

REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV –SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN, PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZA MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL : Brașov - Sighișoara

Lotul 01: Brașov - Sighișoara

PROIECT TEHNIC

SPECIFICATIE TEHNICA
PENTRU:
STUDII GEOTEHNICE SUPLIMENTARE
- FAZA EXECUTIE LUCRARI-

REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV –SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN, PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZA MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL : Brașov - Sighișoara

Lotul 01: Brașov - Sighișoara

PROIECT TEHNIC

1.CERINTE MINIME

Cerinte privind utilajele pentru șantier

Pentru realizarea tuturor forajelor și a testelor in situ care se vor efectua pe parcursul executiei lucrarilor instalatia de forat trebuie sa fie capabila sa foreze gauri cu adancime de minimum 50m la un diametru ≥ 150 mm.

Cerinte privind echipamentele de laborator

Laboratorul/laboratoarele trebuie sa fie dotate cu un minim de echipamente de laborator dupa cum urmeaza:

- echipamente pentru determinarea compozitiei granulometrice (cernere și sedimentare)
 - echipamente pentru determinarea limitelor de plasticitate;
 - echipamente pentru determinarea densitatii specifice și a densitatii aparente;
 - echipamente pentru determinarea umiditatii;
 - echipamente pentru teste edometrice;
- echipamente pentru teste triaxiale;
- echipamente pentru teste de forfecare directa ;

Cerintele echipamentului de teren pentru campania de investigatie geofizica

Pentru metoda geofizica care se va aplica in timpul investigatiilor geo se vor utiliza urmatoarele echipamente:

Cerinte pentru echipamentul inclinometric de teren

- Lungimea sondei inclinometrice = 500 mm
- Lungimea cablului sondei inclinometrice = minim 50 m
- Interval de citire = 0.5 m
- Interval de calibrare = $\pm 30^\circ$ (± 250 mm)
- Rezolutie = 0.01 mm

- Precizia senzorului: 0.02 % FS (± 0.1 mm)
- Repetabilitate ± 0.008 % full scale
- Precizia sistemului pe 25 m (obtinuta din cercetari care includ erori sistematice si intamplatoare introduse de tubulatura, sonda si operator) = ± 2 mm
- Unitate de citire, calcul sume de verificare pe cele doua directii perpendiculare in timp real in teren, si memorare a datelor.

Cerinte pentru programul de prelucrare a datelor de teren:

- Calculul si reprezentarea grafica a deplasarii orizontale pe fiecare din cele doua directii masurate
- Calculul si reprezentarea grafica a rezultantei deplasarii orizontale (marime, azimut, viteza)

Modul de executie

Dupa echiparea forajului inclinometric si stabilizarea tubulaturii inclinometrice se executa o masuratoare initiala de etalonare.

In continuare se executa masuratori la intervale regulate de timp (in general odata sau de doua ori pe luna).

La fiecare etapa de masuratori se masoara deviatia forajului pe cele doua directii perpendiculare corespunzatoare canelurilor din tubulatura incastata in foraj. Se executa citiri din 0.5 in 0.5 m. De asemenea, se masoara si nivelul hidrostatic existent in foraj la data respectiva.

Pentru fiecare etapa de masuratori se calculeaza si se reprezinta grafic deplasările orizontale, in raport cu masuratoarea initiala. Calculul se executa pentru fiecare punct de citire din foraj, pe cele doua directii perpendiculare si pe directia rezultanta, printr-un program de calcul specializat. Reprezentarea grafica a evolutiei deplasarii orizontale a forajului pe fiecare directie masurata si pe directia rezultanta se face prin curbe suprapuse succesiv, corespunzatoare fiecarei etape de masuratori.

Interpretarea evolutiei deformarii orizontale a forajului de-a lungul perioadei investigate prin etape de masuratori, se face in corelatie cu informatiile geologice si geotehnice din coloana stratigrafica a forajului si evolutia nivelului hidrostatic din foraj.

Studiile Geotehnice

Capitolul prezintă descrierea tehnică și modalitățile operaționale ale studiilor geotehnice care trebuie realizate și stabilește procedurile și metodologiile pentru recoltarea de probe.

