

# **DRUM TRANSREGIO FELEAC TR35**

## **RAPORT UTILITATI SI RETELE CONEXE**

### **A. PROIECTARE RELOCARI/PROTEJARI RETELE UTILITATI**

#### **1. PROIECTARE RELOCARE SI PROTEJARE UTILITĂȚI AFECTATE**

##### **PRINCIPALELE REȚELE DIN ZONĂ**

În urma transpunerii traseului viitoarului drum TRANSREGIO FELEAC TR35 în teren și pe planurile de situație s-au identificat următoarele rețele de utilități ce vor fi afectate de construirea Drumului Transregio Feleac TR35:

- Rețele electrice de joasa tensiune;
- Rețele electrice de medie tensiune;
- Rețele electrice de înaltă tensiune 110KV;
- Rețele electrice de înaltă tensiune 220 kV – 400 kV;
- Rețele telecomunicații;
- Rețele distributie gaze naturale;
- Retele transport gaze naturale si produse petroliere;
- Retele alimentare cu apa;
- Retele canalizare menajera;
- Retele conducte ANIF.

Ținând cont de avizele acestor deținători, vor fi executate lucrări de protejare sau de relocare a instalațiilor acestora în funcție de situația întâlnită pe teren.

##### **1.1 PROIECTARE REȚELE ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE**

Realizarea Drumului Transregio Feleac TR35, afectează o serie rețele electrice de joasa și medie tensiune. Acestea vor trebui relocate și/sau protejate astfel încât să fie îndeplinite normele aflate în vigoare.

Trebuie avute în vedere câteva trăsături, după cum urmează:

- A) Caracteristici de mediu;
- B) Caracteristici tehnice;
- C) Condiții de coexistență;
- D) Caracteristici ale materialelor;
- E) Caracteristici dimensionale;
- F) Soluția constructivă.

**a) Linie electrică aeriană**

Pentru asigurarea executării corecte și de calitate, se impune adoptarea unor tehnologii de execuție omologate.

**b) Linie electrică subterană**

Alegerea tipului de cablu utilizat în rețelele LES JT se va face în urma unor analize tehnico-economice în conformitate cu standardele ELECTRICA DISTRIBUTIE TRANSILVANIA SUD.

**c) Branșamente**

În funcție de configurația rețelei și de distanța până la consumator, se vor reface branșamentele afectate prin conductoare pozate aerian cu/fără stâlp intermediar, sau prin cabluri pozate subteran.

**d) Verificări:**

Acestea se vor face conform PE 003/79 „Nomenclator de probe privind montajul, punerea în funcțiune și dotarea în exploatare a instalațiilor energetice”, respectiv PE 116/94 „Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații”.

## **1.2 PROIECTARE REȚELE ELECTRICE DE MEDIE TENSIUNE**

Pentru Drumului Transregio Feleac TR35, trebuie respectate toate normele în vigoare cu privire la rețelele electrice de medie tensiune.

Verificările vor fi efectuate în conformitate cu „Normativul de încercări, verificări la echipamentele și instalațiile electrice” PE 116/94.

## **1.3 PROIECTARE REȚELE ELECTRICE DE ÎNALTĂ TENSIUNE(110KV)**

În vederea respectării prevederilor legislației în vigoare, se impune realizarea unor condiții speciale de siguranță și protecție privind coexistența noului drum de interes național (autostradă) cu LEA 110 kV în cauză, și anume:

**La traversări:**

- a) Protecție mărită;
- b) Lanțuri duble izolatoare;
- c) Unghi de traversare de minim 60° (67g), în cazuri excepționale admitându-se și unghiuri mai mici cu acordul organelor care administrează drumul;
- d) Panouri de întindere scurte (maximum 5 deschideri);
- e) Gabarit minim între conductorul inferior și carosabil: în regim normal de funcționare la săgeată maximă de 7,0m, iar la ruperea conductorului într-o deschidere vecină de 5,50m;

- f) Distanța minimă pe orizontală între marginea celui mai apropiat stâlp și axul autostrăzii 50,00m, în cazuri obligate și cu acordul organelor care administrează drumul admitându-se și distanțe mai mici.

#### **La apropieri:**

- a) Protecție mărită în cazul în care distanța axului LEA 110 kV față de ampriza drumului național este mai mică decât înălțimea celui mai înalt stâlp din zona de apropiere majorat cu 3,0m;
- b) Luarea tuturor măsurilor impuse pentru traversare, mai puțin cele referitoare la înălțimi, în cazul în care cu acordul organelor competente se acceptă ca distanța pe orizontală între conductorul extrem al LEA 110 kV la deviația maximă și limita amprizei drumului să fie mai mică de 1,0m.

### **1.4 REȚELE ELECTRICE DE ÎNALTĂ TENSIUNE LEA 220 KV – 400 KV**

Realizarea Drumului Transregio Feleac TR35, afectează o serie de rețele de înaltă tensiune. Aceasta va trebui relocată și/sau protejată astfel încât să fie îndeplinite normele aflate în vigoare.

Principalele prevederi ale NTE 003/04/00 pe care trebuie să le avem în vedere privind traversările și apropierile LEA de foarte înaltă tensiune față de drumurile din afara localităților (Art. 161-163 și Tab.26.a) sunt următoarele :

#### **I. Coexistența între LEA I.T și drumuri de interes național**

- autostrăzile, drumurile naționale europene (E), drumurile naționale principale și secundare fac parte din categoria „drumurilor de interes național”;
- traversările și apropierile față de drumuri situate în afara localităților se vor trata conform tabelului 26a din NTE 003/04/00, care pentru cazul LEA înaltă tensiune și drumuri de interes național prevede următoarele:

#### **Traversări:**

- a) Protecție mărită;
  - b) Lanțuri duble izolatoare;
  - c) Unghi de traversare de minim 600 (67g), în cazuri excepționale admitându-se și unghiuri mai mici cu acordul organelor care administrează drumul;
  - d) Panouri de întindere scurte (maximum 5 deschideri);
  - e) Gabarit minim între conductorul inferior și carosabil:
- în regim normal de funcționare la săgeată maximă: 9,0m pentru 220kV;
  - la ruperea conductorului în deschidere vecină: 7,50m pentru 220kV;
  - distanța minimă pe orizontală între marginea celui mai apropiat stâlp și axul autostrăzii: 50,0m în cazuri obligate și cu acordul organelor care administrează drumul se admit și distanțe mai mici.

### **Apropieri:**

- a) Protecție mărită în cazul în care distanța axului LEA față de ampriza drumului național este mai mică decât înălțimea celui mai înalt stâlp din zona de apropiere majorat cu 3,0m;
- b) Luarea tuturor măsurilor impuse pentru traversare, mai puțin cele referitoare la înnădiri, în cazul în care cu acordul organelor competente se acceptă ca distanța pe orizontală între conductorul extrem al LEA la deviația maximă și limita amprizei drumului este mai mică de 3,0m pentru LEA.

Astfel, modificarea liniilor electrice de înaltă tensiune (devierea traseelor, înlocuirea stâlpilor, conductoarelor și a lanțurilor de izolatoare) în vederea reglementării, va trebui să se facă în strictă conformitate cu prevederile de mai sus.

## **1.5 RELOCARE/PROTEJARE REȚELE TELECOMUNICAȚII**

Realizarea caracteristicilor infrastructurii rutiere prevăzute a fi executate în cadrul proiectului „Drumului Transregio Feleac TR35” vor conduce la lucrări de mutare și protejare a rețelor și instalațiilor de telecomunicații existente pe amplasament. Aceste lucrări vor trebui efectuate înainte de demararea construcției drumului.

În funcție de cerințele avizatorilor și respectând standardele și normativele în vigoare, se realizează proiectul de relocare a utilităților de telecomunicații.

Pe baza proiectelor mai sus menționate se vor obține avizele și acordurile necesare, punându-se în siguranță infrastructura de telecomunicații a operatorilor.

Se va da o atenție deosebită instalațiilor existente (cabluri interurbane, cabluri speciale, cablu cu FO etc.) pentru a nu produce deranjamente în timpul execuției lucrărilor. De asemenea, toate prizele de pământ, prevăzute a fi executate, vor fi măsurate pentru a se încadra în normele în vigoare.

În zonele în care drumul afectează rețele de telecomunicații vechi, realizate din materiale cu standarde de fabricație depășite (cabluri și accesorii care nu se mai fabrică, etc.), acestea se vor înlocui/asimila cu materiale cu caracteristicile cele mai apropiate din punct de vedere tehnic, cu condiția acceptului în prealabil al deținătorului rețelei;

În zonele de intersecție cu rețele de telecomunicații aeriene în care nu se pot asigura gabaritele prin menținerea acestora, s-a optat pentru subtraversarea drumului proiectat prin linii de telecomunicații subterane.

### **CONDIȚII**

- Toate materialele folosite vor fi tipizate, omologate;
- Se vor respecta specificațiile tehnice;
- Contravaloarea lucrărilor de deviere/protecție a instalațiilor telefonice (proiectare+execuție) va fi inclusă în devizul general al investiției de bază în așa fel încât după finalizarea execuției proiectului, secțiunea de rețea Tc nou construită să poată fi transferată/preluată în patrimoniul deținătorului, în locul celei inițiale;

- Lucrarea de protecție/deviere a cablurilor telefonice afectate de această lucrare, va fi executată prin grija beneficiarului, respectiv CNADNR, cu un constructor de specialitate, obligatoriu sub supravegherea reprezentanților deținătorului;
- Predarea amplasamentului privind rețeaua Tc existentă se face înainte de începerea lucrărilor și se va concretiza prin semnarea unui Proces Verbal de predare/primire, ce va constitui anexa a unei Minute/Convenții, semnate de ambele părți, beneficiar/constructor și deținător, la predarea amplasamentului;
- Întreaga răspundere privind menținerea integrității instalațiilor telefonice până la finalizarea lucrărilor revine constructorului și beneficiarului de lucrare;
- În cazul în care sunt produse avarii ale rețelilor/instalațiilor se telecomunicații, contravaloarea lucrărilor de remediere a instalațiilor avariate, precum și daunele solicitate de clienții deținătorului datorită întreruperii furnizării serviciilor, vor fi suportate de cel care a produs avaria.

Pe întreaga durată de derulare a lucrărilor de construcții, executantul va lua toate măsurile de protecție a muncii necesare evitării oricărui accident de muncă, în funcție de situația concretă din teren.

La executarea lucrărilor, șeful de echipă va lua măsuri pentru evitarea accidentelor cu respectarea prevederilor din Legea nr. 319/2006 a securității și sănătății în muncă.

