



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

---

**Completare/Revizuire/Actualizare Studiu de Fezabilitate, si elaborare  
P.A.C, P.A.D si P.T.E pentru obiectivul  
Autostrada Târgu Neamț – Iași – Ungheni**

---

Contract de servicii: nr. 92/29795/13.04.2021

Proiect nr.: 001/2021

---

**FAZA DE PROIECTARE: Studiu de Fezabilitate**

---

**PROIECT ITS**

**Sistem de comunicatii si sistemul inteligent de control al traficului**

**Iunie 2024**

**Rev. 2 conform**

**adr. 92/48536/07.06.2024**

**Prestator:**



**SC CONSITRANS SRL**

---

**Proiectant de specialitate:**

**PROTELCO S.A.**





UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020

Document revizuit conform adresa 92/16170/05.03.2024

## Sistem de comunicații și sistemul inteligent de control al traficului (ITS)

### Lista de Semnături

Nume și Prenume	Funcție	Semnătură	Data
SERBAN Ionel	Inginer		Rev 2 Iunie 2024
IVANIUC Monica	Inginer		Rev 2 Iunie 2024
PATRASCA Constantin	Inginer		Rev 2 Iunie 2024



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

## CUPRINS

DATE GENERALE .....	4
1. CADRU LEGISLATIV .....	5
2. INTEROPERABILITATE SI SCHIMB DE DATE .....	6
3. SISTEMUL ITS .....	6
3.1. Sistem de monitorizare a traficului, condițiilor de circulație și a stării infrastructurii .....	7
3.2. Arii Funcționale ale Sistemului de monitorizare .....	7
3.3. Sub sisteme componente.....	9
3.4. Amplasarea .....	10
3.5. Caracteristici și condiții generale ale subsistemelor.....	14
4. Centru de Monitorizare și Informare – CMI .....	45
4.1. Descrierea centrului de monitorizare si informare .....	54
4.2. Alarmă de incendiu-descriere( independenta de sistemul ITS) .....	63
4.3. Interoperabilitate și schimb de date bidirecțional cu alte centre (protocol DATEX2).....	64
4.4. Serviciu de comunicații date (COM).....	64
4.5. Sistemul de management al defectelor .....	70
4.6. Sistemul de referențiere pentru echipamente .....	72
4.7. Condițiile de mediu.....	72
5. Documentație .....	73
5.1. Proiectul de detaliu al sistemului .....	73
5.2. Documentația finală a sistemului .....	73
5.3. Instruire .....	74
5.4. Construcții asociate .....	75
6. Garanție si intretinere in perioada de garanție .....	75
6.1. Garanție si intretinere .....	75
6.2. Întâlniri .....	78
6.3. Testare.....	79
7. Cerințe suplimentare.....	80



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

## DATE GENERALE

*Contract:* **Nr. 92/29795/13.04.2021**

*Denumirea Proiectului:* **„Autostrada Târgu Neamț – Iași – Ungheni”**  
**Proiectul face parte din strategia de dezvoltare a infrastructurii de transport ce are la baza Master Planul General de Transport aprobat prin HG. 666/2016, obiectivul de investiție Autostrada Târgu Mureș - Ditrau - Târgu Neamț - Iași - Ungheni (Autostrada A8).”**

*Autoritatea Contractantă:* **Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere**

*Sediul Autorității Contractante:* **B-dul. Dinicu Golescu nr. 38, Sector 1, București, România**

*Date de contact:* **tel.: 021.264.32.00 fax: 021.312.09.84**

*Prestator:* **S.C. CONSITRANS S.R.L. - CUI RO 2629539**

*Sediul Prestatorului:* **Str. Polona nr. 56, Mun. București.  
Adresa Str. Polona nr. 56, Mun. București.**

*Proiectant de specialitate:* **SC PROTELCO SA**

*Amplasament:* **Judetele Neamt si Iasi**



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finantat de Uniunea Europeana prin Programul Operational Infrastructura Mare (POIM) 2014-2020**

## **1. CADRU LEGISLATIV**

Ca optiune majora de crestere a eficientei, fluentei, sigurantei si limitarii impactului asupra mediului privind procesul de transport rutier, studiul de fezabilitate pentru sistemul ITS include detalii referitoare la sistemele de comunicatii si sistemele inteligente de transport (ITS) respectand documentele relevante in materie de politici de baza, referitoare la implementarea sistemelor inteligente de transport in Romania:

- Planul de actiune ce priveste punerea in aplicare a sistemelor de transport inteligente in Europa - COM 2008 886 final din 16.12.2008;

- Directiva ITS 2010/40/UE din 07 iulie 2010 privind implementarea Sistemelor de Transport Inteligente in domeniul transportului rutier si interfetetele cu alte moduri de transport;

- REGULAMENTUL DELEGAT (UE) NR. 886/2013 AL COMISIEI din 15 mai 2013, de completare a Directivei 2010/40/UE a Parlamentului European si a Consiliului in ceea ce priveste datele si procedurile pentru furnizarea catre utilizatori, in mod gratuit, atunci cand este posibil, a unor informatii minime universale in materie de trafic referitoare la siguranta rutiera;

- REGULAMENTUL DELEGAT (UE) NR. 885/2013 AL COMISIEI din 15 mai 2013, de completare a Directivei 2010/40/UE a Parlamentului European si a Consiliului privind ITS in ceea ce priveste furnizarea de servicii de informatii referitoare la locuri de parcare sigure si securizate pentru camioane si vehicule comerciale;

Nota: Spatiul de servicii S3 are dubla functiune, incluzand si pe cea de Parcare securizata

- REGULAMENTUL DELEGAT (UE) NR. 305/2013 AL COMISIEI din 26 noiembrie 2012 de completare a Directivei 2010/40/UE a Parlamentului European si a Consiliului in ceea ce priveste furnizarea in mod armonizat a unui sistem eCall interoperabil la nivelul UE;

- REGULAMENTUL DELEGAT (UE) NR. 962/2015 AL COMISIEI din 18 decembrie 2014, de completare a Directivei 2010/40/UE a Parlamentului European si a Consiliului in ceea ce priveste prestarea la nivelul UE a unor servicii de informare in timp real cu privire la trafic;

- REGULAMENTUL DELEGAT (UE) NR. 2022/670 AL COMISIEI din 2 februarie 2022 de completare a Directivei 2010/40/UE a Parlamentului European si a Consiliului in ceea ce priveste prestarea la nivelul UE a unor servicii de informare in timp real cu privire la trafic;

- OG nr 7/25.01.2012 - privind implementarea sistemelor de transport inteligente in domeniul transportului rutier si pentru realizarea interfetelor cu alte moduri de transport (transpunerea Directivei ITS 2010/40/UE, in legislatia nationala);

- Legea 277/10 octombrie 2007- privind legislatia pentru lucrari de tuneluri

- Manual de Referinta pentru implementarea armonizata a serviciilor ITS in Europa(Reference Handbook for Harmonised ITS Core Service Deployment in Europe)



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

-Directiva 2004/54/CE privind cerințele minime de siguranță pentru tunelurile din Rețeaua rutieră transeuropeană.

## **2. INTEROPERABILITATE ȘI SCHIMB DE DATE**

Sistemul de Monitorizare Trafic trebuie să accepte informații de trafic/ evenimente de la alte Centre de Monitorizare/Management/Informare asupra Traficului. Datele furnizate de către aceste sisteme vor fi transformate din formatul propriu fiecăruia dintre ele în formatul intern folosit de sistemul de monitorizare trafic. Schimbul de date cu aceste centre va fi bazat pe o platformă XML deschisă, conform standardului DATEX II. Sistemele cu care va trebui să schimbe date sunt următoarele:

- Centrul Național de Informare CNAIR;
- Centrul de Informare al Poliției Rutiere - Infotrafic;
- Agentia Națională de Meteorologie;
- Inspectoratul General pentru Situații de Urgență .

## **3. SISTEMUL ITS**

În cadrul programului de construcții de noi autostrăzi/drumuri expres și de reabilitare a celor existente, Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere implementează Sistemele Inteligente de Transport (ITS - Intelligent Transport Systems), ca opțiune majoră de creștere a eficienței, fluenței, siguranței și limitării impactului asupra mediului privind procesul de transport rutier.

Sistemele inteligente de transport sunt aplicații ale comunicațiilor și tehnologiei informațiilor care asigură atât monitorizarea și managementul rețelei rutiere cât și informarea participanților la trafic.

Setul minim de servicii de informare a participanților la trafic și managementul rețelei rutiere, necesar pentru Rețea Trans-Europeană de Transport Rutier, este prezentat mai jos și trebuie să conțină:

- Servicii de informare privind evenimentele în timp real și avertizări
- Servicii de informare privind condițiile de trafic
- Servicii de informare privind limitele de viteză
- Servicii de informare asupra timpului de călătorie
- Servicii de control al respectării legislației privind viteza
- Servicii de avertizare asupra evenimentelor rutiere
- Servicii pentru managementul strategic al traficului pe coridoare
- Servicii de management al incidentelor rutiere
- Servicii privind reglementările transporturilor speciale și de mărfuri periculoase
- Servicii de informare și management a parcarilor pentru vehicule de transport marfă



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

## **Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

Servicii de taxare și control al accesului pe autostrăzi

Servicii de monitorizare și control a greutății și gabaritului vehiculelor

Servicii de monitorizare, siguranță și securizare a infrastructurii

Toate aceste servicii ITS trebuie să fie implementate prin sisteme ITS pe loturile de autostrăzi și drumuri expres și să aibă toate funcțiile de bază pentru dezvoltări ulterioare.

Sistemul inteligent de transport va fi compus dintr-o rețea de senzori în contact cu elementele monitorizate, respectiv infrastructura rutieră și trafic, o rețea de echipamente și module pentru achiziția datelor, o rețea de unități locale de procesare a datelor, o rețea de comunicații pentru transmiterea datelor și informațiilor între componentele sistemului, un centru de monitorizare și informare și un set de interfețe și/sau terminale cu alte sisteme ITS pentru schimbul de date.

### **3.1. Sistem de monitorizare a traficului, condițiilor de circulație și a stării infrastructurii**

#### **Descrierea sistemului**

Sistemul va constitui un instrument de culegere a datelor privind starea infrastructurii rutiere și a traficului rutier în scopul creșterii eficienței activității de administrare și operare a CNAIR SA, pentru toate loturile de autostrăzi și drumuri expres aflate pe Rețeaua Trans-Europeană de Transport Rutier.

### **3.2. Arii Funcționale ale Sistemului de monitorizare**

Funcțiile pe care le va realiza sistemul se împart în următoarele arii funcționale:

#### **3.2.1 Aria Funcțională: Culegere Date**

- Funcții de culegere a datelor de trafic: număr de vehicule, clasificarea vehiculelor, viteza de deplasare, gabaritul, densitatea traficului;
- Funcții de culegere a datelor meteorologice;
- Funcții de culegere a datelor privind starea infrastructurii: informații video și starea echipamentelor componente ale sistemelor (securitate);
- Funcții de culegere a datelor de identificare a vehiculelor.

Prin soluțiile de detecție adoptate se vor îndeplini cerințele de numărare a vehiculelor, clasificarea acestora în funcție de lungime și viteze de deplasare, gabaritul și densitatea traficului. Vor fi instalați și senzori meteo care să furnizeze toate informațiile solicitate prin caietul de sarcini

#### **3.2.2 Aria Funcțională: Comunicații**

- Funcții pentru asigurarea comunicațiilor/conectării între senzori și echipamentele de achiziție;
- Funcții pentru asigurarea comunicațiilor între echipamentele de achiziție și unitățile locale de procesare;



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

### **Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

- Funcții pentru asigurarea comunicațiilor între unitățile locale și între acestea și centrul de Monitorizare.

Rețeaua de comunicații trebuie să permită funcționarea la capacitate maximă a tuturor echipamentelor ITS din cadrul sistemului. Rețeaua de comunicații trebuie astfel realizată încât întârzierile transmise în formațiilor să fie minime.

#### **3.2.3 Aria Funcțională: Procesare Date**

- Funcții de procesare locală a datelor - datele culese de la senzori vor fi procesate la nivelul senzorilor (dacă acestea au capacitatea de procesare necesară) sau a unităților locale pentru a popula baza de date locală și ulterior cea centrală prin sincronizare. Procesarea datelor se va face după aceleași principii ca la datele procesate centralizat;

- Funcții de procesare centralizată a datelor - datele din baza de date centrală vor fi prelucrate după tipul datelor (respectiv a categoriei de senzori care le furnizează) astfel:

o Date de trafic: număr, categorii de vehicule, viteza, dimensiuni și imagini cu vehicule/situații extreme (congestii, accidente, calamități etc.)

o Date meteo: starea de îngheț pentru o arie monitorizată, grosime strat de gheață, grosime strat de zăpadă, vizibilitate, cantitatea de precipitații, direcția vântului, viteza vântului, temperatură, umiditatea relativă a aerului.

- Funcții de stocare a datelor și arhivare

o Stocarea datelor se va realiza în 6 baze de date: BD pentru date de trafic, BD pentru date meteo, BD de monitorizare video, BD pentru interogări/rapoarte, BD pentru alarme/impunerea legilor, BD date administrative;

Arhivarea datelor se va face săptămânal, iar arhivarea se va face pe medii speciale (bandă sau alternative cu proprietăți echivalente), cu excepțiile care vor fi menționate în cazul datelor provenite din fluxurile video de trafic și securitate.

Arhitectura sistemului va permite atât procesarea și stocarea locală a informațiilor, cât și procesarea și stocarea centralizată a acestora, prin prelucrarea lor obținându-se rapoarte, statistici, istorice și alte informații. Informațiile furnizate de echipamentele ITS vor fi transmise în Centrele de Monitorizare și Informare la care vor fi interconectate, fiind procesate și stocate acolo, dar putându-se transmite comenzi sau mesaje și din acest centru către echipamente.

Arhivarea datelor se va face săptămânal, iar arhivarea se va face pe medii speciale (bandă sau alternative cu proprietăți echivalente), cu excepțiile care vor fi menționate în cazul datelor provenite din fluxurile video de trafic și securitate. Nu se va face arhivarea pe suport extern. Sistemul unic de stocare va avea un sistem de protecție a datelor/inregistrărilor în cazul defectării hardware a mediului de stocare (sistem RAID). Capacitatea sistemului unic de stocare va fi suficientă pentru înregistrarea tuturor camerelor video de securitate la o rată de 2 Mbps timp de 30 zile și pentru înregistrarea tuturor camerelor CCTV la o rată de 6 Mbps timp de 30 de zile. Înregistrarea se va face cu rescrierea ciclică a datelor vechi.





UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

### 3.2.4 Aria Funcțională: Interfațare

- Funcții pentru asigurarea interfeței cu alte sisteme pentru furnizarea informațiilor (se va utiliza standardul DATEX2);
- Funcții pentru asigurarea interfeței cu alte sisteme pentru culegerea informațiilor (se va utiliza standardul DATEX2).

### 3.2.5 Aria Funcțională: Prezentare și afișare

- Funcții de prezentare a informațiilor (în diferite formate cerute de utilizatori: grafic pe ecran, în fișiere cu grafice și text);
- Funcții de afișare a informațiilor;

Această funcție va permite utilizatorului/operatorului să acceseze bazele de date prin intermediul unor interfețe grafice și să configureze aplicația de interogare a datelor pentru selectare acestora după diferite criterii).

- Funcții de generare a alarmelor;

Generarea alarmelor se va face automat după depășirea unor niveluri ale datelor monitorizate (vor fi stabilite niveluri pentru toate datele înregistrate în sistemul de baze de date și implicit vor fi generate alarme pentru depășirile acestora — nivelurile vor fi stabilite de către operatorii sistemului de monitorizare).

- Funcții de generare a rapoartelor;

Rapoartele vor putea fi configurate și vor putea conține toate datele înregistrate în baza de date.

- Funcții de monitorizare a respectării legilor/reglementărilor;

Această funcție va interoga sistemul de baze de date și va genera un raport care va conține informații utile pentru sancționarea încălcării legislației (greutate pe osie, greutate totală, dimensiuni, viteză, alte încălcări). În ofertă vor fi incluse sistemele de tip „Speed enforcement - măsurare de viteză în vederea acordării de sancțiuni” și Weight in motion - sisteme de măsurare a greutății totale pe osie, în mișcare”

## 3.3. Subsisteme componente

Sistemul de monitorizare, este compus din următoarele subsisteme:

- Subsistemul de monitorizare a traficului- VEH Detectoare de vehicule - utilizând tehnologia video.
- Subsistemul de monitorizare a condițiilor meteo - METEO Stații meteo și senzori de îngheț la nivelul suprafeței de rulare
- Subsistemul de monitorizare video - CCTV Vor fi două tipuri de camere video pentru monitorizare:
- Camere CCTV PTZ (cu sistem de mișcare și panoramare - Pan Tilt and Zoom) - amplasate la intrările pe segmentul de autostrăzi, în zona parcărilor, în nodurile rutiere și în zonele cu risc de accident



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

### **Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

- Camere CCTV fixe, zoom fix, amplasate uzual la fiecare 2 Km. Pe lotul de autostrăzi și drumuri expres, camerele CCTV fixe vor îndeplini funcția camerelor AID cu excepția camerelor fixe din parcuri și a celor de securitate.
- Subsistemul de recunoaștere automată numere de înmatriculare și monitorizare/penalizare roșie
- ANPR ( Automatic Number Plate Recognition)
- Subsistem de monitorizare a traficului utilizând bucle inductive CS
- Subsistem de detecție incidente AID, Subsistem de canterire în mișcare a autovehiculelor — WIM
- Subsistem detecție viteză autovehicule — SPEED
- Puncte de concentrare - CONC

Punctele de concentrare sunt locațiile care vor găzdui echipamentele necesare diferitelor subsisteme. Punctele de concentrare vor fi la aproximativ fiecare 2 Km. Alimentarea punctelor de concentrare, pentru toate echipamentele ITS se va face atât de la rețeaua națională de energie electrică cât și de la panouri solare. Pentru acele locații care vor conține echipamente ITS, consumatori mici de energie (ex.: AID, camere CCTV, etc.) alimentarea se va face de la sisteme cu panouri solare și acumulatori tampon iar backup-ul se va realiza prin bransarea acestora la rețeaua națională de energie electrică.

- Subsistemul de securitate - INFRA

Subsistem monitorizare infrastructură, securitate, garduri, camere video.

- Subsistem de informare a participanților la trafic -VMS și Subsistem detecție incidente prin tehnologie video (Subsistem AID);

#### **3.4. Amplasarea**

Amplasarea echipamentelor ITS se va face conform tabelului cu pozițiile de amplasare a echipamentelor

Echipamente de tip SOS nu vor fi instalate. Se vor amplasa panouri de informare cu numărul unic de urgență.

Pentru a avea o dispunere unitară a echipamentelor ITS, care se vor instala pe acest lot, cu celelalte loturi de autostrăzi și drumuri expres aflate în operare cât și cu alte loturi de autostrăzi și drumuri expres care urmează să se construiască, la dispunerea echipamentelor ITS au fost respectate următoarele reguli de amplasare:

- Camerele CCTV - PTZ (cu sistem de mișcare și panoramare – Pan Tilt and Zoom) se amplasează la intrările pe segmentul de autostrăzi, în zona parcurilor, în nodurile rutiere și în zonele cu risc crescut de accident, pe poduri și viaducte cu o lungime mai mare de 500 m;
- Camerele CCTV fixe, zoom manual, amplasate la fiecare 2 km și în alte amplasamente în care situația o cere (ex.: poduri foarte lungi, tuneluri, etc.). Pe lotul de autostrăzi, camerele CCTV fixe



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

- vor îndeplini funcția camerelor de detecție incidente (AID) cu excepția camerelor fixe din parcuri (fără modul detecție incidente) și a celor de securitate;
- Punctele de concentrare se vor instala la aproximativ 2 km unele de altele. Pentru consumatori mici (camere CCTV, etc) se pot folosi doar mediaconvertoare pe stâlp;
  - Subsistemul de măsurare trafic cu bucle inductive (CS), de regulă, se instalează înainte și după nodurile rutiere (la aproximativ 500 m), în punctul comun al bretelelor de intrare și ieșire din nodul rutier și în zone speciale ce trebuie monitorizate din punct de vedere al traficului;
  - Subsistemul de contorizare trafic folosind tehnologia video – VEH se instalează în număr de minim 2 bucăți între două noduri rutiere (pe același stâlp cu camerele AID);
  - Stațiile meteo complete (conțin 2 senzori de polei) se va instala în zona nodurilor de ieșire din locațiile mari către drumul expres și în zone predispuse la factori perturbatori ce pot influența calitatea căii de rulare. Sensorii independenți de polei, montați în puncte diferite de cel al stației și care transmit direct datele la Centrul de Monitorizare și Informare; se vor instala pe ambele sensuri ale căii de rulare (pe banda 1), pe podurile și viaductele cu o lungime mai mare de 100 m, atât cât specificațiile tehnice o permit;
  - Subsistemul de recunoaștere numere de înmatriculare – ANPR se va instala pe aceeași consolă cu WIM și/ sau SPPED și va fi folosit și în cadrul Subsistemului de cântărire dinamică – WIM;
  - Subsistemul de cântărire dinamică – WIM se instalează pe un lot de autostrazi și drumuri expres(traseu ce nu-și schimbă direcția și fără denivelări) cuprins între două noduri rutiere (fără posibilitate de întoarcere) și prevăzut cu parcare. Este preferabil ca Subsistemul WIM să fie instalat cu cel puțin 5 – 6 km înainte de parcare respectivă;
  - În zona parcarilor se va instala un echipament tip acces-point, câte unul în fiecare parcare. În cazul în care semnalul acoperă la capacitate maximă ambele parcuri se poate instala doar un echipament de tip acces – point;



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

- Subsistemul de detecție viteză a autovehiculelor – SPEED se va instala pe fiecare lot de autostrăzi, pe fiecare sens al căii de rulare, de preferat pe aceeași consolă cu Subsistemul de cântărire dinamică – WIM și/ sau VMS;
- Subsistemul de informare privind informațiile de trafic, condiții meteo și stare infrastructură (VMS) se va instala la intrările pe loturile de autostrăzi, înaintea nodurilor rutiere, înaintea parcărilor, înaintea intrărilor în tunele (dacă este cazul), înaintea podurilor și a viaductelor cu o lungime mai mare de cca 500 m. (aplicabil pentru VMS-urile de rută). La stabilirea propunerilor pentru locațiile panourilor VMS, Antreprenorul va ține cont de liniile directoare existente la nivel internațional referitoare la plasarea panourilor VMS (existența unei zone de drum în aliniament, existența unei zone de drum fără pante, existența altor semne sau panouri de semnalizare, etc.). Panourile VMS de acces se vor instala la ieșirile din parcuri, înainte de sensurile giratorii, amplasate pe Drumurile Naționale (DN) sau Drumuri Județene (DJ), care fac accesul în autostradă/.drumul expres și înainte de desprinderea bretelelor de intrare în autostradă/drumul expres;

Amplasarea echipamentelor ITS din galeriile de tunel se va face conform solicitărilor beneficiarului exprimate prin adresa 92/48536/07.06.2024 și se vor implementa ținând cont de următoarele criterii de amplasare:

- Camerele CCTV PTZ: pentru fiecare galerie, la intrare și ieșire, se va instala câte o camera PTZ. În interiorul tunelurilor, se vor instala camere PTZ în zonele cu risc de accident și în pasajele dintre galerii.
- Sistemul de control trafic: la intrarea în fiecare galerie se va instala un sistem de control trafic format din două seturi de semafoare și o barieră auto, de o parte și de alta a carosabilului. Pentru tunelurile mai mari de 1000m, în interiorul fiecărei galerii, aproximativ la jumătatea distanței dintre intrare și ieșire, se va instala un set de semafoare.
- VMS de rută: se va instala câte un VMS de rută înainte de intrarea în fiecare galerie
- VMS de tunel tip II: pentru tunelurile mai mari de 1000m, în fiecare galerie, se vor instala panouri VMS de tunel (tip II), la distanța de aproximativ 500m între ele. Panourile VMS de tip II se vor instala în



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

locatii si vor avea dimensiuni corespunzatoare, astfel incat sa nu impiedice vizibilitatea sau fluxurile de aer.

