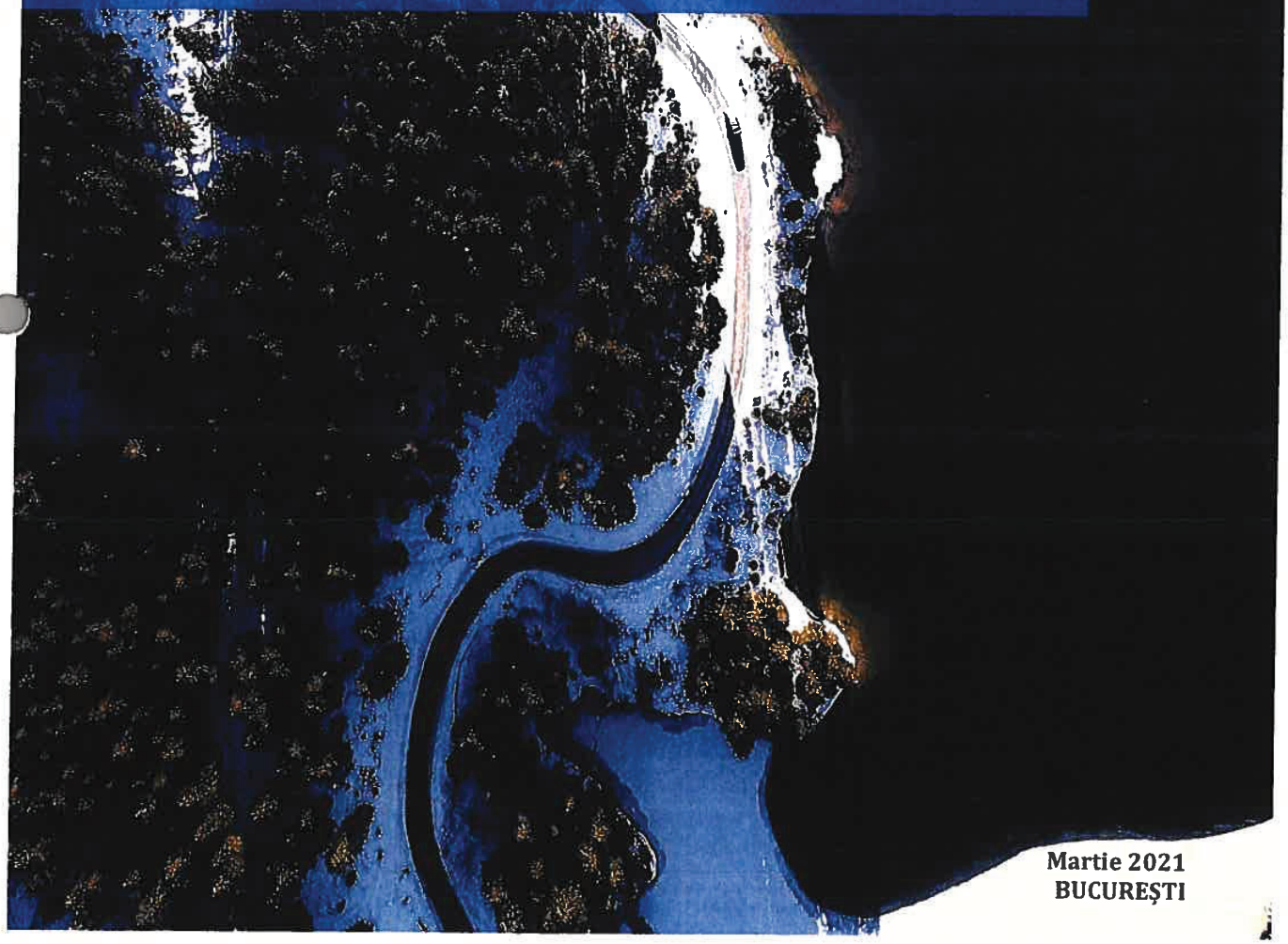
Nr. DT18/2087/14.04.2021



CNAIR S.A.
DIRECȚIA TEHNICĂ

INIȚIATIVĂ PENTRU SUSȚINEREA PRESTATORILOR

GHID PRIVIND IMPLEMENTAREA CONTRACTELOR DE SERVICII PENTRU ELABORARE STUDII DE FEZABILITATE



Martie 2021
BUCUREȘTI

ISTORIC VERSIUNI

Versiune	Data (zz/ll/aaaa)	Revizuit de	Motivul revizuirii
1	13.04.2021	SPSF/PTADN	Adresa ANCPI nr. 8169/19.03.2021

ELABORATORI

Nume Prenume	Funcție	Semnătura	Data (zz/ll/aaaa)
Ruxandra NECHITA	Șef Serviciul Promovare SF/PT Autostrazi și Drumuri Naționale		14.04.2021
Ionuț URECHEATU	Inginer UIP 1 Implementare SF/PT – Direcția Tehnică		14.04.2021
Ecaterina MUSCALU	Șef Departament Mediu		14.04.2021
Mihai MUNTEANU	Șef Serviciul Acorduri, Avize și Autorizații de Construire		14.04.2021
Carmen - Cornelia MIU	Șef Biroul Situri Arheologice		14.04.2021
Gabriel DIMANCEA	Șef Compartiment Cadastru Topografie și Geodezie		14.04.2021
Lucian ILINA	Șef Serviciul ITS și Dezvoltare Aplicații Interne		14.04.2021
Alexandra DUMITRESCU	Șef UIP 1 Implementare SF/PT - Direcția Tehnică		14.04.2021
Ionela UNGUREANU	Șef UIP 2 Implementare SF/PT - Direcția Tehnică		14.04.2021
Valentin DEDU	Inginer Geolog UIP 2 Implementare Drumuri Nationale		14.04.2021
Gheorghe IONITA	Sef UIP 3 Implementare SF/PT - Direcția Tehnică		14.04.2021

APROBĂRI

Nume Prenume	Funcție	Semnătura	Data (zz/ll/aaaa)
Mariana IONIȚĂ	Director General		14.04.21
Gabriel BUDESCU	Director General Adjunct		14.04.21
Adrian UDEANU	Director Direcția Tehnică		14.04.2021

CUPRINS

01 **DESPRE COMPANIE**
CINE SUNTEM
CE FACEM
STRATEGIE

02 **OBIECTIVELE GHIDULUI**
OBIECTIVE GENERALE
OBIECTIVE SPECIFICE

03 **DETALII SPECIFICE CAIETUL DE SARCINI**
DETALIEREA CERINȚELOR
INTERPRETAREA CERINȚELOR

04 **REZULTATE**
INDICATORI
RECOMANDĂRI

05 **FORMAT CADRU**
DOCUMENTE CONTRACTUALE



01 DESPRE COMPANIE

CNAIR S.A. este o companie de interes strategic national care este parte activă în dezvoltarea economico-socială a României, participând la consolidarea unui sistem național de transport echilibrat și modern, adaptată cerințelor unui management performant. Acționarul majoritar al CNAIR S.A. este Statul Român și funcționează sub autoritatea Ministerului Transporturilor și Infrastructurii (M.T.I.) pe bază de gestiune economică și autonomie financiară.

Obiectivele generale ale CNAIR S.A. sunt reprezentate de dezvoltarea, întreținerea, repararea, administrarea și exploatarea autostrăzilor, drumurilor expres, drumurilor naționale, variantelor ocolitoare, precum și a altor elemente de infrastructură rutieră definite conform legii, în scopul desfășurării traficului rutier în condiții de siguranță a circulației.

Structura organizatorică a CNAIR S.A. este constituită din următoarele:

CNAIR S.A. – Central;

7 subunități, fără personalitate juridică, denumite Direcții Regionale de Drumuri și Poduri (D.R.D.P.) situate în: București, Craiova, Timișoara, Cluj, Brașov, Iași și Constanța;

Centrul de Studii Tehnice, Rutiere și Informatice (CESTRIN).

Puncte de lucru în cadrul subunităților: Secții de drumuri (SDN), Secții de Autostrăzi, Secții producție, Districte, Agenții de Control și Încasare (ACI), Agenții de Încasare (AI), Centre de Întreținere și Coordonare (CIC), Pepiniere și Plantații, Puncte de sprijin, Formații etc.

CNAIR S.A. este Beneficiarul final al Studiilor de fezabilitate iar rolul său este acela de a promova proceduri de achiziție publică pentru contractarea serviciilor de proiectare și de a implementa din punct de vedere organizatoric/tehnic/economic și financiar Contractele de servicii, în scopul atingerii obiectivelor definite în cadrul documentelor strategice emise de Ministerul Transporturilor și Infrastructurii, acesta fiind autoritatea publică centrală responsabilă cu implementarea politicilor de transport și infrastructură de transport adoptate la nivelul Uniunii Europene și al organismelor internaționale.

Date de contact:
COMPANIA NAȚIONALĂ DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII S.A.
CUI 16054368; Nr. Înreg.: J40/552/15.01.2004
Adresa: Bulevardul Dinicu Golescu nr. 38, Sector 1, București, România
Telefon: (021) 264 32 00 Fax: (021) 312 09 84
E-mail: office@andnet.ro



02 OBIECTIVELE GHIDULUI

SCOP

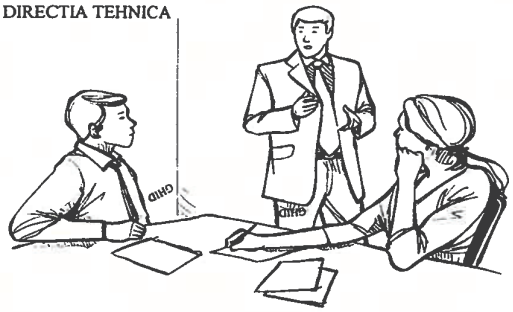
Necesitatea acestui Ghid a apărut ca urmare a derulării unui număr mare de Contracte de servicii de elaborare a Studiilor de fezabilitate, cu Prestatori diferiți și are ca scop obținerea unei abordări sistematice.

Recomandările având la bază experiențe valide, aplicate cu mare atenție, în funcție de circumstanțele speciale ale fiecărui Contract în parte, constituie o cale pentru a evita greşelile ce ne pândesc la tot pasul.

În general, Ghidurile sunt instrumente care generează performanța iar aplicarea lor reprezintă o cale pentru diminuarea diferențelor în calitatea implementării Contractelor. Prevederile prezentului Ghid se aplică pentru proiectele de autostrăzi și drumuri expres.

Această măsura face parte din noua politică a CNAIR S.A. în ceea ce privește implementarea proiectelor și anume aceea de dezvoltare a unor parteneriate bazate pe onestitate, loialitate și colegialitate în scopul obținerii unor documentații tehnice de calitate în termenele contractate.

COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE
DIRECTIA TEHNICA



OBIECTIVE GENERALE

Realizarea și apoi aplicarea unui Ghid, bazat pe dovezi obținute din experiențe anterioare, reprezintă o etapă *"sine qua non"* în GENEZA calității proiectelor.
În acest context, în vederea îmbunătățirii activității de elaborare a Studiilor de fezabilitate pentru autostrăzi și drumuri expres, trebuie intensificat procesul de cunoaștere și informare reciprocă între Beneficiar și Prestatori.

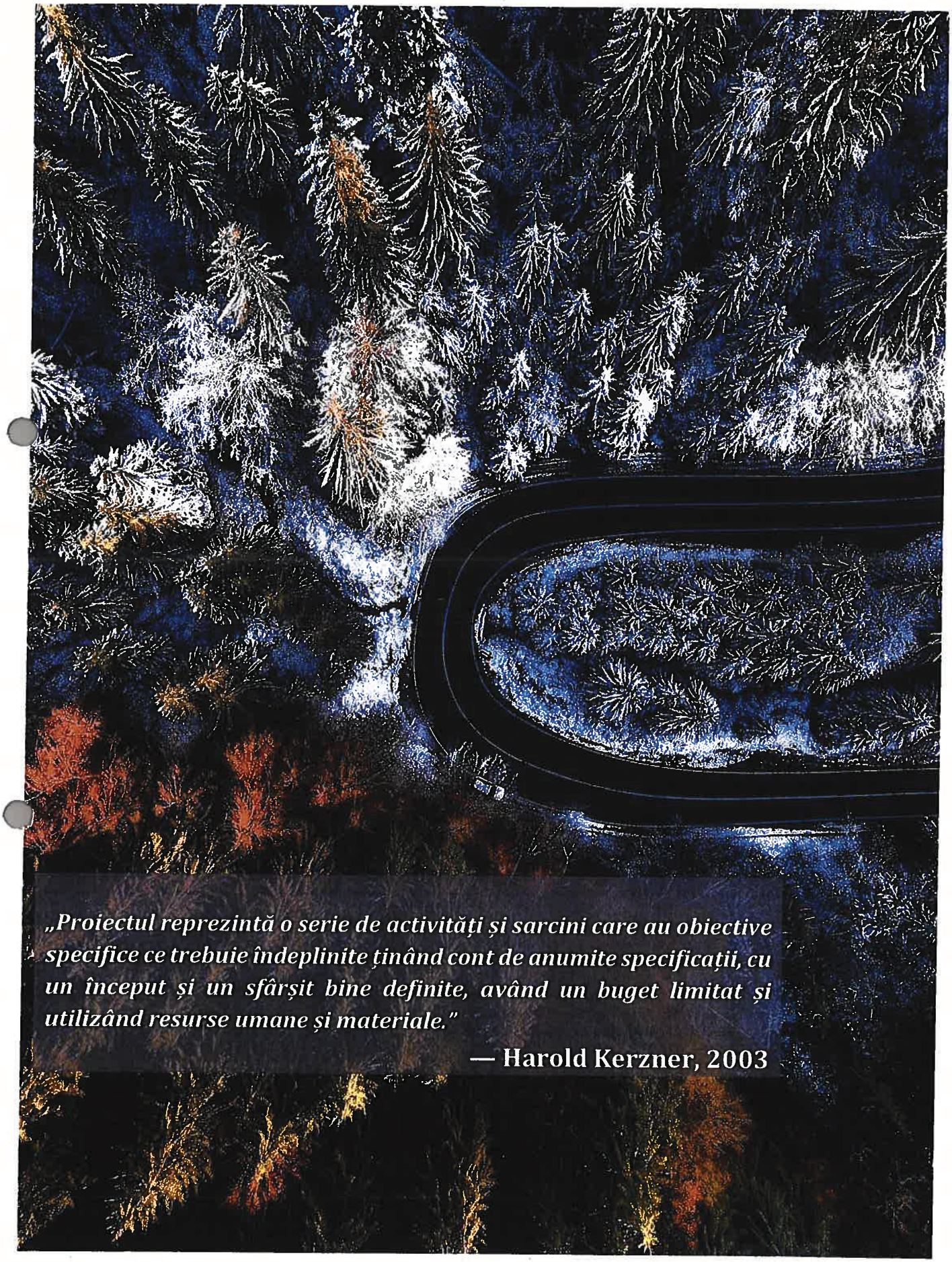
"Un proiect poate fi definit ca o activitate complexă, unică, finită, cu resurse și buget limitat care implică o serie de persoane și are ca rezultat un produs sau un serviciu."

Weiss&Wysocki, 1992

OBIECTIVE SPECIFICE

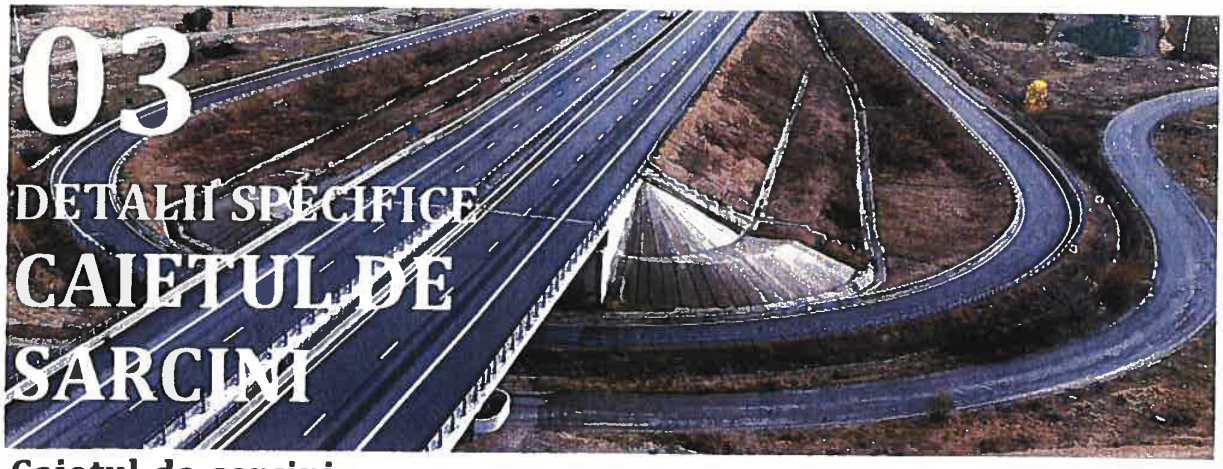
Elaborarea acestui Ghid își propune atingerea următoarelor obiective specifice:

- distincție clară între obiectivele proiectului și mijloacele de realizare a acestora;
- definire clară și realistă a scopului Proiectului;
- detaliere a cerințelor Beneficiarului;
- buna planificare a resurselor;
- creşterea eficacității;
- formalizare / uniformizare;
- sprijin constant pentru Prestatori;



„Proiectul reprezintă o serie de activități și sarcini care au obiective specifice ce trebuie îndeplinite ținând cont de anumite specificații, cu un început și un sfârșit bine definite, având un buget limitat și utilizând resurse umane și materiale."

— Harold Kerzner, 2003



03 DETALII SPECIFICE CAIETUL DE SARCINI

Caietul de sarcini reprezintă ansamblul cerinţelor minime necesare pentru elaborarea ofertelor tehnice de către participanţii la procedura de achiziţie publică. El poate conţine şi cerinţe legate de calitate, obligaţii ale părţilor, garanţii şi termene aplicabile pentru prestarea de servicii sau executarea de lucrări.

Caietul de sarcini face parte integrantă din documentaţia de atribuire şi constituie ansamblul cerinţelor pe baza cărora se elaborează de către fiecare ofertant propunerea tehnică.

Caietul de sarcini conţine, în mod obligatoriu, specificaţii tehnice. Acestea definesc, după caz şi fără a se limita la cele ce urmează, caracteristici referitoare la nivelul calitativ, tehnic şi de performanţă, siguranţa în exploatare, dimensiuni, sisteme de asigurare a calităţii etc.

După desemnarea Ofertantului declarat câştigător şi semnarea Contractului de prestări servicii, Caietul de sarcini devine parte din documentaţia contractuală fiind anexă la Contractul de servicii.

Studiul de Fezabilitate reprezintă documentaţia tehnico-economică prin care Proiectantul, fără a se limita la datele şi informaţiile cuprinse în Nota conceptuală şi în Tema de proiectare şi, după caz, în Studiul de prefezabilitate, analizează, fundamentează şi propune minimum două scenarii/opţiuni tehnico-economice diferite, recomandând, justificat şi documentat, scenariul/opţiunea tehnico-economic(ă) optim(ă) pentru realizarea obiectivului de investiţii.

În cadrul Studiului de Fezabilitate sunt stabilite elemente definitorii în ciclul de viaţă al unui proiect:

- soluţia tehnică;
- principalii indicatori tehnico-economici;
- avize/acorduri/autorizaţii;
- strategia de implementare/ exploatare/operare/întreţinere.

Managementul proiectelor constă în aplicarea cunoştinţelor, capacităţilor, instrumentelor şi tehnicilor specifice pentru activităţile unui proiect, care au obiective, scopuri şi cerinţe definite, referitoare la timp, costuri, calitate şi parametri de performanţă, activităţi considerate ca importante şi adecvate pentru finanţare. Timpul, costul, calitatea şi performanţele sunt constrângeri pentru proiect.

Proiectele implementate în cadrul CNAIR S.A. reprezintă, în procent de peste 95%, proiecte majore, caracterizate ca investiţii de anvergură, susţinute de fondurile U.E. asociate politicii de coeziune. Aceste proiecte aduc beneficii directe Romaniei şi cetăţenilor ei, întrucât creează o infrastructură mai bună, un mediu mai sănătos, noi locuri de muncă şi noi oportunităţi de afaceri.

CNAIR S.A. acordă o importanţă deosebită derulării şi finalizării cu succes, la un nivel de calitate ridicat a serviciilor de elaborare a Studiilor de fezabilitate.

În acest context, în vederea eliminării confuziilor, diminuării riscurilor şi preîntâmpinării apariţiei unor blocaje/întarzieri, alege să se implice activ în susţinerea activităţii Prestatorilor prin elaborarea acestui Ghid.

Acest Ghid ajută la evitarea confuziei şi neînţelegerea cerinţelor şi a necesităţilor Proiectului de către părţile interesate.

Ghidul trasează liniile directoare care reunesc toate informaţiile necesare pentru elaborarea unor Studii de fezabilitate robuste, temeinic analizate şi care să corespundă celor mai înalte standarde tehnice, sociale şi de mediu posibile, specifice Comisiei Europene.

În cadrul acestui capitol sunt detaliate pe larg modalităţile de realizare a activităţilor şi obiectivele necesar a fi atinse pentru elaborarea unor Studii de fezabilitate de calitate corespunzătoare.



Etapa de colectare date, vizite amplasament şi analize preliminare constituie baza oricărei dezvoltări propuse. Această etapă reprezintă un proces de identificare a unor potenţiale „pericole" care pot avea impact asupra Proiectului.

Obiectivul acestei etape este de a colecta şi revizui informaţii/date existente ale Proiectului sau în zona de influenţă a Proiectului cu scopul de a evalua condiţiile actuale şi de a verifica informaţiile existente.

În urma finalizării acestei etape Prestatorul va obţine o analiză aprofundată şi o înţelegere a situaţiei şi condiţiilor existente în zona Proiectului, precum şi a documentaţiilor anterioare ale Proiectului sau din zona Proiectului. Identificarea constrângerilor (de mediu, arheologice/culturale, construcţii etc.) şi evaluarea accesului pentru realizarea viitoarelor investigaţii de teren sunt de asemenea informaţii obţinute în această fază.

Informaţiile vor fi colectate dintr-o varietate de surse (interferometrie SAR, ortofotoplanuri noi achizitionate, cartare geologica, informaţii deţinute de Beneficiar cu privire la proiecte anterioare/proiecte din zona de influenţă, hărţi/planuri/masterplanuri/strategii de dezvoltare ale autorităţilor publice locale, hărţi/planuri geologice/de hazard, alte proiecte derulate de Agenţii Guvernamentale, harţi/planuri cu dispunerea siturilor NATURA2000/ harţi planuri cu distribuţia siturilor arheologice etc.) din care este posibil să se identifice orice informaţii sau constrângeri cu potenţial impact asupra Proiectului.

În urma parcurgerii acestei etape şi a realizării acestei analize preliminare, Prestatorul va înţelege şi cunoaşte situaţia şi condiţiile existente în zona Proiectului, calitatea documentaţiilor anterioare ale proiectului, constrângerile contextuale actuale (de mediu, arheologice etc.) cât şi informaţii relevante puse la dispoziţie de părţile interesate (autorităţi locale/deţinători de utilităţi/agenţii guvernamentale etc.).

Prestatorul va verifica toate datele/studiile/informaţiile puse la dispoziţie de către Beneficiar. După verificare şi analiză, acesta va confirma exactitatea informaţiilor puse la dispoziţie, le va actualiza, completa şi îşi va asuma responsabilitatea pentru datele care vor fi utilizate în cadrul Proiectului.

Beneficiarul va solicita Autorităţilor Publice Locale date/informaţii/studii/strategii de dezvoltare locală durabilă cu posibil impact în zona de influenţă a Proiectului. Vor fi solicitate date relevante/planuri cu investiţii existente/viitoare şi de la deţinătorii de utilităţi (Transelectrica/Hidroelectrica/Transgaz etc.), Agenţii Guvernamentale (ANPM, ANANP) şi Ministere avizatoare (MApN, MAI, Ministerul Energiei, Ministerul Mediului etc.). Aceste date vor fi puse la dispoziţia Prestatorului de către Beneficiar pe masură ce sunt obţinute.

Prestatorul împreună cu Beneficiarul şi reprezentanţi ai Autorităţilor Publice Locale, după caz, vor efectua vizite în amplasament pentru a certifica analizele efectuate pe hărţi şi planuri (desk study), pentru a identifica condiţiile actuale şi eventuale constrângeri în zona de influenţă a Proiectului.

De asemenea, în cadrul acestor vizite pe amplasament, Prestatorul va identifica posibilităţile de acces în vederea efectuării viitoarelor investigaţii de teren.

Tot în această etapă, Prestatorul va colecta date şi informaţii necesare pentru realizarea studiilor de mediu.

DEFINIREA OPȚIUNILOR
STUDIUL PRIVIND ALTERNATIVELE DE TRASEU

Selectarea variantei optime de traseu este o problemă de decizie multidisciplinară, cu obiective care pot intra în conflict. Pentru rezolvarea acestei probleme într-o manieră cantitativă, Prestatorul, va elabora o **Analiză multicriterială**, în cadrul căreia evaluările sunt atribuite unor obiective diferite, pentru alternativele analizate.

În cadrul Analizei multicriteriale vor fi luate în considerare obiective principale, care vor fi împărțite într-un set de criterii corespunzătoare, cărora le vor fi atribuiți factori de ponderare, în funcție de importanța criteriului în procesul decizional.

OBIECTIVE

Definirea coridorului (în cazul în care nu a fost definit anterior la S.P.F) și stabilirea parametrilor de proiectare adecvați (dacă este cazul, și aceștia nu sunt impuși prin Caietul de sarcini; ex: viteza de proiectare, lățimea secțiunii transversale etc.) pentru a fi utilizați pentru definirea opțiunilor.

Definirea geometriei pentru două sau mai multe alternative de traseu pe baza parametrilor de proiectare.

SCOP

Definirea aliniamentelor orizontale și verticale adecvate și lățimile drumului pe baza vitezelor de proiectare recomandate.

Identificarea necesităților de interconectare a proiectului și propunerea locațiior adecvate pentru amplasarea intersecțiilor/nodurilor rutiere luând în considerare nevoile de conectivitate ale rețelei existente.

Determinarea elementelor tehnice definitorii: pante transversale, raze de racordare, distanțe de vizibilitate precum și identificarea dotărilor (parcări/spații de servicii/parcări securizate/CIC etc.);

Identificarea lucrărilor de artă principale pentru fiecare opțiune analizată, cu specificarea locației, tipului, dimensiunilor și a principalelor proprietăți tehnologice ale acestora.

Analiza multicriterială a alternativelor de traseu studiate se va realiza pe baza recomandărilor din *„Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects"* elaborat de Directorate General Regional Policy.

La nivel de analiză multicriterială, alternativele de traseu vor fi studiate la nivel de : interferometrie SAR, ortofotoplanuri noi achizitionate si vor fi prezentate conform cerintelor din sectiunea *STUDII DE TEREN* (traseul în plan scara 1:25000, lucrări de artă scara 1:5000, noduri rutiere scara 1:2000. Acestea vor fi susținute de date culese din teren respectiv poze, filmări, coordonate GPS ale axului corelate cu kilometrajul și cu pozele din teren sau orice altă dovadă privind fezabilitatea soluției.

Prestatorul va prezenta *Părților interesate*, definite în Caietele de sarcini, alternativele de traseu analizate, în scopul evitării obstrucționării dezvoltării programelor locale/naționale, cu precădere a acelora care sunt incluse în Planurile de Amenajare teritoriale aprobate, precum și corelarea cu aceste programe.

Opțiunile de aliniamente vor trebui definite și evaluate pe sub-secțiuni de proiectare logică (de exemplu, între două intersecții sau constrângeri), menținând în același timp conectivitatea generală a aliniamentului. Aliniamentul general ar trebui să fie o combinație a celor mai potrivite subaliniamente ale sub-secțiunilor.

Analiza multicriterială inițială va fi elaborată pentru o serie de opțiuni luând în considerare criterii tehnice, de mediu, economice, financiare, sociale și politice, criterii care vor fi agreate împreună cu Beneficiarul.

Prestatorul va realiza o evaluare calitativă a fiecărui criteriu avut în vedere în analiza multicriterială inițială, bazându-se pe evaluări și analize realizate ca parte a studiului.

Prestatorul va realiza și o analiză multicriterială detaliată, aceasta conducând în final la selectarea unei singure opțiuni. Prestatorul va agrea cu Beneficiarul criteriile utilizate pentru analiza multicriterială detaliată.

Analiza multicriterială (AMC) va fi pusă la dispoziția Beneficiarului și JASPERS pentru revizie și comentarii.
Prestatorul va actualiza toate documentele relevante pentru a include observațiile primite.
Prestatorul va propune acceptarea sau respingerea unor alternative în baza următoarelor aspecte principale, fără a se limita la acestea:

- lista cuprinzătoare și clară a restricțiilor (teren – alunecari de teren, zone cu tasari/ridicari mari, zone cu baltiri, geologie, mediu inclusiv situri Natura 2000, habitate, situri arheologice/monumente istorice, infrastructură, utilități publice sau alte construcții existente, impact socio-economic, schimbări climatice, siguranță inclusiv operare și întreținere);
- evaluarea traficului rutier pentru fiecare variantă propusă și lista cuprinzând datele tehnice, de trafic, economice, actualizate;
- analiza cost-beneficiu robustă și analiza multicriterială care vor furniza o bază solidă pentru selectarea variantei recomandabilă de traseu.

În cadrul analizei multicriteriale, Prestatorul va descrie în ce măsură fiecare opțiune de investiție va atinge obiectivele Proiectului și va ține cont și comenta în conformitate cu aceasta, fezabilitatea implementării opțiunilor de investiție, acordând importanță următoarelor aspecte, fără a se limita la acestea:

- simplitatea implementării opțiunilor;
- dacă există tehnici inovative implicate și care sunt riscurile asociate acestora;
- dacă există orice alți factori care ar putea duce la costuri operaționale majore peste durata de viață a opțiunii;
- dacă costul de investiție al opțiunii poate fi fundamentat și dacă costurile de operare sau întreținere actuale pot fi acoperite;
- cât de acceptabilă este opțiunea pentru public și părțile interesate.

În analiza variantelor de traseu identificate, varianta de traseu optim va fi însoțită de acceptul JASPERS exclusiv în contextul în care proiectul se încadrează în categoria proiectului major (ref. Proiect major se definește ca un proiect a cărui valoare totală fără TVA este mai mare de 75 mil. Euro).

Variantele de traseu identificate, împreună cu recomandarea Prestatorului în ceea ce privește varianta de traseu optimă și acceptul JASPERS, vor fi comunicate Beneficiarului pentru aprobare în ședința C.T.E. al Beneficiarului.

Prestatorul va recomanda și va susține argumentat tehnico-economic varianta de traseu optimă.

Prestatorul se va pune în acord cu C.T.E-CNAIR S.A. referitor la observațiile și recomandările acestuia din urmă, astfel încât să respecte reglementările tehnice în vigoare și legislația și să își asume proiectul cu cât mai multe observații și recomandări implementate, cu asumarea proiectului conform Legii 10 privind Calitatea în construcții.

Sumarul sarcinilor pe care Prestatorul va urma să le finalizeze în cadrul analizei multicriteriale:

Etapa 1:
Analiza unei game largi de variante de traseu
- varianta sumară a studiului de trafic;
- analiza constrângerilor de traseu;
- analiza multicriterială.

Etapa 2:
Analiza opțiunilor selectate în urma Etapei 1
- studiu de trafic;
- analiza multicriterială;
- analiza economică.

Etapa 3:
Analiza traseului final în cadrul S.F.
- studiu de trafic detaliat;
- analiza economică;
- analiza financiară;
- analiza de senzitivitate și analiza riscurilor.





La baza analizei și fundamentării alternativei preferate de traseu vor sta investigațiile de teren.
Prestatorul va înștiința Beneficarul înainte de efectuarea investigațiilor de teren. Înștiințarea Beneficiarului se va face numai după aprobarea Temei de proiectare pentru investigațiile de teren. Înștiințarea va cuprinde minim datele de contact ale persoanei care va coordona activitățile din teren precum și echipamentele ce urmează a fi folosite. Beneficiarul se va prezenta în teren pentru a superviza activitățile Prestatorului. În cazul în care Beneficiarul va identifica, în urma inspecțiilor efectuate pe teren că nu au fost efectuate investigații declarate ca fiind finalizate de către Prestator, iar acesta nu poate face dovada realizării acestor investigații (foto/video cu data/ora), se vor aplica măsuri corective, conform prevederilor contractuale.
În cadrul Rapoartelor aferente studiilor de teren efectuate, Prestatorul, va prezenta în cadrul unei Anexe fotografii relevante care să ateste efectuarea activităților specifice.

TEME DE PROIECTARE

Prestatorul va elabora Teme de proiectare pentru realizarea investigațiilor de teren, cum ar fi investigațiile geotehnice, investigațiile arheologice, studii privind poluarea fonică (măsurătorile de zgomot), studii privind biodiversitatea, etc. prin care va fundamenta, documenta și prezenta Beneficiarului, metodologiile utilizate și selectate în efectuarea investigațiilor de teren. Aceste teme vor fi înaintate Beneficiarului pentru analiză și aprobare.
Temele de proiectare pentru realizarea investigațiilor de teren vor respecta formatul cadru din *Ghidul pentru Prestatori privind implementarea contractelor de servicii pentru elaborarea Studiilor de fezabilitate* încheiate cu CNAIR S.A.

ASIGURAREA ACCESULUI PE TERENURILE PROPRIETATE PRIVATĂ PENTRU REALIZAREA STUDIILOR DE TEREN este reglementată prin **LEGEA nr. 255/2010** *privind exproprierea pentru cauza de utilitate publică, necesară realizării unor obiective de interes național, județean și local* actualizată cu Legea 90/2011 art. 16, alin.1. cât și prin **OUG nr. 101/2020** *privind unele măsuri pentru implementarea proiectelor cu finanțare din fonduri europene în vederea evitării riscului de dezangajare pentru perioada de programare 2014-2020* art.16.2.
Conform art 13. din Legea nr. 255/2010 *"Autoritățile Administrației publice locale și forțele de ordine publică sunt obligate să își dea concursul pentru ducerea la îndeplinire a prevederilor art. 16".*
Prestatorul va desemna o persoană (angajat propriu) care va coordona și monitoriza din teren activitățile de realizare a studiilor de teren.
Beneficiarul va înștiința Autoritățile Publice Locale cu privire la demararea activităților de realizare a studiilor de teren și va solicita acceptul formal. Înștiințarea va conține în mod obligatoriu un Plan de situație din care să reiasă clar zonele afectate și datele de contact ale persoanei care va coordona activitatea din teren.
Prestatorul, prin coordonatorul activităților de teren și împreună cu un reprezentant al Beneficiarului se vor deplasa la Consiliile Locale pentru a identifica proprietarii terenurilor afectate de realizarea studiilor.
După identificarea proprietarilor, Prestatorul împreună cu Beneficiarul și Autoritățile Publice locale vor informa cu privire la activitățile ce vor fi întreprinse iar Prestatorul va achita despăgubiri pentru eventualele deteriorări dovedite ale terenului.
Conform OUG nr. 101/2020 art. 16 pct. 2., sumele pentru acordarea despagubirilor vor fi asigurate de Beneficiar.
Prestatorul va fi responsabil cu planificarea, realizarea căilor de acces și executarea studiilor de teren și obținerea tuturor aprobărilor, avizelor și actelor de reglementare necesare.

STUDIUL STABILITATII TERENULUI PRIN METODA INTERFEROMETRIEI SATELITARE - SYNTHETIC APERTURE RADAR (SAR) LA FAZA DE ANALIZA MULTICRITERIALA - AMC 2

În contextul dezvoltării durabile, utilizarea tehnologiilor informaţionale avansate pentru a sprijini procesul de luare a deciziilor este aproape obligatorie. În ultimii ani, datele de observare a Pământului, în special imaginile satelitare, au devenit un instrument indispensabil pentru monitorizarea mediului şi pentru evaluarea efectelor dezastrelor naturale sau industriale. În situaţii precum inundaţii, cutremure, erupţii vulcanice, tsunami, deversări de deşeuri toxice, incendii de mari dimensiuni, etc., este foarte importantă adunarea cât mai curând posibil a informaţiilor cu privire la zona afectată, pentru a acţiona rapid şi eficient, astfel încât pagubele materiale şi numărul de victime să fie minime. Din păcate, în astfel de situaţii, colectarea datelor este foarte dificilă datorită norilor, fumului sau cenuşii (în funcţie de dezastru), iar accesul în zona respectivă în majoritatea cazurilor este imposibil sau periculos dacă nu se deţin informaţii exacte. Pentru a depăşi aceste limitări, în ultimele decenii au fost lansaţi mai mulţi sateliţi echipaţi cu senzori SAR (Synthetic Aperture Radar). Principalul avantaj al sistemelor SAR este dat de faptul că acestea sunt operaţionale atât ziua, cât şi noaptea, în orice anotimp, fiind capabile să penetreze norii, ploaia sau fumul. Interferometria SAR, care exploatează diferenţele de fază dintre două imagini SAR obţinute în condiţii specifice, s-a dovedit a fi o tehnică foarte utilă pentru generarea modelelor numerice ale terenului şi pentru cartografierea schimbările care au avut loc într-un anumit interval de timp, într-o zonă monitorizată. Pentru a obţine rezultate precise, semnalele trebuie să fie coerente, astfel că generarea şi analizarea hărţilor de coerenţă pentru determinarea zonelor în care rezultatele trebuie îmbunătăţite sau datele avute la dispoziţie nu sunt suficiente pentru extragerea informaţiilor aşteptate, este crucială.

Interferometria SAR

Imaginile SAR sunt imagini complexe care conţin în fiecare pixel informaţii atât despre amplitudine cât şi despre faza semnalelor SAR retrodifuzate. Interferometria SAR (InSAR) este o tehnică care exploatează diferenţele de fază dintre cel puţin două semnale SAR pentru a măsura variaţiile de distanţă dintre senzor şi ţintă. Pentru a putea aplica principiul interferometriei sunt necesare cel puţin două imagini radar complexe preluate simultan sau într-un anumit interval de timp, din poziţii aproape identice.

Interferometric Synthetic Aperture Radar (InSAR) este o modalitate eficientă de a măsura schimbările în altitudinea suprafeţei terestre. InSAR efectuează măsurători de înaltă densitate pe suprafeţe mari prin utilizarea semnalelor radar de la sateliţii care orbitează Pământul pentru a măsura modificările în altitudinea suprafeţei terestre la grade ridicate de rezoluţie de măsurare şi detalii spaţiale. Imaginile radar InSAR sunt produse prin reflectarea semnalelor radar în afara zonei ţintă şi măsurarea timpului parcurs dus-întors satelit-Pământ. Tehnica InSAR foloseşte două imagini ale aceleiaşi zone dobândite la momente diferite şi le „interferează" rezultând hărţi numite interferograme care arată deplasarea suprafeţei solului între cele două perioade de timp. InSAR este ideal pentru a măsura amploarea spaţială a deformării suprafeţei asociate extracţiei de fluide şi pericolelor naturale (cutremure, vulcani, alunecări de teren). Adesea este mai puţin costisitor decât obţinerea măsurătorilor de puncte isolate prin nivelment geometric de înaltă precise sau/şi sisteme GNSS, şi poate oferi date despre milioane de puncte aflate într-o regiune de aproximativ 10.000 de kilometri pătraţi. Identificând anumite zone de deformare în regiuni mai largi de interes, imaginile InSAR pot fi de asemenea folosite pentru a poziţiona mai bine instrumentaţia specializată (cum ar fi extensometrele, reţelele GNSS şi mărcile mobile de nivelment) proiectate pentru a măsura şi monitoriza cu precizie deformarea suprafeţei pe zone limitate.

Utilizând tehnica InSAR, pot fi generate două tipuri de produse: Modele Numerice ale Tereneului (prin interferometrie convenţională, sau mai simplu - InSAR) şi hărţi de deplasare (prin interferometrie diferenţială - DInSAR).

Procesarea datelor se va face pe baza imaginilor cu rezolutie mica (aprox. 20-25 metri), 'free', puse la dispozitie fara costuri de agentiile spatiale. Intervalul de timp prelucrat – ultimii 5 ani. Daca in urma prelucrarii acestora se dovedeste ca pe anumite portiuni trebuie facuta o analiza detaliata, aceasta detaliere se va face pe baza unor imagini cu rezolutie mare, puse la dispozitie de agentiile spatiale contra cost. Astfel, Prestatorul va avea in vedere, la intocmirea ofertei, posibile zone ce pot necesita analiza detaliata.

Cerinte generale

Toate produsele vor fi livrate in sistemul WGS 1984, precum si in sistemul national de referinta (elipsoid Krasovski 1940, plan de proiectie stereografica 1970 si sistem de altitudini Marea Neagra 1975).

Pentru determinarea pozitiei utilizand tehnologii satelitare (GNSS) se va utiliza Sistemul Romanesc de Determinare a Pozitiei (ROMPOS), prin care se asigura pozitionari precise in sistemul de referinta si coordonate european ETRS89 pe baza Retelei Nationale de Statii GNSS Permanente (RN-SGP).

Definirea zonelor si a densitatii punctelor SAR corespunzatoare alternativelor de traseu studiate in cadrul AMC 2 pentru Varianta de traseu 1,Varianta de traseu 2,Varianta de traseu 3 (daca este cazul);

Datele colectate trebuie sa depaseasca limita definita a proiectului cu minim 150 metri, pentru a asigura consistenta pe limite.

Precizia altimetrica absoluta a punctelor trebuie sa fie de minim 0,20m. Coordonatele punctelor se exprima in metri, cu doua zecimale.

Asadar, prin metoda prelucrarii imaginilor InSAR, Beneficiarul doreste:

- Intocmirea hartilor de depalasare - alunecari de teren - pe intreaga suprafata a tuturor variantelor de traseu, in faza AMC2 (Analiza Multi Criteriala), in intervalul de timp studiat 2015 - 2020;
- Intocmirea hartii de depalasari - alunecari de teren - pe intreaga suprafata a variantei finale de traseu, in intervalul de timp studiat 2015 - 2020;
- Delimitarea zonelor cu risc major – alunecari de teren - pentru toate variantele de traseu, in intervalul de timp studiat 2015 - 2020;
- Delimitarea zonelor de baltiri - pentru toate variantele de traseu, in intervalul de timp studiat 2015 - 2020;
- Interpretarea geologica a informatiei interferometrice;

Realizare harti de tasare

Rezultatele PSI obtinute la procesare vor fi post-procesate pentru a obtine urmatoarele livrabile:

- Harti tasare pentru zonele de interes, cu delimitarea arealelor susceptibile la alunecari de teren si cu zonele cu alunecari de teren active marcate distinct pe harta;
- Fisier shapefile cu tot proiectul, inclusiv zonele de risc in format ESRI shapefile, in sistemul de proiectie Stereo 1970;
- Aplicatia web va permite interogarea tintelor radar in mod interactiv pentru a afisa profilul de deformare corespunzator si informatii cu privire la calitatea tintei respective.
- Aplicatia web va permite calcularea si afisarea de profile longitudinale a ratelor medii de deformare, de-a lungul unui segment trasat de utilizator.
- Se va livra si un raport de interpretare privind rezultatele obtinute.

LIVRABILE:

- Intreaga baza de date/intregul proiect, in format nativ software de prelucrare date interferometrice;
- Fisiere de masuratori GPS – format RINEX ;
- Harti de deplasare in format nativ software de prelucrare date interferometrice – pe toate variantele AMC, precum si, evident, pe varianta finala de traseu;
- Profile longitudinale in format nativ software de prelucrare date interferometrice – pe toate variantele AMC, precum si, evident, varianta finala de traseu;
- Profile transversale in format nativ software de prelucrare date interferometrice – pe toate variantele AMC, precum si, evident, varianta finala de traseu;
- Delimitarea zonelor cu risc major de alunecari de teren, in format nativ software de prelucrare date interferometrice – pe toate variantele AMC, precum si, evident, varianta finala de traseu;
- Delimitarea zonelor cu baltiri, in format nativ software de prelucrare date interferometrice – pe toate variantele AMC, precum si, evident, varianta finala de traseu;
- Baza de date in format GIS;
- Planuri 2D in format GIS si CAD;
- Profile longitudinale si transversale in format GIS si CAD;
- Observatiile GNSS pentru punctele de reper din fiecare zona, in format RINEX;
- Observatiile GNSS pentru punctele suprafetelor de control din fiecare zona, in format RINEX;
- Inventarul de coordonate al punctelor componente ale suprafetelor de control ale sistemului;
- Suprafata acoperita cu puncte interferometrie ca poligon, in format .shp;
- Toate punctele rezultate in urma prelucrarii in format .LAS si Excel ;

***Nota** : Cerintele prezentului capitol se vor citi cu mentiunea "sau echivalent" pentru obtinerea acelorasi rezultate sau similare.*



Studiul Topografic va fi realizat prin măsurători terestre şi satelitare (conform Anexa 3) şi presupune realizarea unei investigaţii detaliate a traseului obiectivului proiectat, pe baza planurilor ortofotogrametrice/ortofotoplanuri/ hărţi.

Prestatorul va realiza studii topografice detaliate, încă de la faza Studiu de Fezabilitate, lăţimea benzii de ridicare trebuie să fie suficient de mare astfel încât să poată include ridicarea topografică şi pe zonele în care se pot identifica posibile constrângeri. Lăţimea benzii va fi de minim 100 de m în mod curent, se va analiza pe ortofotoplanuri/hărţi şi va fi determinată în baza unui acord al Beneficiarului cu Prestatorul.

În vederea unei analize corespunzătoare, îndesirea profilelor de ridicare topografică va face posibilă inclusiv analiza amenajării spaţiale complexe a curbelor.

Studiile topografice detaliate se vor realiza în baza sistemului STEREO 70 pentru planimetrie şi în Sistem MAREA NEAGRĂ 75 pentru altimetrie şi vor fi vizate de O.C.P.I pentru întreg traseul Proiectului.

Distanţele maxime între profilele transversale de ridicare topografică vor fi de 10 m sau mai mici după caz în condiţiile respectării celor prezentate mai sus şi 20 de m în aliniament şi vor presupune identificarea tuturor elementelor caracteristice în profil transversal la nivelul drumului până, inclusiv zona de siguranţă. Prestatorul va ţine cont inclusiv de detalierea la nivel cât mai înalt a ridicării topografice pentru lucrările de artă, podeţe, consolidări, lucrări hidrotehnice şi polate. Această ridicare va permite identificarea elementelor structurale şi a părţii văzute a elevaţiilor.

Prestatorul va realiza studii topografice la nivelul torenţilor, pe minim 60 de m în aval şi amonte de podeţe. Ridicarea topografică pentru albiile apelor curgătoare şi văi se va determina de Prestator în baza necesarului de date de intrare pentru breviarele de calcul.

Se va respecta legislaţia în vigoare, Inginerul Topograf nelimitându-se numai la regulamentele şi legislaţia în domeniul cadastrului, topografiei, geodeziei şi cartografiei.

Conform normativelor în vigoare, intervalele preciziilor măsurătorilor solicitate de către CNAIR S.A., sunt obligatoriu a fi respectate, datorită faptului că ele includ cerinţele de precizie ale lucrărilor executate care sunt prevăzute în normative, respectiv:

Coordonatele punctele reţelelor şi a detaliilor din măsurătorile satelitare, respectiv a ridicărilor topografice clasice vor fi proiectate după transcalcularea acestora în sistem de coordonate în plan de proiecţie stereografică 1970, respectiv cele din măsurătorile de nivelment în sistem de altitudini Marea Neagră 1975.

Reţeaua geodezică de îndesire si reţeaua geodezică de ridicare necesară ridicării detaliilor din teren se vor realiza din puncte materializate în teren prin borne de beton, amplasate în locuri ferite împotriva distrugerii şi deteriorării acestora, cu posibilitatea de vizare faţă-spate a punctelor vecine din reţea, în orice perioadă a anului şi poziţionate în afara traseelor de utilităţi pentru a evita relocarea acestora.

Măsurătorile realizate prin tehnologie GNSS (satelitare) în punctele rețelei geodezice de îndesire se vor efectua prin metoda statică de masurare, coordonatele punctelor obținându-se prin determinari relative la rețeaua geodezică națională spațială formata din stații GNSS permanente (clasa A) și bornele de îndesire (clasa B sau clasa C), asigurându-se condiția ca fiecare sesiune să fie conectată la cel puțin o altă sesiune prin doua sau mai multe puncte de legatură. Punctele rețelei geodezice de ridicare se determină prin metoda statică sau rapid-statică. Rețeaua geodezică de ridicare trebuie sa fie sprijinită prin minim doua puncte din rețeaua geodezică națională spațială de clasa A, B sau C.

Nota: *Este posibil ca în zona proiectului să nu se poată asigura întotdeauna recepția semnalelor de la minim 2 stații GNSS permanente.*

Transformarea coordonatelor din sistemul ETRS89 se va realiza cu programul TransDatRO versiunea actualizată la data realizarii ridicării topografice, publicat pe site-urile:

- ROMPOS (https://rompos.ro/index.php/download/category/2-software);
- CNC (https://cngcft.ro/index.php/ro/download);
- ANCPI (https://www.ancpi.ro/download/?page=2&offset=5)

Preciziile obținute pentru fiecare punct din rețeaua geodezică de îndesire trebuie să se încadreze în intervalul ±2 cm pentru determinarea coordonatelor 3D geocentrice și ± 1 cm pentru determinarea altitudinii elipsoidale în sistemul ETRS89.

Nota*: Coordonatele planimetrice în sistemul Stereografic 1970 sunt obținute pentru rețeaua de îndesire prin transformare cu programul TransDatRO care asigură o precizie de transformare de ±10-15 cm, iar altitudinea normală în sistemul de altitudini Marea Neagră 1975 poate fi obținută cu programul de transformare TransDatRO care asigură o precizie de transformare ±10-12 cm în județele unde exista cvasigeoid gravimetric și o precizie de transformare ±15-50 cm în celelalte județe.*

Județele în care există cvasigeoid gravimetric pot fi vizualizate la adresa: https://www.cngcft.ro/index.php/en/termeni-si-conditii/itemlist/tag/cvasigeoid.

Pentru obținerea unei precizii relative planimetrice de ordinul ±2 cm în sistemul de proiectie Stereografic 1970 sau a unei precizii relative de ordinul ±1 cm (sau mai ridicata) în sistemul de altitudini Marea Neagra 1975, rețelele planimetrice și altimetrice trebuie sa fie fără costrangeri (cu un numar limită, strict necesar și suficient, de elemente pentru încadrarea rețelei) sau libere.

Îndesirea rețelei de sprijin se va realiza prin drumuiri planimetrice (o drumuire să nu depășească 3,5 km lungime) cu tahimetre electronice (stații totale), preciziile de determinare a coordonatelor planimetrice a punctelor, prin compensarea măsurătorilor, să aibă valori situate în intervalul ±2 cm și prin drumuiri de nivelment geometric de mijloc, preciziile de determinare a coordonatelor în plan altimetric (cote) a punctelor, prin compensarea măsurătorilor, să aibă precizii încadrate în intervalul ±0,5 mm pe nivelment dublu kilometric (nivelare în același sens cu două instrumente).

Preciziile după compensarea măsurătorilor topografice efectuate la ridicarea detaliilor din teren, prin metoda coordonatelor polare cu tahimetre electronice (stații totale) sau a măsurătorilor efectute cu receptoare GNSS (nu se acceptă măsurători în timp real prin serviciul ROMPOS pentru ridicarea detaliilor) se vor încadra în intervalul ±2 cm pentru coordonatele planimetrice ale fiecărui punct ridicat și ±1 cm în plan de altitudini (cote).

Se vor realiza măsurători de verificare a rețelei de sprijin înainte de predarea acesteia către Beneficiar/Prestator, verificările fiind atașate procesului - verbal de predare-primire a rețelei de sprijin.

Pentru a genera modelul terenului cu precizie ridicată, distanța între profilurile transversale a ridicărilor topografice în bandă va fi cuprinsă în aliniament între 25-30 m, respectiv în curbe îndesite la 5-10 m, iar pentru ridicările topografice pe suprafețe izolate se va avea îndesirea punctelor minim 2 puncte/mp.

Ridicarea topografică a detaliilor privind elementele din rețelele de utilități vizibile la suprafața terestră, elementele fixe din teren construite sau naturale ce configurează suprafețele de teren (taluz muchie sus, bază taluz, margine, bandă, ax, elemente de drum, șanturi, zonă cu alunecări profilată în ridicări de puncte cu distanța maximă de 5 m între ele pe suprafață de alunecare, ziduri de sprijin, canale, elemente hidrotehnice, talveg apă, maluri apă, toate elementele sistemului de cale ferată, podețe, profile și elemente ale podețelor etc.).

Rețelele de utilități amplasate în subteran se vor evidenția pe planuri în studiu topografic prin pozițiile identificate de către administratorii acestora în teren, în vederea protejării/ relocăriilor acestora și tabelar se vor indica tipul rețelei, administratorul/ proprietarul, coordonate planimetrice de intrare și ieșire în culoarul de expropriere.

Se vor identifica și ridica topografic toate limitele de proprietate, accesele la proprietate, toate construcțiile situate pe terenuri în zona de ridicare topografică.

Se vor identifica imobilele afectate de construcția obiectivului de investiții, situația acestora în sistemul de evidență a cadastrului și publicității imobiliară, proprietarii care le dețin prin drepturi reale, care vor fi supuse dacă este cazul procedurii de expropriere.

Vor fi evidențiate imobilele din vecinătatea culoarului de expropriere.

La lucrările de artă existente se vor ridica toate punctele elementelor structurale vizibile, puncte în profile transversale pe calea de rulare în dreptul rosturilor și între rosturi, punctele elementelor rampelor lucrării, puncte în 3 profile transversale (curs de apă și maluri) în amonte și 5 profile transversale în aval la distanțele reglementate de proiectantul lucrării.

Vor fi ridicate orice alte elemente întâlnite în teren care nu au fost enumerate mai sus, toate punctele care definesc configurația terenului, densitatea ridicării topografică a punctelor permițând o modelare corectă și cât mai aproape de conformația reală a terenului.

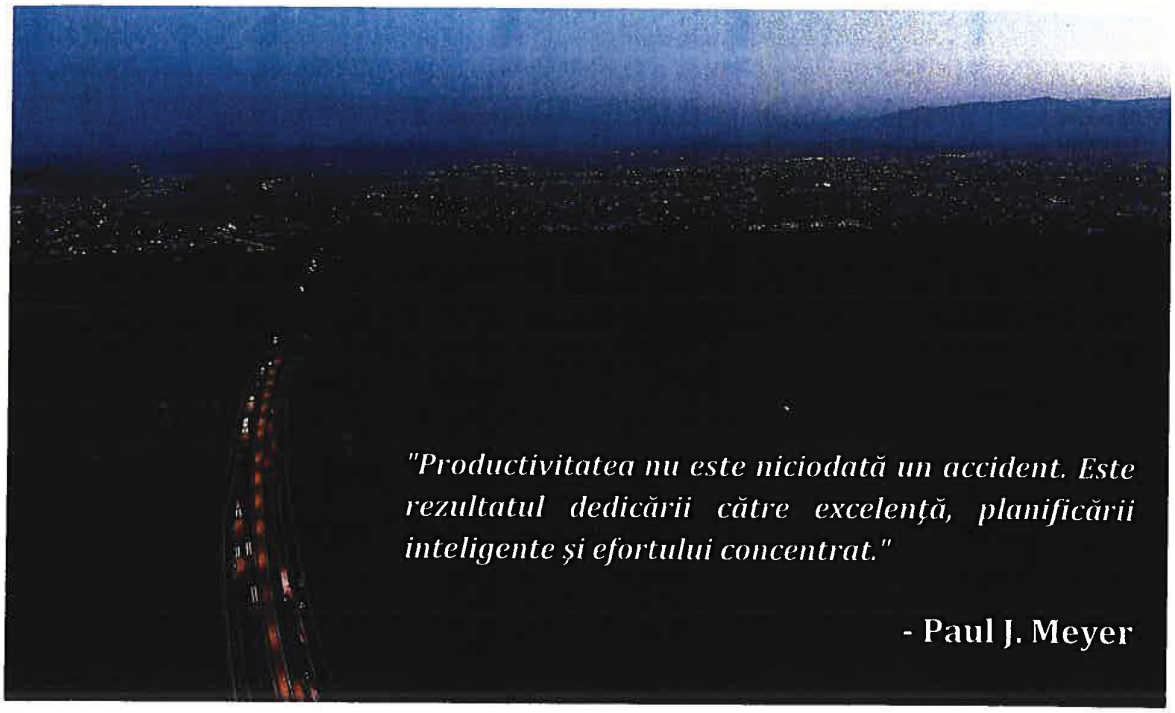
Se va folosi Atlasul semnelor convenționale în vigoare pentru a reprezenta pe planurile topografice toate detaliile ridicărilor topografice.