Personalul salariat care beneficiază de echipament și de dispozitive individuale de protecție trebuie instruit asupra caracteristicilor și modului de utilizare a acestora, să le prezinte la verificările periodice prevăzute și să solicite înlocuirea sau completarea lor când nu mai asigură funcția de protecție.

Înainte de începerea lucrărilor se va verifica dacă s-au luat toate măsurile tehnice și organizatorice prevăzute în Instrucțiunile proprii de securitate și sănătate în muncă.

## **1.6 PROIECTARE REȚELE ALIMENTARE CU APĂ**

La realizarea Drumului Transregio Feleac TR35, pentru proiectarea relocării/protejării rețelei de alimentare cu apă se vor respecta și îndeplini cerințele normelor în vigoare, în conformitate cu legislația românească.

Necesitatea și oportunitatea elaborării proiectului pentru mutarea și protejarea instalațiilor și rețelilor de îmbunătățiri funciare (conduite), este ca după executia acestor lucrari terenul va fi liber de orice sarcina, permitand inceperea constructiei Drumului Transregio Feleac TR35, fara sa mai afecteze cu nimic retelele de apa existente.

Soluțiile tehnice s-au stabilit după studierea planurilor de situație cu amplasamentul drumului și a planurilor de situație cu amplasamentul rețelilor de apă.

Funcționalitatea lucrărilor de mutări și protejări de instalații și rețele de transport apă constă în:

- Devierea conductelor in zona intersectiei cu traseul drumului sau atunci cand sunt paralele/se intersecteaza cu bretelele de acces pe drum, daca unghiul format de axul acestora cu axul drumului este mai mic de 75°;
- Asigurarea functionalitatii la parametrii initiali a conductelor de apa;
- Protejarea retelelor de conducte ingropate la subtraversarea drumului proiectat prin introducerea in protectoare din teava de otel pe portiunea de subtraversare;
- Intreruperea apei in amonte si in avalul subtraversarii cu ajutorul vanelor de sectionare pentru remedierea eventualelor avarii ce pot apare in timp;
- Golirea si aerisirea conductelor cu ajutorul instalatiilor hidromecanice instalate in camine;
- Regimul de funcționare;
- Regimul de presiune admisă în rețeaua exterioară de alimentare cu apă;
- Materialul de bază al conductei;
- Diametre;
- Adâncimea de îngheț este în conformitate cu STAS 6054/77;
- Protecție anticorozivă: izolație întărită conform STAS 7335/3 pentru tuburile protectoare din oțel.

Materialul conductelor deviate va fi, pe cat posibil, acelasi cu materialul conductelor existente.

Conductele de apa nou proiectate se vor poza sub adancimea de inghet, la adancimea conductelor existente, astfel incat sa se asigure o curgere cat mai uniforma, fara crearea fenomenelor tip lovitura de berbec. Ele se vor poza pe amplasamentul conductelor existente.

Caminele nou proiectate sunt necarosabile sau carosabile si se vor executa in conformitate cu STAS 2448-82, vor avea forma dreptunghiulara in plan, iar capacele prevazute vor fi conform STAS 2308-81, cu rama din fonta. Capacele necarosabile vor fi de tip IIA, iar cele carosabile vor fi tip IV.

Protejarile executate la subtraversarile de drum se vor realiza in conformitate cu STAS 9312-87. Pentru lichidele necombustibile se prevede o singura vana, pe partea de unde se produce presiunea in lichid, acolo unde este pericol de contra presiune.

In interiorul tubului de protectie, conducta de apa va fi protejata cu inele distantiere. La capetele tuburilor de protectie se va prevedea burdof de etansare. Conductele se vor proteja la trecerea prin peretii caminelor cu piese speciale, de diametre corespunzatoare, pentru impiedicarea patrunderii infiltratiilor din panza freatica. Legatura dintre conductele existente si cele proiectate se vor realiza cu piese tip compensatoare de montaj, avand diametrele corespunzatoare conductelor si pretandu-se oricarui tip de material.

Tubul de protecție al conductei proiectate, pe zona subtraversării, se realizează din conductă de oțel cu diametrul interior care să depășească cu cel puțin 100mm diametrul exterior al conductei proiectate, la care se adaugă grosimea izolației.

În amonte și în aval de subtraversare se prevăd cămine cu vane care sunt în funcție de diametrul conductei. De asemenea, după căminul din aval este prevăzut și un cămin de colectare. Scurgerea în acest cămin se face prin conductă de scurgere apă din OL, Ø60.

#### POZAREA CONDUCTELOR

Pozarea se va face în conformitate cu: SR 4163-1:1995 Rețele de distribuție și STAS 8591:1997 Rețele edilitare subterane. Condiții de amplasare.

### **1.7 PROIECTAREA REȚELELOR DE CANALIZARE**

La realizarea Drumului Transregio Feleac TR35, pentru proiectarea relocării/protejării rețelei de canalizare se vor respecta și îndeplini cerințele normelor în vigoare, în conformitate cu legislația românească.

Necesitatea și oportunitatea elaborării proiectului pentru mutarea și protejarea instalațiilor și rețelelor de îmbunătățiri funciare (conducte), este ca după executia acestor lucrări terenul va fi liber de orice sarcină, permitând începerea construcției Drumului Transregio Feleac TR35, fără să mai afecteze cu nimic rețelele de canalizare existente.

Soluțiile tehnice s-au stabilit după studierea planurilor de situație cu amplasamentul drumului și a planurilor de situație cu amplasamentul rețelelor de canalizare.

Funcționalitatea lucrărilor de mutări și protejări a rețelelor de canalizare constă în:

- Devierea conductelor în zona intersecției cu traseul drumului sau atunci când sunt paralele/se intersectează cu bretelele de acces pe drum, dacă unghiul format de axul acestora cu axul drumului este mai mic de 75°;
- Asigurarea funcționalității la parametrii inițiali a conductelor de canalizare;
- Regimul de funcționare;
- Protejarea rețelelor de conducte îngropate la subtraversarea drumului proiectat prin introducerea în protectoare din teava de oțel pe porțiunea de subtraversare, după caz;
- Pozitionarea căminelor de canalizare la fiecare schimbare de direcție;
- În cazul în care, datorită configurației terenului, este necesară prevederea stațiilor de pompare de ape uzate, caracteristicile acestora vor fi în conformitate cu specificațiile tehnice;
- Protecție anticorozivă: izolație întărită conform STAS 7335/3 pentru tuburile protectoare din oțel.

Materialul conductelor deviate va fi, pe cat posibil, acelasi cu materialul conductelor existente.

Conductele de canalizare nou proiectate se vor poza sub adancimea de inghet, la adancimea conductelor existente, astfel incat sa se asigure o curgere cat mai uniforma, fara crearea zonelor de contrapanta. Ele se vor poza pe amplasamentul conductelor existente.

Caminele nou proiectate sunt necarosabile sau carosabile si se vor executa in conformitate cu STAS 2448-82, vor avea forma circulara in plan, iar capacele prevazute vor fi conform STAS 2308-81, cu rama din fonta. Capacele necarosabile vor fi de tip IIA, iar cele carosabile vor fi tip IV.

Protejarile executate la subtraversarile de drum se vor realiza in conformitate cu STAS 9312-87.

In interiorul tubului de protectie, conducta de canalizare va fi protejata cu inele distantiere. La capetele tuburilor de protectie se va prevedea burduf de etansare. Conductele se vor proteja la trecerea prin peretii caminelor cu piese speciale, de diametre corespunzatoare, pentru impiedicarea patrunderii infiltratiilor din panza freatica. Legatura dintre conductele existente si cele proiectate se vor realiza in camine de canalizare sau prin electrifuziune, in functie de specificul fiecarei retele.

Tubul de protectie al conductei proiectate, pe zona subtraversarii, se realizeaza din conducta de otel cu diametrul interior care sa depaseasca cu cel putin 100mm diametrul exterior al conductei proiectate, la care se adauga grosimea izolatiei.

In amonte si in aval de subtraversare se prevad camine cu vane care sunt in functie de diametrul conductei. De asemenea, dupa caminul din aval este prevazut si un camin de colectare. Scurgerea in acest camin se face prin conducta de scurgere apa din OL,  $\Phi 60$ .

#### POZAREA CONDUCTELOR

Pozarea se va face în conformitate cu: SR 4163-1:1995 Rețele de distribuție și STAS 8591:1997 Rețele edilitare subterane. Condiții de amplasare.

### **1.8 REȚELE DISTRIBUȚIE GAZE NATURALE**

La realizarea Drumului Transregio Feleac TR35, pentru proiectarea relocării/ protejării rețelilor de distribuție gaze naturale se vor respecta și îndeplini cerințele normelor în vigoare, în conformitate cu legislația românească.

#### ***Caracteristicile tehnice principale***

- Materialul de bază al conductei;



- Diametrele exterioare nominale și lungimile de conductă;
- Toată gama dimensională, conform standardelor și normativelor în vigoare;
- Tuburile de protecție subterane din conductă de oțel vor fi protejate anticorosiv cu izolație foarte întărită, protejată la exterior cu folie de plastic, conform Normativului N.T.P.E.E. / 2018.

În conformitate cu Legea 10/1995 privind calitatea în construcții, este obligatorie realizarea și menținerea pe toată durata de existență a instalației, a următoarelor cerințe de calitate esențiale :

- Rezistență și stabilitate la solicitări statice, dinamice sau seismice;
- Siguranță în exploatare, inclusiv protecția la explozii, arsuri, electrocutare, securitate în mișcare și circulație, adaptare la utilizarea spațiilor;
- Siguranță la foc;
- Igienă, sănătatea oamenilor;
- Izolație hidrofugă și economia de energie;
- Protecția împotriva zgomotului;
- Etanșeitatea;
- Confortul higrotermic;
- Adaptarea la utilizare;
- Durabilitatea.

La pozarea conductei de gaze proiectata se vor respecta prevederile NTPEE-2018, precum si distantele fata de celelalte retele de utilitati, conform SR 8591. Se vor monta tuburi de beton - la intersecția cu instalațiile electrice, tuburi de polietilenă - la intersecția cu rețele de apă, canal și telefonie, și tuburi de oțel – la intersecția cu instalații termice.

Pozarea conductelor relocate se va realiza pe cat posibil in sapatura deschisa, iar in zonele unde nu este posibila acest tip de executie se realizeaza prin foraj orizontal.

Subtraversarile variantei ocolitoare se realizeaza in conformitate cu STAS 9312.

Verificările înainte de montaj, în timpul montajului și probele se vor efectua conform normativului N.T.P.E.E. / 2018.

Înainte de montaj se va verifica aspectul țevelor și a elementelor de asamblare (se vor elimina cele cu defecte), precum și corespondența materialelor cu prevederile din proiect.