-VMS-Limitare viteza:afisare pictograme care indica Limita de viteza/STOP/Depasirea interzisa, pentru Banda1, Banda2: pentru tunelurile mai mari de 1000m,se vor amplasa aceste panouri la intrarile in fiecare galerie si la distante de aproximativ 500m intre ele in interiorul galeriilor, in aceleasi pozitii cu VMS-urile de tip II.

-VMS de tunel tip III, cu afisare pictograme care indica modul de utilizare al fiecarei benzi: pentru tunelurile mai mari de 500m, in fiecare galerie, se vor instala aceste panouri la distante de aproximativ 200m intre ele.

-Senzori de polei:pentru fiecare galerie, la intrare si iesire, se va instala cate un sensor de polei

-2xBucle inductive(CS),se vor instala: pentru tunelurile mai mari de 500m,la intrarea in fiecare galerie. Pentru tunelurile mai mari de 1000m, in interiorul fiecarei galerii, aproximativ la jumatatea distantei dintre intrare si iesire.

-Echipamente tip acces point nu se vor amplasa in tuneluri.

-Echipamentele CONC +INFRA atat pentru tuneluri cat si pentru locatiile din lungul tronsoanelor pot fi reduse prin comasare la fazele ulterioare ale proiectului in situatia in care vor fi gasite solutii alternative de interconectare a echipamentelor. Solutiile actuale recomandate utilizeaza cabluri tip CAT5/6 unde distanta recomandata maxima de interconectare este de 180m.Numarul echipamentelor de acest tip prezentate la faza SF se regaseste in tabelul anexa cu pozitiile recomandate de amplasare a echipamentelor ITS.

Nota: La faza PT pot sa apara diferente privind numarul final al echipamentelor ITS ce vor fi amplasate, acest fapt datorandu-se modificarilor ce pot sa apara in configuratia finala a nodurilor de acces. Totodata,zona spatiilor de servicii va fi echipata cu un numar suficient de camera video astfel incat sa fie acoperita si zona perimetrala.



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

## **Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

Prestatorul are obligația de a realiza amplasarea corespunzătoare și dimensionarea optimă cu subsisteme ITS iar validarea amplasamentelor finale și numărul acestora va fi realizată prin ședințele de avizare susținute la Beneficiar.

### **3.5. Caracteristici și condiții generale ale subsistemelor**

#### **3.5.1 Subsistemul de monitorizare a traficului**

##### **3.5.1.1 Subsistem de măsurare trafic cu bucle inductive**

Vor fi folosite sisteme de măsurare cu bucle inductive care să permită măsurarea vitezei și clasificarea vehiculelor la viteze mari. În nodurile rutiere, buclele inductive pentru bretele vor monitoriza traficul pentru toate bretelele de intrare și ieșire din fiecare nod rutier de pe lotul de autostrăzi

Sistemul va permite colectarea următoarelor tipuri de date: viteza vehiculelor, numărul de vehicule, clasificarea vehiculelor, direcția și distanța între vehicule în secunde. Sistemul va permite definirea a cel puțin 8+1 clase de viteză și lungime, conform standardelor TLS.

Buclele inductive vor putea detecta atât autovehicule care se deplasează în sensul normal de circulație, cât și autovehicule care se deplasează pe contrasens.

Plaja de măsurători de viteză va fi cuprinsă între 10 și 250 km/h (limita superioară poate fi extinsă) cu o rezoluție de 1 km/h. Distanța de detecție între două autoturisme succesive trebuie să fie ajustabilă, până la cel puțin 40 m. Buclele inductive vor avea o toleranță de cel mult +/- 3km/h pentru viteze mai mici de 100 km/h și de cel mult 3% pentru viteze mai mari de 100 km/h.

Clasa de protecție a buclelor inductive trebuie să fie minim IP65. Plaja minimă a temperaturilor de funcționare trebuie să fie între -30 și +60°C.

Posibilitatea memorării locale a datelor - capacitatea de stocare locală a sistemului trebuie să fie de minim 250.000 de vehicule, când funcționează fără conexiunea de comunicații cu centrul (independent).

Sistemul trebuie să aibă cel puțin un port de comunicații RS232 sau RS485 pentru comunicații în ambele sensuri, un port Ethernet (TCP/IP) pentru comunicații în ambele sensuri și contacte de releu pentru controlul unor alte aplicații exterioare. De asemenea, sistemul trebuie să permită formatul ASCII al datelor transferate.

Sistemul trebuie să aibă funcții de generare a alarmelor (la distanță) în cazul în care nu funcționează la parametri optimi. Buclele inductive amplasate pe rută vor monitoriza traficul pe ambele benzi de circulație de pe calea 1 și de pe calea 2 din fiecare locație propusă.

Buclele inductive pentru bretele vor monitoriza traficul pentru toate bretelele de intrare și ieșire din nodul rutier de pe lotul de autostrăzi

În cazul defectării unei singure bucle de pe o bandă de circulație, detectorul asociat va continua să transmită date, dar cu un nivel de detaliere redus (clasificare în două clase, gradul de ocupare și distanța în timp față de vehiculul precedent).



UNIUNEA EUROPEANA



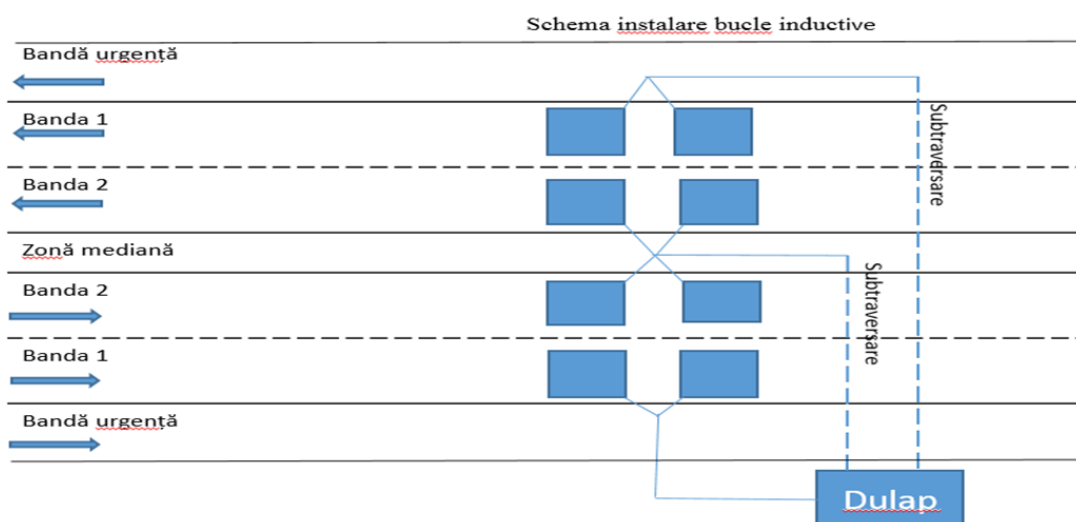
GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

În vederea instalării buclelor inductive se va lua în considerare schema de mai jos:



#### 3.5.1.2 Subsistem de măsurare trafic prin tehnologie video - VEH

Subsistemul de contorizare trafic folosind tehnologia video VEH va fi diferit de subsistemul de detecție incidente AID. Pentru a putea avea o clasificare optimă pe clase de lungime și viteză, camera VEH se va instala astfel încât gradul de înclinare al camerei să fie mai mare decât al camerei AID.

Subsistemul de contorizare trafic utilizând tehnologia video VEH va monitoriza/contoriza/clasifica traficul pe ambele benzi și senzori de circulație

Subsistemul de contorizare bazat pe tehnologie video, va fi instalat în număr de minim 2 bucăți între două noduri rutiere și va oferi minim următoarele date: viteza vehiculelor, numărul de vehicule, clasificarea vehiculelor, direcția și gradul de ocupare, în funcție de distanța între vehicule.

Sistemul va permite definirea a cel puțin 6 clase de viteză și lungime.

Subsistemul este alcătuit din următoarele componente:

- o Modul de detecție (sau integrat în camera video);
- o Cameră video

Modulul de detecție va avea următoarele caracteristici:

- o instalarea în șasiu integrat în rack standard de 19 inch;





UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

- o port de serviciu RS232 / USB;
- o port de comunicație Ethernet (TCP/IP).

Componenta cameră video va avea următoarele caracteristici:

- o Camera fixă color;
- o Rezoluție: min 1920 × 1080;
- o 1/7 CMOS;
- o Iluminarea minimă: 0.1 Lux
- o Control: BLC, Auto Black, Shutter WDR, Auto Iris;
- o Compresie: H.264/MJPEG/H.264+;
- o Alimentare: POE, 12V dc;
- o Lentila varifocală;
- o Posibilitate stocare pe NVR, NAS sau pe card microSD de maxim 128GB
- o Protocoale comunicatii TCP/IP;
- o Protecție minim IP 66;
- o Plaja minimă a temperaturilor de funcționare trebuie să fie între -30 și +60 C.

Datele de trafic și alarmele generate de detecția incidentelor se vor transmite în Centrul de Monitorizare.

#### 3.5.1.3 Echipamente ITS pentru parcare

În zona parcarilor/ spațiilor de servicii se vor instala camere de supraveghere în fiecare parcare (fără modul detecție AID), pentru a putea monitoriza întregul perimetru al acestora. Obiectivul operatorilor de parcare este acela de a utiliza în mod optim capacitățile existente de parcare a camioanelor de-a lungul autostrăzii și de a îmbunătății siguranța și securitatea în zona de parcare.

Dotările se realizează în scopul respectării REGULAMENTULUI DELEGAT (UE) NR. 885/15.03 2013, document ce completează Directiva 2010/40/UE a Parlamentului European și a Consiliului privind ITS în ceea ce privește furnizarea de servicii de informații referitoare la locuri de parcare sigure și securizate pentru camioane și vehicule comerciale

#### 3.5.2 Subsistemul de măsurare condiții meteo – METEO

Stațiile meteo complet echipate (inclusiv 2 senzori de ploi) vor asigura măsurarea datelor ca temperatură aer, umiditate relativă, cantitatea de precipitații și vizibilitate, presiunea atmosferică, direcția și viteza vântului, starea suprafeței drumului în ambele sensuri, temperatura solului și vor fi amplasate în zona nodurilor rutiere importante, între nodurile rutiere, în zone mlăștinoase și alte zone predispuse la factori perturbatori ce pot influența calitatea căii de rulare. Senzorii de ploi independenți se vor instala în paralel, în





UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

tuburi separare, atât cât specificațiile tehnice o permit pe ambele sensuri de mers pe poduri sau viaducte cu o lungime mai mare de 100 m sau zone mlăștinoase, precum și alte zone predispuse la factori perturbatori ce pot influența calitatea căii de rulare. Datele înregistrate se transmit direct către Centrul de Monitorizare și Informare (CMI). Aceștia se instalează la o distanță nu mai mare de 900 m de Punctul de conexiune (punct de concentrare) CONC descris în paginile următoare.

Stația meteo completa va fi formată din stație meteo complexă destinată măsurătorilor și procesărilor primare de date meteo-rutiere (inclusiv starea suprafeței drumului) și senzori pentru măsurare date.

Stația meteo-rutieră asigură:

a. Măsurarea datelor:

- Temperatura aer;
- Umiditate relativă;
- Detector de precipitații și vizibilitate;
- Presiunea atmosferică;
- Direcția și viteza vântului;
- Starea suprafeței drumului, ambele sensuri;
- Temperatura solului.

b. Achiziția, procesarea primară și generarea avertizărilor/alarmelor de îngheț și de precipitații recente;

c. Transmiterea datelor la centrul de control

Stația meteo va asigura gamele și preciziile următoare:

o Măsurare punct de rouă: - 40 ... + 60 °C,

rezoluție 0,1 °C

o Presiunea atmosferică: 300-1200 hPa

rezoluție 0,1 hPa și

precizie ± 1,5 hPa

o Viteza vântului: 0 ... 60 m/s

rezoluție de 0,1 m/s. și

precizie de ± 5%

o Direcția vântului: 0 ... 360°

rezoluție 0,1°

precizie de ± 3°

o Senzorul de măsurare a vitezei și direcției vântului va fi fără piese în mișcare



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

- o Tipul precipitațiilor: ploaie, burniță, amestec ploaie/ninsoare, ninsoare;
  - o Gama de măsurare a precipitațiilor: 0 ... 200 mm/h  
rezoluție de 0,01 mm/min.  
Senzorul va putea transmite datele în mm/m<sup>2</sup> și mm/h.
  - o Temperatura solului/suprafeței drumului: - 40 ... + 60 °C,  
rezoluție 0,1 °C  
precizie de  $\pm 0,2$  °C în intervalul (-10 ... +10°C),  
precizie  $\pm 0,5$  °C în rest.
  - o Vizibilitate: 10m ... 2000 m,  
precizie de  $\pm 10\%$
  - o Se vor oferi senzori de măsurare a vitezei și direcției vântului fără părți în mișcare,
  - o Stația meteo-rutieră va putea să realizeze o prognoză pe termen scurt (2-3 ore),
  - o Stația meteo va putea să trimită avertizări și alarme către Centrul de monitorizare: o Avertizare de gheață (suprafața udă va deveni gheață în 1-2 ore);
  - o Avertizare de îngheț (temperatura suprafeței este sub temperatura de îngheț și punctul de rouă este mai mare decât temperatura suprafeței);
  - o Avertizare de precipitații recente în condițiile unei temperaturi a suprafeței în jur de 0°C;
  - o Alarmă de suprafață cu gheață;
  - o Temperatura aer
  - o Umiditate relativă
  - o Avertizare de vizibilitate sub 60m
  - o Senzorii montați în carosabil vor îndeplini următoarele condiții minime:
    - interval de măsurare a temperaturii la sol: -40...60°C
    - precizie de cel puțin  $\pm 0,2$  °C între - 10...+10°C
    - precizie de  $\pm 0,5$  °C în restul gamei.
    - rezoluția de măsură: 0,1°C
  - o măsurare a grosimii stratului de apă pe carosabil minim în intervalul 0 ... 4mm,  
-rezoluție de 0,1 mm.
  - o Starea carosabilului: Uscat, Umed, Ud, Gheață, Zăpadă
  - o Condiții de operare -40 °C ... +70 °C.
  - o Fiecare stație meteo va avea senzori de monitorizare a stării carosabilului pentru ambele cai de circulație.
  - o Senzorii meteo ce necesită încastrarea în suprafața carosabilului se vor instala pe banda 2.
- Pentru podurile cu lungimi mai mari de 500 m se pot folosi senzori de măsurare a stării suprafeței drumului de tip neintrusiv (fără componente în carosabil)



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

### **Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

Senzorii neintrusivi de măsurare a stării suprafeței drumului vor îndeplini următoarele condiții minime: o distanță de măsurare: 3-15 m o aria de măsurare: min 100 cm<sup>2</sup> (la 5 m distanță) o grosimea stratului:

- apă/gheață 0-4mm
- zăpadă 0-10 mm

o starea carosabilului: uscat, umed, ud, gheață, zăpadă

#### **3.5.3 Subsistemul de monitorizare video – CCTV**

Vor fi două tipuri de camere video pentru monitorizare:

- Camere CCTV PTZ (cu sistem de mișcare și panoramare - Pan Tilt and Zoom) - amplasate la intrările pe segmentul de autostrăzi, în zona parcarilor, în nodurile rutiere și în zonele cu risc de accident, pe poduri și viaducte cu o lungime mai mare de 500 m;
- Camere CCTV fixe, zoom manual, amplasate la fiecare 2km (pentru AID-uri), în zonele laterale ale parcarilor și în alte amplasamente în care situația o cere (ex.: poduri foarte lungi, tuneluri, etc.)

Camerele vor fi montate pe stâlpi înalți sau console, după caz, în secțiunile specificate în caietul de sarcini sau pe portal, consola în cazul nodurilor rutiere și al zonelor de servicii. Conectarea echipamentelor la postul de concentrare se va face prin cabluri din cupru pozate în canalizație subterană.

#### **3.5.4 Subsistemul de recunoaștere automată a numere de înmatriculare – ANPR**

Sistemul de recunoaștere automată numere de înmatriculare ANPR (Automatic Number Plate Recognition) este compus din senzori video cu procesare locală. Sistemul trebuie să fie compatibil cu S.I.E.G.M.C.R de la CESTRIN. În general, se instalează câte un set, pe aceeași consola cu WIM și/sau SPEED.

Sistemul de senzori și procesare locală va fi alcătuit din următoarele componente:

- Detectori de vehicule
- Cameră video
- Unitate centrală de calcul

Camera digitală ANPR trebuie să fie o cameră cu protecție IP 67, cu o calitate excepțională a imaginii (min. 640x480 pixeli, suport ROI), viteza de procesare a imaginii min. 25 cadre/sec. Lentila camerei trebuie să fie de înaltă calitate (raza efectivă 3-20 m), filtru IR inclus, senzor de imagine ultrasensibil de mare viteză, iluminare de înaltă performanță. Declanșarea captării imaginii se va face prin RADAR sau detectare a mișcării pe baza de PC.

Camerele vor fi montate pe stâlpi înalți sau console, după caz sau pe portal, consola în cazul nodurilor rutiere și al zonelor de servicii. Conectarea echipamentelor la postul de concentrare se va face prin cabluri din cupru pozate în canalizație subterană.



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

### **Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

Sistemul ANPR va fi folosit în cadrul sistemului ROVIGNETĂ și în cadrul sistemului de Cântărire a vehiculelor în mișcare WIM. Se va face interfațarea cu sistemul actual de rovinetă la nivel hardware și software.

În cadrul sistemului de Cântărire a vehiculelor în mișcare WIM se va amplasa câte o cameră pentru fiecare bandă de circulație, pe calea pe care este montat sistemul WIM. Se va face interfațarea la nivel hardware și software cu sistemul de cântărire WIM instalat la poziția kilometrică respectivă. Camerele ANPR vor citi din față, numerele de înmatriculare ale autovehiculelor.

În cadrul Subsistemului de recunoaștere automată a numerelor de înmatriculare – ANPR, camerele se vor instala doar pe banda 1 și banda 2.

#### **3.5.5 Puncte de concentrare – CONC**

Punctele de concentrare sunt locațiile care vor găzdui echipamentele necesare tuturor subsistemelor amplasate în nodul respectiv. Punctele de concentrare vor fi amplasate aproximativ la fiecare 2 Km.

Toate echipamentele instalate în dulap vor avea o plajă a temperaturilor de funcționare între -30°C și +60°C; nu este acceptabilă soluția de climatizare a incintelor din punctele de concentrare.

Dulapul de echipamente trebuie să fie confecționat dintr-un material de tip tablă de oțel zincată sau tablă galvanizată, cu o rezistență ridicată la temperatura inclusiv la materialele antiderapante folosite în sezonul rece.

În punctul de concentrare CONC trebuie instalată o sursă de tip UPS pentru asigurarea funcționării echipamentelor instalate în dulap, timp de 3 - 4 ore, în lipsa tensiunii de alimentare externe. Sistemele UPS vor trebui să aibă obligatoriu un sistem de monitorizare a stării rețelei de alimentare și a gradului de încărcare a bateriilor. Aceste informații vor fi transmise în Centrul de Monitorizare și Informare. Sistemele UPS vor transmite alarme către Centrul de Monitorizare și Informare la modificarea stării rețelei de alimentare (dispariția rețelei/re-apariția rețelei de alimentare) și în cazul funcționării pe baterii la atingerea unui prag de încărcare a bateriilor de 20%. Dulapul trebuie să fie dotat cu dispozitive de fixare a echipamentelor (de tip rack 19");

Dulapul trebuie să fie dotat cu sistem de închidere și asigurare a ușilor împotriva persoanelor neautorizate. Dulapul trebuie să aibă senzori de alarmare în caz de deschidere a ușilor sau în cazul vandalizării acestuia (senzori inerțiali și deformări mecanice importante);

Va fi analizată posibilitatea de alimentare cu energie electrică pentru fiecare locație în parte și se va propune soluția de alimentare pentru fiecare dintre locații în cadrul proiectului tehnic. Dulapurile care vor fi conectate la rețeaua de alimentare cu energie electrică 230V/50Hz vor avea panou electric propriu. Fiecare dulap va avea protecție la supra-tensiuni care pot apărea în rețeaua de alimentare electrică.

Rețeaua electrică trebuie dimensionată astfel încât să dispună de o rezervă suplimentară de putere de minimum 30% din valoarea puterii tuturor consumatorilor, respectiv instalația de iluminat și sistemul ITS concomitent.

Caracteristici sistem de alimentare cu panouri fotovoltaice și acumulatori tampon



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

### **Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

Panourile fotovoltaice vor fi instalate pe un stâlp / pilon la o înălțime adecvată pentru a descuraja tentativele de alterare și furt. Ele vor fi instalate în zona Punctelor de Concentrare ale echipamentelor cu un consum redus de energie.

Acumulatorii folosiți vor fi de tip staționar cu electrolit care să nu necesite întreținere.

Acumulatorii vor fi într-o locație îngropată cu capac securizat sau într-un dulap securizat aflat în apropierea punctului de concentrare.

Autonomia sistemului alimentat cu o baterie de acumulatori trebuie să fie de cel puțin 2 zile, în condițiile nefuncționării panourilor solare;

Dimensionarea sistemului de alimentare fotovoltaic va trebui să țină cont de consumul echipamentelor din amplasamentul respectiv, în condițiile de iradiere solară în zona în care este amplasat, pentru toate perioadele anului.

Întregul ansamblu panouri, dulap echipamente, cameră pentru baterii trebuie să fie rezistent la intemperii, inundații accidentale și variații de temperatură externă.

În zona unde sunt instalate portaluri/console, Prestatorul va analiza posibilitatea de instalare a punctelor de concentrare pe acestea.

#### **3.5.6 Sistemul de securitate – INFRA**

Sistem monitorizare infrastructură, securitate, detecție vandalism se instalează pentru toate Punctele de Concentrare.

Senzorii de infrastructură vor monitoriza componentele de infrastructură ale drumului dar și cele ale sistemelor auxiliare (securitate) instalate pe lotul de autostrazi.

Vor fi instalate sisteme de senzor de securitate (senzori pentru starea echipamentelor) care vor monitoriza starea echipamentelor din punctul de vedere al securității acestora.

Senzorii de securitate vor fi dispuși în toate nodurile.

Vor fi instalate 3 categorii de echipamente de securitate:

- camera CCTV de securitate, și iluminator IR
- senzori pentru monitorizarea accesului în dulapurile sau incintele în care sunt amplasate echipamente și senzori inerțiali - pentru detectarea vandalismului;
- garduri de protecție cu o înălțime de 2 m, de jur împrejurul punctelor de concentrare;

Caracteristicile sistemelor de securitate cu camere sunt:

- Funcționare atât pe timp de zi cât și noaptea (imagini IR);
- Captura de imagini și video la detectarea mișcării în zona monitorizată;
- Generarea de alarme la detectarea mișcării în zona monitorizată;
- Avertizare acustică și luminoasă în locul unde este amplasat sistemul dar și la postul central (la distanță);
- Înregistrarea incidentelor de securitate într-o bază de date;



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

- Salvarea datelor înregistrate se va face și local cu menținerea timp de 24 ore a înregistrărilor;
- Reglarea distanței de focalizare a camerei la fața locului (lentilă varifocală manuală);
- Alimentarea back-up cu energie electrică va fi asigurată pentru o funcționare normală de minim 2 ore;
- Sistemul trebuie să aibă funcții de generare a alarmelor (la distanță) în cazul în care stația nu funcționează la parametri normali;
- Înregistrarea imaginilor de la camerele de securitate și a alarmelor senzorilor se va face în timp real și în Centrul de Monitorizare și Informare.
- Aplicația de afișare a imaginilor camerelor de securitate din Centrul de Control va trebui să poată face corelarea între imaginile video și alarmele generate de senzori.