Studiile geotehnice, geomorfologice și hidrogeologice au scopul de a descrie mediul fizic pentru infrastructuri unde se vor defini toate caracteristicile litologice, grafice, geotehnice și geostrutturale ale solului.

Suplimentar, se vor descrie de asemenea, procesele geomorfologice și caracteristicile hidrologice, precum și circulația apei în adâncime.

Scopul studiilor geotehnice este de a descrie toate aspectele perimetrului zonei pentru a permite cele mai bune soluții din punct de vedere tehnic pentru proiectarea infrastructurilor de cale ferată în concordanță cu toate componentele mediului. De asemenea, va fi analizată și cuprinsă în aceste studii situația mediului înainte și după terminarea lucrărilor.

2. RAPORTUL PRIVIND STUDIUL GEOLOGIC ȘI GEOTEHNIC

Raportul privind studiul geotehnic și geologic trebuie să cuprindă toți parametrii geologici - tehnici necesari pentru realizarea corectă a lucrărilor proiectate, a eventualelor detalii de execuție precum și definirea influenței construcției asupra subsolului și asupra apei subterane. Raportul (referatul) privind studiul geotehnic și geologic trebuie să fie întocmit în conformitate cu normativele românești și/sau normativele din UE în vigoare.

- ***Cerințe privind executarea lucrărilor de cercetare***

- **Generalități**

Selectarea utilajelor de forare trebuie să se facă ținând seama de aspectele de natură geolitică, în funcție de adâncimea la care se fac sondajele, a condițiilor locale, de acces la locațiile respective. În vederea executării lucrărilor de forare, trebuie să pregătească un număr suficient de utilaje de forare. În cazul în care se constată existența unor soluri, a unor ape subterane sau a unor depozite antropogene contaminate, trebuie anunțată imediat Autoritatea Contractantă pentru a stabili măsurile ce se impun.

Trebuie să ia toate măsurile necesare pentru a evita scurgerile de uleiuri și combustibili de la utilaje precum și infiltrarea acestora în sol.

- **Responsabilitate și Asigurare**

Executantul forajelor trebuie să se informeze în legătură cu configurația terenului și cu existența unor utilități și a munitiei neexplodate în perimetrul de cercetare. Executantul forajelor răspunde pentru toate pagubele produse și cauzate de distrugerea utilităților.

• Utilități și rețele de cabluri

Executantul forajelor are obligația ca, înainte de începerea lucrărilor, să îi informeze pe distribuitorii de servicii și utilități cu privire la lucrările care urmează să fie executate, să obțină de la aceștia toate aprobările necesare și instruirea necesară, cu privire la terenul aferent șantierului respectiv și la fata locului.

- Cheltuielile aferente localizării și încheierii unor polite de asigurare pentru utilități și rețele de cabluri sunt incluse în UP. Dovada privind declararea zonei respective ca zonă "liberă de utilități" pentru fiecare locație de cercetare va fi înmănată Autoritatea Contractantă Achizitorului înainte de începerea lucrărilor în locația respectivă. Prestatorul este pe deplin răspunzător pentru integritatea utilităților și a rețelelor de cabluri.

3. CERINTE TEHNICE PRELIMINARE

➤ **Desfășurarea lucrărilor de cercetare, a forărilor și utilajele aferente**

- **Stabilirea locației pentru punctele de desfășurare a lucrărilor de cercetare, măsurare, documentare**

Locația dorită pentru punctele de cercetare va fi stabilită de către Antreprenorul General. Marcarea pe teren se va realiza cu ajutorul unor tăruși de lemn în locația exactă, cu puțin timp înainte de începerea cercetării în punctul respectiv, după verificarea existenței utilităților și a munitiei/explozivilor și după obținerea acordului din partea proprietarilor și a autorităților.

Este obligatoriu a se introduce în tabele la scara 1:500 respectiv 1:10000 locația exactă pentru lucrările de cercetare conform coordonatelor măsurate și acceptate și să prezinte aceste tabele celor implicați în proiect în modul cel mai expeditiv posibil.