Studiul topografic, la predare, va cuprinde minim:

- fișiere format *.pdf* cu planul de situație cu configurația rețelei de sprijin;
- fișe format *.pdf* cu descrierea punctelor rețelei de sprijin;
- fișiere format *.pdf* cu inventarul de coordonate a punctelor ridicate, cu explicația codurilor punctelor ridicate în teren;
- fișiere tip *.pdf* cu planuri topografice avizate de OCPI/ANCPI scanate și procesele verbale de recepție a ridicărilor topografice;
- fișiere *.DWG* model 3D cu ridicarea topografică;
- fișiere format *.pdf* și *.doc* memoriu tehnic;
- fișiere în format *.pdf* și *.xlsx* listă cu imobilele afectate de construcția obiectivului, situația acestora în evidențele cadastrale și proprietarii de drept a acestora, în cazul necesității exproprierii suprafețelor de teren.

Pentru toate variantele de traseu prezentate în C.T.E. – CNAIR S.A. se va avea în vedere posibilitatea executării în teren a unei rețele de sprijin topografice unitare pentru fiecare variantă, care să nu fie fragmentată de obstacole sau lucrări independente, această rețea de sprijin fiind folosită pentru etapa de execuție a lucrărilor.

Se va avea în vedere respectarea prevederilor art. 250-258 referitoare la avizul de începere a lucrarilor din Regulamentul de avizare, recepție și înscriere în evidențele de cadastru și carte funciară, aprobat prin Ordinul directorului general ANCPI nr. 700/2014, cu modificările și completările ulterioare.



CARTAREA GEOLOGICA SI GEOMORFOLOGICA A TERENULUI

Se va realiza pe varianta de traseu avizata inainte de etapa de realizare a investigatiilor geotehnice.

Cartarea geologica detaliata efectuata in vederea proiectarii si inainte de inceperea executiei, se va baza pe hartile geologice existente, pe recunoaterile din teren si descrierile aflorimentelor cu masurarea elementelor structural-tectonice cu busola geologica, pe mijoace geofizice, sondaje, puturi, galerii de recunoastere si incercari in situ, si va furniza proiectantului caracteristicile fizice, mecanice si chimice ale rocilor, starea masivului traversat (consistenta, fisurare, dezagregare) pozitia eventualelor accidente tectonice (cute, falii, etc.) si prezenta apei sau gazelor subterane; \

Rezultatele finale ale cartarii geologice vor fi prezentate intr-un studiu geologic, care va sinteza toate datele obtinute si va cuprinde:

- geologia regiunii;
- istoria geologica si tectonica a masivului;
- structura si varsta formatiunilor de roca din masiv cu delimitarea clara a limitelor geologice;
- localizarea si inventarierea accidentelor tectonice :falii (tipuri de falii, orientare etc), tipuri de cute (anticlinal si sindinal, cute drepte, inclinate, culcate etc), zone fracturate, panze de sariaj etc;
- descrierea fenomenelor superficiale (surpari, alunecari, doline, etc.) in special in zonele de capete;
- descrierea rocilor intilnite dupa natura lor petrografica-litologica si mineralogica, dupa calitate si discontinuitati;
- starea de alterare a rocilor din masiv;
- interpretarea geologica si geotehnica a rezultatelor cartarii: harti de detaliu si profiluri geologice (longitudinale si transversale), blocdiagrame (model 3D) etc. Acestea vor respecta standardul SR 3414 – "Geologie, Geologie Tehnica si Geotehnica. Harti, sectiuni si coloane. Indici, culori, semne conventionale";
- reprezentari grafice (proiectii stereografice) ale discontinuitatilor. Pentru descrierea completa a unei discontinuitati trebuie definita orientarea si densitatea in masiv. Orientarea planului unei discontinuitati este data de urmatoarele elemente: vectorul inclinare - orientat pe linia de cea mai mare panta, vectorul normal pe plan, urma lasata de planul de discontinuitate in plan orizontal, directia urmei fata de Nord (spre Est sau Vest), azimutul, altazimutul, unghiul dintre proiectia vectorului inclinarii pe planul orizontal si directia de avans a excavatiei;

- analiza statistica a orientarilor diverselor discontinuitati care se poate face direct pe diagramele polare in vederea stabilirii numarul de familii principale de discontinuitati si a spatiului mediu dintre discontinuitatile fiecarei familii. Orientarea discontinuitatilor, in special pentru familiile principale, trebuie considerata in raport cu directia de avans a excavatiei . Se vor stabili clase de discontinuitati.
- concluzii relevante in legatura cu influenta accidentelor tectonice asupra executiei proiectului.
- cartarea geologica va fi completata de investigatii geofizice, care dau o imagine globala asupra grosimii zonelor alterate, structurii masivului, pozitiei si geometriei unui accident geologic. Interpretarea finala va contine inclusiv trasare de orizonturi geologice pe sectiuni 2D si modelele 3D.

Cartarea terenului se va realiza in lungul traseului drumului, ca prima faza de investigare a terenului, acoperind si vecinatatile acestuia, conform indicatiilor de mai jos:

- toate informatiile culese pe o zona prestabilita - stanga-dreapta fata de axul proiectat al traseului drumului, vor fi transpuse pe planul de situatie (baltiri, vegetatie de balta, copaci inclinati, ravene, alunecari de teren, trepte de desprindere si de reful, utilitati supraterane si subterane posibil de identificat, intersectii cu cai de comunicatii, descrierea aflorimentelor existente si a fenomenelor geologice interceptate (falii, fisuri, discontinuitati, etc.) si vor fi atasate fotografii de detaliu, pe directia crescatoare a kilometrajului, cu detalierea fenomenelor din zona;
- in vederea stabilirii densitatii si pozitiei punctelor de interes se vor respecta prescriptiile minime stabilite de STAS 9824/3-74 - Masuratori terestre. Trasarea pe teren a drumurilor publice proiectate.
- latimea zonei cercetate, masurata fata de axul traseului (in ambele directii, atat in stanga, cat si in dreapta) pe care se vor culege informatii, va fi de cate 100.0m pentru trasee noi, la care a fost definitivat axul acestora; pe zonele cu potential de instabilitate, se va carta intreaga zona afectata, extinsa cu aproximativ 50.0m fata de limita acesteia;
- pentru zona montana, se va efectua o cartare ampla, detaliata, fara a se limita doar la coridorul de expropriere, in urma careia sa se realizeze delimitarea clara a limitelor geologice, identificarea si masurarea faliilor, panzelor de sariaj, inclinarea stratelor, gradul de discontinuitate al rocilor, gradul de alterare al rocilor, grosimea si varsta pachetelor de roci etc. Se vor preleva esantioane reprezentative care vor fi analizate mineralogic si supuse incercarilor mecanice in laborator. In urma interpretarii cartarii geologice se vor intocmi harti de detaliu si profiluri geologice (longitudinale si transversale) care sa evidentieze inclinarea stratelor precum si a discontinuitatilor. Se va realiza clasificarea rocilor din punct de vedere mecanic (cf. Barton si Beniawsky) iar parametrii geotehnici vor fi diferentiati in functie de varsta geologica a rocilor. Etapa imediat urmatoare cartarii geologice va fi geofizica. Aceste doua prime informatii obtinute - cartarea geologica si prospectiunile geofizice - vor fi interpretate impreuna, unitar, asa incat sa ofere o cat mai buna imagine asupra proiectarii urmatoarelor etape de investigare geotehnica (foraje/geofizica de sonda/penetrari etc). Se va realiza interpretarea geologica a semnalului geofizic;
- prezentarea lucrarilor de teren efectuate (amplasarea punctelor de investigare, adancimea investigatiilor, cotele -Z- amplasamentelor fiecarui foraj si diametrele forajelor, categoria metodei de prelevare, numarul, dimensiunile si calitatea esantioanelor obtinute)

INVESTIGAREA GEOFIZICA

Se va realiza pe varianta de traseu avizata, inainte de etapa de realizare a investigatiilor geotehnice.

Etapa imediat urmatoare cartarii geologice va fi geofizica. Aceste doua prime informatii obtinute - cartarea geologica si prospectiunile geofizice - vor fi interpretate impreuna, unitar, astfel incat sa ofere o cat mai buna imagine asupra proiectarii urmatoarelor etape de investigare geotehnica (foraje/geofizica de sonda/penetrari etc). Se va realiza interpretarea geologica a semnalului geofizic.

Investigarea terenului de fundare se va realiza de catre unitati de profil, dotate corespunzator din punct de vedere tehnic cu utilaje, aparatura si dispozitive specializate, atestate si incadrate cu personal avand o calificare adecvata in domeniul investigatiilor geotehnice, geologice si geofizice;

In vederea realizării investigaţiilor de tip electrometrie se recomandă utilizarea standardului ASTM G057-95 si STAS 1242/8-75, cu privire la Metode pentru Măsurarea în Situ a Rezistivităţii Pământurilor;

Pentru utilizarea investigaţiilor de tip seismic se vor avea în vedere standardele ASTM D4428/D4428M-91 cu privire la metodele seismice de încercare prin metoda „Cross hole" şi D5777-95e1 cu privire la investigarea de adâncime a pământului prin metoda refracţiei seismice. În cazul alegerii unei astfel de metode, fie se vor folosi metode seismice de suprafaţă, fie în foraj, a metodelor de adâncime de tip „down hole", „up hole" sau „cross hole";

Propunerile investigatiilor geofizice trebuie sa cuprinda si un plan pe care sa fie figurate lungimea liniilor de masura propuse, orientarea acestora fata de directia Nord, precum si adancimea de investigatie pro-iectata;

Anexele rapoartelor geofizice trebuie sa cuprinda urmatoarele detalii:

- Clasa de echipamente folosite;
- Fisa echipamentelor utilizate;
- Proceduri de lucru;
- Parametrii de iesire;
- Precizia de pozitionare in teren (coordonate WGS '84 si Stereo '70);
- Adancimea de investigare proiectata;
- Timpul de incepere si finalizare a masuratorilor;
- Identificatori linii de masura: nume, kilometru, distanta etc;
- Parametrii de lucru utilizati (specifici echipamentelor de masura);

Se vor realiza masuratori geofizice continue – profilare continua (geoelectrice si seismice) – pe toata lungimea traseului, rezultand astfel un profil longitudinal (geoelectric si seismic) continuu. Masuratorile se vor efectua de o asa maniera incat sa nu existe zone neacoperite de masuratori (liniile de masura „se vor petrece", astfel incat sa se obtina o continuitate a datelor, respectiv a sectiunilor rezultate);

In zona in care sunt prevazute tuneluri, adancimea investigatiilor geofizice va fi minim 2 latimi de tunel sub partea inferioara a respectivelor tuneluri.

Investigatia geofizica se va realiza pentru a stabili adancimea rocii de baza in lungul sectiunii anali-zate si a dispunerii stratigrafice a zonei;

In cazul investigarii zonelor de instabilitate, profilarea zonei active a alunecarii trebuie realizata astfel incat sa rezulte o imagine aproximativa a suprafetei de cedare, precum si limita superioara a rocii de ba-za si se recomanda crearea unei imagini de ansamblu pe toata suprafata cu potential de alunecare;

Metodele de investigatie geofizica alese trebuie sa asigure rezolutia si adancimea necesara pentru realizarea unei imagini cat mai concludente asupra situatiei masivului de pamant (geometrie, suprafete de ce-dare, straturi litologice de consistenta redusa, etc.);

Dintre metodele de investigatie geofizica existente, se recomanda alegerea uneia din urmatoarele de mai jos, in conformitate cu prevederile:

- STAS 1242/7-84_Cercetarea geofizica a terenului prin metode seismice;
- STAS 1242/8-75_Cercetarea geofizica a terenului prin metode electrometrice in curent continuu;
- STAS 1242/9-76_Cercetarea geofizica a terenului prin metode radiometrice;
- in vederea realizarii investigatiilor de tip geo-radar se recomanda utilizarea standardului ASTM D6432-99;
- in vederea realizarii investigatiilor de tip electrometrie se recomanda utilizarea standardu-lui ASTM G057-95, cu privire la Metode pentru Masurarea in Situ a Rezistivitatii Pamanturi-lor, precum si standardului STAS 1242/8-75;
- pentru utilizarea investigatiilor de tip seismic se vor avea in vedere standardele ASTM D4428/D4428M-91 cu privire la metodele seismice de incercare prin metoda „Cross hole" si D5777-95e1 cu privire investigarea de adancime a pamantului prin metoda refractiei se-ismice. In cazul alegerii unei astfel de metode, fie se vor folosi metode seismice de supra-fata, fie in foraj, a metodelor de adancime de tip„down hole", „up hole" sau „cross hole".

Activitati posibile de defrisare

Prestatorul va fi responsabil pentru orice curatare a amplasamentului (inclusiv defrisare), precum si pentru proiectarea si constructia oricaror drumuri de acces temporar, platforme sau alte facilitati care pot fi necesare pentru buna desfasurare a activitatilor specifice tuturor tipurilor de investigatii ale terenului, inclusiv pentru restabilirea conditiilor initiale ale suprafetelor de teren afectate.

Acorduri si avize

Prestatorul va obtine orice Permise, Acorduri, Avize, sau Autorizatii care pot fi necesare pentru lucrarile de investigare ale terenului, iar toate costurile aferente vor fi incluse de catre Prestator in pretul ofertat.

Livrabile

- Fisiere brute de masuratori, format RES2DInv (in cazul masuratorilor geoelectrice) si .seg (in cazul masuratorilor seismice);
- Coordonatele statiilor (format Stereo 70 sau WGS 84); Precizia de determinare a acestora;

- Procedura QA/QC;
- Metodologia de lucru; Mentionarea soft-uri de prelucrare a datelor;
- Rezultatele obtinute in format ASCII – X, Y, Z, parametru;
- Parametrii fizici inregistrati (valorile aparente – in cazul profilarii geoelectrice), parametrii fizici derivati in urma procesarilor specifice (inversie matematica, raytracing, modelare, interpolare, derivare, procesari complexe);
- Diagrame, grid-uri, harti parametrice interpolate,
- Sectiuni 2D – format .dwg (in coordonate Stereo '70) si .pdf;
- Pe sectiunile geoelectrice si seismice vor fi marcate zonele cu anomalii;
- Interpretarea rezultatelor – interpretarea geologica a semnalului geofizic;
- Corelarea cu datele din foraj;
- Raport interpretativ;
- Raport factual.



STUDIUL GEOTEHNIC

Investigaţiile geotehnice sunt executate în vederea stabilirii exigenţelor proiectării pentru structurile majore şi a parametrilor de dimensionare a soluţiilor tehnice şi a structurilor, avându-se în vedere o caracterizare geologică a solului cu un grad de încredere ridicat asupra viabilităţii traseului optim recomandat, soluţiilor tehnice şi structurilor definite în cadrul Studiului de Fezabilitate, în vederea eliminării riscurilor geotehnice aferente.
Investigarea terenului de fundare se efectuează în conformitate cu prevederile SR EN 1997-2:2007, Eurocode 7: Proiectarea geotehnică Partea 2: Investigarea şi încercarea terenului, precum şi cu prevederile Secţiunii - Date geotehnice din SR EN 1997-1:2004, Eurocod 7: Proiectarea geotehnică: Partea 1: Reguli generale, NP 074-2014 Normativ privind documentaţiile geotehnice pentru construcţii, AND 614-2014 Îndrumător de întocmire a documentaţiilor geotehnice pentru drumuri naţionale, drumuri expres şi autostrăzi, STAS 1242/2-83: Teren de fundare. Cercetări geologico-tehnice şi geotehnice specifice traseelor de căi ferate, drumuri şi autostrăzi şi HG nr. 907/2016 privind etapele de elaborare şi conţinutul-cadru al documentaţiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiţii finanţate din fonduri publice.
Investigarea terenului de fundare se efectuează ţinând seama de Categoria Geotehnică a lucrării si se va realiza numai prin unităţi de profil, dotate corespunzător din punct de vedere tehnic cu utilaje, aparatură şi dispozitive specializate, atestate şi încadrate cu personal având o calificare adecvată în domeniul investigaţiilor geotehnice.

La investigarea terenului de fundare se vor respecta şi prevederile standardului SR EN 22475-1:2007 Investigaţii şi încercări geotehnice. Metode de prelevare şi măsurări ale apei subterane. Partea 1: Principii tehnice pentru execuţie.

Societăţile comerciale şi personalul care realizează investigarea terenului de fundare vor indeplini condiţiile stabilite prin specificaţiile tehnice „SR CEN ISO/TS 22475-2:2009 Investigaţii şi încercări geotehnice. Metode de prelevare şi măsurări ale apei subterane. Partea 2: Criterii de calificare pentru firme şi personal" şi „SR CEN ISO/TS22475-3:2009 Investigaţii şi Încercări geotehnice. Metode de prelevare şi măsurări ale apei subterane Partea 3: Evaluarea conformităţii firmelor şi personalului de către o terţă parte".

Punctele de investigare pe teren trebuie marcate pe amplasament înainte ca procesul de investigare să înceapă, conform SR 3371/2-2019 Măsurători terestre. Jaloane metalice. Amplasarea lor şi cotele de nivel trebuie să fie ridicate topografic şi raportate pe un plan la finalizarea investigaţiilor. Amplasarea punctelor şi adâncimile de investigare trebuie alese pe baza informaţiilor preliminare şi în funcţie de condiţiile litologice cunoscute, de tipul şi dimensiunile lucrării şi de problemele inginereşti implicate, conform specificaţiilor prezentate în SR EN 1997-2:2007, având în vedere următoarele:

- punctele de investigare trebuie dispuse astfel încât să poată fi identificată stratificaţia în amplasament;
- punctele de investigare trebuie dispuse la distanţe adecvate în raport cu axa longitudinală a lucrării, ţinând seama de geometria lucrării, cum ar fi ampriza unui rambleu sau a unui debleu, astfel încât să nu prezinte riscuri pentru lucrare sau pentru vecinătăţile acesteia;
- pentru structuri amplasate sau aflate în apropierea unui versant sau taluz (inclusiv excavaţii) punctele de investigare sunt necesare să fie dispuse astfel încât să se poată evalua stabilitatea taluzului sau excavaţiei precum şi proiectarea de soluţii de consolidare;
- punctele de investigare vor fi dispuse
- investigaţiile vor fi realizate în zona de influenţă prognozată a lucrării;
- pentru lucrările de investigare in situ de tipul forajelor este necesar să se evalueze posibilitatea instrumentării acestora pentru acţiunea de monitorizare pe perioada de execuţie a lucrărilor şi postexecuţie.

În funcție de condiționalitățile de acces în teren (zone fără acces, zone împădurite, zone protejate, zone de protecție sanitară etc.), în mod justificat, Prestatorul poate propune repoziționarea executării investigațiilor propuse sau efectuarea altor tipuri de investigații care vor fi agreate de comun acord cu Beneficiarul. Tipurile de investigații nou propuse trebuie să ofere același tip de informații și este necesar ca acestea să se regăsească în mod obligatoriu în cadrul Anexei nr. 4 Investigații Geotehnice.

Prestatorul va realiza orice curățare a amplasamentului (inclusiv defrișare), precum și proiectarea și construcția oricăror drumuri de acces temporar, platforme sau alte facilități care pot fi necesare pentru buna desfășurare a investigațiilor de teren, inclusiv pentru restabilirea condițiilor inițiale ale suprafețelor de teren afectate. Prestatorul va obține orice Permise, Acorduri, Avize, sau Autorizații care pot fi necesare pentru astfel de lucrări, costurile aferente vor fi incluse de către ofertanți în prețul ofertat.

Prestatorul va asigura toate resursele de personal, echipamente, materiale și alte asemenea, necesare realizării investigațiilor geotehnice, iar prețul ofertat va fi acoperitor pentru îndeplinirea corespunzătoare a tuturor obligațiilor, inclusiv cele care vor fi îndeplinite prin intermediul unor entități autorizate sau subcontractanți specializați.

Raportul privind investigațiile geotehnice de teren va include pentru fiecare foraj sau sondaj în parte fotografii de la fața locului în timpul execuției investigațiilor în așa fel încât aceste fotografii să includă și echipamentele de forare. În plus, fiecare fișă de foraj va include pe lângă informațiile cu privire la stratificația terenului întâlnit și coordonate x;y în sistem Stereo 70 ale fiecărui foraj executat. Pe cât posibil raportul privind investigațiile geotehnice din teren va include o descriere a locației fiecărui foraj în funcție de elementele de planimetrie existente în teren.

Cerinte minime privind Studiul Geotehnic

Investigațiile geotehnice vor fi realizate în vederea stabilirii exigențelor proiectării pentru structurile majore și a parametrilor de dimensionare a soluțiilor tehnice și structurilor, avându-se în vedere o caracterizare geologică a solului cu un grad de încredere ridicat asupra viabilității traseului optim recomandat, soluțiilor tehnice și structurilor definite în cadrul Studiului de Fezabilitate, în vederea eliminării riscurilor geotehnice aferente.

Investigațiile geotehnice vor include: foraje, penetrari dinamice, penetrari statice cu con, gropi de probă și eșantionare conform standardelor în vigoare (Standarde, Normative, Eurocoduri) și cerințelor de mai jos.

Laboratorul, investigațiile și testele in situ, necesare pentru caracterizarea geotehnică și geo-mecanică, vor fi efectuate pentru determinarea:

- caracteristicilor fizice și mecanice ale solului sau rocii; (duritate, deformare etc.)
- caracteristicilor hidrogeologice ale solului sau rocii (nivelul piezometric, permeabilitatea, presiunea apei etc.).

Studiul geotehnic va fi verificat de un verificator atestat pentru domeniul Af - *Rezistența și stabilitatea terenului de fundare al construcțiilor și al masivelor de pământ*

Executarea investigațiilor geotehnice urmează să fie planificată conform unei abordări etapizate :

ETAPA I - Studiul geotehnic–etapa preliminara

Acesta va include o evaluare inițială a amplasamentului și care se bazează în general pe date istorice și pe observații privind amplasamentul. Această etapă va include de asemenea realizarea investigațiilor preliminare de teren de pe variantele de traseu.

Cerințele minime obligatorii privind Studiul geotehnic - etapa preliminara sunt prezentate mai jos, cu mențiunea că nu au caracter limitativ, astfel:

Date Generale

a) Denumirea și amplasamentul lucrării;
b) Investitor/Beneficiar;
c) Elaboratorul
d) Descrierea utilajelor/echipamentelor cu care se vor efectua investigațiile de teren inclusiv personalul ce deserveste utilajele.
e) Enumerarea și descrierea laboratoarelor în care se vor efectua încercările(autorizații,echipamente etc.);

f) Constrangeri identificate cu privire la realizarea investigațiilor (zone inaccesibile, lipsa drumurilor de acces etc.)

Date privind amplasamentul

a) Date despre zonarea seismică;
b) Rezultate interferometrie
c) Ortofotoplanuri
d) Cartarea
e) Investigatiile geofizice
f) Date preliminare asupra terenului de fundare, inclusiv asupra naturii terenului de fundare și nivelul maxim al apelor freatice;
g) Date geologice generale, pe baza hărților întocmite de Institutul Geologic (se va prezenta dovada achizitionarii hartilor)
h) Date geotehnice obținute din studii geotehnice realizate pentru construcțiile existente din vecinătate, din hărți de zonare geotehnică din amplasament sau din vecinătate, din arhive existente;
i) Încadrarea obiectivului în "zone de risc"(cutremur, alunecări de teren, inundații) care formează "Planul de amenajare a teritoriului național - secțiunea V- zone de risc"

ETAPA II - Studiul Geotehnic elaborat în conformitate cu etapa descrisă în acest Ghid si cu prevederile NP 074-2014 - la exigentele SG-U – Studiu geotehnic pentru proiect in faza unica.

Cerințe minime obligatorii privind ETAPA II.

Acest document stabileste cerintele minime necesare pentru realizarea lucrarilor de investigare geotehnica (investigatii de teren, incercari de laborator) si de alcatuire a documentatiei geotehnice (Studiu Geotehnic, conform SR-EN 1997:2/2007).
Toate investigatiile de teren si incercarile de laborator vor respecta normativele si standardele romanesti in vigoare cu referire la tipurile de lucrari de realizat si activitatile conexe acestora.
Studiul geotehnic va fi intocmit – conform NP074-2014 – la exigentele SG-U – Studiu geotehnic pentru proiect in faza unica.
Studiul geotehnic va fi verificat de un verificator atestat pentru domeniul Af ("Rezistenta si stabilitatea terenului de fundare al constructiilor si al masivelor de pamant").
Asadar, Prestatorul va furniza un studiu geotehnic care sa completeze documentatia existenta, respectand exigentele NP 074-2014 "Normativ privind documentatiile geotehnice pentru constructii".

Studiul geotehnic va prezenta toate datele geotehnice colectate ca urmare a investigatiilor necesare conform reglementarilor tehnice in vigoare pentru lucrari si, implicit, pentru obtinerea informatiilor relevante privind terenul de fundare. Platile se vor efectua conform cantitatilor real executate (cu conditia ca acestea sa fie efectuate conform normativelor in vigoare si a cerintelor Beneficiarului).

Studiul va fi intocmit respectand exigentele NP 074-2014 "Normativ privind documentatiile geotehnice pentru constructii", SR EN 1997-2 "Proiectarea geotehnica. Investigarea si incercarea terenului", AND 614-2013 "Indrumator de intocmire a documentatiilor geotehnice pentru drumuri nationale, drumuri expres si autostrazi", STAS 1242/2-83 si HG nr. 907/2016 privind etapele de elaborare si continutul-cadru al documentatiilor tehnico - economice aferente obiectivelor/proiectelor de investitii finantate din fonduri publice.

Toate investigatiile de teren si incercarile de laborator vor respecta toate normativele si standardele in vigoare cu referire la tipurile de lucrari de realizat si activitatile conexe acestora pentru realizarea unui studiu geotehnic complet. Prestatorul va pune la dispozitia Beneficiarului fisele tehnice, emise de producatori, a tuturor utilajelor si echipamentelor ce vor fi folosite la executia lucrarilor (foraj mecanizat, DP, DPSH, CPtu, SCPTu, teste de pompare etc) si la achizitia de date (cartare geologica, topografie, geofizica, geofizica de sonda, monitorizare etc).

Eventualele date geotehnice preluate din arhivele proiectelor similare invecinate, literatura de specialitate etc. vor fi asumate de catre Prestator, astfel incat Studiul Geotehnic elaborat sa furnizeze in final o informatie geotehnica completa pentru intregul amplasament al proiectului, cu minimizarea riscului geotehnic si respectarea prevederilor reglementarilor tehnice in vigoare.

Studiul geotehnic va fi verificat de un verificator atestat pentru domeniul Af („Rezistenta si stabilitatea terenului de fundare al constructiilor si al masivelor de pamant").

Studiul geotehnic va avea continutul cadru conform Anexei C din cadrul NP 074-2014 "Normativ privind documentatiile geotehnice pentru constructii", fara a se limita la acesta, astfel incat informatia geotehnica sa satisfaca inclusiv cerintele Verificatorului Af, conform legislatiei aplicabile.

Cerintele minime obligatorii privind cuprinsul Studiului Geotehnic sunt prezentate mai jos, cu mentiunea ca nu au caracter limitativ, astfel:

Parti scrise

Date generale

- Denumirea lucrarii;
- Investitor/Beneficiar;
- Proiectant general;
- Proiectant de specialitate Studii geotehnice;
- Numele, adresa si calitatea tuturor unitatilor care au participat la lucrarile de investigare geotehnica;
- Amplasament (denumire tronson/lot, pozitie in coordonate WGS84 si STEREO70);
- Documente tehnice furnizate de beneficiar si/sau proiectant.

Date despre amplasament

- Consideratii geologice si geomorfologice generale sintetizate in urma analizarii datelor existente, a celor din arhive, literatura de specialitate etc, dar si a noii cartarii geologice si geomorfologice a zonei ce urmeaza a fi strabatuta de obiectivul autostrada / drum expres;
- Consideratii hidrogeologice si meteoclimatice generale;
- Zonarea seismica a amplasamentului lucrarii;
- Adancimea de inghet de referinta pentru lucrare;
- Istoricul amplasamentului lucrarii si situatia actuala;
- Conditii referitoare la vecinatatile lucrarii (constructii invecinate, trafic, diverse retele, vegetatie, produse chimice periculoase etc.);
- Incadrarea preliminara a lucrarii in categoria geotehnica;
- Incadrarea obiectivului in „Zone de risc" conform Legii nr. 575/2001 privind aprobarea planului de amenajare a teritoriului national - Sectiunea a V-a Zone de risc natural.

Investigarea terenului de fundare:

- Investigarea terenului de fundare se efectueaza in conformitate cu prevederile SR EN 1997-2:2007, Eurocod 7: Proiectarea geotehnica Partea 2: Investigarea si incercarea terenului, precum si cu prevederile Sectiunii - Date geotehnice din SR EN 1997-1:2004, Eurocod 7: Proiectarea geotehnica: Partea 1: Reguli generale si NP074-2014: Normativ privind documentatiile geotehnice pentru constructii; Pentru investigatiile geofizice de tip geoelectric vor fi respectate cerintele standardului de specialitate – STAS 1242/8-75, fara a se limita insa la acestea.
- Investigarea terenului de fundare se efectueaza tinand seama de Categoria Geotehnica a lucrarii;
- Investigarea terenului de fundare se va realiza de catre unitati de profil, dotate corespunzator din punct de vedere tehnic cu utilaje, aparatura si dispozitive specializate, atestate si incadrate cu personal avand o calificare adecvata in domeniul investigatiilor geotehnice, geologice si geofizice;
- Punctele de investigare pe teren trebuie marcate pe amplasament inainte ca procesul de investigare sa inceapa, fiind marcate conform STAS 3371/2-90 - Masuratori terestre. Jaloane metalice/lemn. Amplasarea lor si cotele de nivel trebuie sa fie ridicate topografic si raportate pe un plan la finalizarea investigatiilor;
- Amplasarea punctelor si adancimile de investigare trebuie alese pe baza informatiilor preliminare (cartare geologica si prospectiuni geofizice) si in functie de conditiile litologice si geomorfologice cunoscute, de tipul si dimensiunile lucrarii si de problemel e ingineresti implicate, conform specificatiilor prezentate in SR EN 1997-2:2007 si NP 074 – 2014;
- Pe toata lungimea traseului autostrazii / drumului expres, se vor realiza: profilul geologic longitudinal si sectiuni geologice transversale in zonele de interes (zone ce prezinta fenomene de instabilitate, lucrari de arta, etc.) cu identificarea formatiunilor si/sau stratelor geologice, profiluri care vor constitui baza profilurilor

geotehnice finale intocmite in urma corelarii tuturor datelor obtinute in laboratorul geotehnic si a interpretarii rezultatelor altor tipuri de teste in situ efectuate;

- Prezentarea datelor calendaristice intre care s-au efectuat lucrarile de teren si cele de laborator;
- Prezentarea profilelor geotehnice intocmite in urma interpretarii informatiilor tehnico-geologice obtinute;
- Prezentarea utilajelor si echipamentelor utilizate la investigarea terenului (caracteristicile esentiale ale utilajelor de forat sau ale altor echipamente/dispozitive utilizate, adancimea maxima de investigatie etc);
- Denumirea laboratorului autorizat/acreditat care a efectuat incercarile/analizele pamanturilor si apei in cazul investigatiilor prin foraje geotehnice, cu prezentarea in copie a autorizatiei de functionare a laboratorului si a anexei cu incercarile de laborator autorizate/acreditate;
- Firmele si personalul care realizeaza investigarea terenului de fundare trebuie sa indeplineasca conditiile stabilite prin specificatiile tehnice "SR CEN ISO/TS 22475-2:2009 Investigatii si incercari geotehnice. Metode de prelevare si masurari ale apei subterane. Partea 2: Criterii de calificare pentru firme si personal" si "SR CEN ISO/TS22475-3:2009 Investigatii si Incercari geotehnice. Metode de prelevare si masurari ale apei subterane Partea 3: Evaluarea conformitatii firmelor si personalului de catre o terta parte";
- Lucrarile de foraj (indiferent de adancimea de foraj) vor fi efectuate cu utilaje mecanizate, in sistem rotativ, uscat sau cu circulatie, cu tuburi carotiere simple sau duble/sistem Wire-Line (WL) – diametere de lucru conform standardelor in vigoare (minim 131 mm pentru tub carotier dublu, coloana de urmarire minim 152 mm; pentru sistemul WL – NQ/HQ pentru carotaj in roca dura, 141 mm – diametru exterior coroana - pentru foraj in soluri – tip Geobor S);
- Pentru prelevare probe netulburate se vor folosi tuburi Shelby, diametru minim 89.6 mm. Acestea vor fi parafinate imediat dupa prelevare. Probele (tulburate si netulburate) vor fi depozitate in ladite de probe, de 3 au 5 metri liniari. Toate probele se vor pastra in locatii special amenajate, in conditii specifice de temperatura si umidate, pana la inceperea executiei lucrarilor de constructie;
- Pentru prepararea fluidului de foraj se vor folosi aditivi/polimeri (fara bentonita);
- Pentru monitorizarea acviferelor, forajele se vor echipa piezometric, conform normativelor in vigoare;
- In zonele in care sunt prevazute tuneluri – daca in urma investigatiilor de cartare geologica si geofizice, sunt puse in evidenta planuri de alunecare si acvifere subterane – forajele vor fi echipate, in mod obligatoriu, cu tubulatura piezo – inclinometrica;
- Recuperajul tuturor forajelor executate nu va fi mai mic de 70%.

Amplasarea lucrarilor de investigare:

Atunci cand se aleg locatiile punctelor de investigare, este indicat sa se tina seama de aspectele urmatoare:

Investigatii directe

- Punctele de investigare trebuie dispuse astfel incat sa poata fi recunoscuta stratificatia pe amplasament;
- Punctele de investigare trebuie dispuse la distante adecvate in raport cu axa longitudinala a lucrarii, tinand seama de latimea totala a lucrarii, cum ar fi ampriza unui rambleu sau a unui debleu;
- Pentru structuri pe sau in apropiere de un versant sau taluz (inclusiv excavatii) punctele de investigare este necesar sa fie dispuse astfel incat sa se poata evalua stabilitatea taluzului sau excavatiei. Cand se prevede instalarea de ancoraje, se vor lua in considerare in mod special eforturile induse in zona de transfer de incarcare a acestora;
- Punctele de investigare trebuie sa fie dispuse astfel incat sa nu prezinte vreun risc pentru lucrare, pentru lucrarile de executie sau pentru vecinatati (de exemplu ca urmare a modificarilor pe care le pot provoca in conditiile de teren si de apa subterana);
- Aria luata in considerare pentru investigatiile de proiectare va fi extinsa pana la o distanta dincolo de care se asteapta sa nu se produca nici o influenta daunatoare asupra zonei invecinate;
- Pentru punctele de masurare piezometrice, este necesar sa se considere posibilitatea utilizarii echipamentului instalat in cursul investigarii terenului pentru o monitorizare continua in timpul si dupa perioada de executie a lucrarilor. Se va intocmi o situatie centralizata cu forajele echipate piezometric, ce va fi insotita de fisele de foraj si de schita de echipare a acestora.
- In cazul aliniamentelor si curbelor se va considera un interval orientativ de maximum 200m intre investigatii. Pentru a se putea realiza corelarea stratigrafica, aceasta interdistanta trebuie sa satisfaca si conditia de adancime minima de investigare a terenului conform NP 074-2014 si SR EN 1997-2:2007. In cazul in care se constata schimbari majore in litologia raportata pentru doua foraje geotehnice succesive, este necesara realizarea

unui foraj suplimentar aflat in intervalul delimitat de cele doua. Responsabilitatea deciziei asupra executarii de investigatii suplimentare - in caz de nevoie, este in sarcina Prestatorului;

- In cazul podetelor se va realiza cate un foraj geotehnic cu adancimea de minim 4.0÷6.0m, sau pana la roca de baza, continuat cu 2.0m in aceasta, daca roca de baza se afla la o adancime mai mica de 3.0m. Investigatiile pentru podete vor fi realizate in corelare cu cota inferioara a sistemului de drenaj, proiectat astfel incat adancimile de investigare recomandate anterior sa fie utile fazei de proiectare;
- Pe zonele in care sunt prevazute tuneluri, adancimea forajelor va fi, conform recomandarilor normativului NP074/2014, intre 1 latime si 2 latimi (latimea proiectata a tunelului) sub partea inferioara a tunelului;
- Lucrarile de arta se vor investiga luand in considerare conditiile geomorfologice specifice proiectului, prin efectuarea numarului recomandat de foraje geotehnice pentru fiecare fundatie a structurii conform NP 074-2014 si SR EN 1997-2:2007, precum si prelevarea si analizarea probelor conform normativelor in vigoare. Pentru toate lucrarile de arta se vor intocmi profile geotehnice pe baza interpretarii si corelarii rezultatelor obtinute in urma investigarii terenului si a interpretarii rezultatelor analizelor de laborator;
- Pentru structuri situate pe sau in apropiere de un versant sau taluz (inclusiv excavatii), este necesar ca punctele de investigare sa fie dispuse astfel incat sa se poata evalua stabilitatea taluzului sau excavatiei precum si proiectarea de solutii de consolidare conform NP 074-2014 si SR EN 1997-2:2007 si AND 614-2013;
- **Prevedere generala – minim 1 foraj la max. 200 ml – pentru drum; pentru structuri – minim 1 foraj per fundatie la culee si 1 foraj/pila; pentru ramblee/deblee – minim 1 foraj la 100 ml;**

Livrabile lucrari de foraj:

- Fisele de foraj complexe vor fi prezentate conform modelului AND 614 (in format .dwg si pe hartie):

ANEXA B

Denumirea lucrării .....
Unitatea executantă .....

FIŞA SINTETICĂ A SONDAJULUI GEOTEHNIC NR. .....
COORDONATE STEREO'70.....

Amplasament .....
Contract nr. .....

Data începerii sondajului .....
Data terminării sondajului .....

ADÂNCIMEA	GROSIMEA	PROFIL LITOLOGIC	N.H. Apa subterană	DESCRIEREA STRATULUI	PROBĂ	GRANULOZITATE																				COMPRESIBILITATE ÎN EDOMETRU				REZISTENŢA LA FORFECARE					SPT	OBSERVAŢII
					NUMĂR PROBĂ (TULBURATĂ / NETULBURATĂ)	ADÂNCIME	DISTRIBUŢIE PROCENTUALĂ																													
							Argilă	Praf	Nisip	Pietriş	Bolovăniş																									
m	m	m	m			m							%	%	%	%	-	kN/m³	kN/m³	%	-	-	cm/s		kPa	%	%		°	kPa	°	kPa		lov.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38

NOTA:
Prin sondaj se înţelege sondaj deschis sau foraj
În funcţie de necesitatea studiului geotehnic se completeaza coloanele corespunzătoare altor tipuri de determinări şi se fac precizări în coloana „Observaţii"
În coloana „7" se recomandă utilizarea unor semne convenţionale pentru tipul probelor prelevate (aceste semne trebuie explicitate)

Întocmit,

Verificat,

Investigatii indirecte

- Se vor efectua investigatii geofizice in completarea celor geotehnice, conform NP 074-2014 si SR EN 1997-2:2007 si AND 614-2013 in vigoare in prezent, art. 4.3.13 „Pentru lucrarile noi de investitii, de mare amploare, in vederea determinarii conditiilor geologice si hidrogeologice, pe langa investigatiile geotehnice clasice, se vor folosi si metode geofizice (seismica de refractie si reflexie, profilare geoelectrica, tomografia electrica, cartografierea electromagnetica, profilarea electromagnetica etc.) pentru investigarea terenului. Pentru poduri, pasaje, viaducte si tuneluri se va realiza o prospectiune geofizica in lungul axei structurii si doua sau mai multe prospectiuni transversale, in functie de lungimea structurii";
- In vederea realizării investigaţiilor de tip electrometrie se recomandă utilizarea standardului ASTM G057-95 si STAS 1242/8-75, cu privire la Metode pentru Măsurarea în Situ a Rezistivităţii Pământurilor;

- Pentru utilizarea investigaţiilor de tip seismic se vor avea în vedere standardele ASTM D4428/D4428M-91 cu privire la metodele seismice de încercare prin metoda „Cross hole" şi D5777-95e1 cu privire la investigarea de adâncime a pământului prin metoda refracţiei seismice. În cazul alegerii unei astfel de metode, fie se vor folosi metode seismice de suprafaţă, fie în foraj, a metodelor de adâncime de tip „down hole", „up hole" sau „cross hole";
- Propunerile investigatiilor geofizice trebuie sa cuprinda si un plan pe care sa fie figurate lungimea liniilor de masura propuse, orientarea acestora fata de directia Nord, precum si adancimea de investigatie proiectata;
- Anexele rapoartelor geofizice trebuie sa cuprinda urmatoarele detalii:
  - Clasa de echipamente folosite;
  - Fisa echipamentelor utilizate;
  - Proceduri de lucru;
  - Parametrii de iesire;
  - Precizia de pozitionare in teren (coordonate WGS '84 si Stereo '70);
  - Adancimea de investigare proiectata;
  - Timpul de incepere si finalizare a masuratorilor;
  - Identificatori linii de masura: nume, kilometru, distanta etc;
  - Parametrii de lucru utilizati (specifici echipamentelor de masura);

Urmare a masuratorilor geofizice, **livrabile** vor fi considerate urmatoarele:

- Fisiere brute de masuratori, format RES2DInv (in cazul masuratorilor geoelectrice) si .seg (in cazul masuratorilor seismice);
- Coordonatele statiilor (format Stereo 70 sau WGS 84); Precizia de determinare a acestora;
- Procedura QA/QC;
- Metodologia de lucru; Mentionarea soft-uri de prelucrare a datelor;
- Rezultatele obtinute in format ASCII – X, Y, Z, parametru;
- Parametrii fizici inregistrati (valorile aparente – in cazul profilarii geoelectrice), parametrii fizici derivati in urma procesarilor specifice (inversie matematica, raytracing, modelare, interpolare, derivare, procesari complexe);
- Diagrame, grid-u ri, harti parametrice interpolate,
- Sectiuni 2D – format .dwg (in coordonate Stereo '70) si .pdf;
- Pe sectiunile geoelectrice si seismice vor fi marcate zonele cu anomalii;
- *Interpretarea rezultatelor – interpretarea geologica a semnalului geofizic*;
- Corelarea cu datele din foraj;
- Raport interpretativ;
- Raport factual.

- Se vor realiza masuratori geofizice continue – profilare continua (geoelectrice si seismice) – pe toata lungimea traseului, rezultand astfel un profil longitudinal (geoelectric si seismic) continuu. Masuratorile se vor efectua de o asa maniera incat sa nu existe zone neacoperite de masuratori (liniile de masura „se vor petrece", astfel incat sa se obtina o continuitate a datelor, respectiv a sectiunilor rezultate);
- In zona in care sunt prevazute tuneluri, adancimea investigatiilor geofizice va fi minim 2 latimi de tunel sub partea inferioara a respectivelor tuneluri.
- Se vor investiga alunecarile de teren existente in amplasamentul amprizei drumului si vecinatatii acesteia, identificate in urma cartarii geomorfologice a amplasamentului, respectiv in urma consultarii hartilor de hazard la alunecare existente. Alunecarile de teren se vor investiga conform NP 074-2014, SR EN 1997-2:2007 si AND 594-2013 prin efectuarea de profiluri geotehnice pe directia principala de alunecare, alcatuite pe baza a cel putin trei foraje geotehnice cu prelevare de probe netulburate (un foraj amonte alunecare, 1 foraj in zona alunecata si 1 foraj in aval de alunecare), la acestea adaugandu-se in mod obligatoriu investigatii geofizice. Inainte de demararea executarii forajelor geotehnice: se vor efectua masuratori geofizice, pentru a pune in evidenta planul/planurile de alunecare; va fi executat cel putin un test de penetrare dinamica pana la adancimea de interceptare a rocii de baza/inregistrarea conditiei de refuz, cu rolul de a evidentia prezenta posibilelor suprafete de cedare. In cazul in care fenomenul de instabilitate intersecteaza traseul obiectivului de investitii, testul de penetrare dinamica va fi efectuat si pe un amplasament inclus in zona drumului. Investigatiile

geotehnice prin foraje se vor efectua pana la o adancime de cel putin 10 m sub cea a ultimei suprafete de cedare evidentiata prin penetrare dinamica.

Distanta dintre profilele geologice se va calcula in functie de marimea alunecarii (masurata paralel cu axul drumului) dar nu va fi mai mare de 50.0 m;

- In zonele instabile forajele geotehnice vor fi echipate cu tubulatura piezo-inclinometrica, precum si cu borne topografice (numarul acestora va fi stabilit de catre Prestator). Aceste zone cu potential de instabilitate vor fi monitorizate periodic si se va intocmi un program de monitorizare in timp intre 24 luni si 36 luni;
- Se vor analiza zonele cu umiditate excesiva si zonele inundabile existente in amplasamentul amprizei drumului, identificate in urma cartarii geomorfologice a amplasamentului, in vederea alegerii unei solutii viabile de imbunatatire a terenului de fundare, respectiv de protectie la inundatii;
- Conform NP 074-2014 si AND 614-2013 in vigoare in prezent, art. 4.3.14 „Pe amplasamentele situate in zonele seismice avand valoarea de varf a acceleratiei terenului pentru proiectare (pentru componenta orizontala a miscarii terenului), a_g, mai mare sau egala cu 0.16g, conform Codului P100-1/2013 se recomanda pentru Categoria Geotehnica 2 si obligatoriu pentru Categoria Geotehnica 3, determinarea vitezei de propagare a undelor seismice de forfecare V_s prin sondaje seismice (down-hole, up-hole sau cross-hole) pana la adancimi de cel putin 30.0m;

Locatiile si adancimile lucrarilor de investigare vor fi:

Aliniamente si curbe:

In cazul aliniamentelor si curbelor, se va considera un interval mediu de 200m intre doua foraje succesive. In cazul in care se constata schimbari majore in litologia raportata pentru doua foraje succesive, este necesara realizarea unui foraj suplimentar aflat in intervalul delimitat de cele doua;

Responsabilitatea deciziei asupra executarii de invesigatii suplimentare in caz de nevoie, este in sarcina Prestatorului, care inainte de a lua aceasta decizie va inainta Beneficiarului o documentatie justificativa din care sa rezulte necesitatea acestei suplimentari si va executa foraje suplimentare numai dupa aprobarea Beneficiarului.

Pentru podete:

Pentru podete se va realiza cate un foraj cu adancimea de 4.0÷6.0m, sau pana la roca de baza, continuat cu 2.0m in aceasta, daca roca de baza se afla la o adancime mai mica de 3.0m. Investigatiile pentru podete vor fi realizate in corelare cu cota inferioara a sistemului de drenaj de proiectat, astfel incat adancimile de investigare recomandate anterior sa fie utile fazei de proiectare.

Intre doua foraje consecutive se vor efectua investigatii de tip DPSH, CPT, CPTu, dilatometru Marchetti, investigatii geofizice etc (fara a se limita la acestea), la intervale de cel mult 50m, exceptand zona acoperita de oglinda apei. (1 investigatie de tipul celor enumerate mai sus/50m).

Analize de laborator:

- Analizele de laborator se vor face tinand cont de Categoria Geotehnica, de tipul de pamant, de cerintele suplimentare solicitate de Proiectantul de Specialitate si de cerintele minim admisibile ale Verificatorului Af;
- Tipul si cantitatea minima de incercari de laborator care vor fi realizate sunt specificate in NP 074-2014 si SR EN 1997-2 (si normele in vigoare pentru pamanturile avand caracteristici speciale)
- Incercarile se vor realiza pe un numar suficient de probe din fiecare strat al fiecarui amplasament pentru obtinerea unor valori caracteristice statistic valide.
- Analiza chimica a agresivitatii apei subterane asupra betonului se va realiza conform SR EN 206-1:2002.
- Rapoartele de incercari vor contine datele de identificare ale probelor – localizare, numarul forajului sau al santului, numarul probei, adancimea de prelevare – si toate informatiile obtinute din realizarea incercarilor mai sus mentionate. Toate celelalte cerinte ale SR EN 17025:2005 trebuie indeplinite.
- Rapoartele vor contine datele incercarilor, reprezentarile grafice reprezentative, rezultatele finale si clasificarile, acolo unde este cazul.
- Clasificarile se vor realiza pe baza standardelor SR EN 14688-1:2004 si SR EN 14688-2:2005.
- Rapoartele de incercari vor fi furnizate atat in limba romana, cat si in limba engleza.
- Incercarile se vor realiza pe un numar suficient de probe prelevate din fiecare strat al amplasamentului pentru obtinerea unor valori caracteristice statistic valabile avand un grad de asigurare de 95%, in conformitate

cu exigentele normativului NP 122/2010 privind determinarea valorilor caracteristice si de calcul ale parametrilor geotehnici;

- Va fi efectuata analiza chimica a agresivitatii apei subterane asupra betonului si metalelor. Prelevarea probelor de apa va respecta exigentele SR EN ISO 22475-1;
- Rapoartele de incercari vor contine datele de identificare ale probelor – identificare amplasament, numarul forajului sau al lucrarii de prospectare realizate, coordonatele forajului, numarul probei, adancimea de prelevare – si toate informatiile obtinute din realizarea incercarilor.Cerintele SR EN 17025:2005 trebuie indeplinite;
- Rapoartele vor contine datele incercarilor, reprezentarile grafice reprezentative, rezultatele finale si clasificarile, acolo unde este cazul;
- Clasificarile se vor realiza pe baza standardelor SR EN 14688-1:2018, SR EN 14688-2:2018 si SR EN 14689-1:2004;
- Copiile tuturor buletinelor de incercare vor face parte din documentatia geotehnica inaintata Beneficiarului;
- Fisele vor fi predate sub forma de grafic, in format .dwg, precum si in format .xls, conform fisierului - fise gINT.xlsx

Geofizica de sonda

In zonele unde sunt prevazute tuneluri, vor fi executate investigatii geofizice de sonda, avand ca obiectiv prezentarea complexului de fenomene şi lucrări efectuate în scopul obţinerii şi interpretării diagrafiilor geofizice necesare determinării caracteristicilor structurii geologice traversate de găurile de sondă şi corelării profilelor în vederea obţinerii hărţilor structurale.

Prin efectuarea unui complex de măsurători geofizice în foraj şi prin prelucrarea şi interpretarea corespunzătoare a datelor obţinute se asigură rezolvarea unor probleme legate de cunoasterea masivelor in care urmeaza a fi construite lucrari de arta.

Aditional, geofizica de sonda furnizeaza informatii ce altfel nu ar fi disponibile prin metodele clasice obtinute din carote.

Metode geofizice de sonda ce urmeaza a fi executate in fiecare foraj aferent zonelor de tunel:

- Acoustic Televiewer – Masuratori/caracteristici/parametri obtinuti:
- 360^0 imagine acustica (amplitudine & timpparcurs);
- Azimutul si inclinarea forajului;
- Directie relativa;
- Camp magnetic;
- Optical Televiewer – Masuratori/caracteristici/parametri obtinuti:
- 360^0 RGB imagine optica;
- Azimutul si inclinarea forajului;
- Directie relativa;
- Camp magnetic;
- Full Waveform Sonic – Masuratori/caracteristici/parametri obtinuti:
- 1Tx-4Rx standard – 1 sursa si 4 receptori;
- Evaluarea porozitatii. Permeabilitate;
- Variatia rezistentei rocii;
- Calculul proprietatilor mecanice ale rocilor;
- Identificarea si caracterizarea hidraulica a fracturilor.
- Electrical measurements – Polarizatie indusa si rezistivitate normala

Masuratori/caracteristici/parametri obtinuti:

- Chargeability Ma in [ms];
- SP in [mV];
- SPR in [Ohm];
- Susceptibilitate magnetica – Masuratori/caracteristici/parametri obtinuti:
- Susceptibilitate magnetica;
- Abaterea/deviatia de la verticala a forajului – Masuratori/caracteristici/parametri obtinuti:

- Valori unghiulare ale azimutului, inclinarii si directiei;
- Proprietatile fluidelor – debitmetru bidirectional; temeratura si conductivitate; calitatea apei –

Masuratori/caracteristici/parametri obtinuti:

- Viteza;
- Temperatura, in ^{0}C;
- Conductivitate, in mS/cm or µS/cm;
- Conductivitate compensata la 25^{0}C, in mS/cm ori µS/cm;
- Sonda de apa – Masuratori/caracteristici/parametri obtinuti:
- Presiune, in dbar;
- Temperatura, in ^{0}C;
- Conductivitate:
- Apa sarata, in mS/cm;
- Apa dulce, in µS/cm;
- Oxigen , in ppm;
- pH;
- Redox , in mV.

Date geotehnice

- Sintetizarea datelor existente din Studiile Geotehnice anterioare, sau in alte documentatii tehnice de interes pentru lucrare;
- Prezentarea incercarilor in situ si analizelor de laborator efectuate si a standardelor de referinta;
- Rezultatele incercarilor de teren si de laborator (prezentarea tabelara si grafica a rezultatelor incercarilor de teren si de laborator, anexate memoriului tehnic, respectiv grafice de variatie a proprietatilor fizico-mecanice ale pamanturilor intalnite in amplasament; in cadrul acestora vor fi clar evidentiate limitele straturilor litologice);
- Prezentarea stratificatiei in amplasamentul analizat (descrierea de detaliu a tuturor straturilor de referinta pentru lucrarea analizata si a sectiunilor litologice);
- Realizarea prelucrarilor statistice a parametrilor fizico-mecanici obtinuti pentru stratele identificate si furnizarea valorilor caracteristice cu grad de acoperire de 95% (conform NP 122/2010 privind determinarea valorilor caracteristice si de calcul ale parametrilor geotehnici);
- Informatii cu privire la nivelurile apei subterane (caracterul stratului acvifer, date asupra fluctuatiilor in timpul efectuarii lucrarilor de teren si pe perioada de realizare a lucrarilor de terasamente pe traseul drumului proiectat);
- Informatii cu privire la agresivitatea apei subterane asupra materialelor de constructii (caracteristicile de agresivitate ale apei subterane asupra betonului si metalelor).

Evaluarea conditiilor de capacitate portanta a terenului de fundare

- Prezentarea parametrilor geotehnici pentru evaluarea capacitatii portante a terenului de fundare si a conditiilor de stabilitate locala si generala;
- Prezentarea de calcule de stabilitate si breviare de calcul in cazul in care, in incidenta cu traseul drumului proiectat, sunt semnalate zone cu potential de instabilitate a terenului.

Calculul terenului de fundare

Pentru fundatii directe, calculul terenului de fundare efectuat conform SR EN 1997-1:2004, Eurocod 7 si NP 112 – 2014 – Normativ pentru proiectarea fundatiilor de suprafata:

- la stari limita ultime (SLU);
- la stari limita de serviciu (exploatare – SLE).

Pentru fundatiile indirecte, calculul terenului de fundare efectuat conform SR EN 1997-1:2004, Eurocod 7 si NP 123 -2010 – Normativ privind proiectarea geotehnica a fundatiilor pe piloti:

-capacitatea portanta a fundatiei la forte verticale, orizontale si la momente incovoietoare.

Calcule de stabilitate

Calculul de stabilitate se va efectua in urmatoarele situatii:

-zone de instabilitate existente sau potential instabile rezultate in urma cartarii;

-zone cu debleuri mai adanci de 4.0m;

-zone cu rambleuri mai mari de 4.0m, inclusiv rampele podurilor, pasajelor si viaductelor.

Calculele vor fi realizate intr-o prima etapa utilizand metode bazate pe Echilibrul Limita. Notele de calcul se recomanda sa fie completate de calcule mai avansate, realizate prin metoda Elementului Finit. Utilizarea metodelor de calcul si a ipotezelor de calcul se va face in corelare cu parametrii geotehnici de referinta pentru situatia analizata (parametrii ø si c in valori totale / efective).
Calculele de stabilitate se vor realiza pe baza profilurilor transversale cele mai defavorabile, respectand abordarile de calcul si prevederile specificate in SR EN 1997-1:2004, in anumite ipoteze prestabilite:

- versant aflat in stare naturala;
- versant incarcat cu sarcini transmise de echipamente si utilaje;
- versant incarcat cu sarcini transmise de constructii;
- versant cu teren saturat in situatia ridicarii nivelului apei subterane pana la 1,00m fata de cota terenului natural;
- versant cu sarcini transmise de un eventual seism;
- versant incarcat cu sarcini transmise de constructii si cu teren saturat conform ipotezei de mai sus;
- versant incarcat cu sarcini transmise de constructii si cu sarcini transmise de un eventual seism;
- versant incarcat cu sarcini transmise de constructii, cu sarcini transmise de un eventual seism si cu teren saturat in urma situatiei descries mai sus;
- versant stabilizat cu lucrari de consolidare;
- versant stabilizat cu lucrari de consolidare, incarcat cu sarcini transmise de constructii, cu sarcini transmise de un eventual seism si cu teren saturat in ipoteza ridicarii nivelului apei subterane pana la 1,00m fata de cota terenului natural.