Se va instala câte o (1) cameră video de securitate la fiecare punct de concentrare.

Toate camerele video trebuie să fie camere digitale, cu analiză automată a imaginii și fabricate pentru condiții speciale (camere de securitate).

Transmisia video din locație trebuie să fie digitală, folosind un protocol de transmisie standard (TCP/IP). Toate camerele de securitate trebuie să poată fi identificate prin adresa IP proprii cât și prin ID convenit de beneficiar.

Parametrii principali ai camerei video pentru securitate:

- Camera video IP (accesibilă direct prin protocol TCP/IP), cu lentilă varifocală 2,8-8 mm sau 2,8-12 mm, cu focus și zoom manual;
- Montarea camerei este fixă;
- Camera va avea montat și un iluminator IR (daca nu este inclus) care să lumineze cvaziuniform zona monitorizată de cameră;
- Înregistrare motion (mișcare) cu rezoluția maximă continuu, la detecție de mișcare, sau combinat cu rate de transfer diferite;
- Posibilitate de definire de rezoluții diferite și independente de înregistrare și vizualizare utilizabile simultan;
- Posibilitate de a defini în camera zone de detecție a mișcării pentru comanda înregistrării și a zonelor critice ce generează mesaj acustic în camera și notificare la dispecerat;
- Posibilitate de înregistrare autonomă pe suport de date inclus în camera pentru un interval de min. 24 ore. Aceasta va permite camerei să înregistreze local imaginile în cazul pierderii conexiunii de date și să le transmită, atunci când conexiunea este restabilită;
- Posibilitatea de redare la distanță a înregistrărilor direct din cameră;
- Posibilitatea de transmitere date video în format „picture”, precum și ca arhivă directă „streaming video” (ca MPEG sau echivalent), astfel încât să se minimizeze lățimea de bandă;
- Vizualizare și înregistrare cu scanare progresivă;
- Obiectiv cu unghi de vizualizare de minim 90 grade;
- Corecția software a aberațiilor de contur a lentilelor în direct sau pe înregistrări;
- Rezistență la intemperii IP65;



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finantat de Uniunea Europeana prin Programul Operational Infrastructura Mare (POIM) 2014-2020**

- Interval temperatură de funcționare între -30°C și + 60°C;
- Fiecare cameră trebuie protejată software prin utilizator și parolă, diferită pentru imagine și setare (de obicei: utilizator, utilizator principal și administrator);

Specificatiile recomandate ale camerei pentru Securitate

- Senzor de 1/3 inch PS CMOS
- Sensibilitate: 0 lux IR pornit
- Rezolutie video: 3MP
- Compresie video: H.264 / MJPEG
- Lentila fixa: 4 mm (optional 6, 12mm)
- Cadre/secunda: 50Hz: 25fps (1280 x 960), 25fps (1280 x 720); 60Hz: 30fps (1280 x 960), 30fps (1280 x 720)
- Stocare retea: NAS ( iSCSI optional)
- Declansare alarma: Detectie la miscare, tampering alarm
- Protocoale: TCP/IP, HTTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, PPPoE, SMTP, NTP, SNMP, HTTPS, FTP, 802.1X, Qos (SIP, SRTP, IPv6 optional)
- Compatibilitate sistem: ONVIF, PSIA, CGI
- Interfata de comunicare: 1 RJ45 10M / 100M ethernet port
- Nivel umiditate: <95% (fara condensare)
- Distanța iluminator EXIR: 50 m
- ICR mecanic
- Functii: 3D DNR, DWDR
- Iluminator EXIR
- Grad de protectie carcasa: IP66 (carcasa rezistenta la praf si intemperii, pentru o instalare usoara in exterior)
- Temperatura de functionare: de la -30 pana la +60 grade Celsius

Caracteristicile sistemului de detecție și alarmare:

- Funcționare 24 ore/ 24, 7 zile din 7;
- Operare și programare atât local cât și de la distanță;
- Generarea alarmelor la:
- Deschiderea neautorizată a ușilor punctelor de concentrare; o Vandalizarea/ lovirea punctelor de concentrare; o Prezența apei sau a condensului în interiorul punctului de concentrare; o Depășiri ale nivelurilor de temperatură din interiorul punctului de concentrare; o Începutul unui incendiu în interiorul punctului de concentrare;
- Semnalizarea acustică și luminoasă a alarmelor;

Parametrii principali ai sistemului de detecție și alarmare:

- Centrala de alarmă prevăzută cu tastatură pentru operare și programare locală;
- Interfața TCP/IP pentru operare și programare de la distanță;





UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

### **Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

- Acumulator pentru alimentarea de back-up a centralei de alarmă astfel încât în lipsa tensiunii de alimentare întreg sistemul de detecție și alarmare să funcționeze în stare de hibernare 24H iar în stare de alarmă 30 de minute;
- Sirena de exterior cu flash și acumulator de back- up;
- Contacte magnetice metalice sau microswitch-uri pentru semnalizarea deschiderii neautorizate a ușilor;
- Detector seismic pentru semnalizarea lovirii dulapurilor;
- Detector umiditate pentru semnalizarea prezenței în interiorul dulapurilor a condensului sau a infiltrațiilor de apă;
- Detectori fum pentru semnalizarea începutului unui incendiu;
- Termostat pentru determinarea temperaturii din interiorul dulapurilor. Termostatul va avea și funcția de pornire automată a ventilatorului sau a heater-ului pentru reglarea temperaturii din interiorul dulapului;
- în aplicația din Centrul de Monitorizare se va face corelarea între senzorii sistemului de alarmă care vor genera un semnal de intruziune și imaginile video surprinse de camera video;
- înregistrarea incidentelor de securitate în baza de date;
- Sistemele de securitate (Video și Alarmă) trebuie să fie în conformitate cu standardele internaționale europene, iar Antreprenorul trebuie să respecte și să obțină toate avizele necesare conform Legii nr. 333/2003 și HG 301/2012.

În cadrul Subsistemului INFRA nu se vor instala garduri de protecție pentru autostrada/drumul expres (nu fac parte din Sistemul ITS). Pentru protejarea integrității echipamentelor se vor folosi sisteme de supraveghere video, sisteme de alarmă și garduri de protecție de jur împrejurul punctelor de concentrare. Sistemele INFRA vor intra în dotarea fiecărui punct de concentrare, instala în lateralul părții carosabile. Camerele pentru supravegherea video a punctelor de concentrare vor asigura funcționare atât pe timp de zi cât și noaptea (imagini IR), captură de imagini și video la detectarea mișcării, în zona monitorizată, generarea de alarme la detectarea mișcării în zona monitorizată, salvarea datelor înregistrate inclusiv local cu menținerea timp de 24 de ore a înregistrărilor, reglarea distanței de focalizare a camerei la fața locului (lentilă varifocală manual). Sistemele de detecție și alarmă în caz de efracție va semnaliza un minim de evenimente ca: deschiderea neautorizată a ușilor, vandalizare, infiltrații de apă sau condens în interior, temperaturi ridicate sau scăzute în interior, începerea unui incendiu, etc. Gardurile de protecție vor avea o înălțime de minim 2 m pentru descurajarea vandalismului și îngreunarea accesului la punctul de concentrare.

#### **3.5.7 Subsistemul de cântărire dinamică și măsurare dimensiuni – WIM**

Sistemul de cântărire dinamică și măsurare dimensiuni - WIM se instalează pe un lot de autostrazi și drumuri expres (traseu ce nu-și schimbă direcția și fără denivelări) cuprins între două noduri rutiere (fără posibilitatea de întoarcere) și prevăzut cu parcare.





UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

## **Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

Subsistemele de cântărire dinamică și măsurare dimensiuni-WIM care se vor instala trebuie să dețină/în curs de obținere Certificat de Aprobare Model (CAM), emis de BRML.

În cadrul subsistemului de cântărire dinamică WIM, măsurătorile efectuate dar și instalarea propriu-zisă a sistemului WIM se vor realiza în conformitate cu raportul COST 323 – cântărire în mișcare pentru vehicule – specificații europene. Subsistemul de cântărire dinamică WIM (modul de bucle inductive cu senzori piezoelectrice) va fi prevăzut obligatoriu cu câte două camere de recunoaștere numere de înmatriculare (pentru fiecare bandă câte una), plus cameră de context color. Citirea numărului de înmatriculare se va face din față. În zona parcărilor situate imediat după locația propriu-zisă a instalațiilor de cântărire dinamică se vor instala echipamente de tip acces point, câte unul pentru fiecare parcare. În cazul în care semnalul acoperă la capacitate maximă ambele parcuri se poate instala doar un echipament de tip acces-point. În cazul în care echipamentul de tip acces point se va instala pe stâlp la exterior acesta va respecta gradul de protecție IP 67.

Sistemul trebuie să determine masele pe axe și masa totală, prin însumare, în regim automat (dinamic) în vederea măsurării traficului rutier, clasificării vehiculelor, măsurării gabaritelor și obținerii de date statistice.

Sistemul va monitoriza toate benzile de circulație de pe calea de circulație specificată: banda 1, banda 2. Pe banda 1 și 2 vor fi instalate 2 tipuri de senzori care vor măsura independent gabaritul și greutatea.

Măsurarea masei pe osie va ține cont și de temperatură și viteza vântului.

Clasificarea vehiculelor trebuie să se realizeze în funcție de numărul de axe și distanța între axe. Sistemul va permite vizualizarea datelor în funcție de clasificarea specificată de Beneficiar (de ex: după clasele utilizate pentru recensământul traficului în România sau 8+1 clase - TLS). Clasificarea trebuie să se realizeze automat pentru toate vehiculele, indiferent de bandă de circulație.

Sistemul trebuie să preia imaginea vehiculelor, indiferent de banda pe care se află și să recunoască în regim automat numărul de înmatriculare, atât pe timp de zi cât și pe timp de noapte, ceață sau ploaie, pe care trebuie să-l înregistreze în format text. Sistemul va prelua atât o imagine globală a autovehiculului cât și o imagine detaliată cu numărul de înmatriculare al acestuia. Sistemul trebuie să măsoare fără contact dimensiunile vehiculelor care circulă pe benzile 1 și 2 și să transmită către Centrul de monitorizare dimensiunile vehiculelor (lungime, lățime, înălțime).

Sistemul trebuie să funcționeze în regim automat, fără intervenție umană.

Pentru fiecare vehicul care trece pe benzile 1 și 2 sistemul trebuie să înregistreze și să stocheze într-o bază de date următoarele date: banda, data și ora, numărul de axe, distanța între axe, clasa vehiculului, viteza, lungimea, lățimea, înălțimea, greutatea pe axe, grupuri de axe și totală măsurată.

Sistemul de cântărire în mișcare va avea un sistem video de recunoaștere automată a numerelor de înmatriculare pentru toate benzile de circulație: banda 1 și banda 2.

Pentru vehiculele de pe benzile 1 și 2 care depășesc greutatea pe axă, grupuri de axă, totală, dimensiunea maximă de gabarit sau viteza maximă legală, sistemul trebuie să înregistreze și să trimită o alertă către Centrul de Monitorizare și Informare care să conțină pe lângă datele măsurate și imaginea vehiculului împreună cu numărul de înmatriculare în format text.



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

Sistemul trebuie să furnizeze și date referitor la trafic precum: distanța medie între vehicule, viteza medie, grad de ocupare a benzii, greutate medie, detecție automată a blocajelor în trafic, număr de vehicule/km.

Sistemele de pe toate benzile trebuie să fie conectate informatic într-un mod centralizat care să permită conectarea și interogarea de la centrul de monitorizare.

Sistemul trebuie să fie dotat cu câte o cameră video care să furnizeze imagini în timp real de ansamblu cu locația, pe fiecare sens.

Cerințe de temperatură : -30.. +60 grade Celsius.

Pentru ambele secțiuni, menționăm că în parările imediat următoare locațiilor în care s-au instalat sistemele de cântărire în mișcare WIM, este necesară amenajarea unor platforme speciale, în vederea desfășurării, de care inspectorii ISCTR, a activității de verificare a respectării de către autovehiculele rutiere a masei totale maxime admise, a masei maxime admise pe axe și a masei totale maxime autorizate.

Ținând cont că Inspectoratul de Stat pentru Controlul în Transportul Rutier, în conformitate cu manualul de utilizare al instalațiilor de cântărire pe care le au în dotare, a avut anumite solicitări în ceea ce privește amplasamentele în care se efectuează cântărirea efectivă, vă precizăm după cum urmează:

- > zona de cântărire din parcare trebuie să fie delimitată în mod corespunzător de zonele de trafic rutier intens, astfel încât să se evite producerea accidentelor în timpul cântăririlor;
- > în parcare, aleveola va fi poziționată cât mai departe de zona circulată, având dimensiunile de 60,00 m X 4,00 m, astfel încât să fie loc suficient pentru manipularea vehiculelor lungi (16,50 m, lungimea unui vehicul articulat sau 18,75 m, lungimea trenului rutier - conform anexei 3 a OG43/1997), iar la cântărire, toate roțile autovehiculelor să fie în același plan, în timp ce autovehicolul traversează receptorul de sarcină;
- > suprafața alveolei trebuie să nu aibă neregularități, panta longitudinală va fi sub 1%, iar panta transversală sub 0,5%;
- > zonele de cântărire trebuie să fie stabile; structura care susține sarcina trebuie să fie construită din beton sau dintr-un material cu durabilitate echivalentă; această structură trebuie să asigure orizontalitatea, planeitatea și duritatea zonelor de cântărire.

În zona parărilor situate imediat după locația propriu zisă a instalațiilor de precântărire se vor instala echipamente de tip acces point, câte unul pentru fiecare parcare. În cazul în care semnalul acoperă la capacitate maximă ambele parări se poate instala doar un echipament de tip acces point.

În cazul în care echipamentul de tip acces point se va instala pe stâlp la exterior acesta va respecta gradul de protecție IP67.



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

Echipamentele vor oferi o clasă de precizie conform tabelului de mai jos:

Caracteristica măsurată	Clasa de precizie (în %) la un nivel de încredere de 95%
Greutatea vehiculului > 3.5 t	7% la viteze de până la 80Km/h 10% între 80 și 120Km/h
Încărcarea pe axă > 1t	
- grup de axe	10%
- axa simplă	11%
- axa din grup	14%
Viteza	între 10 și 150Km/h cu rezoluție de 1Km/h

### 3.5.8 Subsistemul de detecție a vitezei autovehiculelor

Se propune instalarea unui sistem de măsurare a vitezelor BRML, în vederea acordării de sancțiuni pentru nerespectarea vitezei legale. Se pot folosi atât subsisteme ce utilizează bucle inductive pentru măsurarea vitezei de deplasare (SPEED) cât și subsisteme ce utilizează tehnologia Doppler (SE).

#### 3.5.8.1 Subsistemul de detecție a vitezei autovehiculelor – SPEED

În general, pentru detecția vitezei autovehiculelor se va instala cel puțin un Subsistem SPEED pe fiecare lot de autostrăzi, pe fiecare sens al căii de rulare, de preferat pe aceeași consola cu Subsistemul de cântărire în mișcare - WIM și/sau VMS.

În cadrul subsistemului de detecție a vitezei autovehiculelor SPEED, camera radar trebuie să se găsească în lista de echipamente a Biroului Român de Metrologie Legală (BRML) cu aprobare de model. Echipamentul va trebui să realizeze detecția vitezelor în intervalul cuprins între 20-250 km/oră.

Instalarea sistemului prevede două etape distincte:



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finantat de Uniunea Europeana prin Programul Operational Infrastructura Mare (POIM) 2014-2020**

- instalarea de dispozitive special construite pentru masurarea vitezei ,pe toate benzile de circulatie ale caii de rulare(banda 1 si banda 2).
- Camera de recunoaștere a numărului de înmatriculare al vehiculului va citi numărul de înmatriculare, din spate;
- instalarea buclelor de detecție ce se poziționează pe fiecare bandă de mers.

**3.5.8.2 Sistemul de măsurare a vitezei in vederea acordării de sancțiuni – SE**

Sistemul de detecție a vitezei poate măsura simultan viteza mai multor autovehicule care se deplasează pe mai multe benzi de circulație, oferind garanția unei detecții corecte pentru fiecare dintre vitezele detectate.

Echipamentul va realiza detectia vitezelor in intervalul cuprins intre 20 si 300 km/ora.

Vehiculele care depășesc pragul de viteză stabilit sunt fotografiate cu o cameră digitală de înaltă rezoluție. O a doua imagine poate fi imediat achiziționată pentru a putea fi folosită ca proba în instanță, dacă este cazul. Echipamentul va putea înregistra secvențe video din timpul detecției. Prin intermediul rețelei de telecomunicații, echipamentul de măsurare a vitezei transmite toate datele detectate în dispecerat unde acestea sunt procesate în vederea acordării sancțiunilor de contravenție. De asemenea, parametrii de funcționare pot fi adresați sau modificați de la distanță.

Particularitati ale sistemului:

- Echipare cu o camera digitala de inalta rezolutie;
- PC/Notebook;
- Convertor RS232 la Ethernet TCP/IP,
- Sursa de alimentare,
- Media- convertor;
- Posibilitatea montarii si demontării foarte rapide;
- Posibilitatea comandării de la distanta;
- Echipamentul va realiza detectia vitezelor in intervalul cuprins tntre 20 - 300 km/ora

Sistemul va fi compus din:

- Detector Radar
- Camera video IP
- Aplicatie software dedicate
- Convertor RS 232 to Ethernet TCP/IP, surse de alimentare



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finantat de Uniunea Europeana prin Programul Operational Infrastructura Mare (POIM) 2014-2020**

Modul RADAR

În momentul detecției de viteze mai mari decât limita setată pe tronsonul pe care este amplasat subsistemul, un trigger este trimis către camera video IP, iar aceasta trimite o rafală de imagini pentru stocare. Modulul radar trebuie să fie certificat de standardele din Europa.

Funcționalități și caracteristici tehnice — Modul RADAR

- Frecvența de operare K-band (24.125 GHz sau 24.200 GHz)
- Radar Doppler, 27 dBm EIRP
- Unghi de detecție 1 orizontal, 24° vertical
- Interval de măsurare a vitezei: 5-336km/h
- Raza de detecție a vehiculelor: până la 500 m
- Spațiu intern de stocare măsurători: 500.000 evenimente
- Timp de transmisie a măsurătorilor: 50 msec
- Consum electric (< 1,35 W, tipic 1 W)
- Alimentare 9 - 22 VDC
- Interval de temperatură de funcționare de la -40 °C la +85 °C
- Carcasa din aluminiu, grad de protecție IP66
- Interfețe de comunicație: RS-232, RS-485 și CAN
- Protocoale suportate ASCII-S și GLX-NMEA
- Algoritm de urmărire a vehiculelor phyTrack
- 2 ieșiri de alarme în colector deschis
- Optional modul GPRS

Camera VIDEO IP asociată RADAR

Camera IP este dedicată aplicațiilor în condiții industriale de temperatură, umiditate, fără a necesita sisteme adiționale de termostatare, reducând astfel costul atât al camerei cât și consumul de energie.

Camera va realiza imagini de calitate superioară chiar și în condiții de iluminare slabă, detectând automat calitatea iluminării și ajustând condițiile de operare ale senzorului CMOS pentru obținerea optimului.

Camera transmite imagini în timp real prin protocoale HTTP către operatori. Camera va achiziționa în același timp și imagini declanșate de detectarea de către radar a vehiculelor ce depășesc limita legală de viteză pe tronsonul monitorizat.



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

## Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020

### Aplicația software dedicată

Aplicația software poate rula atât pe un laptop conectat local la rețeaua TCP/IP sau pe un PC dedicat din centrul de monitorizare/dispecerat. Toate informațiile referitoare la măsurători de viteză sunt recepționate de laptop/PC-ul pe care rulează aplicația de operare sau de către serverul de stocare al imaginilor obținute de camera video și a informațiilor de detecție și măsurare de viteză pentru fiecare vehicul. Datele înregistrare pot fi exportate în format CSV sau Excel pentru analize ulterioare.

Aplicația software va afișa și următoarele informații adiționale: număr de vehicule detectate, procent de depășire a vitezei regulamentare, viteza medie de deplasare.





UNIUNEA EUROPEANA

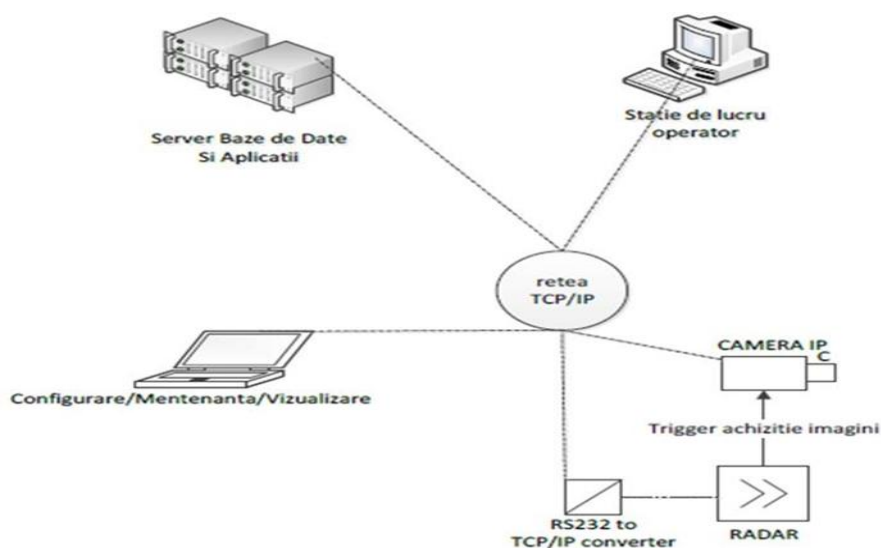


GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**



### 3.5.9. Detecția incidentelor prin tehnologie video (Subsistem AID)

Subsistemul asigură detecția automată a incidentelor (oprirea vehiculelor, scăderea bruscă a vitezei) într-o zonă de detecție presetată. Se va realiza detecția incidentelor cu ajutorul detectoarelor și a prelucrării imaginilor de la camerele video fixe.

Subsistemul va genera alarme în cazul apariției unui eveniment ca vehicul oprit, mers pe contrasens, pieton, fum/foc/ceată, ambuteiaj, scăderea vitezei, încărcatura pierdută, dispariția gardurilor de protecție pentru autostradă/drumul expres.

Subsistemul de detecție incidente (AID) va permite definirea a 8 grupuri de detecție pentru o zonă monitorizată. Va permite monitorizarea și configurarea de la distanță a parametrilor de detecție. Pentru fiecare alarmă, un output personalizat poate fi predefinit. Alarmerile pentru un anumit tip de flux de trafic pot fi activate sau dezactivate (ex: vehicule oprite în caz de ambuteiaj). Camerele video vor fi amplasate din 2 km în 2 km pe întreg lotul de autostrăzi și drumuri expres în așa fel încât să acopere din punct de vedere al vizibilității întregul traseu, inclusiv nodurile rutiere. În cazul tunelelor sau a podurilor și viaductelor de dimensiuni considerabile distanța de amplasare între camerele video va fi mai mică decât cea precizată mai sus.

Nota: Camerele video fixe care se instalează în parcuri nu vor avea modul de detecție a incidentelor, acestea se vor monta în așa fel încât să monitorizeze întreaga suprafață a acestora;





UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

**3.5.10 Subsistem de informare a participanților la trafic -VMS**

Funcțiile acestui sistem sunt informarea participanților la trafic despre condițiile de trafic, condițiile meteo și despre starea infrastructurii pentru secțiunea de autostrăzi și drumuri expres care este analizată.