Lucrările suplimentare de cercetare trebuie să fie măsurate și introduse în tabele, după cum este descris mai sus.

- **Pagubele produse**

Remedierea pagubelor produse drumurilor publice, drumurilor cu acces restricționat, drumurilor care se află pe proprietăți private și celor de altă natură din cauza activității desfășurate pentru realizarea studiilor geotehnice cad în sarcina executantului forajelor, care, pe cheltuiala sa, va restabili zonele respective la starea inițială.

Executantul forajelor trebuie să întocmească o dovadă sub forma unei fișe semnate de proprietarii afectați care să arate că s-au rezolvat toate pagubele produse în cursul realizării activității de cercetare și forare.

Procedurile de rezolvare a problemelor și de acordare a despăgubirilor precum și ajustarea acestora, respectiv cheltuielile aferente, trebuie să fie incluse în PU pentru amenajarea lucrărilor de construcții.

➤ ***Condiții impuse înainte de desfășurarea lucrărilor de cercetare geotehnică***

- ***Întocmirea cererii, Avizul de execuție, Asigurarea siguranței perimetrului din punct de vedere al traficului***

Locațiile pentru punctele de cercetare se află pe proprietăți private și/sau publice.

Executantul forajelor trebuie să obțină toate aprobările și avizele necesare pentru accesul la locația pentru lucrări înainte de începerea activității. Acesta trebuie să asigure și să coordoneze toate măsurile de securitate necesare. Avizele, acordurile și aprobările necesare în general sunt următoarele:

- a) acordul proprietarului;
- b) avizul din partea Proprietarului sursei/rețelei de apă;
- c) avizul de deversare a apelor reziduale în sistemul de canalizare;
- d) avizul din partea Proprietarului sursei de electricitate;
- e) solicitare de împrumut/ocolire/asigurare a traficului;
- f) verificarea mediului/cerintelor de securitate, conservarea monumentelor;
- g) notificarea autorităților competente privind măsurile de cercetare a subsolului;
- h) dovezile atestând zonele ca fiind libere de utilități;
- i) dovezile care atestă faptul că nu există munitie;
- j) alte documente necesare conform legislației în vigoare.

- **Confirmări privind declararea zonelor ca fiind libere de utilități, confirmări privind cablurile și munitia pentru perimetrul aferent lucrărilor de cercetare**

Prestatorul are obligația de a obține de la serviciile competente confirmările privind absența utilităților, a cablurilor sau a munitiei/explozivilor în locația destinată cercetării.

Prestatorul va verifica la fața locului poziționarea locației pentru cercetare și va stabili poziția finală pentru fiecare locație de forare sau inspecție.

➤ **Specificatii privind punctele de cercetare**

- **Forări**
- **Excavatii de prospectare și alte responsabilități**

Pentru a evita afectarea eventualelor rețele de utilități, vor fi executate, în principiu, în caz de dubii cu privire la existența unor utilități, în zonele liniilor se vor executa excavatii de prospectare înainte de forarea propriu-zisă. Excavatiile vor fi umplute cu material antiînghet, umplutura ce va fi compactată pentru a nu se produce ulterior tasări. În interiorul perimetrului străzilor și trotuarelor, se vor realiza suprafețe provizorii asfaltate care să fie sigure pentru participanții la traficul rutier și pentru pietoni. Responsabilitatea în ceea ce privește suprafețele respective până la recepția finală efectuată de serviciul de resort care răspunde de drumuri și poduri îi aparține Executantului forajelor. Refacerea șoselei la starea inițială reprezintă responsabilitatea Executantului forajelor și va fi recepționată de către serviciul de resort care răspunde de drumuri și poduri.