Calculul stabilitatii la tasare

Calculul se va realiza in urmatoarele situatii:

- Rambleuri cu inaltimea mai mare de 2.0m, fundate pe terenuri dificile (maluri, pamanturi sensibile la umezire, loesuri etc.);
- Rampele podurilor, pasajelor si viaductelor cu inaltimea acestora la culee mai mare de 4.0m.
- Calculele de stabilitate la tasare se vor realiza utilizand parametrii geotehnici de referinta (compresibilitate si rezistenta la forfecare) pentru situatia analizata (considerarea eforturilor totale si efective, considerarea fenomenului de consolidare, considerarea sensibilitatii la variatii de umiditate)

Pentru fiecare calcul de stabilitate se va intocmi un breviar de calcul si un raport de verificare, urmand ca toate zonele verificate si datele obtinute sa fie sintetizate sub forma tabelara.

Masuri de stabilizare versanti stancosi

In vederea luarii masurilor de stabilizare a versantilor stancosi, se vor lua in considerare urmatoarele aspecte:

- împărţirea rocilor în categorii după rezistenţa la solicitări;
- corelarea acestor categorii cu clasificarea rocilor bazată pe coeficientul de tărie;
- elaborarea unui tabel sintetic al caracteristicilor fizico-mecanice de calcul ale diferitelor categorii de roci;
- stabilirea pantelor orientative ale taluzurilor convexe pentru diferite categorii de roci cvasiomogene;
- stabilirea pantelor orientative ale taluzurilor în trepte (acolo unde este cazul) pentru diferite categorii de roci cvasiomogene;
- stabilirea modului de verificare a stabilităţii taluzurilor în roci stîncoase;
- precizarea etapelor de proiectare a unui taluz de debleu;
- verificarea metodei prin studii de caz.

Pentru stabilirea pantelor taluzurilor stancoase se vor prelucra statistic datele cercetarilor geologico-ingineresti efectuate asupra versanţilor din zona care interesează, punandu-se în evidenţă eventuale blocuri sau masive cu tendinţă sau în curs de alunecare, prin examinarea punctelor în care au avut loc alunecări şi se vor evalua factorii care au influenţă directă asupra stabilităţii versanţilor şi anume:

- înălţimea limită şi panta versantului;
- prezenţa unor zone de fracturi tectonice şi a fisurilor de diferite tipuri genetice;
- caracterizarea litologică şi genetică a rocilor ce compun versantul;
- caracterizarea hidrogeologică a versantului, regimul apelor subterane;
- prezenţa unor factori artificiali, ca excavaţii sau încărcări pe versant, influenţa acţiunii dinamice a exploziilor;
- seismicitatea zonei.

Măsurile pentru protejarea şi consolidarea taluzurilor in roci stancoase pot fi, dar nu se vor limita la acestea:

- taluzuri in trepte la care se prevăd berme de reţinere a materialului căzut;
- consolidarea taluzurilor stîncoase, fisurate, cu ancoraje, plasă de sarmă şi torcretare, căptuşiri şi injectări, etc.

Monitorizarea geotehnica

Monitorizarea geotehnica se va realiza atat in faza de investigare a terenului de fundare, pentru evaluarea stabilitatii generale si locale a amplasamentului, cat si in faza de executie si exploatare a lucrarilor, pentru a verifica prezumtiile de proiectare si pentru a asigura ca lucrarea continua sa functioneze dupa terminarea executiei potrivit cu cerintele stabilite.

Programul de supraveghere si monitorizare (Proiect de Monitorizare) se intocmeste de catre Proiectanti de Specialitate si trebuie sa indice:

- zonele din lucrare care trebuie monitorizate si etapele la care se realizeaza observatiile;
- obiectul fiecarui set de observatii si masurari;
- frecventa cu care trebuie efectuate masuratorile;
- modul in care urmeaza a fi evaluate rezultatele masuratorilor;
- domeniul de valori care caracterizeaza starea "normala" de exploatare si valorile limita de "atentie", avertizare" sau de" alarmare";
- perioada de timp pe parcursul careia monitorizarea trebuie sa continue dupa terminarea executiei;
- unitatile responsabile pentru efectuarea masuratorilor si observatiilor, pentru interpretarea rezultatelor obtinute si pentru intretinerea echipamentelor de monitorizare instalate in amplasamentele analizate.

Interpretarea rezultatelor lucrarilor de monitorizare este parte integranta a Raportului de Monitorizare Geotehnica (Raport de Etapa de Monitorizare, Raport de Detaliere a Etapelor de Monitorizare, etc.) elaborat de unitatea care efectueaza actiunea de monitorizare.

Raportul de Monitorizare Geotehnica se transmite in vederea emiterii de concluziilor, recomandari si actiuni de intreprins Proiectantului Lucrarii, Elaboratorului Studiului Geotehnic si Specialistilor Atestati pentru Domeniul Af – „Rezistenta si stabilitatea terenului de fundare al constructiilor si al masivelor de pamant".

Specificatii sistem de monitorizare:

- Senzorii vor fi conectati la un echipament de colectare automata a datelor, poziţionat la cea mai mică distanţă posibilă. Datele colectate de echipament vor fi transmise prin unde radio către o cutie centrală, iar cutia centrală va transmite prin internet datele către baza de date.
- Se vor include urmatoarele servicii: furnizare, instalare, calibrare, elaborare proiect de intrumentare seismica, asigurare acces online la inregistrari;
- Sistemul va fi alcatuit dintr-o statie de monitorizare si de achizitie a datelor – data logger (echipament care stocheaza datele inregistrate si le transfera prin internet) si senzorii digitali ex: piezo,taso, inclino, topo etc);
- Data loggerul va avea capacitate de sincronizare continua a orei si a datei cu servere externe UTC cu eroare de maxim 5ms;
- Senzorii vor fi conectati digital la data logger prin cabluri electrice de alimentare si date, curenti slabi, cu rezistenta sporita la interferente electromagnetice – cabluri tip SFTP Cat 7. De asemenea, senzorii pot fi conectati la data logger si wireless.
- Datele vor fi transmise pe server - ele CNAIR.
- Monitorizarea geotehnica se va realiza atat in faza de investigare a terenului de fundare, pentru evaluarea stabilitatii generale si locale a amplasamentului, cat si in faza de executie si exploatare a lucrarilor, pentru a verifica prezumtiile de proiectare si pentru a asigura ca lucrarea continua sa functioneze dupa terminarea executiei potrivit cu cerintele stabilite.
- Programul de supraveghere si monitorizare (Proiect de Monitorizare) se intocmeste de catre Proiectanti de Specialitate si trebuie sa indice:
- zonele din lucrare care trebuie monitorizate si etapele la care se realizeaza observatiile;
- obiectul fiecarui set de observatii si masurari;
- frecventa cu care trebuie efectuate masuratorile;
- modul in care urmeaza a fi evaluate rezultatele masuratorilor;
- domeniul de valori care caracterizeaza starea "normala" de exploatare si valorile limita de "atentie", avertizare" sau de" alarmare";
- perioada de timp pe parcursul careia monitorizarea trebuie sa continue dupa terminarea executiei;

- unitatile responsabile pentru efectuarea masuratorilor si observatiilor, pentru interpretarea rezultatelor obtinute si pentru intretinerea echipamentelor de monitorizare instalate in amplasamentele analizate.
- Interpretarea rezultatelor lucrarilor de monitorizare este parte integranta a Raportului de Monitorizare Geotehnica (Raport de Etapa de Monitorizare, Raport de Detaliere a Etapelor de Monitorizare, etc.) elaborat de unitatea care efectueaza actiunea de monitorizare.
- Raportul de Monitorizare Geotehnica se transmite in vederea emiterii de concluziilor, recomandari si actiuni de intreprins Proiectantului Lucrarii, Elaboratorului Studiului Geotehnic si Specialistilor Atestati pentru Domeniul Af – „Rezistenta si stabilitatea terenului de fundare al constructiilor si al masivelor de pamant".

VERIFICAREA DOCUMENTATIILOR GEOTEHNICE

Toate documentatiile geotehnice, cu exceptia expertizelor, vor fi verificate de un Verificator de proiecte atestat pentru domeniul *Af - "Rezistenta si stabilitatea terenului de fundare al constructiilor si al masivelor de pamant"*.

DEFRIȘAREA, ÎNLĂTURAREA ARBUȘTILOR, REALIZAREEA DE PLATFORME DE LUCRU ȘI DRUMURI DE ACCES. MARCAREA PUNCTELOR DE INVESTIGARE

In vederea executarii masuratorilor topografice pentru investigatiile geotehnice, se va asigura vizibilitatea, respectiv spatiul necesar, prin defrisarea unei parti din vegetatia prezenta.
In acest scop, se va angaja personal forestier calificat pentru identificarea posibilelor specii rare si/sau ocrotite prin lege, marcarea vegetatiei (copaci, arbusti, etc.) ce urmeaza a fi taiata, precum si pentru supravegherea lucrarilor de defrisare, pentru a se evita taierea accidentala a altor copaci sau arbusti, respectiv verificarea conditiilor si modului in care se va face defrisarea.
Pentru alegerea vegetatiei ce urmeaza sa fie defrisata, vor avea loc consultari intre executant, personalul topografic si cel forestier.
Gradul de defrisare in vederea executarii acestor lucrari (drumuri de acces, platforme de lucru, masuratori topografice) va fi unul minim. Se va evita defrisarea liniara de-a lungul pantei si in special in dreptul liniei de cea mai mare panta, pentru a nu crea torente si a spori instabilitatea masivului de pamant.
Punctele de interes ce vor trebui identificate sunt urmatoarele: forajele geotehnice ce urmeaza a fi realizate, incercarile de penetrare, puncte de izvorare a apei subterane, zone de baltire, crapaturi ale pamantului paralele, normale sau oarecare fata de linia de cea mai mare panta.
Marcarea acestor puncte se va face utilizand jaloane metalice de tip A, realizate conform STAS 3371/2-90, din teava de otel Φ 28 mm, grosimea peretelui de 1 mm, acoperit cu un strat de grund anticorosiv pe baza de rasini alchidice, email pe baza de rasini alchidice, cu aspect mat, de culoare alba si rosie pentru corpul jalonului, respectiv de culoare neagra pentru sabot. Abaterea limita atat pentru jalon, cat si pentru citiri este de ±1 mm.

RECOMANDĂRI PRIVIND TIPURILE DE ÎNCERCĂRI SPECIFICE

Încercarea CPT (Penetrarea statica cu con electric – Cone Penetration Test)

Incercarile CPT se recomanda a fi realizate ca informatii suplimentare pentru viaductele fundate indirect, pentru amplasamentele cu litologie neomogena, mai ales in cazurile in care coloana litologica contine straturi de consistenta redusa sau afanate, cat si pentru identificarea pozitiei suprafetelor de cedare la alunecarile de teren in pamanturi care nu contin particule grosiere (d < 20mm).
In vederea executiei acestor incercari in situ, se recomanda utilizarea standardelor ASTM D3441, BS 1377-9/1990 si SR EN ISO 22476-2/2006.
Parametrii ce trebuiesc mentionati in cadrul fiselor incercarii CPT vor fi: rezistenta pe varf, frecarea laterala, precum si, in cazul utilizarii variantei cu piezocon in varf – CPTu, presiunea apei din pori.
In cazul fiecarei incercari CPT se va realiza ridicarea topografica prin coordonate WGS 84 (N, E, Z) sau Stereo 70 (X, Y, Z), ulterior urmand a fi marcata pe planul de situatie.
La finalul lucrarii, executantul are obligatia sa prezinte fisele incercarilor, cu datele preliminare inregistrate pe teren – *format editabil tip ASCII sau .xls*, precum si interpretarea acestora: natura stratelor (coeziv sau necoeziv), rezistenta pe varf (qc si qt), frecare laterala, respectiv presiunea apei din pori, acolo unde este cazul.
Se vor prezenta si parametrii obtinuti indirect -ex: tipul de comportament al solurilor, probabilitatea tipurilor de soluri, permeabilitate a, SPT N60, modulul lui Young, densitatea relativa, unghiul de frecare, coeficientul

de compresibilitate, modulul de forfecare, rezistenta la forfecare, coeficient de forfecare nedrenat, OCR, viteza undelor de forfecare (Vs), parametrul de stare, raportul de stres in-situ, sensibilitatea solului, unghiul de frecare efectiv.
Acest raport final va fi predat proiectantului si beneficiarului.

Incercarea de penetrare dinamica super grea DPSH

Incercarea de penetrare dinamica super grea se va realiza conform SR EN ISO 22476-2/2006, cu varianta de incercare DPSH – B, data fiind natura geologica a terenului.
Punctele in care vor fi executate incercarile de penetrare dinamica super grea vor fi hotarate de comun acord intre executant si proiectant, astfel incat aceste teste sa poata oferi acestuia din urma o imagine cat mai clara asupra posibilelor suprafete de cedare din masiv, precum si consistenta straturilor litologice.
Fisele si diagramele rezultate din aceste incercari vor fi predate proiectantului, precum si beneficiarului.
In cazul fiecarei incercari DPSH se va realiza ridicarea topografica prin coordonate WGS 84 (N,E,Z) sau Stereo 70 (X,Y,Z), ulterior urmand a fi marcata pe planul de situatie.
Fisele vor fi predate sub forma de grafic, in format .dwg, precum si in format .xls.

Incercarea SPT (Standard Pentration Test - penetrare standard – in foraj)

Acest tip de incercare se va efectua in conjunctie cu lucrarile de foraj, fiind recomandat atat in pamanturile necoezive cat si in cele coezive de consistenta redusa, unde prelevarea este dificila sau imposibila. Incercarile SPT se pot efectua si pentru suplimentarea informatiilor geotehnice, sub forma de penetrare continua in foraj. Nu se recomanda realizarea acestor incercari la adancimi mai mari de 20m. Incercarea poate fi realizata in pietrisuri sau amestecuri de nisip cu pietris, caz in care se poate utiliza un con de 60° cu sectiune plina, insa utilizarea acestuia trebuie mentionata in fisa incercarii.
In vederea realizarii acestei incercari, se recomanda a se utiliza standardul ASTM D1586-99 si SR EN ISO 22476-2/2006.
Pentru a elimina posibilele perturbari cauzate de foraje geotehnice din vecinatate sau de alte teste de penetrare (CPT, DPSH etc.), incercarea SPT va fi realizata la minim 1.5m pentru adancimi de pana in 10m sau la minim 25 de diametre de un alt foraj deja realizat.
Intreruperile mai lungi de 5 minute vor fi consemnate in fisa incercarii, precum si adancimea la care s-a intrerupt executia incercarii. De asemenea, in cazul utilizarii unui „con pierdut", se va verifica legatura acestuia cu prajinile, astfel incat acesta sa nu prezinte riscul desprinderii de restul echipamentului.
Pe fisa incercarii se vor mentiona: adancimea la care s-a efectuat testul, numarul de batai necesar pentru avansul pe primii 15 cm (de fixare), numarul de batai necesar avansarii a doua cicluri de 15cm, valoarea maxima a cuplului necesar pentru a roti prajinile, tipul de prajina folosit, utilizarea sau nu a unui disipator montat pe nicovala, durata pauzelor in timpul testului, precum si posibile observatii asupra conditiilor in care a avut loc incercarea: nivel hidrostatic sau alte conditii speciale, daca a fost sau nu pierdut conul in foraj si la ce adancime, penetrari fara avans (refuz) etc.
Numarul de teste intr-un anumit areal de interes, locatia si adancimea pana la care se va efectua incercarea vor fi stabilite de comun acord cu executantul, beneficiarul, pe masura ce lucrarile de cercetare avanseaza. Incercarea SPT va fi efectuata dupa curatirea gaurii de foraj, de regula cu o sonda ascutita si nu cu burghiu de forare (sub nivelul hidrostatic, testarea se va face cu un burghiu prelungit).
In cazul apelor subterane sub presiune, partea de jos a forajului va fi umpluta cu apa sub presiune mare. Capatul de cadere necesar pentru testare va fi verificat dupa fiecare testare SPT. Fisa incercarii SPT va fi reprezentata grafic, sub forma unei diagrame cu bare, numarul de incercari N30, in functie de adancimea de sondare/penetrare. Fisele incercarilor si diagramele reprezentand baterile de avans (pe ultimii 30cm), vor fi prezentate atat proiectantului si beneficiarului. In cazul fiecarei incercari SPT se va realiza ridicarea topografica prin coordonate WGS 84 (N,E,Z) sau Stereo 70 (X,Y,Z), ulterior urmand a fi marcata pe planul de situatie.
La finalul lucrarii, executantul are obligatia sa prezinte fisele incercarilor, cu datele preliminare inregistrate pe teren, precum si interpretarea acestora: natura stratelor (coeziv sau necoeziv), modulul de elasticitate (E), unghi de frecare si stare de indesare (in cazul stratelor necoezive), respectiv coeziune nedrenata si stare de consistenta (in cazul stratelor coezive). Acest raport final va fi predat atat proiectantului, cat si Beneficiarului.

Fisele vor fi predate sub forma de grafic, in format .dwg, precum si in format .xls.

TRATAREA ZONELOR CU POTENTIAL DE ALUNECARE DE TEREN

Identificarea zonei instabile

Zona instabila se va identifica pe baza Documentatiei de Cartare primite, a celei proprii, daca este necesar, si a vizitelor pe amplasament. Pentru pregatirea masuratorilor topografice este recomandat ca echipa topografica sa strabata, pentru recunoastere, zona cu potential de alunecare in vederea insemnarii pe harta, initial, a zonelor si punctelor de interes.

Defrisarea, inlaturarea arbustilor, realizarea platformelor de lucru si a drumurilor de acces

In vederea executarii masuratorilor topografice, a drumurilor de acces si a platformelor pentru utilaje, se va asigura vizibilitatea, respectiv spatiul necesar, prin defrisarea unei parti din vegetatia prezenta.
In acest scop, se va angaja personal calificat pentru identificarea posibilelor specii rare si/sau ocrotite prin lege, marcarea vegetatiei (copaci, arbusti, etc.) ce urmeaza a fi taiata, precum si pentru supravegherea lucrarilor de defrisare, pentru a se evita taierea accidentala a altor copaci sau arbusti, respectiv verificarea conditiilor si modului in care se va face defrisarea.
Pentru alegerea vegetatiei ce urmeaza sa fie defrisata, vor avea loc consultari intre executant, personalul topografic si cel forestier.
Gradul de defrisare in vederea executarii acestor lucrari (drumuri de acces, platforme de lucru, masuratori topografice) va fi unul minim. Se va evita defrisarea liniara de-a lungul pantei si in special in dreptul liniei de cea mai mare panta, pentru a nu crea torente si a spori instabilitatea masivului de pamant.

Masurarea topografica si marcarea zonei instabile (zona de desprindere, contur, puncte in care se efectueaza incercari in situ si/sau foraje

Punctele de interes ce vor trebui identificate sunt urmatoarele: puncte de reper in afara zonei de alunecare (minim 3), puncte ce limiteaza zona cu potential de alunecare, puncte de izvorare a apei subterane, zone de baltire, crapaturi ale pamantului paralele, normale sau oarecare fata de linia de cea mai mare panta.

Marcarea acestor puncte se va face utilizand jaloane metalice de tip A, realizate conform STAS 3371/2-90, din teava de otel ø 28 mm, grosimea peretelui de 1mm, acoperit cu un strat de grund anticorosiv pe baza de rasini alchidice, email pe baza de rasini alchidice, cu aspect mat, de culoare a lba si rosie pentru corpul jalonului, respectiv de culoare neagra pentru sabot. Abaterea limita atat pentru jalon, cat si pentru citiri este de ±1 mm.

Masuratori periodice ale deplasarilor utilizand inclinometria

Inclinometrele sunt folosite la monitorizarea miscarilor laterale ale pamantului in zonele cu alunecari de teren si ramblee. Mai sunt folosite de asemenea la monitorizarea abaterilor zidurilor de sprijin si a conductelor supuse incarcarilor.
Montarea tuburilor inclinometrice se va realiza in forajele geotehnice realizate in cadrul lucrarilor de investigare sau se pot executa foraje special in acest sens. Burarea tuburilor inclinometrice se va realiza prin dispunerea unei suspensii de cimentare (mortar de ciment). Tubulatura inclinometrica poate fi realizata din aluminiu (protejat printr-o pelicula anticoroziva), sau ABS, fibra de sticla sau materiale stabile. Decizia cu privire la tipul de material de utilizat se va face de catre Proiectantul de Speciliatate (Elaborator de Proiect de Monitorizare) pe baza informatiilor geotehnice, structurale si de stabilitate in timp a sistemelor de monitroizare de instalat. Tuburile inclinometrice vor fi protejate la partea superioara prin introducerea pe ultimii 2.0m de tubaj inclinometric a unei tubulaturi de protectie din metal cu diametrul interior mai mare de 10.0cm. Capatul liber al acesteia va fi securizat (conform informatiei din Proiectul de Monitorizare).
Este obligatorie montarea de tuburi inclinometrice in forajele geotehnice care se gasesc in zonele cu alunecari, in dreptul rambleelor inalte (peste 4.0m), precum si in dreptul culeelor podurilor si viaductelor. Se recomanda instrumentarea cu tubulatura inclinometrica a zonelor care cuprind in litologia lor straturi de consistenta redusa si care ar putea avea un efect nefavorabil asupra stabilitatii ori a starii de deformatii in rambleul construit pe acestea.
Lungimea sistemelor inclinometrice va fi executata astfel incat sa depaseasca cu minim 5.0m adancimea planului de alunecare sau a zonei active a constructiei langa care au fost amplasate, in vederea incastrarii acestora intr-un strat nedeformabil sau neinfluentat de starea de eforturi si deplasari ce urmeaza a fi monitorizata.

Pe cat posibil, fiecare tub se va masura cu aceeasi proba de-a lungul intregului program de citiri impus de proiectant impreuna cu beneficiarul lucrarii, pentru a se evita posibilele greseli la interpretarea datelor. In caz contrar, se va nota, in dreptul fiecarei citiri, numarul sau seria probei cu care a fost efectuata acea masuratoare. Dupa executia forajelor si montarea tubulaturii inclinometrice, se va realiza o citire initiala de referinta, denumita „0". In cazul acestei citiri, se recomanda a se urma urmatorii pasi:

1. Pentru fiecare tub instalat se va inspecta si asigura stabilitatea tubajului precum si posibilitatea miscarii comune cu masivul de pamant;
2. Se va marca cu vopsea directia A0 (A+) sau se va realiza o schita a amplasamentului cu tubul inclinometric din care sa reiasa aceasta;
3. Se va asigura o cota de referinta la partea superioara a tubului, constanta pe toata durata de realizare a citirilor;
4. Se va introduce proba inclinometrica cu rotitele pe canelurile tubulaturii pe directia principala, cu rotita superioara pe directia A0;
5. Se lasa proba sa ajunga pana in capatul tubulaturii si, extragandu-se spre suprafata, se va realiza primul set de citiri, notandu-se afisajul aparatului de masura;

Observatie: Daca, accidental, se uita luarea unei citiri, se va cobori sonda cel putin cu o masuratoare sub adancimea de la care se doreste sa se faca citirea.

6. Odata ajunsa la suprafata, proba se va intoarce la 180^0 si se va reintroduce cu rotita superioara pe directia A180 (A-) si se va realiza al doilea rand de citiri;

Observatie: in cazul in care proba inclinometrica este dotata cu un singur senzor astfel incat poate realiza citiri doar dupa o directie, pasii 5. si 6. vor fi refacuti si pentru directiile B0 si B180.

In vederea realizarii citirilor urmatoare se vor repeta pasii 3 - 6.

De-a lungul monitorizarii, executantul este obligat sa aduca la cunostinta proiectantului si a beneficiarului stadiul lucrarilor si situatia rezultata din prelucrari preliminare prevazute in programul de masuratori, precum si sa anunte cazurile critice, in care este depistata o miscare importanta a masivului de pamant. La finalul programului de monitorizare ales de catre proiectant, executantul va prezenta rapoartele finale ale monitorizarii, acestea continand si concluzii asupra miscarii masivului.

Se recomanda ca in cazul programarii, datele citirilor sa nu fie fixe, ci sa poata fi mutate astfel incat sa poata fi observat efectul unor factori cu potential declansator al alunecarilor de teren (de exemplu: precipitatii importante, perioade secetoase, dezghet, etc.)

Programul de masuratori, executia forajelor si instalarea tubulaturii inclinometrice, realizarea citirilor si interpretarea rezultatelor vor fi realizate conform ASTM D6230-98: Standard Test Method for Monitoring Ground Movement Using Probe-Type Inclinometers.

Masuratori periodice ale nivelului apei subterane utilizand piezometria

Piezometrele reprezinta senzori care, pe baza unor principii fizice (coarda vibranta, pneumatic, etc.), pot determina prezenta apei in mediul din jurul acestora. In acest sens se recomanda sa fie folositi, pentru determinarea adancimii nivelului apei subterane, piezometre cu fluier. Acestea consista dintr-o sonda si un cablu marcat pe toata lungimea lui, cu rol de citire a adancimii, precum si de alimentare a acesteia de la baterie. Citirile se vor face conform unei programari rezultata in urma discutiilor dintre proiectant, si executantul monitorizarii, recomandat fiind ca acestea sa nu fie intrerupte pe intreaga durata a executiei lucrarilor. De asemenea, se recomanda ca datele de realizare a citirilor sa nu fie fixe, astfel incat sa poata fi decalate pentru a putea fi observata influenta unor factori cu potential declansator in cazul alunecarilor de teren, precum precipitatiile insemnate sau perioadele secetoase.

De-a lungul monitorizarii, executantul este obligat sa aduca la cunostinta proiectantului si a beneficiarului stadiul lucrarilor si situatia rezultata din prelucrari preliminare prevazute in programul de masuratori, precum si sa anunte cazurile critice, in care este depistata o variatie importanta a nivelului apei subterane. La finalul programului de monitorizare ales de catre proiectant, executantul va prezenta rapoartele finale ale monitorizarii, acestea continand si concluzii asupra variatiei nivelului hidrostatic.

Programul de masuratori piezometrice, realizarea citirilor si interpretarea datelor vor fi realizate conform ASTM D5092-90: Standard Practice for Design and Installation of Ground Water Monitoring Wells in Aquifers, respectiv ASTM D5851-95: Standard Guide for Planning and Implementing a Water Monitoring Program.

Investigarea geofizica

Investigatia geofizica se va realiza si in cazul identificarii unei zone cu potential de instabilitate, pentru a stabili adancimea rocii de baza in lungul sectiunii analizate conform STAS 1242/8-75. Profilarea zonei active a alunecarii trebuie realizata astfel incat sa rezulte o imagine aproximativa a suprafetei de cedare, precum si limita superioara a rocii de baza.

Cu ajutorul investigarii geofizice se for urmari directiile alunecarii, dar este necesar si crearea unei imagini de ansamblu pe toata suprafata cu potential de alunecare.

Metoda de investigatie geofizica aleasa va fi una care sa asigure rezolutia si adancimea necesara pentru realizarea unei imagini cat mai concludente asupra situatiei masivului de pamant (geometrie, suprafete de cedare, straturi litologice de consistenta redusa, etc.). Intre metodele de investigatie geofizica existente, se recomanda alegerea uneia din urmatoarele de mai jos.

- in vederea realizarii investigatiilor de tip georadar se recomanda utilizarea standardului ASTM D6432-99;
- in vederea realizarii investigatiilor de tip electrometrie se recomanda utilizarea standardului ASTM G057-95, cu privire la Metode pentru Masurarea in Situ a Rezistivitatii Pamanturilor;
- pentru utilizarea investigatiilor de tip seismic se vor avea in vedere standardele ASTM D4428/D4428M-91 cu privire la metodele seismice de incercare prin metoda „Cross hole" si D5777-95e1 cu privire investigarea de adancime a pamantului prin metoda refractiei seismice. In cazul alegerii unei astfel de metode, fie se vor folosi metode seismice de suprafata, fie in foraj, a metodelor de adancime de tip „down hole", „up hole" sau „cross hole".

Georadar

Georadarul reprezinta o metoda ce utilizeaza semnale radar pentru a crea o imagine a terenului de fundare. Astfel, este o metoda nedistructiva ce utilizeaza radiatii electromagnetice pe latimea de banda de microunde (frecvente UHF/VHF) ale spectrului radio, detectand semnalele reflectate de corpuri sau structuri subterane.

Concluzii si recomandari

- Concluzii cu privire la stabilitatea generala si locala a terenului;
- Recomandari de proiectare pentru infrastructuri si lucrarile de terasamente;
- Recomandari privind solutiile tehnice necesare pentru asigurarea stabilitatii terenului;
- Recomandari privind solutiile tehnice necesare in cazul fundarii pe pamanturi cu caracteristici speciale (pamanturi sensibile la umezire, pamanturi susceptibile la lichefiere, pamanturi cu umflari si contractii mari, pamanturi gelive, pamanturi cu continut de materii organice, pamanturi eluviale, pamanturi sensibile la inghet, pamanturi agresive fata de constructii);
- Recomandari privind lucrarile de excavatii si terasamente:
- terasamente: descrierea generala a terasamentelor – identificare factori de risc (inclusiv instabilitati identificate) /probleme in zona si la nivelul traseului precum si solutiile tehnice de fundare/executie a acestora, in consecinta;
- debleuri: amplasarea tuturor materialelor excavate (si orice inlocuire de pamanturi neconforme sau imbunatatire/stabilizare a acestora cu prezentarea de recomandari/solutii clare) si destinatia lor ulterioara in cadrul Lucrarilor. Probleme legate de instabilitate, conditii de teren neobisnuite, conditii si probleme legate de apele de suprafata si subterane, etc.;
- ramblee: provenienta si punerea in opera pe amplasament a tuturor materialelor, a tratarii si compactarii stratului de fundare, probleme de instabilitate, etc.;
- Surse de sol si alte materiale: caracteristici, utilizare, locatie, adecvare, performanta, etc.
- Recomandari privind masurile pentru prevenirea efectelor negative asupra vecinatatilor (degradarilor la constructiile existente, invecinate celei proiectate sau in versantii naturali);
- Recomandari cu privire la necesitatea aplicarii actiunii de monitorizare geotehnica si structurala (recomandari privind intocmirea unui plan de monitorizare a vecinatatilor sau a pantelor versantilor si taluzurilor adiacente obiectivului, pe parcursul si dupa incheierea executiei acestuia);
- Incadrarea terenurilor in categoriile prevazute de reglementarile tehnice referitoare la lucrarile de terasamente (conform STAS 7582-91 Lucrari de cai ferate. Terasamente. Prescriptii de proiectare si de verificare a calitatii si STAS 2914-84 – Lucrari de drumuri. Terasamente. Conditii tehnice generale de calitate);
- Indicarea amplasamentelor gropilor de imprumut si volumele disponibile. Gropile de imprumut vor fi delimitate clar pe planul de situatie si investigate prin foraje geotehnice/ sondaje deschise cu prelevari de

probe analizate in laborator. Densitatea recomandata este de 1 investigatie la 2500mp in cazul in care amplasamentul este uniform. Investigatiile vor fi indesite daca se constata neomogenitati majore. Conform STAS 1242/2-83 pentru gropile de imprumut distanta dintre foraje / sondaje va fi de cel putin un foraj / sondaj la 50 m;

- Masuri privind protejarea constructiei impotriva infiltratilor (recomandari privind masuri pentru protejarea constructiei impotriva infiltratiilor apei subterane si a ascensiunii capilare, precum si pentru prevenirea antrenarii hidrodinamice);
- Recomandari privind masurile pentru protectia primara a materialelor din structuri (cazul identificarii unor terenuri de fundare cu agresivitate chimica);
- Incadrarea in Categoria Geotehnica a traseului, respectiv a sectoarelor / zonelor daca este cazul;
- Reglementari tehnice care au stat la baza intocmirii documentatiei geotehnice.

Parti desenate

- Plan de incadrare in zona a amplasamentului.
- Plan de situatie cu indicarea punctelor de investigare geotehnica, pe suport topografic.
- Profiluri geologice cu indicarea limitelor diferitelor formatiuni si nivelul de apa subterana (pentru amplasamentele cu potential ridicat de instabilitate).
- Profiluri geotehnice transversale finale realizate pe directia pantei maxime (celei mai abrupte), cu evidentierea suprafetelor de alunecare considerate pe baza calculului realizat in cadrul studiului geotehnic).
- Fise de foraj complexe conform NP-074-2014 (se vor prezenta datele cu privire la identificarea si descrierea straturilor, precum si parametrii fizico-mecanici determinati pe baza incercarilor de laborator sau de teren efectuate).

Anexe

- Breviare de calcul (evaluarea capacitatii portante, evaluarea conditiilor de stabilitate, estimarea tasarilor, etc.)
- Documentatie fotografica din amplasament in timpul realizarii investigatiilor in situ (detalii amplasament, detalii instalatii de foraj si echipamente utilizate, fotografiile probelor prelevate, fotografii de detaliu pentru probele prelevate cu caracteristici particulare (stut, prelevare continua, carote, monolit, etc.); fotografiile vor fi identificate cu data realizarii acestora); pentru fiecare lucrare de prospectare in situ se va prezenta si detaliul de identificare in coordonate geografice in corelare cu planul de situatie, cu indicarea punctelor de investigare geotehnica.
- Procesele verbale de verificare pentru toate categoriile de lucrari in situ aferente investigarii terenului.
- Rapoartele Incercarilor fizice si mecanice de Laborator (geotehnic, materiale de constructii) stampilate si semnate in original cu identificarea laboratorului intocmitor, pentru care anterior s-a prezentat autorizatia.
- Rapoartele cu rezultatele Analizelor Chimice de Laborator (mediu) pe probe de pamant si apa, semnate si stampilate in original, cu identificarea laboratorului intocmitor, pentru care anterior s-a prezentat autorizatia.
- Prezentarea Rapoartelor de Investigatii in Situ realizate, altele decat forajele geotehnice (echipamente, proceduri, rezultate, interpretare, etc.).
- Prestatorul va fi responsabil pentru orice curatare a amplasamentului (inclusiv defrisare), precum si pentru proiectarea si constructia oricaror drumuri de acces temporar, platforme sau alte facilitati care pot fi necesare pentru buna desfasurare a investigatiilor de teren, inclusiv pentru restabilirea conditiilor initiale ale suprafetelor de teren afectate. Prestatorul va obtine orice Permise, Acorduri, Avize, sau Autorizatii care pot fi necesare pentru astfel de lucrari, costurile aferente vor fi incluse de catre ofertanti in pretul ofertat;
- Prestatorul va asigura toate resursele de personal, echipamente, materiale si alte asemenea, necesare realizarii/completarii investigatiilor geotehnice, iar pretul ofertat va fi acoperitor pentru indeplinirea corespunzatoare a tuturor obligatiilor, inclusiv cele care vor fi indeplinite prin intermediul unor entitati autorizate sau subcontractanti specializati;
- Raportul privind investigatiile geotehnice de teren va include pentru fiecare foraj sau sondaj in parte, fotografii luate la fata locului in timpul executiei investigatiilor in asa fel incat aceste fotografii sa includa si instalatiile de foraj, respectiv dispozitivele si echipamentele folosite pentru celelate investigatii in situ. Laditele de colectare a probelor de pamanturi si roci trebuie sa fie fotografiate astfel incat sa poata fi descifrata etichetarea acestora si, in acest mod, identificarea esantioanelor prelevate pentru analizele de laborator. In plus fiecare fisa de foraj va include pe langa informatiile cu privire la stratificatia terenului intalnit si coordonate x;y in sistem

Stereo 70 ale fiecarui foraj executat, dar si cota acestuia. Pe cat posibil raportul privind investigatiile geotehnice din teren va include o descriere a locatiei fiecarui foraj in functie de elementele de planimetrie existente in teren;

- Prestatorul va fi responsabil pentru asigurarea unei monitorizari in teren (cu personal angajat de acesta) a executarii investigatiilor geotehnice in conformitate cu Tema de Proiectare ce va fi intocmita de catre Prestator.

Studiul de seismicitate

Studiul de seismicitate va urmari clasificarea zonelor traversate de traseul autostrazii / drumului expres, in conformitate cu prevederile standardelor relevante romanesti precum si a Eurocodului 8. La nivel European, activitatea seismica din Romania, poate fi caracterizata ca medie, recunoscandu-se insa faptul ca si cutremurele generate in zona Vrancea, pot cauza pagube pe zone vaste, inclusiv in regiunile din afara Romaniei. Avand in vedere pagubele care pot aparea, este important sa se efectueze investigatii seismice suficiente, prin care sa se evalueze reducerea oricarui impact seismic asupra structurilor propuse si asupra infrastructurii rutiere.

Amplasamentele lucrarilor de arta, rambleurilor mai mari de 10 m si debleurilor mai adanci de 10 m, cat si toate zonele incadrate in categoria geotehnica 3 - risc geotehnic major, vor fi investigate adecvat pentru a clasifica conditiile de teren, in conformitate cu cerintele Eurocod 8, exigentele Eurocod 7, respectiv prevederile NP 074-2014.

Studiul de seismicitate va cuprinde, fara a se limita la:

- Incadrarea zonei traversate de autostrada/ drumul expres in cadrul tectonic regional;
- Incadrarea seismologica a zonelor traversate de autostrada/ drumul expres conform normativelor in vigoare (SR 11100/1-1993; P100-1/2013); SR EN 1998-1/2004; SR EN 1998-5/2008;
- Analiza efectului cutremurelor normale (crustale) locale si a cutremurelor subcrustale (intermediare) vrancene, asupra zonei traseului;
- Stabilirea intensitatii maxime observate (IA) in zona traseului datorita cutremurelor locale (normale) si subcrustale (intermediare) din zona Vrancea;
- Estimarea intensitatilor si acceleratiilor in amplasamentul tronsoanelor de drum, a lucrarilor de arta (poduri, pasaje, viaducte), zonelor alunecate unde necesita lucrari de consolidare sau ziduri de sprijin, pentru cutremurul de calcul (IMR = 100 ani, IMR = 225 ani) si de verificare (IMR = 475 ani);
- Recomandarea spectrelor de proiectare.

Studiul de seismicitate pentru amplasamentul mentionat mai sus va fi anexat documentatiei Studiului Geotehnic.

Studiile pentru tuneluri - particularitati

Situatia geomorfologica generala va fi descrisa prin prezentarea detaliata a caracteristicilor speciale pentru zonele strabatute de tunel si separat de acestea o caracterizare detaliata pentru zonele din jurul intrarilor in tunel (zona portalurilor). Se va face o descriere completa a fenomenelor geomorfologice in raport cu construirea structurii proiectate.

De-a lungul tuturor stadiilor de investigatie, trebuie facute masuratori piezometrice in foraje pentru a determina variatiile regionale si de sezon in privinta nivelului apei freatice. Vor fi definite proprietatile de scugere ale apei de suprafata si ale apei subterane.

Informatiile hidrologice, hidrogeologice si testele chimice ale apei vor conduce la caracterizarea acviferelor prezente in zona si la o evaluare a riscului hidrogeologic / hidrologic. Datele trebuie sa fie suficiente pentru a permite determinarea posibilei interactiuni dintre constructie si apele subterane si a felului acesteia.

Anexele studiilor geologice/ hidrogeologice/ geotehnice/ geofizice vor trebui sa cuprinda, printre altele:

a) planul topografic general la scara de 1:5 000 si 1:1 000 cu incadrarea proiectului.

b) harti geologice si profile stratigrafice/litologice/geotehnice/geofizice/hidrogeologice longitudinale si transversale la scara de 1:500 iar pentru zona portalelor la scara 1:250 (stratigrafie, litologie, parametrii geomecanici, parametrii geofizici, etc).

c) evidentierea, in detaliu, a unitatilor lito-stratigrafice, discontinuitatilor, interpretarea din punct de vedere geotehnic ale acestora – alunecari de teren, alterari de roca, parametri rezistentei mecanice, deformabilitate, clasificare geomecanica, etc.).

d) profilele geofizice (geoelectrice, seismice, etc.) vor fi corelate/etalonate/comparate cu alte date din teren (sondaje si incercari geotehnice) si se va realiza o adecvata **interpretare geologica** a acestora.

e) investigatiile geofizice in gaura de foraj vor determina viteza de propagare a undelor seismice de forfecare V_s (sondaje seismice tip down-hole, up-hole, cross-hole) pana la adancimi de cel putin o latime a galeriei tunelului sub ultimul nivel al tunelului (baza radierului). De asemenea, se vor determinarea parametrii geotehnici dinamici E_d si G_d ai pamantului / rocilor din zona investigata (conform P100-1/2013 si NP074 - 2014).

f) Pentru investigatiile hidrogeologice, daca situatia o impune, se vor folosi metode de investigare prin utilizarea trasorilor, si incercari penetrometrice tip SCPTu (nivel piezometric, presiunea apei, permeabilitate, transmisivitate, etc.).

g) Profilul geotehnic longitudinal final, întocmit pe baza profilului geologic inițial determinat în urma studiului geologic, completat cu corelarea datelor obținute în urma executării forajelor geotehnice și analizarea eșantioanelor prelevate în laboratorul geotehnic și din interpretarea rezultatelor celorlalte investigații in situ utilizate în cercetarea terenului din amplasamentul tunelurilor;

h) Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale rocilor străbătute;

i) Caracterizarea probelor de pământuri și roci din punct de vedere petrografic utilizând metoda de studiu la microscopul polarizant, determinarea caracteristicilor mineralelor pentru pământurile cu proprietăți de umflare, determinarea cantitativă a radionuclizilor naturali U-238, Th-232, Ra-226, K-40 prin utilizarea metodei de spectrometrie gamma și determinarea compoziției mineralogice prin metoda difractometriei de raze X în pulberi;

j) Determinarea caracteristicilor hidraulice ale stratelor acvifere intersectate de tunel;

k) Determinarea stării naturale de eforturi;

l) Determinarea parametrilor geotehnici și geomecanici necesari la calculul tunelurilor;

m) Clasificarea geomecanică a maselor de roci.

Se va respecta AND 414-2013" Indrumator de intocmire a documentatiilor geotehnice pentru drumuri nationale, drumuri expres si autostrazi",
Trebuie evidentiat faptul ca <u>studiul geologic, hidrogeologic si geotehnic</u> reprezinta trei aspecte complementare ale studiului masivului strabatut de tunel si trebuie abordate separat si intocmite in aceasta ordine.

Studiul geologic pentru un proiect de tuneluri

Scopul studiului geologic inaintea investigatiilor geotehnice e acela de a furniza elementele necesare pentru:
- definirea plana si altimetrica a aliniamentului tunelului (cuprinzand zonele de intrare, eventualele accese secundare, etc);
- individualizarea tuturor problematicilor de tip geologic care pot avea efecte semnificative pentru executia si pentru timpul de realizare a tunelului, elaborarea si definirea eventualelor interventii de ameliorare a conditiilor din teren sau a minimizarii interferentelor acestuia cu tunelul.

Investigatiile si studiile ce vor fi dezvoltate trebuie sa individualizeze si sa verifice aliniamentul tunelului din punct de vedere geologic, avand in vedere releveele geologice si structurale.
In urma intocmirii profilului geologic longitudinal si a sectiunilor geologice transversale pentru traseul ales, Prestatorul va trebui sa intocmeasca modelul geologic structural individualizat. In acelasi timp, trebuie aprofundate cercetarile mineralogice, petrografice si stratigrafice ale diferitelor formatiuni de roci; conditiile tectonice; situatia geomorfologica; conditiile hidrologice si hidrogeologice cu particularitati referitoare la raporturile intre avifere si surse, chimia apelor, si nu in ultimul rand la interferenta intre acviferele mentionate anterior si structurile subterane proiectate; problemele conexe referitoare la eventualele prezente de gaz.

Investigatii geologice si geotehnice:

La etapa de planificare ale acestora vor fi descrise obiectivele, criteriile si un plan detaliat al investigatiilor si testelor de teren si laborator (tip, numar, localizare, etc.).
Investigatiile detaliate aferente fazei de PT trebuie planificate/ proiectate pentru a elimina orice zona de nesiguranta care a fost stabilita in etapa preliminara, iar aceasta poate sa includa:

a) foraje geotehnice ce vor fi situate in plan, dupa caz, la interdistante care pot avea valori cuprinse intre 20m si 200 m si, in adancime, vor depasi ultimul nivel al tunelului (baza radierului) cu $b_{Ab} < z_a < 2b_{Ab}$, conform NP 074 – 2014 si SR EN 1997 – 2 / 2007.

b) foraje geotehnice intermediare pentru determinarea limitelor dintre tipurile de roca/pamanturi (efilari de strat/formatiuni acoperitoare/roca de baza).

c) metode de testare geofizica si geologica pentru a confirma o presupusa stratificare intre foraje.

d) foraje cu diametru mare la puturile de inspectie, la ambele capete ale tunelului.

e) la investigarea terenului de fundare se vor respecta prevederile standardului SR EN 22475-1:2007 Investigatii si incercari geotehnice. Metode de prelevare si masurari ale apei subterane. Partea 1: Principii tehnice pentru executie.

f) descriera probelor prelevate (carote) care se va realiza conform normativelor/standardelor romanesti in vigore SR EN 14688-1/2018, SR EN 14688-2/2018, SR EN 14689-1/2018 si standardul britanic BS 5930 – 2015 (pentru roci clasificate stancoase si semistancoase se vor specifica urmatorii indici de stare: **TCR**, **SCR**, **RQD** si **FI**).

g) Carotele pelevate din foraje trebuie supuse unei interpretari de inginerie-geologica, specifica lucrarilor de **tunel**.

h) descrierea probelor prelevate (carote) si cartare geologica trebuie sa se realizeze astfel incat sa fie posibila incadrarea masivelor in urmatoarele sisteme de clasificare:

a) sistemul **RQD** (Rock Quality Designation)
b) sistemul **RMR** (Rock Mass Rating)
c) sistemul **Q (indicele de calitate)**

In aceasta etapa, investigatiile sunt concentrate pe evaluarea caracteristicilor mecanice ale terenului, necesare pentru *proiectarea metodelor de executie si asistemului de sustinere a tunelului, precum si imbunatatirea /consolidarea terenului adiacent tunelului.*

Investigatiile geotehnice, testele de laborator si din teren – cerute pentru caracterizarea/clasificarea geotehnica si geomecanica, vor fi planificate astfel:

a) teste pentru caracterizarea fizica/mecanica a pamantului sau a rocii (indici fizici, indici de stare, parametrii de rezistenta si deformare), pentru tema de proiectare – **tunel**.

b) incercarile mecanice (compresiune in edometru, forfecare directa, compresiune triaxiala) vor fi realizate cu modelarea drumului de efort, in functie de adancimea de prelevare a probei, pentru tema de proiectare – **tunel**.

c) teste pentru caracterizarea hidraulica a pamantului si/sau a rocii (nivel piezometric, presiunea apei, permeabilitate, transmisivitate, etc). Astfel, se vor executa teste pentru masurarea permeabilitatii in situ a rocilor/pamanturilor (teste Lefranc sau Lugeon, in functie de natura rocii/ pamanturilor).

d) in cazul fundatiilor/excavatiilor pentru tunel situate sub nivelul hidrostatic, se va avea in vedere NP 134-2014: „Normativ privind proiectarea geotehnica a lucrarilor de epuizmente".

Dupa terminarea investigatiilor, proiectantul va analiza rezultatele si va dispune, daca este necesar, extinderea investigatiilor si a testelor.

La baza studiilor geotehnice si geomecanice trebuie sa se afle caracterizarea/clasificarea masei de roca sau a pamantului facuta astfel:

a) tipul si frecventa principalului sistem de discontinuitate;
b) caracterizarea geomecanica a discontinuitatilor;
c) definirea parametrilor geotehnici si geomecanici;
d) clasificarea geomecanica a maselor de pamant si/ sau roca;
e) tensiuni naturale.

Proiectantul va subdiviza traseul tunelului in zone omogene pe baza:

a) formatiunilor litologice;
b) proprietatilor geotehnice si geomecanice;
c) conditiilor hidrogeologice;
d) geometria excavarii.

Pentru fiecare zona omogena se vor evalua:

a) conditiile de stabilitate ale excavatiei;
b) constrangerile de suprafata si subterane (dislocare de straturi, tasare).

Pentru proiectul tehnic, investigatiile geologice, hidrogeologice si geotehnice pe amplasamentul tunelului trebuie realizate astfel incat, studiile geologice si geotehnice sa stabileasca in detaliu conditiile de executie. Abordarea studiilor pentru tunel va porni de la ipoteza ca rocile din masivul muntos se gasesc in stare de tensiune

ca rezultat al presiunii stratelor superioare si a tetonicii, iar prin executia tunelului se deranjeaza echilibrul natural existent, conducand la aparitia fisurilor, deformatiilor, etc, prin decomprimare sau alte fenomene similare. Presiunea geologica sau efortul dat de masiv, fiind una dintre solicitarile care conditioneaza dimensionarea sustinerilor constructiilor subterane.

Studiul geologic si investigatiile aferente trebuie sa ilustreze cat mai fidel situatia geologica a amplasamentului lucrarii, acest tip de documentatie facand parte integranta din documentatia pentru proiectare. Fara sa aiba un caracter limitativ, informatia oferita de studiul geologic trebuie sa cuprinda si sa ilustreze urmatoarele:

1. situatia litostratigrafica locala cu definirea naturii si a originii de litotipuri, dispunerea acestora, suprafete de discontinuitate, gradul de fisurare, alterare si degradabilitate a acestora etc;
2. delimitarea morforlogica a zonei de interes, si nu in ultimul rand eventuale procese morfo – tectonice din zona, procese care pot sa pericliteze atat construirea tunelurilor, cat si utilizarea lor in conditii de siguranta;
3. caracterul geostructural general, geometria si caracteristicile suprafetelor de discontinuitate;
4. schema de circulatie hidraulica superficiala a apelor subterane.

Studiul hidrogeologic

Investigatiile aferente studiului hidrogeologic vor fi realizate in scopul analizarii terenului amplasamentului pentru tuneluri si vor fi efectuate astfel incat pe baza interpretarilor datelor obtinute din aplicarea metodelor de cercetare hidrogeologica a terenului sa fie obtinuti:

a) dimensiunile, adancimea, definirea unitatilor hidrogeologice omogene, configuratia elementelor hidrogeologice (ex. caracteristici strat acvifer, nivelul hidrostatic al apelor subterane, nivelul hidrodinamic al apelor subterane, debite de apa, directii si viteze de curgere ale apei subterane, evaluarea presiunii hidrostatice in axul tunelului pe intervale avand maxim 50m, evaluarea razei / ariei de influenta hidrogeologica a tunelului, permeabilitate strate, evaluarea impactului excavarii tunelului asupra acviferelor intersectate, respectiv a corpurilor de apa identificate conform Directivei-Cadru a Apelor, evaluarea lungimilor sectiunilor de tunel drenate sau nedrenate, evaluarea sectiunii/gabaritului optim pentru tunel etc.);

b) in urma implementarii sarcinilor mai sus mentionate, intocmirea modelul hidrogeologic al amplasamentului in vederea folosirii acestuia pentru proiectare si executie.