**Subsisteme componente**

Sistemul de informare cu privire la trafic, condiții meteo și stare infrastructură va fi compus din panouri cu mesaje variabile (VMS - Variable Message Sign)

În cazul subsistemelor de informare a participanților la trafic (VMS) se vor instala două tipuri de VMS:

- VMS rută care trebuie să afișeze simultan imagini și text. VMS-ul instalat trebuie să fie de tip Matrice, full color (să se poată schimba mărimea textului);
- VMS de bretea care trebuie să afișeze imagini și text. VMS-ul instalat trebuie să fie de tip Matrice, full color (să se poată schimba mărimea textului);

**Panourile cu mesaje variabile - VMS Caracteristici și condiții generale ale panourilor VMS**

Sistemul de informare a conducătorilor auto în trafic va fi compus din panouri cu mesaje variabile (panouri VMS - Variable Message Sign). Acestea trebuie să afișeze date în timp real preluate de la centrul de informare la care sunt interconectate subsistemele ITS.

Controlul mesajelor afișate pe panouri și adunarea mesajelor de diagnosticare se face prin intermediul unei aplicații bazate pe arhitectura client/server din cadrul centrului de monitorizare și informare.

Informațiile sunt controlate în timp real din Centrul de Monitorizare și Informare. Informațiile de trafic afișate pe semnele VMS pot fi generate ca rezultat al unei acțiuni planificate sau neplanificate, care este introdusă pe loc sau programată din timp de către operatorii din Centrul de Monitorizare și Informare.

Exemple de informații de trafic afișate pe VMS sunt următoarele:

- timp de călătorie între anumite destinații cunoscute
- situații de congestie de-a lungul autostrăzii
- informații despre lucrări
- evenimente speciale și instrucțiuni către participanții la trafic
- programarea operațiunilor de întreținere
- condiții meteo deosebite care sunt prognozate sau care sunt existente pe loturile pe care urmează să ajungem;
- notificări de accidente
- avertizări diverse

Pentru panourile VMS se va folosi tehnologia cu diode electroluminiscente (LED).

Tipurile de panouri necesare a fi instalate sunt: -panouri de rută;

- panouri pentru bretele de acces.





UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

**Panouri de rută**

Vor fi amplasate la intrările pe loturile de autostrăzi, înaintea nodurilor rutiere și înaintea parcarilor.

**Cerințe**

Tip VMS : Full matrice, full color

Panourile VMS de rută vor avea dimensiunile carcasei de minim: 7300mm x 1600mm.

Panoul trebuie să poată afișa simultan imagini și text. Zona grafică să poată afișa pictograme de 1.600mm x 1.600mm în full matrice, full color. În cazul în care se afișează doar text, trebuie să poată afișa minim trei rânduri de text cu afișarea caracterelor de diferite mărimi (maxim 400 mm) și în orice poziție din cadrul rândului. Datorită faptului că este full matrice trebuie să se pot selecta diferite dimensiuni și fonturi ale caracterelor și astfel este posibilă creșterea sau micșorarea numărului de caractere.

Proprietăți optice și grafice:

Full Color- Full Grafic Zona activă: 64 pixeli Distanță între pixeli 25 mm

Posibilitate afișării pictogramelor de 1.600mm x 1600mm Numărul total de pixeli minim 4.096

Fiecare led să fie compus din 3 leduri de tehnologie RGB (roșu, verde, albastru)

Luminozitate : în concordanță cu EN 12966-1 clasa L3 Contrast: în concordanță cu EN 12966-1 clasa R3

Culoare: în concordanță cu EN 12966-1 clasa CI, C2

Dimensiunea fasciculului: în concordanță cu EN 12966-1 clasa B6 Unghiul de vizualizare: B4 orizontal 20B (+100 -10) vertical 10S(QB - IO0)

Temperatura T1 și T2 ( -25a /+60a), testate T3 în laborator.

Poluare D2

Protecție la intemperii - în concordanță cu EN 12966-1 clasa P2: protecție IP55 pentru întregul panou VMS și IP66 pentru panoul frontal.

Anteprenorul trebuie să includă în ofertă o certificare emisă de un organism de certificare independent care să ateste că produsele sale sunt conforme cu standardul EN 12966 - clasele specificate anterior.

**Zona alfanumerică**

-matricea fiecărei linii 240 x 16 pixeli

- distanța între pixeli 25mm

- înălțimea maximă a caracterelor 400mm

- culoarea galbenă a ledurilor 592nm

- fiecare pixel să fie compus din 1 led Trebuie să fie în conformitate cu EN 12966:

Controlul luminozității să poată fi făcut în 3 moduri diferite:

- Automat

- Manual (din centru)

- Manual (de la fața locului cu un laptop)



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

Amplasarea panourilor cu mesaje variabile de rută

În raport cu situația din teren, panourile de rută se pot amplasa pe un suport transversal sau în consolă. Este admisă și instalarea pe poduri transversale dacă o permit condițiile tehnice și de vizibilitate.

Antreprenorul va face un site survey și va propune Beneficiarului pozițiile exacte și soluțiile tehnice pentru suport, alimentare cu energie electrică, comunicații.

Pozițiile exacte de amplasare ale panourilor VMS vor fi stabilite de către Beneficiar, pe baza acestor propuneri, prin avizarea în comisiile de siguranță circulației.

La stabilirea propunerilor pentru locațiile panourilor VMS, Antreprenorul va ține cont de liniile directoare existente la nivel internațional referitoare la plasarea panourilor VMS astfel:

Existența unei zone de drum în aliniament:

Pentru a asigura bună vizibilitate a panoului VMS, locația acestora trebuie aleasă pe drumuri în aliniament. O curbă chiar cu un grad foarte mic poate afecta vizibilitatea. Tehnologiile actuale de realizare a panourilor VMS limitează conul de vizibilitate a pixelilor panourilor la câteva grade. Panourile trebuie amplasate în locuri cu vizibilitate directă către panou de minim 300 m.

Existența unei zone de drum fără pante:

Panta crescătoare sau descrescătoare a drumului are impact asupra vizibilității. Conul de vizibilitate menționat anterior nu trebuie depășit. Sunt preferate locațiile unde segmentul de drum premergător nu are o pantă mai mare de 1%. Panourile VMS nu trebuie amplasate în locații în care panta depășește 4%.

Existența altor semne sau panouri de semnalizare

Panoul VMS nu trebuie să "concureze" cu alte semne sau panouri de semnalizare. Antreprenorul va face un inventar al semnelor și panourilor de semnalizare în zonele în care se dorește amplasarea panourilor VMS. Pe baza acestui inventar, pot exista și propuneri de mutare ale semnelor existente pentru a putea instala panoul VMS într-o anumită locație. Pe autostradă/drumul expres distanța minimă între un semn de Tip I și un panou VMS trebuie să fie de minim 250 m. Pe artere distanța minimă între un semn de Tip I și un panou VMS trebuie să fie de minim 120 m. Trebuie avut în vedere că amplasarea panourilor VMS nu trebuie să interfereze cu vizibilitatea altor semne sau panouri existente.

Panouri pentru bretelele de acces Panouri pentru bretelele de acces - Tip II

Vor fi amplasate pe Drumurile Naționale (DN)/Drumuri Județene (DJ), înainte de intrarea pe bretelele către autostradă/drum expres și la ieșirea din parcare.

Cerințe

Tip VMS : Full Matrice

Dimensiune minimă a carcasei : 3200mm x 2800mm

Panoul VMS tip II poate afișa simultan imagini și text



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

Zona grafică a panoului VMS de tipul II poate afișa o pictogramă de 1600mm x 1600mm full matrice, full color.

Pentru panourile VMS de tipul II, zona în care se afișează doar text poate afișa minim trei rânduri de text cu afișarea caracterelor de diferite mărimi (maxim 400 mm) și în orice poziție din cadrul rândului, permițând selecția a diferite dimensiuni și fonturi ale caracterelor și astfel făcând posibilă creșterea sau micșorarea numărului de caractere.

Rezoluție minim 144 x 48 pixeli Proprietăți optice:

Luminozitate : în concordanță cu EN 12966-1 clasa L3 Contrast: în concordanță cu EN 12966-1 clasa R3 Culoare: în concordanță cu EN 12966-1 clasa C1,C2 Dimensiunea fasciculului: în concordanță cu EN 12966-1 clasa B6 Temperatura T1 și T2 Poluare D2

Protecție la intemperii - în concordanță cu EN 12966-1 clasa P2: protecție IP55 pentru întregul panou VMS și IP66 pentru panoul frontal.

Controlul luminozității să poată fi făcut în 3 moduri diferite:

- Automat
- Manual (din centru)
- Manual (de la fața locului cu un laptop)

Anteprenorul trebuie să includă în ofertă o certificare emisă de un organism de certificare independent care să ateste că produsele sale sunt conforme cu standardul EN 12966 - clasele specificate anterior.

Amplasarea panourilor cu mesaje variabile de bretea

Modul de amplasare a panourilor pentru bretelele de acces se va face pe marginea bretelei (la intrarea în autostradă/drumul expres sau la ieșirea din parcare).

Structura VMS-urilor pentru „rută” trebuie să permită simultan afișare grafică și text alfanumeric, astfel încât tipurile de mesaje afișate să fie în concordanță cu cerința din Mare Nostrum.

Controlerile panourilor VMS

Fiecare panou va fi operat de câte un controler bazat pe microprocesor, amplasat în corpul panoului. Acest controler va reprezenta partea electronică necesară pentru recepționarea și interpretarea comenzilor primite de la serverul VMS, trimiterea confirmării de primire către serverul VMS și afișarea mesajului pe panou.

Controlerul VMS va primi comenzi și va răspunde prin intermediul protocolului TCP/IP. Controlerul va suporta și comunicații seriale prin intermediul unui port de date RS232C sau USB.

Controlerul va avea suficientă memorie pentru a stoca minim 100 de mesaje sau pictograme pentru afișarea imediată în cazul comenzii de la serverul VMS sau local. Controlerul va avea de asemenea suficientă memorie RAM pentru recepționarea și transmiterea mesajelor.



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

## **Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

Controlerul va avea posibilitatea de a executa operații cu mesaje, cel puțin următoarele: mesaj intermitent, afișare inversă a caracterelor și secvențială. Controlerul trebuie să fie capabil să afișeze mesaje cu o viteză de 60 caractere pe secundă.

Controlerul trebuie să includă și un modul „watchdog” care să detecteze nefuncționarea acestuia și să reinițializeze microprocesorul.

Controlerul trebuie să fie proiectat după principiul fail-safe pentru a preveni afișarea unor mesaje eronate în cazul unei defecțiuni. Aceasta ar trebui să conțină cel puțin o funcție de auto-oprire a afișării atunci când comunicația cu serverul VMS este întreruptă sau eronată, sau alimentarea cu energie electrică este întreruptă.

Controlerul VMS trebuie să poată opera și pe baza unui control local. În acest caz, controlerul trebuie să ofere cel puțin următoarele funcții: selectarea nivelului intensității luminoase, selectarea unuia dintre 32 de mesaje prestabilite, rularea de proceduri de diagnoză pentru verificarea funcționării panoului. În timp ce panoul se află în modul de control local, activitatea sa este în continuare monitorizată de serverul VMS.

Controlerul trebuie să aibă o conexiune RS232 sau USB pentru conectarea la un laptop pentru diagnoză, testare și transfer de mesaje. Atunci când ușile carcasei sunt deschise, siguranțele, întrerupătoarele și indicatoarele trebuie să fie ușor vizibile și accesibile.

Sistemul de reglare a intensității luminoase a panourilor VMS

Fiecare panou trebuie să fie dotat cu un sistem de detectare a nivelului de iluminare din ambient și reglare a intensității luminoase în cel puțin 7 trepte.

Sistemul de reglare a intensității luminoase trebuie să conțină minim 3 senzori fotoelectrici închiși în carcase metalice etanșe, amplasați pe carcasa VMS. Senzorii trebuie să poată funcționa în condițiile de expunere directă la razele soarelui fără diminuarea performanțelor. Senzorii trebuie să fie amplasați pe partea din față, din spate și pe partea de deasupra a panoului.

Controlerul VMS trebuie să detecteze modul de funcționare a panoului (control local sau de la server) și să adopte metoda potrivită de reglare a intensității luminoase.

Redundanță părților componente a panourilor VMS

Toate părțile componente ale panoului VMS (sursă de alimentare, controlere etc.) trebuie să aibă componente redundante. Nu trebuie să existe o componentă a cărei defectare să ducă la nefuncționarea totală a panoului VMS.

Defectarea unui LED sau a unui modul de LED-uri nu trebuie să influențeze funcționarea celorlalte LED-uri / module de LED-uri.

Pentru a limita efectul de îmbătrânire a LED-uri, acestea nu trebuie alimentate la puterea maximă specificată de producător.

Durata de viață a panourilor trebuie să fie de minim 10 ani. Aceasta trebuie dovedită cu documente emise de laboratoare independente sau alte organisme de acreditare.

Afișarea pe VMS



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

### **Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

Modul de afișare a informațiilor pe panourile cu mesaje variabile trebuie să țină cont de recomandările din ghidul „Design Principles and Message Recommendations for VMS”, creat în cadrul Proiectului EasyWay.

Principalele principii de care trebuie să țină cont afișarea mesajelor pe panourile VMS sunt următoarele:

Modul de funcționare al panourilor. Aprins / Stins: Panourile VMS trebuie să afișeze mesaje doar atunci când există un mesaj relevant de transmis. În restul timpului panourile VMS trebuie să fie stinse, sau pot afișa o informație de control pentru a arăta că funcționează. Această informație poate fi ora sau temperatura. Afișarea continuă pe panoul VMS a unor informații nerelevante duce la scăderea atenției participanților la trafic conduce la diminuarea atenției acordate acestor panouri și implicit la nerecepționarea mesajelor de trafic relevante atunci când acestea sunt transmise.

Ca excepție de la acest mod de lucru sunt doar campaniile de informare, care sunt tratate în paragraful următor.

Modul de afișare pentru campaniile de informare trebuie să fie diferit decât pentru mesajele de trafic.

Campaniile de informare trebuie afișate doar în momentul când nu sunt alte mesaje de trafic de transmis.

Timpul de afișare a campaniilor de informare trebuie să fie limitat (exemplu câteva zile).

Panourile VMS trebuie să afișeze între 2 și 4 unități de informare pentru a putea fi recepționate de majoritatea participanților la trafic la o viteză de 120 Km/h.

Trebuie evitată redundanța în mesaje: pictogramă - text sau text - text. Ca excepție doar pentru semne de circulație noi introduse se poate folosi o redundanță între pictogramă și text pentru o perioadă de timp.

Alternarea mesajelor trebuie evitată. Doar în cazul în care sunt mai multe mesaje de importanță deosebită care trebuie transmise aceste se pot afișa alternativ, dar la un interval de timp care să permită citirea lor.

Alegerea pictogramelor pentru mesaje. Pictogramă este principalul element care trebuie să sintetizeze situația de trafic apărută. Acesta trebuie să fie specific și să reprezinte consecințele nu cauza situației.

În momentul când nu sunt alte informații relevante referitoare la evenimente de trafic sau condiții meteo, pe panourile cu mesaje variabile de rută se vor afișa timpii de călătorie până la următoarele destinații. Acești timpii estimați de călătorie vor fi calculați de către sistemul central în funcție de informațiile primite de la senzori de trafic.

Pentru panourile VMS de rută care se află în apropierea unui nod rutier, înainte sau imediat după acesta, se vor afișa în același timp timpii estimați de călătorie până la următorul nod rutier și până la ultimul nod rutier al lotului de autostrăzi

#### **3.5.11 Subsistem de informare a participanților la trafic - Sistemul radio analog FM**

Sistemul radio analog FM prevăzut a se realiza va asigura acoperirea secțiunii de autostrăzi și drumuri expres cu semnal izofrecvență în FM; proiectantul va alege locațiile stațiilor de emisie, pentru a asigura acoperirea întregului traseu. Stațiile de emisie utilizează în mod tipic sisteme de antene de-a lungul autostrăzii/



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

drumului expres și vor fi montate în nodurile situate în zona mediană, care au alimentare și acces la fibra optică. În vederea realizării sistemului radio, proiectantul trebuie să țină cont că:

Puterea și aria de acțiune a sistemului radio trebuie corelate cu orografia terenului, cu condițiile și particularitățile zonei pentru propagarea semnalului astfel încât să se asigure o funcționare corespunzătoare exigențelor tehnice:

- o Traseu - aliniament  
- Curbe
- o Vegetația din zonă și vegetația de înălțime;
- o Amplasamentele se stabilesc de către proiectanții de specialitate în funcție de cele câteva precizări obligatorii de mai sus;
- o Frecvența se repartizează pe baza unei cereri făcute către organele abilitate legal ale statului.

**NOTA:**

Tipul de radio comunicație aferent comunicațiilor radio pentru serviciile de urgență, respectiv echipelor operative și de întreținere se va face utilizând sistemul de comunicații TETRA, serviciu asigurat de STS.

Frecvența în FM a sistemului radio analog nu este încă stabilită iar echipamentele radio vor emite într-o gamă de frecvență cuprinsă în intervalul 87,5 - 108 Mhz.

Sistemul radio analog va trebui să acopere întreaga gamă de frecvențe din banda FM de mai sus, pentru ca pe frecvența alocată CNAIR SA (atunci când aceasta va fi alocată) să poată emite un post de radio ce va fi definit ulterior.

3.5.12 Tuneluri – echipare cu sisteme ITS în conformitate cu Ghidul de bune practici pentru implementarea ITS pe autostrăzi/drumuri expres, înregistrat la CNAIR sub numărul 3A/2718/10.09.2020 și cu Directiva 2004/54/CE

Toate echipamentele ITS propuse a echipa tunelurile vor respecta cu strictețe prevederile din documentele susmenționate, pozițiile de amplasare ale acestora fiind determinate astfel încât să corespundă tuturor cerințelor și exigențelor actuale. La faza de Proiect Tehnic se vor prezenta pozițiile km ale fiecărui element ce compune sistemele ITS pentru tuneluri (echipamentele din nise și din imediată vecinătate a acestora, traseele de cabluri, semafoare, bariere și VMS-uri pentru presemnalizare a tunelului).

Sistemele/ echipamente ITS ce vor fi instalate în tuneluri, vor fi după cum urmează:

- 1) Sistemul de detecție automată a incidentelor și congestiilor de trafic în tunel – AID

Subsistemul asigură detecția automată a incidentelor (oprirea vehiculelor, scăderea bruscă a vitezei) într-o zonă de detecție presetată.





UNIUNEA EUROPEANA



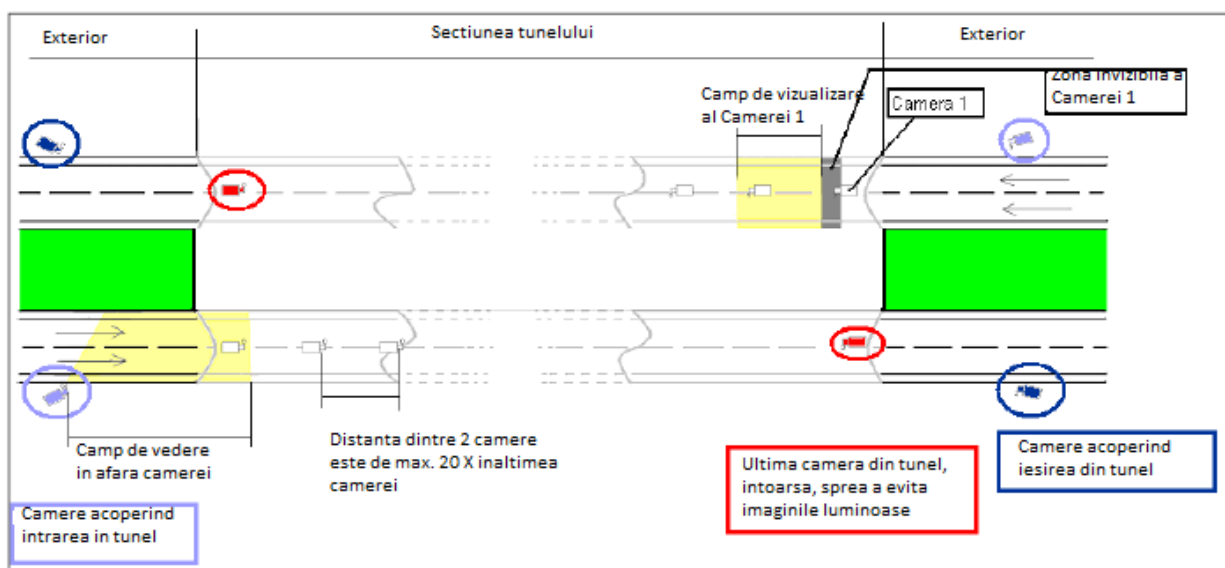
GUVERNUL ROMÂNIEI



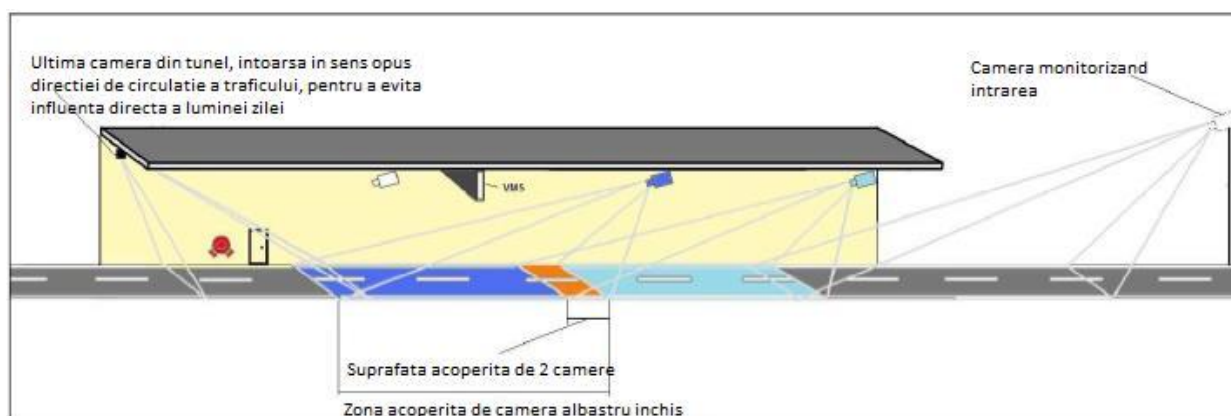
Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

O poziție bună a camerei este o poziție în care avem o vizibilitate clară pe sectorul de drum și se încearcă evitarea ocluziei. Poziția centrală deasupra benzilor de circulație este poziția preferabilă de instalare a AID-ului într-un tunel. De reținut este faptul că în tunel trebuie să fim 100% concentrați pe sectorul de drum și nu pe acela de a vedea orizontul, deoarece acest lucru va duce la un echilibru incorect al imaginii.



Vedere de sus 2-D, ideală în cazul unui tunel



Vedere 3-D ideală în cazul unui tunel



UNIUNEA EUROPEANA



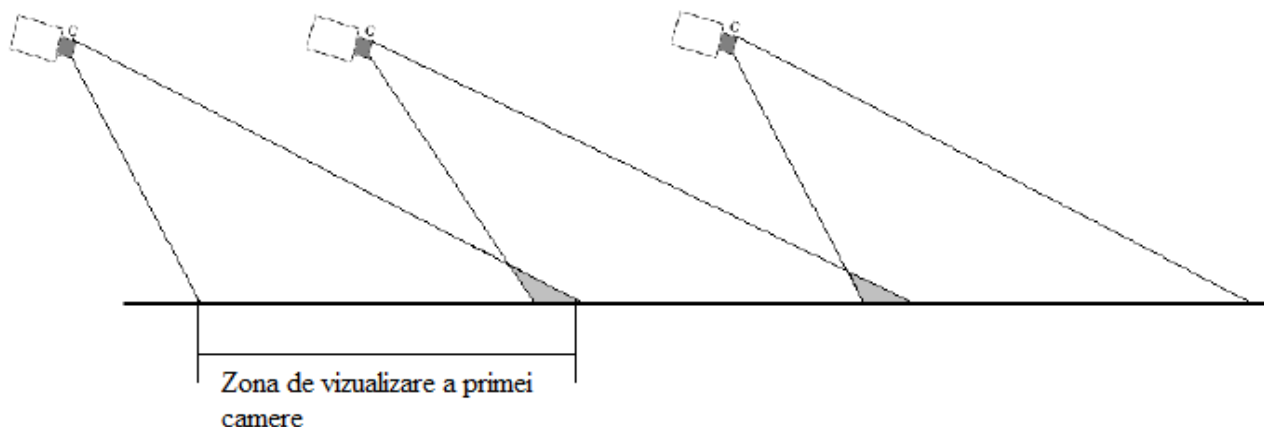
GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

Imaginile captate de camere trebuie să aibă un minim de suprapunere, pentru a fi siguri că nu există "pete întunecate".