În timpul montajului se vor verifica: dispozitivele de sudare, calitatea sudurilor, șanțul, amplasarea conductei și pozarea acestuia, umplerea șanțului și marcarea traseului.

Probele de presiune se vor efectua în conformitate cu prevederile din normativele N.T.P.E.E. / 2018.

Constructorul, impreuna cu beneficiarul, vor urmari permanent respectarea calitatii materialelor componente si a lucrarilor pe faze de executie, in conformitate cu

legislatia in vigoare si in special cu Legea nr. 10/95 cu modificarile si completarile ulterioare si Legea 123/2012, normativele C56-02/03, NE 012/1-2007, NE012/2-2010, HG 273/94, NTPEE-2018 etc si a prezentului proiect. In acest sens, se vor respecta programele de urmarire a calitatii lucrarilor.

Activitatea de urmarire si control a calitatii lucrarilor executate se desfasoara conform regulamentelor aprobate prin HG 272/94, HG 273/94, prevederilor Legii 10/95, HG 453/03 si Normativ C56-02/03.

In timpul executiei lucrarilor, se vor verifica:

- adancimea transeei pentru conducte de gaze si a sapaturilor pentru constructiile aferente;
- panta transeei pentru conducte;
- respectarea calitatilor prescrise pentru tuburi de protectie;
- aliniamentul constructiilor;
- imbinarea corecta a tuburilor;
- etanseitatea, rezistenta la presiune a retelelor si constructiilor;
- gradul de compactare a umpluturilor.

## **1.9 RETELE TRANSPORT GAZE NATURALE SI PRODUSE PETROLIERE**

Realizarea Drumului Transregio Feleac TR35, afecteaza o serie retele de transport gaze naturale. Acestea vor trebui relocate si/sau protejate astfel incat sa fie indeplinite normele aflate in vigoare.

### ***Caracteristicile tehnice principale***

- Regimul de functionare
- Presiunea maxima admisibila de operare
- temperatura de lucru (min/max)
- temperatura mediului ambiant (min/max)
- Categoria de importantă va fi stabilita conform Ordinului M.L.P.A.T. 31/N din 2 octombrie 1995 și H.G. 766/21 noiembrie 1997
- Materialul de bază al conductei
- Diametre: toata gama dimensionala, conform standardelor si normativelor in vigoare
- Adâncimea de montaj a conductei
- Materialele utilizate pentru realizarea tronsonului de conducta vor fi verificate în ceea ce priveste aspectul, dimensiunile, marcajul si certificatele de calitate emise de producator la aducerea pe santier

### **Generalități**

- Lucrările de construcții - montaj se vor executa în conformitate planurile de situație și schemele de montaj.
- Lucrările de construcții - montaj vor începe numai după avizarea proiectului de catre operatorul conductelor si obținerea tuturor avizelor necesare și a autorizației de construire.

- Montarea și demontarea instalațiilor și a conductelor existente se execută numai de unități specializate care dispun de personal calificat, mijloace tehnice corespunzătoare de execuție și de controlul pentru astfel de lucrări.
- Materialul de bază al conductei este din oțel, PSL2 sau superioare, conform SR EN ISO 3183 și API 5L;
- Diametre: toată gama dimensională, conform standardelor și normativelor în vigoare;
- Adâncimea de montaj a conductei conform normelor, normativelor și standardelor în vigoare;
- La subtraversări conductele de transport gaze naturale se vor proteja în conducte metalice, încadrându-se în clasa IV de locație;

### **1.10 RELOCARE/PROTEJARE REțele DE ÎMBUNĂTĂȚIRI FUNCȚIARE (ANIF)**

La realizarea Drumului Transregio Feleac TR35, pentru proiectarea relocării/protejării rețelei de irigații se vor respecta și îndeplini cerințele normelor în vigoare, în conformitate cu legislația românească.

Necesitatea și oportunitatea elaborării proiectului pentru mutarea și protejarea instalațiilor și rețelor de îmbunătățiri funciare (conducte), este ca după executia acestor lucrări terenul va fi liber de orice sarcină, permitând începerea construcției Drumului Transregio Feleac TR35, fără să mai afecteze cu nimic rețelele de irigații existente.

În vederea executării lucrărilor proiectate, este necesar ca în afara de suprafețele ocupate de drum, să se scoată definitiv și temporar din circuitul agricol suprafețe agricole funcție de lucrările necesare în punctele de intersecție a traseului drumului cu lucrările de îmbunătățiri funciare existente.

De asemenea, se poate ca în lucrările de deviere să se redea în circuitul agricol o serie de suprafețe agricole.

Soluțiile tehnice s-au stabilit după studierea planurilor de situație cu amplasamentul drumului și a planurilor de situație cu amplasamentul amenajărilor de îmbunătățiri.

Funcționalitatea lucrărilor de mutări și protejări de instalații și rețele de transport apă pentru îmbunătățiri funciare constă în:

- Devierea conductelor în zona intersecției cu traseul drumului sau atunci când sunt paralele/se intersectează cu bretelele de acces pe drum, dacă unghiul format de axul acestora cu axul drumului este mai mic de 75°;
- Asigurarea funcționalității la parametrii inițiali a sistemelor (conductelor) de irigații;

- Protejarea rețelilor de conducte îngropate la subtraversarea drumului proiectat prin introducerea în protectoare din teava de oțel pe porțiunea de subtraversare;
- Întreruperea apei în amonte și în avalul subtraversării cu ajutorul vanelor de secționare pentru remedierea eventualelor avarii ce pot apărea în timp;
- Golirea și aerisirea conductelor cu ajutorul instalațiilor hidromecanice instalate în camine.

Materialul conductelor deviate va fi, pe cât posibil, același cu materialul conductelor existente.

Antenele de irigații, conductele principale și conductele secundare nou proiectate se vor poza sub adâncimea de îngheț, la adâncimea conductelor existente, astfel încât să se asigure o curgere cât mai uniformă, fără crearea fenomenelor tip lovitură de berbec. Ele se vor poza pe amplasamentul conductelor existente.

Caminele nou proiectate sunt necarosabile sau carosabile și se vor executa în conformitate cu STAS 2448-82, vor avea forma dreptunghiulară în plan, iar capacele prevăzute vor fi conform STAS 2308-81, cu ramă din fontă. Capacele necarosabile vor fi de tip IIA, iar cele carosabile vor fi tip IV.

Protecțiile executate la subtraversările de drum se vor realiza în conformitate cu STAS 9312-87. Pentru lichidele necombustibile se prevede o singură vană, pe partea de unde se produce presiunea în lichid, acolo unde este pericol de contra presiune.

În interiorul tubului de protecție, conducta de irigații va fi protejată cu inele distanțiere. La capetele tuburilor de protecție se va prevedea burduf de etansare. Conductele se vor proteja la trecerea prin pereții caminelor cu piese speciale, de diametre corespunzătoare, pentru împiedicarea patrunderii infiltratilor din panza freatică. Legătura dintre conductele existente și cele proiectate se vor realiza cu piese tip compensatoare de montaj, având diametrele corespunzătoare conductelor și pretându-se oricărui tip de material.

Tubul de protecție al conductei proiectate, pe zona subtraversării, se realizează din conducta de oțel cu diametrul interior care să depășească cu cel puțin 100mm diametrul exterior al conductei proiectate, la care se adaugă grosimea izolației.

În amonte și în aval de subtraversare se prevăd camine cu vane care sunt în funcție de diametrul conductei. De asemenea, după caminul din aval este prevăzut și un camin de colectare. Scurgerea în acest camin se face prin conducta de scurgere apă din OL, Ø60.

## **B. PROIECTARE RETELE CONEXE**

### **1. SISTEME DE COMUNICATII ITS**

Scopul prezentului document este acela de a prezenta principiile de functionare si continutul solutiei propusa pentru realizarea sistemelor ITS (Intelligent Management Systems).

Dorim sa subliniem inca din aceasta faza faptul ca solutia oferita este una completa, bazata exclusiv pe tehnologii de ultima generatie in domeniul sistemelor inteligente pentru transporturi, prietenoasa cu mediul inconjurator („eco-friendly”), conceputa in deplina concordanta cu cerintele Beneficiarului si nu in ultimul rand o solutie foarte calitativa si competitiva.

Astfel, in cadrul prezentului document sunt prezentate si explicate, pe rand, toate subsistemele componente ale solutiei dezvoltate si propuse .

Toate aceste subsisteme au fost alese si integrate in solutia noastra cu deosebita atentie, respectand cu strictete atat prevederile Caietului de Sarcini cat si prevederile, reglementarile si standardele nationale si europene referitoare la constructia autostrazi si sisteme conexe.

#### **1.1 DESCRIEREA GENERALA A SOLUTIEI PROPUSE**

Se realizeaza un sistem „la cheie” care va integra solutii pentru toate subsistemele distincte solicitate prin Caietul de Sarcini, utilizand ca mediu de comunicatii o retea de cabluri cu fibre optice instalata intr-o canalizatie pentru telecomunicatii nou construita de-a lungul viitoarei autostrazi.

Echipamentele constitutive ale subsistemelor vor fi instalate in locatiile distante prevazute de Caietul de Sarcini (denumite in continuare site-uri). Solutia de comunicatii prin fibre optice va asigura conexiunile intre site-uri prin intermediul unei retele de tip „Wide Area Network”, utilizand ca protocol de comunicatii Ethernet si avand o topologie de inel FO plat tip „GigaBit Ethenet”.

#### **1.2 COMPONENTA SISTEMULUI DE MONITORIZARE SI INFORMARE DIN PUNCT DE VEDERE AL ARHITECTURII LOGICE**

1. Subsistem de contorizare si clasificare a traficului (CS)
2. Subsistem de monitorizare conditii meteo atmosferice si la nivelul carosabilului (WS)
3. Subsistem de informare cu panouri cu mesaje variabile (VMS)
4. Subsistem pentru recunoasterea automata a numerelor de inmatriculare (ANPR)
5. Subsistem telefonie de urgenta (SOS)
6. Subsistem de cantarire static (CANTAR ST)
7. Subsistem monitorizare prin imagini video (CCTV/PTZ/AID)

8. Subsistem de securitate (SEC)
9. Puncte de concentrare (CP)
10. Subsistem de comunicatii (COM)

### **Subsistem de contorizare si clasificare a traficului (CS)**

Subsistemul oferit utilizeaza senzori de trafic pentru detectia numarului de autovehicule, densitatii traficului, vitezei de deplasare, clasificarii vehiculelor (in functie de lungimea acestora), volumului, distantelor intre autovehicule si diversilor timpi de asteptare. Prin intermediul retelei de telecomunicatii, datele achizitionate pot fi transmise in dispecerat catre echipamnetele de inregistrare, stocare si afisare dedicate acestui subsistem. Subsistemul oferit contine si o componenta software care permite descarcarea, vizualizarea si afisarea in timp real a datelor achizitionate.