Pentru atingerea scopului propus, cercetarea hidrogeologica a amplasamentului terenului de fundare pentru tunel va avea la baza urmatoarele aspecte:

a) cartarea geologica si hidrogeologica a zonei unde este amplasat tunelul, la o scara de 1:5000 pentru o zona acoperitoare de 2 km pentru fiecare parte (stanga/dreapta) fata de ax daca nu sunt intalnite falii majore intersectate de viitoarea lucrare;

b) cercetarea pozitiei cursurilor permanente/nepermanente ale apelor de suprafata existente in zona amplasamentului (izvoare, parauri etc) in vedera estimarii eventualelor infiltratii catre lucrare. Masurarea debitelor si analizarea chimica a probelor de apa prelevate din aceste cursuri de apa;

c) cercetarea si interpretarea datelor existente (la Beneficiar, la autoritatile locale si centrale) din zona viitoarei lucrari: foraje/fantani existente, nivele de apa in acestea, stratigrafie etc;

d) datele obtinute prin metoda de investigare electrometrica a amplasamentului lucrarii, prin care au fost puse in evidenta/estimate si adancimile la care sunt cantonate stratele de apa subterana;

e) executia a cel putin doua foraje hidrogeologice, atunci cand situatia hidrogeologica locala o impune, talpa forajelor sa fie la cel putin 18m sub linia rosie a tunelului si a cel putin doua piezometre adiacente acestora in care sa fie urmarita variatia nivelului apei subterane din timpul pomparilor experimentale si a recuperarii nivelelor in urma incheierii testelor. Forajele hidrogeologice vor intercepta toate stratele cu potential acvifer intersectate de lucrare/tunel si nu vor fi amplasate in zonele de portal;

f) analiza fizico - chimica a cel putin o proba de apa pentru analize chimice prelevata la inceputul testarii si a cel putin o proba de apa prelevata la incheierea recuperarii;

g) analizarea bilantului intre factorii care duc la alimentarea stratelor acvifere deschise de catre constructie si debitul prelevat prin pompare.

h) Pe baza cartarii hidrogeologice a zonelor aferente tunelului, a corelarii si interpretarii tuturor datelor din studiile anterioare, cu cele obtinute in urma pomparilor in foraje, va fi realizat studiul hidrogeologic ce va cuprinde:memoriu tehnic;harti hidrogeologice;sectiuni hidrogeologice reprezentative pentru amplasamentul tunelului;

i) coloane litologice sau alte mijloace de reprezentare a structurilor geologice din zona amplasamentului obiectivului de investitii;

j) modelul hidrogeologic al amplasamentului in vederea folosirii acestuia pentru proiectarea si executia tunelului

ANEXA 1 - Investigații asupra terenului - Lista standardelor și reglementarilor aplicabile

1. Pentru buna îndeplinire a obiectivelor impuse prin proiect, se va respecta legislația europeană și cea națională (primară și secundară) în vigoare. Următoarele standarde și normative vor fi luate în considerare:

- SR EN 1997-1:2004 – Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale
- SR EN 1997-2:2007 – Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului
- NP 074-2014 – Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții
- AND 614-2013" Îndrumător de întocmire a documentațiilor geotehnice pentru drumuri naționale, drumuri expres și autostrăzi"
- SR EN ISO 14688-1-2018 și 2005 - Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare și descriere
- SR EN ISO 14688-2-2018 și 2005 - Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare
- STAS 1243-88 – Clasificarea și identificarea pământurilor
- NP 125-2010 – Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire
- NP 126-2010 – Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contracții mari
- NP 112-2014 – Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă
- NP 114-2014 – Normativ privind proiectarea geotehnică a ancorajelor în teren
- NP 120-2014 – Normativ privind cerințele de proiectare și execuție a excavațiilor adânci în zone urbane
- GT 067-2014 – Ghid privind controlul lucrărilor de compactare a pământurilor necoezive
- NP 134-2014 – Normativ privind proiectarea geotehnică a lucrărilor de epuizmente
- NP 123-2010 – Normativ privind proiectarea geotehnică a fundațiilor pe piloți
- NP 124-2010 – Normativ privind proiectarea geotehnică a lucrărilor de susținere
- GP 129-2014 – Ghid privind proiectarea geotehnică
- NE 008-1997 – Normativ privind îmbunătățirea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice
- C 159-1989 – Instrucțiuni tehnice pentru cercetarea terenului de fundare prin metoda penetrării cu con, penetrare statică, penetrare dinamică, vibro-penetrare
- C 196-1986 – Instrucțiuni tehnice pentru folosirea pământurilor stabilizate la lucrări de fundații
- C 241-1992 – Metodologia de determinare a caracteristicilor dinamice ale terenului de fundare la solicitări seismice
- C 251-1994 – Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea, executarea, recepționarea lucrărilor de îmbunătățire a terenurilor slabe de fundare prin metoda îmbunătățirii cu materiale locale de aport pe cale dinamică
- NP 075-2002 – Normativ pentru utilizarea materialelor geo sintetice la lucrările de construcții
- GE 044-2001 – Ghid pentru sistematizarea, stocarea și reutilizarea informațiilor privind parametrii geotehnici
- GT 001-1996 – Ghid privind criterii de alegere a încercărilor și metodelor de determinare a caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor
- NP 122-2010 – Normativ privind determinarea valorilor caracteristice și de calcul ale parametrilor geotehnici
- SR 3414-1994 – Geologie, geologie tehnică și geotehnică. Hărți, secțiuni și coloane. Indici, culori, semne convenționale
- STAS 6054-1977 – Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului Republicii Socialiste România
- STAS 11156-1978 – Teren de fundare. Geofizică inginerească. Terminologie

- STAS 7731-1988 – Geologie. Terminologie
- STAS 1242/2-1983 – Teren de fundare. Cercetări geologico-tehnice şi geotehnice specifice traseelor de căi ferate, drumuri şi autostrăzi
- STAS 1242/3-1987 – Teren de fundare. Cercetări prin sondaje deschise
- STAS 1242/4-1985 – Teren de fundare. Cercetări geotehnice prin foraje executate în pământuri
- STAS 1242/7-1984 – Teren de fundare. Cercetarea geofizică a terenului prin metode seismice
- STAS 1242/8-1975 – Teren de fundare. Principii de cercetare geofizică a terenului prin metode electrometrice în curent continuu
- STAS 1913/1-1982 – Teren de fundare. Determinarea umidităţii
- SR EN ISO 17892-1-2015 – Cercetări şi încercări geotehnice. Încercări de laborator pe pământuri. Partea 1: Determinarea umidităţii
- STAS 1913/2-1976 – Teren de fundare. Determinarea densităţii scheletului pământurilor
- SR EN ISO 17892-3- 2016 – Investigaţii şi încercări geotehnice. Încercări de laborator pe pământuri. Partea 3: Determinarea densităţii particulelor
- STAS 1913/3-1976 – Teren de fundare. Determinarea densităţii pământurilor
- SR EN ISO 17892-2- 2015 – Cercetări şi încercări geotehnice. Încercări de laborator pe pământuri. Partea 2: Determinarea densităţii în stare naturală
- STAS 1913/4-1986 – Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate
- SR EN ISO 17892-12-2018 – Investigaţii şi încercări geotehnice. Încercări de laborator ale solului. Partea 12: Determinarea limitelor de lichiditate şi plasticitate
- STAS 1913/5-1985 – Teren de fundare. Determinarea granulozităţii
- SR EN ISO 17892-4-2017 – Investigaţii şi încercări geotehnice. Încercări de laborator pe pământuri. Partea 4: Determinarea distribuţiei granulometrice a particulelor
- STAS 1913/6-76 – Teren de fundare. Determinarea permeabilităţii în laborator.
- SR EN ISO 17892-11 – Investigaţii şi încercări geotehnice. Încercări de laborator ale solului. Partea 11: Încercări de permeabilitate
- STAS 1913/12-1988 – Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice şi mecanice ale pământurilor cu umflări şi contracţii mari
- STAS 1913/13-1983 – Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare
- STAS 1913/15-1975 – Teren de fundare. Determinarea greutăţii volumice pe teren
- STAS 1913/16-75 – Teren de fundare. Determinarea gradientului hidraulic critic
- STAS 13006-91 – Teren de fundare. Determinarea densităţii maxime corespunzătoare stării uscate a pământurilor necoezive
- STAS 13021-91 – Teren de fundare. Determinarea densităţii minime corespunzătoare stării uscate a pământurilor necoezive
- STAS 8942/1-1989 – Teren de fundare. Determinarea compresibilităţii pământurilor prin încercarea în edometru
- SR EN ISO 17892-5-2017 – Cercetări şi încercări geotehnice. Încercări de laborator ale solului Partea 5: Încercarea prin încărcarea în trepte în edometru
- STAS 8942/2 – 82 – Teren de fundare. Determinarea rezistenţei pământurilor la forfecare prin încercarea de forfecare directă
- SR EN ISO 17892-10-2019 – Investigaţii şi încercări geotehnice. Încercări de laborator ale pământurilor. Partea 10: Încercări de forfecare directă
- STAS 8942/6-76 – Teren de fundare. Încercarea pământurilor la compresiune monoaxială

- SR EN ISO 17892-6-2017 – Cercetări şi încercări geotehnice. Încercări de laborator ale solului. Partea 6: Încercarea prin penetrarea conului
- SR EN ISO 17892-7-2018 – Investigaţii şi încercări geotehnice. Încercări de laborator ale solului. Partea 7: Încercare la compresiune monoaxială
- SR EN ISO 17892-8-2019 – Investigaţii şi încercări geotehnice. Încercări de laborator ale solului. Partea 8: Încercare trixială neconsolidată nedrenată
- SR EN ISO 17892-9-2019 – Investigaţii şi încercări geotehnice. Încercări de laborator ale solului. Partea 9: Încercări consolidate de compresiune triaxială ale solurilor saturate cu apă
- STAS 9180-73 – Teren de fundare. Determinarea capacităţii de reţinere a apei de către pământuri la diferite sucţiuni
- STAS 3300/1-1985 – Teren de fundare. Principii generale de calcul
- STAS 3300/2-1985 – Teren de fundare. Calculul terenului de fundare în cazul fundării directe
- Legea 575-2001 – Planul de amenajare a teritoriului naţional – Secţiunea a V-a: Zone de risc natural
- SR EN ISO 22475/1-2007 – Investigaţii şi încercări geotehnice. Metode de prelevare şi măsurări ale apei subterane. Partea 1: Principii tehnice pentru execuţie
- SR EN ISO 22475/2-2009 – Investigaţii şi încercări geotehnice. Metode de prelevare şi măsurări ale apei subterane. Partea 2: Criterii de calificare pentru firme şi personal
- SR EN ISO 22476/1-2013 – Investigaţii şi încercări geotehnice. Încercări pe teren. Partea 1: Încercare de penetrare cu conul electric şi cu piezoconul
- SR EN ISO 22476/2-2006 – Cercetări şi încercări geotehnice. Încercări pe teren. Partea 2: Încercare de penetrare dinamică
- SR EN ISO 22476/3-2006 – Cercetări şi încercări geotehnice. Încercări pe teren. Partea 3: Încercare de penetrare standard
- SR EN ISO 22476/4-2013 – Investigaţii şi încercări geotehnice. Încercări de teren. Partea 4: Încercare cu presiometrul Menard
- SR EN ISO 22476/5-2013 – Cercetări şi încercări geotehnice. Încercări pe teren. Partea 5: Încercare cu dilatometru flexibil
- SR EN ISO 22476/6-2019 – Investigaţii şi încercări geotehnice. Încercări de teren. Partea 6: Încercare cu presiometru autoforant
- SR EN ISO 22476/7-2013 – Cercetări şi încercări geotehnice. Încercări pe teren. Partea 7: Încercare cu dilatometru rigid diametral
- SR EN ISO 22476/8-2019 – Investigaţii şi încercări geotehnice. Încercări de teren. Partea 8: Încercare cu presiometru refulant
- SR EN ISO 22476/10-2018 – Investigaţii şi încercări geotehnice. Încercări de teren. Partea 10: Încercare mecanică de penetrare statică cu greutaţi
- SR EN ISO 22476/11-2017 – Cercetări şi încercări geotehnice. Încercări pe teren. Partea 11: Încercare cu dilatometrul plat
- SR EN ISO 22476/12-2009 – Investigare şi încercări geotehnice. Încercări de teren. Partea 12: Încercare mecanică de penetrare statică cu con (CPTM)
- EN ISO 22476-14-2020 – Cercetări şi testări geotehnice – Încercări de teren - Partea 14: Sondarea dinamică a forajului

- SR EN ISO 22476-15:2017 – Cercetări şi încercări geotehnice. Încercări pe teren. Partea 15: Măsurări în timpul forării
- SR EN ISO 18674-1:2015 – Investigaţii şi încercări geotehnice. Monitorizare geotehnică prin instrumentare in situ. Partea 1: Reguli generale
- SR EN ISO 18674-2:2017 – Investigaţii şi încercări geotehnice. Monitorizare geotehnică prin instrumentare in situ. Partea 2: Măsurarea deplasării de-a lungul unei linii: extensometer
- SR EN ISO 18674-3:2018 – Investigaţii şi încercări geotehnice. Supraveghere geotehnică in situ prin aparatură. Partea 3: Măsurarea deplasării de-a lungul unei linii: înclinometre
- EN ISO 18674-4 – Investigaţii şi încercări geotehnice. Supraveghere geotehnică in situ prin aparatură. Partea 4 Măsurarea presiunii apei din pori: Piezometre
- SR EN ISO 18674-5:2020 – Investigaţii şi încercări geotehnice. Monitorizare geotehnică prin instrumentare in situ. Partea 5: Măsurări de schimbare a efortului prin celule de presiune totală (TPC)
- SR EN ISO 22477-1:2019 – Investigaţii şi încercări geotehnice. Încercări de structuri geotehnice. Partea 1: Încercarea piloţilor: încercarea statică axială la compresiune
- SR EN ISO 22477-4:2018 – Investigaţii şi încercări geotehnice. Încercări de structuri geotehnice. Partea 4: Încercarea piloţilor; încercarea sub sarcină dinamică
- SR EN ISO 22477-5:2019 – Investigaţii şi încercări geotehnice. Încercări de structuri geotehnice. Partea 5: Încercarea ancorajelor injectate
- SR EN ISO 22477-10:2017 – Cercetări şi încercări geotehnice. Încercări de structuri geotehnice. Partea 10: Încercarea stâlpilor: încercare de încărcare rapidă
- SR EN 15237:2007 – Execuţia lucrărilor geotehnice speciale. Drenaj vertical
- SR EN 14731:2006 – Execuţia lucrărilor geotehnice speciale. Îmbunătăţirea pământurilor prin vibrare de adâncime
- SR EN ISO 14689-2018 – Cercetări şi încercări geotehnice. Denumire şi clasificarea rocilor. Partea 1: Denumire şi descriere
- STAS 8942/3-90 – Teren de fundare. Determinarea modulului de deformaţie liniară prin încercări pe teren cu placa
- STAS 7107/1-76 – Teren de fundare. Determinarea materiilor organice
- STAS 7107/3-74 — Teren de fundare. Determinarea conţinutului de carbonaţi
- STAS 2745-90 – Teren de fundare. Urmărirea tasărilor construcţiilor prin metode topografice
- STAS 7582-91 – Lucrări de căi ferate. Terasamente. Prescripţii de proiectare şi de verificare a calităţii
- STAS 2914-84 – Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiţii tehnice generale de calitate
- SR EN 16907-1:2019 – Terasamente. Partea 1: Principii şi reguli generale
- SR EN 16907-2:2019 – Terasamente. Partea 2: Clasificarea materialelor
- SR EN 16907-3:2019 – Terasamente. Partea 3: Proceduri de construcţie
- SR EN 16907-4:2019 – Terasamente. Partea 4: Tratarea pământurilor cu var şi/sau lianţi hidraulici
- SR EN 16907-5:2019 – Terasamente. Partea 5: Controlul calităţii
- SR EN 16907-6:2019 – Terasamente. Partea 6: Lucrări de îmbunătăţiri funciare cu umpluturi dragate hidraulic

2. În plus, se recomandă luarea în considerare a următoarelor standarde şi reglementari internaţionale:

- BS 1377-1:2016 – Methods of test for Soils for civil engineering purposes. Part 1: General requirements and sample preparation

- BS 1377-2:1990 – Methods of test for Soils for civil engineering purposes. Part 2: Classification tests
- BS 1377-3:2018 – Methods of test for Soils for civil engineering purposes. Part 3: Chemical and electro-chemical tests
- BS 1377-4:1990 – Methods of test for Soils for civil engineering purposes. Part 4: Compaction-related tests
- BS 1377-5:1990 – Methods of test for Soils for civil engineering purposes. Part 5: Compressibility, permeability and durability tests
- BS 1377-7:1990 – Methods of test for Soils for civil engineering purposes. Part 7: Shear strength tests (total stress)
- BS 1377-8:1990 – Methods of test for Soils for civil engineering purposes. Part 8: Shear strength tests (effective stress)
- BS 1377-9:1990 – Methods of test for Soils for civil engineering purposes. Part 9: In-situ tests
- ASTM 422-63 (2007) – Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils
- ASTM D2216-98 – Standard Test Method for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass
- ASTM D854-14 – Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer
- ASTM D4318-17– Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils
- ASTM D2850-15 – Standard Test Method for Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils
- ASTM D3080/D3080M-11– Standard Test Method for Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Conditions
- ASTM D698-12 – Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort
- ASTM D1557-12 – Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort
- ASTM D421-2007 – Standard Practice for Dry Preparation of Soil Samples for Particle-Size Analysis and Determination of Soil Constants
- ASTM D2217-85(1998) – Standard Practice for Wet Preparation of Soil Samples for Particle-Size Analysis and Determination of Soil Constants
- ASTM D653-14 – Standard Terminology Relating to Soil, Rock, and Contained Fluids
- ASTM D1452/D1452M-16 – Standard Practice for Soil Investigation and Sampling by Auger Borings
- ASTM D1586/D1586M-18 – Standard Test Method for Penetration Test and Split-Barrel Sampling of Soils
- ASTM D1587/D1587M-15 – Standard Practice for Thin-Walled Tube Geotechnical Sampling of Soils
- ASTM D2435/D2435M-11(2020) – Standard Test Method for One-Dimensional Consolidation Properties of Soils
- ASTM D2487-17e1– Standard Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System)
- ASTM D2488-17e1– Standard Practice for Description and Identification of Soils (Visual-Manual Procedure)
- ASTM D2850-15 – Standard Test Method for Unconsolidated, Undrained Compressive Strength of Cohesive Soils in Triaxial Compression
- ASTM D3999/D3999M-11– Standard Test Methods for the Determination of the Modulus and Damping Properties of Soils Using the Cyclic Triaxial Apparatus
- ASTM D4015-15e1 – Standard Test Methods for Modulus and Damping of Soils by the Resonant-Column Method
- ASTM D4220/4220M-14 – Standard Practices for Preserving and Transporting Soil Samples
- ASTM D4318-17e1 – Standard Test Method for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils
- ASTM D4546-14e1 – Standard Test Methods for One-Dimensional Swell or Settlement Potential of Cohesive Soils

- ASTM D4643-17 – Standard Test Method for Determination of Water (Moisture) Content of Soil by the Microwave Oven Method
- ASTM D4767-11 – Standard Test Method for Consolidated Undrained Triaxial Compression Test for Cohesive Soils
- ASTM D5311/D5311M-13 – Standard Test Method for Load Controlled Cyclic Triaxial Strength of Soil
- ASTM D5333-92(1996) – Standard Test Method for Measurement of Collapse Potential of Soils
- ASTM D5434-12 – Standard Guide for Field Logging of Subsurface Explorations of Soil and Rock
- ASTM D6151/6151M-15 – Standard Practice for Using Hollow-Stem Augers for Geotechnical Exploration and Soil Sampling
- ASTM D6528-17 – Standard Test Method for Consolidated Undrained Direct Simple Shear Testing of Cohesive Soils
- ASTM G57-06(2012) – Standard Test Method for Field Measurement of Soil Resistivity Using the Wenner Four-Electrode Method

Alte standarde și Normative aplicabile, în vigoare în relație directă cu lucrările de investigare.

ANEXA 2 - LIVRABILE

- Prestatorul va intocmi si inainta Beneficiarului, spre aprobare, graficul de executie._Fiserul trebuie sa contina (cel putin/fara a se limita la acestea):
- Graficul Gantt chart;
- Data incepere lucrari (pe fiecare categorie/subcategorie in parte);
- Data finalizarere lucrari (pe fiecare categorie/subcategorie in parte);
- Resursele alocate pentru fiecare categorie/subcategorie in parte;
- Timpul/orele alocate pentru fiecare categorie/subcategorie in parte;
- Resursele utilizate pentru intregul proiect si alocarea acestora pentru fiecare categorie/subcategorie in parte;
- Graficul de eșalonare calendaristică Gantt va fi realizat utilizând analiza drumului critic și va cuprinde totalitatea activităților specificate în Contract și punctele de referință stabilite (dacă există).

Cartarea geologica si geomorfologica a terenului:

- Rezultatele finale ale cartarii geologice vor fi prezentate intr-un studiu geologic, care va sintetiza toate datele obtinute si va cuprinde:
- Geologia regiunii;
- istoria geologica si tectonica a masivului;
- structura si varsta formatiunilor de roca din masiv cu delimitarea clara a limitelor geologice;
- localizarea si inventarierea accidentelor tectonice :falii (tipuri de falii, orientare etc), tipuri de cute (anticlinal si sindinal, cute drepte, inclinate, culcate etc), zone fracturate, panze de sariaj etc;
- descrierea fenomenelor superficiale (surpari, alunecari, doline, etc.) in special in zonele de capete;
- descrierea rocilor intilnite dupa natura lor petrografica-litologica si mineralogica, dupa calitate si discontinuitati;
- starea de alterare a rocilor din masiv;
- interpretarea geologica si geotehnica a rezultatelor cartarii: harti de detaliu si profiluri geologice (longitudinale si transversale), blocdiagrame (model 3D) etc. Acestea vor respecta standardul SR 3414 – "Geologie, Geologie Tehnica si Geotehnica. Harti, sectiuni si coloane. Indici, culori, semne conventionale";

- reprezentari grafice (proiectii stereografice) ale discontinuitatilor. Pentru descrierea completa a unei discontinuitati trebuie definita orientarea si densitatea in masiv. Orientarea planului unei discontinuitati este data de urmatoarele elemente: vectorul inclinare - orientat pe linia de cea mai mare panta, vectorul normal pe plan, urma lasata de planul de discontinuitate in plan orizontal, directia urmei fata de Nord (spre Est sau Vest), azimutul, altazimutul, unghiul dintre proiectia vectorului inclinarii pe planul orizontal si directia de avans a excavatiei;
- analiza statistica a orientarilor diverselor discontinuitati care se poate face direct pe diagramele polare in vederea stabilirii numarul de familii principale de discontinuitati si a spatiului mediu dintre discontinuitatile fiecarei familii. Orientarea discontinuitatilor, in special pentru familiile principale, trebuie considerata in raport cu directia de avans a excavatiei . Se vor stabili clase de discontinuitati.
- concluzii relevante in legatura cu influenta accidentelor tectonice asupra executiei proiectului.
- cartarea geologica va fi completata de investigatii geofizice, care dau o imagine globala asupra grosimii zonelor alterate, structurii masivului, pozitiei si geometriei unui accident geologic. Interpretarea finala va contine inclusiv trasare de orizonturi geologice pe sectiuni 2D si modelele 3D.

Investigatii geofizice:

- Plan pe care sa fie figurate lungimea liniilor de masura propuse, orientarea acestora fata de directia Nord, precum si adancimea de investigatie proiectata;
- Anexele rapoartelor geofizice trebuie sa cuprinda urmatoarele detalii:
    - Clasa de echipamente folosite;
    - Fisa echipamentelor utilizate;
- Proceduri de lucru;
- Parametrii de iesire;
- Precizia de pozitionare in teren (coordonate WGS '84 si Stereo '70);
- Adancimea de investigare proiectata;
- Timpul de incepere si finalizare a masuratorilor;
- Identificatori linii de masura: nume, kilometru, distanta etc;
- Parametrii de lucru utilizati (specifici echipamentelor de masura);
- Urmare a masuratorilor geofizice, livrabile vor fi considerate urmatoarele:
- Fisiere brute de masuratori, format RES2DInv (in cazul masuratorilor geoelectrice) si .seg (in cazul masuratorilor seismice);
- Coordonatele statiilor (format Stereo 70 sau WGS 84); Precizia de determinare a acestora;
- Procedura QA/QC;
- Metodologia de lucru; Mentionarea soft-uri de prelucrare a datelor;
- Rezultatele obtinute in format ASCII – X, Y, Z, parametru;
- Parametrii fizici inregistrati (valorile aparente – in cazul profilarii geoelectrice), parametrii fizici derivati in urma procesarilor specifice (inversie matematica, raytracing, modelare, interpolare, derivare, procesari complexe);
- Diagrame, grid-u ri, harti parametrice interpolate,
- Sectiuni 2D – format .dwg (in coordonate Stereo '70) si .pdf;
- Pe sectiunile geoelectrice si seismice vor fi marcate zonele cu anomalii;
- Interpretarea rezultatelor – interpretarea geologica a semnalului geofizic;
- Corelarea cu datele din foraj;
- Raport interpretativ;
- Raport factual.
- Se vor realiza masuratori geofizice continue – profilare continua (geoelectrice si seismice) – pe toata lungimea traseului, rezultand astfel un profil longitudinal (geoelectric si seismic) continuu. Masuratorile se vor efectua de o asa maniera incat sa nu existe zone neacoperite de masuratori (liniile de masura „roll along" se vor „petrece", astfel incat sa se obtina o continuitate a datelor, respectiv a sectiunilor rezultate);

- In zona in care sunt prevazute tuneluri, adancimea investigatiilor geofizice va fi minim 2 latimi de tunel sub partea inferioara a respectivelor tuneluri.

Geofizica de sonda

- Acoustic Televiewer – Masuratori/caracteristici/parametri obtinuti:
- 3600 imagine acustica (amplitudine & timpparcurs);
- Azimutul si inclinarea forajului;
- Directie relativa;
- Camp magnetic;
- Optical Televiewer – Masuratori/caracteristici/parametri obtinuti:
- 3600 RGB imagine optica;
- Azimutul si inclinarea forajului;
- Directie relativa;
- Camp magnetic;
- Full Waveform Sonic – Masuratori/caracteristici/parametri obtinuti:
- 1Tx-4Rx standard – 1 sursa si 4 receptori;
- Evaluarea porozitatii. Permeabilitate;
- Variatia rezistentei rocii;
- Calculul proprietatilor mecanice ale rocilor;
- Identificarea si caracterizarea hidraulica a fracturilor.
- Electrical measurements – Polarizatie indusa si rezistivitate normala – Masuratori/caracteristici/parametri obtinuti:
- Chargeability Ma in [ms;
- SP in [mV];
- SPR in [Ohm];
- Susceptibilitate magnetica – Masuratori/caracteristici/parametri obtinuti:
- Susceptibilitate magnetica;
- Abaterea/deviatia de la verticala a forajului – Masuratori/caracteristici/parametri obtinuti:
- Valori unghiulare ale azimutului, inclinarii si directiei;
- Proprietatile fluidelor – debitmetru bidirectional; temeratura si conductivitate; calitatea apei – Masuratori/caracteristici/parametri obtinuti:
- Viteza;
- Temperatura in 0C;
- Conductivitate in mS/cm or µS/cm;
- Conductivitate compensata la 250C in mS/cm or µS/cm;
- Sonda de apa – Masuratori/caracteristici/parametri obtinuti:
- Presiune in dbar;
- Temperatura in 0C;
- Conductivitate:
- Apa sarata in mS/cm;
- Apa dulce in µS/cm;
- Oxigen - in ppm;
- pH;
- Redox – in mV.

**Nota: Profilele longitudinale continue – de-alungul intregului traseu, acoperire 100% - se vor executa doar in zonele de deal si de munte.*

Studiul topografic:

- fisierele brute de masuratori – statii totale si GPS;
- fisiere electronice de compensare a masuratorilor GPS si retea clasica;
- fisiere electronice de radiere a punctelor radiate;
- fişiere format .pdf cu planul de situaţie cu configuraţia reţelei de sprijin;
- fişe format .pdf cu descrierea punctelor reţelei de sprijin;

- fișiere format .pdf si .xlsx cu inventarul de coordonate a punctelor ridicate, cu explicația codurilor punctelor ridicate în teren;
- fișiere tip .pdf cu planuri topografice avizate de OCPI/ANCPI scanate și procesele verbale de recepție a ridicărilor topografice;
- fișiere tip .dwg model 2D si 3D cu ridicarea topografică (inclusiv curbe de nivel);
- fisiere tip .dwg cu profilele longitudinale si transversale;
- fișiere format .pdf memoriu tehnic;
- fișiere în format .pdf și .xlsx listă cu imobilele afectate de construcția drumului, situația acestora în evidențele cadastrale și proprietarii de drept a acestora, în cazul necesității expropierii suprafețelor de teren.

Date geotehnice

- Sintetizarea datelor existente din Studiile Geotehnice anterioare, sau in alte documentatii tehnice de interes pentru lucrare;
- Prezentarea incercarilor in situ si analizelor de laborator efectuate si a standardelor de referinta;
- Rezultatele incercarilor de teren si de laborator (prezentarea tabelara si grafica a rezultatelor incercarilor de teren si de laborator, anexate memoriului tehnic, respectiv grafice de variatie a proprietatilor fizico-mecanice ale pamanturilor intalnite in amplasament; in cadrul acestora vor fi clar evidentiate limitele straturilor litologice);
- Prezentarea stratificatiei in amplasamentul analizat (descrierea de detaliu a tuturor straturilor de referinta pentru lucrarea analizata si a sectiunilor litologice);
- Profil longitudinal, cu suprapunerea liniei rosii a proiectului, sectiune geofizica longitudinala, profilul topografic (longitudinal) al terenului si litologia rezultata din foraje (coloanele litologice ale forajelor);
- Profilele transversale, cu suprapunerea liniei rosii a proiectului, sectiune geofizica longitudinala, profilul topografic (longitudinal) al terenului si litologia rezultata din foraje (coloanele litologice ale forajelor);
- Realizarea prelucrarilor statistice a parametrilor fizico-mecanici obtinuti pentru stratele identificate si furnizarea valorilor caracteristice cu grad de acoperire de 95% (conform NP 122/2010 privind determinarea valorilor caracteristice si de calcul ale parametrilor geotehnici);
- Informatii cu privire la nivelurile apei subterane (caracterul stratului acvifer, date asupra fluctuatiilor in timpul efectuarii lucrarilor de teren si pe perioada de realizare a lucrarilor de terasamente pe traseul drumului proiectat);
- Informatii cu privire la agresivitatea apei subterane asupra materialelor de constructii (caracteristicile de agresivitate ale apei subterane asupra betonului si metalelor).
- Evaluarea conditiilor de capacitate portanta a terenului de fundare:
- Prezentarea parametrilor geotehnici pentru evaluarea capacitatii portante a terenului de fundare si a conditiilor de stabilitate locala si generala;
- Prezentarea de calcule de stabilitate si breviare de calcul in cazul in care, in incidenta cu traseul drumului proiectat, sunt semnalate zone cu potential de instabilitate a terenului.
- Calculul terenului de fundare
- Pentru fundatii directe, calculul terenului de fundare efectuat conform SR EN 1997-1:2004, Eurocod 7 si NP 112 – 2014 – Normativ pentru proiectarea fundatiilor de suprafata:
- la stari limita ultime (SLU);
- la stari limita de serviciu (exploatare – SLE).
- Pentru fundatiile indirecte, calculul terenului de fundare efectuat conform SR EN 1997-1:2004, Eurocod 7 si NP 123 -2010 – Normativ privind proiectarea geotehnica a fundatiilor pe piloti:

- capacitatea portanta a fundatiei la forte verticale, orizontale si la momente incovoietoare.

- Calcule de stabilitate
- Calculul de stabilitate se va efectua in urmatoarele situatii:
- Zone de instabilitate existente sau potential instabile rezultate in urma cartarii;
- Zone cu debleuri mai adanci de 4.0m;
- Zone cu rambleuri mai mari de 4.0m, inclusiv rampele podurilor, pasajelor si viaductelor.
- Calculele vor fi realizate intr-o prima etapa utilizand metode bazate pe Echilibrul Limita. Notele de calcul se recomanda sa fie completate de calcule mai avansate, realizate prin metoda Elementului Finit. Utilizarea metodelor de calcul si a ipotezelor de calcul se va face in corelare cu parametrii geotehnici de referinta pentru situatia analizata (parametrii ø si c in valori totale / efective). Calculele de stabilitate se vor realiza pe baza profilurilor transversale cele mai defavorabile, respectand abordarile de calcul si prevederile specificate in SR EN 1997-1:2004, in anumite ipoteze prestabilite:
- Versant aflat in stare naturala;
- Versant incarcat cu sarcini transmise de echipamente si utilaje;
- Versant incarcat cu sarcini transmise de constructii;
- Versant cu teren saturat in situatia ridicarii nivelului apei subterane pana la 1,00m fata de cota terenului natural;
- versant cu sarcini transmise de un eventual seism;
- Versant incarcat cu sarcini transmise de constructii si cu teren saturat conform ipotezei de mai sus;
- Versant incarcat cu sarcini transmise de constructii si cu sarcini transmise de un eventual seism;
- Versant incarcat cu sarcini transmise de constructii, cu sarcini transmise de un eventual seism si cu teren saturat in urma situatiei descries mai sus;
- Versant stabilizat cu lucrari de consolidare;
- Versant stabilizat cu lucrari de consolidare, incarcat cu sarcini transmise de constructii, cu sarcini transmise de un eventual seism si cu teren saturat in ipoteza ridicarii nivelului apei subterane pana la 1,00m fata de cota terenului natural.
- Calculul stabilitatii la tasare se va realiza in urmatoarele situatii:
- Rambleuri cu inaltimea mai mare de 2.0m, fundate pe terenuri dificile (maluri, pamanturi sensibile la umezire, loesuri etc.);
- Rampele podurilor, pasajelor si viaductelor cu inaltimea acestora la culee mai mare de 4.0m.
- Calculele de stabilitate la tasare se vor realiza utilizand parametrii geotehnici de referinta (compresibilitate si rezistenta la forfecare) pentru situatia analizata (considerarea eforturilor totale si efective, considerarea fenomenului de consolidare, considerarea sensibilitatii la variatii de umiditate)
- Pentru fiecare calcul de stabilitate se va intocmi un breviar de calcul si un raport de verificare, urmand ca toate zonele verificate si datele obtinute sa fie sintetizate sub forma tabelara.
- In vederea luarii masurilor de stabilizare a versantilor stancosi, se vor lua in considerare urmatoarele aspecte:
- Impărţirea rocilor în categorii după rezistenţa la solicitări;
- Corelarea acestor categorii cu clasificarea rocilor bazată pe coeficientul de tărie;
- Elaborarea unui tabel sintetic al caracteristicilor fizico-mecanice de calcul ale diferitelor categorii de roci;
- Stabilirea pantelor orientative ale taluzurilor convexe pentru diferite categorii de roci cvasiomogene;

- Stabilirea pantelor orientative ale taluzurilor în trepte (acolo unde este cazul) pentru diferite categorii de roci cvasiomogene;
- Stabilirea modului de verificare a stabilităţii taluzurilor în roci stîncoase;
- Precizarea etapelor de proiectare a unui taluz de debleu;
- Verificarea metodei prin studii de caz.
- Pentru stabilirea pantelor taluzurilor stancoase se vor prelucra statistic datele cercetarilor geologico-ingineresti efectuate asupra versanţilor din zona care interesează, punandu-se în evidenţă eventuale blocuri sau masive cu tendinţă sau în curs de alunecare, prin examinarea punctelor în care au avut loc alunecări şi se vor evalua factorii care au influenţă directă asupra stabilităţii versanţilor şi anume:
- Inălţimea limită şi panta versantului;
- Prezenţa unor zone de fracturi tectonice şi a fisurilor de diferite tipuri genetice;
- Caracterizarea litologică şi genetică a rocilor ce compun versantul;
- Caracterizarea hidrogeologică a versantului, regimul apelor subterane;
- Prezenţa unor factori artificiali, ca excavaţii sau încărcări pe versant, influenţa acţiunii dinamice a exploziilor;
- Seismicitatea zonei.
- Măsurile pentru protejarea şi consolidarea taluzurilor in roci stancoase pot fi, dar nu se vor limita la acestea:
- Taluzuri in trepte la care se prevăd berme de reţinere a materialului căzut;
- Consolidarea taluzurilor stîncoase, fisurate, cu ancoraje, plasă de sarmă şi torcretare, căptuşiri şi injectări, etc.
- Fise foraj format editabil - .dwg si gINT;
- Fise MWD format editabil si .pdf;
- Fise CPT format editabil tip ASCII sau .xls;
- Fise DPSH format editabil tip ASCII sau .xls;

Monitorizarea geotehnica:

- Senzorii vor fi conectati la un echipament de colectare automata a datelor, poziționat la cea mai mică distanţă posibilă. Datele colectate de echipament vor fi transmise prin unde radio către o cutie centrală, iar cutia centrală va transmite prin internet datele către baza de date.
- Se vor include urmatoarele servicii: furnizare, instalare, calibrare, elaborare proiect de intrumentare seismica, asigurare acces online la inregistrari;
- Sistemul va fi alcatuit dintr-o statie de monitorizare si de achizitie a datelor – data logger (echipament care stocheaza datele inregistrate si le transfera prin internet) si senzorii digitali ex: piezo,taso, inclino, topo etc);
- Data loggerul va avea capacitate de sincronizare continua a orei si a datei cu servere externe UTC cu eroare de maxim 5ms;
- Senzorii vor fi conectati digital la data logger prin cabluri electrice de alimentare si date, curenti slabi, cu rezistenta sporita la interferente electromagnetice – cabluri tip SFTP Cat 7. De asemenea, senzorii pot fi conectati la data logger si wireless.
- Datele vor fi transmise pe serverele CNAIR.
- Monitorizarea geotehnica se va realiza atat in faza de investigare a terenului de fundare, pentru evaluarea stabilitatii generale si locale a amplasamentului, cat si in faza de executie si exploatare a

lucrarilor, pentru a verifica prezumtiile de proiectare si pentru a asigura ca lucrarea continua sa functioneze dupa terminarea executiei potrivit cu cerintele stabilite.

- Programul de supraveghere si monitorizare (Proiect de Monitorizare) se intocmeste de catre Proiectanti de Specialitate si trebuie sa indice:
- zonele din lucrare care trebuie monitorizate si etapele la care se realizeaza observatiile;
- obiectul fiecarui set de observatii si masurari;
- frecventa cu care trebuie efectuate masuratorile;
- modul in care urmeaza a fi evaluate rezultatele masuratorilor;
- domeniul de valori care caracterizeaza starea "normala" de exploatare si valorile limita de "atentie", avertizare" sau de" alarmare";
- perioada de timp pe parcursul careia monitorizarea trebuie sa continue dupa terminarea executiei;
- unitatile responsabile pentru efectuarea masuratorilor si observatiilor, pentru interpretarea rezultatelor obtinute si pentru intretinerea echipamentelor de monitorizare instalate in amplasamentele analizate.
- Interpretarea rezultatelor lucrarilor de monitorizare este parte integranta a Raportului de Monitorizare Geotehnica (Raport de Etapa de Monitorizare, Raport de Detaliere a Etapelor de Monitorizare, etc.) elaborat de unitatea care efectueaza actiunea de monitorizare.
- Raportul de Monitorizare Geotehnica se transmite in vederea emiterii de concluziilor, recomandari si actiuni de intreprins Proiectantului Lucrarii, Elaboratorului Studiului Geotehnic si Specialistilor Atestati pentru Domeniul Af – „Rezistenta si stabilitatea terenului de fundare al constructiilor si al masivelor de pamant".

Interferometrie - LIVRABILE:

- Intreaga baza de date/intregul proiect, in format nativ software de prelucrare date interferometrice;
- Harti de deplasare in format nativ software de prelucrare date interferometrice – pe toate variantele AMC, precum si, evident, varianta finala de traseu;
- Profile longitudinale in format nativ software de prelucrare date interferometrice – pe toate variantele AMC, precum si, evident, varianta finala de traseu;
- Profile transversale in format nativ software de prelucrare date interferometrice – pe toate variantele AMC, precum si, evident, varianta finala de traseu;
- Delimitarea zonelor cu risc major de alunecari de teren, in format nativ software de prelucrare date interferometrice – pe toate variantele AMC, precum si, evident, varianta finala de traseu;
- Delimitarea zonelor cu baltiri, in format nativ software de prelucrare date interferometrice – pe toate variantele AMC, precum si, evident, varianta finala de traseu;
- Baza de date in format GIS;
- Planuri 2D in format GIS si CAD;
- Profile longitudinale si transversale in format GIS si CAD;
- Observatiile GNSS pentru punctele de reper din fiecare zona, in format RINEX;
- Observatiile GNSS pentru punctele suprafetelor de control din fiecare zona, in format RINEX;
- Inventarul de coordonate al punctelor componente ale suprafetelor de control ale sistemului;
- Suprafata acoperita cu puncte interferometrie ca poligon, in format .shp;
- Toate punctele rezultate in urma prelucrarii in format LAS si Excel ;

Scanare aeriana – LiDAR , *LIVRABILE - pe un hard disk extern, conform specificatiilor din* ***Anexa SCANARE LASER AERIANA***

STUDIUL HIDRAULIC ŞI HIDROLOGIC

Studiul hidraulic va conține calculele hidraulice, iar rezultatele acestora vor determina dimensionarea hidraulică a podurilor şi lucrărilor hidrotehnice, de apărare, stabilizare a albiilor etc.
Studiul hidrologic are ca scop determinarea regimurilor de scurgere a cursurilor de apă intersectate de drumul proiectat şi/sau de-a lungul drumului proiectat.
Prestatorul va prezenta documentația şi rezultatele studiului hidraulic şi hidrologic la Institutul Național de Hidrologie şi Gospodărire a Apelor şi Apelor Române pentru obținerea avizului de Gospodărire a Apelor.
Determinarea debitelor maxime de pe suprafețe sub 10km² se poate face de către Prestator, cu respectarea instrucțiunilor de calcul şi legislației în vigoare.
Pentru cursurile de apă cadastrate, determinarea debitelor maxime cu asigurările conforme legislației în vigoare se face sau se verifică de Apele Române – Institutul Național de Hidrologie şi Gospodărire a Apelor.
Prestatorul va realiza un studiu al datelor disponibile cu privire la bazinele hidrografice din zonă, statistici de ploi astfel încât să evalueze zonele de captare şi parametrii hidraulici pentru toate prevederile existente şi propuse de scurgere.
Prestatorul va colecta informații cu privire la nivelul înalt de inundații, nivelul scăzut al apei, viteza de scurgere etc., din înregistrările disponibile anterioare, cercetările locale şi semnele vizibile, dacă există, cu privire la componentele structurale şi terasamente.
Acest studiu trebuie să ofere parametrii de proiectare pentru toate tipurile de structuri sau lucrări hidrotehnice, inclusiv scenarii de modificare pentru reducerea efectelor generate la nivelul proceselor hidrologice de suprafață şi subterane în vederea integrării lor în mediu. Studiul hidraulic va integra în evaluări statistice consistente seturile de date disponibile privind debitele de apă pe râuri, gospodărirea apelor, scurgerea apelor rezultate din precipitații, folosirea terenului, harta solurilor şi date topografice actualizate existente, combinate cu cele rezultate din ridicările topografice ce vor fi realizate în cadrul proiectului.
Soluțiile de drenare a apelor de suprafață şi subterane vor fi fundamentate pe baza parametrilor estimați pentru caracterizarea scurgerii maxime şi a riscului la inundații, precum şi de manifestările specifice ale eroziunii apei în zona amplasamentelor cu scopul proiectării adecvate a structurilor din albia râurilor (viaducte, poduri, podețe, praguri de fund) sau laterale (rigole, cămine de vizitare, separatoare grăsimi, şanturi de gardă, rectificări de albie). Analiza proceselor subterane vizează soluțiile de drenare a apelor subterane în zona structurii rutiere, zidurilor de sprijin, consolidărilor de versant, stabilizarea versanților față de procese de fluaj şi alunecări de teren, atât pentru siguranța infrastructurii rutiere cât şi pentru integrare în mediu. Soluțiile eficiente de drenare a apei sunt necesare atât în zonele de versanți stâncoşi şi abrupți, cât şi în zonele cu soluri argiloase, de ex. – pentru a asigura o permeabilitate ridicată a structurii proiectate sau ca soluții de drenare distribuită pe suprafața versantului (drenuri în spic).
Schimbările climatice, în sensul riscului de inundabilitate, vor fi luate în considerare în cadrul acestui proiect sub forma unui factor de intensificare a ploilor de dimensionare (ex 10%) - cu impact semnificativ în special în cadrul bazinelor mici; în cazul în care vor fi disponibile serii lungi de înregistrări pentru intensități de precipitații la scara evenimentului pluvial, astfel de coeficienți vor fi mai bine identificați în zona proiectului, prin inferența statistică a modificărilor în parametrii evenimentelor pluviale sub efectul schimbărilor climatice. La scara bazinelor mici, modificările de folosire-acoperire a terenului prin despăduriri, asfaltări, fragmentarea bazinelor, pot avea impact (de intensificare a scurgerii) de mărime comparabilă. Intrucât aceste aspecte necesită o modelare complexă a proceselor ploaie-scurgere, modul de abordare va fi în baza principiului precauției, cu minimizarea suprafețelor afectate şi compensare locală prin reîmpădurire în suprafață cel puțin echivalentă cu specii locale de pomi şi arbuşti.



STUDIUL DE TRAFIC

Scop şi obiective

Scopul studiului de trafic constă în determinarea traficului la momentul dării în exploatare a sectorului de drum/drum expres/autostradă proiectat şi până la un orizont de timp egal cu 30 de ani.
Pentru ca toţi Prestatorii care efectuează servicii de proiectare la nivelul CNAIR S.A. să lucreze în baza aceluiaşi model de transport, respectiv aceeaşi retea de drumuri, aceleaşi ipoteze de calcul, aceleaşi caracteristici ale reţelei rutiere, aceleaşi date de intrare şi pentru a se economisi timp în dinamica realizării studiului de trafic, Beneficiarul va asigura Prestatorului accesul la Modelul Naţional de Transport care are la bază întreaga bază de date a CESTRIN în condiţii de securizare a informaţiilor. Introducerea datelor în modelul de transport de la CESTRIN se va face doar în prezenţa unei echipe de personal specializat compusă din minim 2 membri.
Totodată, Beneficiarul va pune la dispoziţia Prestatorilor date din baza de date PMS, cu privire la starea tehnică a drumurilor din zona proiectului. În cazul în care aceste date sunt ieşite din perioada de valabilitate, CESTRIN va efectua noi măsurători în baza cărora se va transmite starea tehnică a drumurilor. Prin starea tehnică se înţelege transmiterea calificativelor de capacitate portantă, stare de degradare, planeitate şi rugozitate pentru sectoarele de drum aferente proiectului.

Pentru realizarea Studiului de trafic, Prestatorii vor realiza următoarele activităţi:

- detalierea modelului de transport în zona proiectului printr-o zonificare în baza căreia să se poată determina fluxuri de trafic la nodurile reţelei rutiere dar şi influenţele la nivel zonal asupra traficului;
- realizarea de măsuratori de trafic în teren în vederea unei calibrări corespunzătoare a modelului în zona proiectului şi în special a nodurilor rutiere;
- discretizarea la nivel de caracteristici ale traseului propus pentru drumul proiectat;
- rularea softului în vederea prezentării rezultatelor de trafic pentru fiecare variantă de traseu analizat respectiv pentru varianta realizării drumului proiectat;
- în cadrul studiului de trafic, la nivelul determinării volumelor de trafic cu ajutorul softului Visum, Prestatorul îşi va introduce datele culese din teren şi parametrii aferenţi sectorului de drum proiectat (toate alternativele) şi va rula programul de calcul. Aceste date urmează să fie introduse în studiul de trafic;
- Prestatorul va putea solicita mici recalibrări ale modelului de transport doar cu acordul Şefului de Secţie Trafic;
- determinarea la nivel de model de transport, prin diferiţi parametri pe care Prestatorul îi consideră utili, a accesibilităţii sectorului de drum proiectat.

Studiile de trafic vor fi întocmite la un nivel de detaliere suficient de ridicat pentru a permite dimensionarea intersecţiilor prevăzute, care ar urma să asigure legătura cu reţeaua existentă de drumuri. Prestatorul va estima efectul asupra cererii de mobilitate şi a fluxurilor de trafic aferente, diferenţiate pe tip de vehicul şi combinaţii ale acestora, pe o perioadă de perspectivă de 30 de ani de la implementarea Proiectului.
Prestatorul va efectua studii cu privire la timpii de călătorie (în minute), va estima viteza de deplasare (pe tipuri de vehicule) înainte şi după implementarea Proiectului.
Acesta va identifica şi intensitatea traficului la ora de vârf pe reţeaua existentă pentru principalele perechi anchete O-D (origine – destinaţie), de asemenea va identifica şi va stabili reţeaua de transport relevantă

pentru Proiect prin indicarea drumurilor județene și a conectorilor aferenți zonificării detaliate a zonei Proiectului.
La elaborarea Studiului de trafic este necesar să se ia în calcul scenariul pesimist, optimist și scenariul cel mai probabil.
Prestatorul va analiza toate variantele de traseu propuse în mod complet, urmând ca pentru varianta optimă să întocmească și un Studiu de trafic propriu zis.
La nivelul situației existente respectiv viteze de deplasare pe existent, Prestatorul va lua în considerare și restricțiile de circulație existente la nivelul rețelei de drumuri analizate. Prestatorul va efectua recensăminte de trafic proprii.
Dacă sunt necesare efectuarea de anchete origine destinație acestea vor fi realizate de CESTRIN cu ajutorul DRDP. Prestatorul va solicita în scris și în mod expres realizarea acestor anchete și deși vor fi realizate de CESTRIN cu ajutorul DRDP, Prestatorul are obligația de a superviza aceste Anchete Origine destinație.
Prestatorul și Beneficiarul vor agrea și actualiza perioadele în care se vor efectua recensămintele de trafic, anchetele O-D, cât și modalitățile de efectuare ale acestora și propunerile privind metodologia și le vor prevede în cadrul Raportului de început.
Recensămintele de trafic se vor efectua într-o perioadă de o săptămână, inclusiv zilele nelucrătoare, în secțiuni relevante (noduri de descărcare a traficului: nu numai drumuri naționale/autostrăzi ci și drumurile județene/locale) pentru evaluarea nivelelor de trafic pe secțiuni importante (pe ambele direcții de circulație a traficului) precum și în zona Orașelor și a localităților „satelitare" acestora atunci când există acces la drumul proiectat.
Prestatorul va actualiza modelul de transport pentru anul de bază și pentru coridorul de transport aflat în studiu: matricile O-D pe tipuri de vehicule, zonificare și rețea de transport.
Prognozele de cerere de mobilitate vor fi realizate cu ajutorul modelului de transport, pe baza prognozelor factorilor de generare și atragere a deplasărilor de persoane și marfă, la nivel de zonă de trafic (unitate teritorială care generează/atrage trafic). În acest sens, se vor considera cele mai recente previziuni socio-economice elaborate de către Comisia Națională de Prognoză și informații din alte surse relevante.
Prestatorul va efectua prognoza de trafic în baza căreia se va elabora Analiza Multicriterială și Analiza Cost-Beneficiu.
La elaborarea prognozelor de trafic se va include, de asemenea, compoziția traficului generat: indus, atras și de dezvoltare, și va analiza senzitivitatea fluxurilor de trafic prognozate la deviația anumitor variabile critice: elasticitatea cererii de călătorie corespunzătoare variației timpilor și costurilor de transport, nivelurilor de congestionare ale modurilor concurente, strategiilor modurilor de transport concurente.
La elaborarea studiului de trafic se vor include perspectivele și ipotezele de dezvoltare a rețelei rutiere din România privind deschiderea / reabilitarea unor drumuri din aria de influență a Proiectului, în funcție de informațiile solicitate și puse la dispoziție de CNAIR S.A. și de Autoritățile Publice Locale din zona proiectului.
Concluziile și metodologiile studiului de trafic vor include dar nu se vor rezuma la:
- Prezentarea conceptului studiului și a modului de lucru/abordării;
- Prezentarea modului de culegere a datelor suplimentare (recensăminte de trafic/anchete) și a rezultatelor;
- Prezentarea rețelei de transport utilizate și a atributelor acesteia;
- Prezentarea (referințe la) modelului de transport utilizat;
- Prezentarea scenariilor în detaliu, pe componentele enumerate mai sus: socio-economice, de infrastructură, de politici de transport;
- Prezentarea matricilor O-D agreate pentru coridorul aflat în studiu, la nivel detaliat (pe tip de vehicule, pe tip de utilizatori, pentru situația actuală și cea de perspectivă pe scenarii);
- Prezentarea efectelor implementării Proiectului, prin estimarea efectelor asupra: timpului de călătorie pe categorii de utilizatori; de prezentat timpul în minute de călătorie; viteza de deplasare înainte și după implementarea Proiectului, accesibilității, consumului de combustibil, emisiilor poluante, ca și: NOx, CO, CO2, HC, PM-10;
- Prezentarea fluxurilor de trafic afectate pe rețea grafic și tabelar, în vehicule fizice și etalon, pe tipuri de vehicule și în total;
- Precizarea soft-ului de planificare transport utilizat.

STUDIUL PRELIMINAR DE REZISTENȚĂ LA SCHIMBĂRI CLIMATICE

Prestatorul va realiza Studiul preliminar de rezistență la schimbări climatice, folosind metodologia definită în documentul intitulat *"Non –paper Guidelines for project managers: Making vulnerable investments climate resilient"* publicat de Direcția Generală Politici Climatice din cadrul Comisiei Europene.

EVALUAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI

Prestatorul va demara activitatea de culegere a datelor și informațiilor necesare pentru realizarea studiilor de mediu în termen de 5 zile de la data de începere a contractului.

În cadrul Contractelor, Prestatorul va elabora Raportul privind Impactul asupra Mediului (RIM), Studiul de evaluare adecvată, Studiul de evaluare a impactului asupra corpurilor de apă, studiul privind analiza vulnerabilității proiectului la schimbările climatice și alte Studii de Specialitate asupra Mediului, solicitate de către Autoritățile competente pentru protecția mediului, cu parcurgerea tuturor etapelor procedurilor de mediu și obținerea efectivă a Acordului de Mediu, inclusiv a acordului de mediu revizuit, dacă este cazul, precum și a tuturor documentelor de reglementare necesare.

Documentația necesară obținerii acordului de mediu sau după caz revizuirii acestuia, va fi în conformitate cu prevederile legislației de mediu în vigoare, armonizată cu Directivele UE, cu modificările și completările ulterioare, inclusiv Directiva 2014/52/UE privind evaluarea efectelor anumitor proiecte publice și private asupra mediului și Ghidurile JASPERS. Prestatorul va parcurge procedura de evaluare a impactului asupra mediului, cu realizarea etapelor procedurale conform legislației în vigoare cu eventualele modificări și completări ulterioare și la cererea Autorităților competente de mediu va realiza Studiul de evaluare adecvată, studiul de evaluare a impactului asupra corpurilor de apă, studiul privind analiza vulnerabilității proiectului la schimbările climatice și alte Studii de Specialitate asupra Mediului, Raportul privind Impactul asupra Mediului cu consultații publice și va obține în numele CNAIR S.A. Acordul de Mediu / Acordul de Mediu revizuit, dacă va fi cazul, în conformitate cu legislația de mediu în vigoare, din care se menționează, dar fără a se limita la acestea, Directiva 2014/52/UE privind evaluarea efectelor anumitor proiecte publice și private asupra mediului, OUG nr. 195/2005 privind protecția mediului, aprobată cu modificări de Legea nr. 265/2006, cu modificările și completările ulterioare, Legea nr. 292/2018 privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice și private asupra mediului, Ordinul nr. 269/2020 al Ministrului Mediului, Apelor și Pădurilor, pentru aprobarea ghidurilor metodologice aplicabile etapelor procedurii cadru de evaluare a impactului asupra mediului și Ordinul MMP nr. 19/2010 pentru aprobarea Ghidului metodologic privind evaluarea adecvată a efectelor potențiale ale planurilor sau proiectelor asupra ariilor naturale protejate de interes comunitar, cu modificările și completările ulterioare. Prestatorul are obligația de a elabora notificarea și Memoriul de prezentare necesare demarării procedurii de obținere a Acordului de Mediu, inclusiv documentele necesare revizuirii acestuia, în caz că se impune, pe baza cerințelor din Directiva 2014/52/UE privind evaluarea efectelor anumitor proiecte publice și private asupra mediului transpusă prin Legea nr. 292/2018 privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice și private asupra mediului și a legislației în vigoare. Prestatorul va lua în considerare ca Proiectul să nu afecteze arii naturale protejate (de tip Natura 2000, arii naturale protejate de interes național și internațional etc.) Prestatorul are obligația de a elabora Studiul de Evaluare Adecvată (SEA), Studiul de evaluare a impactului asupra corpurilor de apă, Raportul privind impactul asupra mediului (RIM), Studiul privind impactul proiectului asupra climei și vulnerabilitatea proiectului la schimbările climatice, alte studii de specialitate (S.Sp.M.) necesare sau impuse, de către Autoritățile competente pentru protecția mediului, cu parcurgerea tuturor etapelor procedurilor de mediu și obținerea actelor de reglementare în domeniul protecției mediului precum și a tuturor documentelor de reglementare necesare. Prestatorul este responsabil de a respecta termenele stabilite de autoritățile competente pentru protecția mediului și/sau custozi/administratori de arii naturale protejate (situri Natura 2000, arii naturale protejate de interes național etc.) în derularea procedurii de obținere a actelor de reglementare în domeniul protecției mediului. Prestatorul are obligația obținerii oricăror avize/acorduri /permise care vor fi solicitate de autoritatea competentă de mediu în procedura de obținere a acordului de mediu/ acordului de mediu revizuit. Prestatorul este responsabil de elaborarea oricăror studii de specialitate (S.Sp.M) solicitate de autoritățile

competente pentru protecția mediului și/sau de administratorii/custozii ariilor naturale protejate (situri Natura 2000, arii naturale protejate de interes național, etc.), inclusiv de elaborarea Studiului de Evaluare Adecvată cu datele solicitate prin Ordinul nr.19/2010 pentru aprobarea Ghidului metodologic privind evaluarea adecvată a efectelor potențiale ale planurilor sau proiectelor asupra ariilor naturale protejate de interes comunitar, cu modificările și completările ulterioare și prin îndrumarul transmis de autoritatea competentă de mediu.

Prestatorul va ține cont de posibilitatea ca, față de ariile naturale protejate care au fost identificate în timpul elaborării SEA/ RIM, este posibil ca ulterior sau în timpul implementării proiectului să fie desemnate noi arii naturale protejate sau să fie modificate limitele unor arii naturale protejate, Prestatorul va fi responsabil cu identificarea acestora, cu elaborarea oricăror studii de evaluare necesare și inclusiv cu obținerea actelor de reglementare. RIM și SEA vor evalua atât impactul asupra mediului în cursul execuției, cât și impactul în cursul exploatării Proiectului. Prestatorul trebuie să se asigure că S.E.A., R.I.M., S.Sp.M., S.E.I.C.A. conțin un volum suficient și relevant de informații în baza cărora autoritățile competente pentru protecția mediului să poată lua decizia de a emite acordul de mediu / acordul de mediu revizuit. Prestatorul trebuie să se asigure că evaluarea impactului asupra mediului trebuie să se refere la toate activitățile implicate în realizarea Proiectului, construcția de drumuri tehnologice, parcări de scurtă durată, organizări de șantier, gropi de împrumut, zone ce urmează a fi defrișate, carierele ce urmează a fi deschise pentru obținerea materiilor prime, bazele de producție, respectiv stații de betoane și mixturi asfaltice etc. Evaluarea impactului asupra mediului nu trebuie întarziată pentru niciuna dintre componentele Proiectului din motive că, fie nu se cunosc locațiile exacte pentru organizările de șantier, fie că evaluarea se poate face separat pentru defrișări sau cariere deoarece un astfel de proiect este inclus ca atare în anexele Directivei privind evaluarea efectelor anumitor proiecte publice și private asupra mediului. Toate amplasamentele disponibile trebuie evaluate ca orice altă componentă a Proiectului, iar în RIM, SEA, S.E.I.C.A., S.Sp.M trebuie ca acestea să fie descrise, prezentându-se varianta optimă. Prestatorul va avea obligația de a prezenta hărți/planuri color (format A3, A2, A1, A0) pe suport „ortofotoplan" cu traseul Proiectului suprapus cu ariile naturale protejate din zona Proiectului, în care să se evidențieze pozițiile kilometrice ale traseului, distanța față de ariile naturale protejate, numele localităților traversate de traseul drumului, toate structurile Proiectului cu dimensiunile acestora și pozițiile kilometrice ale acestora, orice alte elemente necesare pentru a se avea o imagine cât mai amplă asupra Proiectului. Prestatorul va avea obligația de a preda la Beneficiar, RIM, SEA, S.E.I.C.A. sau alte studii de specialitate solicitate de către autoritățile pentru protecția mediului/alte autorități implicate cu cel puțin 10 zile înainte de predarea acestora către autoritatea compententă privind protecția mediului. Prestatorul va avea obligația de a sprijini Beneficiarul în formularea răspunsurilor pentru întrebările/clarificările solicitate de autorități, de publicul interesat.

Studiul de evaluare adecvată

Studiul de Evaluare Adecvată va fi întocmit numai la solicitarea autorității competente pentru protecția mediului și va respecta cerințele din îndrumarul transmis de autoritatea competentă de mediu și cu prevederile legale în vigoare. Studiul de Evaluare Adecvată va furniza următoarele informații, dar fără a se limita la acestea:

a. informații privind proiectul supus aprobării;
b. informații privind aria naturală protejată de interes comunitar afectată de implementarea proiectului;
c. identificarea și evaluarea impactului/evaluarea semnificației impactului, inclusiv asupra obiectivelor specifice de conservare, ținând cont de parametrii și valorile țintă stabilite pentru fiecare specie / habitat din cadrul ariilor naturale protejate;
d. măsurile de reducere a impactului;
e. metode utilizate pentru culegerea informațiilor privind speciile și/sau habitatele de interes comunitar afectate.