Distanțele de detecție sunt limitate la:

- de 20 ori înălțimea camerei pentru vehiculul oprit
- de 15 ori înălțimea camerei pentru pietoni
- de 10 ori înălțimea camerei pentru detectarea obiectului limitată în orice moment la max. 75 m

Se dorește o atenție deosebită asupra alegerii obiectivului potrivit (ex.: un obiectiv de 4 mm nu este potrivit pentru detectarea până la 200m). Principala regulă generală este că lățimea unui vehicul de la capătul superior al imaginii ar trebui să acopere min 5% din lățimea totală a imaginii.

Când se instalează o cameră pe o notă de pol, există o deviere maximă de  $1^\circ$  (deflecția maximă:  $\tan 1^\circ \times H$ ).

Pentru ca imaginea să nu fie afectată de lumina din afara tunelului, ultima cameră pentru AID se va instala în poziție inversă celor anterioare.

De evitat





UNIUNEA EUROPEANA



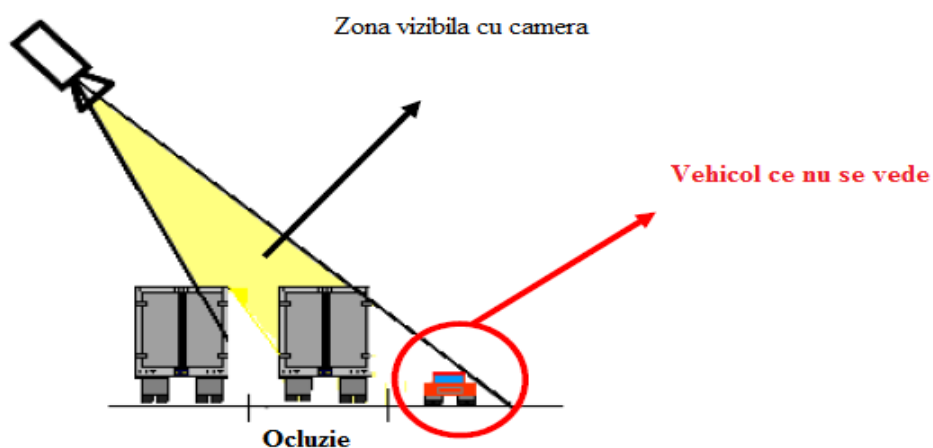
GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

a. Întotdeauna trebuie evitată ocluzia; Elementele care nu sunt vizibile cu ochiul liber, nu sunt vizibile pentru placa detectorului.



b. A nu se folosi imagini cu efecte modificate, clar vizibile. Modificarea sau „inflorirea” este o zonă complet saturată, în jurul farurilor unui vehicul.



a. Imaginile cu pata vizibilă nu sunt de asemenea acceptate.



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**



## 2) Subsistemul de apel de urgență SOS

Subsistemele de apel de urgență SOS vor fi instalate în tunel, într-un număr suficient încât să se ajungă imediat la el în caz de urgență; se instalează pe ambele cai de rulare (master & slave). Subsistemele SOS servesc ca și punct de informare și asistență în baza cărora conducătorii autovehiculelor pot să ceară ajutor și să primească asistență în caz de urgență.

Acestea vor permite comunicări verbale cu Centrul de Monitorizare și Informare, folosind tehnologia VoIP (Voice over IP). Subsistemele de apel de urgență SOS vor fi dotate cu camere video astfel încât din Centrul de Monitorizare și Informare să poată fi văzută persoana apelantă.

Subsistemele SOS vor fi prevăzute cu senzori de detectare a vandalizării, atât inertiali (pentru detectarea loviturilor) cât și senzori de contact (pentru a detecta eventuale deschideri a unor capace, uși de acces, etc.). La declanșarea alarmei datorită acestor senzori, această alarmă va fi transmisă softului din centrul de control al tunelului.

Comunicația între telefonul de urgență SOS și echipamentele de comunicații din punctul de concentrare se va realiza prin conexiuni pe cablu în tehnologie Ethernet IEEE802.3 sau WiFi IEEE802.11. În cazul conectării wireless conexiunea se va realiza criptat. Din acest motiv se vor face studii în zona de amplasare a



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

telefoanelor pentru a verifica dacă nu există interferențe majore în banda WiFi folosită, care să perturbe comunicarea Subsistemelor de apel de urgență SOS cu Centrul de Monitorizare și Informare.

Subsistemul trebuie să fie astfel construit încât să fie protejat de apă, murdărie și praf.

Butonul de apel de urgență trebuie să fie mare și vizibil cu ușurință de la distanță și să fie acționat în mod simplu și sigur.

**3) Semafoare și sistem bariere**

Înainte de intrările în tunel se instalează semafoare și bariere pentru dirijarea circulației, astfel încât tunelul să poată fi închis în situații de urgență.

**4) Sisteme pentru colectare a datelor despre densitatea și clasificarea traficului (contorizare trafic)**

Sistemele pentru colectare date sunt:

- a. sisteme de monitorizare cu bucle inductive – CS, și
- b. sisteme de monitorizare prin tehnologie video – VEH, acesta fiind instalat în număr de minim 2 bucăți, la intrare și ieșirea din tunel.

Astfel de echipamente se propun a se instala în tunelurile cu lungime de cel puțin 400 m.

**5) Sistemul de măsurare a condițiilor meteo – METEO**

Sistemul de măsurare, prognoză și avertizare meteo-rutieră se recomandă a se instala în zona tunelului cu lungime cel puțin egală cu 500 m și în zone predispuse la factori perturbatori ce pot influența calitatea căii de rulare.

Stația meteo completă va fi formată din:

a. Stație meteo complexă destinată măsurătorilor și procesărilor primare de date meteo-rutiere (inclusiv starea suprafeței drumului); se va instala la intrarea în tunel și în zone predispuse la factori perturbatori ce pot influența calitatea căii de rulare;

b. Senzorii independenți vor fi montați pe ambele sensuri, la intrările în tunel și vor transmite datele la Centrul de Monitorizare și Informare;

c. Sistem de informare, prognoză și avertizare meteo-rutieră (componenta care va face parte din Centrul de Monitorizare și Informare);

În interiorul tunelului se vor instala dispozitive de măsurare a temperaturii aerului, în vederea monitorizării și evitării creșterii temperaturii ce ar putea favoriza apariția incendiilor.

**6) Subsisteme de monitorizare video – CCTV**

Se propune utilizarea următoarelor tipuri de echipament:

a. Camere CCTV PTZ (cu sistem de mișcare și panoramare – Pan Tilt and Zoom) – amplasate la intrările în tuneluri cu lungime de peste 250 m și în zonele cu risc de accident;



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

b. Camere CCTV fixe ce vor îndeplini funcția camerelor AID cu excepția a celor de securitate. În cazul tunelurilor, camerele se vor monta astfel încât să cuprindă întreaga zonă interioară a tunelului.

**7) Puncte de conexiune (concentrare) PC**

Punctele de concentrare din tuneluri sunt locațiile care vor găzdui echipamentele sistemelor amplasate în interiorul acestuia sau în imediata lui apropiere. Punctele de concentrare se vor monta în nișele prevăzute în tunel, numărul lor fiind suficient pentru asigurarea funcționării tuturor echipamentelor ITS din tunel și de la capetele acestuia. Sistemul de monitorizare infrastructură, securitate, detecție vandalism INFRA se instalează pentru toate Punctele de Concentrare din interiorul tunelului.

**8) Sistem de detecție a depășirii vitezei legale a autoturismelor**

Este obligatorie instalarea Sistemelor de măsurare a vitezei autorizat BRML, în vederea acordării de sancțiuni pentru nerespectarea vitezei legale. Pentru detecția vitezei autovehiculelor se va instala cel puțin câte un Sistem de detecție a vitezei autovehiculelor în fiecare tunel cu lungime mai mare de 500 m (pe fiecare sens al căii de rulare).

**9) Panouri de informare cu mesaje variabile – VMS**

Se vor instala în cazurile în care tunelul are o lungime de cel puțin 500 m.

Tipurile de panouri cu mesaje variabile (VMS-Variable Message Sign) utilizate sunt:

- a. Panouri VMS amplasate atât la intrările în tuneluri cât și în interiorul tunelurilor; instalarea se va realiza pe console sau portaluri (inclusiv suspendate în tavan) – panouri grafice de informare;
- b. Panouri VMS utilizate pentru controlul benzilor de circulație – vor fi amplasate la intrarea în tuneluri și în interiorul acestora, câte unul pentru fiecare bandă - panouri pentru controlul benzilor.

Nota: La faza PT pot să apară diferențe privind numărul final al echipamentelor ITS ce vor fi amplasate, acest fapt datorându-se modificărilor ce pot să apară în configurația finală a nodurilor de acces și a soluțiilor finale privind galeriile tunelurilor. Totodată, zona spațiilor de servicii va fi echipată cu un număr suficient de camere video astfel încât să fie acoperită și zona perimetrală.

Pentru tunelul de pe Tronson 4 ce depășește lungimea de 1500m a fost aleasă realizarea unui Centru de monitorizare dedicat, amplasat în imediata vecinătate a tunelului.

Prestatorul are obligația de a realiza amplasarea corespunzătoare și dimensionarea optimă cu subsisteme ITS iar validarea amplasamentelor finale și numărul acestora va fi realizată prin ședințele de avizare susținute la Beneficiar. Prezentul studiu de fezabilitate respectă recomandările transmise de beneficiar prin adresa 92/48536/07.06.2024.



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

#### **4. CENTRU DE MONITORIZARE ȘI INFORMARE – CMI**

Centrul de monitorizare și informare este o structură cu mare capacitate de monitorizare, putând să asigure și alte loturi de drumuri naționale ce vor fi implementate în viitor în această zonă.

Centru de Monitorizare și Informare este stabilit să se amplaseze în cadrul Centrului de întreținere și coordonare adiacent nodului rutier Lețcani (km 59+500), acesta va înregistra activitatea de gestionare și monitorizare aferentă întregii secțiuni de autostradă propusă să se realizeze între Târgu Neamț și Ungheni.

Pe tronsonul 4 este prevăzut un tunel de 1760m ce va avea propriul centru de monitorizare, subordonat CIM-ului de la km 59+500- Lețcani.

În execuție se va realiza și o lotizare a acestui autostrazi. Lungimea totală a traseului este de cca 93,27 km și se împarte în 4 tronsoane distincte, după cum urmează:

- Tronson 1

Km 0+000 – km 31+500, respectiv Târgu Neamț (zona Moșca – DN2) – Târgu Frumos (DN28B)

- Tronson 2

Km 31+500 – km 60+100, respectiv Târgu Frumos- DN28 (zona Lețcani)

- Tronson 3

Km 60+100 – km 77+800, respectiv DN28 (zona Lețcani) – DN24 (zona cât mai apropiată de municipiul Iași)

- Tronson 4

Km 77+800 – km 93+270 (sfârșitul proiectului va fi în punctul vamal de la Pod peste Prut la Ungheni, amplasat în UAT Golăiești)

Echipamentele propuse să se amplaseze pe tronsoane distincte trebuie să permită funcționarea independentă a sistemelor ITS până la realizarea fizică a secțiunii învecinate.





UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

În situația în care tronsoanele învecinate se execută înainte de contractarea/realizarea CMI, transmiterea datelor către un Centru de Monitorizare solicitat de beneficiar se va face folosind infrastructura unui operator de telecomunicații, eventual prezent în zona tranzitată de autostradă, prin fibră optică închiriată sau un sistem de comunicații radio/mobile, astfel încât datele furnizate de echipamentele ITS să fie transmise către acest centru. Valoarea aferentă închirierii infrastructurii de fibră sau a comunicațiilor mobile/ radio de pe aceste tronsoane, către CMI solicitat de beneficiar, vor fi suportate de către Contractant, până la încheierea Procesului verbal de Recepție Finală, estimată fiind o perioadă de maxim 60 luni.

Toate echipamentele ITS prevăzute pentru fiecare tronson ca echipare a Centrului de Monitorizare și Informare vor fi livrate către Centrul de Monitorizare și Informare amplasat în nodul rutier Lețcani (km 59+500).

CMI este nodul central unde ajung toate fluxurile informaționale de interes în ceea ce privește traficul și se distribuie astfel încât să asigure informare rapidă și eficientă cu privire la starea efectivă a drumului, valorile de trafic, condițiile meteo, avertizări, etc. Pentru aceasta, se impune prezența unor rețele, interfețe și aplicații sigure și fiabile, și care să asigure necesarul de date pentru îndeplinirea misiunii centrului.

Principala secțiune operativă a Centrului de Monitorizare și Informare va fi reprezentată de aria de dispecerizare, aceasta asigurând întreaga logistică și personal, necesare operării centrului, monitorizării stării drumurilor și a parametrilor, analizei situațiilor de urgență și totodată asigurării unei bune cooperări între operatorii din teren și celelalte entități implicate în gestiunea traficului rutier (poliția rutieră, companii de transport, companii de utilități, echipe de intervenție etc.) astfel încât aceștia să poată beneficia de cele mai prompte servicii.

Principalele surse de date în sistem sunt fluxurile de informare provenite de la senzorii de trafic din teren și prin liniile de informare clasice, astfel că, pe lângă procesarea automată, centrul va trebui să asigure și cel puțin un canal de acces cu operator uman permanent (informare prin telefon, fax, e-mail, alte servicii de mesagerie, etc.).





UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

Practic, sistemul se implementează pe o structură de comunicații și informatică de mare capacitate, proprie sistemului, pe care se dezvoltă un ansamblu de servere de aplicații, baze de date și control, precum și interfețe de acces și operare.

Centrul de Monitorizare și Informare va fi organizat într-un spațiu special, toate spațiile adiacente fiind în aceeași clădire și cu acces direct. În cadrul acestui contract, Prestatorul va trebui să amenajeze atât o cameră (sală) de monitorizare cât și o cameră tehnică. Se vor avea în vedere: un spațiu de 100 mp pentru camera de monitorizare și 30 mp pentru camera tehnică. Înălțimea plafonului ar trebui să fie de cca 2,75 m pentru orice locație din Centrul de Monitorizare și Informare. Podeaua trebuie să fie suspendată, de înaltă rezistență, antistatică și antiderapantă. Pereții interiori vor fi construiți în conformitate cu regulamentele locale privind construcțiile. Prestatorul va trebui să elaboreze un proiect și va propune o soluție în conformitate cu aceste regulamente. Schița de proiect va fi aprobată de beneficiar. Nivelul zgomotului ambiental va fi conform liniei directe din recomandările CIBSE și în conformitate cu ISO 11064 partea 1-7. Toate structurile vor trebui făcute din materiale ignifuge (lemnul sau plasticul nu se acceptă). Toate încăperile și zonele vor fi vopsite cu vopsea lavabilă și ignifugă.

Toate echipamentele, accesoriile și condițiile de montaj, instalare și funcționare sunt considerate astfel încât să asigure funcționare continuă, respectiv 24 ore pe zi, 7 zile pe săptămână. Nu se acceptă pauze ori perioade de întreținere repetată, cu excepția cazurilor de defectare. Totodată, arhitectura flexibilă va permite conexiuni suplimentare și/sau extensii ale sistemului, după finalizarea lucrărilor inițiale de realizare a acestuia.

CMI va fi dotat și cu toalete, chichinetă, cameră de odihnă, cameră pentru întâlniri, birouri.

Mobilierul necesar pentru Camera de Monitorizare și Camera tehnică a Centrului de Monitorizare Informare va trebui să fie nou și având un stil, culoare și material ce se potrivesc designului general al centrului de Monitorizare și Informare. Înainte de montare vor fi aduse mostre de design și material pentru aprobare la Beneficiar.

Prestatorul este responsabil și își asumă toate costurile aferente proiectării și implementării Centrului de Monitorizare și Informare.





UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

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

#### Funcții

Numărul de poziții operator va fi de minim trei. Stațiile de lucru vor avea aceeași configurație hardware și vor fi multifuncționale, rolul de operator sau supervisor putând fi selectat software.

Sistemul va avea legături fizice multiple, securizate, la nivelul fiecărui operator în parte, asigurând totodată suportul fizic necesar operatorilor astfel încât aceștia să poată folosi resursele fizice ale Centrului de Monitorizare și Informare, prin personal propriu, în vederea asigurării operării concrete și cu maxim de eficiență a sistemului.

Soluția optimă este o cameră operațională desfășurată pe un singur nivel, dacă înălțimea spațiului permite folosind podea înălțată. Totodată, este important ca spațiul respectiv să nu fie împărțit de piloni, stâlpi de susținere sau arcade, pentru a avea o bună vizibilitate din orice poziție.

Camera de monitorizare/ control va avea niveluri de iluminare complet ajustabile. Iluminarea va trebui aranjată și în zonele de trecere din preajma acestora și va fi astfel proiectată încât să nu apară reflexii pe ecranul principal.

Camera de monitorizare va trebui să fie climatizată ambiental cu niveluri programabile de temperatură.

Cea mai importantă facilitate a camerei de control este sistemul de afișare multifuncțional, atât pentru harta națională rutieră cât și pentru gestiunea aplicațiilor software și sistem. Acesta reprezintă cea mai importantă interfață între sistem și operatorii umani. Astfel, este foarte important să existe un sistem de afișare de foarte bună calitate, organizat și amplasat ergonomic și susținut funcțional de o infrastructură corespunzătoare (transmisiuni de date, energetică, mecanică, climatizare, redundanță etc.).

Afișajul de dimensiuni mari permite ca toate informațiile de pe ecran să fie clare și vizibile pentru toți operatorii. Ecranele de afișare moderne afișează imagini de rezoluție foarte mare, permițând afișarea schemelor și a hărților GIS în condiții optime și respectând dinamica datelor și a imaginilor. Informațiile video



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

provenite de la camerele video de supraveghere din teren completează imaginea informațională a sistemului operațional, permițând operatorilor să evalueze corect situația și să intervină rapid și eficient în cazul apariției situațiilor anormale sau de accident.

Din cauza complexității ridicate a camerei de control în care funcționează un sistem complex combinat (hărți GIS multiplanare cu indicarea rețelelor și a fluxurilor, aplicații software de gestiune) este important ca sistemul de afișare să fie foarte ergonomic și eficient, astfel încât să poată transmite imagini simultan de la toate sistemele incorporate.

În spatele peretelui ce conține ecranul (din camera operatorilor) se va amenaja Camera tehnică, sală a echipamentelor în care se vor găsi serverele, decodoarele și alte echipamente necesare funcționării tuturor sistemelor și softurilor, în condiții optime, amplasate în dulapuri pentru echipamente, cu configurație standard tip Rack 19". Accesul în această cameră, ca și cel din camera de control, se va face restricționat (pe bază de cod sau cartelă). În fiecare dulap care conține servere (de orice fel) vor fi prevăzute module tastatură – ecran modulare (tip KVM). Este foarte important ca în această sală să existe un sistem de climatizare de foarte bună calitate, iar spațiul să fie organizat și amplasat ergonomic și susținut funcțional de o infrastructură corespunzătoare (transmisiuni de date, energetică, mecanică, redundanță etc.).

Sistemul de afișare va fi realizat cu un ecran de mari dimensiuni (VideoWall) montat central, astfel încât să asigure o bună vizibilitate pentru toți operatorii, amplasați într-un unghi care să permită utilizarea optimă a spațiului și o imagine cât mai bună (în acord cu dimensiunile camerei de control, un unghi mediu de 20° poate fi considerat normal).

Distanța dintre ecrane și operatori și distanța dintre aceștia va fi stabilită în funcție de dimensiunile finale ale camerei de control.

Afișajul principal va fi plasat pe unul din pereți, la o distanță corespunzătoare astfel încât să se asigure ușor lucrările de întreținere. Acesta va fi realizat astfel încât să permită împărțirea imaginii operative în cel puțin trei grupe: ecranul central, care afișează imaginile din teren și două afișaje laterale configurabile la cerere (afișare de imagini în timp real, hărți, semnalizări, dar și opțiuni de siguranță în caz de defectare a afișajului central).



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

Folosind o arie de ecrane interconectate și plasate foarte apropiat se poate crea un sistem integrat multi-configurabil. Acesta va putea să afișeze:

harta GIS națională sau pe regiuni cu reprezentarea fluxurilor rutiere majore sau a drumurilor de interes (prestabilit);

hărți locale, cu reprezentări ale situațiilor din teren;

imaginea și caracteristicile de trafic ale drumului ori a unui nod de trafic;

imagini preluate din teritoriu;

imagini mărită pe mai multe ecrane, pentru observarea detaliilor sau a unor zone lărgite;

informații adiționale, hărți suplimentare, rapoarte etc.;

Sistemul de Monitorizare și Informare va asigura funcționarea intersecțiilor în regim centralizat, realizând în principal următoarele funcțiuni:

Monitorizarea stării operaționale a echipamentelor din teren;

Detecția, gestiunea și prelucrarea datelor de trafic;

Rapoarte privind fluxurile de trafic (în format tabelar și grafic - xls, pdf);

Diagnosticarea și raportarea stării echipamentelor;

Colectarea de la distanță a datelor de trafic;

Întreținerea programelor de comandă/control din fiecare automat;

Interfață cu operatorul

**Cerințe echipamente interior, cablaje**

Toate șasiile calculatoarelor, unităților de stocare sau a altor elemente periferice mecanice, vor fi poziționate pe mese solide și vor fi izolate de vibrații sau lovituri 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.



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

Echipamentele electronice de interior vor fi amplasate departe de sursele de căldură precum radiatoare sau conducte ale instalației de încălzire, pentru a preveni solicitarea termică excesivă a acestor echipamente.

Toate transmisiile de voce și date se vor realiza prin fibră optică și prin cabluri de cupru în interiorul Centrului de Monitorizare și Informare. Sistemele de cablare vor fi proiectate și instalate în conformitate cu standardele moderne și prin respectarea strategiilor de cablare și vor ține cont de celelalte cerințe prezentate în aceste Specificații Tehnice.

Ca strategie de cablare, toate cablurile, fără excepție, vor fi amplasate în planșeele sau tavanele false. Toate sistemele vor utiliza o strategie de cablare structurată și vor utiliza grupuri separate de cabluri (de alimentare, iluminat, alimentare și iluminat de rezervă, pentru comunicații voce și date, pentru detectoare de fum și incendiu). Amplasarea cablurilor trebuie să permită o ușoară întreținere și verificare și un acces ușor la traseele de cabluri.

Cablurile de alimentare (de alimentare, iluminat, alimentare și iluminat de rezervă, altele) vor fi plasate separat de celelalte cabluri, la o distanță convenabilă, pentru a evita interferența electromagnetică (în conformitate cu standardele Cisco). Acolo unde este imposibil să se asigure distanța de siguranță, cablurile de alimentare vor trebui amplasate în structuri metalice legate la masa.

Toate traseele cablurilor vor fi prevăzute cu senzori termici/ de fum care vor declanșa alarme în caz de supraîncălzire/ prezența fum. Acești senzori vor trebui să fie plasați în structura cablurilor (sau în conducte) la fiecare 2 m lungime.

Cablul de alimentare va trebui să fie în conformitate cu standardele de alimentare pentru fiecare sistem de cablare.

Detectoarele de foc, fum și temperatură vor trebui să utilizeze numai cabluri rezistente la temperatura (BC4 până la BC8 cu izolație de silicon fără halogen).