- **Procedura privind forarea**

Se propune utilizarea de utilaje și echipamente moderne care să respecte standardele actuale corespunzătoare. Cu toate acestea, viteza de rotație și viteza cursei trebuie să fie reglate în mod continuu sau cel puțin în etape scurte în vederea reglării parametrilor de forare în funcție de condițiile subsolului. Normative: EN 1997-2(2007), Eurocod 7 Design Geotehnic - Partea a 2-a- Investigarea și testarea terenului; EN ISO 22475-1- Investigarea și testarea Geotehnică - Metode de prelevare a Mostrelor și măsurători privind apele de suprafață - Partea 1, normativele privind Principiile tehnice de Executie. Normele aplicabile, măsurile privind aplicabilitatea și forarea vor fi documentate în consecință.

Toate lucrările și activitățile trebuie să fie executate în conformitate cu legislația românească și internațională (UE), cu normele și normativele în vigoare.

Sunt acceptate numai dispozitivele de forare cu recuperare continuă a probei, care sunt dispozitive percutante de forare sau dispozitive rotative de forare cu burghiu dublu.

Dispozitivele rotative de forare cu burghiu simplu sau cu burghiu rulant nu sunt acceptate. Recuperarea materialelor trebuie să fie $\geq 85\%$.

Este interzisă introducerea apei în foraj în vederea ușurării îndepărtării resturilor de forare.

Perforarea structurii rutiere se va face numai prin foraj rotativ folosind lichid de forare; în cazul în care alimentarea cu apă se află la distanță de șantier, alimentarea cu apă este asigurată cu ajutorul unui camion cu rezervor-tip cisternă. Grosimea și tipul structurii rutiere poate fi din asfalt sau din beton sau dintr-un alt material și de aceea costurile pentru aceste sectoare forate sunt incluse în PU.

Pentru straturile cuaternare de roci moi sunt acceptate numai proceduri de forare percutante și pentru straturile terțiare sunt acceptate proceduri de forare percutante (nisipuri, pietrișuri) și/sau proceduri rotative de forare cu cap cilindric dublu. Lichidul de forare nu trebuie să modifice structura granulară și umiditatea naturală a rocilor forate. trebuie să fie utilizate proceduri de forare care să permită utilizarea "în coloană". toate celelalte proceduri de forare, de ex. cu un singur cap cilindric sau cu recuperarea cu întrerupere a materialelor nu sunt acceptate.

- ***Diametrul de pornire***

Diametrul de pornire pentru forare trebuie să fie ales astfel încât pentru adâncimi mari să fie prelevate mostre pentru testele din categoria I (netulburate) prin perforări cu diametrul de cel puțin 100 mm, în cazuri excepționale cu diametrul de până la 150 mm.

Trebuie să fie luată în considerare folosirea unor căptușeli cu diametre diferite, iar pentru forările de adâncime trebuie să fie luate în considerare căptușeli telescopice.

- ***Căptușeala din fată***

Pentru a evita lărgirea gaurii de forare în roci moi instabile, surparea peretelui gaurii de forare la partea de jos și pentru a evita contaminarea straturilor cu materialul căzut, forarea se va executa cu căptușeală.

- ***Paturile de roci și obstacolele***

Forările trebuie să fie executate prin toate straturile existente. "Straturile" reprezintă toate depozitele de roci moi și de roci dure precum și depozitele/anrocamentele antropogene. Acestea nu reprezintă obstacole.

"Obstacolele" reprezintă excavatiile, fundatiile, peretii, betonul, tuburile sau ancorele din oțel atunci când forarea nu mai poate înainta. Obstacolele de tipul zidărie și de beton armat pot fi penetrate prin dăltuire respectiv prin forare rotativă. Dacă în timpul forării apar

obstacole (de ex. cabluri necunsocute, conducte, etc.) trebuie să fie informat Antreprenorul.

- **Prelevarea probelor**

Materialele trebuie să fie imediat protejate împotriva intemperiilor și a înghețului (chiar la locația de forare). Materialele vor fi depozitate în cutii speciale pentru materiale în funcție de profilul litologic și vor fi depozitate în depozitul de materiale, până la evacuarea acestuia.

Executantul forajelor furnizează cutiile pentru materiale pe toată durata menținerii depozitului pentru materiale.

Prestatorul va înveli materialele în folie de plastic rezistentă la rupere până la evaluarea/ analizarea acestora (protecție împotriva uscării).