Prestatorul va obține în numele Beneficiarului Declarația autorității responsabile privind monitorizarea Siturilor Natura 2000, dacă va fi cazul, în funcție de încadrarea proiectului în procedura de evaluare adecvată.

Evaluarea impactului asupra corpurilor de apă.

În funcție de decizia autorității competente pentru gestionarea apelor, Prestatorul va lua în considerare ca Proiectul să nu afecteze arii naturale protejate (de tip Natura 2000, arii naturale protejate de interes național și internațional etc.)
Prestatorul va elabora *Studiul privind evaluarea impactului asupra corpurilor de apă (SEICA).*
În cadrul SEICA se vor analiza potențialele efecte ale proiectului asupra stării/potențialului ecologic al corpurilor de apă de suprafață, asupra stării chimice a acestora și asupra stării calitative și cantitative a corpurilor de apă subterană. Analiza impactului asupra corpurilor de apă subterană se va baza atât pe datele culese în teren de Prestator cât și pe datele și informațiile solicitate Administrației Naționale Apele Române. Pentru evaluarea potențialelor impacturi asupra corpurilor de apă de suprafață generate de proiect vor fi analizate elementele de calitate aferente fiecărui corp de apă, în funcție de tipologia acestuia. Conform cerințelor Administrației Naționale „Apele Române" și ale Directivei Cadru Apă, pentru elaborarea SEICA este necesară analiza și evaluarea potențialelor impacturi asupra următoarelor elementele de calitate, selectate în funcție de tipologia corpului de apă analizat:
-elementele hidromorfologice: regimul hidrologic (inclusiv conectivitatea cu corpurile de apă subterane), conectivitatea longitudinală, condițiile morfologice;
-elementele fizico – chimice: condițiile termice, oxigenarea, salinitatea, pH-ul, prezența nutrienților;
-fitoplancton;
-fitobentos;
-nevertebrate bentonice;
-ihtiofaună;
-prezența substanțelor prioritare (Cu, Zn, As, Cr, PCB, xileni, toluen, acenaften, fenoli, detergenți sintetici și cianuri totale);
-prezența substanțelor prioritare periculoase.
Evaluarea impactului asupra corpurilor de apă va furniza informațiile minime de mai sus, dar fără a se limita la acestea, conform prevederilor ordinului 828/2019 privind aprobarea Procedurii și competențelor de emitere, modificare și retragere a avizului de gospodărire a apelor, inclusiv procedura de evaluare a impactului asupra corpurilor de apă, a normativului de conținut al documentației tehnice supuse avizării, precum și a Conținutului cadru al Studiului de evaluare a impactului asupra corpurilor de apă.
În funcție de decizia autorității competente pentru gestionarea apelor, Prestatorul va elabora studiul de evaluare a impactului asupra corpurilor de apă și Prestatorul va obține în Numele Beneficiarului Declarația autorității competente responsabile cu gestionarea apelor.

Raportul privind impactul asupra mediului

În cadrul RIM, Prestatorul va furniza următoarele informații, evaluând impactul direct, indirect, secundar, cumulativ, pe termen scurt, mediu și pe termen lung, impactul temporar și permanent/ rezidual, impactul pozitiv și negativ al Proiectului.
Informațiile care trebuie furnizate de Prestator în cadrul raportului privind impactul asupra mediului includ, dar fără a se limita la acestea cel puțin:

a. descriere a proiectului, cuprinzând informații referitoare la amplasarea, dimensiunea și alte caracteristici relevante ale Proiectului;
b. o descriere a eventualelor efecte semnificative ale proiectului asupra mediului;
c. o descriere a caracteristicilor proiectului și/sau a măsurilor vizate pentru evitarea, prevenirea sau reducerea și, dacă este posibil, compensarea efectelor negative semnificative asupra mediului;
d. o descriere a alternativelor rezonabile identificate pentru proiect, identificarea principalelor motive care stau la baza alegerii făcute, inclusiv prezentarea comparativă a impactului asupra mediului a fiecărei alternative precum și o expunere a principalelor motive care au stat la baza alegerii opțiunii finale ținând seama de efectele proiectului asupra mediului;
e. o descriere a aspectelor de mediu probabil a fi afectate în mod semnificativ de către Proiect, în special: populația, fauna, flora, defrișarea pădurilor, solul, apa, aerul, clima și vulnerabilitatea proiectului la schimbări climatice, peisajul, bunurile materiale, moștenirea culturală și relațiile dintre acestea și vulnerabilitatea proiectului la schimbări climatice;
f. o descriere a efectelor semnificative probabile ale Proiectului propus asupra mediului rezultând din: existența Proiectului/ utilizarea resurselor naturale/emisiile de poluanți, producerea de pagube și

eliminarea deşeurilor şi descrierea metodelor de evaluare folosite în vederea evaluării efectelor asupra mediului;

g. o descriere a efectelor cumulate asupra mediului generate de toate proiectele/activităţile existente sau propuse ce urmează să se desfaşoare în acelaşi timp cu Proiectul propus şi în aceeaşi zonă de influenţă;
h. orice alte informaţii suplimentare relevante în funcţie de caracteristicile specifice proiectului şi de aspectele de mediu care ar putea fi afectate;
i. informaţii privind suprafeţele de pădure ce urmează a fi scoase din circuitul forestier la nivel de U.A. şi U.P., cât şi speciile de arbori şi arbuşti ce vor fi defrişate;
j. o estimare, în funcţie de tip şi cantitate, a deşeurilor preconizate şi a emisiilor în mediu (substanţe ce pot conduce la poluarea apei, aerului şi solului, zgomot, vibraţii, lumină, căldură, radiaţii etc.) în perioada de construcţie cât şi a celor rezultate din funcţionarea Proiectului propus;
k. descrierea organizărilor de şantier şi a bazelor de producţie ţinând cont de toate condiţiile ce trebuie îndeplinite la stabilirea amplasamentelor propuse (ex. distanţe faţă de arii naturale protejate, cursuri de apă, suprafeţe împădurite, zone locuite, situri arheologice etc.).
l. un rezumat netehnic al informaţiilor furnizate în cadrul raportului privind impactul asupra mediului care include concluziile studiului de evaluare adecvată ale raportului privind analiza vulnerabilităţii proiectului la schimbări climatice şi ale studiului de evaluare a impactului asupra corpurilor de apă după caz;
m. o listă de referinţă care să detalieze sursele utilizate pentru descrierile şi evaluările incluse în raport.

Raportul privind impactul asupra mediului se bazează pe îndrumarul întocmit şi transmis titularului proiectului de autoritatea competentă pentru protecţia mediului. Transmiterea, de către autoritatea competentă pentru protecţia mediului, a îndrumarului nu exclude posibilitatea solicitării ulterioare de informaţii suplimentare.

Prestatorul va efectua în numele CNAIR S.A. informarea publicului şi autorităţilor relevante când s-a luat o decizie de aprobare sau de respingere a dezvoltării Proiectului.
Răspunsurile la observaţiile publicului vor fi apoi incluse în RIM, care va sta la baza obţinerii actului de reglementare în domeniul protecţiei mediului.
Prestatorul va obţine în numele CNAIR S.A. actul/actele de reglementare în domeniul protecţiei mediului care vor permite obţinerea Autorizaţiei de Construire.

Studiul privind analiza vulnerabilităţii proiectului la schimbările climatice

Având în vedere prevederile Directivei 2014/52/UE de modificare a Directivei 2011/92/UE privind evaluarea efectelor anumitor proiecte publice şi private asupra mediului este necesară realizarea de către Prestator a unui Studiu privind impactul proiectului asupra climei şi vulnerabilitatea proiectului la schimbările climatice. Pentru realizarea acestui studiu vor fi utilizate recomandările ghidului elaborat de către Uniunea Europeană-Direcţia Generală de Acţiuni Climatice (DG-CLIMA) - *"Non–paper Guidelines for project managers: Making vulnerable investments climate resilient"*[1]
Conform prevederilor acestui ghid, la elaborarea studiului vor fi luate în considerare următoarele aspecte, dar fără a se limita la acestea:

a. identificarea senzivităţii proiectului faţă de variabilele climatice;
b. evaluarea expunerii proiectului la variabilele climatice, atât pentru condiţiile actuale, cât şi pentru cele viitoare;
c. analiza vulnerabilităţii proiectului (curentă şi viitoare);
d. analiza riscurilor;
e. identificarea opţiunilor de adaptare;
f. evaluarea opţiunilor de adaptare.

RIM va include concluziile studiului privind vulnerabilitatea proiectului la schimbările climatice dar şi concluziile Studiului de evaluare adecvată acceptate de autoritatea competentă de mediu şi ale Studiului de

[1] A se vedea: http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/docs/non_paper_guidelines_project_managers_en.pdf

evaluare a impactului asupra corpurilor de apă, în cazul în care astfel de studii vor fi solicitate de către autoritățile competente;

Plan de Management de Mediu

Prestatorul va avea obligația de a elabora un Plan de Management de Mediu (PMM), care trebuie să asigure conformarea cu prevederile și ghidurile aplicabile agreate de autoritățile competente de mediu, care pot fi la nivel local, regional, național și/sau internațional. PMM trebuie să asigure verificarea performanțelor de mediu prin informații privind impactul asupra mediului pe măsura producerii acestuia și să traseze riscurile care necesită măsuri de diminuare și/ sau compensare, după caz. PMM va face legătura între amplasament, Proiect, Acordul de mediu și Raportul privind impactul asupra mediului. PMM va cuprinde cel puțin descrierea acțiunilor de detaliu necesare pentru realizarea obiectivului, inclusiv modul în care acestea vor fi realizate, responsabilii pe tipuri de acțiuni, termene de implementare, resurse necesare, programul de monitorizare/verificare. Trebuie, de asemenea, prevăzute mecanismele prin care se va răspunde modificărilor în implementarea Proiectului, situațiilor de urgență, evenimentelor neprevăzute și procedurilor de aprobare corespunzătoare.

PMM va furniza următoarele informații, fără a se limita la acestea:

a. proiectul propus și activitățile de construcție sau exploatare pe care le presupune: mediul biofizic, economic și social;
b. managementul local al mediului, contextul juridic și de planificare relevant pentru PMM;
c. formele de impact asupra mediului, atât formele negative, cât și formele pozitive de impact asociate proiectului propus, în special cele care generează efecte medii și ridicate și pentru care au fost propuse măsuri de prevenire/ reducere/ compensare;
d. politicile și angajamentele de mediu: vor fi prezentate în rezumat politicile, ghidurile și angajamentele existente asumate de elaboratorul Proiectului în ceea ce privește sănătatea, siguranța și mediul;
e. mecanisme instituționale, prin care se vor defini clar responsabilitățile privind acțiunile de management conținute în PMM și se vor clarifica mecanismele de coordonare între responsabilii cu implementarea acestor acțiuni;
f. prevederi juridice: vor fi identificate legislația, standardele, ghidurile și autorizațiile necesare sau licențele aplicabile Proiectului și cele legate de activitățile de management specificate în PMM;
g. programul de implementare - se vor prezenta obiectivele de realizat prin PMM și acțiunile de management ce trebuie implementate în vederea atenuării efectelor negative și accentuării beneficiilor Proiectului. Se vor specifica clar responsabilitățile, monitorizarea, criteriile/țintele și calendarul de implementare și raportare. Programul/programele de implementare trebuie prezentate în format tabelar, în funcție de caracteristicile amplasamentului și Proiectului.

PMM va cuprinde și următoarele planuri: Planul de monitorizare a factorilor de mediu care are rol de a demonstra modul de respectare a condițiilor legale pentru fiecare factor de mediu și Planul de intervenții în caz de poluări accidentale care prin conținutul său trebuie să asigure proceduri și să descrie mijloacele de intervenții rapide și eficiente pentru minimizarea efectelor și remedierea eventualelor daune aduse factorilor de mediu. Planul de monitorizare a factorilor de mediu va fi identic în PMM, în RIM și în acordul de mediu. Varianta finală și completă a PMM, va fi transmisă odată cu transmiterea variantei finale și complete a RIM care stă la baza obținerii Acordului de Mediu și a celorlalte aprobări necesare pentru protecția mediului. Prestatorul va fi responsabil și își va asuma conținutul și concluziile PMM, astfel încât va fi necesar ca PMM să fie încorporat ca parte din Documentația de Atribuire pentru contractul de execuție lucrări. Prin specificațiile PMM i se va cere Prestatorului să stabilească și să realizeze toate măsurile și procedurile de management, care vor fi necesare a fi implementate în cursul fazei de execuție a lucrărilor. Planul de Management de Mediu (PMM), care trasează riscurile care necesită măsuri de atenuare, va fi inclus ca parte din raportul privind Studiul de Fezabilitate.

La momentul finalizării procedurii de mediu și după obținerea Acordului de Mediu / revizuirea acestuia dacă va fi cazul, Prestatorul are obligația de a transmite la CNAIR S.A. tot dosarul care să conțină documentațiile complete și toată corespondența care a stat la baza emiterii Acordului de Mediu cât și a celorlalte Acte de Reglementare obținute în timpul procedurii.

Documentația de mediu întocmită în conformitate cu prevederile legislației de mediu în vigoare va fi elaborată în 2 exemplare și transmisă atât pe suport de hârtie cât și în format electronic pe CD/ DVD.



STUDIUL ARHEOLOGIC

În conformitate cu legislația română în vigoare, pentru realizarea proiectului este obligatorie cercetarea arheologică. Realizarea acestor investigații în faza de Studiu de Fezabilitate va permite adoptarea celei mai potrivite soluții de execuție, în eventualitatea existenței pe traseu a unor potențiale probleme de patrimoniu care pot aduce modificări în proiect sau dificultăți în respectarea termenelor de execuție.

Din experiența CNAIR S.A. în derularea proiectelor de elaborare a Studiilor de Fezabilitate s-a constatat că la nivelul acestei etape, Prestatorii tratează uneori cu superficialitate cercetarea arheologică, respectiv identificarea siturilor arheologice, astfel încât la elaborarea proiectului tehnic şi, ulterior, la execuția lucrărilor au fost observate diferențe majore față de prevederile studiului de fezabilitate. Aceste diferențe au generat în timp costuri suplimentare majore în cadrul proiectelor, iar responsabilitatea proiectantului a fost aproape inexistentă.

Prestatorul va fi responsabil pentru planificarea şi realizarea investigațiilor arheologice precum şi cu obținerea tuturor aprobărilor, avizelor/ actelor de reglementare emise de Ministerului Culturii sau serviciul public deconcentrat al acestuia, necesare realizării proiectului de infrastructură rutieră.

Prestatorul va nominaliza obligatoriu subcontractantul/subcontractanții care va/vor executa/presta activitatea de cercetare arheologică, de la momentul depunerii ofertei, în concordanță cu prevederile Ordinului 2562/2010 modificat şi completat prin Ordinul 2178/2011 privind procedura de acordare a autorizațiilor de cercetare arheologică.

Prestatorul va lua în considerare ca alternativa de traseu recomandată să nu afecteze siturile arheologice / monumentele istorice. În condițiile în care siturile arheologice nu se pot evita se vor elabora fie soluții tehnice de proiectare care să le afecteze cât mai puțin, fie soluții de protejare/conservare.

În contractarea lucrărilor specifice, Prestatorul va trebui să țină cont de: Legea nr. 378/2001 (legea de adoptare de către Parlament a O.G. nr. 43/2000), Legea nr. 462/2003, Legea nr. 258/2006, O.M.C.C. nr. 2071/2000, O.M.C.C. nr. 2392/2004, Ordinul comun MCPN - MTI 653/2010 pentru instituirea Programului național de cercetare arheologică "Autostrada" şi OMCPN nr. 2562/2010.

Conform lucrărilor de investigații arheologice planificate şi executate, Prestatorul va întocmi studiul arheologic conform cu conținutul minim prezentat mai jos.

Etapa 1 - Realizarea unei evaluări teoretice (*se va întocmi la faza studiului privind variantele de traseu)*

-Efectuarea şi redactarea unui studiu de arhivă, al surselor documentare (text, fotografii, hărți, schițe etc.) şi al referințelor bibliografice;

-Efectuarea unui studiu de topografie arheologică corelat cu opțiunile de traseu propuse, inclusiv cu traseul preferat;

-Evaluarea amplasamentelor probabile şi a extinderii siturilor arheologice cu semnalarea zonelor de atenție;

-Pregătirea estimărilor privind costurile probabile, respectiv durata activităților de descărcare de sarcină arheologică avute în vedere pentru fiecare variantă de traseu, pentru a fi luate în considerare în cadrul analizei multicriteriale pentru stabilirea traseului optim.

Etapa 2 - Realizarea unei evaluări de teren – diagnostic arheologic intruziv (*necesară pentru varianta finală*)

a. Efectuarea unor investigații aero-fotogrametrice (LiDAR) şi, dacă este cazul, magnetometrice;

b. Realizarea unei recunoaşteri aprofundate de teren (pierieghează) şi efectuarea de sondaje arheologice (diagnostic arheologic intrusiv) pe varianta de traseu aprobată. Este recomandat ca sondajele să fie realizate din minim 50 în 50 de metri şi se vor efectua minim 10 sondaje/km, în funcție de topografia terenului. Dimensiunile sondajelor vor fi de minim 6 x 2 m sau după caz;

c. Delimitarea în teren a siturilor arheologice identificate şi realizarea unor investigații noninvazive asupra acestora, dacă este cazul, pentru a stabili complexitatea siturilor şi identificarea măsurilor/soluțiilor

care trebuie adoptate ulterior (cercetare arheologică preventivă în vederea descărcării terenului de sarcină arheologică sau protejare, conservare, modificări ale proiectului de infrastructură etc.);

d. Realizarea modelului predictiv (cu privire la distribuția siturilor arheologice și a altor obiective de patrimoniu) afectate de investiție. Acesta va fi realizat, prin corelarea datelor de arhivă, cu datele colectate prin investigațiile de teren (diagnosticul arheologic prin metode intruzive), stabilindu-se inclusiv zonele de risc pentru lucrări adiacente lucrărilor de construcție (drumuri tehnologice, gropi de împrumut etc.).

Întocmirea unui raport de evaluare/studiu de diagnostic arheologic care trebuie să cuprindă în mod obligatoriu, pe lângă informațiile menționate mai sus la literele a - d, următoarele date:

1. Distribuția în plan, conturarea clară a siturilor care vor fi afectate de proiect, în coordonate STEREO 70, inclusiv înregistrarea GIS.
2. **Fișele de sit pentru fiecare sit arheologic identificat** în parte după modelul de mai jos:

FIȘA pentru sit arheologic identificat în urma lucrărilor de diagnostic arheologic

- *Tronson drum*
- *Beneficiar/Prestator*
- *Localitate la nivel de sat, comună, oraș, municipiu*
- *Județ*
- *Instituția care a realizat diagnosticul*
- *Responsabil științific*
- *Nr. autorizație de diagnostic arheologic*
- *Poziția sitului pe tronsonul de autostradă / drum expres (în km.)*
- *Denumire sit arheologic/zonă cu posibil potențial arheologic*
- *Inventar de coordonate STEREO 70 (delimitare pe zona afectată de proiect)*
- *Perioada în care s-a desfășurat diagnosticul pentru respectivul sit*
- *Număr de secțiuni de diagnostic*
- *Descriere tehnică*
- *Stratigrafia generală a sitului*
- *Principalele descoperiri*
- *Elemente de cronologie relativă și absolută*
- *Propuneri cercetare (supraveghere arheologică/cercetare arheologică preventivă)*
- *Propuneri pentru devizul contractului de cercetare arheologică preventivă pentru sit*
- *Durata contractului (în săptămâni)*
- *Propuneri colectiv de cercetare (număr membri, specializare)*
- *Număr și tip utilaje pentru decaparea mecanizată*
- *Număr personal necalificat*
- *Alte dotări necesare*

Raportul de evaluare/Studiul de diagnostic arheologic trebuie să mai cuprindă, pe lângă informațiile menționate mai sus la literele a-d și punctele 1-2, următoarele elemente:

1. Clasificarea siturilor arheologice în funcție de semnificația acestora și prioritizarea siturilor în baza necesității pentru o cercetare detaliată suplimentară;

2. Identificarea și planificarea măsurilor specifice pentru atenuarea impactului asupra patrimoniului arheologic/monumentelor istorice, prezentat în rezumat în planul de management;

3. Propunerea unei metodologii de cercetare arheologică preventivă, adaptată la situația actuală din teren;

4. Evaluarea costurilor necesare pentru a planifica cercetarea arheologică preventivă, evaluarea structurii echipei de cercetare, dezvoltarea unui program de lucrări, care va include instalații și echipamente, materiale auxiliare de muncă etc.;

5. Analiza beneficiilor/profitabilității proiectului din punctul de vedere al costurilor specifice legate de cercetare, protecție, conservare și capitalizare a moștenirii arheologice (conform prevederilor specifice ale Convenției Europene de la Malta – 1992);

6. Propuneri specifice privind abordarea aspectelor legate de cercetarea arheologică cum ar fi supravegherea arheologică, cercetarea arheologică preventivă;

7. Planificarea perioadei de tranziție de la faza studiului de diagnostic arheologic la investigațiile arheologice ale sitului arheologic;

8. Pentru zonele în care nu au fost identificate situri arheologice, studiul de diagnostic se poate încheia cu o recomandare pentru obținerea avizului favorabil cu condiția supravegherii arheologice;

9. Anexă - Harta cu distribuția siturilor arheologice/monumentelor istorice în funcție de traseul de proiect ales;

Raportul complet cu privire la studiile arheologice atât Etapa 1 cât și Etapa 2 va fi inclus ca volum separat la Studiul de Fezabilitate.

Prestatorul are obligația ca înainte de a depune Studiul de diagnostic arheologic la Direcțiile Județene de Cultură să îl prezinte arheologului de proiect desemnat de CNAIR S.A., spre verificare și emitere punct de vedere.

În urma diagnosticului arheologic intrusiv, cea de-a treia etapă, respectiv cercetarea arheologică preventivă, poate fi evaluată și gestionată corespunzător.

STUDII PRIVIND OCUPAREA TERENURILOR, IDENTIFICAREA PROPRIETARILOR ȘI A SUPRAFEȚELOR DE TEREN AFECTATE

Prestatorul va realiza identificarea imobilelor care vor fi expropriate, prevăzute în Studiul de Fezabilitate, va întocmi documentația necesară promovării Hotărârii de Guvern și va intabula culoarul de expropriere.

Beneficiarul va face demersurile necesare pentru promovarea și aprobarea proiectului de Hotărâre de Guvern de expropriere.

Descrierea serviciilor necesar a fi prestate de către prestator pentru această etapă:

I. Servicii în vederea emiterii și publicării Hotărârii Guvernului prevăzută la art. 5, alin. (1) din Legea nr. 255/2010, cu modificările și completările ulterioare:

1) Prestatorul va prezenta în termen de 5 zile de la data emiterii Ordinului de Începere pentru prestarea serviciilor, dar înainte de Data de Începere, un calendar de desfășurare a acestora, care va fi aprobat de către Beneficiar.

2) Identificarea și prezentarea în vederea însușirii prin semnatură și stampilă, conform solicitarilor Ministerului Justiției și Ministerul Economiei si Finanțelor, de către Primării/O.C.P.I./A.N.C.P.I, după caz, a listelor proprietarilor și a altor titulari de drepturi reale asupra imobilelor care constituie coridorul de expropriere, identificați pe baza evidențelor de la O.C.P.I./A.N.C.P.I. și/sau ale unităților administrativ-teritoriale. Prestatorul va depune la sediul Beneficiarului planurile parcelare existente utilizate la identificarea proprietarilor și imobilelor afectate;

3) Identificarea coridorului de expropriere al lucrării conform Studiului de Fezabilitate aprobat în C.T.E. al CNAIR-S.A. prin suprapunerea cu planurile parcelare livrate de către Primarie, inclusiv cu documentațiile cadastrale avizate de către O.C.P.I. sau, după caz, aflate în evidențele acestuia și marcarea pe plan a imobilelor expropriabile;

4) Depunerea pentru avizare/recepționare de către O.C.P.I./A.N.C.P.I. a coridorului de expropriere;

5) Întocmirea, prin experți evaluatori specializați în evaluarea proprietăților imobiliare, membri ANEVAR, a unui raport de evaluare prin raportare obligatorie la expertizele întocmite și actualizate de camerele notarilor publici, potrivit art. 111 alin. 5 din Legea nr. 227/2015 privind codul fiscal, cu modificările și completările ulterioare. Raportul de evaluare va cuprinde sumele individuale aferente despăgubirilor proprietarilor și a altor titulari de drepturi reale ai imobilelor care constituie coridorul de expropriere, identificați pe baza evidențelor de la O.C.P.I. și/sau ale unităților administrativ-teritoriale conform coridorului de expropriere avizat de O.C.P.I.. Evaluarea imobilelor se va realiza în conformitate cu prevederile legale în vigoare.

Raportul de evaluare se va întocmi pe categorii de folosinţă şi UAT-uri. Raportul de evaluare prin care se va stabili valoarea despăgubirii pentru fiecare imobil în parte se va realiza în conformitate cu prevederile art. 5 din Legea nr. 255 din 14 decembrie 2010 privind exproprierea pentru cauza de utilitate publică, necesară realizării unor obiective de interes naţional, judeţean şi local Publicată în Monitorul Oficial nr. 853 din 20 decembrie 2010. În cazul în care emiterea Hotărârii Guvernului de expropriere nu poate fi realizată în acelaşi an în care a fost întocmit raportul de evaluare, Prestatorul va întocmi şi va transmite un nou raport de evaluare cu raportare la grilele notarilor publici aferente anului în curs.

6) Asigură prezenţa în cadrul tuturor sedinţelor organizate în scopul realizării serviciilor conform contractului, informează orice instituţii/persoane fizice sau juridice care solicită informaţii cu privire la documentaţia întocmită de acesta;

7) Prestatorul va preda coridorul avizat O.C.P.I., lista imobilelor şi proprietarii acestora, însuşită prin semnatură şi ştampilă de catre Primărie şi/sau O.C.P.I. (conform solicitarilor Ministerului Justitiei si Ministerul Economiei si Finantelor), precum şi Raport de evaluare întocmit de către un evaluator autorizat ANEVAR pentru imobile şi suprafeţe;

8) Notificarea U.A.T. - urilor afectate de traseul obiectivului cu privire la respectarea prevederilor Art. 5 alin. (4) lit. a) din Legea nr. 255/2010 cu modificările şi completările ulterioare ("unităţile administrativ-teritoriale sunt obligate să procedeze la întocmirea documentaţiilor topo-cadastrale a planurilor parcelare - aferente imobilelor care fac parte din coridorul de expropriere şi la predarea acestora către expropriator, sub sancţiunea prevederilor art. 24 din Legea contenciosului administrativ nr. 554/2004, cu modificările şi completările ulterioare");

9) Prestatorul va avea în vedere întocmirea şi predarea către Beneficiar a unei liste cu imobilele asupra cărora sunt înscrise sarcini şi proprietarii acestora, întocmite pe baza extraselor de Carte Funciară.

STUDII PRIVIND IDENTIFICAREA UTILITĂŢILOR / INSTALAŢIILOR

Prestatorul va realiza verificarea amănunţită a reţelelor de utilităţi publice care vor fi afectate de lucrările de construcţie a de autostradă / drum expres atât pentru cele prevăzute în Certificatul de Urbanism, cât şi pentru celelalte utilităţi identificate ulterior, identificând titularii/deţinătorii de utilităţi care au reţele amplasate în zona unde se vor desfăşura lucrările de execuţie ale obiectivului şi va transmite beneficiarului datele pentru a se realiza notificarea deţinătorilor de Utilităţi pentru eliberarea amplasamentului conform Legii 255/2010 privind exproprierea pentru cauza de utilitate publică.

Prestatorul va obţine avizele de principiu de la deţinătorii de utilităţi, pentru care va întocmi documentaţiile aferente, respectiv studii de soluţie (coexistenţă), avizul de principiu fiind emis pentru soluţia de relocare/protejare cea mai avantajoasă din punct de vedere tehnico-economic. Documentaţia va conţine şi suprafeţele de teren afectate de către mutarea/protejarea reţelelor de utilităţi, care vor fi incluse în coridorul de expropriere pentru lucrările de infrastructură rutieră.

Prestatorul va identifica toate suprafeţele de teren afectate de utilităţi şi le va trece în coridorul de expropriere astfel încât în execuţie să se diminueze şansele apariţiei unor suprafeţe de teren suplimentare, acolo unde proprietarii de utilităţi vor solicita un proiect de specialitate sau un studiu de coexistenţă.

Prestatorul va efectua aceste studii şi este obligatoriu să le estimeze şi să le prevadă în oferta sa financiară, rambursarea acestor cheltuieli nu cade în sarcina Beneficiarului, dacă se dovedeşte că nu au fost realizate, orice cheltuială legată de utilităţi sau de obţinerea avizelor pentru utilităţi cade în sarcina Prestatorului.

ACTIVITĂȚI DE PROIECTARE PRELIMINARĂ

Lucrări de drum

La proiectarea traseului se vor evita pe cât posibil valorile limită (minime) ale elementelor geometrice. Pentru autostrăzi şi drumuri expres, se recomandă ca razele curbelor circulare ale traseului în plan să fie astfel alese încât deverul maxim corespunzător acestora să nu depaşească 5% (în special pe poduri, viaducte şi pasaje). Se recomandă, de asemenea, ca declivitatea maximă să nu depaşească 4%, pentru a se evita scăderea semnificativă a vitezei de circulaţie a vehiculelor grele. Pentru reducerea riscului de acvaplanare, declivitatea minimă nu va coborî sub 0,3%.

În zonele cu relief plat, înălţimea minimă a rambleelor va fi de 1,50 m, de la cota terenului existent. Se vor stabili soluţii constructive pentru asigurarea scurgerii apelor pluviale şi pentru drenarea şi evacuarea apelor subterane ce pot afecta corpul drumului expres/autostrăzii (în special în zone cu relief plat).

Se vor proiecta drumuri de acces pentru întreţinere pe ambele părţi ale drumului expres/autostrăzii, asigurându-se continuitatea acestora, inclusiv pentru întreţinerea taluzurilor, cu o lăţime de minim 3.00 m. Structura rutieră pentru acestea va fi propusă de către Prestator şi aprobată de către Beneficiar. Drumurile de întreţinere nu sunt prevăzute pentru a fi utilizate ca şi înlocuitor pentru reîntregirea altor căi de comunicaţie sau de acces la parcelele de teren afectate.

Sisteme de protecţie împotriva înzăpezirilor

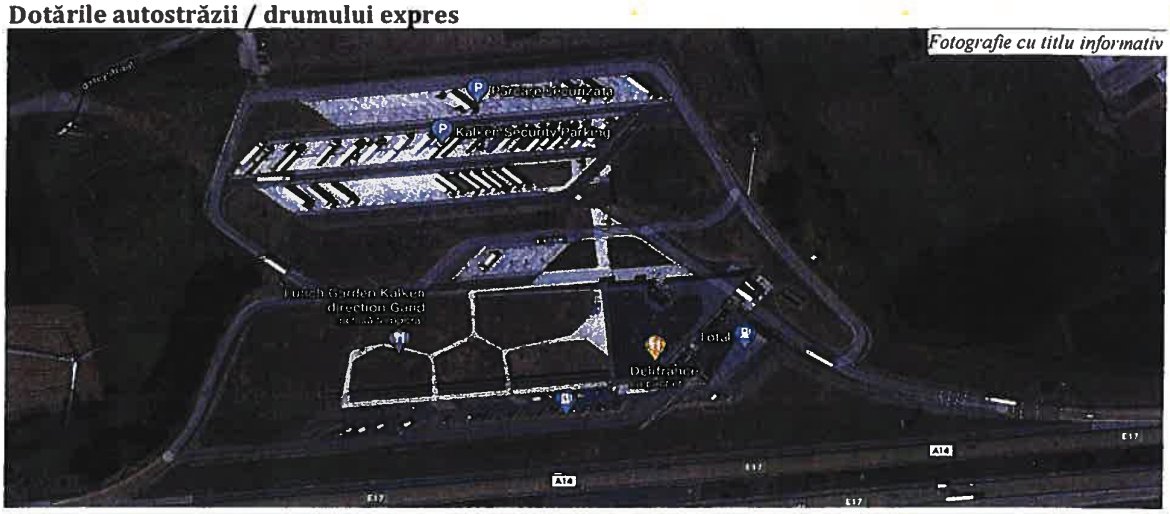
Un aspect important care trebuie luat în considerare se referă la asigurarea unor sisteme pentru protecţia infrastructurii rutiere contra înzăpezirilor şi a avalanşelor. Se vor lua în considerare orice date istorice privind regiunea, cu referire specială la sectoarele actualei reţele de drumuri care este posibil să fi fost supusă blocajelor sau închiderii datorate înzăpezirilor sau avalanşelor. Se recomandă pe cât posibil proiectarea unor taluze cu pantă mică (în special pentru deblee), asigurându-se astfel un spaţiu deschis pentru întreţinerea mai uşoară, reducând în acelaşi timp riscul de înzăpeziri. Sisteme de protecţie cu parazăpezi, perdele forestiere sau soluţii echivalente de protecţie vor fi studiate şi propusă cea mai bună soluţie de protecţie pentru zona respectivă.

Prestatorul va stabili suprafeţele pe care trebuie realizate perdele forestiere de protecţie şi va întocmi documentaţiile de expropriere.

Se va avea în vedere Legea nr. 289/15.05.2002 privind perdelele forestiere de protecţie.

Dotările autostrăzii / drumului expres

Fotografie cu titlu informativ



Kalken, Laarne, Belgium (A14) - Kalken Security

În funcţie de topografia terenului, parcările şi spaţiile pentru servicii se vor amplasa perechi (stânga – dreapta) astfel încât să nu fie necesară traversarea la nivel a căilor de circulaţie. În mod excepţional se poate admite o decalare a amplasamentelor de pe o parte faţă de alta, cu o distanţă ce nu poate fi mai mare de 2 km.

În cadrul proiectului (la intersecţia autostrăzii cu o altă autostradă, autostradă cu un drum naţional, drum european sau drum expres), se va avea în vedere proiectarea unor parcări securizate care să asigure condiţiile de securitate pentru efectuarea timpilor de odihna şi servicii, pentru utilizatorii drumurilor publice, în conformitate cu prevederile regulamentelor şi directivelor Uniunii Europene în vigoare.

Dotările parcărilor securizate vor corespunde prevederilor:

- Directivei 40/2010 privind cadrul pentru implementarea sistemelor de transport inteligente în domeniul transportului rutier şi pentru interfeţele cu alte moduri de transport, cu modificările şi completările ulterioare;
- Rezoluţiei Consiliului nr. 15504/2010, privind combaterea şi prevenirea criminalităţii în domeniul transportului rutier de marfă, precum şi amenajarea unor spaţii de parcare securizate pentru camioane;
- Regulamentului Delegat nr. 885/2013, de completare a Directivei 40/2010 a Parlamentului European şi a Consiliului privind sistemele inteligente de transport, perioadele de odihnă şi pauzele obligatorii, cu modificările şi completările ulterioare;
- Rezoluţiei 3043/2010 a Consiliului U.E, privind prevenirea şi combaterea furturilor de marfă şi furnizarea de parcări securizate;

Toate spaţiile de parcare, spaţiile pentru servicii şi centrele de întreţinere vor fi prevăzute cu sistem de iluminat public. Sistemul de iluminat public se va asigura conform standardelor şi normativelor în vigoare. Se vor analiza şi prevederile Directivei 2014/94/UE a Parlamentului şi a Consiliului European privind instalarea infrastructurii pentru combustibili alternativi, cu modificările şi completările ulterioare.

Conform abordării generale a Consiliului European, Directiva 2014/94/UE privind instalarea infrastructurii pentru combustibili alternativi Statele Membre trebuie să asigure o infrastructură accesibilă şi disponibilă pentru reîncărcarea vehiculelor care utilizează combustibili alternativi. Definirea unui număr de puncte de reîncărcare accesibile se va face în conformitate cu prevederile politicii de dezvoltare naţională. Se vor lua în considerare punctele de reîncărcare existente şi accesibile utilizatorilor infrastructurii şi vor decide identificarea şi concentrarea eforturilor de implementare a 1 sau 2 tipuri de surse de alimentare.

Pentru amenajarea accesului la parcările de scurtă durată, spaţiile pentru servicii şi CIC-uri, planurile de situaţie vor conţine obligatoriu coordonatele ridicării topo şi eventualele obstacolele existente în zonele respective.

Proiectele privind amenajarea accesului la parcări, spaţii pentru servicii şi CIC-uri vor conţine profilele longitudinale în lungul autostrăzii/ drumului expres şi profilele transversale în punctele caracteristice.

La Centrele de Întreţinere şi Coordonare pentru clădirile operaţionale, acolo unde situaţia o impune se va asigura instalaţie de curent trifazic. De asemenea, se va monta un generator electric, dimensionat în corelare cu dotarile propuse în incinta Centrelor de Întreţinere şi Coordonare.

La proiectul de arhitectură pentru spaţiile de servicii şi parcările de scurtă durată se vor avea în vedere următoarele:

a. pentru toaletele prevăzute în incinta spaţiilor de servicii şi parcărilor de scurtă durată clădirea trebuie să fie prevăzută cu aerisire directă, iar numărul şi felul obiectelor sanitare se vor stabili respectând prevederile normelor şi standardelor în vigoare aferente;
b. se va avea în vedere să se prevadă obiecte sanitare de trafic intens, antivandalism;
c. ferestrele vor fi cu deschidere oscilobatantă;
d. în interiorul clădirii se va prevedea în funcţie de destinaţia spaţiului un raport optim între spaţiul placat cu faianţă şi spaţiu cu vopsea lavabilă, astfel încât să se asigure un confort optim al încăperii;
e. proiectantul, prin soluţia tehnică propusă trebuie să asigure un raport optim de ventilaţie şi umiditate a spaţiului;
f. pentru zona de recreere se va avea în vedere să se prevadă copertină şi iluminat public adecvat spaţiului;

La spaţiile pentru servicii se vor prevedea perdele de protecţie în lungul autostrăzii / drumului expres, pe toată lungimea deschiderii la drum.

Centrele de întreţinere şi coordonare (CIC) vor fi dotate şi echipate în conformitate cu prevederile normativelor aflate în vigoare.

Suprafeţele minime (pe sens) necesare realizării spaţiilor pentru servicii pentru fiecare tip sunt următoarele:

- Parcare de scurtă durată - 13.000 mp;
- Spaţiu pentru serviciu tip S1 - 15.500 mp;
- Spaţiu pentru serviciu tip S2 - 25.000 mp;
- Spaţiu pentru serviciu tip S3 - 33.000 mp.

Locurile de parcare vor fi amenajate astfel:

- Parcare de scurtă durată: minim 35 locuri pentru autoturisme şi minim 15 locuri pentru vehicule grele;
- Spaţii pentru servicii: minim 70 locuri pentru autoturisme şi minim 30 locuri pentru vehicule grele;

Prestatorul va propune şi va argumenta propunerea amplasării parcărilor şi a spaţiilor pentru servicii pe aliniamentul sectorului de autostradă/ drumul expres, precum şi a altor dotări necesare.

Toate dotările drumului expres/autostrăzii vor fi prevăzute cu staţii de încărcare pentru autovehiculele electrice.

Noduri rutiere

Este necesar să se elaboreze studii de circulație pentru justificarea tipurilor de amenajări proiectate, în scopul identificării eventualelor probleme legate de capacitatea de circulație a nodurilor rutiere și a intersecțiilor, modul de reglementare și dirijare a traficului rutier.



Fotografie cu titlu informativ

Planurile de situație care se vor prezenta cu amenajarea nodurilor rutiere și intersecțiilor, vor conține obligatoriu și coordonatele ridicării topo, precum și obstacolele existente în zonele respective.

Proiectele cu amenajare a nodurilor și intersecțiilor vor conține profile longitudinale în lungul de autostradă / drum expres, bretelelor și intersecțiilor, precum și profile transversale în puncte caracteristice.

Prestatorul va analiza și soluții alternative optimizate aplicate frecvent în țările europene. Proiectarea nodurilor rutiere va evita secțiunile de triere, punctele de ieșire de autostradă/drum expres trebuind să preceadă pe cele de intrare.
Pentru toate nodurile rutiere se va analiza posibilitatea lărgirii de perspectivă a Proiectului cu a treia bandă.
Deschiderile pasajelor denivelate proiectate se vor corela cu platforma lărgită a drumului.
Se va urmări, pe cât posibil, reducerea numărului de astfel de intersecții prin gruparea traseelor mai multor drumuri de clasă tehnică inferioară într-o singură intersecție denivelată.
La amplasarea sensurilor giratorii se va avea în vedere să se asigure o distanță față de rampele pasajelor de cel puțin 100 m, măsurată de la intrarea în sensul giratoriu.
Nodurile rutiere, sensurile giratorii și intersecțiile vor fi prevăzute cu sistem de iluminat public, care se va realiza în conformitate cu normativele și standardele în vigoare.
Se vor prezenta soluții alternative în privința sursei de energie pentru iluminatul public, având în vedere că în prezent cheltuielile de alimentare cu energie electrică sunt foarte mari. Pentru cazul alimentării cu energie electrică, va fi analizată și opțiunea folosirii lămpilor LED.
Se va asigura lățimea corespunzătoare a acostamentului astfel încât să permită amplasarea stâlpilor de iluminat și a parapeților. Stâlpii de iluminat vor fi proiectați în spatele sistemelor de protecție pentru siguranța circulației. Distanța între lisa parapetului de siguranță și stâlpii de iluminat va respecta lățimea de lucru specificată pentru parapetele de protecție.
Se va evalua posibilitatea de Proiectare a stâlpilor de iluminat, fie în zona mediană fie în cadrul acostamentelor.
Prestatorul va face recomandări care să țină cont de costuri, sănătate și securitate, întreținere etc.
Soluția aleasă, pentru toate nodurile rutiere, va lua în considerare aspecte privind volumul de trafic, siguranța traficului, vizibilitatea în intersecții, etc.
Toate nodurile rutiere precum și toate intersecțiile vor include proiectul de semnalizare, marcaje și indicatoare rutiere. Planurile vor fi însoțite de o copie a rapoartelor de analiză privind capacitatea de circulație a intersecțiilor cât și simulări grafice computerizate.
În cazul în care se propun a se amenaja sensuri giratorii la intersecțiile dintre bretelele nodurilor rutiere, drumurilor de legătură cu drumurile publice clasificate se vor avea în vedere următoarele elemente geometrice minime:

- parte carosabilă de 7,00 m pentru o bandă de circulație pe inel, respectiv 11,00 m pentru două benzi de circulație;
- lățime bandă ieșire din girație 4,50 m;
- lațime bandă intrare în girație 4,00 m;
- raza de racordare la intrare/ieșire de 25,00 m;

Lucrări de artă

Proiectarea structurilor poduri/pasaje/viaducte/tuneluri (dacă este cazul) se va face aplicând în totalitate legislația în vigoare (eurocoduri/coduri/norme/normative/standarde etc.) naționale și europene.

Pentru înălțimea rambleului mai mare de 12 m și distanțe/lungimi mai mari de 25 m se vor prevedea structuri (pasaje, viaducte etc.).

Înălțimea liberă sub pasajele peste autostradă / drum expres trebuie să fie de minim 5,50 m. Pasajele pe autostradă/ drum expres care supratraversează drumuri de clasă inferioară vor asigura o înălțime a gabaritului de 5,00 m. Pasajele peste autostradă/drum expres vor avea o singură deschidere (fără rezemări intermediare).

Pentru poduri/pasaje/viaducte se vor studia și prezenta cel puțin două soluții tehnice, în conformitate cu prevederile H.G. 907. Aceste soluții tehnice vor urmări minimizarea costurilor de întreținere și exploatare pe întreaga durată de viață proiectată.

Prestatorul va analiza și propune soluții tehnice de montare a suprastructurii fără a închide traficul pe căile de circulație existente supratraversate.

Pentru fiecare pod/viaduct/pasaj se vor prezenta în piesele scrise informații privind alcătuirea structurală, dimensiunile elementelor constructive și obstacolul traversat; lățimea secțiunii transversale, distribuția deschiderilor și lungimea totală a structurii; prescripțiile de calcul utilizate pentru dimensionare, comportarea structurii la acțiuni seismice de calcul; alcătuirea căii pe pod; soluția tehnică proiectată pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabilă (în special în cazul pasajelor) în conformitate cu cerințele de protecția mediului; descrierea și dimensiunile sistemului de fundare, a soluțiilor tehnice aplicate pe zona de tranziție pod-rampă, înălțimea elevațiilor infrastructurilor etc. În piesele desenate se vor prezenta detalii constructive ale elementelor structurale descrise, însoțite de dimensiuni. Pe planșele cu dispozițiile generale se va prezenta atât stratificația terenului de fundare, cât și nivelul apelor corespunzătoare debitului cu asigurarea de 2%.

Se va analiza oportunitatea utilizării opritorilor antiseismici și eventual a izolatorilor seismici pentru structurile propuse.

Pasajele de traversare a altor căi de comunicație peste autostradă / drum expres trebuie să aibă lungimi și deschideri care să permită atât inscrierea profilului transversal al autostrăzii / drumului expres cu lățimea curentă, cât și amplasarea drumurilor de întreținere, a instalațiilor și conductelor paralele cu autostrada / drumul expres.

În cadrul Proiectului, pentru structurile poduri/pasaje/viaducte, vor fi prezentate minim două soluții, respectiv una cu structură metalică și alta cu structură din beton.

Durata de viață a structurilor din cadrul proiectului va fi de 100 de ani.

Se va analiza/prezenta o structura a cărei schemă statică va micșora numărul de dispozitive de acoperire a rosturilor.

Toate structurile aferente autostrăzii/drumului expres vor prevedea:
a. Hidroizolația – 10,00 mm – continuă pe toată suprafața podului protejată cu strat asfaltic sau hidroizolație lichidă performantă;
b. Parapetele direcțional/pietonal – executate din profile metalice zincate deschise;
c. Dispozitive de acoperire a rosturilor cu viabilitate de 50 ani, prevăzute cu jgheaburi elastice pentru scurgerea apelor infiltrate accidental prin rost;
d. Aparate de reazem disipatoare cu viabilitate de 30 de ani;
e. Plăcile de racordare cu terasamentul vor fi proiectate cu o lungime de minim 6 m;
f. Schelă mobilă la extrados pe toată secțiunea transversală;
g. Fețele văzute ale podului vor fi acoperite cu materiale anticorozive ;
h. Scurgerea apelor;
i. Panta longitudinală să fie minim 1%;
j. Panta transversală să fie 2,5%, conform profilului transversal de drum;
k. Schema statică – minim de rosturi;
l. Sistem antiseismic cu detalii;
m. Respectarea acoperirii cu beton a armăturilor în conformitate cu SR EN 1992;

La toate pasajele, pe și peste autostradă/ drumul expres, se vor prevedea plase de protecție.

Pentru structurile cu lungimea mai mare de 100 m, se vor monta senzori antipolei.

Structurile cu lungimea mai mare de 100 m și structurile de la noduri vor fi prevăzute cu sistem de iluminat. Pentru podurile foarte mari (cu deschideri peste 100 m) vor fi prevăzute sisteme de monitorizare a comportării în timp a structurii: senzori pentru urmărirea continuă a deplasărilor sub încărcările din convoaiele rutiere și din efectele climatice; senzori pentru urmărirea continuă a temperaturii și presiunii vântului; senzori pentru măsurarea variației eforturilor din convoaie și alte acțiuni; senzori pentru măsurarea permanentă a evoluției nivelului apei etc., și echipamente pentru transmiterea în timp real a ansamblului informațiilor culese de sistemul de monitorizare la dispeceratul central din CIC și prelucrarea măsurătorilor pe baza unor softuri specializate în interpretarea bazelor de date.

Distanța între capetele grinzilor precum și între capetele grinzilor și zidul de gardă la tăbliere cu deschideri mai mari de 25 m va fi de minim 50 cm, pentru asigurarea accesului în vederea inspecției și a efectuării reparațiilor.

Dacă lungimea podului este mai mică decât lățimea albiei majore, fundațiile aripilor, zidurilor de sprijin, sferturilor de con și ale pereurilor vor fi coborâte sub adancimea de afuiere totală iar pereurile vor fi executate pe taluzurile terasamentelor până la limita superioară a albiei majore. Aripile și zidurile de sprijin se recomanda să fie separate de corpul culeii printr-un rost care să permită tasarea independentă a culeelor și a lucrărilor de racordare cu terasamentele.

Poziția kilometrică a lucrărilor de artă este considerată ca fiind poziția kilometrică de început a zidului întors, respectiv cea corespunzătoare parapetului pietonal (în sensul creșterii kilometrajului), în conformitate cu CD 138/2010 – *"Normativ privind criteriile de determinare a stării de viabilitate a podurilor de șosea din beton, beton armat, beton precomprimat, metal și compozite"*.
Denumirea și încadrarea podurilor se va face în concordanță cu *STAS 5626/ 92 – „PODURI. TERMINOLOGIE";*
La lucrările de artă paralele, infrastructurile se vor executa independent, pentru fiecare structură în parte.

Vor fi evitate pe cât posibil podurile oblice, în cazul în care vor fi proiectate poduri oblice vor fi prezentate avantajele Beneficiarului, care va informa Prestatorul cu privire la soluție.

Asigurarea unei lățimi minime de câte o bandă pe sens pe rampele pasajelor pe drumurile agricole peste autostradă / drum expres.

Hidroizolația va avea caracteristicile fizico-mecanice care să permită așternerea mecanizată a straturilor căii pe pod fără a se deteriora și fără a-și pierde proprietățile de hidroizolație. Hidroizolația va respecta prevederile Normativului AND 577/2002, AND 590/2016 și SREN 14695:2010.

Îmbrăcămintea bituminoasă pe partea carosabilă a podurilor va fi prevăzută în conformitate cu prevederile "Normativului privind executarea la cald a îmbrăcăminților bituminoase pentru calea pe pod", ind – AND 546/2013.

Mixturile asfaltice se vor realiza pe toată lungimea rampelor pasajelor pe drumurile agricole peste autostradă/ drum expres, cu prevederea prelungirii acestor straturi pe minim încă 25 m.

Se va prevedea parapet de siguranță metalic de tip H4b, atât pe pod cât și pe rampe.

Podețele vor avea înălțimea și lumina minim 2.00 m.

Pentru deschideri mai mari de 40 m, se recomandă ca structurile noi de poduri să fie metalice.

Se vor prevedea schele mobile independente în extradosul grinzilor metalice, pentru fiecare deschidere pe toata secțiunea transversală la structurile cu deschideri de peste 50.00 m și/sau cu înălțime liberă sub pod de peste 8.00 m, cu excepția cazurilor justificative și argumentate tehnic și aprobate de Beneficiar.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatație vor fi montate la același nivel atât pe cale cât și pe trotuar (fără elemente de racordare) și se vor prelungi cu 15 cm în afara grinzii de parapet.

Structurile din elemente metalice din tablă de oțel galvanizată ondulată se vor executa numai pentru deschideri de maxim 5 m și înălțime minimă de 2 m, având viabilitate conform SR EN 1993-2:2007.

Se va prevedea protecție anticorozivă de suprafață la toate lucrările de artă (elevații și suprastructură).

Se va asigura colectarea și evacuarea apelor de pe bancheta cuzineților, astfel încât acestea să nu se prelingă/ scurgă pe elevații.

Alcătuirile constructive ale structurilor trebuie să asigure și să faciliteze accesul pentru inspecție și întreținere, în condiții de siguranță. Toate componentele structurii vor fi accesibile, în condiții economice și de siguranță, pentru scopuri de inspecție, întreținere și reabilitare;

La pasaje între fața cuzineților și marginea banchetei se va lăsa o distanță minimă în vederea amplasării de prese pentru înlocuirea aparatelor de reazem.

Distanța dintre fața văzută a banchetei cuzineților și axul antretoazei de capăt să fie de minim 65 cm.

Gradul de compactare al terasamentului rampelor din zona de racordare cu podul va fi de 100 %.

Aparatele de reazem vor fi prevăzute cu sisteme de tip blocaj, care să permită deformarea aparatelor, dar care să împiedice deplasarea și expulzarea acestora.

Rampele structurilor vor fi proiectate din materiale granulare, pe toată lungimea acestora.

Se va prevede protejarea anticorozivă a suprafețelor infrastructurii și suprastructurii din beton cu ciment.

Lungimea podurilor și nivelul inferior al suprastructurii se vor stabili printr-un calcul hidraulic, conform legislației în vigoare (norme, normative, standarde etc.) naționale și europene, întocmit pe baza debitelor comunicate de către Institutul Național de Hidrologie și Gospodărire a Apelor (INHGA).

La râuri mari și fluvii navigabile, precum și la canale navigabile, se va ține seama și de dimensiunile gabaritului de navigație, în special la precizarea deschiderii centrale minime și a înălțimilor libere sub suprastructura din această deschidere.

La stabilirea liniei roșii și a mărimii deschiderilor, pentru pasajele ce traversează calea ferată, se va ține seama de gabaritele minime pe orizontală și pe verticală conform legislației în vigoare și a condițiilor impuse prin avizele eliberate de CNCF „CFR" S.A.

În cazul în care, rezultatele studiului de trafic ce va fi realizat indică necesitatea sporirii capacității de circulație de la două la trei benzi de circulație pe sens, este indicat ca de la început să se adopte soluția cu două structuri, care prezintă aptitudinea optimă pentru dezvoltare.

Siguranța circulației rutiere

Se vor elabora studii de circulație necesare justificării tipurilor de amenajări proiectate în scopul identificării modului de asigurare a capacității de circulație în noduri și intersecții.

Indicatoarele și marcajele rutiere permanente vor fi în conformitate cu standardele în vigoare și cu codul rutier român, aflate în vigoare la data de referință.

Parapetele de siguranță va fi prevăzut pentru delimitarea părții carosabile, pe toată lungimea autostrăzii și pe toată lungimea bretelelor nodurilor rutiere, de asemenea vor fi prevăzuți atenuatori de șoc care vor asigura amortizarea eventualelor șocuri provocate de impactul vehiculului cu parapetele de protecție și panouri antiorbire, pe toată lungimea autostrăzii/ drumului expres. Pe poduri/pasaje/viaducte cât și pe rampe se va prevede parapet de siguranță metalic de tip H4b.

După caz, la solicitarea expresă a beneficiarului, pe toată lungimea autostrăzii/ drumului expres se va prevede parape marginal care se va monta pentru delimitarea platformei drumului. Acesta va fi deformabil și se va stabili în funcție de caracteristicile sectorului de drum.

Proiectul va include o listă cu locațiile unde se propune ca amenajarea zonei mediane să permită, în cazuri de urgență, trecerea de pe un sens pe altul. În mod ideal aceste zone vor fi situate în apropierea podurilor/ pasajelor.

Sistemul de iluminat public se va realiza în conformitate cu normativele și standardele în vigoare. Conform normativului de proiectare NP-062-02 și standardelor aplicabile SR EN 40-1:1994 și SR-EN 40-2:2006,

trebuie iluminate intersecțiile și structurile cu o lungime mai mare de 100 m. Stâlpii de iluminat se vor proteja cu parapet, iar la amplasarea lor în teren se va avea în vedere ca aceștia să nu obtureze vizibilitatea asupra indicatoarelor rutiere.

Amenajări de intersecții și noduri rutiere:

Viteza de proiectare pentru bretelele nodurilor rutiere va fi de minim 60 km/oră;

Se vor elabora studii de circulație necesare justificării tipurilor de amenajări proiectate în scopul identificării eventualelor probleme legate de capacitatea de circulație a nodurilor și a intersecțiilor, modul de reglementare și dirijare a traficului rutier;

Planurile de situație care se vor prezenta pentru amenajarea nodurilor rutiere, intersecțiilor și amenajarea acceselor la dotările autostrăzii/drumului expres (spații pentru servicii, parcări de scurtă durată, stații taxare, puncte de control trecere frontieră, Centre de Întreținere și Coordonare, Centre de Întreținere, Centre de Întreținere și Monitorizare, Puncte de Sprijin pentru Întreținere), vor conține obligatoriu coordonatele geodezice;

Lungimile benzilor de accelerare și decelerare aferente nodurilor rutiere, precum și amenajării acceselor la dotările autostrăzii/ drumului expres se vor calcula în funcție de prevederile Normativului PD 162, privind proiectarea autostrăzilor extraurbane;

Drumurile agricole și drumurile relocate nu vor debusa în bretelele nodurilor rutiere, în incinta dotărilor autostrăzii/ drumului expres, sau în intersecțiile la nivel;

La bretelele nodurilor rutiere și la benzile suplimentare aferente autostrăzii/ drumului expres se va avea în vedere mărirea unghiului și razei de intrare, pe breteaua de legatură, pentru prevenirea accidentelor;

În unghiurile generate între bretele și partea carosabilă se vor amplasa atenuatori de șoc din metal conform prevederilor SR EN 1317-3:2011;

La intersecțiile dintre două autostrăzi/ drumuri expres, se vor prevedea conform TEM-ului, noduri rutiere de mare viteză; Se va avea în vedere ca bretelele și drumurile de legatură să debuseze în intersecții cu drumuri publice clasate;

Proiectele de amenajare a intersecțiilor vor conține profile longitudinale în lungul autostrăzii/ drumului expres, în lungul drumurilor intersectate (în zona intersecțiilor) și pe toate ramurile/bretelele giratiilor, precum și profile transversale în puncte caracteristice;

Prestatorul va analiza și soluții alternative optimizate aplicate frecvent în țările europene. Proiectarea nodurilor rutiere va evita secțiunile de triere, punctele de ieșire trebuind să preceadă pe cele de intrare. În cazuri excepționale, bine fundamentate, când secțiunile de triere nu pot fi evitate, lungimile acestora se vor calcula conform normativului PD 162-2002 pe baza coeficienților de influență K=1..2,2 (curbele I).