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finantat de Uniunea Europeana prin Programul Operational Infrastructura Mare (POIM) 2014-2020**

### **Sistem de alimentare cu energie electrică**

Alimentarea cu energie electrică va fi asigurată permanent, în condiții tehnice standard (220 – 240 Vac, 50 Hz sinusoidal), prin preluarea energiei de la furnizorul local (numit rețea de distribuție publică sau rețea locală) ori de la surse proprii. În condiții normale rețeaua se va alimenta de la rețeaua de distribuție publică sau locală.

Pentru o disponibilitate de 24 ore pe zi, 7 zile pe săptămână, CMI va fi echipat cu o sursă de alimentare neîntreruptibilă (UPS) și un generator de rezervă. Acestea vor trebui să asigure suficientă energie de rezervă pentru cel puțin 2 ore de funcționare continuă fără reîncărcare sau alimentare.

UPS-ul va trebui să permită funcționarea în continuare a Centrului de Monitorizare și Informare (CMI) în eventualitatea apariției unei întreruperi a tensiunii de la rețea. Este acceptabilă întreruperea luminilor în încăperi, cu excepția camerei de monitorizare și a camerei tehnice, cu condiția ca iluminarea acestora și celelalte funcții să rămână la nivelul alimentării de la rețea și să fie asigurat iluminat de urgență pentru celelalte încăperi și coridoare. Documentul PT va conține intențiile Prestatorului din acest punct de vedere.

Echipamentele de aer condiționat din camera de monitorizare și camera tehnică vor trebui să funcționeze în continuare cu alimentare UPS sau de la generator.

### **Procesarea datelor**

Procesarea datelor se va face local (la nivelul echipamentelor de colectare a datelor sau a calculatoarelor locale) cât și centralizat la nivelul Centrului de Monitorizare și Informare. Arhitectura sistemului va permite atât procesarea și stocarea locală a informațiilor, cât și procesarea și stocarea centralizată a acestora, prin prelucrarea lor obținându-se rapoarte, statistici, istorice și alte informații. Informațiile furnizate de echipamentele ITS vor fi transmise în Centrul de Monitorizare și Informare la care vor fi interconectate, fiind procesate și stocate acolo, dar putându-se transmite comenzi sau mesaje și din centru către echipamente.



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

**Procesare locală a datelor**

Procesarea locală a datelor se va face la nivelul senzorilor și echipamentelor (dacă acestea au capacitatea de procesare necesară) sau a unităților locale pentru a popula baza de date locală și ulterior cea centrală prin sincronizare. Procesarea locală a datelor se va face după aceleași principii ca la datele procesate centralizat.

**Procesare centralizată a datelor**

Procesarea centralizată a datelor se va face la nivelul Centrului de Monitorizare și Informare, prin aplicațiile instalate în acest centru. Aceasta va fi făcută în funcție de tipul datelor recepționate de la echipamentele de colectare (respectiv a categoriei de senzori care le furnizează) astfel și nu numai:

Date de trafic: număr, categorii de vehicule, viteză, dimensiuni și imagini cu vehicule/situațiile extreme, greutăți (congestii, accidente, calamități, informații și timpi de călătorie, monitorizări video, etc.);

Sistemul va trebui să furnizeze informații despre traficul mediu zilnic lunar și anual pe categorii de vehicule și total vehicule, traficul mediu zilnic pe tipuri de zile ale săptămânii, distribuția orară, traficul de zi și traficul de noapte, masele medii pe axe și totale, lunare și anuale, numărul de depășiri ale maselor autorizate, lunare și anuale.

Date meteo: starea de îngheț pentru o arie monitorizată, grosime strat de gheață, grosime strat de zăpadă, vizibilitate, cantitatea de precipitații, direcția vântului, viteza vântului, temperatură, umiditatea relativă a aerului;

Date privind starea echipamentelor, Punctelor de conexiune, starea fibrei optice (FO) (alarme privind defectarea acestora, vandalisme, evenimente neprevăzute, etc.);

Stocarea datelor se va realiza în 6 baze de date: BD pentru date de trafic, BD pentru date meteo, BD de monitorizare video, BD pentru interogări/rapoarte, BD pentru alarme/ impunerea legilor, BD date administrative.



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

## **Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

Centrul de Monitorizare și Informare va fi prevăzut cu toate dotările hardware și software necesare, echipamente de stocare și birotică, funcțiile și interfața softului de centru pentru a permite gestionarea tuturor informațiilor pentru întreg lotul de autostradă/drumul expres, pentru toate loturile.

Sistemul își propune să afișeze informațiile centralizate și procesate de către componentele software din Centrul de Monitorizare și Informare (CMI).

Informațiile despre condițiile de trafic și meteo vor fi prezentate publicului prin intermediul mai multor sisteme de informare.

### **4.1. Descrierea centrului de monitorizare și informare**

#### **4.1.1. Structura**

Sistemul inteligent de transport este format din mai multe nivele logice, structurate în funcție de fluxul de date astfel:

- nivelul de achiziție, reprezentat de rețeaua de senzori;
- nivelul de transport, reprezentat de infrastructura de comunicație;
- nivelul de servicii/sisteme, reprezentat de punctele de concentrare, centru de monitorizare, informare asupra traficului și a condițiilor de circulație;
- nivelul de stocare, format din baze de date, sisteme de arhivare;
- nivelul de prezentare/configurare, format din interfețele și/sau terminalele necesare schimbului de date

Din punct de vedere al utilizării sistemului se pot distinge două direcții:

- monitorizarea traficului și a infrastructurii rutiere;
- informare asupra traficului și a condițiilor de circulație

#### **4.1.2. Funcții**

Sistemul propus spre implementare îndeplinește următoarele funcții clasificate după aria funcțională din care fac parte:

##### **4.1.2.1. Aria funcțională: Culegere date**

Această arie funcțională cuprinde toate funcționalitățile sistemului care descriu culegerea / achiziția de date din teren prin intermediul senzorilor / camerele video / echipamentele specifice / etc.





UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

- Funcția 1: culegerea datelor din trafic prin intermediul senzorilor instalați: număr de vehicule, clasificarea vehiculelor, viteza de deplasare, greutatea vehiculelor (cantărirea se face în mers, fără a fi necesară oprirea vehiculelor pe o platformă specială), dimensiunile vehiculelor, densitatea traficului;
- Funcția 2: culegerea datelor meteorologice prin intermediul senzorilor specifici instalați;
- Funcția 3: culegerea datelor de identificare a vehiculelor;
- Funcția 4: culegerea datelor privind starea infrastructurii: informații video și informații privind starea echipamentelor;
- Funcția 5: schimb de date cu alte sisteme, interfețele fiind conforme cu standardul DATEX2;

**4.1.2.2. Aria funcțională: Comunicatii**

Această arie funcțională cuprinde toate funcționalitățile sistemului pe parte de comunicație și care împreună permit realizarea unei arhitecturi funcționale în ceea ce privește fluxul de date.

- funcții pentru asigurarea comunicațiilor/conectării între senzori și echipamentele de achiziție;
- funcții pentru asigurarea comunicațiilor între echipamentele de achiziție și unitățile locale de procesare;
- funcții pentru asigurarea comunicațiilor între unitățile locale și între acestea și centrul de monitorizare.

**4.1.2.3. Aria funcțională: Procesare date**

Această arie funcțională cuprinde toate funcționalitățile sistemului care descriu în detaliu modalitatea în care datele colectate/achiziționate sunt procesate. În funcție de locul de procesare acestea pot fi procesate: local sau la sediul central.

- funcții de procesare locală a datelor – datele culese de la senzori vor fi procesate la nivelul senzorilor (dacă acestea au capacitatea de procesare necesară) sau a unităților locale pentru a popula baza de date locală și ulterior cea centrală prin sincronizare. Procesarea datelor se va face după aceleași principii ca la datele procesate centralizat.
- funcții de procesare centralizată a datelor – datele din baza de date centrală vor fi prelucrate după tipul datelor (respectiv a categoriei de senzori care le furnizează) astfel:
  - date de trafic: număr, categorii de vehicule, viteza, greutatea, dimensiuni și imagini cu vehicule / situații extreme (congestii, accidente, calamități etc.);
  - date meteo: starea de îngheț pentru o arie monitorizată, grosime strat de gheață, grosime strat de zăpadă, vizibilitate, cantitatea de precipitații, direcția vântului, viteza vântului, temperatura, umiditatea relativă a aerului.
- funcții de stocare a datelor și arhivare



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finantat de Uniunea Europeana prin Programul Operational Infrastructura Mare (POIM) 2014-2020**

- stocarea datelor va fi realizata in 6 baze de date (BD), dupa cum urmeaza: BD pentru date de trafic, BD pentru date meteo, BD pentru datele de monitorizare video, BD pentru interogari/rapoarte, BD pentru alarme/impunerea legilor, BD pentru date administrative;
- arhivarea datelor se va face saptamânal, iar arhivarea se va face pe medii speciale (banda magnetica) de stocare;

**4.1.2.4. Aria functionala: Interfatare**

Aceasta arie functionala cuprinde toate functionalitatile sistemului care descriu modul in care sistemul se interfateaza cu alte sisteme in vederea schimbului de informatii.

- functii pentru asigurarea interfetei cu alte sisteme pentru furnizarea informatiilor;
- functii pentru asigurarea interfetei cu alte sisteme pentru culegerea.
- Sistemele cu care va schimba date sunt:
  - Centrul National de Informare(CNADNR);
  - Centrul de informare al Politiei Rutiere(Infotrafic);
  - Agentia Nationala de Meteorologie;
  - Inspectoratul General pentru Situatii de Urgenta(IGSU)

**4.1.2.5. Aria functionala: Prezentare si afisare**

Aceasta arie functionala presupune toate functionalitatile sistemului care descriu in detaliu modalitatea in care sunt prezentate si afisate datele din cadrul sistemului, inclusiv descrierea interfetei grafice cu utilizatorul/operatorul.

- functii de prezentare a informatiilor (în diferite formate cerute de utilizatori: grafic pe ecran, în fisiere cu grafice si text);
- functii de afisare a informatiilor;
- functii de generare a alarmelor;
- Functii de generare a rapoartelor;
- Functii de monitorizare a respectarii legilor/reglementarilor;

Sistemul de afişare a informaţiilor va fi format dintr-un ecran de vizualizare tip „video wall” de mari dimensiuni. Acesta va avea un sistem grafic şi o interfaţă grafică pentru utilizatori (GUI) care să integreze date de la toate subsistemele: hartă GIS, imagini camere CCTV, monitorizare trafic, date meteo, sistem de



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

informare, VMS. Interfața comună GUI va trebui să furnizeze operatorilor sistemului un aspect comun pentru informațiile afișate și ferestrele de dialog pentru toate subsistemele integrate.

Interfața GUI poate face uz de o singură bibliotecă centrală pentru toate fișierele grafice de fundal. Fișierele pentru fundalul grafic pot fi descărcate pe stațiile de lucru individuale și animate cu indicații privind starea reală de la subsistemele funcționale.

#### 4.1.2.6. Aria funcțională: Decizie și Avertizare

Este aria ce cuprinde toate funcționalitățile sistemului care descriu în detaliu modalitatea în care se iau deciziile automate, suport pentru operator în luarea de decizii, precum și modalitatea de avertizare

- Funcții pentru decizii automate;
- Funcții pentru asistarea operatorului în luarea deciziei;
- Funcții de avertizare.

#### 4.1.3. Interconectarea cu centrul de monitorizare

Integrarea noilor echipamente în centrul de monitorizare și informare

Toate echipamentele sistemului vor fi integrate în Centrul de Monitorizare și Informare asupra traficului. Echipamentele instalate în cadrul acestui sistem vor suporta protocoalele de comunicații pentru integrarea datelor în sistemul software.

Responsabilitatea de integrare a datelor, comanda la distanță a acestora și de monitorizarea stării pentru toate echipamentele instalate în cadrul acestui sistem este a Executantului.

Următoarele subsisteme vor fi integrate în Centrul de Monitorizare și Informare

- a. Punctele de concentrare
- b. Subsistemul de măsurare a traficului prin bucle inductive
- c. Subsistemul de măsurare a traficului prin tehnologie video
- d. Subsistemul de măsurare a condițiilor meteo
- e. Subsistemul de monitorizare video
- f. Subsistemul de cântărire dinamică, măsurare dimensiuni și clasificare
- g. Subsistemul de informare
- h. Subsistemul de securitate
- i. Subsistemul de detecție a vitezei autovehiculelor
- j. Subsistemul de recunoaștere automată numere de înmatriculare — ANPR

Integrarea subsistemului de măsurare a condițiilor meteo

Subsistemul de măsurare a condițiilor meteo va permite trimiterea datelor necesare către Centrul de Monitorizare și Informare pentru îndeplinirea următoarelor funcționalități:



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

- a. informarea operatorilor privind condițiile meteo în zonele monitorizate
- b. prezentarea unei prognoze pe termen scurt (2-3 ore) privind starea suprafeței drumului
- c. generarea unor alarme privind fenomenele care afectează circulația în zonele monitorizate

Integrarea subsistemului de monitorizare video

1. Sistemul trebuie să permită afisarea fluxurilor video în orice combinație atât pe ecranul de perete cât și pe ecranele operatorului.

2. Operatorul trebuie să realizeze controlul complet al camerelor folosind joystick-ul.

3. Operatorii din centrul de monitorizare trebuie să aibă acces complet la funcționalitățile oferite de cameră, inclusiv la meniul camerei.

4. Operațiunile cu camera trebuie să includă minim următoarele funcționalități:

- a. Selectarea oricărei camere din sistem pentru vizualizare și control;
- b. Mișcarea camerei selectate prin modificarea parametrilor: unghiul de orientare pe verticală (tilt), unghiul de orientare pe orizontală (pan) și deschiderea unghiului vizualizat (zoom);
- c. Modificarea focus-ului manuală sau setarea acestuia pe modul de reglare automat;
- d. Modificarea diafragmei manuală sau setarea acestuia pe modul de reglare automat;
- e. Afisarea fluxului video pe un anumit monitor;
- f. Cerere urgentă pentru preluarea controlului;
- g. Setarea de preset-uri (poziții predefinite ale camerei care sunt definite prin stabilirea parametrilor pan, tilt și zoom);
- h. Blocarea camerei pe o poziție fixă;
- i. Inițierea, suspendarea sau oprirea unui tur de mișcare pentru cameră;
- j. Stocarea/exportarea imaginilor instantanee obținute de la cameră.

Sistemul oferă un mecanism flexibil de priorități care permite definirea unui scheme de priorități în funcție de tipul operației, rolul utilizatorului și tipul cererii (normală sau urgentă).

Pentru exemplificare sistemul permite efectuarea anumitor operații în ordinea următoare:

- a. Blocarea camerei într-o poziție fixă;
- b. Cerere urgentă de preluare a controlului;
- c. Poziționarea automată a camerei pe o poziție presetată în urma unei alarme (eveniment critic apărut în trafic sau detectarea funcționării anormale a unui echipament);
- d. Control manual din partea unui operator;
- e. Mutarea manuală pe o poziție presetată;
- g. Urmărirea unui tur de mișcare.

Sistemul permite definirea de poziții presetate pentru folosirea acestora pentru poziționarea automată a camerei în urma primirii unei alarme sau pentru includerea într-un tur de mișcare. Numărul de poziții presetate pentru fiecare cameră nu este limitat de către sistem. Definirea inițială a pozițiilor presetate și a tururilor de mișcare este în responsabilitatea furnizorului. Pentru monitorizarea eficientă a unei zone



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

geografice acoperită de mai multe camere, operatorul are posibilitatea de a defini secvențe de camere pentru vizualizare. O secvență reprezintă o colecție ordonată de camere și o perioadă de timp pentru vizualizarea unei camere. În urma definirii unei secvențe operatorul va putea vizualiza pentru perioada de timp aleasă imagini de la fiecare cameră în cadrul unui flux video continuu.

În momentul primirii unei alarme după poziționarea automată a camerei și înregistrarea fluxului video sistemul va extrage secvența înregistrată și o va asocia cu alarma inițiată.

Central de Monitorizare și Informare va trebui să asigure accesul la distanță pentru utilizatori cu drepturi. Accesul utilizatorilor la serviciile operaționale va trebui să se facă prin conexiuni VPN. Accesul la distanță pentru utilizatorii cu astfel de drepturi se poate face prin acces VPN securizat prin Internet.

Numărul maxim de utilizatori conectați simultan va fi de minim 3, banda conexiunii disponibilă partajată între toți utilizatorii remote conectați simultan va fi de 20Mbps.

Prestatorul va prevedea un sistem de securitate a rețelei care să rezolve două amenințări de securitate:

- accesul neautorizat la informațiile sistemului
- perturbarea fluxului de informații prin cauzarea unor defecte în sistem — de exemplu: atacuri de tip "denial of service".

Se va ține cont că Beneficiarul va trebui să dea acces ISCTR la modulul de aplicație aferent sistemelor de cântărire în mișcare a autovehiculelor (prin restricția accesului la celelalte informații). Prestatorul va trebui să țină cont că aplicația la care ISCTR va avea acces, să emită alerte pentru autovehiculele a căror masă totală depășește 40 tone, sau a căror masă pe axe depășește 11,5 tone. Aceste valori vor fi modificate în funcție de modificarea legislației în vigoare.

În cadrul CMI, datele meteo-rutiere vor fi prezentate astfel:

- Valorile instantanee sub formă tabelară sau histogramă;
- Ca grafice de timp;
- Sub formă de histogramă;
- Sub formă grafică, atașate drumului, vizualizate pe hartă GIS cu culori specifice.

Se va ține cont că Beneficiarul va trebui să dea acces Administrației Naționale de Meteorologie la modulul de aplicație aferent informațiilor meteo (prin restricția accesului la celelalte informații) și de asernarea la camerele video amplasate la locația kilometrică la care se găsesc senzorii meteo. În acest sens Prestatorul și Antreprenorul se vor asigura că acest modal de aplicație să fie valid până la recepționarea lucrărilor. Pentru a permite accesul ANM la această aplicație, Antreprenorul va trebui să pună la dispoziția Beneficiarului câte un user și o parolă pentru fiecare subsistem de monitorizare meteo pe care Beneficiarul la rândul său să-l pună la dispoziția ANM.



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

### **Proiect co-finantat de Uniunea Europeana prin Programul Operational Infrastructura Mare (POIM) 2014-2020**

În aplicația din Centru, subsistemul CCTV trebuie să permită preluarea controlului camerei printr-o cerere specială denumită cerere urgentă de preluare a controlului. Pentru a putea iniția o astfel de cerere operatorul trebuie să treacă la un nivel superior de securitate, de exemplu prin introducerea unei parole.

Subsistemul trebuie să ofere un mecanism flexibil de priorități care să permită definirea unui scheme de priorități în funcție de tipul operației, rolul utilizatorului și tipul cererii (normală sau urgentă). Subsistemul trebuie să permită definirea de poziții presetate pentru folosirea acestora pentru poziționarea automată a camerei în urma primirii unei alarme sau pentru includerea într-un tur de mișcare. Numărul de poziții presetate pentru fixarea camerei nu trebuie să fie limitat de către sistem. Soluția propusă trebuie să ofere o interfață prietenoasă (user-friendly) operatorilor pentru definirea facilă a tururilor de mișcare. Pentru vizualizarea imaginilor înregistrate trebuie oferită o interfață de căutare și extragere a unei secvențe video pentru o anumită cameră și o anumită perioadă de timp. Soluția de CCTV trebuie să ofere posibilitatea extragerii și salvării de instantanee din cadrul fluxului video. Salvarea acestora se va realiza într-un format standard (de ex: bitmap, JPEG, png, TIFF, etc.).

#### **4.1.4. Stațiile de lucru**

Tipul de PC va fi ales astfel încât să se încadreze în cerințele de capacitate date de softuri. Memoria va fi suficient de mare astfel încât datele relevante să poată fi stocate o perioadă de timp.

Fiecare stație de lucru va fi echipată cu un PC cu trei (3) monitoare de 24", flat, cu tastatură și mouse. Toate tastaturile și dispozitivele de acționare (mouse) vor fi cablate, nu wireless sau prin infraroșu. Toate stațiile de lucru PC vor opera cu ultimele versiuni de platforme Microsoft Windows.

Stațiile de lucru PC vor fi dotate cu putere de procesare de ultimă generație necesară gestionării tuturor echipamentelor ITS.

Monitoarele flat montate pe pupitre vor fi adecvate pentru afișarea informațiilor grafice și imagini. Aceste monitoare vor trebui să fie compatibile cu toate dispozitivele de afișare.

Monitoarele pentru pupitrele operatorilor vor avea diagonala minimă a ecranului de 24". Vor avea posibilitatea de ajustare a poziției și înclinării.

Cablajul către și de la monitoare de pe pupitrele operatorilor va fi ascuns și nu va restricționa nici o mișcare a monitoarelor; el va fi amplasat în interiorul pupitrelor.

Pentru a permite operatorilor să utilizeze cât mai mult spațiu de pe pupitre pentru scrierea de rapoarte, monitoarele amplasate pe acestea vor fi instalate pe console suspendate.

#### **4.1.5. Afișarea pe VMS**



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

## **Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

Modul de afișare a informațiilor pe panourile cu mesaje variabile vor ține cont de recomandările din ghidul „Design Principles and Message Recommendations for VMS” versiunea Octombrie 2010, creat în cadrul Proiectului EasyWay.

Principalele principii de care ține cont afișarea mesajelor pe panourile VMS sunt următoarele:

Modul de funcționare al panourilor. Aprins / Stins: Panourile VMS afișează mesaje doar atunci când există un mesaj relevant de transmis. În restul timpului panourile VMS trebuie să fie stinse, sau pot afișa o informație de control pentru a arăta că funcționează. Această informație poate fi ora sau temperatura.

Afișarea continuă pe panoul VMS a unor informații nerelevante duce la scăderea atenției participanților la trafic conduce la diminuarea atenției acordate acestor panouri și implicit la nerecepționarea mesajelor de trafic relevante atunci când acestea sunt transmise.

Ca excepție de la acest mod de lucru sunt doar campaniile de informare, care sunt tratate în paragraful următor.

a. Modul de afișare pentru campaniile de informare trebuie să fie diferit decât pentru mesajele de trafic.

b. Campaniile de informare trebuie afișate doar în momentul când nu sunt alte mesaje de trafic de transmis

c. Timpul de afișare a campaniilor de informare trebuie să fie limitat (exemplu câteva zile)

Panourile VMS trebuie să afișeze între 2 și 4 unități de informare pentru a putea fi recepționate de majoritatea participanților la trafic la o viteză de 120 Km/h.

Trebuie evitată redundanța în mesaje: pictogramă – text sau text – text. Ca excepție doar pentru semne de circulație noi introduse se poate folosi o redundanță între pictogramă și text pentru o perioadă de timp.

Alternarea mesajelor trebuie evitată. Doar în cazul în care sunt mai multe mesaje de importanță deosebită care trebuie transmise aceste se pot afișa alternativ, dar la un interval de timp care să permită citirea lor.

Pe panourile VMS nu vor fi afișate mesaje clipitoare sau care se derulează (scroll).

### **4.1.6. Website**

Se va asigura publicarea informațiilor de trafic și meteo de către un server Web. Licențele sau acordurile pentru utilizarea acestui server web, precum și furnizarea comunicațiilor necesare vor fi realizate de către Furnizor. Utilizarea acestei facilități a serverului web va fi realizată pentru toată perioada de întreținere a sistemului.

Site-ul web va permite accesul via un nume utilizator și parole care vor fi configurate prin acord cu Beneficiarul.

Vor fi mai multe niveluri de intrare, care vor fi divizate pe scară largă în „public”, „privat” și „confidential”. Informațiile furnizate prin website vor putea fi înțelese cu ușurință de către persoane care nu sunt de specialitate.





UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

Informații publice: aceste informații sunt accesibile publicului fără a fi necesar utilizator și parolă.

Website-ul cu informații publice va afișa următoarele:

1 reprezentările grafice ale nivelurilor de trafic / congestie la nivelul diferitelor segmente de drum  
2. reprezentări grafice ale evenimentelor rutiere prezente pe LOTUL de drum respectiv (accidente, lucrări, segmente de drum restricționate / închise, etc.)