### **Subsistem de monitorizare conditii meteo atmosferice si la nivelul carosabilului (WS)**

Subsistemul oferit este constituit din statii meteorologice montate in locatiile indicate prin cerinta beneficiarului, statii care achizitioneaza parametri ca temperatura, umiditatea relativa a aerului, viteza vantului, directia vantului, cantitatea de precipitatii, starea de inghet in zona monitorizata, grosime strat de zapada si vizibilitatea. Prin intermediul retelei de telecomunicatii, datele achizitionate pot fi deasemenea transmise in dispecerat catre echipamnetele de inregistrare, stocare si afisare dedicate acestui subsistem. Subsistemul oferit contine si o componenta software care permite descarcarea, vizualizarea si afisarea in timp real a datelor achizitionate.

### **Subsistem de informare cu panouri cu mesaje variabile (VMS)**

Subsistemul oferit utilizeaza pentru afisarea diverselor mesaje, doua tipuri de panouri – cele „de ruta” si cele pentru „bretele de acces”. Prima categorie – panourile de rute - va fi constituita din doua zone de afisare distincte (una care afiseaza pictograme si una care afiseaza text), a doua categorie - panourile pentru bretelele de acces - avand o singura zona (cea pentru afisarea textului). Tehnologia utilizata pentru afisare este cea care utilizeaza diode electroluminescente (LED). Prin intermediul retelei de comunicatii, panourile pot fi adresate, operate si comandate din Centrul de Comanda.

### **Subsistem pentru recunoasterea automata a numerelor de inmatriculare (ANPR)**

Subsistemul oferit utilizeaza camere foto/video profesionale special concepute pentru recunoasterea placutelor de inmatriculare. Prin intermediul retelei de

telecomunicatii, datele achizitionate pot fi transmise in dispecerat catre echipamnetele de inregistrare, stocare, afisare si alarmare dedicate acestui subsistem.

### **Subsistem telefonie de urgenta (SOS)**

Subsistemul oferit utilizeaza cate o pereche de telefoane de urgenta („master and slave”) care vor fi instalate din doi in doi kilometrii, in conformitate cu cerinta beneficiarului. Telefoanele se amplaseaza la marginea carosabilului, de-o parte si de cealalta a viitoarei autostrazi, conectate prin intermediul retelei de fibra optica la echipamentele de achizitie, operare si comanda care pot fi instalate in Centru de Comanda.

### **Subsistem monitorizare prin imagini video (CCTV/PTZ/AID)**

Subsistemul oferit utilizeaza atat camere fixe cat si camere mobile de tip „dome - PTZ” pentru achizitia si transmiterea de imagini din locatiile distante si poate accesa un sistem complet de inregistrare, stocare si afisare a imaginilor in Centrul de Comanda.

### **Subsistem de securitate (SEC)**

Subsistemul oferit poate integra senzorii de monitorizare a temperaturii in interiorul cabinetelor, senzorii de fum, senzorii de efractie si senzorii de umiditate.

Senzorii pot fi instalati la nivelul punctelor de concentrare attentionad si printr-un sistem de alarmare in cazul lipsei de tensiunii de alimentare la intrare in site . Alarmerle sesizate de catre detectorii enumerati mai sus pot fi transmise in Centrul de Comanda unde vor fi afisate si inregistrate.

### **Puncte de concentrare (CP)**

Subsistemul oferit este constituit in fapt din toate punctele de concentrare instalate in locatiile distante aflate de-a lungul traseului viitoarei autostrazi (cabinete de exterior pentru echipamente). In fuctie de necesarul de putere al diferitelor tipuri de echipamente instalate in interiorul cabinetelor, punctele de concentrare vor fi alimentate cu energie electrica .

Toate cabinetele cu echipamente vor fi conectate la reseaua de comunicatii prin fibra optica.

### **Cântărire statica**

Locatia propusa prin cerinta beneficiarului si prin clarificarile legate de pozitia in care se va instala sistemul de cantarire statica se vor prevedea cu un container care va fi prevazuta toaleta, camera de odihna si birouri de lucru. Cantarul fix va avea in permanenta operator si va fi atestat metrologic conform legilor in vigoare din Romania.

### **Subsistem de comunicatii (COM)**

In deplina concordanta cu standardele Europene in vigoare, in vederea asigurarii comunicatiilor de date intre locatiile distante (site-uri) se propune construirea unei noi

canalizatii pentru telecomunicatii si instalarea in interiorul acesteia a unei retele de cabluri cu fibra optica prevazuta cu terminale in fiecare dintre punctele de concentrare aflate pe site-uri. Comunicatiile de date vor fi asigurate prin intermediul echipamentelor de tip IP care vor comunica intre ele utilizand protocolul Ethernet.

### **1.3 PREZENTAREA SOLUTIEI PROPUSE**

#### **SUBSISTEME INSTALATE IN LOCATII DISTANTE (SITE-URI)**

In vederea realizarii si obtinerii functionalitatilor solicitate prin Caietul de Sarcini, in site-urile indicate vor fi instalate diverse detectoare, camere video si/sau alte tipuri de echipamente, acestea fiind elemente constitutive ale subsistemelor

##### **Subsistem de contorizare si clasificare a traficului (CS)**

Sunt folosite sisteme de măsurare cu bucle inductive care permit măsurarea vitezei si clasificarea vehiculelor la viteze mari. Sistemul permite colectarea următoarelor tipuri de date: viteza vehiculelor, numărul de vehicule, clasificarea vehiculelor, gradul de ocupare, distanta in timp fata de vehiculul precedent.

Sistemul permite definirea a cel puțin 8+1 clase, conform standardelor TLS fiind certificat in acest sens de catre un organism european independent.

Datele de trafic (cel puțin ultimele 48 de ore) vor fi stocate local în controlerul montat în punctul de concentrare respectiv, pentru cazul în care legătura de comunicatii cu centrul se întrerupe. La restabilirea legăturii datele vor fi transferate în Centrul de Monitorizare. Capacitatea de stocare a sistemului este de minimum 250.000 de vehicule, când funcționează fără conexiunea de comunicatii cu centrul (independent).

Detectoarele inductive pot detecta atât autovehicule care se deplasează în sensul normal de circulație, cât si autovehicule care se deplasează pe contrasens. Se realizeaza detectia urmatoarelor situatii: coada de vehicule, deplasare cu viteza redusa, deplasare pe contrasens.

Plaja de măsurători de viteză este cuprinsă între 10 si 250 km/h (iar limita superioară poate fi extinsă) cu o rezoluție de 1 km/h.

Buclele inductive au o toleranță de cel mult +/- 3km/h pentru viteze mai mici de 100 km/h si de cel mult 3% pentru viteze mai mari de 100 km/h. Plaja minimă a temperaturilor de funcționare este cuprinsa între -25 si +60°C.

Buclele inductive pentru monitorizarea traficului se vor instala din 2 in 2 km pe toata lungimea autostrazii si pe ambele sensuri de circulație, conform cerintelor beneficiarului

##### **Subsistemul de măsurare a condițiilor meteo atmosferice si la nivelul carosabilului (WS)**

Subsistemul de măsurare, prognoză si avertizare meteo-rutieră este format dintr-o stație meteo complexă destinată măsurătorilor si procesărilor primare de date meteo-rutiere (inclusiv starea suprafeței drumului: senzori montati în carosabil si



senzori neintrusivi).

Statia meteo-rutieră asigura:

a. Măsurarea datelor:

- Temperatura aer;
- Umiditate relativă;
- Detector de precipitatii si vizibilitate;
- Presiunea atmosferică;
- Directia si viteza vântului;
- Starea suprafetei drumului, ambele sensuri;
- Temperatura solului.

b. Achizitia, procesarea primarăsi generarea avertizărilor/alarmelor de înghețsi de precipitatii recente;

c. Transmiterea datelor la centrul de control

Statia meteo poate să trimită avertizări si alarme către Centrul de informare si monitorizare:

- a. Avertizare de gheață (suprafata udă va deveni gheață în 1-2 ore);
- b. Avertizare de înghet (temperatura suprafetei este sub temperatura de înghet si punctul de rouă este mai mare decât temperatura suprafetei);
- c. Avertizare de precipitatii recente în conditiile unei temperaturi a suprafetei în jur de 0°C;
- d. Alarmă de suprafată cu gheață;
- e. Avertizare de vizibilitate sub 60m.

Senzorii montati în carosabil indeplinesc următoarele conditii minime:

- a. interval de măsurare a temperaturii la sol: -40...70°C cu o precizie de cel puțin +/- 0,2°C între -10... + 10°C si +/- 0,5°C în restul gamei. Rezolutia de măsură: 0,1 °C
- b. măsurare a grosimii stratului de apă pe carosabil minim în intervalul 0 ...
- c. 4mm, cu o rezolutie de 0,01 mm
- d. Starea carosabilului: Uscat, Umed, Ud, Gheață, Zăpadă
- e. Conditii de operare -40 °C ... +70 °C.

În dreptul podurilor se vor folosi senzori de măsurare a stării suprafetei drumului de tip neintrusiv (fără componente în carosabil.Senzorii neintrusivi de măsurare a stării suprafetei drumului vor îndeplini următoarele conditii minime:

- a. Distanța de măsurare: 3-15 m
- b. Aria de măsurare: min 100 cm<sup>2</sup> (la 5m distanță)
- c. Grosimea stratului :  
Apă/ Gheață 0 - 4 mm  
Zăpadă 0 - 10 mm
- d.Starea carosabilului: Uscat, Umed, Ud, Gheață, Zăpadă

Fiecare statie meteo va avea senzori de monitorizare a stării carosabilului pentru ambele cai de circulatie.

### **Subsistemul de informare cu panouri cu mesaje variabile (VMS)**

Sistemul de informare a soferilor în trafic va fi compus din panouri cu mesaje variabile(panouri VMS – Variable Message Sign). Acestea afiseaza date în timp real, preluate de la centrul de informare.

Controlul mesajelor afisate pe panouri si adunarea mesajelor de diagnosticare se face prin intermediul unei aplicatii bazate pe arhitectura client/server din cadrul centrului de monitorizare si informare.Informatiile sunt controlate în timp real din Centrul de Monitorizare si Informare.Informatiile de trafic afisate pe semnele VMS pot fi generate ca rezultat al unei actiuni planificate sau neplanificate, care este introdusă pe loc sau programată din timp de către operatorii din Centrul de Monitorizare si Informare.