La toate nodurile rutiere se va analiza posibilitatea lărgirii de perspectivă a autostrăzii/ drumului expres de la 2x2 benzi de circulație pe sens la 2x3 benzi de circulație pe sens sau la profil de autostradă/ drum expres, în funcție de rezultatele furnizate în studiul de trafic. Deschiderile pasajelor denivelate proiectate se vor corela cu platforma largită a drumului.

În cazul intersecțiilor fără accese dintre autostradă/drum expres și drumuri de alte clase tehnice, se va urmări ca ori de cate ori topografia locală permite, autostrada/ drumul expres să supratraverseze aceste drumuri cu pasaje cu o singură deschidere, pentru reducerea suprafețelor de teren ocupate de aceste intersecții.

În cazul intersecțiilor denivelate dintre autostradă/ drum expres și drumuri de alte clase tehnice se va analiza și recomanda soluția optimă ținând cont de: topografia locală, afectarea suprafețelor de teren, relocarea utilităților, efectele sociale și economice precum și din punct de vedere al cerințelor de mediu. Se va urmări, pe cât posibil, reducerea numărului de astfel de intersecții prin gruparea traseelor mai multor drumuri de clasă tehnică inferioară într-o singură intersecție denivelată.

La amplasarea sensurilor giratorii se va avea în vedere să se asigure o distanță față de piciorul rampelor pasajelor de cel puțin 100 m, măsurată de la intrarea în sensul giratoriu.

Nodurile rutiere, sensurile giratorii, intersecțiile, podurile, pasajele și dotările autostrăzii/ drumului expres, cu lungimi mai mari de 100m, vor fi prevăzute cu iluminat cu tehnologie LED, care se va realiza în conformitate cu normativele și standardele în vigoare, cu obligativitatea analizării branșamentelor electrice în două variante. Varianta 1 - racordarea la sistemul local, regional, național în eventualitatea în care există, sau Varianta 2 - energii neconvenționale: panouri fotovoltaice cu tensiunea de alimentare curent continuu sau versiunea de curent alternativ cu încărcător regulator, invertor și acumulator. De precizat că pentru varianta a 2-a durata de funcționare fără alimentare trebuie să fie de trei zile.

Se va asigura lățimea corespunzătoare a spațiului pentru parapete, astfel încât să permită amplasarea stâlpilor de iluminat și a parapeților. Stâlpii de iluminat vor fi proiectați în spatele sistemelor de protecție pentru siguranța circulației. Distanța între lisa parapetului de siguranță și stâlpii de iluminat va respecta lățimea de lucru specificată pentru parapetele de protecție.

Prestatorul va evalua posibilitatea de proiectare a stâlpilor de iluminat, fie în zona mediană, fie în cadrul spațiului pentru parapete. Prestatorul va face recomandări care să țină cont de costuri, sănătate și securitate, întreținere etc.

Soluția aleasă, pentru toate nodurile rutiere, va lua în considerare aspecte privind volumul de trafic, siguranța traficului, vizibilitatea în intersecții etc.

Semnalizare orizontală și verticală:

Semnalizarea se va realiza în conformitate cu standardele în vigoare și codul rutier român;

Indicatoarele rutiere pentru autostradă/ drumul expres și bretelele nodurilor rutiere se vor confecționa cu folie clasa III, iar cele care se amplasează pe drumurile naționale cu folie clasa II;

Pe bretelele nodurilor rutiere se vor folosi indicatoare rutiere de format foarte mare;

Semnalizarea rutieră de orientare în zona nodurilor rutiere se va realiza pe console și portale;

Semnalizarea rutieră de orientare în zona nodurilor rutiere la intersecția dintre autostradă / drum expres și o autostradă/ drum expres se va amplasa pe câte 3 portale pe fiecare sens de circulație.

Pe drumurile naționale semnalizarea rutieră de orientare în zona intersecțiilor se va realiza pe console; Consolele de pe drumurile naționale se vor proteja cu parapet metalic zincat;

Portalele și consolele vor avea contur închis și vor fi protejate prin zincare;

Pentru percepția cu ușurință a mesajului de pe panourile de orientare, înscrisurile se vor realiza cu o înălțime a literelor de 400 mm, conform SR 1848: 1,2,3, pentru indicatoarele rutiere prevăzute pe autostradă/ autostradă care se vor monta pe portale și console;

Marcajul se va realiza cu produse de marcare rutieră, cu produse aplicate la cald sau la rece.

Pentru caracteristicile parapetului se vor respecta prevederile standardelor

- SR EN 1317-1:2011 - Dispozitive de protecţie la drumuri. Partea 1: Terminologie şi prevederi generale pentru metodele de încercare
- SR EN 1317-2:2010 - Dispozitive de protecţie la drumuri. Partea 2: Clase de performanţă, criterii de acceptare a încercărilor la impact şi metode de încercare pentru parapetele de siguranţă
- SR EN 1317-3:2011 - Dispozitive de protecţie la drumuri. Partea 3: Clase de performanţă, criterii de acceptare a încercărilor la impact şi metode de încercare pentru atenuatorii de impact
- SR EN 1317-4:2002 - Dispozitive de protecţie la drumuri. Partea 4: Clase de performanţă, criterii de acceptare a încercărilor la şoc şi metode de încercare pentru extremităţile şi dispozitivele de prindere a parapetelor de siguranţă
- SR EN 1317-5+A2:2012 - Dispozitive de protecţie la drumuri. Partea 5: Cerinţe referitoare la produse şi evaluarea conformităţii dispozitivelor de reţinere a vehiculelor

- SR EN 1317-5 + A2/AC: 2013 - Dispozitive de protecţie la drumuri. Partea 5: Cerinţe referitoare la produse şi evaluarea conformităţii dispozitivelor de reţinere a vehiculelor. (Erata modifică paragrafele 4.1 şi tabelul ZA.1 din standardul de bază),

precum şi ale "Normativului pentru sisteme de protecţie pentru siguranţa circulaţiei pe drumuri, poduri şi autostrăzi" - AND 593.

Se vor prevedea parapete de siguranţă pe toată lungimea autostrăzii/ drumului expres, atât pe zona mediană cât şi pe zonele laterale (la solicitarea Beneficiarului) pentru delimitarea platformei autostrăzii/ drumului expres, pe toate structurile ce supratraversează autostrada/drumul expres în conformitate cu standardele şi bunele practici în materie de siguranţa traficului.

La alegerea parapetului pentru zona mediană, Prestatorul va prezenta atât soluţia cu parapet din metal cât şi soluţia cu parapet din beton.

În zona intersecţiilor autostrăzii/ drumului expres cu alte căi de comunicaţie, pilele şi culeele pasajelor vor fi protejate cu parapete de siguranţă amplasat la nivelul părţii carosabile a drumului supratraversat.

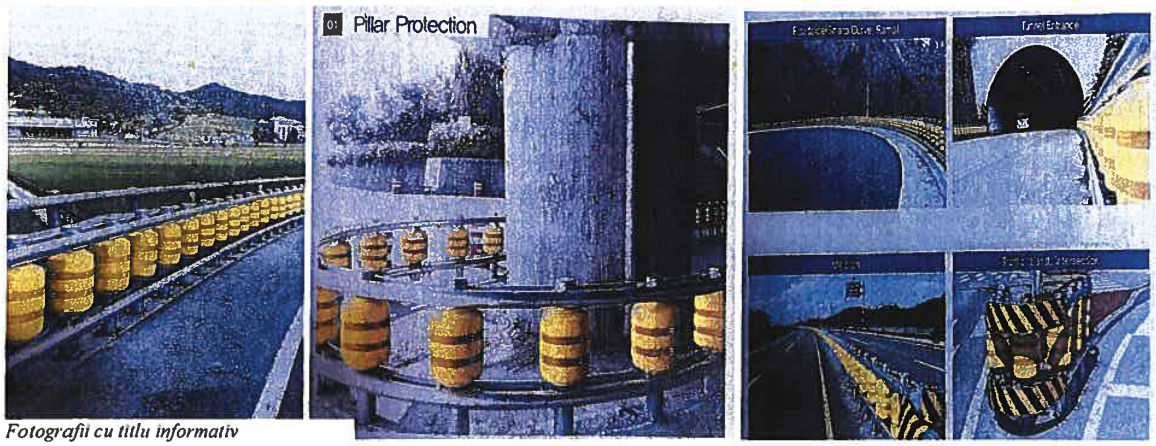
Atenuatorul de impact se va prevedea la nodurile rutiere şi la dotările autostrăzii/ drumului expres având în vedere ca acesta să asigure nivelul de protecţie pentru viteză de 110 km/h.

Pentru zona de trecere peste banda mediană, a cărei lungime este de 160 m, se va prevedea un tip de parapet demontabil, care să asigure atât montarea cât şi demontarea, în timp redus şi în condiţii de siguranţă rutieră, respectându-se normele de siguranţă la crash test.

În cazul parapetelui de beton, acesta va fi prevăzut cu goluri la bază, pentru a se asigura scurgea apelor;

Panourile/balizele antiorbire se prevăd pe toată lungimea zonei mediene şi vor fi asigurate la crash test;

Ansamblul parapete-panou/balize antiorbire va avea o înălţime minimă măsurată de la sol de 1,67 m în conformitate cu prevederile SR EN 12676-1:2002 - Sisteme anti-orbire pentru drumuri. Partea 1:



Fotografii cu titlu informativ

Performanţe şi caracteristici iluminat

Iluminatul public se va asigura cu sisteme economice de energie - LED, nodurilor rutiere, intersectiilor şi amenajarea acceselor la dotările autostrăzii/ drumului expres (spaţii pentru servicii, parcări de scurtă durată, staţii taxare, puncte de control trecere frontieră, Centre de Întreţinere şi Coordonare, Centre de Întreţinere, Centre de Întreţinere şi Monitorizare, Puncte de Sprijin pentru Întreţinere), alimentarea sistemului de iluminat fiind prevăzută atât de la reţeaua naţională/regională/locală de energie electrică cât şi prin surse alternative de producere a energiei;

Sistemul de iluminat de tip LED va fi cu sistem de telegestiune. Sistemul de telegestiune va fi capabil să controleze, să monitorizeze, să masoare şi să gestioneze funcţionarea în parametri optimi reţelele de iluminat, pentru reducerea semnificativă a consumului de energie electrică, ale emisiilor de CO2, şi ale costurilor de

exploatare. Acest sistem va avea funcții de menținere constantă a fluxului luminos, utilizare doar a fluxului luminos necesar și de modificare prestabilită/statică/dinamică a fluxului luminos.

Stâlpii de iluminat se vor proteja cu parapet, iar la amplasarea lor în teren se va avea în vedere ca aceștia să nu obtureze vizibilitatea asupra indicatoarelor de circulație.

Sisteme de comunicații și sistemul de transport inteligent (ITS)

Prestatorul va proiecta sistemele de comunicații și cerințele sistemelor de transport inteligent (ITS). Ca un minim, se vor respecta următoarele:

Ca opțiune majoră de creștere a eficienței, fluenței, siguranței și limitării impactului asupra mediului privind procesul de transport rutier, Studiul de Fezabilitate va include detalii referitoare la sistemele de comunicații și sistemele inteligente de transport (ITS) respectând documentele relevante în materie de politici de bază, referitoare la implementarea sistemelor inteligente de transport în România:

- Planul de acțiune ce privește punerea în aplicare a sistemelor de transport inteligente în Europa – COM 2008 886 final din 16.12.2008;
- Directiva ITS 2010/40/UE din 07 iulie 2010 privind implementarea Sistemelor de Transport Inteligente în domeniul transportului rutier și interfețele cu alte moduri de transport, cu modificările și completările ulterioare;
- Regulamentul Delegat (UE) nr. 886/2013 al Comisiei, din 15 mai 2013, de completare a Directivei 2010/40/UE a Parlamentului European și a Consiliului în ceea ce privește datele și procedurile pentru furnizarea către utilizatori, în mod gratuit, atunci când este posibil, a unor informații minime universale în materie de trafic referitoare la siguranța rutieră;
- Regulamentul Delegat (UE) nr. 885/2013 al Comisiei, din 15 mai 2013, de completare a Directivei 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;
- Regulamentul Delegat (UE) nr. 305/2013 al Comisiei, din 26 noiembrie 2012 de completare a Directivei 2010/40/UE a Parlamentului European și a Consiliului în ceea ce privește furnizarea în 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 și a Consiliului în ceea ce privește prestarea la nivelul UE a unor servicii de informare în timp real cu privire la trafic;
- OG nr 7/25.01.2012 – privind implementarea sistemelor de transport inteligente în domeniul transportului rutier și pentru realizarea interfețelor cu alte moduri de transport (transpunerea Directivei ITS 2010/40/UE, în legislația națională);

Se vor respecta cerințele minime din *Ghidul de bune practici pentru implementarea Sistemelor de Transport Inteligent (ITS) pe autostrăzi/drumuri expres* nr. 3A/2718/10.09.2020. (anexă la prezentul ghid)

Proiectare structură rutieră

Dimensionarea structurii rutiere va ține cont de noile valori obținute în cadrul Studiului de trafic, și se va realiza în conformitate cu prescripțiile din reglementările tehnice în vigoare, PD 177/2001 *„Normativ pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide (metoda analitică)"*, HG 2139/2004 - pentru aprobarea Catalogului privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe și conform Normativului AND 584/2012 etc.

Pe toate căile de circulație, bretele, benzi de încadrare, benzi de accelerare sau decelerare, se vor adopta structuri rutiere pentru traficul de perspectivă pe 20 de ani, (structuri rutiere suple și semirigide), respectiv 30 de ani (structuri rutiere rigide) și pentru osia standard de 115 kN. Pentru spațiile de parcare și spațiile pentru servicii se vor adopta structuri rutiere rigide.

Structura rutieră propusă se va verifica la acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț în baza adâncimii maxime de îngheț conform STAS 1709/1 – 90 *Acțiunea fenomenului de îngheț – dezgheț la lucrări de drumuri. Adâncimea de îngheț în complexul rutier. Prescripții de calcul* și totodată se va asigura la nivelul terenului de fundare (patului drumului) o capacitate portantă minimă recomandată, caracterizată prin valoarea modulului

de elasticitate dinamic echivalent de 100 MPa. Pe zonele unde această valoare nu este asigurată se vor prevedea măsuri care să asigure acestă valoare minimă.

Straturile bituminoase componente ale structurii rutiere vor fi prevăzute în conformitate cu prevederile *Normativului AND 605/2016 Mixturi asfaltice executate la cald*. Condiții tehnice privind proiectarea, prepararea și punerea în operă și vor avea în alcătuire bitum modificat cu polimeri.

Se vor analiza minim 4 soluții distincte de sistem rutier (rigid, suplu, semirigid și rigid inclusiv cu posibilitatea acoperirii acestui strat de beton cu mixtură asfaltică).

Soluția finală de structură rutieră va rezulta în baza unei analize multicriteriale, în baza a minim 5 parametri, care vor pune accent pe lucrările de întreținere și costurile inițiale de investiție.

Breviarul de calcul de la nivelul Structurii rutiere va fi însoțit de caietele de sarcini aferente tehnologiilor și ale materialelor care se pun în operă. La nivelul fiecărui material utilizat, Prestatorul va indica surse de aprovizionare. Dimensionarea structurii rutiere se va realiza prin două softuri specializate diferite.

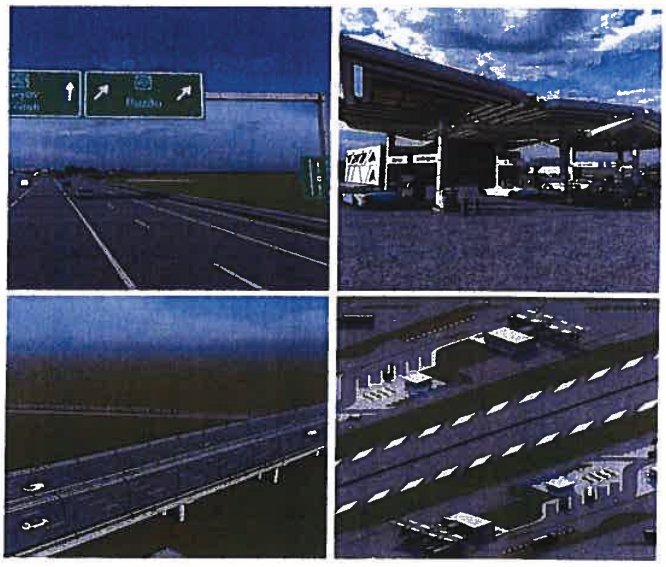
Zona mediană și acostamentele se vor impermeabiliza, iar structura rutieră prevăzută în zona mediană se va aplica și în zona acostamentului.
Structura rutieră, dimensionată pentru calea de drum, se prevede în mod unitar și pe accesele și bretelele din cadrul nodurilor rutiere.

Modelarea 3D și modelarea interactivă 3D a Proiectului

Prestatorul va întocmi modelarea 3D a proiectului precum și modelarea interactivă (animație grafică interactivă) 3D, precum și a drumurilor de acces și a oricăror alte elemente cuprinse în cadrul Proiectului. Modelarea interactivă 3D are ca scop prezentarea și vizualizarea soluțiilor proiectate și asigurarea unui nivel ridicat al preciziei privind suprafața de teren necesară a fi achiziționată, lucrările de artă, tunelurile precum și zidurile de sprijin necesare.

În unele cazuri modelarea 3D poate conduce la clarificarea constructibilității soluțiilor propuse.

Modelarea interactivă 3D a proiectului va fi pusă la dispoziția CNAIR S.A. într-un format electronic editabil ce va fi agreat de ambele părți, Beneficiar și Prestator. Modelarea 3D va fi utilizată în cadrul etapei de avizare a documentației aferente Studiului de Fezabilitate.



Fotografii cu titlu informativ

Reintegrarea rețelei de drumuri locale și interacțiunea cu căile ferate

Este necesară evaluarea impactului traseului Proiectului asupra căilor existente de acces (drumuri, drumuri de acces, căi de comunicație pietonale, parcele de teren străbătute de traseul propus) și propunerea de drumuri de acces, structuri (pasaje inferioare, pasaje superioare, pasarele pietonale sau podețe) pentru reintegrarea căilor de comunicație existente. Aceasta poate include, dar nu se limitează la, proiectarea de noi drumuri de acces de-a lungul de autostradă / drum expres care vor avea ca scop să restabilească accesul la proprietățile afectate și terenuri.

Bretelele și drumurile de legătură vor debușa în intersecții cu drumuri publice clasate.

Drumurile agricole și drumurile relocate nu vor debușa în bretelele nodurilor rutiere, în incinta dotărilor Proiectului sau în intersecțiile la nivel.

Se va evalua impactul Proiectului asupra rețelei existente de căi ferate și se vor solicita aprobări de la proprietarul/administratorul infrastructurii feroviare, pentru lucrările care vor fi situate în vecinătatea activelor

feroviare. Traseul Proiectului se va corela cu orice proiecte viitoare de investiții în domeniul infrastructurii feroviare.

În vederea accesului la proprietăți (imobile) situate de o parte și de alta a coridorului de expropriere - varianta finală, se va asigura subtraversarea autostrăzii/ drumului expres pentru proprietarii terenurilor agricole, cu tractoare, căruțe, mașini de cultivat, animale domestice etc.

Colectarea și evacuarea apelor de suprafață și a apelor subterane

Sistemele de colectare și evacuare a apelor de suprafață și a apelor subterane reprezintă una din caracteristicile cele mai importante pentru durata de viață a obiectivului și pentru asigurarea unei exploatări corespunzătoare a acesteia în condiții de siguranță. Prin urmare, în cadrul Studiului de Fezabilitate se va acorda o importanță cuvenită proiectului privind sistemul de colectare și evacuare a apelor.

Sistemul de colectare și evacuare a apelor va include:

- Calcule hidraulice;
- Includerea unei toleranțe pentru schimbarea globală de climă prin creșterea intensității precipitațiilor de dimensionare cu 10%, dacă această creștere nu este deja prinsă ca parte a debitelor care vor fi puse la dispoziție de către Autoritățile de Gospodărire a Apelor competente;
- Analiza altor măsuri care să aibă ca scop reducerea volumului debitului apelor de suprafață care ajung în sistemul de scurgere al autostrăzii / drumului expres. Aceste măsuri ar putea include șanțuri de gardă sau lucrări similare pentru deblee;
- Propuneri pentru sistemul de colectare și evacuare a apelor în zona mediană a autostrăzii / drumului expres, acolo unde se impune.
- Proiectul de colectare și evacuare a apelor va prevedea toate lucrările și măsurile necesare în acest scop (șanțuri și rigole laterale, sisteme de canalizare, șanțuri de gardă și canale de evacuare a apei, drenuri, casiuri, etc.) inclusiv cele de evacuare a apelor către emisari, sau de colectare a acestora în bazine de retenție și evaporare etc., ținând cont de aspectele de mediu sau de alte constrângeri existente.

Soluția de scurgere a apelor se va adapta local funcție de:

- orografia terenului, obligatoriu cu studierea hidroizohipselor și izofreatelor pentru determinarea sensului de scurgere a apelor de suprafață și subterane, corelarea acestor date cu situația comparativă dintre suma de precipitații și suma de evaporație, care ajută la stabilirea debitelor și secțiunilor de scurgere;
- dimensionarea corectă a evacuării apelor pluviale, trebuie neapărat gândită astfel încât să asigure descărcarea într-un fir de vale natural sau un curs de apă care să permită prelurea debitelor colectate și transportate;
- respectarea vitezelor de curgere a apei în secțiuni conform normativelor de specialitate, să fie încadrată între viteza de curgere > viteza de sedimentare, respectiv viteza de curgere < viteza de eroziune.

Apele pluviale aferente platformei autostrăzii/drumului expres, colectate de șanțuri, înainte de vărsarea în emisari vor trece prin decantoare pentru părți solide și separatoare de grăsimi. Înainte de deversare apele vor corespunde calitativ conform normelor, normativelor și legislației în vigoare. Pentru zonele unde nu există posibilități de descărcare a apelor într-un emisar, acestea vor fi dirijate, după decantare și degresare, pe terenul din zonă, prin intermediul unor bazine de dispersare, pentru a se evita erodarea terenului.

Șanțurile de gardă și elementele de colectare și scurgerea apelor vor fi executate numai din beton de ciment, respectând cerințele referitoare la clasele minime de expunere conform cu NE 012-1:2007.

Pentru ramblee/deblee mai mari de 6 m se vor prevedea din 2m în 2m drenuri și elemente pentru întreruperea pătrunderii apei prin capilaritate sau sub presiune provenită din straturile acvifere situate în terenul suport.

Rigola laterală va fi prevazută pe toată lungimea autostrăzii/ drumului expres pe ambele părți, funcție de panta profilului transversal, cu descărcare prin casiuri.

La taluzele cu înalțimi mai mari de 6 m se vor prevedea berme și soluții antierozionale.

În zonele de debleu se vor prevedea drenuri și sub fundul șanțurilor.

Lucrări de consolidare terasamente şi lucrări de terasamente

Ca urmare a elaborării studiului geotehnic, Prestatorul va întocmi Proiectul astfel încât să asigure măsuri corespunzătoare pentru stabilitatea taluzurilor şi pentru consolidarea (îmbunătăţirea) terenului de fundare, acolo unde este cazul. Proiectarea lucrărilor de acest tip va ţine cont, în primul rând, de informaţiile şi recomandările incluse în Studiul Geotehnic, dar, dacă este cazul, şi de alte date pertinente, documentate, pe care Prestatorul le va evidenţia în Proiect.

Lucrări hidrotehnice

Ca urmare a elaborării studiului hidraulic şi hidrologic, Prestatorul va propune măsuri privind protecţia terasamentelor autostrăzii/ drumului expres în vecinătatea râurilor existente şi a torenţilor.
În conformitate cu cerinţele actuale de Mediu şi Gospodărire a Apelor, se va acorda o atenţie deosebită minimizării lucrărilor de reamenajare a albiilor râurilor aflate în imediata vecinătate sau intersectate de traseul proiectat al autostrăzii / drumului expres şi se vor evita devierile albiilor râurilor. În acest sens Prestatorul va studia şi va prezenta atât soluţia cu, cât şi fără lucrări hidrotehnice.

EVALUARE DE IMPACT ASUPRA SIGURANŢEI RUTIERE ŞI AUDIT DE SIGURANŢĂ RUTIERĂ

Pentru finalizarea serviciilor de elaborare a Studiului de fezabilitate aferente Proiectului, Prestatorul va pune la dispoziţia Beneficiarului toate documentaţiile necesare, conform Legii 265/2008 privind gestionarea siguranţei circulaţiei pe infrastructura rutieră, pentru realizarea Evaluarii de impact asupra siguranţei rutiere (dacă este cazul) şi a Auditului de siguranţă rutieră. Auditul de Siguranţă, respectiv Evaluarea de impact asupra siguranţei rutiere (dacă este cazul), conform legii, sunt în responsabilitatea Beneficiarului. Este necesar ca Prestatorul să precizeze elementele de siguranţă rutieră proiectate în vederea îmbunătăţirii siguranţei participanţilor la trafic, specificarea măsurilor de calmare a traficului proiectate în vederea reducerii numărului de accidente.

AUTORIZAŢII, AVIZE ŞI ACORDURI

Prestatorul va elabora, în conformitate cu prevederile legale în vigoare, documentaţiile necesare obţinerii Certificatelor de Urbanism, va depune/transmite documentaţiile întocmite tuturor administraţiilor locale şi judeţene ale căror teritorii vor fi afectate / ocupate de traseul Proiectului şi va obţine în numele Beneficiarului, Certificatele de Urbanism necesare, inclusiv cu documentaţiile necesare avizate "spre neschimbare" de către emitent. Prestatorul va întocmi cererea de emitere a Certificatului de Urbanism în care va specifica "obţinere pentru construire".

Prestatorul va analiza cu atenţie toate condiţiile impuse în Certificatul de Urbansim, în special condiţiile referitoare la restricţiile impuse de planurile de amenajare teritorială deja aprobate, precum şi condiţiile menţionate în avizele şi acordurile pe care le va obţine.

În urma obţinerii Certificatelor de Urbanism, Prestatorul este responsabil pentru elaborarea imediată a oricăror documentaţii de specialitate necesare în conformitate cu cele prevăzute de legea română în vigoare şi va obţine în numele Beneficiarului toate avizele, acordurile, permisele şi autorizaţiile necesare (inclusiv P.U.Z. dacă este solicitat, cu respectarea prevederilor O.U.G. 49/2017 cu modificările şi completările ulterioare, SEICA, după caz).

În vederea emiterii Autorizaţiei de Construire, atât Certificatele de Urbanism cât şi avizele/ acordurile trebuie să se regăsească menţiunea că sunt emise pentru "autorizarea lucrărilor".

Prestatorul va întocmi studii de specialitate şi studii de coexistenţă pentru obţinerea avizelor de utilităţi (Electrica, Transelectrica, Romtelecom, Transgaz, CEZ, Ministerul Culturii etc., studii de arheologie sau studii legate de resurse minerale, muniţii sau orice alt domeniu), în conformitate cu cerinţele avizatorilor şi a legislaţiei aplicabile în vigoare. Studiile de specialitate şi de coexistenţă vor fi aprobate de avizatori prin grija Prestatorului. Costul lor va fi evaluat şi estimat în propunerea financiară. În cazul în care în propunerea

financiară nu este o linie separată pentru aceste studii, se consideră că Prestatorul şi-a inclus şi distribuit aceste costuri în articolul de ofertă financiară.

Prestatorul trebuie să aibă în vedere şi va fi responsabil referitor la faptul că unele instituţii şi autorităţi emit iniţial avize, acorduri, autorizaţii preliminare urmând ca după îndeplinirea anumitor condiţii sau completări să fie emise avize, acorduri, autorizaţii finale. Prestatorul va fi responsabil de obţinerea tuturor aprobărilor/ avizelor/ autorizaţiilor finale şi întocmirea documentaţiei necesare pentru respectarea condiţionalităţilor din avize. Prestatorul răspunde de obţinerea autorizaţiilor, acordurilor, licenţelor şi avizelor necesare ca urmare a Proiectului final al Prestatorului.

Prestatorul poate încheia contracte cu firme de specialitate sau instituţii specializate, atestate în vederea elaborării documentaţiilor specifice conform legii în vigoare şi cerinţelor avizatorilor, în vederea întocmirii studiilor de coexistenţă sau studiilor de specialitate pentru obţinerea avizelor. Costul lor va fi evaluat şi estimat în propunerea financiară.

Prestatorul va fi responsabil în legătură cu orice aviz, acord, permis, aprobare şi/sau autorizaţie va fi necesar să îşi obţină pentru echipa şi echipamentele sale pe toată perioada de implementare a contractului, atât în perioada executării măsurătorilor, a studiilor şi a oricăror investigaţii de teren pe amplasamentul Proiectului, cât şi ori de câte ori va fi necesar. Prestatorul este responsabil de a menţine în termenele de valabilitate, orice aviz, acord, permis şi orice aprobare şi/sau autorizaţie în scopul obţinerii Autorizaţiei/ Autorizaţiilor de Construire.

Prestatorul trebuie să se familiarizeze în totalitate cu avizele necesare şi procedurile aferente pentru obţinerea acestora şi trebuie să le aibă în vedere la întocmirea programului detaliat de implementare prezentat în Raportul de început.

De asemenea, în cazul în care în vederea obţinerii unor avize de specialitate este necesară elaborarea unor studii de arheologie, studii legate de resurse minerale, muniţii, costul acestor studii vor fi suportate de către Prestator şi va fi inclus în cadrul Propunerii Financiare.

În cazul în care în propunerea financiară nu este o linie separată pentru aceste studii, se consideră că Prestatorul şi-a inclus şi distribuit aceste costuri în articolul de ofertă financiară.

Este posibil, ca pe parcursul implementării Proiectului să apară modificări în cadrul acestuia, fapt ce poate determina necesitatea revizuirii Acordului de Mediu, iar elaborarea documentaţiilor de specialitate necesare în procedura de mediu, poate fi efectuată numai de către persoane/institute/firme specializate şi atestate conform prevederilor legislaţiei în vigoare. Prestatorul este responsabil pentru elaborarea documentaţiilor necesare pentru obţinerea/ revizuirea tuturor autorizaţiilor, avizelor şi aprobărilor prevăzute de legea română în vigoare şi la momentul realizării ofertei îşi va evalua şi include aceste riscuri în cadrul propunerii financiare.

Prestatorul trebuie să aibă în vedere că în funcţie de complexitatea aprobărilor solicitate, Ministerele sau Autorităţile Centrale, pot emite aprobări în mod direct şi/sau condiţionat de obţinerea aprobărilor prealabile de către direcţiile şi/sau agenţiile din subordine.

Prestatorul trebuie să aibă în vedere şi va fi responsabil referitor la faptul că obţinerea unor avize, acorduri, autorizaţii sunt şi/sau au implicaţii sau condiţionări de obţinerea în prealabil a unor alte avize, acorduri, autorizaţii. Prestatorul va fi responsabil pe cheltuiala sa, de a obţine toate aprobările necesare astfel încat pe baza acestora să elaboreze o Documentaţie Tehnică completă în vederea obţinerii Autorizaţiei/Autorizaţiilor de construire, astfel încât realizarea Proiectului să poată fi efectuată.

Prestatorul va fi responsabil în legătură cu orice aviz, acord, permis, aprobare şi/sau autorizaţie va fi necesar să îşi obţină pentru echipă şi echipamentele sale pe toată perioada de implementare a contractului, atât în perioada executării măsurătorilor, a studiilor şi a oricăror investigaţii de teren pe amplasamentul Proiectului, cât şi ori de câte ori va fi necesar. În acest sens, orice daune sau afectări produse de către Prestator asupra: populaţiei, imobilelor aparţinând domeniului de stat şi privat, a mediului înconjurător, a resurselor naturale şi alte asemenea, vor fi suportate necondiţionat, irevocabil şi integral de către Prestator. Facturile aferente taxelor/tarifelor emise în vederea obţinerii avizelor, acordurilor privind acest Proiect trebuie să fie emise în numele CNAIR S.A., cu menţiunea plătibil prin Prestator pentru a evita o eventuală refacturare a TVA-ului. Imediat ce un aviz, acord, permis, aprobare şi/sau autorizaţie va fi emis(ă), Prestatorul va fi responsabil cu

analizarea în detaliu a respectivului document, anterior menționat, în sensul și în scopul de a sesiza prompt condițiile, restricțiile sau alte aspecte impuse de autoritățile emitente de avize/acorduri, aprobări, autorizații și va propune în scris cu promptitudine soluții de rezolvare/clarificare a tuturor aspectelor întâmpinate. Această obligație se păstrează până la obținerea aprobărilor finale și avizelor, autorizațiilor finale pentru demararea lucrărilor.

La solicitarea Beneficiarului, dar nu înainte de solicitarea de către Prestator a efectuării plăților/plății finale referitoare la prestațiile realizate în cadrul contractului, Prestatorul are obligația de a prezenta unul, sau după caz mai multe volume/dosare în care să fie incluse următoarele:

- cuprins detaliat în format tabelar, cu toate avizele, acordurile, în ordinea din certificatul de urbanism, permisele, aprobările și/sau autorizațiile obținute în care să fie precizată data emiterii și data eventualei expirări dacă e cazul, sau alte observații pe care le consideră necesare;
- toate avizele, acordurile, permisele, aprobările și/sau autorizațiile obținute, în original;
- fiecare aviz, acord, permis, aprobare și/sau autorizație trebuie să fie însoțit de:
- adresa sau după caz dovada de depunere la emitent a documentațiilor sau după caz a raportelor de specialitate prin care a solicitat emiterea avizului, acordului, autorizației etc.;
- dovada/dovezile privind achitarea de către Prestator a taxelor/ tarifelor sau costurilor echivalente pentru obținerea fiecărui aviz, acord, autorizație etc.;
- documentațiile sau după caz a rapoartelor de specialitate care au fost depuse în scopul emiterii avizului, acordului, autorizației etc., documentații și rapoarte care au stat la baza obținerii, însoțite de viza emitentului sau după caz, o dovadă că emitentul a analizat documentațiile depuse;
- după caz, orice proces-verbal sau minută semnată de prestator cu instituțiile și autoritățile emitente de avize;

Proiectantul va preda către Beneficiar un exemplar după documentațiile finale ce au stat la baza obținerii avizelor/ acordurilor și autorizațiilor (CD/DVD), pentru a putea fi utilizate ulterior.

Plățile aferente taxelor pentru obținerea permiselor, acordurilor, avizelor și autorizațiilor vor fi efectuate de către Prestator și rambursate de către Beneficiar, cu excepția taxelor de reavizare solicitate de către autorități ca urmare a respingerii documentației din cauza depunerii de către Prestator a unei documentații neconforme.

Costurile pentru producerea oricăror documentații, cereri, notificări și alte asemenea în scopul obținerii de permise, acorduri, avize și autorizații vor fi incluse de către ofertanți în prețul ofertat.

ANALIZA COST-BENEFICIU ȘI MODELUL FINANCIAR

Pe baza investigațiilor, studiului de trafic, studiilor diverse, activităților de proiectare, evaluărilor etc., Prestatorul va realiza analiza cost-beneficiu a Proiectului în vederea justificării traseului optim, a determinării indicatorilor tehnico-economici de cost, etc. precum și a indicatorilor de eficiență financiară și economică specifici Proiectului. Rezultatele analizei cost beneficiu vor sta la baza deciziilor de investiție și de finanțare a Proiectului.

Analiza Cost-Beneficiu

Metodologia utilizată pentru realizarea Analizei Cost-Beneficiu va fi în conformitate cu ultimele variante ale:

a. Regulamentului de punere în aplicare (UE) 2015/207 al Comisiei din 20 ianuarie 2015, de stabilire a normelor detaliate de punere în aplicare a Regulamentului (UE) nr. 1303/2013 al Parlamentului European și al Consiliului în ceea ce privește modelele pentru raportul de progres, transmiterea informațiilor privind un proiect major, planul de acțiune comun, rapoartele de implementare pentru obiectivul privind investițiile pentru creștere economică și locuri de muncă, declarația de gestiune, strategia de audit, opinia de audit și raportul anual de control și în ceea ce privește metodologia de realizare a analizei cost-beneficiu și, în temeiul Regulamentului (UE) nr. 1299/2013 al Parlamentului European și al Consiliului, în ceea ce privește modelul pentru rapoartele de implementare pentru obiectivul de cooperare teritorială europeană;

b.„Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects, Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014 - 2020" elaborat de Direcția Generală Politică Regională și Urbană (DG Regio)2., fără însă a se limita la aceasta;
c. Master Planului General de Transport pentru România, Vol. 2, Partea C: „Ghid privind elaborarea analizei cost-beneficiu economice și financiare și a analizei de risc";
d.„Update of the Handbook on External Costs of Transport", ianuarie 2014;
e. Criteriile de eligibilitate prevăzute în Ghidul solicitantului, varianta aprobată, pentru POIM 2014-2020 (criterii disponibile la adresa de internet www.fonduri-ue.ro/poim-2014#implementare-program.);
f. Alte ghiduri, lucrări clarificatoare relevante analizei cost-beneficiu, conform legislației române.
La momentul elaborării analizei cost-beneficiu se vor folosi date din cadrul Master Planului General de Transport al României.
În cazul în care există informații contradictorii între informațiile acestor documente, se va solicita opinia și clarificările Beneficiarului înaintea transmiterii raportului de început.
Analiza cost-beneficiu va include analiza de fezabilitate financiară, socio-economică și de risc în conformitate cu prevederile în vigoare pentru elaborarea Analizei Cost-Beneficiu și în baza celor mai bune practici de elaborare a analizelor cost-beneficiu în domeniul transporturilor. Pentru toate ipotezele de intrare, factorii de influență (driveri), precum și pentru parametrii pe baza cărora se va realiza ACB (și Modelul Financiar), se va face o documentare și prezentare în detaliu, cu specificarea surselor de informații și a referințelor (benchmark-urilor) privind datele, informațiile și a parametrilor utilizați.
Previziunile aferente Analizei Cost - Beneficiu se vor realiza pentru un orizont de previziune explicit de 30 de ani corelat cu perioada studiului de trafic. Datele prognozelor de trafic vor constitui informații pentru calculul beneficiilor economice.
Se vor corela obiectivele Proiectului cu obiectivele POIM, asa cum a fost agreat cu Comisia Europeană. De asemenea, se vor identifica principalele caracteristici ale Proiectului și rezultatele analizei cererii de trafic pe baza cărora s-au analizat costurile și veniturile Proiectului.

Identificarea investiției și definirea obiectivelor

Se vor corela obiectivele proiectului cu obiectivele POIM, așa cum a fost agreat cu Comisia Europeană. De asemenea se vor identifica principalele caracteristici ale proiectului și rezultatele analizei cererii de trafic pe baza cărora s-au analizat costurile și veniturile proiectului.

Analiza și estimarea costurilor de investiție, devize și graficul de realizare al investiției

Estimarea costurilor de investiție se va face pe baza investigațiilor și studiilor efectuate, analiza de piață a resurselor tehnico-materiale și umane, prețurile curente de piață și de asemenea se va baza pe soluțiile tehnice și structurile definite în cadrul activităților de proiectare.

Obiectivul activităților de estimare a costurilor de investiție este de a determina un cost de realizare al investiției realist, cât mai apropiat de costul efectiv viitor de realizare al investiției, care să fie corelat cu nivelul cantitativ și calitativ al resurselor (tehnico-materiale, umane, organizaționale etc.) preconizate a fi necesare pentru construcția Proiectului.

Beneficiarul acordă o importanță deosebită obțineriii unor estimări de cost realiste, cu un grad de încredere ridicat și care să nu conducă la posibile dificultăți în implementarea altor proiecte din cadrul programelor sale de investiții (din cauza unui nivel al costurilor prea mic) sau la pierderea unor oportunități de investiții (din cauza unui nivel al costurilor prea mare). Beneficiarul va monitoriza cu atenție și această activitate, pe care Prestatorul va trebui să o realizeze cu maximă atenție și pe care o va documenta în vederea reviziei de către Beneficiar.

Prestatorul va pregăti note justificative în care sunt explicate metodologiile de estimare a costurilor și fundamentarea acestor metodologii. Prestatorul va prezenta metodologia de determinare a cantităților și a altor resurse necesare, prezentarea prețurilor utilizate, precum și sursele de informații utilizate pentru

[2]A se vedea: http://ec.europa.eu/regional_policy/en/information/publications/guides/2014/guide-to-cost-benefit-analysis-of-investment-projects-for-cohesion-policy-2014-2020

obținerea prețurilor curente, de piață, în vederea auditării acestora, de către Beneficiar, în cadrul procedurilor sale de management și control al costurilor.

Prestatorul va prezenta, documenta și fundamenta ipotezele și riscurile luate în calcul în estimarea costurilor de investiție precum și cele de operare și întreținere, reabilitare, cu documentarea și prezentarea surselor de informații și a referințelor utilizate în determinarea listelor de cantități, prețurilor, listelor de cantități pe articole de deviz comasate, categoriilor principale de lucrări, devizelor pe obiect, devizului general. Pentru asigurarea transparenței devizelor de costuri, nu se va accepta ca, în cadrul costurilor de bază să fie incluse elemente de natura cheltuielilor imprevizibile sau includerea unor „rezerve" în baza riscurilor identificate. Elementele de cheltuieli imprevizibile sau aferente riscurilor vor fi cuantificate și prezentate separat de costurile de bază, în cadrul analizelor de risc.

Prestatorul se va asigura că estimările de cost se vor face pentru toate activitățile și lucrările previzionate ca fiind necesare pentru realizarea Proiectului.

Prestatorul va întocmi graficul de realizare a investiției, detaliat pe activități și lucrări, aferente Proiectului pe perioada previzionată de realizare a investiției, cu alocarea costurilor estimate.

Prestatorul va face dovada și se va asigura că are implementate propriile proceduri privind managementul calității cu privire la metodologiile și procesele interne privind estimările de cost.

În cadrul analizei cost-beneficiu se va realiza analiza de piață care va include o descriere detaliată a furnizorilor de resurse tehnico-materiale și umane de realizare a Proiectului, inclusiv o analiză a pieței materialelor de construcții și a agenților economici (furnizori) din această piață.

În cadrul Analizei Cost-Beneficiu, în vederea estimărilor privind costurile de construcție a autostrăzii/drumului expres, va prezenta și analiza de piață. Analiza de piață va include o descriere detaliată a pieței materialelor de construcții și a agenților economici (furnizori) din această piață, modului de estimare a costurilor materialelor de construcție, prezentarea și analiza prețurilor considerate, sursele de informații și datele de referință privind aceste prețuri folosite în estimarea costurilor (ex. prețuri de listă furnizori, discount-uri potențiale a fi aplicate acestor prețuri ținând cont de economiile de scară aferente magnitudinii Proiectului etc.), analiza disponibilității resurselor materiale și umane de realizare a Proiectului, impactul potențial asupra prețurilor materialelor de construcții, în urma implementării Proiectului etc.

În cadrul acestei analize se va fundamenta și se va include o descriere a modului și metodologiilor de estimare a costurilor de bază cu privire la materiale de construcție și a celorlalte componente de cost (manoperă, indirecte, transport, taxe, profit etc.) precum și a costurilor pentru proiectare și inginerie, asistență tehnică, organizare de șantier etc.

Se va fundamenta, documenta și prezenta: analiza cantităților și prețurilor considerate, sursele de date, datarea și informațiile utilizate pentru stabilirea cantităților și prețurilor de referință aferente tuturor elementelor de cost din cadrul devizelor (ex. prețuri de listă furnizori, discount-uri potențiale a fi aplicate acestor prețuri ținând cont de economiile de scară aferente dimensiunilor Proiectului etc.).

În vederea aplicării procedurilor de management al costurilor proprii Beneficiarului și în vederea asigurării calității metodologiilor privind estimările de cost, Prestatorul va preda și prezenta Beneficiarului toate foile de lucru, cu toate detaliile și calculelele detaliate aferente analizelelor referitoare la estimările elementelor de cost (cantități, prețuri, alte elemente) efectuate de către Prestator, în vederea auditării tehnice și economice ale acestora de către Beneficiar.

Devizele pentru Proiect vor fi prezentate în conformitate cu cerințele Hotărârii Guvernului nr. 907/ 2016 cu modificările și completările ulterioare.

În cadrul costurilor de investiție vor fi incluse și costuri aferente implementării Proiectului, în baza Hotărârii Guvernului nr. 399/2015 privind regulile de eligibilitate a cheltuielilor efectuate în cadrul operațiunilor finanțate prin Fondul european de dezvoltare regională, Fondul social european și Fondul de coeziune 2014-2020, cu modificările și completările ulterioare. Cheltuielile identificate vor fi încadrate pe categoriile de cheltuieli din Anexa 5.

Analiza Opțiunilor

În cadrul analizei opțiunilor, Prestatorul va compara scenariul „fără proiect" (*do minimum)* cu scenariul „cu proiect" ("*do project*"). Scenariul a *face minimum* include un nivel realist de întreținere și un volum minim de îmbunătățiri minore acolo unde este absolut necesar pentru a evita deteriorarea infrastructurii de transport.

Analiza Financiară

În cadrul Analizei Financiare se vor analiza fluxurile financiare ale Proiectului, din care fac parte:

a. Costuri de investiție și valoare reziduală pentru alternativele de traseu analizate;
b. Costuri de Operare și Întreținere (inclusiv materii prime, mâna de lucru, energia electrică și costurile pentru întreținerea regulată a lucrărilor planificate) pentru alternativele de traseu analizate;
c. Surse de finanțare.

Costurile de investiție vor reprezenta valoarea totală cu TVA a Proiectului așa cum este reflectată în devizul general, la care se vor adăuga în măsura posibilităților costurile adiționale legate de managementul Proiectului. Costurile de investiție se vor prezenta în conformitate cu devizul general din cadrul HG 907/2016 cu modificările și completările ulterioare și vor cuprinde și costurile istorice, adică costurile consumate și angajate de către Beneficiar până la acest moment, cât și costurile viitoare pentru realizarea Proiectului.

Costurile de investiție vor fi detaliate pe ani în funcție de graficul de realizare al investiției/calendarul de implementare al Proiectului. Modalitatea de ajustare la inflație a prețurilor va fi agreată împreună cu Beneficiarul la momentul transmiterii Raportului de început.

Costuri de operare și întreținere vor fi prognozate în conformitate cu reglementările în vigoare pentru drumuri naționale și autostrăzi și vor fi analizate pentru fiecare alternativă de traseu recomandată. Costurile de întreținere și operare ale sistemului vor include cel puțin următoarele:

a. Costurile de funcționare a infrastructurii (ex: semnalizare / controlul traficului)
b. Costurile de întreținere (ex: curățare, reparații minore, întreținerea pe timp de iarnă)
c. Costurile de reabilitare (ex: înlocuirea stratului de uzură).

Se vor calcula de asemenea, costuri de întreținere pe drumul existent în condițiile construirii autostrăzii/drumului expres, ținându-se cont de scăderea traficului ca urmare a devierii acestuia pe noul drum.

În tabelele analizei financiare și economice se vor regăsi aceste costuri calculate incremental pentru varianta „cu proiect" și „fără proiect".

Costurile pe întreaga durată de viață a unui obiectiv sunt cele asociate cu deținerea sau administrarea unui mijloc fix, care se înregistrează de-a lungul ciclului de viață al obiectivului. Analiza costurilor pe întreaga durată de viață a unui obiectiv includ costurile de reparații capitale, costurile operaționale și costurile de întreținere. Pentru estimarea costurilor pe întreaga durată de viață a obiectivului, Prestatorul va utiliza normele de întreținere relevante în vigoare în România.

Costurile pe întreaga durată de viață formează o parte integrantă a oricărei aplicații pentru fonduri europene și de aceea, trebuie investigate și estimate ca parte a Studiului de Fezabilitate.

Pentru a elabora o analiză a costurilor pe întreaga durată de viață a obiectivului, Prestatorului i se va solicita să determine și să analizeze următoarele costuri:

a. Costurile de investiție, ex. costul construcției
b. Costuri de operare și întreținere, care vor include:
   - Întreținerea curentă
   - Întreținerea periodică planificată
   - O estimare a operațiilor de întreținere reactive (la cererea Beneficiarului în caz de degradare)
   - Costuri de modernizare, costuri de reparații capitale etc.

Numărul de ani ce va fi calculat pentru operațiile de întreținere va fi de 30 ani.

Rata de actualizare utilizată în cadrul analizei financiare este de 5%.

Valoarea reziduală se va lua în calcul pentru ultimul an din ciclul de viață al Proiectului.Valoarea reziduală va fi determinată prin calcularea valorii actuale nete a fluxurilor de numerar pentru durata de viață rămasă a operațiunii.

Următoarele rezultate vor fi oferite în cadrul analizei financiare, dar nu se vor limita la:

a. Sustenabilitatea financiară, care include costul investiției, veniturile și costurile de operare, precum și sursele de finanțare. Nu se va include aici valoarea reziduală. În cadrul sustenabilității se va calcula fluxul de numerar net al Proiectului.
b. Rentabilitatea investiției totale. În acest tabel, cheltuielile (ieșirile) includ toate investițiile și costurile de operare iar veniturile (intrările) includ orice venit posibil plus valoarea rezidualp. Calculând balanța unor astfel de cheltuieli și venituri (folosind o rată de actualizare corespunzătoare), se vor defini următorii indicatori de performanță financiară:
   - Valoarea Netă Actualizată Financiară a Investiției (VNA-F/C)
   - Rata Financiară Internă de Rentabilitate a Investiției (RFIR/C).
   - Raportul B/C

   Rentabilitatea capitalului propriu, unde ieșirile includ capitalul propriu format pe baza planului de cheltuieli din: partea de cheltuieli eligibile suportate din GoR, cheltuielile neeligibile și TVA. Se vor defini următorii indicatori de performanță financiară:
   - Valoarea Netă Actualizată Financiară a Capitalului (VNA-F/K)
   - Rata Financiară Internă de Rentabilitate a Capitalului (RFIR/K).
   - Raportul B/C.

Completarea tabelelor din cererea de finanțare la capitolele aferente analizei financiare cu valorile indicatorilor economici rezultați în urma elaborării ACB – analiza financiară.

Analiza economică

Analiza economică se va baza pe principiul comparației costurilor și beneficiilor, prin comparare cu situația curentă. Costurile și beneficiile economice vor fi identificate, cuantificate, estimate și analizate.

Rezultatele analizei vor fi cuantificate și analizate cu ajutorul indicatorilor de eficiență socio-economică principali: Rata Internă de Rentabilitate Economică (RIRE), Valoarea Actuală Netă Economică (VANE) și raportul Beneficiu/Costuri. Analiza va fi însoțită de testarea adecvată a parametrilor critici.

Rata de actualizare utilizată în cadrul analizei economice este de 5.5%.

Costurile de investiție și cele de întreținere vor fi transformate din costuri financiare în costuri economice prin eliminarea TVA-ului și ulterior, aplicarea factorilor de conversie în funcție de tipul de costuri care intră în structura acestora pe baza recomandărilor din „Guide to Cost-benefit Analysis of Investment Projects, Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014 – 2020", decembrie 2014.

În cadrul analizei economice vor fi luate în considerare următoarele tipuri de beneficii principale calculate în varianta cu proiect și fără proiect:

a. Beneficii din reducerea timpului de parcurs – reducerea timpului de parcurs pentru pasageri și cargo pe baza ratei de ocupare a vehiculelor sau a gradului de încărcare cu marfă (exprimată în minute pentru fiecare tip de vehicul).
b. Beneficii din reducerea costurilor de operare a vehiculelor (pentru fiecare tip de vehicul)
c. Beneficii din reducerea numărului de accidente: în acest caz, în cazul construcției autostrăzii/drumului expres trebuie calculată reducerea numărului de accidente în condițiile menținerii unui anumit număr de accidente pe drumul existent.
d. Beneficiile externe legate de impactul asupra mediului sau impactul socio-economic în varianta "*cu proiect*" și "*fără proiect*" având în vedere că traficul este deviat în afara mediului urban. Tipurile de beneficii externe legate de impactul asupra mediului sau impacturi socio-economice ce vor fi analizate vor include:
   - Poluarea fonică (ziua și noaptea)
   - Poluarea atmosferică (noxe)
   - Efectul de seră / schimbările climatice
   - Alte impacturi asupra mediului cum ar fi: vibrații, separare, vizualizare, consum de resurse, peisaj, poluarea solului / apei, fragmentarea habitatelor naturale, biodiversitate etc.
   - Alte impacturi socio-economice cum ar fi: utilizarea terenului, dezvoltarea economică, locuri de muncă pe termen scurt și pe termen lung, coeziunea la nivel național și european, urbanizare, efect de rețea, efectul de izolare/fragmentare.

Pentru valorile unitare ale costurilor de operare a vehiculelor, costurile accidentelor și costurile timpului se vor utiliza valorile propuse în Masterplanul General de Transport al României (validate de către Ministerul Transporturilor, în prezent MTI).

Prestatorul va realiza estimări cu privire la forța de muncă ocupată pentru realizarea autostrăzii/drumului expres, care vor include informații cu privire la numărul de locuri de muncă atât din faza de execuție a acestora cât și în faza de operare. Se vor descrie și prezenta costurile și beneficiile socio-economice care nu au putut fi cuantificate în termeni monetari. Prestatorul va completa tabelele din cererea de finanțare la capitolele aferente analizei economice cu valorile indicatorilor economici rezultați în urma elaborării ACB – analiza economică. Cuantificarea emisiilor de gaze cu efect de seră generate de proiect și estimarea costului economic al emisiilor de dioxid de carbon (CO2) utilizat pentru monetizarea externalităților acestor emisii trebuie să se bazeze pe o metodologie transparentă aliniată cu obiectivele de decarbonizare ale UE până în 2050. În ceea ce privește adaptarea la schimbările climatice, costurile măsurilor vizând sporirea rezistenței proiectului la efectele schimbărilor climatice care sunt justificate în mod corespunzător în studiul de fezabilitate trebuie să fie incluse în analiza economică. Beneficiile măsurilor respective, de exemplu, măsurile luate pentru a limita emisiile de gaze cu efect de seră sau a spori rezistența la schimbările climatice, la condițiile meteorologice extreme și la alte dezastre naturale trebuie să fie evaluate, incluse în analiza economică, și descrise în mod adecvat.

Analiza de senzitivitate

În analiza Cost-Beneficiu va fi inclusă o analiză de senzitivitate. Analiza de senzitivitate urmărește identificarea variabilelor critice și impactul lor potențial asupra modificării indicatorilor tehnico-economici (cost investiție, durată etc.) și a indicatorilor de eficiență socio-economică (RIR, VAN, B/C etc.), financiari și socio-economici.

Criteriile care vor fi adoptate pentru alegerea variabilelor critice variază în funcție de particularitățile Proiectului definit și vor fi precis stabilite și fundamentate. Ca un criteriu general, recomandarea este de a lua în considerare acele variabile sau parametrii pentru care o variație absolută de +/- 1% a cazului de bază are un impact mai mare de +/- 1% în VAN a Proiectului. Rezultatele analizei de senzitivitate vor fi prezentate și prin diagrame/grafice de tip Spider și Tornado, sau alte grafice relevante pentru indicatorii de eficiență relevanți.

De asemenea se vor justifica tipul și nivelele de variație selectate în realizarea acestei analize și prezentarea clară a parametrilor de variație selectați și a concluziilor aferente.

Analiza de risc

În urma rezultatelor investigațiilor de teren, studiilor, evaluărilor etc. realizate pentru definirea Proiectului se vor aplica principiile managementului de risc al proiectelor de construcție de autostrăzi, așa cum se regăsesc în standardele și buna practică internațională.