3.informații meteo inclusiv starea carosabilului

4.imagini video la rezoluție redusă, pentru a nu prezenta elemente confidențiale, ale camerelor video fixe și PTZ aflate pe autostradă/drumul expres. Imaginile video de la camerele PTZ vor fi prezentate doar atunci când camera este în poziția implicită (default). În momentul când o camera este controlată de un operator, pe website va apărea informația de imagine indisponibilă momentan. Imaginile video vor fi prezentate la 1-3 fps (cadre pe secundă)

Informații private: acestea vor putea fi accesate numai pe baza de utilizator și parolă. Informațiile afișate vor fi aceleași ca cele de la nivelul public, însă vor include posibilitatea de a viziona imagini video la o rezoluție mai mare și 10-15 fps. Imaginile video de la camerele PTZ vor fi disponibile și în momentul în care sunt controlate de operator (nu sunt în poziția default).

Informații confidențiale: acestea vor fi asemănătoare cu informațiile private, însă vor trebui să permită accesul utilizatorilor la informații de ordin istoric. Informațiile istorice se referă la evenimente și restricții, valori de trafic, informații meteo și imagini video.

Securitate-Împreună cu numele utilizatorilor și cerințele privind parolele de acces, se va furniza, să se instaleze și dezvolte continuu nivelul de securitate al rețelei, pentru a preveni distrugerile generate de coduri spion sau spyware.

Cheltuielile cu abonamentul lunar vor fi suportate de furnizor pentru serviciile de date ale beneficiarului (Domeniu web, abonament internet), iar la finalul perioadei de întreținere a sistemului, furnizorul va avea obligativitatea de a transfera dreptul de folosință al domeniilor către Beneficiar

Site -ul web va prezenta pentru utilizatorii drumurilor, cu acces liber, toate informațiile privind traficul și condițiile de circulație. Informațiile vor fi prezentate atât grafic pe harta autostrăzii/drumului expres, cât și numeric, prin selectarea punctelor de interes.

#### 4.1.7. Alte dotări ale CMI

În camera tehnică se va instala un sistem de climatizare format din două aparate de aer condiționat, fiecare cu puterea de răcire de minim 21000 BTU, În camera tehnică se va instala un UPS cu management având o putere de minim 10 kVA pentru protecția echipamentelor electrice la fluctuațiile de tensiune.

În CMI va fi instalat și un generator electric ce va asigura funcționarea tuturor echipamentelor din Centrul de Monitorizare (și camera tehnică) pentru minim 6 ore.



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

### **Proiect co-finantat de Uniunea Europeana prin Programul Operational Infrastructura Mare (POIM) 2014-2020**

Camera Monitorizare si Informare va trebui sa fie dotata, de asemenea, cu un punct de acces wireless (WiFi). Acesta va fi utilizat in principal ca rezerva in caz de defectare a cablurilor de retea sau pentru conectarea unor statii mobile.

In cadrul centrului se va realiza o retea telefonica VoIP standard, pe baza platformei de transmisii date reprezentata de retea de date locale, interconectata la retelele externe prin intermediul unei centrale de acces VoIP (Server — PBX). Fiecare pozitie de operator va trebui prevazuta cu un telefon digital conectat la centrala telefonica PBX. Centrela telefonica trebuie sa suporte nativ VoIP. Telefoanele vor avea tastatura cu acces rapid la numere presetate, un ecran de afisare si moduri de comunicare hands-free selectabile. De asemenea, telefoanele vor include moduri de conectare in conferinta, Sistemul de telefonie trebuie sa poata realiza conferinte cu maxim 4 (patru) utilizatori. Acestia din urma trebuie sa poata fi si linii externe. Terminalele telefonice trebuie sa fie terminale dedicate.

Reteaua de telefonie locale va fi integral digitata (inclusiv la nivel de terminale), standard VoIP si va folosi ca infrastructura retea de date Ethernet a centrului.

Reteaua telefonica va fi gestionata de catre un echipament dedicat (centrala telefonica locale —server VoIP), capabil sa asigure atat gestiune apelurilor locale cat si interfatarea cu retelele externe .

Modul de interfatare intre retea de telefonie a centrului si retelele externe va fi stabilit de catre Fumizor impreuna cu operatorii de telefonie agreeati. Aceste interfete pot fi analogice sau digitale: FXS, FXO, BRI, EI, VoIP (SIM1232). Sistemul trebuie sa suporte convorbiri simultane cu fiecare dintre cele doua retele proprii ale Clientului.

Toate terminalele telefonice vor fi standard VoIP si vor avea cel putin urmatoarele facilitati: casca cu microfon, difuzor, sistem de audio-conferinta, programe proprii, memorie numere, agenda.

Sistemul de stocare de date oferit de fiecare antreprenor al loturilor in executie va fi dimensionat astfel incat sa poata stoca datele de trafic al lotului ce va fi conectat la acest CMI, meteo si cele administrative si de securitate pentru minim 10 ani. Datele provenite de la camerele video vor fi stocate in formatul original minim 30 zile. Toate serverele de interior, echipamentele de comunicatii si alte echipamente vor fi capsulate in dulapuri rack de 19", amplasate in camera tehnica.

#### **4.2. Alarmă de incendiu-descriere( independenta de sistemul ITS)**

Alarma de incendiu va fi total independentă față de sistemele ITS si alte sisteme de alarmare și trebuie anunțate prin dispozitive acustice și optice specifice atât local cât să transmită și un mesaj la distanță către biroul dispeceratului de securitate sau de poliție. Aceste dispozitive trebuie să fie proprietatea sistemului, total independente de sistemul de alarmare.



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

## **Proiect co-finantat de Uniunea Europeana prin Programul Operational Infrastructura Mare (POIM) 2014-2020**

Senzorii de foc trebuie plasați în toate camerele și pe toate coridoarele, chiar și în spațiile tehnice. De asemenea, trebuie să existe senzori plasați în podelele suspendate, în tavanele false și în toate spațiile în care există cabluri. Toți senzorii trebuie plasați în conformitate cu specificațiile tehnice pentru fiecare senzor, pentru a acoperi toate părțile CMI. Nicio zonă nu trebuie să fie lipsită de acoperirea adecvată cu senzori.

Sistemul de alarmă la incendiu trebuie să fie în conformitate cu standardele internaționale și europene și să respecte "Normativul privind securitatea la incendiu a construcțiilor Partea a III-a - INSTALAI DE DETECTARE, SEMNALIZARE I AVERTIZARE INCENDIU Indicativ P118/3 – 2015".

Proiectantul sistemului de alarmare la incendiu și subantreprenorul pentru implementare trebuie să dețină autorizațiile specifice, în conformitate cu "OMAI 3/06.01.2011 pentru aprobarea Normelor metodologice de avizare și autorizare privind securitatea la incendiu și protecția civilă".

### **4.3. Interoperabilitate și schimb de date bidirecțional cu alte centre (protocol DATEX2)**

Sistemul de Monitorizare Trafic trebuie să accepte informații de trafic/ evenimente de la alte Centre de Monitorizare/ Management/ Informare asupra Traficului.

Datele furnizate de către aceste sisteme vor fi transformate din formatul propriu fiecăruia dintre ele în formatul intern folosit de Sistemul de Monitorizare Trafic.

Schimbul de date cu aceste centre va fi bazat pe o platformă XML deschisă, conform standardului DATEX II.

Sisteme cu care va trebui să schimbe date sunt următoarele:

- Centrul Național de Informare CNAIR
- Centrul de Informare al Poliției Rutiere – Infotrafic
- Agenția Națională de Meteorologie
- Inspectoratul General pentru Situații de Urgență – IGSU

### **4.4. Serviciu de comunicații date (COM)**

#### **4.4.1 Descrierea sistemului**



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

Sistemul asigură legătura între sistemele software din Centrul de Monitorizare și Informare de la nodul rutier Lețcani (km 59+500), acesta va înregistra activitatea de gestionare și monitorizare aferentă întregii secțiuni de autostradă propusă a se realiza între Târgu Neamț și Ungheni.

Serviciului de comunicații date (COM), se va baza la nivel fizic de comunicații pe fibră optică, aceasta asigurând banda foarte mare necesară transferului imaginilor de la camerele CCTV, cât și posibilitatea de a interconecta echipamente la distanțe mari. Principala funcționalitate a sistemului de comunicații va fi de a asigura transferul datelor între echipamentele montate în teren și sistemele software centrale aflate în Centrul de Monitorizare și Informare. Sistemul de comunicații va fi dimensionat să acopere toate necesitățile rezultate din funcționarea sistemelor (cu redundanță activă bazată pe realizarea de inele de fibră optică în cazul defectării unui echipament sau a întreruperii acesteia) plus o rezervă de capacitate de 50%. Fibră optică va fi instalată în lungul segmentului de autostrăzi, cu camere de vizitare și conexiune. Se va prevedea fibră optică cu protecție metalică antirozătoare, ce nu întreține arderea și care să fie protejată împotriva rozătoarelor și a excesului de umiditate. Sistemul va avea minim două fibre pe două tuburi diferite pentru redundanță și două tuburi rezervă. Se vor aplica etichete la fiecare intrare în cămin, sau cameră de tragere, precum și pe fiecare cutie de joncțiune. Toate etichetele vor fi aplicate astfel încât să ofere cea mai bună vizibilitate pentru personalul de întreținere a rețelei FO. Pentru asigurarea unui timp de reparație rapid, și chiar a prevenirii actelor de vandalism, este necesar un sistem de monitorizare a fibrei care să funcționeze permanent în timp real. Sistemul monitorizează permanent un număr de fibre optice, lansând alarme nu numai la detectarea tăierilor de fibră, cât și la degradarea parametrilor, dând posibilitatea operatorului rețelei, de a interveni imediat la locul exact al evenimentului, de multe ori permițând intervenția înainte ca evenimentul să afecteze traficul rețelei.

Se va folosi un sistem unitar de comunicații pentru toate sistemele care sunt implementate (monitorizare, informare, securitate). Acesta va fi bazat pe protocolul IPv4, familia de standarde IEEE 802.3. Toate sistemele vor folosi acest sistem unitar de comunicații pentru transferul datelor.

Sistemul de comunicații se va baza la nivelul fizic pe comunicații pe fibră optică, aceasta asigurând banda foarte mare necesară transferului imaginilor de la camerele CCTV, cât și posibilitatea de a interconecta echipamente la distanțe mari.

Nota: După execuție, în scopul predării sistemului ITS către beneficiar este absolut obligatorie asigurarea comunicațiilor cu subsistemele deținute de Beneficiar.

Dacă subsistemul ITS realizat de antreprenorul lotului nu este interconectat la un CMI și nu este dat în trafic cu un Centru de Monitorizare din motive independente de Prestator (învecinare cu un lot ce nu a implementat încă sisteme ITS și CMI poziționat pe lot vecin), se va putea realiza funcționarea subsistemelor ITS și prin amplasarea echipamentelor operatori într-o zonă CIC (sau prin amplasarea unui container-Shelter), asigurând totodată comunicații de date mobile.



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

Antreprenorul responsabil cu construirea unui lot care nu are CMI va livra toate echipamentele și platformele software necesare integrării în CMI a sistemelor ITS de pe lotul respectiv, asigurându-se gestionarea și monitorizarea tuturor echipamentelor pentru obiectivul Autostrada Târgu Neamț-Iasi-Ungheni.

#### 4.4.2 Funcții

Principala funcționalitate a sistemului de comunicații va fi de a asigura transferul datelor între echipamentele montate în teren și sistemele software centrale aflate în Centrul de Monitorizare și Informare. Sistemul de comunicații va trebui să asigure:

- bandă suficient de mare pentru asigurarea transferului imaginilor de la camerele CCTV;
- întârziere redusă;
- securitatea comunicațiilor;
- fiabilitate

Sistemul de comunicații va fi dimensionat să acopere toate necesitățile rezultate din funcționarea sistemelor (cu redundanță activă) plus o rezervă de capacitate de 50%.

#### 4.4.3 Amplasare

Fibră optică va fi instalată în lungul segmentului de autostrăzi, cu camere de vizitare și conexiune. Camerele de vizitare ale canalizației vor fi din beton și vor avea dimensiunile conform standardelor de telecomunicații.

Fibra optică va fi instalată într-o tubulatură PVC, HDPE sau Corugat. Se propune folosirea a 4+3 tubulaturi PVC, HDPE sau Corugat de 110 mm diametru. Preferabil, camerele de tragere să se găsească la distanțe de cca 250 m. Într-unul din tuburile HPDE, se vor introduce trei monotuburi de 32mm. Două dintre monotuburi vor fi folosite pentru instalarea cablurilor de fibră optică, câte unul în fiecare tub. Trei monotubi vor rămâne ca rezervă și pentru eventuale extinderi ale rețelei de comunicații. Rețeaua electrică va fi instalată în cele 3 tuburi HPDE. Furnizorul poate propune și alte soluții de realizare a canalizației, atâta timp cât sunt respectate următoarele condiții:

- În viitor, sistemul de comunicații va avea minim două fibre pe două tuburi diferite pentru redundanță și un tub de rezervă;
- rețeaua electrică va fi instalată într-un tub HDPE separat față de rețeaua de fibră.

Circuitele de alimentare nu vor tranzita caminele infrastructurii subterane ITS.

Tipul de cablu de fibră optică și tipul de tubulatură HDPE va fi astfel ales încât să permită instalarea cablului de fibră (tragere / suflare) pe distanțe între 150-450m dintre camerele de tragere fără alte camere de tragere suplimentare.



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

### **Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

De la camerele de conexiune se vor realiza subtraversări pentru conectare echipamentelor ITS (panouri VMS, stații de senzori, camere CCTV și stații meteo).

Echipamentele active de comunicații vor fi amplasate în fiecare nod pentru a permite conectarea echipamentelor. Echipamentele active de comunicații se vor afla în interiorul dulapurilor punctelor de concentrare.

Sistemul asigură legătura între sistemele software din Centrul de Monitorizare și Informare de la nodul rutier Lețcani (km 59+500), acesta va înregistra activitatea de gestionare și monitorizare aferentă întregii secțiuni de autostradă propusă a se realiza între Târgu Neamț și Ungheni.

Pe tronsonul 4 este prevăzut un tunel de 1760m ce va avea propriul centru de monitorizare, subordonat CIM-ului de la km 59+500- Lețcani.

Sistemul de comunicații va fi asigură legătura și cu CIC adiacent Nodului rutier Pașcani - km 9+760 precum și cu Punctul de sprijin și întreținere de la km 30+800).

#### **4.4.4 Caracteristici**

Sistemul de comunicații se va baza pe realizarea de inele de fibră optică, pentru a asigura redundanța în cazul defectării unui echipament sau a întreruperii unui cablu de fibră.

Toată fibră optică va fi prevăzută cu protecție metalică anticorozivă și antirozătoare, ce nu întreține arderea și care să fie protejată și împotriva excesului de umiditate. Fibră optică va fi compusă din maxim 64 fibre. Tuburile libere vor fi închise cu dopuri iar cele ocupate vor fi izolate prin folosire de presetupe.

Comunicația la nivelul fiecărui punct de concentrare, între echipamentele amplasate în acel site și punctul de concentrare, va fi asigurată fie cu cabluri de FO și mediaconvertitoare (pentru distanțe mai mari de 90 metri), fie cu cabluri de cupru SFTP (pentru distanțe mai mici de 90 de metri). Punctul de concentrare va avea în componență și un switch cu management, cu minim 4 porturi optice SFP 1Gb și cu minim 12 porturi Ethernet 1Gb.

Se propune folosirea cablurilor de fibră optică de minim 64 fibre. Se vor crea minim patru inele de fibră în paralel, crescând capacitatea sistemului de comunicații. La nivelul fiecărui tunel se vor realiza inele de fibră, amplasate în lungul fiecărei galerii (ambele sensuri).

Tubulatura pentru cablurile de fibră va fi diferită pentru tubulatura folosită pentru cablurile electrice, și acestea vor fi marcate distinct.

Se vor aplica etichete la fiecare intrare în cămin, cameră sau camera de tragere, precum și pe fiecare cutie de joncțiune. Toate etichetele vor fi aplicate astfel încât să ofere o cea mai bună vizibilitate pentru personalul de întreținere a rețelei FO.

Schimbările de direcție pe traseul infrastructurii vor fi marcate cu merkeri electronici. Markerii electronici vor fi instalați în poziție orizontală pentru a fi ușor detectați. Caracteristicile tehnice markeri:



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

carcasa HDPE, temperatura funcționare  $-30^{\circ} \dots +60^{\circ}$ . La data Recepției la Terminarea Lucrărilor, se va preda Beneficiarului și detectorul pentru markeri electronici.

Sudurile FO vor fi executate utilizându-se metoda PAS (Profile Alignment System). În interiorul căminului sau a cametretei în care se va face joncțiunea se va lăsa o rezervă de cablu de minim 7 m de fiecare parte a sudurii. În interiorul căminelor sau a cametretelor în care nu există cutii de joncțiune se va lăsa o rezervă de cablu de minim 15 m.

#### 4.4.5. Echipamentele active

Echipamentele active pentru rețeaua de comunicații sunt de tip switch-uri IP-MPLS cu interfețe fizice GigabitEthernet (standard IEEE 802.3z).

Echipamentele active vor realiza funcție de comutare Layer 2 conform familiei de standarde IEEE 802.3.

Echipamentele active pentru rețeaua de comunicații sunt de tip switch-uri IP cu interfețe fizice Gigabit Ethernet (standard IEEE 802.3z) cu grad mare de scalabilitate pentru interfețele fizice. Ca și capacități Layer 2 trebuie suportate IEEE802.1q, IEEE802.1p, IEEE 802.3ad, IEEE 802.1ab, STP/RSTP/MSTP.

Se vor crea profile de trafic diferite pentru diferite aplicații: imagini video, voce, aplicații web, sincronizări baze de date.

Pentru diferitele profile de trafic echipamentele active vor avea următoarele facilități:

- o Prioritizare trafic; o Asigurarea calității serviciilor (QoS);
- o Soft Management NMS pe protocol SNMPv1, v2c cu furnizarea MIB-urilor, o Capabilități VLAN trunk pentru fiecare port în standard 802.1q tagging; o Minim 4000 ID-uri VLAN; o IGMP V1, V2, V3;
- o Alocări de bandă pentru fiecare tip de trafic și pentru fiecare port al echipamentului; o Grupuri IGMP : min 255; o Autentificare RADIUS/TACACS+.
- o Pentru diferitele profile de trafic echipamentele active (ruterele) vor avea următoarele facilități: o Prioritizare trafic; o Asigurarea calității serviciilor (QoS);
- o Alocarea de VLAN-uri diferite pentru profile de trafic diferite; o Alocări de bandă pentru fiecare tip de trafic.

Echipamentele active vor realiza funcția de rutare IP. Ele vor rula un protocol de ratare pentru stabilirea link-urilor active și a rutelor de cost minim între sursă și destinație.

Vor face dinamic comutarea de pe suportul de transmisie de bază și cel de rezervă, în funcție de disponibilitatea acestora la nivelul 2 rețea SpanningTree (IEEE 802.1d) sau alt standard cu același scop:

- o RSTP(802.1w);
- o MSTP Multiple SpanningTree Protocol (IEEE 802.1s);
- o Protocol de detecție și comutare rapidă în cazul întreruperii unei bucle din arborele SpanningTree; o Algoritm avansat de convergență/recuperare rapidă a traficului în mai puțin de 100 ms. Echipamentele active de comunicații din noduri vor funcționa într-o gamă extinsă de temperatură:  $-30^{\circ} \dots +60^{\circ}\text{C}$ . Aceste





UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

## **Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

echipamente de comunicații nu vor avea ventilatoare sau alte obiecte în mișcare care să necesite întreținere periodică.

Echipamentele active de comunicații din noduri vor fi alimentate la tensiunea electrică 220V, 50Hz.

În Centrul de Monitorizare și Informare și comandament CNAIR se vor instala echipamente active Layer 3 (routere).

Echipamentele active vor realiza funcția de rutare IP. Ele vor rula un protocol de ratare pentru stabilirea link-urilor active și a ratelor de cost minim între sursă și destinație, fiind necesar suportul pentru următoarele protocoale de rutare: static routing, RIP/RIPng, OSPF/OSPFv3, IS-IS.

Fiecare dintre aceste locații vor fi prevăzute cu un echipament de tip switch local care va realiza conexiunile LAN locale.

Antreprenorul va oferi un serviciu de comunicații de tip VPN (Virtual Private NetWork) pe perioada instalării și pe perioada de garanție cu capacitățile necesare transmiterii datelor la sediul CNAIR Central.

Conexiunea VPN va avea o lărgime de bandă garantată și simetrică de un minim Mbps care va fi stabilit în funcție de necesarul datelor ce vor fi transferate.

Antreprenorul va asigura responsabilitate unică și un management unitar, în vederea asigurării unei fiabilități ridicate a canalelor de comunicație solicitate.

Fiecare conexiune va avea la capăt un router (Echipamentele vor fi puse la dispoziție de furnizorul serviciilor și vor fi în administrarea acestuia pe toată durata de desfășurare a contractului).

Legăturile de date trebuie să fie monitorizate de personalul tehnic al furnizorului de servicii cu descrierea metodei de monitorizare.

Furnizorul trebuie să garanteze securitatea și confidențialitatea datelor ce tranzitează infrastructura de comunicații. Acesta va prezenta modalitățile prin care realizează acest lucru. Ex: tehnologie VPN-MPLS

Parametrii tehnici minimi ai fiecărei legături trebuie să fie următorii:

o întârziere dus-întors maximă (round trip time delay):  $\leq 150$  ms; o Pierdere de pachete maximă (packet loss):  $\leq 1$  %; o Jitter maxim:  $\leq 50$  ms; o Disponibilitate de minim 99%.

### **4.4.6 Sistem de monitorizare rețea**

Va exista un sistem de monitorizare și control al întregii rețele de comunicații - acest lucru se va face la nivelul dispeceratului central. Sistemul va monitoriza starea echipamentelor de comunicații, starea legăturilor, erori, și va putea modifica prin teletransmisie parametrii echipamentelor.

Sistemul de monitorizare va avea o structură ierarhizată bazată pe protocolul SNMP (Simple Network Management Protocol). Sistemul de monitorizare va avea o interfață pentru integrarea într-un sistem de monitorizare și control (NMS) centralizat.

### **4.4.7 Monitorizare proactivă fibră optică**

Pentru asigurarea unui timp de reparație rapid, și chiar a prevenirii actelor de vandalism, este necesar un sistem de monitorizare a fibrei care să funcționeze permanent în timp real.



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

## **Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

Sistemul monitorizează permanent un număr de fibre optice, lansând alarme nu numai la detectarea tăierilor de fibră, cât și la degradarea parametrilor, dând posibilitatea operatorului rețelei, de a interveni imediat la locul exact al evenimentului, de multe ori permițând intervenția înainte ca evenimentul să afecteze traficul rețelei. Se are în vedere monitorizarea simultană celor două cabluri de fibră optică instalate în cadrul acestui proiect pe toată lungimea autostrăzii/drumului expres. În funcție de soluția de monitorizare propusă de Antreprenor (centralizată, distribuită, lungimea maximă monitorizată de un senzor, etc) acesta va stabili numărul de cabluri de fibră care se vor monitoriza simultan de către sistem.

Sistemul va fi dotat cu un OTDR intern. Nu este cerută achiziționarea unui sistem OTDR care să poată fi folosit stand-alone în afara unităților de măsură tip OTDR din componența platformei de monitorizare în timp real a fibrei optice.

Sistemul va genera alarme în momentul întreruperii sau deteriorării parametrilor rețelei de fibră optică, cu indicarea locului în care este întreruptă rețeaua cu o precizie de 50m.