Exemple de informatii de trafic afisate pe VMS sunt următoarele:

- a.Timp de călătorie între anumite destinatii cunoscute
- b. Situatii de congestie de-a lungul autostrăzii
- c. Informatii despre lucrări
- d. Evenimente speciale si instructiuni către participantii la trafic
- e. Programarea operatiunilor de întreținere
- f. Conditii meteo deosebite care sunt prognozate
- g.Notificări de accidente

Panourile VMS sunt realizate in tehnologia cu diode electro-luminescente (LED).

Panouri de rută– Tip I sunt panourile VMS de tip panou cu graficăsi text.  
Panourile VMS de rută au dimensiunile carcasei de minim: 7500mm x 1800mm.  
Ele sunt prevazute cu 2 module:

- a. Modul color, compus dintr-o singura suprafata patrata
- b. Modul monocromatic, compus din trei randuri dreptunghiulare

Modul color - Configuratie

- a. Tipul VMS: grafic-full-color
- b. Rezolutie: 64x64 pixeli
- c. Pixel pitch: minimum 18 mm
- d. Zona activă: minimum 1200x1200 mm

Proprietăți optice:

- a. Luminozitate: în concordantă cu EN 12966-1 clasa L3
- b. Contrast: în concordantă cu EN 12966-1 clasa R3
- c. Culoare: în concordantă cu EN 12966-1 clasa C2
- d. Dimensiunea fasciculului: în concordantă cu EN 12966-1 clasa B6
- e. Protectie la intemperii – in concordantă cu EN 12966-1 clasa P2

Echipamentele VMS sunt conforme cu standardul EN 12966 -clasele specificate anterior.

Modul monocromatic

- a. Rezolutie: minimum 230 x 16 pixeli pe fiecare rand
- b. Pixel pitch: minimum 20 mm
- c. Afisare caractere românești
- d. Afisare text de diferite mărimi în orice pozitie în cadrul randului

Proprietăți optice:

- a. Luminozitate: în concordantă cu EN 12966-1 clasa L3
- b. Contrast: în concordantă cu EN 12966-1 clasa R3
- c. Culoare: în concordantă cu EN 12966-1 clasa C2
- d. Dimensiunea fasciculului: în concordantă cu EN 12966-1 clasa B3
- e. Protecție la intemperii –în concordantă cu EN 12966-1 clasa P2

Echipamentele VMS sunt conforme cu standardul EN 12966 – clasele specificate anterior.

Modul de amplasare a panourilor de rută poate fi făcută pe un suport transversal sau în consolă,funcție de configurația terenului la poziția de amplasare.

Panouri pentru bretelele de acces – Tip II sunt panouri monocromatice de culoare galbenă având următoarele specificații minime:

- a. Tip VMS : Matrice, culoare galbenă
- b. Dimensiune minimă a carcasei: 3200mm x 1200mm
- c. Afisare trei rânduri text sau imagini
- d. Rezoluție minim 144 x 48 pixeli
- e. Dimensiune pixel: minim 5mm

Proprietăți optice:

- a. Luminozitate : în concordantă cu EN 12966-1 clasa L3
- b. Contrast: în concordantă cu EN 12966-1 clasa R3
- c. Culoare: în concordantă cu EN 12966-1 clasa C2
- d. Dimensiunea fasciculului: în concordantă cu EN 12966-1 clasa B6
- e. Distanța de citire > 50m
- f. Unghiul de citire: 30 grade

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

Echipamentele VMS sunt conforme cu standardul EN 12966 – clasele specificate anterior.

Amplasarea panourilor pentru bretelele de acces se va face pe marginea bretelei.

Controlerele 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 afisarea 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 afisarea imediată în cazul comenzii de la serverul VMS sau local. Controlerul va avea de asemenea suficientă memorie RAM pentru recepționarea și transmiterea mesajelor.

Controlerul include și un modul „watchdog” care să detecteze nefuncționarea acestuia și să reinitializeze microprocesorul.

Controlerul este proiectat după principiul fail-safe pentru a preveni afisarea unor mesaje eronate în cazul unei defecțiuni. Aceasta conține cel puțin o funcție de auto-oprire a afisării atunci când comunicatia cu serverul VMS este întreruptă sau eronată, sau alimentarea cu energie electrică este întreruptă.

Controlerul VMS poate opera și pe baza unui control local, oferind selectarea următoarelor funcții: selectarea nivelului intensității luminoase, selectarea unuia dintre mesajele prestabilite, rularea de proceduri de diagnoză pentru verificarea funcționării panoului.

Controlerul este prevăzut cu conexiune RS232, USB sau Ethernet pentru conectarea la un laptop pentru diagnoză, testare și transfer de mesaje.

Atunci când ușa carcasei este deschisă, siguranțele, întrerupătoarele și indicatoarele sunt ușor vizibile și accesibile.

#### Sistemul de reglare a intensității luminoase a panourilor VMS

Fiecare panou este dotat cu un sistem de detectare a nivelului de iluminare din ambianță și reglare a intensității luminoase în cel puțin 7 trepte. Sistemul de reglare a intensității luminoase conține minimum 2 senzori fotoelectrici. Senzorii funcționează în condițiile de expunere directă la razele soarelui fără diminuarea performanțelor.

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

#### Redundanta părților componente a panourilor VMS

Defectarea unui LED sau a unui modul de LED-uri nu influențează funcționarea celorlalte LED-uri / module de LED-uri. Pentru a limita efectul de îmbătrânire a LED-urilor, acestea nu sunt alimentate la puterea maximă specificată de producător. Astfel, curentul maxim nu depășește 50% din curentul maxim specificat de producătorul LED-urilor (media în curent continuu).

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

## **Subsistemul de monitorizare video**

Subsistemul de monitorizare video include camere CCTV PTZ (cu sistem de miscare si panoramare – Pan Tilt Zoom) si camere CCTV fixe.

Camerele video CCTV PTZ respecta cerinta beneficiarului si au următoarele caracteristici minime:

- a. Sensibilitate mai buna de 0.09 lux color, 0.014 lux a/n;
  - b. Control iris automat si manual;
  - c. Montare lentila: C/CS mount;
  - d. Filtru infrarosu;
  - e. Frame rate: 25 frame/sec;
  - f. Sistem semnal video: PAL standard;
  - g. Rezolutie orizontala : cel putin 540 linii TV;
  - h. Rezolutie: 1/4" CCD 725x582 PAL;
  - i. Black light compensation: BLC ON/OFF;
  - j. Iesire video: BNC – 1.0 Vp-p – 75 Ohm;
  - k. Alimentare: 230Vac;
  - l. Gama de temperatura a intregului ansamblu al camerei va acoperi minim intervalul -25 ÷ +60 Grade C;
- Protectia propusa este IP66.

## **Punctele de concentrare (CP)**

Punctele de concentrare sunt locatiile care vor găzdui echipamentele necesare diferitelor subsisteme. Un punct de concentrare contine un dulap în care sunt instalate echipamentele corespunzătoare sistemelor senzor amplasate în locul respectiv.

Toate echipamentele instalate în dulap au o plaja temperaturilor de functionare între -25 si +60 grade C.

În dulap este instalată o sursă de tip UPS pentru asigurarea functionării echipamentelor instalate în dulap timp de cel putin 12 ore, în lipsa tensiunii de alimentare externe.

Sistemele UPS contin un sistem de monitorizare a stării rețelei de alimentare si a gradului de încărcare a bateriilor. Aceste informatii vor fi transmise în Centrul de Monitorizare si Informare.

Sistemele UPS vor transmite alarme către Centrul de Intretinere si Monitorizare la modificarea stării rețelei de alimentare (disparitia rețelei / re-aparitia rețelei de alimentare) si în cazul functionării pe baterii la atingerea unui prag de încărcare a bateriilor de 20%.

Dulapul este dotat cu dispozitive de fixare a echipamentelor (de tip rack 19"),cu sistem de închidere si asigurare a usilor împotriva persoanele neautorizate.

El contine senzori de alarmare în caz de deschidere a usilor sau în cazul vandalizării acestuia (senzori inertiali si deformări mecanice importante).

Dulapul este prevăzut cu deschizături care să permită trecerea cablurilor de electroalimentare și de comunicații.

Dulapul va fi inscripționat cu semnul „pericol de moarte” și textul „echipamente sub

tensiune”. Alimentarea punctelor de concentrare se va face de la rețeaua de energie electrică pentru toate locațiile.

Se va analiza posibilitatea de alimentare cu energie electrică pentru fiecare locație în parte și se vor propune soluții de alimentare pentru fiecare dintre locații în cadrul proiectului.

### **Subsistemul de securitate**

Senzorii de securitate vor monitoriza componentele sistemelor instalate pe autostradă. Ei sunt dispuși în locațiile sistemului de monitorizare și informare.

Se utilizează minim trei categorii de senzori de securitate:

- camere CCTV de securitate și iluminator IR
  - senzori pentru monitorizarea accesului în dulapurile sau incintele în care sunt amplasate echipamente.
  - senzori de fum pentru detectarea începutului de incendiu în dulapurile sau incintele în care sunt amplasate echipamente.

#### **A. Camerele video de securitate**

Caracteristicile sistemelor de securitate cu camere sunt:

- a. Funcționare atât pe timp de zi cât și noaptea (imagini IR);
- b. Captura de imagini și video la detectare mișcării în zona monitorizată;
- c. Generarea de alarme la detectare mișcării în zona monitorizată;
- d. Posibilitatea de avertizare acustică și luminoasă la postul central (la distanță);
- e. Înregistrarea incidentelor de securitate într-o bază de date;
- f. Activarea și dezactivarea sistemului de la distanță pe baza unor coduri de securitate (acestea pot fi configurate de către utilizator);
- g. Sistemul prevede funcții de generare a alarmelor (la distanță) în cazul în care stația nu funcționează la parametri normali;
- h. Înregistrarea imaginilor de la camerele de securitate și a alarmelor senzorilor se va face în timp real în Centrul de Control.

i. Aplicația de afișare a imaginilor camerelor de securitate din Centrul de Control face corelarea între imaginile video și alarmele generate de senzori. Toate camerele video sunt camere digitale, cu analiză automată a imaginii și fabricate pentru condiții speciale (camere de securitate).

Transmisia video este digitală, folosind un protocol de transmisie standard (TCP/IP). Toate camerele de securitate sunt identificate prin adresa IP proprie.