Prestatorul va efectua o analiză a riscurilor identificate aferente fiecărui factor de influență („driver") potențial, asupra șanselor Proiectului de a se încadra în costurile estimate, graficul/calendarul de implementare și de a atinge indicatorii de eficiență socio-economică specifici și estimati în cadrul scenariului de bază. Analiza de risc a Proiectului se va face în baza principiilor, standardelor, metodologiilor și procedurilor recunoscute internațional, specifice managementului riscurilor proiectelor în sectorul transporturilor. Beneficiarul se așteaptă ca aceste metodologii să fie prezentate și fundamentate respectând principiul transparenței în cadrul volumului ACB din cadrul Studiului de Fezabilitate. În cazul în care, ca urmare a finalizării procesului de evaluare a studiului de impact și/sau a finalizării Studiului de Fezabilitate se vor înregistra schimbări ale traseului de autostradă / drum expres care a fost recomandat și care produc modificări semnificative (mai mari de +/- 10,00%) ale costului de investiție, Prestatorul va actualiza Analiza Cost-Beneficiu.

Analiza de risc și impactul riscurilor particulare ale Proiectului asupra indicatorilor tehnico-economici (cost de investiție, grafic de realizare/calendar de implementare etc.) precum și asupra indicatorilor de eficiență financiară și economică (RIR, VAN, B/C), va include:

- identificarea riscurilor specifice;
- analiza (calitativă și cantitativă);

- cuantificarea (estimarea impactului și a probabilităților de realizare);
- ierarhizarea (în funcție de nivelul/importanța impactului și probabilității);
- propunerea măsurilor pentru eliminarea/minimizarea/controlul riscurilor de implementare și finalizare a Proiectului
- analiza de risc a Proiectului se va face în baza principiilor, standardelor, metodologiilor și procedurilor recunoscute internaționale, specifice managementului riscurilor proiectelor în sectorul transporturilor.

Beneficiarul se așteaptă ca aceste metodologii să fie prezentate și fundamentate respectând principiul transparenței în cadrul volumului ACB din cadrul Studiului de Fezabilitate.

În cazul în care, ca urmare a finalizării procesului de evaluare a studiului de impact și/sau a finalizării Studiului de Fezabilitate se vor înregistra schimbări ale traseului care a fost recomandat și care produc modificări semnificative (mai mari de +/- 10,00%) ale costului de investiție, Prestatorul va actualiza Analiza Cost-Beneficiu.

Principalele riscuri pe sector care trebuie să fie luate în considerare în evaluarea riscurilor sunt cele prezentate în anexa III "Metodologia de realizare a analizei cost-beneficiu – cap. 2.4 Evaluarea riscurilor" din Regulamentul de punere în aplicare (UE) 2015/207 al Comisiei din 20 ianuarie 2015 de stabilire a normelor detaliate de punere în aplicare a Regulamentului (UE) nr. 1303/2013 al Parlamentului European și al Consiliului în ceea ce privește modelele pentru raportul de progres, transmiterea informațiilor privind un proiect, planul de acțiune comun, rapoartele de implementare pentru obiectivul privind investițiile pentru creștere economică și locuri de muncă, declarația de gestiune, strategia de audit, opinia de audit și raportul anual de control și în ceea ce privește metodologia de realizare a analizei cost-beneficiu și, în temeiul Regulamentului (UE) nr. 1299/2013 al Parlamentului European și al Consiliului, în ceea ce privește modelul pentru rapoartele de implementare pentru obiectivul de cooperare teritorială europeană. Această listă nu este exhaustivă și poate fi îmbunătățită de Beneficiar și Prestator. Analiza calitativă și cantitativă a riscurilor Proiectului are ca scop analiza riscurilor specifice și particulare identificate, în vederea estimării probabilității de apariție și a impactului unor evenimente neprevăzute (negative sau pozitive), în afara ipotezelor de bază utilizate (tehnice, juridice, financiare, socio-economice, de mediu) pentru definirea Proiectului, pentru estimarea costurilor de bază și a graficului de realizare și finalizare a Proiectului în cazul de bază.

Pentru riscurile care nu pot fi cuantificate se va realiza o analiză calitativă a acestor riscuri, precum și o descriere și prezentare a acestora, inclusiv motivele pentru care nu s-a putut realiza o cuantificare a acestora. Prestatorul va prezenta un registru (o matrice) al riscurilor, sub forma unui tabel centralizat al riscurilor identificate relevante pe fiecare domeniu de analiză a Proiectului, probabilitatea de apariție a acestor riscuri, estimarea impactului asupra factorilor de influență, parametrilor, variabilelor (ex. costurilor de investiție, nivelului de finanțare, costurilor de întreținere, duratei construcției etc.), cuantificarea cantitativă/ monetară a riscurilor, precum și descrierea măsurilor de reducere a riscurilor cu impact negativ asupra indicatorilor tehnico-economici ai Proiectului și a indicatorilor de eficiență socio – economică ale acestuia. Analiza de risc cu privire la impactul asupra indicatorilor tehnico-economici (cost de investiție, durată etc.) se vor centraliza într-o matrice (registrul) a riscurilor după modelul de mai jos.

Nr. crt.	Denumire risc	Descriere risc	Valoare factor de influență caz de bază	Probabilitate de apariție %	Impactul estimat %	Valoare Estimată a Riscului	Măsuri propuse de eliminare/ reducere/ control
1	2	3	4	5	6	7 = 4x5x6	

Concluziile analizei de risc vor fi prezentate și sub forma unor grafice relevante și vor fi incluse în volumul privind ACB din cadrul Studiului de Fezabilitate.
Astfel se va recomanda de către Prestator plafonul necesar de "rezerve" de costuri și termene de realizare, care ar trebui avut în vedere pentru execuția și întreținerea drumului.

Prestatorul va documenta și va descrie și metodologia de estimare a probabilităților și a impactului, documentarea distribuției riscurilor pe perioada de implementare a Proiectului, în valori nominale/indexate și în valori nete prezente pentru fiecare risc identificat. În analiza riscurilor se vor utiliza și simulări de tip Monte-Carlo, iar Prestatorul va prezenta și fundamenta, documenta și va descrie tipul de distribuții de probabilitate alese/selectate în realizarea acestui tip de simulare. Prestatorul va propune și va descrie rațiunile care stau la baza propunerii sale de alocare a riscurilor între autoritatea contractantă și potențialul contractor al lucrărilor

de execuție. Concluziile ACB vor include argumentarea alegerii soluției tehnice din punct de vedere financiar, tehnic (și măsuri de siguranță), socio – economic și de mediu etc. Concluziile ACB vor fi prezentate în cadrul unui document care va cuprinde cel puțin următoarele secțiuni:

1. Prezentarea și obiectivele Proiectului
2. Analiza opțiunilor
3. Analiza financiară
4. Analiza economică
5. Analiza riscului și a senzitivității
6. Modelul Financiar
7. Manualul Modelului Financiar

Concluziile și recomandările analizei ACB, cât și o cronogramă pentru drumul critic, realizată în Microsoft Project și care va ține cont de legăturile logico-temporale dintre diferitele activități și punctele critice identificate, prezentând în ansamblu perioada de implementare preconizată.

Modelul Financiar

În vederea realizării Analizei Cost-Beneficiu, Prestatorul va elabora un Model Financiar în MS Excel care va permite analizarea și prezentarea din punct de vedere monetar a Proiectului precum și a ipotezelor și factorilor care influențează indicatorii tehnico-economici și indicatorii de eficiență financiară și socio-economică.

Modelul Financiar va fi realizat pe baza celor mai bune practici internaționale cu privire la realizarea modelelor financiare în domeniul transporturilor și autostrăzilor și va fi elaborat de către modelatori financiari cu experiență în domeniu.

Beneficiarul dorește ca Modelul Financiar să poată fi utilizat efectiv ca instrument de analiză a Proiectului și să fie suficient de flexibil astfel încât să permită realizarea de scenarii diferite cu privire la ipoteze precum: sursele potențiale de finanțare în construcția proiectului, venituri potențiale proprii ale Proiectului (taxe, alte venituri), date de început și durate de construcție, orizontul de previziune explicită etc.

Modelul Financiar trebuie să fie elaborat astfel încât, prin structura sa, să permită analize de scenarii diferite cu privire la surse de finanțare diferite pentru finanțarea construcției unui astfel de proiect precum: fonduri europene, împrumuturi și surse bugetare.

De asemenea, Modelul Financiar trebuie să permită rularea unor scenarii din punct de vedere al unor venituri potențiale cum ar fi taxe pe drumuri sau alte venituri adiacente specifice, chiar dacă astfel de venituri nu sunt preconizate la acest moment.

Pentru toate ipotezele de intrare, factorii de influență (driveri), precum și pentru parametrii pe baza cărora se va realiza Modelul Financiar și analiza cost-beneficiu, se va face o documentare în detaliu, cu specificarea surselor de informații și a referințelor (benchmark-urilor) privind datele, informațiile și a parametrilor utilizați. Modelul financiar trebuie să fie elaborat respectând principiul transparenței.

În cadrul capitolului privind analiza cost-beneficiu, se vor descrie în detaliu, metodologiile specifice aplicate, a analizelor efectuate, a judecăților profesionale, a ipotezelor, a factorilor de influență și parametrilor care au stat la baza realizării analizei cost-beneficiu și a Modelului Financiar.

În vederea utilizării Modelului Financiar și de către Beneficiar, ca instrument de analiză al Proiectului, Prestatorul va elabora Manualul de Utilizare a Modelului Financiar, în care vor fi descrise în detaliu instrucțiunile de folosire a acestuia. Foile de lucru cu privire la datele primare/brute de intrare în Modelul Financiar și care nu au fost deja incluse și utilizate în cadrul fișierului propriu-zis al Modelului Financiar, vor fi prezentate ca anexe la Modelul Financiar. Modelul Financiar trebuie să permită rularea analizelor de scenarii, analize de senzitivitate și analize de risc adecvate (ex. Monte Carlo etc.). În elaborarea Modelului Financiar, Prestatorul trebuie să dezvolte și să implementeze toate procedurile necesare pentru a se asigura că Modelul Financiar nu conține erori de orice natură.

Design-ul Modelului Financiar se va face la nivelul de detaliere necesar pentru asigurarea transparenței, și va permite o prezentare clară, și ușurința funcțională de utilizare și modificare a parametrilor Modelului Financiar cu privire la:

a. datele de intrare/ipotezele/parametrii modelului financiar;
b. prelucrarea datelor (calcule, macros, flags, counters, index-uri etc.);
c. situațiile financiare previzionate (Cont de Profit și Pierdere, Bilanț, Fluxuri de numerar), devizul general, tabloul imobilizărilor și amortizării (dacă e cazul), tabloul surselor de finanțare și a utilizărilor, fond de rulment, TVA, alte taxe și impozitul pe profit etc.;
d. rezultatelor/indicatorilor specifici (ex. RIR, VNA, B/C, perioada de recuperare, perioada de recuperare ajustată, cost-volum-profit/praguri de rentabilitate, alți indicatori specifici utilizați pentru fluxurile de numerar specifice aferente Proiectului);
e. grafice de sinteză relevante, care vor permite reprezentarea și vizualizarea sintetică a fluxurilor și rezultatelor Proiectului;
f. calculele, ipotezele și metodologia, dacă este cazul, privind estimarea ratelor de actualizare costului capitalului propriu, costului împrumuturilor, precum și a costului mediu ponderat al capitalului.

Modelul financiar va fi ajustat din punct de vedere al structurii sau al datelor de intrare de către Prestator, sau la cererea autorității contractante ori de câte ori este nevoie pe întreg procesul de analiză al Proiectului și de asistență Beneficiarului în îndeplinirea obiectivelor Beneficiarului cu privire la Proiect și cu privire la contractul cu Prestatorul angajat în baza acestui caiet de sarcini.

Manualul de Utilizare al Modelului Financiar

Se vor descrie în detaliu instrucțiunile de utilizare ale Modelului Financiar.

TRONSONAREA/LOTIZAREA PENTRU EXECUȚIA LUCRĂRILOR

Prestatorul, va propune și va stabili împreună cu Beneficiarul tronsonarea/lotizarea sectorului de autostradă /drum expres proiectat.

Soluțiile tehnice din cadrul Studiului de fezabilitate se vor corela în așa fel încât execuția lucrărilor să se poată realiza pe tronsoane/loturi. Începutul/sfarșitul tronsoanelor/loturilor nu va fi în nodurile rutiere sau la lucrările de artă. În măsura posibilităților se va evita și amplasarea acestora în zonele de curbă. La stabilirea loturilor se va avea în vedere ca acestea să poată fi funcționale independent unele de altele, asa încât să poată fi utilizate și deschise traficului după finalizarea lucrărilor de execuție, respectiv după Recepția la Terminarea Lucrărilor.

ESTIMĂRI GENERALE DE COST ȘI DEVIZUL GENERAL DE CHELTUIELI

Devizul General, va fi întocmit în conformitate cu cerințele Hotărârii Guvernului nr. 907/2016, cu modificările și completările ulterioare. Prestatorul va întocmi un deviz general de cheltuieli pentru întregul proiect și devize pe obiecte ce vor cuprinde lista de cantități pe articole conforme cu indicatoarele de norme de deviz, precum și estimările de cost aferente pentru fiecare categorie principală de lucrări. Atât Devizul General cât și Devizele pe Obiect vor acoperi întreaga lungime a tronsonului de autostradă/ drum expres. În plus, față de cele menționate mai sus, Prestatorul va întocmi un Deviz General și Devize pe Obiect individuale pentru fiecare dintre obiectele ce vor fi definite de către Proiectant și agreate de către Beneficiar. De asemenea se vor întocmi Devize generale și Devize pe obiect pentru fiecare lot/tronson de autostradă/ drum expres în parte.

Prestatorul va detalia sursa folosită, acolo unde este cazul, pentru derivarea/calcularea acestor costuri. De asemenea, vor fi întocmite devize pentru fiecare secțiune/lot de autostradă/ drum expres, așa cum a fost propusă de către Prestator și acceptată de către Beneficiar.

AVIZĂRI / APROBĂRI LIVRABILE

- Analiza Multicriterială privind alternativele de traseu Etapa 1 cât și Etapa 2 se vor prezenta, analiza și aviza în cadrul C.T.E. – CNAIR S.A.

- Studiul de Fezabilitate se va analiza şi aviza în C.T.E. - CNAIR S.A., C.T.E – M.T.I. şi în Consiliul Interministerial de Avizare Lucrări Publice de Interes Naţional şi Locuinţe
- Soluţiile privind amenajarea intersecţiilor, inclusiv proiectele pentru semnalizare, marcaje rutiere, dotări şi ITS vor fi supuse analizării şi vor fi avizate în cadrul Comisiei privind siguranţa circulaţiei CNAIR S.A., anterior supunerii spre avizare în C.T.E. - CNAIR S.A.
- Obţinerea Avizului C.T.E. – CNAIR S.A. este condiţionată de aprobarea/avizarea Comisiei Tehnice privind Siguranţa Circulaţiei din cadrul CNAIR S.A.
- Prestatorul, în calitate de Proiectant, va acorda asistenţă Beneficiarului în procesul de avizare şi aprobare a indicatorilor tehnico – economici.



04 REZULTATE INDICATORI RECOMANDĂRI

Rezultate aşteptate

Prin implementarea şi aplicarea acestui Ghid se vor obţine următoarele rezultate:

eliminarea confuziilor;
buna înţelegere a cerinţelor Beneficiarului;
diminuarea riscurilor;
preîntâmpinarea apariţiei unor blocaje/întarzieri;

Indicatorii sunt elemente care măsoară aspecte considerate esenţiale pentru desfăşurarea unui program.

Un indicator este o informaţie identificabilă, măsurabilă şi uşor de înţeles.

Un sistem de indicatori se construieşte pornind de la identificarea informaţiilor necesare pentru stabilirea nivelului de performanţă al unui program.

Indicatorii aplicabili Ghidului:

Calitatea studiilor;
Respectarea calendarelor;
Formalizare / uniformizare;
Satisfacţia Beneficiarului / Prestatorului;

Recomandari

Toate acţiunile Beneficiarului şi Prestatorului vor fi derulate în beneficiul Proiectului.

Prestatorul va acorda o atenţie deosebită prevederilor Contractuale astfel încât toate activităţile sale să fie raportate la cerinţe şi la graficul de timp asumat.

Prestatorul va fi în permanent contact cu Beneficiarul, îl va informa instant şi va solicita sprijinul acestuia în cazul apariţiei oricăror probleme/blocaje care pot pune în pericol bunul mers al Proiectului.

În cazul în care nu există termene limită stabilite, Prestatorul va evita să transmită documente către Beneficiar/JAS

PERS pentru analiză, în zilele de vineri sau în preajma sarbătorilor legale sau a zilelor libere oferite prin Lege în România.

În momentul emiterii unei facturi, Prestatorul va avea în vedere minim următoarele:

- *Contul bancar din Factura să corespundă cu cel din Contract;*
- *În cadrul Facturii să fie menţionată perioada de prestare a serviciilor;*
- *Datele Beneficiarului să corespundă cu cele menţionate în cadrul Contractului;*
- *Valoarea Facturii să corespundă cu valoarea Raportului financiar aferent, aprobat;*



05
FORMAT CADRU
DOCUMENTE CONTRACTUALE

- FORMAT CADRU – ADRESA DE CORESPONDENȚĂ
- FORMAT CADRU – RAPORT DE ÎNCEPUT
- FORMAT CADRU – RAPORT DE PROGRES LUNAR
- FORMAT CADRU – RAPORT FINANCIAR
- FORMAT CADRU – RAPORT GEOTEHNIC PARȚIAL
- FORMAT CADRU – TEMA DE PROIECTARE
- FORMAT CADRU – MINUTĂ ȘEDINȚĂ
- FORMAT CADRU – NOTA DE PREZENTARE ÎN C.T.E. - CNAIR S.A.

ANEXA: SCANARE LASER AERIANA – LiDAR (LIGHT DETECTION AND RANGING)

Cerinte generale

Toate produsele vor fi livrate in sistemul national de referinta (elipsoid Krasovski 1940, plan de proiectie stereografica 1970 si sistem de altitudini Marea Neagra 1975).

Pentru determinarea pozitiei utilizand tehnologii satelitare (GNSS) se va utiliza Sistemul Romanesc de Determinare a Pozitiei (ROMPOS), prin care se asigura pozitionari precise in sistemul de referinta si coordonate european ETRS89, pe baza Retelei Nationale de Statii GNSS Permanente (RN-SGP).

Definirea zonelor si a densitatii punctelor LiDAR corespunzatoare:

- Varianta de traseu 1;
- Varianta de traseu 2
- Varianta de traseu 3 (dupa caz);

Pentru toate cele trei zone densitatea de scanare a punctelor trebuie sa fie de minim 16 pcte/mp.

Datele colectate trebuie sa depaseasca limita definita a proiectului cu minim 100 metri, pentru a asigura consistenta pe limite.

Planul de zbor cu liniile de zbor si suprafetele de control se vor livra in momentul solicitarii avizului de incepere a lucrarii. Pentru suprafetele de control se va livra un proiect de dispunere a acestora (format .shp). Se recomanda un numar de 4 suprafete de control.

Precizia altimetrica absoluta a punctelor trebuie sa fie de 0,20m. Coordonatele punctelor se exprima in metri, cu doua zecimale.

Zborul si calibrarea sistemului LiDAR

Pentru realizarea zborului de achizitie a datelor LiDAR se solicita ca aeronava sa fie echipata cu sistem INS-IMU, sistem GPS i platforma girostabilizatoare.

Datele se livreaza in format .LAS. Valorile intensitatii trebuie livrate pentru toate raspunsurile (point returns) la scara inregistrarilor sistemului LiDAR respectiv.

Georeferentierea norului de puncte in format .LAS trebuie sa fie in concordanta cu standardul GeoTIFF.

Calibrarea instrumentului LiDAR se va face pe suprafete de control, ale caror puncte componente var fi masurate la teren. Suprafetele de control trebuie sa fie repartizate omogen pe toata zona scanata.

Suprafata de control	5 x 5 m
Densitatea punctelor/mp	Minim 16
Numar de puncte/suprafata de control	400

Densitatea punctelor componente ale suprafetelor de control trebuie sa fie aceeasi cu densitatea punctelor laser.

Deviatia standard privind precizia planimetrica si altimetrica a suprafetelor de control trebuie sa fie de 0,06 metri. Suprafetele de control trebuie alese la teren astfel incat sa fie amplasate pe teren ferm, plan, cu o panta maxima de 10%, fara vegetatie abundenta.

Clasificarea norului de puncte

Punctele LiDAR trebuie clasificate pentru a se putea face diferenta intre puncte la sol (Ground) si punctele care nu sunt situate pe sol (non-Ground). Clasificarea se face intr-un set de clase definite in standardul LAS.

Exemplu de clasa	Descriere
2	**Puncte la sol**
3	Puncte de vegetatie mica
4	Puncte de vegetatie medie
5	Puncte de vegetatie lnalta
6	Puncte de constructii
7	Puncte de tip zgomot, care apar In norul de puncte din cauza norilor, a pasarilor In zbor, a erorilor de multipath sau a altar tipuri de erori ale sistemului. Aceasta clasa contine
8	Puncte de apa

Modelul Digital al Terenului si Modelul Digital al Suprafetelor

Din norul de puncte LiDAR se vor obtine prin clasificare Modelul Digital al Terenului (MDT) si Modelul Digital al Suprafetelor (MOS).

Se definesc:

- Modelul Digital al Terenului (MDT) – un model al elevatiilor, format numai din puncte la nivelul solului;
- Modelul Digital al Suprafetelor (MOS) – un model al suprafetei terestre format din puncte la sol si pe toate obiectele aflate la suprafata terestra, cum ar fi constructii si vegetatie;

Rezolutia MDT trebuie sa fie 0.5x0.5 m.

Generarea MDT trebuie sa parcurga urmatorii pasi: din norul de puncte se creeaza un TIN, apoi din TIN se creeaza un raster. Va fi folosita valoarea inaltimii obtinuta prin triangularea in centrul celulelor gridului. Se genereaza apoi un grid, indiferent de densitatea punctelor norului.

Generarea MOS trebuie sa parcurga urmatorii pasi: punctul cu inaltimea cea mai mare dintr-o celula va fi folosit la calcularea gridului. Indiferent de densitatea punctelor norului, va fi generat un nou grid.

Pe suprafetele cu goluri mari cum ar fi apele, valorile inaltimii gridului se vor afla prin interpolare, prin metoda vecinatatilor apropiate (nearest neighbourhood algorithm).

Rezolutia MOS trebuie sa fie 0.5x0.5 m.

DTM si DSM se livreaza In format GeoTIFF si ASCII. Ele trebuie taiate pe sectiuni (tile-uri), la fel ca ortofotoplanul.

Fiecare punct LiDAR trebuie sa fie amplasat intr-un singur tile. Punctele situate pe linia de taiere trebuie luate in considerare in tile-ul din dreapta.

Analiza densitatii

Pentru realizarea acesteia, suprafata intregului proiect se testeaza prin impartirea setului de date intr-un grid de dimensiuni 10x10 m, iar apoi se calculeaza densitatea medie a punctelor (first return) pentru fiecare sectiune. Se va livra in format .shp pentru fiecare tile si trebuie sa contina coordonatele X,Y ale punctului central al gridului, urmate de valoarea densitatii punctelor.

Cerinte de precizie

Cerintele de precizie sunt conform tabelului de mai jos :

Tip de calitate	**Subtip de calitate**	**Calitate dorita**	**Produs LiDAR**
Precizie	Altimetrica	Abaterea standard	0,03m
Precizie	Altimetrica	Eroarea medie	0,20m
Precizie	Clasificare	Procentul de puncte clasificate gresit	2%
		Procentul de puncte clasificate ca puncte la sol (ground), situate pe suprafete plane	80%
Consistenta	Clasele utilizate la livrare	Eroarea exprimata in procente	0%
Consistenta	Formatul fișierelor utilizate la livrare	Eroarea exprimata in procente	0%

LIVRABILE - pe un hard disk extern

Zbor LiDAR

- Informatii rezultate in urma utilizarii sistemului DGNSS;
- Observatiile GNSS pentru punctele de reper din fiecare zona, in format RINEX;
- Observatiile GNSS pentru punctele suprafetelor de control din fiecare zona, in format RINEX;
- Inventarul de coordonate al punctelor componente ale suprafetelor de control ale sistemului LiDAR;
- Observatiile obtinute de la sistemul INS/IMU;
- Informatii de productie cu privire la INS/IMU;
- Liniile de zbor in format .shp (inaltimea de zbor, data zborului, parametrii instrumentului);
- Suprafata acoperita cu puncte LiDAR ca poligon, in format .shp;
- Toate punctele rezultate in urma scanarii in format .LAS.

MDT, MOS

- Fisierele LAS cu puncte clasificate;
- Fisierele .shp cu norul de puncte pe clasele de clasificare;
- Modelul Digital al Terenului cu rezolutia de 0,5 m, in format ASCII, GeoTiff si harta index in format .shp;
- Modelul Digital al Suprafetelor cu rezolutia de 0,5m, in format ASCII, GeoTiff si harta index in format .shp;
- Documentatia preciziei MDT si MOS (inclusiv rapoartele de verificare interna si analiza densitatii punctelor);
- Profilul longitudinal al tuturor variantelor de traseu;
- Profile transversale; Pozitia acestora va fi stabilita impreuna cu Beneficiarul;

SPECIFICATII TEHNICE PENTRU REALIZAREA ORTOFOTOPLANULUI DIGITAL COLOR

Toate produsele vor fi livrate in sistemul national de referinta (elipsoid Krasovski 1940, plan de proiectie stereografica 1970 si sistem de altitudini Marea Neagra 1975).

Pentru determinarea pozitiei utilizand tehnologii satelitare (GNSS) se va utiliza Sistemul Romanesc de Determinare a Pozitiei (ROMPOS), prin care se asigura pozitionari precise in sistemul de referinta si coordonate european ETRS89, pe baza Retelei Nationale de Statii GNSS Permanente (RN-SGP).

Planul de zbor si proiectul de reperaj se vor livra in momentul solicitarii avizului de incepere a lucrarii.

Definirea zonelor corespunzatoare :

- Varianta de traseu 1;
- Varianta de traseu ..;
- Varianta de traseu n;

Datele colectate trebuie sa depaseasca limita definita a proiectului cu minim 100m, pentru a asigura consistenta pe limite.

Aerofotografierea

Aerofotografierea se va realiza pe toata suprafata proiectului. Scopul aerofotografierii este obtinerea de fotograme digitale color necesare producerii stereomodelelor si ortofotoplanului digital.

Avizele si aprobarile necesare pentru efectuarea zborurilor vor fi obtinute de catre Prestator de la institutiile abilitate.

Declasificarea zonelor militare intra in sarcina Prestatorului. Aceasta va fi realizata de catre institutiile abilitate.

Fotogramele digitale trebuie sa fie color, cu rezolutia in teren a pixelului (GSD) de 20 cm. Formatul fisierelor fotogramelor digitale va fi TIFF, RGB, Continuous, Pixel Type: unsigned integer si Pixel Depth cel putin 8 bit per canal de culoare (24 bit RGB).

Imaginile fotogrammetrice trebuie preluate in conditii de vegetatie minima si fara ca suprafata terestra sa fie acoperita de zapada sau inundatii; fotogramele digitale trebuie sa fie clare, preluate in conditii de vizibilitate maxima (fara ceata, fum, praf, voal atmosferic), nu trebuie sa contina nori, iar umbrele trebuie sa fie cat mai scurte si neaccentuate, unghiul de elevatie al soarelui fiind mai mare de 30 grade sexagesimale la preluarea lor; eventualele pete luminoase var fi retusate; culorile trebuie sa fie cat mai naturale; imaginile trebuie sa fie omogene, fara diferente de contrast si tonalitate; zona va fi acoperita cu benzi aproximativ drepte de fotograme nadirale; directia de zbor va fi de la est la vest; acoperirea longitudinala a fotogramelor va fi de minim 60%, iar

cea transversala de minim 30%; scara fotogramelor nu va varia cu mai mult de 10% fata de scara de zbor initial stabilita; unghiul de deriva nu va depasi 5 grade sexagesimale atunci cand va fi masurat intre linia de baza si o linie paralela cu cadrul imaginii; variatia acoperirii longitudinale sau transversale nu trebuie sa depaseasca 3%; unghiurile de inclinare longitudinala si transversala nu vor depasi 2 grade sexagesimale).

Numerotarea imaginilor fotogrammetrice va fi continuta in numele fisierului corespunzator.

Fiecare imagine realizata va fi livrata fmpreuna cu urmatoarele adnotari:

- Numele fi ierului TIFF (acesta va contine o abreviere a zonei fotografiate, numarul benzii de zbor i numarul de ordine de banda);
- Coordonatele centrului de proiectie al imaginii aeriene ;
- Anul, luna si ziua fotografierii;
- Seara nominala de fotografiere;
- Constanta obiectivului camerei;
- Numele achizitorului.

Prestatorul va prezenta fisierele cu coordonatele compensate ale centrelor de proiectie ale imaginilor, incluzand urmatoarele date: coordonatele fiecarui centru de proiectie, punctele de referinta DGPS in teren (2 statii) si datele de calibrare si determinare a excentricitatii antenei GPS/camera aerofotogrammetrica .

Va fi furnizat un plan index de identificare al imaginilor, sub forma digitala in care se vor indica pozitiile relative ale tuturor imaginilor realizate. lmaginile se vor livra pe un hard disk extern de minim 1 TB etichetat corespunzator.

In cuprinsul fotogramelor trebuie sa se regaseasca imaginile clare ale reperelor fotogrammetrice. Prelucrarea imaginilor se va face cu aplicarea tuturor corectiilor geometrice, radiometrice si de calibrare a senzorilor. Prestatorul va furniza toate detaliile, inclusiv documentatia tehnica a camerei, care sa dovedeasca faptul ca aceasta indepline te toate conditiile necesare achizitiei imaginilor digitale. Prestatorul va prezenta certificatele de calibrare pentru camera fotogrammetrica digitala si pentru dispozitivele folosite, valabile la momentul zborului.

Aerotriangulatia

Aerotriangulatia va fi executata digital, cu softuri licentiate, instalate pe echipamente hard corespunzatoare.

Reperele fotogrammetrice de pe limitele blocului vor fr determinate la intervale de eel mult 8 baze de fotografiere.

Reperele fotogrammetrice din interiorul blocului trebuie determinate la intervale de eel mult 16 ori baza de fotografrere. La colturile blocurilor trebuie sa existe cate 2 repere fotogrammetrice.

Distributia reperelor fotogrammetrice trebuie sa fie omogena in cadrul blocurilor si in cadrul fotogramelor. Pentru fiecare din reperele fotogrammetrice utilizate trebuie intocmite descrieri topografice . Descrierea topagrafica va contine urmatoarele date minime: numarul reperului fotogrammetric, locatia (nume UAT si judet), data masurarii, numele executantului (angajat si firma), tipul de semnalizare in teren, coordonatele precise X,Y,Z, numarul fotogramei in care poate fi identificat, un fragment de fotograma cu imaginea reperului fatagrammetric, descrierea textuala a reperului fotagrammetric si a modului de acces, fotagrafii terestre simple ale punctului pe doua directii perpendicutare, excentricitati.

Punctele de verificare nu vor fi premarcate, ci vor fi alese la teren detalii planimetrice punctiforme vizibile pe fotograme. Pentru aceste puncte vor fi intocmite descrieri tapografice in aceleasi conditii ca pentru reperele fotogrammetrice.

Detaliile privind punctele de legatura si realizarea aerotriangulatiei trebuie descrise .

Ortofotoplanul

Prestatorul va produce ortofotoplanuri color in format digital, in sistemul national de proiectie stereografica 1970 si va mentiona tipul de MOS folosit (generat fotogrammetric sau cel din date LiDAR). Ortofotoplanul va fi taiat pe sectiuni patrate (tile-uri) ca si MDT-ul si MDS-ul.

Denumirea sectiunilor de ortofotoplan: primele 3 cifre ale coordonatelor X si Y, exprimate in metri, ale coltului din stanga jos a foii de ortofotoplan. Fisierul ce contine imaginea ortofotoplanului pentru fiecare sectiune va fi stocat in format .GeoTIFF . Ortofotoplanurile color RGB vor avea 8 biti pentru fiecare canal de culoare. Pentru fiecare zona va fi generat un mozaic ortofoto sub forma de fisier .ECW, avand aceeasi rezolutie cu sectiunile de ortofotoplan. Rezolutia ortofotoplanului final trebuie sa fie de 0,20m. Liniile de racordare (seemlines) vor fi livrate in format .shp si vor fi de tip polilinie. Ortofotoplanul trebuie realizat astfel incat deplasarile planimetrice ale constructiilor datorate inaltimii lor sa fie inlaturate.

Nu se permite existenta pe ortofotoplan a unor goluri. Se considera goluri de informatii inclusiv umbrele dense, norii sau o imagine neclara. Se asimileaza cu gol de informatie si pixelii cu valoarea O si 255. Culorile imaginilor ortofotoplanului trebuie sa fie naturale si sa reflecte topografia terenului. Contrastul trebuie astfel realizat incat detaliile topografice sa poata fi distinse cu precizie. Nu se admit nori, umbre dense, straluciri. Nu se admit diferente de nuante intre tile-urile de ortofotoplan. Nu este admis asa-zisul „aspect pixelat" al imaginilor.

Cerinte de precizie

Ortofotoplanul va avea precizia de ± 0.20 m. Prestatorul trebuie sa masoare punctele de verificare pentru evaluarea ortofotoplanurilor color digitale.

LIVRABILE

Zbor aerofografiere si aerotriangulatie

- Informatii rezultate in urma utilizarii sistemului DGNSS;
- Observatiile GNSS pentru punctele de reper din fiecare zona, in format RINEX; 3. Observatiile obtinute de la sistemul INS I IMU;
- Informatii de productie cu privire la INS/IMU;
- Indexul de identificare al fotogramelor (mozaicul zborului);
- Fisierele digitale ale fotogramelor ;
- Fisierul de camera fotogrammetrica (CAM);
- Certificatele de calibrare pentru camera fotogrammetrica digitala si pentru dispozitivele folosite, certificate care trebuie sa contina :
- Numele si adresa centrului de calibrare;
- Data calibrarii camerei fotogrametrice;
- Numarul de serie dat obiectivului de producatorul camerei ;
- Distanta focala calibrata (constanta camerei) a obiectivului ;
- Distorsiunea radiala simetrica in microni la intervale care nu depasaesca 10 milimetri in distanta radiala ;
- Fiecare dintre cele patru semi-diagonale relativ la axa celei mai bune simetrii;
- Datele de rezolutie radiala si tangentiala pentru obiectiv, oferite de producator la data productiei sau ulterior reglarii optice a obiectivului ;
- Un document de atestare a eliminarii distorsiunii obiectivului in imaginea digitala finala.
- Descrierea topografica - in format digital - a reperelor fotogrammetrice si a tuturor punctelor de verificare folosite si calculul coordonatelor finale;
- Documentatia privind realizarea aerotriangulatiei.

Ortofotoplanul

a. Sectiunile de ortofotoplan digital, in formatul .GeoTIFF;
b. Harta index, in format digital, cu dispunerea sectiunilor de ortofotoplan;
c. Mozaicul ortofoto in format .ECW pentru toate zonele;
d. Liniile de racordare (seemlines) in format .shp;

e. Documentatia doveditoare a preciziei ortofotoplanului.

Cerinte tehnice minimale privind echipamentele pentru scanare laser:

Laser scanner

a. Raza minima: 10 m;
b. Precizie: minim 20 mm;
c. Rata de repetitie puls laser: mai mare de 550 kHz;
d. Viteza de scanare: 10-150 scan/sec.;
e. Unghi de rezolutie: 0.001^0;
f. Unghi de vizualizare: min. 60^0 (+ 30^0 /- 30^0);
g. Altitudine maxima de operare: 5000 m deasupra nivelului marii.

Orthophotomap camera:

a. Rezolutie detector: minim 9.2 megapixeli (3384 H x 2704 V);
b. Frame rate: minim 13.2 fps;
c. Format imagine: (34-26) x (16-24);
d. Temperaturi de functionare: - 20^0C - 40^0C;
e. Image buffer (RAM): 128 MB.

DOCUMENTATIA TEHNICA FINALA FURNIZATA BENEFICIARULUI

Pentru variantele de traseu se vor fumiza urmatoarele date:

- Un fisier sub forma de tabel (*.xlsx), numit "Raport privind poligoanele", care contine lista completa a portiunilor de interferenta ale vegetatiei, terenurilor agricole, drumuri etc pe intreaga portiune de linie inspectata;
- Un fisier in format grafic (*.shp), numit "Plan LiDAR final", care contine coordonatele tutror portiunilor de interferenta cu vegetatia, terenuri agricole, drumuri etc, pentru intreaga portiune de linie inspectata;
- Fisiere sub forma de imagini (*.pdf) corespunzatoare deschiderilor afectate de interferente cu vegetatia, terenuri agricole, drumuri etc pe intreaga portiune de linie inspectata, denumite "Scheme de detaliu privind vegetatia/terenuri agricole/drumuri etc";
- Un fisier in format (*.xml) referitor la metode, structurat in conformitate cu formatul indicat anterior;
- Unul sau mai multe fisiere referitoare la norul de puncte obtinut, in conformitate cu formatul si caracteristicile stabilite;
- Planuri ortofotografice in numar suficient de mare pentru a acoperi suprafata aferenta intregii linii;
- Suprafata acoperita cu puncte LiDAR ca poligon, in format .shp;
- Toate punctele rezultate in urma scanarii in format .LAS;
- Sectiunile de ortofotoplan digital, in format .GeoTIFF;
- Modelul Digital al Suprafetelor cu rezolutia de 0,5 m, in format ASCII si GeoTIFF si harta index in format .shp;
- Sectiunile de ortofotoplan digital, in format .GeoTIFF;
- Harta index in format digital, cu dispunerea sectiunilor de ortofotoplan;
- Mozaicul ortofoto in fonnat .ECW;
- Modelul 3D al terenului;
- Profilul longitudinal al tuturor variantelor de traseu;
- Profile transversale; Pozitia acestora va fi stabilita impreuna cu Beneficiarul;

LOGO
CONTRACTOR

CNAIR S.A

SPATIU PENTRU NR. DE INREGISTRARE CNAIR S.A

Nr. de înregistrare:
Data:
Nr. pagini:

Către: Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere
În atenția: [Doamnei / Domnului Prenume și NUME] – **Director General**
[Doamnei / Domnului Prenume și NUME] – **Director General Adjunct**
[Doamnei / Domnului Prenume și NUME] – **Director Direcția [...]**
Contract :
Referință:
Subiect:

Stimată doamnă / Stimate domnule,

Cu stimă,

[Funcția]

[Nume și Prenume semnatar]

[Semnătura]

[Ștampila]

Nume Contractor
Adresa:
Telefon:
Fax:
Email:
Web:

Contract de servicii: nr. xx/xxx/xx.xx.xxxx

Faza de proiectare:

RAPORT DE ÎNCEPUT

Data emiterii

Revizia: …

CNAIR S.A

Logo Prestator

Listă de Semnături

Nume și Prenume	Funcție	Semnatură	Dată
...			
....			
*			

* Se va completa cu : *Nume și Prenume, Funcție, Semnătura, Dată* pentru orice alți experți din cadrul contractului de servicii ce au participat la elaborarea prezentului document.

Cuprins

1. **PREAMBUL** .....

1.1. Informatii generale.....

1.2. Stadiul actual in sectorul de referinta.....

2. **OBIECTIV, SCOP SI REZULTATE ASTEPTATE**.....

2.1. Obiective generale.....

2.2. Scopul proiectului .....

2.3. Rezultatele asteptate din partea prestatorului .....

3. **STUDIUL DE FEZABILITATE PROIECT PENTRU AUTORIZAREA EXECUTARII LUCRARILOR (DUPA CAZ) PROIECTUL TEHNIC DE EXECUTIE (dupa caz) ASPECTE GENERALE**.....

4. **Stabilirea criteriilor de proiectare**.....

4.1. Aplicabilitatea cadrului legislativ si reglementarilor tehnice in vigoare.....

4.2. Studiul preliminar de rezistenta la schimbari climatice.....

4.3. Prezentarea criteriilor de proiectare.....

4.4. Metodologia de abordare pentru fiecare sarcina/activitate specifica din Caietul de sarcini .....

5. **RISCURI**.....

6. **ALOCARE RESURSE SI ACTIVITATI**.....

7. **GRAFIC DE TIMP ESTIMATIV PENTRU INDEPLINIREA ACTIVITATILOR (GRAFIC GANTT)**.....

Anexe .....

- Minute sedinte
- Acte doveditoare detinere echipamente

Contract de servicii: nr. xx/xxx/xx.xx.xxxx

Faza de proiectare:

RAPORT LUNAR DE PROGRES

NR. ...

Revizia: …

Perioada de raportare

xx.xx.xxxx – xx.xx.xxxx

CNAIR S.A

Logo Prestator

Listă de Semnături

Nume și Prenume	Funcție	Semnatură	Dată
...			
....			
*			

* Se va completa cu : *Nume și Prenume, Funcție, Semnătura, Dată* pentru orice alți experți din cadrul contractului de servicii ce au participat la elaborarea prezentului document.

CUPRINS

1. INFORMAȚII GENERALE .....
2. STADIUL ACTIVITĂȚILOR .....
3. STADIUL LIVRABILELOR / DOCUMENTELOR PREDATE .....
4. RESURSE UTILIZATE ÎN PERIOADA SERVICIILOR .....
5. SEDINȚE, ÎNTÂLNIRI .....
6. DIFICULTĂȚI ȘI PROPUNERI DE SOLUȚIONARE .....
7. ANEXE .....

1. INFORMAȚII GENERALE

Contract:	**Se va completa numărul contractului*
Denumirea Contractului:	**Se va completa denumirea completă a contractului*
Autoritatea Contractantă:	Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere
Sediul Autorității Contractante:	Bdul. Dinicu Golescu nr. 38, Sector 1, Bucuresti, Romania
Date de contact:	tel.: 021.264.32.00 fax: 021.312.09.84
Prestator:	**Se va completa denumirea completă a Prestatorului sau a Asocierii după caz*
Sediul Prestatorului:	**Se va completa adresa sediului Prestatorului sau a Asocierii după caz*
Date de contact:	**Se vor completa datele de contact ale Prestatorului sau a Asocierii după caz*
Ordin de incepere:	**Se va completa cu data Ordinului de Incepere comunicat de către Autoritatea Contractanta, Prestatorului Asocierii după caz*
Termenul de predare al Raportului:	**Se va completa cu termenul de predare al prezentului raport, conform prevederilor contractuale*
Perioada de raportare:	**Se va completa perioada de raportare a activităților cuprinde în prezentul raport*

2. STADIUL ACTIVITĂȚILOR

2.1. DETALIERE ȘI RAPORTARE PROGRES ÎN PERIOADA DE REFERINȚĂ *

** În cadrul acestui capitol vor fi descrise și raportate doar activitățile realizate în cadrul contractului în perioada de referință. De asemenea, în cadrul acestui capitol va fi realizată o analiză comparativă a stadiului de realizare a activităților în cadrul contractului, față de Graficul de activități Gantt prezentat de către Prestator la nivelul Raportului de Inceput și aprobat de către Beneficiar. Dacă este cazul, se va transmite un Grafic de activități Gantt actualizat.*

3. STADIUL LIVRABILELOR / DOCUMENTELOR PREDATE*

** În cadrul acestui capitol vor fi menționate în format tabelar documentele / livrabilele , astfel :*

Livrabil / document	Dată predare	Dată aprobare	Dată respingere
..			
...			
....			

4. RESURSE UTILIZATE ÎN DESFĂȘURAREA SERVICIILOR (RESURSE DE PERSONAL, RESURSE TEHNICO-MATERIALE, SUBCONTRACTANȚI)

4.1. Resurse utilizate în perioada de raportare *

**Se vor mentiona resursele tehnico-materiale si de personal utilizate in realizarea activitatilor aferente contractului de servicii, in perioada curenta de raportare. Totodata, se vor mentiona Subcontractantii ce au realizat activitati in perioada curenta de raportare.*

5. SEDINȚE, ÎNTÂLNIRI *

**Vor fi mentionate si descrise sedintele desfasurate in perioada curenta de raportare.*
De asemenea, la prezentul raport vor fi atasate si minutele sedintelor desfasurate.

6. DIFICULTĂȚI ȘI PROPUNERI DE SOLUȚIONARE*

**Vor fi descrise problemele intampinate pe parcursul derularii contractului de servicii, in perioada de curenta de raportare. De asemenea, vor fi propuse masurile de solutionare ale acestora.*

7. ANEXE

7.1. Tabel centralizator corespondenta purtata in perioada de raportare

Nr. adresa	Dată de transmitere	Emitent	Destinatar	Subiect

7.2. Tabel centralizator Progres Fizic, Progres Financiar

Executat %			Plătit %	
Planificat	Realizat	Nerealizat	Planificat	Realizat

7.3. Tabel centralizator Avize și Acorduri

Centralizator Obținere Avize				
Nr. Art.	Instituția de la care s-a solicitat autorizația/avizul/acordul	nr. adresă solicitare	nr. adresă răspuns	Stadiu obținere autorizație /aviz/acord

7.4. Imagini din timpul realizării investigațiilor geotehnice, arheologice etc.

Contract de servicii: nr. xx/xxx/xx.xx.xxxx

Faza de proiectare:

RAPORT FINANCIAR INTERMEDIAR / FINAL

NR. ...

Revizia: …

CNAIR S.A

Logo Prestator

Listă de Semnături

Nume şi Prenume	Funcţie	Semnatură	Dată
...			
....			
*			

* Se va completa cu : *Nume şi Prenume, Funcţie, Semnătura, Dată* pentru orice alţi experţi din cadrul contractului de servicii ce au participat la elaborarea prezentului document.

CUPRINS

1. INFORMATII GENERALE.....

2. ACTIVITATI SUPUSE LA PLATA.....

3. RAPORTARE LA PREVEDERILE CONTRACTUALE SI OFERTA FINANCIARA.....

4. STADIUL SITUATIEI FINANCIARE.....

5. ANEXE.....

1. INFORMAŢII GENERALE

Contract:	**Se va completa numărul contractului*
Denumirea Contractului:	**Se va completa denumirea completă a contractului*
Autoritatea Contractantă:	Compania Naţională de Administrare a Infrastructurii Rutiere
Sediul Autorităţii Contractante:	Bdul. Dinicu Golescu nr. 38, Sector 1, Bucuresti, Romania
Date de contact:	tel.: 021.264.32.00 fax: 021.312.09.84
Prestator:	**Se va completa denumirea completă a Prestatorului sau a Asocierii după caz*
Sediul Prestatorului:	**Se va completa adresa sediului Prestatorului sau a Asocierii după caz*
Date de contact:	**Se vor completa datele de contact ale Prestatorului sau a Asocierii după caz*
Ordin de începere:	**Se va completa cu data Ordinului de Incepere comunicat de către Autoritatea Contractanta, Prestatorului Asocierii după caz*

2. ACTIVITĂŢI SUPUSE LA PLATĂ

3. RAPORTARE LA PREVEDERILE CONTRACTUALE ŞI OFERTA FINANCIARĂ

4. STADIUL SITUAŢIEI FINANCIARE

4.1 Situaţia financiarĂ centralizată

4.2 Recuperare avans (dacă este cazul)

5. ANEXE

5.1. Corespondenţă relevantă

Contract de servicii: nr. xx/xxx/xx.xx.xxxx

Faza de proiectare:

RAPORT GEOTEHNIC PARTIAL

NR. ...

Revizia: …

CNAIR S.A

Logo Prestator

Listă de Semnături

Nume și Prenume	Funcție	Semnatură	Dată
...			
....			
*			

* Se va completa cu : *Nume și Prenume, Funcție, Semnătura, Dată* pentru orice alți experți din cadrul contractului de servicii ce au participat la elaborarea prezentului document.

CUPRINS

1. INFORMAȚII GENERALE .....

2. PREZENTARE ACTIVITĂȚI REALIZATE .....

3. FORAJE .....

4. INVESTIGAȚII GEOFIZICE (DACĂ ESTE CAZUL) .....

1. INFORMAȚII GENERALE

Contract:	**Se va completa numărul contractului*
Denumirea Contractului:	**Se va completa denumirea completă a contractului*
Autoritatea Contractantă:	Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere
Sediul Autorității Contractante:	Bdul. Dinicu Golescu nr. 38, Sector 1, Bucuresti, Romania
Date de contact:	tel.: 021.264.32.00 fax: 021.312.09.84
Prestator:	**Se va completa denumirea completă a Prestatorului sau a Asocierii după caz*
Sediul Prestatorului:	**Se va completa adresa sediului Prestatorului sau a Asocierii după caz*
Date de contact:	**Se vor completa datele de contact ale Prestatorului sau a Asocierii după caz*
Ordin de incepere:	**Se va completa cu data Ordinului de Incepere comunicat de către Autoritatea Contractanta, Prestatorului Asocierii după caz*

2. PREZENTARE ACTIVITĂȚI REALIZATE

3. FORAJE

Foraj 1
- **Fisa complexa a forajului**
- **Analize de laborator**
- **Poze relevante (executie foraj, activitati laborator)**

Foraj 2
- **Fisa complexa a forajului**
- **Analize de laborator**
- **Poze relevante (executie foraj, activitati laborator)**

.
.
.

Foraj N
- **Fisa complexa a forajului**
- **Analize de laborator**
- **Poze relevante (executie foraj, activitati laborator)**

4. INVESTIGAȚII GEOFIZICE (DACA ESTE CAZUL)

Contract de servicii: nr. xx/xxx/xx.xx.xxxx

Faza de proiectare:

TEMA DE PROIECTARE

GEOTEHNICA

NR. ...

Revizia: …

CNAIR S.A

Logo Prestator

Listă de Semnături

Nume și Prenume	Funcție	Semnatură	Dată
...			
....			
*			

* Se va completa cu : *Nume și Prenume, Funcție, Semnătura, Dată* pentru orice alți experți din cadrul contractului de servicii ce au participat la elaborarea prezentului document.

CUPRINS

1. INFORMATII GENERALE.....

2. CERINTE GENERALE TEMA DE PROIECTARE.....

3. INVESTIGATII DE TEREN.....

3.1 CARTAREA GEOLOGICA/GEOMORFOLOGICA DE TEREN.....

3.2 INVESTIGAREA TERENULUI DE FUNDARE.....

4. LUCRARI DE INVESTIGATII DE TEREN.....

5. INCERCARI DE LABORATOR.....

6. STUDIUL GEOTEHNIC.....

7. ANEXA 1 (LISTA INVESTIGATIILOR GEOTEHNICE).....

8. ANEXA 2 (PIESE DESENATE)

8.1 PLANUL DE INCADRARE IN ZONA A AMPLASAMENTULUI.....

8.2 PLAN DE SITUATIE CU INDICAREA PUNCTELOR DE INVESTIGATIE.....

1. INFORMAȚII GENERALE

Contract:	**Se va completa numărul contractului*
Denumirea Contractului:	**Se va completa denumirea completă a contractului*
Autoritatea Contractantă:	Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere
Sediul Autorității Contractante:	Bdul. Dinicu Golescu nr. 38, Sector 1, Bucuresti, Romania
Date de contact:	tel.: 021.264.32.00 fax: 021.312.09.84
Prestator:	**Se va completa denumirea completă a Prestatorului sau a Asocierii după caz*
Sediul Prestatorului:	**Se va completa adresa sediului Prestatorului sau a Asocierii după caz*
Date de contact:	**Se vor completa datele de contact ale Prestatorului sau a Asocierii după caz*
Ordin de incepere:	**Se va completa cu data Ordinului de Incepere comunicat de către Autoritatea Contractanta, Prestatorului Asocierii după caz*

2. CERINTE GENERALE PRIVIND TEMA DE PROIECTARE

3. INVESTIGATII DE TEREN

3.1 CARTAREA GEOLOGICA / GEOMORFOLOGICA DE TEREN

- Se va completa cu informatii referitoare la cartarea geologica

3.2 INVESTIGAREA TERENULUI DE FUNDARE

- Se va completa cu tipul investigatiilor de teren propuse

4. LUCRARI DE INVESTIGATII DE TEREN

- Se va completa cu descrierea lucrarilor de foraj respectiv descrierea investigatiilor geofizice

5. INCERCARI DE LABORATOR

- Se va completa cu tipul de incercari in laborator pentru probele tulburate si netulburate.

6. STUDIUL GEOTEHNIC-

- Se va completa cu informatii referitoare la continutul studiului geotehnic

7. LISTA DE INVESTIGATII(ANEXA 1)

- Se va completa prin enumerarea tipurilor de investigatie

8. PIESE DESENATE (ANEXA 2)

8.1 - Plan de incadrare in zona a amplasamentului pentru tot traseul sau pentru sectorul propus (daca este cazul)

8.2 - Plan de situatie cu indicarea punctelor de investigatie pentru tot traseul sau pentru sectorul propus (daca este cazul)

CNAIR	LOGO CONTRACTOR	**MINUTA ȘEDINȚEI**	Numar : Revizia: Data: Pagini: 1/...

Contract / Proiect:	
Tip ședință:	*ex: Ședință de progres lunară, Ședință de lucru, Dezbatere publică etc.*
Atașamente/Anexe:	
Locul/Data desfășurării:	
Întocmită de:	

Participanți:	**Funcție / Companie:**	**Semnătură:**

Lista de distribuire:	Participanți

Agenda întâlnirii :

Aspecte discutate

Concluzii / Recomandări

UNIUNEA EUROPEANĂ

Instrumente Structurale 2014-2020

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

Contract de servicii: nr. xx/xxx/xx.xx.xxxx

Faza de proiectare:

NOTA DE PREZENTARE PENTRU STUDIU DE FEZABILITATE

CNAIR S.A

Logo Prestator

Listă de Semnături

ELABORATOR

Nume și Prenume	Funcție	Semnatură si Stampilă	Dată
...			
....			
*			

* Se va completa cu : *Nume și Prenume, Funcție, Semnătura, Dată* pentru orice alți experți din cadrul contractului de servicii ce au participat la elaborarea prezentului document.

BENEFICIAR

Nume și Prenume	Funcție	Semnatură	Dată
...			
....			

CUPRINS

1. INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIŢII.....

2.SITUAŢIA EXISTENTĂ NECESITATEA ŞI OPORTUNITATEA REALIZĂRII OBIECTIVULUI/PROIECTULUI DE INVESTIŢII.....

3. IDENTIFICAREA, PROPUNEREA ŞI PREZENTAREA A MINIMUM DOUĂ SCENARII/OPŢIUNI TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVULUI DE INVESTIŢII.....

4. ANALIZA FIECĂRUI SCENARIU/OPŢIUNI TEHNICO - ECONOMICE PROPUSE.....

5. SCENARIUL/OPŢIUNEA TEHNICO-ECONOMICĂ OPTIMĂ, RECOMANDATĂ.....

6. URBANISM, ACORDURI ŞI AVIZE CONFORME.....

7. IMPLEMENTAREA INVESTIŢIEI .....

8. CONCLUZII ŞI RECOMANDĂRI .....

1. INFORMAŢII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIŢII

1.Informaţii generale privind obiectivul de investiţii

1.1.Denumirea obiectivului de investiţii:

1.2.Faza de proiectare :

1.3.Ordonator principal de credite:

1.4.Beneficiar:

1.5.Proiectant :

1.6. Valoarea totala a investiţiei : lei/euro

(1 euro = lei/data) din care C + M : lei/euro

1.7. Sursa de finanţare:

1.8. Amplasamentul:

2. SITUAŢIA EXISTENTĂ NECESITATEA ŞI OPORTUNITATEA REALIZĂRII OBIECTIVULUI/PROIECTULUI DE INVESTIŢII

2.1. Concluziile studiului de prefezabilitate (în cazul în care conform legislţiei in vigoare a fost necesara elaborarea), situaţia actuală, necesitatea şi oportunitatea promovării obiectivului de investiţii şi scenariile/opţiunile tehnico-economice identificate şi propuse spre analiză.
2.2. Prezentarea contextului: politici, strategii, legislaţie, acorduri relevante, MPGT.
2.3. Analiza situaţiei existente şi identificarea deficienţelor.
2.4. Prognoze pe termen mediu şi lung privind evoluţia cererii, în scopul justificării necesităţii obiectivului.
2.5. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiţiei publice.

