrescătoare a ponderilor acestora. În situația în care egalitatea se menține, Autoritatea contractantă are dreptul să solicite noi propuneri financiare și oferta câștigătoare va fi desemnată cea cu propunerea financiară cea mai mică.

Director executiv Direcția Tehnologii Informaționale și Servicii Electronice

Manager de proiect,

Gabriela Dana Vlad