Camerele CCTV ce realizează funcția subsistemului de securitate au următoarele caracteristici:

- a. Camera video IP (accesibilă direct prin protocol TCP/IP)
- b. Montarea camerei este fixă.

c. Camera va avea montat si un luminator IR care să lumineze cvasiuniform zona monitorizată de cameră.

e. Intrare auxiliară de senzor de miscare pentru protectie anti-vandalism cu notificare acusticăsi în dispecerat

f. Înregistrare motion (miscare) cu rezolutia maximă, continuu, la detectie de miscare, sau combinat cu rate de transfer diferite

g. Posibilitate de definire de rezolutii diferite de înregistrare / vizualizare.

h. Posibilitate de înregistrare autonomă pe suport de date inclus în camera pentru un interval de minim 12 ore. Acesta va permite camerei să înregistreze local imaginile în cazul pierderii conexiunii de date si să le transmită, atunci când conexiunea este restabilită.

i. Posibilitate de a transmite date video în format „picture”, precum si ca arhivă directă,„streaming video” (ca MPEG sau echivalent), astfel încât să se minimizeze lătimea de bandă.

j. rezistenta la intemperii IP64

k. interval temperatură functionare între -25 si +60 grade Celsius

l. Mod zi:

- Rezolutie minimum 1024 x 768 color

- Sensibilitate: 0.1 lux

m. Mod noapte:

- Rezolutie minimum 1024 x 768 alb-negru sensibil în spectrul infrarosu.

- Sensibilitate: 0.01 lux

Fiecare cameră este protejată software prin utilizator si parolă, diferită pentru imagine si setare (utilizator, utilizator principal si administrator)

B.Senzorii de monitorizare a accesului

Senzori de monitorizare a accesului au următoarele caracteristici:

a. Instalarea senzorului de monitorizare a accesului se vaface pentru dulapul local de echipamente;

b. Exista posibilitatea de generare de alarme la detectarea accesului la echipamentele monitorizate;

c. Avertizarea acustică si luminoasă la postul central (la distantă);

d. Înregistrarea incidentelor de securitate într-o bază de date;

e. Activarea si dezactivarea sistemului de la distantă si local pe baza unor coduri de securitate (acestea pot fi configurate de către utilizator);

f. Comunicatiile, exportul datelor către alte subsisteme ale sistemului de monitorizare,

precum si configurarea si accesul de la distantă se vor face cel putin prin intermediul unui port Ethernet;

g. Sistemul are functii de export al datelor brute sau procesate către alte componente ale sistemului de monitorizare;

h. Sistemul are functii de generare a alarmelor (la distantă) în cazul în care statia nu functionează la parametri normali.

### **Subsistemul pentru recunoasterea automata a numarului de inmatriculare (ANPR)**

Subsistemul folosit pentru recunoasterea automata a placutelor de inmatriculare va monitoriza trei benzi de circulatie aflate pe acelasi sens de circulatie (banda 1, banda 2, banda de urgenta) si are in compunere 3 camere video special concepute pentru aceasta functie, cu urmatoarele caracteristici:

- a. senzor optic alb/negru sau color pentru decelarea placutelor de inmatriculare si recunoasterea automata a numarului de inmatriculare
- b. senzor optic color pentru capturarea unei imagini generale (de context)
- c. rezolutia senzorilor optici: minimum 2560x1600 pixeli, atat pentru senzorul LPR

cat si

- pentru senzorul de context
- d. suport fizic pentru stocare locala de minimum 16 GB
- e. transfer securizat a fisierelor catre un server FTP aflat la distanta
- f. criptarea fisierelor (imaginilor) capturate
- g. posibilitate de video streaming
- h. posibilitatea definirii de liste „negre” si liste „albe” direct in camera video
- i. grad de protectie IP66
- j. gama temperaturilor de functionare: -25...+65°C

Se propune realizarea unei solutii ANPR modulare prin utilizarea unei unitati de procesare dedicate, in vederea asigurarii unor performante ridicate si a integrarii facile a functionalitatilor de control rovinetă.

### **Subsistemul pentru detectarea automata a incidentelor (AID)**

Subsistemul este o componenta a sistemului CCTV si este destinat sa detecteze automat urmatoarele situatii periculoase:

- a. deplasarea vehiculelor pe contrasens
- b. vehicul oprit
- c. congestie de trafic
- d. incarcatura pierduta pe carosabil
- e. viteza de deplasare redusa
- f. prezenta pieton pe carosabil

Subsistemul utilizeaza ca sursa de semnal video semnalul provenit de la camerele video fixe care intra in compunerea subsistemului CCTV

### **Cântărire statica**

Locatia in care se va instala sistemul de cantarire statica se vor prevedea cu un container care va fi prevazuta toaleta, camera de odihna si birouri de lucru. Cantarul fix va avea in permanenta operator si va fi atestat metrologic conform legilor in vigoare din Romania.



## **Subsistemul de comunicatii**

Descrierea sistemului

- Sistemul de comunicatii asigură legătura între sistemele software din Centrul de Intretinere si Monitorizare si echipamentele amplasate în diferite locatii ale sectiunii de autostradă.

- Se foloseste un sistem unitar de comunicatii pentru toate sistemele care sunt implementate (monitorizare, informare, securitate). Acesta va fi bazat pe protocolul

IPv4, familia de standarde IEEE 802.3. Toate sistemele folosesc acest sistem unitar de comunicatii pentru transferul datelor.

- Sistemul de comunicatii se bazeaza la nivelul fizic pe comunicatii pe fibră optică, aceasta asigurând banda foarte mare necesară transferului imaginilor de la camerele

CCTV, cât si posibilitatea de a interconecta echipamente la distante mari.

Principala functionalitate a sistemului de comunicatii va fi de a asigura transferul datelor între echipamentele montate în teren si sistemele software centrale aflate în Centrul de monitorizare si informare.

Sistemul de comunicatii asigura:

a. banda suficient de mare pentru asigurarea transferului imaginilor de la camerele CCTV

b.întârziere redusa

c.securitatea comunicatiilor

d.fiabilitate

Sistemul de comunicatii este dimensionat să acopere toate necesitățile rezultate din functionarea sistemelor(cu redundanță activă) plus o rezervă de capacitate de 50%.

Amplasare si conditii de realizare a infrastructurii pentru sistemul de comunicatii:

- Fibra optică este instalată în lungul segmentului de autostradă, amplasată în tubulatura 4xPVC/Corugat 110 si tubulatura HDPE 110 in zonele de subtraversari(subtraversarile se realizeaza in zonele unde apar obstacole in lungul canalizatiei pentru fibra optica.

- Fibra optică este instalată într-o tubulatură HDPE de 32mm diametru. Pe toata lungimea traseului vor exista 2 tuburi HDPE de 32mm diametru, unul cu FO, iar celalalt rezerva, ambele montate in acelasi tub de PVC de diametru 110mm.

- Tipul de cablu de fibră optică si tipul de tubulatură HDPE este ales astfel încât să permită instalarea cablului de fibră (tragere / suflare) pe distanta de 250m dintre camerele de tragere, fără alte camere de tragere suplimentare. De la camerele de conexiune se vor realiza subtraversări pentru conectare echipamentelor ITS (panouri VMS, statii de senzori, camere CCTV si statii meteo).

Echipamentele active de comunicatii vor fi amplasate locatiile impuse prin cerinta beneficiarului ,permitand interconectarea echipamentelor.

Echipamentele active de comunicatii se vor amplasa în interiorul dulapurilor punctelor de concentrare.

#### Caracteristici

-Sistemul de comunicatii se bazeaza pe realizarea de inele plate de fibră optică, pentru a asigura redundanta în cazul defectării unui echipament sau a întreruperii unui cablu de fibră.

-Se va folosi cablu de fibră optică de minim 64FO.

-Tubulatura pentru cablurile de fibră este diferită pentru tubulatura folosită pentru cablurile electrice si va fi marcata distinct.

#### Echipamentele active

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

-Vor fi create profile de trafic diferite pentru diferite aplicatii: imagini video, voce, aplicatii web, sincronizări baze de date.

-Pentru diferitele profile de trafic echipamentele active vor avea următoarele facilitati:

- a. Prioritizare trafic;
- b. Asigurarea calitatii serviciilor (QoS);
- c. Alocari de banda pentru fiecare tip de trafic si pentru fiecare port al echipamentului;
- d. Grupuri IGMP: min 255;
- e. Autentificare RADIUS/TACACS+;
- f. Alocarea de VLAN-uri diferite pentru profile de trafic diferite.

Echipamentele active de comunicatii din nodurile amplasate pe autostrada vor functiona într-o gama extinsa de temperatura: -25 ... +60° C. Aceste echipamente de comunicatii nu vor avea ventilatoare sau alte obiecte in miscare care sa necesite intretinere periodica.

Echipamentele active de comunicatii din nodurile amplasate pe autostrada vor fi alimentate de la rețeaua electrica 220V, 50 Hz.

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

Echipamentul exterior amplasat în zona autostrăzii va functiona în toate anotimpurile. Toate echipamentele instalate la exterior este asigurata protectia necesară împotriva pătrunderii apei, datorate ploilor puternice sau inundatiilor.

Dulapurile de semnal de trafic sunt etansate, inclusiv în punctele de acces al cablurilor, prin folosirea garniturilor si a presetupelor de acces cabluri.

Tot echipamentul este proiectat să functioneze satisfăcător si fără degradare în functionare la alimentarea cu electricitate standard din România, cu observatia că, ocazional, parametrii alimentării electrice pot varia.

- a. 220V a.c. nominal
- b. 50Hz nominal

Tot echipamentul amplasat în interior sau în exterior va fi 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 functionarea defectuoasă a echipamentului.

### **Structuri metalice**

În vederea instalării de-a lungul autostrazii a senzorilor de trafic, a camerelor video, camerelor ANPR și a panourilor pentru mesaje variabile, după realizarea calculațiilor pornind de la necesitățile impuse de către fiecare echipament în parte, se propune spre confecționare și instalare structuri metalice cu scop de susținere echipamente ale sistemului.

### **Lucrări civile necesare și construcții asociate**

În vederea realizării locațiilor sistemului, se vor realiza lucrările civile necesare.

Aceste categorii de lucrări sunt prezentate în continuare:

- Lucrări de excavare;
- Lucrări de subtraversare;
- Lucrări de pozare a tuburilor și cablurilor necesare;
- Lucrări de realizare a diverselor fundații (pentru structurile metalice, cabinete, telefoane de urgență, etc);
- Lucrări de instalare a structurilor metalice;
- Lucrări de instalare a cabinetelor;
- Lucrări de realizare a împănărilor;
- Oricare alte lucrări civile care vor fi necesare în vederea realizării site-urilor în concordanță cu specificațiile tehnice.

Vor fi realizate toate construcțiile asociate (pasarele, piloni, dulapuri de echipamente, racordul furnizorului de energie electrică, amenajare spațiu) necesare realizării proiectului.

Detalii privind construcțiile asociate vor fi prezentate în proiectul tehnic.

Lucrările în carosabil se vor face cu respectarea normelor MI/MT nr. 1112/411/2000 privind

condițiile de închiderea circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.