### **4.5. Sistemul de management al defectelor**

Sistemul de Monitorizare și Informare va include și o soluție dedicată prin care să se poată planifica și executa diferite tipuri de intervenții cum ar fi intervenții preventive, corective, planificarea intervențiilor asupra echipamentelor din sistem, urmărirea stării de funcționare a echipamentelor și detectarea automată a

Scopurile ce trebuie îndeplinite de acest sistem sunt: o detectarea în timp real a defectelor unui echipament; o atingerea unor costuri minime ale reparațiilor și intervențiilor; o creșterea timpului mediu de funcționare al echipamentului; o controlul costurilor intervențiilor și a activităților de întreținere; o înregistrarea și urmărirea evenimentelor privind funcționarea echipamentului.

Funcționalitățile minime ale acestui subsistem trebuie să cuprindă:

o crearea unei baze de date tehnice cu privire la echipamentele din dotare (structuri arborescente, legături între echipamente, poziție geografică, marcarea cu coduri de bare); o gestiunea pieselor de schimb și a uneltelor, repertoriu al pieselor de schimb (cantități, furnizori); o gestiunea utilizării echipamentelor; o gestionarea diferitelor tipuri de întreținere, reparații:

- prevenire pe baza unor reguli de planificare;
- condiționate pe baza unor indicatori de funcționare;
- accidentale

o gestiunea comenzilor de reparații, întreținere; o planificarea lucrărilor de întreținere și reparații:

- se pot defini planuri de reparații periodice pe baza cărora se pot genera automat reparațiile planificate pentru toate echipamentele;
- planificarea lucrărilor de întreținere și reparații se face pe baza unor reguli de planificare; o evaluarea materialelor pe mașini în lucru la final de lună;

o situații de lucrări aflate în diverse stadii (lansat / finalizat / închis); o menținerea istoricului activității de întreținere; o urmărirea analitică și bugetarea intervențiilor (costuri);



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

o rapoarte și statistici aferente proceselor (defecte cel mai des întâlnite, costul reparațiilor pe comenzi, alocarea de resurse).

Sistemul trebuie să permită înregistrarea documentelor referitoare la activitățile de întreținere și reparații ale echipamentelor ajungând astfel la o analiză a costurilor.

Sistemul trebuie să poată permite definirea unor parametri specifici precum: o perioadă după care o alertă va fi ștearsă automat din sistem; o metoda de transmitere a alertelor generate de echipament; o limita de siguranță la care un echipament va genera o alertă.

Sistemul trebuie să asigure afișarea automată către operatori a camerei video de securitate cu echipamentul care a semnalat o defecțiune în cazul în care acesta este în raza vizuală a unei camere de securitate.

În cazul defectării unei echipament sistemul trebuie să asigure detectarea automată a acestui defect și alertarea operatorului despre acesta defecțiune.

Acest sistem trebuie să fie parte integrată a centrului de monitorizare.

Sistemul trebuie să poată să fie integrat cu cel puțin următoarele sisteme: Subsistem monitorizare greutate și dimensiuni, Subsistem recunoaștere numere de înmatriculare, Subsistem contorizare trafic, Subsistem detecție incidente, Subsistem monitorizare video, Subsistem meteo, Panourile de afișare, Rețeaua de comunicații și IT.

Sistemul de management al defecțiunilor va avea o componentă de monitorizare a rețelei de comunicații și echipamentelor IP. Aceasta va afișa grafic, în timp real, starea legăturilor de comunicații, starea echipamentelor de comunicații (routere, switch-uri, modemuri, terminale) și starea tuturor echipamentelor cu conectare IP instalate în cadrul proiectului.

Componenta de monitorizare a rețelei de comunicații și echipamentelor IP va afișa text, în timp real, alarmele (pozitive sau negative) generate de echipamente. Aceste alarme se vor stoca într-o bază de date și va exista posibilitatea căutării de mesaje după minim următoarele criterii:

- o Interval de timp;
- o Tip echipament;
- o Tip alarmă;
- o Subsistem;
- o Locație.

Monitorizarea echipamentelor IP se va face folosind SNMP v2/v3 pentru echipamentele care suportă acest lucru. Acestea vor fi setate să trimită alarme de stare („trap”-uri) către sistemul de monitorizare.

Ofertantul trebuie să includă în cadrul ofertei, toate echipamentele hardware și de comunicații necesare pentru funcționarea sistemului precum și toate licențele necesare pentru funcționarea sistemului.



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

#### **4.6. Sistemul de referențiere pentru echipamente**

Antreprenorul trebuie să stabilească un sistem de referențiere, ce va fi utilizat în momentul în care sistemul va deveni operațional. Sistemul de referențiere pentru echipamente trebuie să fie logic, corelat cu ierarhia sistemului, și va realiza și o corelare a echipamentului cu poziția geografică.

Sistemul de referențiere va permite extinderea ulterioară geografică și funcțională, menținând sistemul de referențiere logic realizat de Antreprenor.

Nu este acceptabil ca sistemul de referențiere să restricționeze în vreun fel operarea sistemului.

Sistemul de referențiere al Antreprenorului va fi discutat și pus de acord cu Beneficiarul.

#### **4.7. Condițiile de mediu**

##### **Exterior**

Antreprenorul va furniza și instala echipament exterior care să funcționeze satisfăcător în zona loturilor de autostrăzi, în toate anotimpurile. Pentru toate echipamentele furnizate și instalate la exterior, trebuie asigurată protecția necesară împotriva pătrunderii apei, datorate ploilor puternice sau inundațiilor. Un exemplu este cazul dulapurilor, care trebuie etanșate, inclusiv în punctele de acces al cablurilor. Pentru cablurile ce necesită încastrarea în partea carosabilă se vor prevedea soluții de protecție (ex: tubulatură) împotriva degradărilor și intemperiilor, evitându-se astfel întreruperea procesului de colectare și transport de date.

##### **Interior**

Tot echipamentul furnizat prin acest Contract va fi proiectat să funcționeze satisfăcător și fără degradare în funcționare la alimentarea cu electricitate standard din România, cu observația că, ocazional, parametrii alimentării electrice pot varia.

o 220V a.c. nominal;

o 50Hz nominal.

Tot echipamentul amplasat în interior sau în exterior trebuie protejat, așa încât să nu prezinte un pericol pentru utilizator sau pentru o terță parte și astfel încât interferențele electrice către sau de la o terță parte să nu producă funcționarea defectuoasă a echipamentului.



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

## **5. DOCUMENTAȚIE**

### **5.1. Proiectul de detaliu al sistemului**

Antreprenorul va fi responsabil de realizarea proiectului de detaliu și de implementarea acestuia, în cele mai bune condiții tehnice de la momentul semnării contractului.

Proiectul va cuprinde arhitectura funcțională, arhitectura fizică și specificații detaliate pentru toate componentele hardware și software ale sistemelor ITS.

Proiectul va cuprinde planul final de design și specificații și va defini exact configurațiile hardware, aplicațiile și funcționalitățile software, materialele, echipamentele și sistemele și nivelurile de conectivitate și acces ale sistemului.

Toate proiectele, specificațiile și caracteristicile vor trebui adaptate de către Antreprenor și furnizate atât Beneficiarului cât și Inginerului (Reprezentant al Beneficiarului), spre acceptare și validare. Nici o lucrare, specificație sau caracteristică tehnică nu va fi considerată acceptată dacă nu îndeplinește criteriile minime specificate și nu este validată în scris de către Beneficiar și Inginer (Reprezentant al Beneficiarului).

Este de așteptat ca actualele caracteristici din teren (intersecții, număr de senzori, drumuri, etc.) să crească în volum, astfel ca sistemul să fie dimensionat și proiectat astfel încât să permită extinderea sistemului.

Antreprenorul va înainta spre aprobare toate fișele de produs ce vor trebui să respecte cerințele minime impuse.

Proiectul va cuprinde proiectarea de detaliu a elementelor de infrastructură (conducte, fundații, stâlpi, pasarele, dulapuri etc.) necesare instalării sistemelor ITS pentru lotul de autostrăzi.

### **5.2. Documentația finală a sistemului**

Toată documentația va fi livrată în limba română, atât pe hârtie, cât și în format electronic. Unele documentații tehnice ale echipamentelor pot fi cele originale în limba engleză.

Documentația pentru sistem include următoarele:

- o Manual de utilizare pentru operatori;
- o Manual de utilizare hardware;
- o Manual de întreținere și service;
- o Manual de utilizare software/firmware;
- o Configurația schematică a sistemului și documentația tehnică finală (as built manual);
- o Licențe Sisteme de Operare instalate pe servere și stații de lucru;
- o Licențe aplicații - soft de prelucrare informații de la echipamente din teren;



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

## **Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

### **o Licențe antivirus.**

Documentația va include toate însemnările relevante pentru instruire și pentru atelierele de lucru. Mai mult, documentația trebuie să fie concepută astfel încât să permită angajaților beneficiarului să opereze și să extindă sistemul fără intervenția Antreprenorului.

Toate manualele vor fi clar etichetate și prezentate în dosare. Toate manualele vor avea menționate data/ediția/starea documentului, iar acestea se vor regăsi pe fiecare pagină împreună cu numărul paginii. Ca o necesitate a desfășurării operațiilor zilnice fiecare manual va conține referințe către alte manuale sau documente, astfel încât să se facă legătura cu toate informațiile necesare desfășurării tuturor activităților.

Toate documentele (inclusiv desene, imagini, scheme) furnizate în cadrul acestui contract vor fi disponibile pentru beneficiar în formă electronică. Formatul electronic va fi agreat cu beneficiarul anterior prezentării lor.

Formatul electronic al documentelor trebuie să fi accesibil pe stațiile de lucru ale angajaților beneficiarului. Este în responsabilitatea ofertantului să se asigure că documentațiile tipărite și cele în format electronic au aceeași versiune.

Pentru Beneficiar nu vor exista restricții de multiplicare prin fotocopiere a documentelor de instruire care fac parte din acest contract și nici restricții de distribuire a copiilor către alte părți asociate lui. Antreprenorul nu va multiplica niciun document către un terț și se va conforma clauzei de non-divulgare.

Aplicația software de generare a rapoartelor va fi predată sub formă de cod sursă pentru a putea fi completată și/sau modificată ulterior de Beneficiar.

### **5.3. Instruire**

Antreprenorul trebuie să pregătească și să asigure cursuri de instruire pentru personalul Beneficiarului.

Pentru toate cursurile, vor fi furnizate notițe în limba română. Cursurile de instruire se vor desfășura în limba română.

Programul Cursurilor de instruire trebuie stabilit de comun acord cu Beneficiarul, la începutul contractului, dar în propunerile Antreprenorului trebuie să existe suficientă flexibilitate pentru a permite variații datorită circumstanțelor prevalente ale programului general al Contractului și/sau disponibilității personalului sau reprezentanților Beneficiarului.

Dacă este necesar, cursurile de instruire vor conține activitate de teren. În acest caz, Antreprenorul trebuie să asigure instruirea și echipamentul de instruire necesar pentru asigurarea unei siguranțe maxime.

Dacă există vreo îndoială în privința siguranței, Antreprenorul va amâna temporar activitatea în teren și va reorganiza instruirea pentru o locație/dată alternativă.

Planul de instruire al Antreprenorului trebuie să includă un program de instruire pentru toate categoriile de personal pe funcție, cu privire la sarcinile presupuse de îndeplinirea unei sarcini specifice. Procesul de instruire trebuie să includă:



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

## **Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

- un curs pentru managerii seniori, care se va concentra pe aspecte strategice și tactice, cu accent pe instrumentele care sunt oferite și care pot fi realizate de către sistem și pe capacitățile de extindere care pot fi avute în vedere pentru viitor;
- un curs pentru operatori și supraveghetori, care trebuie să aibă o intensitate suficientă pentru a permite participanților să folosească toate funcțiile oferite de sistem. Antreprenorul trebuie să țină cont de faptul că acest curs trebuie să includă teorie referitoare la natura senzorilor și sistemelor și orice activitate de teren este necesară pentru setarea și extinderea sistemului

Cursurile pentru managerii seniori vor dura o zi lucrătoare, în timp ce instruirea pentru personalul operațional va dura aproximativ 5 zile.

Antreprenorul va permite ca un minim de 10 membri ai personalului Beneficiarului să participe la fiecare curs, dar numărul exact de participanți va fi pus de acord, înainte de data cursurilor.

### **5.4. Construcții asociate**

Antreprenorul va realiza toate construcțiile asociate (pasarele, piloni, dulapuri de echipamente, racord la furnizorul de energie electrică, amenajare spațiu) necesare realizării proiectului.

Detalii privind aceste construcții asociate vor fi prezentate în proiectul tehnic și adaptate conform echipamentelor și materialelor utilizate.

## **6. GARANȚIE ȘI ÎNTREȚINERE ÎN PERIOADA DE GARANȚIE**

### **6.1. Garanție și întreținere**

Antreprenorul va oferi o garanție similară cu garanția tuturor Lucrărilor din cadrul contractului, pentru toate componentele hardware și software livrate în cadrul acestui contract.

În perioada de garanție Antreprenorul va repara sau înlocui pe cheltuiala proprie toate echipamentele care prezintă defecțiuni. Dacă intervalul de timp de la sesizarea defecțiunii până la remedierea acesteia este mai mare de 48 de ore, perioada de garanție a subsistemului din care face parte echipamentul defect va fi prelungită cu o perioadă egală cu intervalul de timp în care echipamentul nu a funcționat.

Antreprenorul va lua act de faptul că, până la semnarea Acceptanței pentru întregul sistem, Antreprenorul trebuie să ofere o garanție completă pentru echipamentele furnizate și instalate. Întreținerea / actualizarea de software și firmware în perioada de garanție.

Antreprenorul va trebui să corecteze orice deficiență apărută în programele software și firmware și care a devenit evidentă în timpul utilizării sistemului.





UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

Întreținerea echipamentelor va fi realizată pe costul Antreprenorului pe toată perioadă de garanție a sistemului, după semnarea Procesului Verbal de Recepție la Terminarea Lucrărilor, până la semnarea Procesului Verbal de recepție Finală a acestui tronson.

Antreprenorul trebuie să întrețină toate echipamentele furnizate și instalate astfel încât să prevină defecțiunile echipamentelor, funcționarea acestora fiind fără întreruperi. Pentru echipamentele/ sistemele ITS instalate în tunel, acestea vor fi întreținute lunar.

Cerințele de mentenanță / întreținere se referă la următoarele activități obligatorii:

	Echipamente	Activități	Periodicitate (inclusiv raport)
A. Întreținerea echipamentelor din teren în perioada de garanție	Dulapuri/Țarcuri	verificare vizuala trasee cablaje, prinderi suportți	Trimestrial
		curățare vegetație în țarc și pe lângă țarc	Trimestrial
		verificare/refacere interior țarc	Verificare vizuala trimestrial - remediere dacă este cazul
		consolidare suportți	Verificare vizuala trimestrial - remediere dacă este cazul
		ungere balamale uși/lăcăte	Trimestrial
		verificare sistem de alarma (armare/dezarmare local si de la distanta)	Trimestrial
		curățarea tuturor echipamentelor, dulapurilor montate în teren	Trimestrial
		măsurare priză pământ	Anual
	Supraveghere video	verificare vizuala trasee cablaje, prinderi suportți	Trimestrial
		verificare funcționare camere si reglaje, curatare camere	Trimestrial si ori de cate ori este necesar
		verificare înregistrări pe cardurile SD	Trimestrial



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

	Stații Meteo	verificare vizuala trasee cablaje, prinderi suportți	Trimestrial
		curățare senzori de praf	Trimestrial
	Contori	verificare vizuala stare senzori montați in asfalt	Trimestrial
		verificare vizuala trasee cablaje, prinderi suportți	Trimestrial
		curățare senzori de praf	Trimestrial
	WIM	verificare vizuala stare bucle montate in asfalt	Trimestrial
		verificare vizuala trasee cablaje, prinderi suportți	Trimestrial
		verificare vizuala stare senzori/bucle	Trimestrial
	Panouri cu mesaje variabile rută	verificare si curățare camere LPR	Trimestrial si ori de cate ori este necesar
		verificare vizuala trasee cablaje, prinderi suportți, alimentare, integritate elemente	Trimestrial
		verificare vizuala trasee cablaje, prinderi suportți, alimentare, integritate elemente	Trimestrial
	Panouri control banda acces	verificare vizuală trasee cablaje, prinderi suportți, alimentare, integritate elemente	Lunar
		întocmirea de rapoarte privind starea de funcționare a echipamentelor	Trimestrial/ lunar
	UPS	verificare stare acumulatori / funcționare pe acumulatori	Trimestrial

Pe toata perioada de garanție, Antreprenorul trebuie să efectueze minim activitățile de întreținere prezentate în tabelul de mai sus, respectând periodicitatea acestora.

Începutul operațiunilor de întreținere



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

## **Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

Activitățile de întreținere trebuie să înceapă odată cu instalarea fiecărei componente. Cu toate acestea, perioada de întreținere nu se consideră că a început până la semnarea Acceptanței. Întreținerea echipamentelor va începe odată cu începerea perioadei de garanție.

Activitatea de service și întreținere, trebuie să ofere servicii de calitate, care să asigure buna funcționare a instalațiilor și echipamentelor, efectuarea reparațiilor necesare precum și înlocuirea componentelor și materialelor în cazul defectelor sau datorate uzurii acestora pe toată durata de garanție a sistemului, precum și întreținerea stocului de piese de schimb și asigurarea materialelor consumabile necesare funcționării sistemului.

De asemenea, pentru asigurarea unei bune funcționări a sistemelor Antreprenorul trebuie să efectueze următoarele activități:

- asigurarea serviciilor de întreținere preventivă pentru toate echipamentele instalate;
- să folosească un sistem profesional de preluare, urmărire și soluționare a cererilor de intervenție;
- să asigure o disponibilitate permanentă 24 de ore din 24, atât pentru preluarea cererilor de intervenție cât și pentru intervențiile tehnice;
- asigurarea serviciilor de intervenție în regim de urgență în maximum 4 ore de la anunțare;
- asigurarea stocului pieselor de schimb și menținerea lui pe toată durata garanției;
- asigurarea înlocuirii echipamentelor defecte;
- asigurarea materialelor consumabile necesare bunei funcționări a echipamentelor;
- perioada de garanție pentru echipamentele, subansamblurile și piesele de schimb utilizate pentru remedierea defecțiunilor, furnizate de către executant, va fi egală cu garanția lucrării, timp în care Antreprenorul răspunde pentru calitatea acestora;
- asigurarea tuturor echipamentelor și sculelor necesare intervențiilor, inclusiv a elementelor necesare dirijării traficului.

### **6.2. Întâlniri**

După aprobarea procesului Verbal de Recepție la Terminarea Lucrărilor, în timpul perioadei de garanție Antreprenorul trebuie să participe la întâlniri cu Beneficiarul cel puțin o dată pe lună, pentru a discuta aspecte legate de garanție și întreținere ale sistemului.

Reprezentanții Antreprenorului vor fi specialiști care vor putea discuta și lua decizii privitoare la probleme de strategie, mentenanță și performanță.

În cazul apariției în mod repetat a aceluiași tip de defect la nivelul unui echipament/ componentă/ modul/ subansamblu, acesta va fi considerat defect sistematic. Identificarea unui defect ca fiind sistematic se face de comun acord, de către Antreprenor și Beneficiar printr-o procedură ce urmează a fi convenită ulterior. După identificarea unui defect ca fiind sistematic întreaga cantitate de echipamente (componente/module/subansamble, după caz) afectată de respectivul defect și furnizată în cadrul contractului va fi înlocuită sau reparată (după caz) și se va întocmi un proces verbal de soluționare a defectului.



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

Echipamentul/componenta/modulul/subansamblul reparat(ă) în perioada de garanție se returnează achizitorului cu aceeași versiune de firmware cu care a fost trimis(ă) la reparat.

### 6.3. Testare

Testarea componentelor, subsistemelor și sistemului de monitorizare se va face în două etape:

Testare intermediară: aceasta se va realiza pentru fiecare componentă sau subsistem și pentru sistemul de monitorizare după instalarea fiecărei componente/subsistem care contribuie la realizarea unei funcții a sistemului. Testele efectuate vor fi: teste de funcționalitate (verificarea funcțiilor componentelor și subsistemelor dezvoltate), teste de mediu (pentru verificarea funcționării în anumite condiții specifice zonei de amplasare a componentei sau subsistemului), teste de siguranță și securitate, teste pentru funcționarea în situații extreme (starea de avarie).

Testele cuprind:

- Teste de fabrică ( Factory Acceptance Tests);
- Teste la locul de amplasare ( Site Acceptance Tests).

La ambele categorii de teste vor fi invitați minim 2 experți ai Beneficiarului.

- Testare finală: aceasta se va realiza după conectarea și punerea în funcție a tuturor

componentelor/subsistemelor sistemului de monitorizare și va evidenția buna funcționare a acestuia precum și furnizarea funcțiilor sistemului de monitorizare.

Testarea sistemului se va face, pentru o serie de componente definite ca fiind sensibile pentru sistem, și în condiții extreme de funcționare (umiditate ridicată, temperaturi ridicate sau scăzute etc.).

Se va elabora și un set de proceduri de testare atât pentru sistem în ansamblu, cât și pentru subsisteme și module, avizat de Beneficiar.

Specificațiile finale ale echipamentelor ITS se decid la data avizării finale de către Beneficiar a produselor, în vederea acceptării acestora.

Antreprenorul își va asuma schimbarea normelor aferente instalării și funcționării sistemelor ITS. Pozițiile kilometrice și hectometrice ale echipamentelor ITS sunt aproximative, ele putând suferi modificări datorită corelării cu situația din teren și cu semnalizarea rutieră transversală.

Pozițiile kilometrice și hectometrice ale echipamentelor ITS vor trebui corelate cu situația indicatoarelor fixe de semnalizare rutieră, precum și cu condițiile pe care trebuie să le îndeplinească traseul, în vederea instalării acestora. Poziția propusă și numărul acestor echipamente se regăsesc în tabelul anexa-Poziții de amplasare echipamente ITS



UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2014-2020

**Proiect co-finanțat de Uniunea Europeană prin Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020**

## **7. CERINȚE SUPLIMENTARE.**

Prestatorul trebuie să se asigure că echipamentele de comunicație pentru autostrada sunt agreate de către CNAIR, în scopul de a asigura compatibilitatea cu alte proiecte de autostrăzi și/sau drumuri de mare viteză în curs de desfășurare.

Toate echipamentele sistemului ITS care se vor achiziționa trebuie să respecte parametri de funcționare referitori la condițiile climatice specifice României (diferențe de temperatură vară – iarnă) și condiții de precipitații;

Nota: la faza PTE vor fi descrise în detaliu caracteristicile echipamentelor ce compun subsistemele ITS.

Amplasamentul echipamentelor de comunicații și echipamentelor sistemelor inteligente de transport va fi corelat cu alte lucrări propuse ca parte a Proiectului. La etapa de proiectare și execuție pentru amplasarea / instalarea panourilor VMS de ruts / bretea, se va ține cont ca acestea să nu concureze cu semnalizarea rutieră verticală / orizontală

Se vor propune beneficiarului pozițiile exacte și soluțiile tehnice pentru suporti, alimentare cu energie electrică. Pozițiile exacte de amplasare a echipamentelor vor fi stabilite de beneficiar în baza propunerilor venite din partea prestatorului;

Toate proiectele, specificațiile și caracteristicile vor trebui detaliate de către contractant și furnizate beneficiarului, spre acceptare și validare în CTE-urile CNAIR. În Proiectul Tehnic de Execuție, Prestatorul va descrie în detaliu caracteristicile echipamentelor ce compun fiecare subsistem. La etapa de proiectare și execuție pentru amplasarea / instalarea panourilor VMS de rută / bretea, atât Proiectantul cât și Antreprenorul vor ține cont ca acestea să nu concureze cu semnalizarea rutieră verticală/ orizontală.

Specificatiile finale ale echipamentelor ITS se decid la data avizării finale de către Beneficiar a produselor, în vederea acceptării acestora.

Antreprenorul își va asuma schimbarea/ modificarea normelor aferente instalării și funcționării sistemelor ITS.

### **Intocmit:**

**Ing. Ionel SERBAN**

**Ing. Monica IVANIUC**

**Ing. Constantin PATRASCA**