3. IDENTIFICAREA, PROPUNEREA ŞI PREZENTAREA A MINIMUM DOUĂ SCENARII/OPŢIUNI TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVULUI DE INVESTIŢII

Pentru fiecare scenariu/opţiune tehnico-economică se vor prezenta:
3.1. Particularităţi ale amplasamentului:
a)descrierea amplasamentului (localizare-intravilan/ extravilan, suprafaţa terenului, regim juridic - natura proprietăţii, informaţii/obligaţii/ constrângeri extrase din doc. de urbanism);
b)relaţii cu zone învecinate, accesuri existente şi/sau căi de acces posibile;
c)surse de poluare existente în zonă;
d)date climatice şi particularităţi de relief;
e)existenţa unor reţele edilitare în amplasament care ar necesita relocare/protejare, interferenţe cu monumente istorice/de arhitectură, situri arheologice, zone protejate, terenuri care aparţin unor instituţii care fac parte din sistemul de apărare, ordine publică şi siguranţă naţională;

f)caracteristici geofizice si geotehnice ale terenului din amplasament - extras din studiul geotehnic elaborat conform normativelor în vigoare, cuprinzând date privind zonarea seismică; date preliminare asupra naturii terenului de fundare, nivelul maxim al apelor freatice; date geologice generale; date geotehnice obţinute cu recomandările pentru fundare şi consolidări; încadrarea în zone de risc (cutremur, alunecări de teren, inundaţii) în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare; caracteristici din punct de vedere hidrologic.

3.2. Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcţional-arhitectural şi tehnologic:

- caracteristici tehnice şi parametri specifici obiectivului de investiţii;
- varianta constructivă de realizare a investiţiei, cu justificarea alegerii acesteia;
- echiparea şi dotarea specifică funcţiunii propuse.

3.3. Costurile estimative ale investiţiei:

- costurile estimate pentru realizarea obiectivului de investiţii cu prezentarea devizelor generale pentru variantele/scenariile studiate;
- costurile estimative de operare pe durata normată de viaţă/de amortizare a investiţiei publice.

3.4. Studii de specialitate, în funcţie de categoria şi clasa de importanţă a construcţiilor (studiu topografic, geotehnic, hidrologic, hidrogeologic, de trafic şi circulaţie; de mediu, diagnostic arheologic preliminar, etc

3.5. Grafice orientative de realizare a investiţiei.

4. ANALIZA FIECĂRUI SCENARIU/OPŢIUNI TEHNICO - ECONOMICE PROPUSE

4.1. Prezentarea cadrului de analiză şi prezentarea scenariului de referinţă.

4.2. Analiza vulnerabilităţilor cauzate de factori de risc, antropici şi naturali ce pot afecta investiţia

4.3. Situaţia utilităţilor:necesar utilităţi de relocat/protejat; soluţii pentru asigurarea utilităţilor necesare;

4.4. Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiţii: impactul social şi cultural; estimări privind forţa de muncă ocupată prin realizarea investiţiei: în faza de realizare, în faza de operare; impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversităţii şi a siturilor protejate; impactul obiectivului de investiţie raportat la contextul natural şi antropic în care acesta se integrează, după caz.

4.5. Analiza cererii de bunuri şi servicii, care justifică dimensionarea obiectivului de investiţii

4.6. Analiza financiară, inclusiv calcularea indicatorilor de performanţă financiară: fluxul cumulat, valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate; sustenabilitatea financiară

4.7. Analiza economică, inclusiv calcularea indicatorilor de performanţă economică: valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate şi raportul cost-beneficiu sau, după caz, analiza cost-eficacitate

4.8. Analiza de senzitivitate

4.9. Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor.

5.SCENARIUL/OPŢIUNEA TEHNICO-ECONOMICĂ OPTIMĂ, RECOMANDATĂ

5.1. Comparaţia scenariilor/opţiunilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilităţii şi riscurilor

5.2. Selectarea şi justificarea scenariului/opţiunii optime recomandate

5.3. Descrierea scenariului/opţiunii optime recomandate privind: obţinerea si amenajarea terenului; asigurarea utilităţilor necesare funcţionării obiectivului; soluţia tehnică, cuprinzând descrierea, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, funcţional-arhitectural şi economic, a principalelor lucrări pentru

investiţia de bază, corelată cu nivelul calitativ, tehnic şi de performanţă ce rezultă din indicatorii tehnico-economici propuşi; probe tehnologice şi teste.

5.4. Principalii indicatori tehnico-economici aferenţi obiectivului de investiţii:

a)indicatori maximali, respectiv valoarea totală a obiectului de investiţii, exprimată în lei, cu TVA şi, respectiv, fără TVA, din care construcţii-montaj (C+M), în conformitate cu devizul general;

b)indicatori minimali, respectiv indicatori de performanţă - elemente fizice/capacităţi fizice care să indice atingerea ţintei obiectivului de investiţii - şi, după caz, calitativi, în conformitate cu standardele, normativele şi reglementările tehnice în vigoare;

c)indicatori financiari, socio-economici, de impact, de rezultat/operare, stabiliţi în funcţie de specificul şi ţinta fiecărui obiectiv de investiţii;

d)durata estimată de execuţie a obiectivului de investiţii, exprimată în luni.

5.5. Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementările specifice funcţiunii preconizate din punctul de vedere al asigurării tuturor cerinţelor fundamentale aplicabile construcţiei (principalele reglementari tehnice, standarde, agremente).

5.6. Nominalizarea surselor de finanţare a investiţiei publice, ca urmare a analizei financiare şi economice: fonduri proprii, credite bancare, alocaţii de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile, alte surse legal constituite.

6. URBANISM, ACORDURI ŞI AVIZE CONFORME

Certificatul de urbanism; Actul administrativ al autorităţii competente pentru protecţia mediului,; Avize conforme privind asigurarea utilităţilor; Studiu topografic vizat de către Oficiul de Cadastru şi Publicitate Imobiliară; Avize, acorduri şi studii specifice, după caz, în funcţie de specificul obiectivului de investiţii şi care pot condiţiona soluţiile tehnice.

Se anexeaza un centralizator cu avizele/acordurile obtinute.

7.IMPLEMENTAREA INVESTIŢIEI

Strategia de implementare, cuprinzând: durata de implementare a obiectivului de investiţii (în luni calendaristice), durata de execuţie, graficul de implementare a investiţiei, eşalonarea investiţiei pe ani, resurse necesare.

8.CONCLUZII ŞI RECOMANDĂRI

- *NOTĂ:- în cazul revizuirii studiilor de fezabilitate, toate modificările se prezintă argumentat şi comparativ cu prevederile iniţiale; pentru obiective aflate în diverse stadii de execuţie, care se preiau la finanţare prin bugetul MTIC se va prezenta stadiul fizic şi valoric al lucrărilor la data preluării şi lucrările rest de executat/rest de finanţat;*
- *Stabilirea noii valori a obiectivului de investitii se prezinta sub forma tabelara adaptată specificului, de ex.:*

Mii lei/lei/cu/fara TVA

Nr.crt.	Denumirea capitolelor/ subcapitolelor de cheltuieli din Devizul general	Valoarea inițială aprobată HG nr…../ordin	Valoare decontata conform evidente contabile pana la data de ….		Valoare actualizată la data avizării...				Valoare a totală actualizata a investiției
				Valoarea lucrărilor realizate la data ….. si nedecontate (daca este cazul)	Rest de executat Valori revizuite la data….				
					Valorea lucrărilor neexcutate	Valoarea lucrărilor noi	Relocari intre capitole/subcapitole dupa caz	Valoarea totală rest de finantat	
1	2	3	4	5	6	7		8=6+7 (+5 dupa caz)	9=4+8

- *conținutul notei de prezentare se adapteaza în funcție de specificul și complexitatea obiectivului si va prezenta succint informatiile relevante din cadrul documentatiei elaborate;*

- *prin excepție de la prevederile pct. 4.7 și 4.8 (model HG 907) în cazul obiectivelor de investiții a căror valoare totală estimată nu depășește pragul pentru care documentația tehnico-economică se aprobă prin Hotărâre a Guvernului, potrivit prevederilor Legii nr. 500/2002 privind finanțele publice, cu modificările și completările ulterioara, se elaborează analiza cost-eficacitate.*

- *in cazul unui obiectiv mixt, nota de prezentare se completeaza si cu elemente specifice documentatiei de avizare a lucrarilor de interventii (DALI) .*

Se vor prezenta comparativ, succint principalele modificări propuse față de situația inițial avizată, ex.:

Situație la data avizării inițiale privind:	***Situație revizuită supusă actualizării (reavizării)/rest de executat privind:***
- soluțiile tehnice	*- soluțiile tehnice*
- soluțiile economice	*- soluțiile economice*
- alte elemente relevante	*- alte elemente relevante*

❖ ***Caracteristicile principale și indicatorii tehnico-economici*** se vor prezenta in mod distinct ca anexa la documentul de avizare în care se vor preciza în principal: (Titularul;Beneficiarul;Amplasamentul; Valoarea totală a investiției (inclusiv TVA), din care C+M în lei și euro; Din care Rest de executat , din care (C+M) lei; Eșalonarea investiției; Durata de executie a obiectivului de investiții; Capacități; Factori de risc; Finanțarea investiției

3A/2718/10.09.2020

DIRECTOR GENERAL ADJUNCT,
ing. Ovidiu BARBIER

09 SEP. 2020

Ghid de bune practici pentru implementarea Sistemelor de Transport Inteligent (ITS) pe autostrăzi/ drumuri expres

Aplicabil doar pentru Elaborarea Studiilor de Fezabilitate

Cuprins

1. Introducere 3
2. Cadru legislativ 3
3. Interoperabilitate şi schimb de date 3
4. Prezentare Sisteme de Transport Inteligent (ITS) 4
5. Subsistemul de comunicaţii 4
6. Subsisteme de colectare date 5
6.1 Colectare date despre densitatea şi clasificarea traficului 5
6.1.1 Măsurare trafic cu bucle inductive (subsistem CS) 5
6.1.2 Măsurare trafic prin tehnologie video (subsistem VEH) 5
6.2 Colectare date despre viteza de deplasare a autovehiculelor (subsistem SPEED) 6
6.3 Recunoaşterea numerelor de înmatriculare a autovehiculelor (subsistem ANPR) 6
6.4 Cântărirea dinamică în mişcare (subsistem WIM) 6
6.5 Informaţii meteorologice (subsistem METEO) 7
6.5.1 Staţii meteo complet echipate 7
6.5.2 Senzori polei independenţi 7
6.6 Detecţia incidentelor prin tehnologia video (subsistem AID) 7
6.7 Supraveghere video cu camera PTZ şi camera video fixe (subsistem CCTV) 8
6.8 Protejarea integrităţii echipamentelor (subsistem INFRA) 8
6.8.1 Supraveghere video cu camere fixe 8
6.8.2 Detecţie şi alarmare în caz de efracţie 8
6.8.3 Garduri de protecţie 8
6.9 Puncte de conexiune (concentrare) – PC 8
7. Staţii de taxare şi Sistem de taxare automată (dacă este cazul) 9
8. Subsisteme de informare a participanţilor la trafic 10
8.1 VMS Rută (tip I) 10
8.2 VMS Bretea (tip II) 10
8.3 VMS pentru controlul benzilor (tip III) (dacă este cazul) 10
9. Tuneluri – echipare cu sisteme ITS (dacă este cazul) 10
10. Centrul de Monitorizare şi Informare – CMI (doar pentru sectoarele de autostradă/ drumuri expres care nu sunt integrate/ monitorizate) 12
11. Parcări inteligente şi securizate 17
12. Alimentarea cu energie electrică 17
13. Cerinţe suplimentare 18

1. Introducere

Acest Ghid a fost creat pentru toți cei care doresc să înțeleagă mai bine beneficiile și implicațiile utilizării ITS (Sisteme Inteligente de Transport) în România. Prezentul Ghid de bune practici se aplică doar pentru Elaborarea Studiilor de Fezabilitate aferente contractelor ITS și trebuie să conțină ca un minim, cele prezentate mai jos.

2. Cadru legislativ

Ca opțiune majoră de creștere a eficienței, fluenței, siguranței și limitării impactului asupra mediului privind procesul de transport rutier, Ghidul de bune practici necesar pentru Studiul de Fezabilitate va include detalii referitoare la sistemele de comunicații și sistemele inteligente de transport (ITS) respectând documentele relevante în materie de politici de bază, referitoare la implementarea sistemelor inteligente de transport în România:

- Planul de acțiune ce privește punerea în aplicare a sistemelor de transport inteligente în Europa – COM 2008 886 final din 16.12.2008;
- Directiva ITS 2010/40/UE din 07 iulie 2010 privind implementarea Sistemelor de Transport Inteligente în domeniul transportului rutier și interfețele 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 și a Consiliului în ceea ce privește datele și procedurile pentru furnizarea către utilizatori, în mod gratuit, atunci când este posibil, a unor informații minime universale în materie de trafic referitoare la siguranța rutieră;
- REGULAMENTUL DELEGAT (UE) NR. 885/2013 AL COMISIEI din 15 mai 2013, de completare a Directivei 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 si vehicule comerciale;
- REGULAMENTUL DELEGAT (UE) NR. 305/2013 AL COMISIEI din 26 noiembrie 2012 de completare a Directivei 2010/40/UE a Parlamentului European și a Consiliului în ceea ce privește furnizarea în 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 și a Consiliului în ceea ce privește prestarea la nivelul UE a unor servicii de informare în timp real cu privire la trafic;
- OG nr 7/25.01.2012 – privind implementarea sistemelor de transport inteligente în domeniul transportului rutier și pentru realizarea interfețelor cu alte moduri de transport (transpunerea Directivei ITS 2010/40/UE, în legislația națională);

3. 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 platforma 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;
- Agenția Națională de Meteorologie;
- Inspectoratul General pentru Situații de Urgență.

4. Prezentare Sisteme de Transport Inteligent (ITS)

Sistemele de Transport Inteligente 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 Rețeaua 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 al parcărilor pentru vehicule de transport marfă;
- Servicii de taxare și control al accesului pe autostradă;
- 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 sectoarele de autostradă/ drum 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. În cadrul CIC-ului se impune construirea unui Centrul de Monitorizare și Informare care să preia toate informațiile de la echipamentele ITS instalate pe întregul sector de autostradă/ drum expres.
Prestatorul în cadrul Studiului de Fezabilitate va trebui să propună un minim de echipamente pentru Sistemul Inteligent de Transport ce vor conține elemente care să permită culegerea datelor, procesarea datelor culese, informarea participanților la trafic.

Pozițiile kilometrice și hectometrice ale echipamentelor ITS trebuie corelate cu situația indicatoarelor fixe de semnalizare rutieră.

Echipamentele propuse reprezintă o soluție de detaliu optimă pentru a fi asigurată colectarea tuturor informațiilor necesare.

5. Subsistemul de comunicații

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%. Fibra optică va fi instalată în lungul segmentului de autostradă, 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.
De asemenea, prin intermediul subsistemului de comunicații trebuie să se asigure și legătura între Centrul de Monitorizare și Informare (CMI) și un punct de conexiune de mare viteză al Serviciului de Telecomunicații Speciale.

6. Subsisteme de colectare date

Prin intermediul echipamentelor ce intră în alcătuirea subsistemelor, se face colectarea datelor necesare monitorizării, analizării, informării, gestionării situațiilor etc. În continuare vor fi enumerate un minim de date necesare a fi colectate de subsistemele componente.

6.1 Colectare date despre densitatea și clasificarea traficului

Colectarea datelor despre densitatea și clasificarea traficului (a numărului de autovehicule și a gabaritelor acestora) se va face utilizând subsistemul cu bucle inductive și subsistemul de măsurare trafic prin tehnologie video (VEH).

6.1.1 Măsurare trafic cu bucle inductive (subsistem CS)

Va permite măsurarea vitezei și clasificarea vehiculelor la viteze mari. Se vor amplasa înainte și după nodurile rutiere (la aproximativ 500 m) și în zone speciale ce trebuie monitorizate din punct de vedere al traficului. 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 în funcție de 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). Lungimea detectabilă pentru autovehicule 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. Buclele inductive pentru bretele vor monitoriza traficul pentru toate bretelele de intrare și ieșire din fiecare nod rutier de pe sectorul de autostradă.

6.1.2 Măsurare trafic prin tehnologie video (subsistem VEH)

Este alcătuit din camera video și modul de detecție, amplasate între nodurile rutiere la distanțe de aproximativ 6 km între ele sau în locurile în care se consideră a fi necesare în urma studiului. Subsistemul VEH v-a permite oferirea unui minim de date despre viteza vehiculelor, numărul de vehicule, clasificarea vehiculelor, direcția și gradul de ocupare, în funcție de distanța între vehicule și va face definirea a cel puțin 6 clase de viteză și lungime.

6.2 Colectare date despre viteza de deplasare a autovehiculelor (subsistem SPEED)

Subsistemul va măsura simultan viteza de deplasare a mai multor autovehicule care se deplasează pe mai multe benzi de circulaţie, oferind garanţia unei detecţii corecte pentru fiecare dintre vitezele detectate. Vehiculele care depăşesc limita de viteză stabilită sunt fotografiate cu o cameră digitală de înaltă rezoluţie. Camera va realiza imagini de calitate superioară chiar şi în condiţii de iluminare slabă, detectând automat calitatea iluminării şi ajustând condiţiile de operare ale senzorului CMOS pentru obţinerea optimului. Echipamentul va realiza detecţia vitezelor în intervalul cuprins între 20 – 250 km/ora. Amplasarea echipamentelor se va face între nodurile rutiere acolo unde specificaţiile tehnice ale echipamentelor permit montarea acestora. Camerele sistemului SPEED vor citi numerele de înmatriculare ale autovehiculelor din spate.
Este de preferat ca fiecare sector dintre două noduri rutiere importante să fie prevăzut cu câte un sistem de detectare a depăşirii legale a limitei de viteză, pe fiecare sens de mers.
Camera Radar se va regăsi în lista de echipamente aprobate BRML spre omologare. Aprobarea de model va fi în perioada de valabilitate la momentul punerii în funcţiune a echipamentului.

6.3 Recunoaşterea numerelor de înmatriculare a autovehiculelor (subsistem ANPR)

Subsistemul trebuie să fie compatibil cu sistemul S.I.E.G.M.C.R de la CESTRIN şi este compus din detectori de vehicule, camera video, unitate centrală de calcul. Se vor amplasa în vecinătatea parcărilor, în cadrul S.I.E.G.M.C.R şi în cadrul sistemului de cântărire dinamică a vehiculelor în mişcare WIM. Camera digitală ANPR trebuie să fie o cameră cu protecţie IP 67, cu o calitate excepţională a imaginii (min. 640x480 pixeli, suport ROI), viteză de procesare a imaginii min. 25 cadre/sec. Lentila camerei trebuie să fie de înaltă calitate (rază efectivă 3 – 20 m), filtru IR inclus, senzor de imagine ultrasensibil de mare viteză, iluminare de înaltă performanţă. Declanşarea captării imaginii se poate face prin tehnologie doppler sau tehnologie inductivă. Camerele sistemului ANPR vor citi numerele de înmatriculare ale autovehiculelor din faţă.

6.4 Cântărirea dinamică în mişcare (subsistem WIM)

Subsistemul trebuie să determine masele pe axe şi masa totală, prin însumare, în regim automat (dinamic) în vederea măsurării traficului rutier, clasificării vehiculelor, măsurării gabaritelor şi obţinerii de date statistice. Sistemul va monitoriza toate benzile de circulaţie de pe calea de circulaţie specificată: banda 1, banda 2. Pe banda 1 şi 2 vor fi instalate 2 tipuri de senzori care vor măsura independent gabaritul şi greutatea. Măsurarea masei pe osie va ţine cont şi de temperatură şi viteza vântului. Sistemul trebuie să efectueze cântărire axă cu axă, măsurare dimensiuni şi clasificare la viteză de până la 150 km/h. Clasificarea vehiculelor trebuie să se realizeze în funcţie de numărul de axe şi distanţa între axe. Sistemul va permite vizualizarea datelor în funcţie 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 banda de circulaţie. Sistemul trebuie să preia imaginea vehiculelor, indiferent de banda pe care se află şi să recunoască în regim automat numărul de înmatriculare, atât pe timp de zi cât şi pe timp de noapte, ceaţă sau ploaie, pe care trebuie să-l înregistreze în format text. Subsistemul de cântărire dinamică WIM (modul de bucle inductive cu senzori piezoelectrici) va fi prevăzut obligatoriu cu câte două camere de recunoaştere număr de înmatriculare (pentru fiecare bandă câte una), plus cameră de context color. Citirea numărului de înmatriculare se va face din faţă. Sistemul trebuie montat într-o zonă dreaptă şi fără înclinări, între două noduri rutiere. WIM-ul trebuie să funcţioneze în regim automat, fără intervenţie umană. Măsurările efectuate, dar şi instalarea propriu-zisă a sistemului WIM se vor realiza în conformitate cu raportul COST 323 – cântărire în mişcare pentru vehicule – specificaţii europene. În parcările imediat următoare locaţiilor în care s-au instalat sistemele de cântărire în

mişcare WIM (până la acestea neexinstând noduri rutiere care să permită accesul/ieşirea din autostrada), este necesară amenajarea unor platforme speciale, în vederea desfăşurării, de către inspectorii ISCTR, a activităţii de verificare a respectării de către autovehiculele rutiere a masei totale maxime admise, a masei maxime admise pe axe şi a masei totale maxime autorizate. În zona parcărilor situate imediat după locaţia propriu zisă a instalaţiilor 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 parcări 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 protecţie IP67.

Este de preferat ca fiecare sector de autostrada/drum expres dintre două noduri rutiere importante să fie prevăzut cu câte un sistem de cântărire dinamică, pe fiecare sens de mers. De la locaţia în care acest sistem este instalat şi până la prima parcare, unde urmează a se face cântărirea statică, dacă situaţia o cere, este indicat să nu existe nicio bretea de ieşire din autostrada, astfel încât contravenienţii să poată fi verificaţi în vederea aplicării sancţiunilor legale, de către organele abilitate în acest sens. În general, sistemele de cântărire dinamică se instalează pe aceleaşi portaluri cu sistemele de detectare a depăşirii legale a limitei de viteză.

6.5 Informaţii meteorologice (subsistem METEO)

Prin intermediul datelor transmise de staţiile meteorologice şi a detectorilor specifici, în Centrul de Monitorizare si Informare se face monitorizarea în timp real a stării vremii şi a condiţiilor de la nivelul carosabilului, dar pot fi făcute şi prognoze pe termen scurt şi mediu pentru acestea.

6.5.1 Staţii meteo complet echipate

Vor asigura măsurarea datelor ca temperatură aer, umiditate relativă, cantitatea de precipitaţii şi vizibilitate, presiunea atmosferică, direcţia şi viteza vântului, starea suprafeţei drumului în ambele sensuri, temperatura solului şi vor fi amplasate în zona nodurilor rutiere importante, între nodurile rutiere, în zone mlăştinoase şi alte zone predispuse la factori perturbatori ce pot influenţa calitatea caii de rulare.

6.5.2 Senzori polei independenţi

Vor fi instalaţi/ montaţi în paralel, în tubulaturi separate, atât cât specificaţiile tehnice o permit pe ambele sensuri de mers pe poduri sau viaducte cu o lungime mai mare de 100 m sau zone mlăştinoase, precum şi alte zone predispose la factori perturbatori ce pot influenţa calitatea căii de rulare. Datele înregistrate se transmit direct către Centrul de Monitorizare şi Informare. Aceştia se instalează la o distanţă nu mai mare de 900 m de Punctul de conexiune (Punctul de concentrare) PC descris mai jos.

6.6 Detecţia incidentelor prin tehnologia video (subsistem AID)

Va asigura detecţia automată a incidentelor într-o zonă de detecţie presetată. Subsistemul va realiza detecţia incidentelor cu ajutorul detectoarelor şi a prelucrării imaginilor de la camerele video fixe. Subsistemul va genera alarme în cazul apariţiei unui eveniment ca vehicul oprit, mers pe contrasens, pieton, fum/foc/ceată, ambuteiaj, scăderea vitezei, încărcătură pierdută, dispariţia gardurilor de protecţie. Subsistemul va permite definirea a 8 grupuri de detecţie pentru o zonă monitorizată. Va permite monitorizarea şi configurarea de la distanţă a parametrilor de detecţie. Pentru fiecare alarmă în parte, un output personalizat poate fi predefinit. Alarmele pentru un anume 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 sectorul de autostrada/drum expres în aşa fel încât să acopere din punct de vedere al vizibilităţii întregul traseu, inclusiv nodurile rutiere.

În cazul tunelelor sau a podurilor şi viaductelor de dimensiuni considerabile distanţa de amplasare între camerele video va fi mai mică decât cea precizată mai sus.

6.7 Supraveghere video cu camera PTZ şi camera video fixe (subsistem CCTV)

Camerele video PTZ prezintă avantajul operării de la distanţă pentru mişcare si panoramare (Pan Tilt şi Zoom). Amplasarea camerelor video PTZ se va face la intrările pe segmentul de autostrada/ drum expres, în zona parcărilor, în nodurile rutiere, în zonele cu risc de accident, pe poduri si viaducte cu o lungime mai mare de 500 m. Camerele video fixe vor fi instalate în parcări (fără modul detecţie a incidentelor), in vederea monitorizării întregii suprafeţe a acestora.

6.8 Protejarea integrităţii echipamentelor (subsistem INFRA)

Se va realiza prin utilizarea sistemelor de supraveghere video, a sistemelor de alarmare şi a gardurilor de protecţie. Sistemele INFRA vor intra în dotarea fiecărui Punct de conexiune PC (concentrare), instalat în lateralul părţii carosabile.

6.8.1 Supraveghere video cu camere fixe

Se va utiliza pentru supravegherea video a punctelor de conexiune. Camerele video vor asigura funcţionare atât pe timp de zi cât şi noaptea (imagini IR), captură de imagini şi video la detectarea mişcării în zona monitorizată, generarea de alarme la detectarea mişcării în zona monitorizată, salvarea datelor înregistrate inclusiv local cu menţinerea timp de 24 ore a înregistrărilor, reglarea distanţei de focalizare a camerei la faţa locului (lentilă varifocală manuală).

6.8.2 Detecţie şi alarmare în caz de efracţie

Se va instala pentru securizarea punctelor de conexiune. Pentru punctul de conexiune subsistemul va semnaliza un minim de evenimente ca: deschiderea neautorizată a uşilor, vandalizare, infiltraţii de apă sau condens în interior, temperaturi ridicate sau scăzute în interior, începerea unui incendiu.

6.8.3 Garduri de protecţie

Se vor monta de jur împrejurul punctelor de conexiune. Vor avea o înălţime de minim 2 m pentru descurajarea vandalismului şi îngreunarea accesului la punctul de conexiune.

6.9 *Puncte de conexiune (concentrare) – PC*

Punctele de conexiune (concentrare) sunt locaţiile care vor găzdui echipamentele necesare completării diferitelor subsisteme şi echipamente de colectare a datelor. Un punct de conexiune trebuie să conţină un dulap în care să fie instalate echipamentele corespunzătoare sistemelor senzor amplasate în nodul respectiv. Toate echipamentele instalate în dulap vor avea o plajă a temperaturilor de funcţionare între -30 şi +60 grade Celsius. Dulapul trebuie să fie dotat cu dispozitive de fixare a echipamentelor (de tip rack 19"). Dulapul trebuie să fie dotat cu deschizături care să permită trecerea cablurilor de electroalimentare şi de comunicaţii. Dulapul trebuie să fie inscripţionat cu semnul „pericol de moarte" şi textul „echipamente sub tensiune". Amplasarea Punctelor de conexiune PC se va face de regulă din 2 km în 2 km şi în locurile în care situaţia din teren o impune.

Alimentarea punctelor de concentrare, pentru toate echipamentele ITS se va face de la reţeaua naţională de energie electrică. Pentru nodurile care vor conţine echipamente ITS, consumatori mici de energie (ex.: AID, camera CCTV, etc.) alimentarea se va face de la sisteme cu panouri solare şi acumulatori tampon iar backup-ul se va realiza prin branşarea acestora la reţeaua de energie electrică.

7. Staţii de taxare şi Sistem de taxare automată (dacă este cazul)

Alegerea unei soluţii de comunicare care foloseşte fibra optică permite posibilitatea implementării sistemelor de taxare. Aceste sisteme se vor amplasa la punctele de acces pe autostrada/ drumuri expres, sau pe bretelele de acces.

Sistemul de taxare pentru autostrăzi/ drumuri expres va trebui să asigure o fluidizare a traficului pe autostrăzi, oferind soluţii de plată a taxelor de autostrada/ drumuri expres atât cash cât şi electronic, în termen de maxim 24 de ore de la momentul trecerii prin punctul de taxare. Oricare dintre soluţii utilizează tehnologia de recunoaştere a numerelor de înmatriculare şi o aplicaţia software care procesează datele înregistrate.

Staţiile de taxare, vor trebui să asigure trecerea a minim 400 autovehicule pe oră, pe fiecare bandă de circulaţie. Sistemul va fi format din:

- Bariere electrice şi bucle inductive pentru detecţia autovehiculelor;
- Semafoare electrice;
- Panouri VMS;
- Camere video ANPR;
- Controlere pentru bariere, semafoare şi panouri VMS;
- Terminale operator;
- Dispozitive de imprimare fiscalizate;
- Solutie software;

Barierele vor avea un timp de ridicare/coborare a braţului de cel mult 3 secunde. Semafoarele electrice vor fi prevăzute cu două module led (roşu şi verde), iar funcţionarea acestora va fi corelată automat cu poziţia braţului barierei. Comanda barierelor se va face cu ajutorul unui controler specializat, care va fi acţionat de operator prin intermediul terminalului operatorului. Sistemul nu va permite deschiderea barierei decât după recunoaşterea achitării taxei. Pentru situaţiile de urgenţă, pentru autovehiculele exceptate de la plata taxei sau pentru staţiile cu plată electronică, deschiderea barierei va putea fi comandată prin acţionarea unei comenzi specifice. În aceste cazuri camerele video ANPR vor înregistra numarul de înmatriculare al vehiculului, pentru verificari ulterioare.

Panourile VMS utilizate pentru controlul benzilor de circulatie vor fi amplasate la intrarea în statia de taxare, putând afişa trei simblouri grafice: sageata de culoare verde cu varful îndreptat în jos, în situatia în care banda de circulaţie este deschisă circulaţiei, o sageată galbenă orientată spre dreapta sau stanga în cazul în care banda pe care o adresează urmează să fie închisă circulaţiei şi litera X de culoare roşie în situaţia în care banda de circulaţie este închisă traficului. Panourile VMS vor fi comandate cu ajutorul aceluiaşi controler specializat, iar în situaţia în care o bandă de circulaţie este închisă traficului, bariera şi semaforul asociate vor fi comandate automat în setările închis, respectiv roşu.

Plata se poate efectua direct la operator. Aceasta va înregistra tranzacţia iar după emiterea bonului fiscal de către dispozitivul de imprimare va fi permisă comanda de deschidere a barierei.

Pentru plata electronică, Prestatorul va asigura, prin soluţia implementată, conectarea subsistemului de control acces autostradă şi taxare la S.I.E.G.M.C.R., sistem ce va permite dreptul de utilizare a autostrăzii, ca urmare a încasării taxei de acces aferentă. În caz contrar, dacă în urma verificărilor ulterioare, se constată că în intervalul de 24 de ore nu a fost achitată taxa de acces autostradă, organele abilitate vor avea dreptul la emiterea sancţiunilor corespunzătoare. Centrul de date, prin care se realizează colectarea şi gestionarea datelor şi informaţiilor aferente Sistemul Informatic de Emitere, Gestiune, Monitorizare si Control Taxă acces autostrada/ drum expres, este administrat de CNAIR SA.

8. Subsisteme de informare a participanţilor la trafic

Se va face prin intermediul panourilor cu Mesaje Variabile (VMS).

Panouri cu Mesaje Variabile (VMS – Variable Message Sign)

Acestea trebuie să afişeze date în timp real preluate de la Centrul de Monitorizare si Informare la care sunt interconectate subsistemele ITS. Informaţiile sunt controlate în timp real din Centrul de Monitorizare şi Informare. Informaţiile de trafic afişate pe panourile VMS pot fi generate ca rezultat al unei acţiuni planificate sau neplanificate, care este introdusă pe loc sau programată din timp de către operatorii din Centrul de Monitorizare şi Informare. Exemple de informaţii de trafic afişate pe VMS sunt următoarele: timp de călătorie între anumite destinaţii cunoscute, situaţii de congestie de-a lungul autostrada, informaţii despre lucrări, evenimente speciale şi instrucţiuni către participanţii la trafic, programarea operaţiunilor de întreţinere, condiţii meteo deosebite care sunt prognozate sau care sunt existente pe sectoarele pe care urmează să ajungem, notificări de accidente, avertizări diverse.

8.1 *VMS Rută (tip I)*

Va afişa simultan imagini şi text. VMS-ul instalat trebui să fie de tip Matrice, full color. VMS-urile tip I (rută) vor fi amplasate la intrările pe sectoarele de autostrada/ drum expres, înaintea nodurilor rutiere, înaintea parcărilor, înaintea intrărilor în tunele (dacă va fi cazul), înaintea podurilor si a viaductelor cu o lungime mai mare de 500 m.

8.2 *VMS Bretea (tip II)*

Va afişa simultan imagini şi text. VMS-ul instalat trebui să fie de tip Matrice, full color. VMS - urile tip II vor fi amplasate pe drumurile judeţene/ naţionale (cu trafic ridicat) înainte de intrările către autostrada/ drum expres (acolo unde este necesar) şi la ieşirile din parcări.

8.3 *VMS pentru controlul benzilor (tip III) (dacă este cazul)*

Va afişa imagini full grafic, color (RGB). Indicatoarele pentru controlul benzii vor afişa:

- o săgeată verde cu sensul în jos în situaţia în care banda pe care o adresează este deschisă circulaţiei;
- o săgeată galbenă orientată spre dreapta sau stânga în cazul în care banda pe care o adresează urmează să fie închisă circulaţiei;
- un "X" roşu în cazul în care banda pe care o adresează este închisă circulaţiei;

VMS-urile tip III vor fi amplasate la intrările în tuneluri şi în interiorul acestora, la apropierea de staţiile de taxare şi interiorul acestora.

9. Tuneluri – echipare cu sisteme ITS (dacă este cazul)

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

- Sisteme pentru colectare a datelor despre densitatea şi clasificarea traficului (contorizare trafic):
  - sisteme de monitorizare cu bucle inductive – CS, şi
  - sisteme de monitorizare prin tehnologie video – VEH, acesta fiind instalat în număr de minim 2 bucăţi, la intrare şi iesirea din tunel.

Se vor instala în tunelurile cu lungime de cel puţin 500 m.

- Sistemul de măsurare a condiţiilor meteo – METEO

Sistemul de măsurare, prognoză şi avertizare meteo-rutieră se vor instala în zona tunelului cu lungime cel puţin egală cu 500 m şi în zone predispuse la factori perturbatori ce pot influenţa calitatea căii de rulare.

Staţia meteo completă va fi formată din:

- Staţie meteo complexă destinată măsurătorilor şi procesărilor primare de date meteo-rutiere (inclusiv starea suprafeţei drumului); se va instala la intrarea în tunel şi în zone predispuse la factori perturbatori ce pot influenţa calitatea căii de rulare;
- Senzorii independenţi vor fi montaţi pe ambele sensuri, la intrările în tunel şi vor transmite datele la Centrul de Monitorizare şi Informare (CMI);
- Sistem de informare, prognoză şi avertizare meteo-rutieră (componenta care va face parte din Centrul de Monitorizare si Informare);

În interiorul tunelului se vor instala dispozitive de măsurare a temperaturii aerului, în vederea mobitorizării şi evitării creşterii temperaturii ce ar putea favoriza apariţia incendiilor.

- Subsisteme de monitorizare video – CCTV:
  - Camere CCTV PTZ (cu sistem de miscare si panoramare – Pan Tilt and Zoom) – amplasate la intrările în tuneluri cu lungime de peste 250 m şi în zonele cu risc de accident;
  - Camere CCTV fixe ce vor indeplinii funcţia camerelor AID cu excepţia a celor de securitate. In cazul tunelurilor, camerele se vor monta astfel încât să cuprindă întreaga zonă interioară a tunelului.
- Puncte de conexiune (concentrare) PC

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

- Sistemul de apel de urghenţă SOS

Subsistemele de apel de urgenţă SOS se instalează în tuneluri şi servesc ca punct de informare şi asistenţă datorită cărora conducătorii autovehiculelor pot să ceară ajutor şi să primească asistentă în caz de urgenţă. Ele vor fi instalate în număr suficient incât să se ajungă imediat la el în caz de urgenţă, aceasta nefiind mai mare de 150 m, pe ambele căi de rulare (master & slave). Pentru buna funcţionare a subsistemului de apel de urgenţă, este vital ca acesta să poată fi folosit cu uşurinţă de oricine. Asigurarea unei funcţionări continue, independenţa de întreruperile în alimentarea cu energie electrica, va fi posibilă prin folosirea unor acumularori de rezervă. Subsistemele de apel de urgenţă SOS vor fi dotate cu camere video astfel încât din Centrul de Monitorizare şi Informare să poată fi vazută persoana apelantă. Subsistemele SOS vor fi prevazute cu senzori de detectare a vandalismului, atat inerţiali (pentru detectarea loviturilor), cât şi senzori contact (pentru a detecta eventuala deschidere a unor capace, uşiţe de acces, etc.). La declanşarea alarmei datorită acestor senzori, această alarmă va fi transmisă softului din centrul de control al tunelului.
Subsistemul trebuie să fie astfel construit încât să fie protejat de apă, murdărie şi praf. Butonul de apel de urgenţă trebuie să fie mare şi vizibil cu uşurinţă de la distanţă şi să fie acţionat în mod simplu şi sigur.

- Sistem de detecţie a depăşirii vitezei legale a autoturismelor

Este obligatorie instalarea Sistemelor de masurare a vitezei autorizat BRML, în vederea acordării de sancţiuni pentru nerespectarea vitezei legale. Pentru detecţia vitezei autovehiculelor se va instala cel puţin câte un Sistem de detecţie a vitezei autovehiculelor în fiecare tunel cu lungime mai mare de 500 m (pe fiecare sens al caii de rulare).

- Sistemul de detecţie automată a incidentelor şi congestiilor de trafic – AID

Subsistemul asigură detecţia automată a incidentelor (oprirea vehiculelor, scăderea bruscă a vitezei) într-o zonă de detecţie presetată. O poziţie bună a camerei este o poziţie în care avem o

vizibilitate clară pe sectorul de drum şi se încearca evitarea ocluziei. Poziţia centrală deasupra benzilor de circulatie este pozitia preferabilă de instalare a AID-ului într-un tunel.

- Panouri de informare cu mesaje variabile – VMS

Se vor instala în cazurile în care tunelul are o lungime de cel puţin 500 m.
Tipurile de panouri cu mesaje variabile (VMS-Variable Message Sign) utilizate sunt:

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

- Semafoare şi sistem bariere (dacă este cazul)

Înainte de intrările în tunel (pentru cele cu lungime peste 1000 m) se instalează semafoare şi bariere pentru dirijarea circulaţiei, astfel încât tunelul să poată fi închis în situaţii de urgenţă. În interiorul tunelurilor se recomandă instalarea unor echipamente de oprire a vehiculelor în situatii de urgenţă, la intervale de maxim 500 m. Aceste echipamente constau din semafoare pentru dirijarea circulaţiei si bariere. Semafoarele vor fi instalate pentru fiecare bandă a căii de rulare, pe fiecare sens de mers.

10. Centrul de Monitorizare şi Informare – CMI (doar pentru sectoarele de autostradă/ drumuri expres care nu sunt integrate/ monitorizate)

Centrul de Monitorizare şi Informare se va construi pe un sector de autostradă/ drum expres şi va prelua toate informaţiile de la echipamentele ITS instalate pe întregul sector. CMI este nodul central unde ajung toate fluxurile informaţionale de interes în ceea ce priveşte traficul şi se distribuie astfel încât să asigure informare rapidă şi eficientă cu privire la starea efectivă a drumului, valorile de trafic, condiţiile meteo, avertizări, etc. Pentru aceasta, se impune prezenţa unor reţele, interfeţe şi aplicaţii sigure şi fiabile, şi care să asigure necesarul de date pentru îndeplinirea misiunii centrului.
Principala secţiune operativă a Centrului de Monitorizare şi Informare va fi reprezentată de aria de dispecerizare, aceasta asigurând întreaga logistică şi personal, necesare operării centrului, monitorizării stării drumurilor şi a parametrilor, analizei situaţiilor de urgenţă şi totodată asigurării unei bune cooperări între operatorii din teren şi celelalte entităţi implicate în gestiunea traficului rutier (poliţia rutieră, companii de transport, companii de utilităţi, echipe de intervenţie etc.) astfel încât aceştia 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 şi prin liniile de informare clasice, astfel că, pe lângă procesarea automată, centrul va trebui să asigure şi cel puţin un canal de acces cu operator uman permanent (informare prin telefon, fax, e-mail, alte servicii de mesagerie, etc.).
Practic, sistemul se implementează pe o structură de comunicaţii şi informatică de mare capacitate, proprie sistemului, pe care se dezvoltă un ansamblu de servere de aplicatii, baze de date şi control, precum şi interfeţe de acces şi operare.
Centrul de Monitorizare şi Informare va fi organizat într-un spaţiu special, toate spaţiile adiacente fiind în aceeaşi clădire şi cu acces direct. În cadrul acestui contract, Prestatorul va trebui să amenajeze atât o cameră (sală) de monitorizare cât şi o cameră tehnică. Se vor avea în vedere: un spaţiu de 100 mp pentru camera de monitorizare şi 30 mp pentru camera tehnica. Înălţimea plafonului ar trebui să fie de cca 2,75 m pentru orice locaţie din Centrul de Monitorizare şi Informare. Podeaua trebuie să fie suspendată, de înaltă rezistenţă, antistatică şi antiderapantă. Pereţii interiori vor fi construiţi în conformitate cu regulamentele locale privind construcţiile.

Prestatorul va trebui să elaboreze un proiect şi va propune o soluţie în conformitate cu aceste regulamente. Schiţa de proiect va fi aprobată de beneficiar. Nivelul zgomotului ambiental va fi conform liniei directoare din recomandările CIBSE şi în conformitate cu ISO 11064 partea 1-7. Toate structurile vor trebui făcute din materiale ignifuge (lemnul sau plasticul nu se acceptă). Toate încăperile şi zonele vor fi vopsite cu vopsea lavabilă şi ignifugă. Tavanele vor avea structuri false de 600 m.

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

CMI va fi dotat şi cu toalete, chicinetă, cameră de odihnă, cameră pentru întâlniri, birouri.

Prestatorul este responsabil şi îşi asumă toate costurile aferente proiectării şi implementării Centrului de Monitorizare şi Informare.

Toate instalatiile vor fi în conformitate cu standardele naţionale în vigoare, standardele industriale publicate şi orice alte legislaţii şi regulamente locale, precum şi in conformitate cu liniile directoare SR EN.

Funcţii

Numarul de poziţii operator va fi de minim trei. Staţiile de lucru vor avea aceeaşi configuraţie hardware şi vor fi multifuncţionale, rolul de operator sau supervizor putând fi selectat software.

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

Soluţia optimă este o cameră operaţională desfăşurată pe un singur nivel, dacă înălţimea spaţiului permite folosind podea înălţată. Totodată, este important ca spaţiul respectiv să nu fie împărţit de piloni, stâlpi de susţinere sau arcade, pentru a avea o bună vizibilitate din orice poziţie.

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

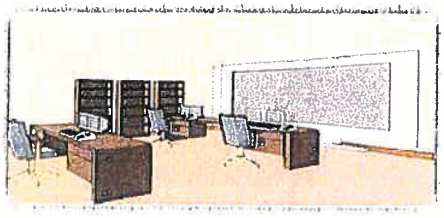
Camera de monitorizare va trebui să fie climatizată ambiental cu niveluri programabile de temperatură.

Cea mai importantă facilitate a camerei de control este sistemul de afişare multifuncţional, atât pentru harta naţională rutieră cât şi pentru gestiunea aplicaţiilor software şi sistem. Acesta reprezintă cea mai importantă interfaţă între sistem şi operatorii umani. Astfel, este foarte important să existe un sistem de afişare de foarte bună calitate, organizat şi amplasat ergonomic şi susţinut funcţional de o infrastructură corespunzătoare (transmisiuni de date, energetică, mecanică, climatizare, redundanţă etc.).

Afişajul de dimensiuni mari permite ca toate informaţiile de pe ecran să fie clare şi vizibile pentru toţi operatorii. Ecranele de afişare moderne afişează imagini de rezoluţie foarte mare, permiţând afişarea schemelor şi a hărţilor GIS în condiţii optime şi respectând dinamica datelor şi a imaginilor. Informaţiile video provenite de la camerele video de supraveghere din teren completează imaginea informaţională a sistemului operaţional, permiţând operatorilor să evalueze corect situaţia şi să intervină rapid şi eficient în cazul apariţiei situaţiilor anormale sau de accident.

Din cauza complexităţii ridicate a camerei de control în care funcţionează un sistem complex combinat (hărţi GIS multiplanare cu indicarea reţelelor şi a fluxurilor, aplicaţii software de gestiune) este important ca sistemul de afişare să fie foarte ergonomic şi eficient, astfel încât să poată transmite imagini simultan de la toate sistemele incorporate.

În spatele peretelui ce conţine ecranul (din camera operatorilor) se va amenaja Camera tehnică, sală a echipamentelor în care se vor găsi serverele, decodoarele şi alte echipamente necesare funcţionării tuturor sistemelor şi softurilor, în condiţii optime, amplasate în dulapuri pentru echipamente, cu configuraţie standard tip Rack 19''. Accesul în această cameră, ca şi cel din camera de control, se va face restricţionat (pe bază de cod sau cartelă). În fiecare dulap care conţine servere (de orice fel) vor fi prevăzute module tastatura – ecran modulare (tip KVM). Este foarte important ca în această sală să existe un sistem de climatizare de foarte bună calitate, iar spaţiul să fie organizat şi amplasat ergonomic şi susţinut funcţional de o infrastructură corespunzătoare (transmisiuni de date, energetică, mecanică, redundanţă etc.).



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

Distanţa dintre ecrane şi operatori şi distanţa dintre aceştia va fi stabilită în funcţie de dimensiunile finale ale camerei de control.

Afişajul principal va fi plasat pe unul din pereţi, la o distanţă corespunzătoare astfel încât să se asigure uşor lucrările de întreţinere. Acesta va fi realizat astfel încât să permită împărţirea imaginii operative în cel puţin trei grupe: ecranul central, care afişează imaginile din teren şi două afişaje laterale configurabile la cerere (afişare de imagini în timp real, hărţi, semnalizări, dar şi opţiuni de siguranţă în caz de defectare a afişajului central).

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

- harta GIS naţională sau pe regiuni cu reprezentarea fluxurilor rutiere majore sau a drumurilor de interes (prestabilit);
- hărţi locale, cu reprezentări ale situaţiilor din teren;
- imaginea şi caracteristicile de trafic ale drumului ori a unui nod de trafic;
- imagini preluate din teritoriu;
- imagine mărită pe mai multe ecrane, pentru observarea detaliilor sau a unor zone lărgite;
- informaţii adiţionale, hărţi suplimentare, rapoarte etc.;

Sistemul de Monitorizare şi Informare va asigura funcţionarea intersecţiilor în regim centralizat, realizând în principal următoarele funcţiuni:

- Monitorizarea stării operaţionale a echipamentelor din teren;
- Detecţia, gestiunea şi prelucrarea datelor de trafic;
- Rapoarte privind fluxurile de trafic (în format tabelar şi grafic - xls, pdf);
- Diagnosticarea şi raportarea stării echipamentelor;
- Colectarea de la distanţă a datelor de trafic;
- Întreţinerea programelor de comandă/control din fiecare automat;
- Interfaţă cu operatorul

Cerinţe echipamente interior, cablaje

Toate şasiele calculatoarelor, unităţilor de stocare sau a altor elemente periferice mecanice, vor fi poziţionate pe mese solide şi vor fi izolate de vibraţii sau lovituri accidentale.

Se va acorda o atentie deosebită la montarea ansamblurilor electronice, pentru a evita vibraţiile, a prelungi durata de funcţionare a echipamentelor şi a îmbunătăţi performanţele acestora.

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 pana la BC8 cu izolatie de silicon fără halogen).

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 saptamană, 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 putin 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.

Alarmă de incendiu

Alarma de incendiu va fi total independentă față de 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.

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 părţile 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 internaţionale şi europene şi să respecte "Normativul privind securitatea la incendiu a construciilor Partea a III-a - INSTALAII DE DETECTARE, SEMNALIZARE I AVERTIZARE INCENDIU Indicativ P118/3 – 2015"
Proiectantul sistemului de alarmare la incendiu şi subantreprenorul pentru implementare trebuie să deţină autorizaţiile specifice, în conformitate cu "OMAI 3/06.01.2011 pentru aprobarea Normelor metodologice de avizare şi autorizare privind securitatea la incendiu şi protecţia civilă".

Sistem de prezentare a informaţiilor – Interfaţa grafică unică (GUI)
Sistemul de afişare a informaţiilor va fi format ditr-un ecran de vizualizare tip „video wall" de mari dimensiuni. Acesta va avea un sistem grafic şi o interfaţă grafică prentru utilizatori (GUI) care să integreze date de la toate subsistemele: hartă GIS, imagini camere CCTV, monitorizare trafic, date meteo, sistem de informare, VMS. Interfaţa comună GUI va trebui să furnizeze operatorilor sistemului un aspect comun pentru informaţiile afişate şi ferestrele de dialog pentru toate subsistemele integrate.
Interfaţa GUI poate face uz de o singură bibliotecă centrală pentru toate fişierele grafice de fundal. Fişierele pentru fundalul grafic pot fi descărcate pe staţiile de lucru individuale şi animate cu indicaţii privind starea reală de la subsistemele funcţionale.
Interoperabilitate şi schimb de date bidirectional cu alte centre (protocol DATEX 2)
Sistemul de Monitorizare Trafic trebuie să accepte informaţii 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 Naţional de Informare CNAIR
- Centrul de Informare al Poliţiei Rutiere – Infotrafic
- Agenţia Naţională de Meteorologie
- Inspectoratul General pentru Situaţii de Urgenţă – IGSU

Procesarea datelor
Procesarea datelor se va face local (la nivelul echipamentelor de colectare a datelor sau a calculatoarelor locale) cât şi centralizat la nivelul Centrului de Monitorizare şi Informare. Arhitectura sistemului va permite atât procesarea şi stocarea locală a informaţiilor, cât şi procesarea şi stocarea centralizată a acestora, prin prelucrarea lor obţinându-se rapoarte, statistici, istorice şi alte informaţii. Informaţiile furnizate de echipamentele ITS vor fi transmise în Centrul de Monitorizare şi Informare la care vor fi interconectate, fiind procesate şi stocate acolo, dar putându-se transmite comenzi sau mesaje şi din centru către echipamente.
Procesare locală a datelor
Procesarea locală a datelor se va face la nivelul senzorilor şi echipamentelor (dacă acestea au capacitatea de procesare necesară) sau a unităţilor locale pentru a popula baza de date locală şi ulterior cea centrală prin sincronizare. Procesarea locală a datelor se va face după aceleaşi principii ca la datele procesate centralizat.
Procesare centralizată a datelor
Procesarea centralizată a datelor se va face la nivelul Centrului de Monitorizare şi Informare, prin aplicaţiile instalate în acest centru. Aceasta va fi facută în funcţie de tipul datelor recepţionate de

la echipamentele de colectare (respectiv a categoriei de senzori care le furnizează) astfel şi nu numai:
Date de trafic: număr, categorii de vehicule, viteză, dimensiuni şi imagini cu vehicule/situaţiile extreme, greutăţi (congestii, accidente, calamităţi, informaţii şi timpi de călătorie, monitorizări video, etc.);
Sistemul va trebui sa furnizeze informatii despre traficul mediu zilnic lunar si anual pe categorii de vehicule si total vehicule, traficul mediu zilnic pe tipuri de zile ale saptamanii, distributia orara, traficul de zi si traficul de noapte, masele medii pe axe si totale, lunare si anuale, numarul de depasiri ale maselor autorizate, lunare si anuale.
Date meteo: starea de îngheţ pentru o arie monitorizată, grosime strat de gheaţă, grosime strat de zăpadă, vizibilitate, cantitatea de precipitaţii, direcţia vântului, viteza vântului, temperatură, umiditatea relativă a aerului;
Date privind starea echipamentelor, Punctelor de conexiune, starea fibrei optice (FO) (alarme privind defectarea acestora, vandalism, 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.

11. Parcări inteligente şi securizate

Parcarea va îndeplinii criteriile necesare pentru certificarea nivelului 4 (patru) a serviciilor şi a nivelului cinci de securitate conform ESPORG. Obiectivul operatorilor de parcare este acela de a utiliza în mod optim capacităţile existente de parcare a camioanelor de-a lungul autostrada şi de a îmbunătăţi siguranţa şi securitatea în zona lor de parcare. "Parcarea inteligentă a camioanelor" va contribui la optimizarea utilizării zonelor de parcare disponibile, care sunt o resursă limitată chiar şi pentru multe coridoare astăzi. Serviciul va permite, de asemenea, gestionarea eficientă a drumurilor şi a zonelor de parcare care pot deveni congestionate sau supraîncărcate cu vehicule de marfă în anumite momente din cauza traficului/ restricţiilor de conducere, condiţiilor meteorologice sau rutiere. Sunt luate în considerare două servicii diferite în ceea ce priveşte parcarea inteligentă a camioanelor:

- Informaţii şi îndrumăre (în zonele de parcare a camioanelor)
- Rezervarea (locurilor de parcare a camioanelor)

12. Alimentarea cu energie electrică

- Studiul de fezabilitate va propune şi descrie soluţiile optime de alimentare cu energie electrică pentru elementele constitutive ale Sistemului Inteligent de Transport (din reţeaua publică, cu panouri fotovoltaice, grupuri electrogene). Obligatoriu se vor propune şi descrie soluţiile de alimentare back-up cu energie electrică a Sistemului Inteligent de Transport.
- Alimentarea punctelor de concentrare, pentru toate echipamentele ITS se va face de la reţeaua naţională de energie electrică. Pentru nodurile care vor conţine echipamente ITS, consumatori mici de energie (ex.: AID, camere CCTV, etc.) alimentarea se va face de la sisteme cu panouri solare şi acumulatori tampon iar backup-ul se va realiza prin branşarea acestora la reţeaua naţională de energie electrică.
- Reţeaua electrică trebuie dimensionată astfel încât să dispună de o rezervă suplimentară de putere de minimum 30% din valoarea puterii tuturor consumatorilor, respective instalaţia de iluminat şi sistemul ITS concomitant.

13.Cerinţe suplimentare

- Estimările de costuri vor include preţurile unitare utilizate şi totale;
- Vor fi prezentate desene specifice indicând numărul conductelor necesare sistemului de comunicaţie şi alimentare. Ca o condiţie minimă, vor fi prevăzute patru conducte pentru sistemul de comunicaţie cu fibră optică şi trei conducte pentru cablurile de energie electrică.Proiectul va permite separarea fizică a celor două tipuri de conducte, separare care este necesară din motive de securitate şi sănătate.

Proiectul va include cămine separate de vizitare pentru tubulatura de comunicaţie respectiv energie electrică;

- Amplasamentul echipamentelor de comunicaţii şi echipamentelor sistemelor inteligente de transport va fi corelat cu alte lucrări propuse ca parte a Proiectului;
- Se vor propune beneficiarului poziţiile exacte şi soluţiile tehnice pentru suporţi, alimentare cu energie electrică;
- Poziţiile exacte de amplasare a echipamentelor vor fi stabilite de beneficiar în baza propunerilor venite din partea prestatorului;
- Prestatorul trebuie să se asigure că echipamentele de comunicaţie pentru autostrada sunt agreate de către CNAIR, în scopul de a asigura compatibilitatea cu alte proiecte de autostrăzi şi /sau drumuri expres în curs de desfăşurare.
- Echipamentele sistemului ITS care se vor achiziţiona trebuie să respecte parametri de funcţionare referitori la condiţiile climatice specifice României (diferenţele de temperatură vară - iarnă) şi condiţiile de precipitaţii;
- Toate proiectele, specificaţiile şi caracteristicile vor trebui detaliate de către contractant şi furnizate atât Beneficiarului cât şi Consultantului, spre acceptare si validare în CTE- urile CNAIR;

Prezentul Ghid de bune practici a fost creat cu scopul de a stabili un cadru general pentru implementarea Sistemelor Inteligente de Transport pe autostrăzi/ drumuri expres aferente contractelor de elaborare Studii de Fezabilitate.

Avizat,
Departament Cooperare Interinstituţională Trafic Rutier
Şef Departament
Ing. Ecaterina MUNTEANU

09.09.2020

Verificat,
Serviciul Monitorizare ITS-Autostrăzi
Şef Serviciu
An. Lucian ILINA

Întocmit,
Serviciul Monitorizare ITS-Autostrăzi
Ing. Mădălin OSIAC