### **Lucrări de instalare și configurare a echipamentelor pe site-uri**

După finalizarea lucrărilor de construire a infrastructurii sistemului pe fiecare site, echipele specializate vor efectua activitățile de instalare, poziționare și configurare a tuturor echipamentelor subsistemelor solicitate în respectivul site, astfel încât acesta să devină funcțional și pregătit pentru intercomunicarea cu Centrul de Comandă .

Sistemul de referințiere pentru echipamente

Va fi stabilit un sistem de referentiere, ce va fi utilizat în momentul în care sistemul va deveni operational. Sistemul de referentiere pentru echipamente este corelat cu ierarhia sistemului, si va realiza si o corelare a echipamentului cu pozitia geografică.

Sistemul de referentiere va permite extinderea ulterioară geografică si functională, mentinând sistemul de referentiere logic realizat de Furnizor.

Sistemul de referentiere nu restrictioneaza în vreun fel operarea sistemului.

Sistemul de referentiere al Furnizorului va fi pus de acord cu Beneficiarul, si va fi compatibil cu sistemul de referentiere folosit pentru Sistemul de Monitorizare si Informare existent.

Sistemul de management al defectelor

Scopurile ce sunt indeplinite de acest sistem sunt:

- a. detectarea în timp real a defectelor unui echipament;
- b. atingerea unor costuri minime ale reparatiilor si interventiilor;
- c. cresterea timpului mediu de functionare al echipamentului;
- d. controlul costurilor interventiilor si a activităților de întreținere;
- e. înregistrarea si urmărirea evenimentelor privind functionarea echipamentului.

La nivel functional acest subsistem cuprinde:

a. crearea unei baze de date tehnice cu privire la echipamentele din dotare (structuri arborescente, legături între echipamente, pozitie geografică,marcare cu coduri de bare);

b. gestiunea pieselor de schimb si a uneltelor, repertoar al pieselor de schimb (cantități, furnizori);

c. gestiunea utilizării echipamentelor;

d. gestionarea diferitelor tipuri de întreținere, reparatii:

- prevenire pe baza unor reguli de planificare;
- conditionate pe baza unor indicatori de functionare;
- accidentale

e. gestiunea resurselor umane angajate în procesul de întreținere;

f. gestiunea comenzilor de reparatii, întreținere;

g. planificarea lucrărilor de întreținere si reparatii:

h. se pot defini planuri de reparatii periodice pe baza cărora se pot genera automat

reparatiile planificate pentru toate echipamentele;

i. planificarea lucrărilor de întreținere si reparatii se face pe baza unor reguli de planificare;

j. evaluarea materialelor pe masini în lucru la final de lună;

k. situatii de lucrări aflate în diverse stadii (lansat / finalizat / închis);

l. mentinerea istoricului activității de întreținere;

m. urmărirea analitica si bugetara a interventiilor (costuri);

n. rapoarte si statistici aferente proceselor (defecte cel mai des întâlnite, costul reparatiilor pe comenzi, alocarea de resurse).

o. colectarea datelor de interventie cu ajutorul dispozitivelor mobile

Sistemul permite înregistrarea documentelor referitoare la activitățile de întreținere și reparații ale echipamentelor ajungând astfel la o analiză a costurilor

Sistemul permite definirea unor parametri specifici precum:

- a. perioada după care o alertă va fi stearsă automat din sistem;
- b. metoda de transmitere a alertelor generate de echipament;
- c. limita de siguranță la care un echipament va genera o alertă.

Sistemul asigură 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 defecției unei echipamente sistemul asigură detectarea automată a acestui defect și alertarea operatorului despre această defecțiune, fiind parte integrată a centrului de monitorizare

Sistemul de management al defecțiilor poate fi integrat cu cel puțin următoarele sisteme: Subsistem monitorizare greutate și dimensiuni, Subsistem recunoaștere numere de înmatriculare și verificare roșie, Subsistem controlare trafic, Subsistem detecție incidente, Subsistem monitorizare video, Subsistem meteo. Panourile de afișare, Rețeaua de comunicații și IT.

Sistemul de management al defecțiilor are 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 afișează 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:

- a. Interval de timp
- b. Tip echipament
- c. Tip alarmă
- d. Subsistem
- e. Locație

Conform cerinței beneficiarului toate echipamentele hardware și de comunicații necesare pentru funcționarea sistemului precum și toate licențele necesare pentru funcționarea sistemului sunt incluse în ofertă.

### **Alimentarea site-urilor cu energie electrică**

În funcție de necesarul de putere al diferitelor tipuri de echipamente instalate pe site-uri și în interiorul cabinetelor, punctele de concentrare vor fi alimentate cu energie electrică utilizând bransarea la rețeaua publică de distribuție a energiei electrice.

## **1.4 EXECUTAREA SI URMARIREA LUCRARILOR**

Lucrarile civile si implementarea infrastructurii se vor face in concordanta cu specificatiile si cu procedurile specificate de catre autoritatile locale implicate in aprobarea proiectului de-a lungul traseului de FO. Toate lucrarile care se vor executa trebuie sa fie incepute dupa ce toate autoritatile au eliberat avizele specifice

### **Protectia muncii**

Lucrarile vor fi executate in conformitate cu legislatia romana in vigoare in ceea ce priveste protectia muncii. Acest document nu face referiri directe la legislatia privind protectia muncii, dar acestea se considera a fi obligatorii.

### **Semnalizarea spatiului de lucru**

Inainte de inceperea lucrarilor este obligatorie montarea elementelor de semnalizare care sa delimiteze zonele de lucru (sapaturi, excavatii, camerete etc.). Tipul de semnalizare folosit trebuie sa fie in concordanta cu legislatia romana in vigoare.

### **Verificari preliminare pentru localizarea utilitatilor existente**

Proiectul de executie va asigura identificarea tuturor utilitatilor existente de-a lungul traseului de cablu. De asemenea, in proiectul de executie se vor include toate detaliile privind protectiile necesare in cazul intersectarii altor utilitati.

### **Standarde pentru lucrari civile**

Instalarea canalizatiei si subtuburilor, locul de instalare a traseului de FO si modul de pozare vor fi in concordanta cu specificatiile beneficiarului.

Pe tot parcursul desfasurarii lucrarilor trebuiesc respectate legile romane si trebuiesc urmarite:

- Asigurarea accesului rutier si pietonal in conformitate cu legislatia specifica si cu normele de protectia muncii;
- Detectarea si mentinerea in pozitia initiala a tuturor semnalizarilor existente si / sau refacerea acestora la terminarea lucrarilor in sectorul respectiv;
- Desfasurarea lucrarilor in concordanta cu specificatiile autoritatilor locale implicate;
- Detectarea si protejarea tuturor utilitatilor si infrastructurilor existente si / sau refacerea acestora la terminarea lucrarilor in sectorul respectiv.

### **Sapaturi**

Existenta si localizarea tuturor utilitatilor si obstacolelor aflate de-a lungul traseului de FO va fi detectata in timpul fazei de proiectare.

Va fi realizata si o verificare preliminara pe teren a detaliilor de localizare a utilitatilor furnizate prin proiect. Rezultatele verificarilor vor fi comparate cu detaliile de localizare a utilitatilor furnizate.

Metodele alese pentru sapare sunt alese in functie de mediu, structura solului, utilitatile existente si pozitia acestora fata de traseul propus.

Frontul excavarii trebuie sa avanseze in asa fel incat sa se poata asigura astuparea zilnica a santului in conditii de siguranta.

Adancimea sapaturii trebuie sa fie mentinuta constanta si in deplina concordanta cu specificatiile beneficiarului si a legislatiei romane in vigoare.

In locurile in care pot aparea alunecari (caderi) de pietre (stanci) vor fi folosite plase de protectie.

Toate excavatiile/sapaturile care prezinta risc de surpare trebuiesc sa fie protejate cu intarituri conform legilor in vigoare.

Orice stricaciune care apare in timpul lucrarilor va fi raportata imediat la autoritatile respective pentru a se putea lua masurile corespunzatoare. De asemenea trebuie raportata si orice scurgere de gaz sau apa etc. Apa trebuie evacuata din excavatii cu ajutorul pompelor.

Materialul excavat trebuie depozitat pe marginea santului astfel incat sa se pastreze accesul. Toate reziduurile care rezulta in urma sapaturii vor fi transportate la locurile de depozitare specificate.

### **Umplerea santului**

Umplerea se va face folosind materialul existent si/sau nisip. Umplerea va fi efectuata in straturi de cate 20 cm grosime compactate cu dispozitive corespunzatoare.

Dupa refacere, suprafata rezultata trebuie sa aiba aceleasi caracteristici ca si cea initiala.

### **Instalarea tuburilor PVC/Corugat si a subtuburilor HDPE de canalizatie in sant**

Canalizatia se va realiza cu ajutorul tevilor de PVC/Corugat de 110 mm diametru. Acestea vor avea lungimea de 4-6m si vor fi conectate intre ele pentru a forma infrastructura traseului de FO. Patru conducte distincte se vor aseza in sant de-a lungul intregului traseu, in forma indicata .

Cele doua trasee de subtub HDPE de 32 mm diametru vor fi ulterior introduse intr-una dintre conductele canalizatiei de PVC. Pentru o identificare rapida subtuburile vor fi marcate (eventual prin vopsire)

Infrastructura standard asigura

#### Jonctionarea subtuburilor

Jonctionarea subtuburilor va fi efectuata cu accesorii corespunzatoare, astfel incat subtuburile sa reziste la o presiune de minim 10 bari. Jonctionarea subtuburilor se

va face in conformitate cu specificatiile furnizorului de accesorii si respecta principiile de mai jos:

- Capetele subtubului trebuiesc taiate perpendicular pe axul acestora si se vor inlatura bavurile din zona taieturii
- Fiecare subtub se va curata de orice material rezidual pe o distanta de minim 10 cm de la capatul taieturii.
- La pozarea subtuburilor in camine/camerete, lungimea subtubului in interiorul acestora se va lasa initial astfel incat sa se permita jonctionarea acestora pentru suflarea cablului. Dupa instalarea cablului subtuburile se vor taia la dimensiunea finala si se vor etansa cu dispozitivele corespunzatoare. Calitatea jonctionarii subtuburilor se verifica printr-un test de presiune.

#### Banda de semnalizare

Infrastructura va fi protejata impotriva riscului de distrugere accidentala prin intermediul benzii de semnalizare amplasata la 30 cm deasupra tevilor de PVC.

#### **Criterii de instalare a caminelor, cameretelor si camerelor de tragere**

Infrastructura care trebuie construita va contine un numar corespunzator de camine /camerete /camere de tragere de-a lungul traseului, cu scopul de a:

- adaposti cutiile de jonctionare;
- permite instalarea cablului FO in functie de metoda folosita;
- permite interventii rapide si eficiente in faza de mentenanta.

Instalarea caminelor/camerelor/cameretelor trebuie facuta luand in considerare urmatoarele recomandari:

- Lungimea si latimea sapaturii trebuie sa fie cu 20 cm mai mare decat dimensiunile de gabarit ale caminului;
- Sapatura trebuie dimensionata astfel incat subtubul sa fie aliniat cu caile de acces in camin;
- Partea inferioara a sapaturii trebuie intarita cu nisip sau un strat de beton pentru a crea un pat solid pentru asezarea caminului.
- Conductele trebuiesc introduse intr-un sector potrivit al caminului si incastrate in interiorul sau in exteriorul acestuia cu ciment si/sau spuma.
- Materialul de umplere pentru spatiul dintre camin si peretele sapaturii trebuie sa aiba granulatatie mica.

#### **Subtuburi si conducte PVC**

Manipularea si transportul subtuburilor si a conductelor PVC trebuiesc efectuate astfel incat aceste conducte sa nu fie supuse la socuri sau tensionari indelugate. Incarcarea camioanelor se va face cu macaraua sau manual, daca aceste conducte nu sunt legate corespunzator.



Înainte de încărcarea în camion trebuie verificat dacă platforma de transport este curată și dacă are lungimea necesară transportării în bune condiții. Conductele PVC trebuie aranjate în stive de maxim 2 m înălțime.

După încărcarea în camion, conductele trebuie fixate pe timpul transportului.

Când conductele sunt livrate la depozitele subcontractantului trebuie îndeplinite următoarele:

- În zona de depozitare nu trebuie să fie materiale reziduale care ar putea afecta conductele.
- Conductele PVC se aranjează în straturi, pe o înălțime de maxim 2 m și fără a se adăuga alte supragreutăți între straturi sau deasupra stivei.
- Tamburii cu HDPE trebuie depozitați unul lângă altul.
- Zona de depozitare trebuie să fie protejată astfel încât să se evite expunerea directă la soare a conductelor.

### **Markeri electronici**

Toate elementele de rețea ce rămân subterane vor fi marcate prin prezenta unui marker electronic.

Markerii electronici vor fi instalați în poziție orizontală pentru a fi ușor detectați.

### **Etichete**

Se vor aplica etichete la fiecare intrare în cămin, cameră sau camera de tragere, precum și pe fiecare cutie de jonctionare. Toate etichetele trebuie aplicate corect, pentru a oferi cea mai bună vizibilitate pentru personalul de întreținere a rețelei de fibră optică.

## **Jonctionarea și testarea cablurilor cu fibre optice**

### **Activitatea de jonctionare**

Metoda care trebuie folosită pentru sudura FO este PAS (Profile Alignment System). După sudura joncțiunile trebuie protejate și fixate în casetele de jonctionare.

Principalele activități care trebuie executate de către operator înainte de jonctionare sunt:

- Îndepărtarea mantalei
- Curățarea fibrei
- Pregătirea capătului fibrei

Curățarea fibrei este făcută cu dispozitive corespunzătoare prin îndepărtarea mantalei. Operațiunea se continuă prin curățarea capătului fibrei cu solvenți corespunzători. După sudură este necesară protecția mecanică / împotriva coroziunii a zonei de jonctionare.

În interiorul casetelor de jonctionare fibrele se aranjează în grupe de câte 6 sau 12, conform specificațiilor. Rezerva de fibra din interiorul casetelor de jonctionare este de aproximativ 100 cm.

### **Terminatii optice**

Terminatia cablului de fibra optica in echipamente se realizeaza prin jonctionarea fibrelor cu pigtailuri.

Se monteaza un rack care permite instalarea unui numar corespunzator de subrackuri pentru a facilita terminarea cablului de fibra optica.

Fiecare subrack contine conectorii terminali ai cablului. Subrackul sa poata adaposti numarul necesar de fibre. Fibrele sunt grupate si protejate in buffer pe portiunea de la terminarea cablului pana la intrarea in caseta de jonctionare.

Fibrele se pozitioneaza in subrack/rack in functie de numerotarea acestora in cablu (ultimele numere in partea inferioara a rackului).

Fibrele aflate in interiorul bufferului sunt aranjate in ODF cu ajutorul ghidajelor, iar aproximativ 1,5 m de fibra este pastrat in caseta de jonctionare.

Pigtailurile sunt aranjate in ODF cu ajutorul ghidajelor. Capetele terminale ale acestora (conectorii) sunt fixate in adaptoarele din panoul frontal al ODF-ului.

## **1.5 DOCUMENTATIE**

Proiectul tehnic al sistemului va cuprinde arhitectura functională, arhitectura fizică si specificatii detaliate pentru toate componentele hardware si software ale sistemelor ITS.

Proiectul tehnic va cuprinde proiectarea de detaliu a elementelor de infrastructură (conducte, fundatii, stâlpi, pasarele, dulapuri etc.) necesare instalării sistemelor ITS pentru toat traseul drumului. Proiectul tehnic în versiune „draft” va fi prezentat Beneficiarului în termen de 30 de zile de la primirea ordinului de începere a lucrărilor. În urma observatiilor de la Beneficiar primite la Proiectul tehnic – draft, se va realiza versiunea finală a Proiectului tehnic pentru Sistemele ITS.

Proiectul tehnic – final va fi înaintat Beneficiarului pentru aprobare. În cazul în care mai există observatii ale Beneficiarului referitoare la Proiectul tehnic, acestea vor fi transmise Antreprenorului pentru modificare. Antreprenorul va realiza în termen de 5 zile de la primirea observatiilor o nouă versiune de Proiect tehnic – final pe care o va înainta Beneficiarului spre aprobare. Acest proces va continua până când Beneficiarul nu va mai avea observatii la Proiectul tehnic si îl va aproba, respectiv, aviza în CTE al CNADNR.

## **1.6 DOCUMENTATIA FINALĂ A SISTEMULUI**

Toată documentatia va fi livrată în limba română, atât pe hârtie, cât si în format electronic. Unele documentatii tehnice ale echipamentelor pot fi cele originale în limba engleză.

Documentatia pentru sistem va include următoarele

- a. Manual de utilizare pentru operatori;
- b. Manual de utilizare hardware;
- c. Manual de întreținere și service;
- d. Manual de utilizare software/firmware;
- e. Configurația schematică a sistemului și documentația tehnică finală (as built manual).

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

Toate manualele vor fi clar etichetate și prezentate în dosare. Toate manualele vor avea menționate data/editia/starea documentului, iar acestea se vor regăsi pe fiecare pagină împreună cu numărul paginii. Fiecare manual va conține și 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) vor fi disponibile pentru beneficiar în formă electronică.

Formatul electronic va fi agreat cu beneficiarul anterior prezentării lor și va fi accesibil pe stațiile de lucru ale angajaților beneficiarului.

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.

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.

## **1.7 CURSURI DE PREGATIRE A PERSONALULUI BENEFICIARULUI / INSTRUIRE**

Vor fi asigurate cursuri de instruire pentru personalul Beneficiarului.

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

Programul Cursurilor de instruire va fi stabilit de comun acord cu Beneficiarul.

Dacă este necesar, cursurile de instruire vor conține activitate de teren, fiind asigurat și echipamentul de instruire necesare pentru asigurarea unei siguranțe maxime.

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

- a. 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;

- b. Un curs pentru operatori și supraveghetori, care trebuie să aibă o intensitate suficientă pentru a permite participanților să folosească toate funcțiile oferite de sistem. Furnizorul 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.

Se estimeaza că, cursurile pentru managerii seniori să dureze o zi lucrătoare, în timp ce instruirea pentru personalul operational va dura aproximativ 5 zile.

Minim 5 membri ai personalului Beneficiarului vor participa la fiecare curs, numărul exact de participanti va fi pus de acord cu beneficiarul, înainte de data cursurilor.

## **1.8 GARANTIE SI MENTENANȚĂ**

Se va oferi o garantie de minim 24 luni de la data Acceptantei sistemului, pentru toate componentele hardware si software livrate.

În perioada de garantie se va repara sau înlocui pe cheltuiala proprie toate echipamentele care prezintă defectiuni. Dacă intervalul de timp de la sesizarea defectiunii până la remedierea acesteia va fi mai mare de 48 de ore, perioada de garantie a subsistemului din care face parte echipamentul defect va fi prelungită cu o perioada egală cu intervalul de timp în care echipamentul nu a functionat.

Până la semnarea Acceptantei pentru întregul sistem va fi oferita o garantie completă pentru echipamentele furnizate si instalate.

În perioada de garantie va fi corectata orice deficiență apărută în programele software si firmware si care a devenit evidentă în timpul utilizării sistemului.

Mentenanța echipamentelor va fi realizată pe costul Furnizorului pe toată perioada de garantie a sistemului.

Astfel vor fi întreținute toate echipamentele furnizate si instalate astfel încât să prevină defectiunile echipamentelor, functionarea acestora fiind fără întreruperi.

Conform prevederilor Caietului de Sarcini, după terminarea perioadei de garantie/mentenanța furnizorul va putea asigura întreținerea sistemului pe baza unui contract de mentenanță semnat între parti.

## **1.9 TESTARE**

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

Testare intermediară: aceasta se va realiza pentru fiecare componentă sau subsistem si pentru sistemul de monitorizare după instalarea fiecărei componente/subsistem care contribuie la realizare unei functii a sistemului.

Testele efectuate vor fi: teste de functionalitate (verificarea functiilor componentelor si subsistemelor dezvoltate), teste de mediu (pentru verificarea functionării în anumite conditii specifice zonei de amplasare a componentei sau subsistemului), teste de siguranță si securitate, teste pentru functionarea în situatii extreme (starea de avarie).

Testare finală: aceasta se va realiza după conectarea si punerea în functie a tuturor componentelor/subsistemelor sistemului de monitorizare si va evidentia buna functionare a acestuia precum si furnizarea functiilor sistemului de monitorizare.

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

Vor fi elaborate seturi de proceduri de testare atât pentru sistem în ansamblu, cât și pentru subsisteme și module. Acest set de proceduri va putea fi utilizat și în cazul sistemului extins de monitorizare.

## **2. ALIMENTAREA CU ENERGIE ELECTRICĂ A FIECARUI OBIECTIV**

Fiecare obiectiv în parte se va alimenta din cea mai apropiată rețea electrică existentă în conformitate cu Fișa/ Studiul de soluție.

În cazul obiectivelor apropiate se va lua în calcul un singur racord electric, având în vedere optimizarea costurilor.

Se vor folosi echipamente cu consum redus pentru micșorarea cheltuielilor de întreținere ale autostrăzii.

Dimensionarea cablurilor se va realiza luând în calcul încărcarea, căderea de tensiune, lungimea și condițiile din teren.