Următoarele condiții sunt valabile atât pentru materiale cât și pentru probe:

a) Materialele/esantioane extrase prin forare:

Materialele/esantioanele extrase prin forare vor fi imediat puse, în ordinea de înaintare, în cutii pentru materiale (dimensiunea spațiului pentru materiale: 1,00 x 0,20 x 0,20 m). Pe cutii se va marca nr. Forajului și adâncimea de forare. Materialele/probele extrase prin forare trebuie să fie protejate împotriva intemperiilor și împotriva înghețului și a uscării. De asemenea, cutiile trebuie să fie transportate cu grijă pentru a evita vibrațiile și distrugerea esantioanelor.

În perioadele de îngheț, materialele/probele extrase prin forare trebuie să fie depozitate într-un spațiu încălzit. La locația de forare trebuie să fie luate toate măsurile necesare pentru a evita înghețarea materialelor pe durata executării forării.

b) Probe netulburate (esantioanele extrase prin forare)

Prelevarea de probe netulburate se va face în conformitate cu EN 1997-2(2007) Eurocod 7 - Design Geotehnic - Partea a 2 a - Investigarea și testarea terenului; EN ISO 22475-1 Investigarea și testarea Geotehnică - Metode de prelevare a Mostrelor și măsurători pentru apele de suprafață - Partea 1 - Principiile tehnice pentru normele de Executie. Diametrul pentru probele netulburate acceptat pentru soluri coezive, după îndepărtarea zonei umede, este de minim 80 mm.

c) Probe tulburate

Prelevarea de probe tulburate se va face în conformitate cu normele în vigoare, de regulă din toate straturile, din diverse tipuri de roci moi prin prelevarea de probe tulburate din categoria nr. 3 conform EN 1997-2(2007) Eurocod 7 Design Geotehnic - Partea a 2 a - Investigarea și testarea terenului; EN ISO 22475-1 Investigarea și testarea Geotehnică - Metode de prelevare a Probelor și măsurători pentru apele de suprafață - Partea 1 - Principii tehnice pentru normele de execuție, în diverse vase, de exemplu pietrișuri (în găleți de 5 - 10 l), nisipuri și argile (în vase de 1 l). Probele tulburate vor fi marcate în același mod ca și probele netulburate, fără a menționa poziția superioară și inferioară a probei. După prelevarea probelor, acestea vor fi imediat transportate la depozit.

d) Probe pentru analizele apei

Vor fi prelevate mostre pentru analizele chimice ale apelor în conformitate cu normele în vigoare.

Prelevarea și transportarea probelor de apă pentru analizele de agresivitate și pentru propriile analize vor fi efectuate în conformitate cu Norma EN ISO 22475-1 Investigarea și testarea Geotehnică - Metode de prelevare a Mostrelor și măsurători pentru apele de suprafață - Partea 1 - Principii tehnice pentru normele de execuție.

Astuparea gaurilor de forare

După recepționarea forărilor de către beneficiar, acestea vor fi astupate. Astuparea gaurilor de forare se poate executa folosind deșeurile de roci moi și dure extrase în timpul forării dacă aceste roci nu sunt contaminate. La suprafața tunelurilor de deasupra și în zonele adiacente fundațiilor, forările vor fi astupate cu material rezistent la apă. Materialul de umplere trebuie să corespundă din punct de vedere fizic și material pentru a asigura blocarea locurilor unde sunt executate forările. Astuparea cu un material rezistent la apă se va face cu un ansamblu de umplere teavă/furtun începând de la partea de jos a a frontului de retragere a forării. Astuparea peste zona rezistentă la apă se va executa numai după întărirea acesteia.

• ***Apele subterane***

Poziția și înălțimea apelor subterane vor fi înregistrate în jurnalul de forare. Nivelul apei în foraj, respectiv în fiecare căptușeală, va fi măsurat zilnic înainte de reluarea lucrului. Înălțimea inferioară a căptușelii (căptușelilor), la momentul măsurării nivelului apei, va fi de asemenea înregistrată în jurnalul de forare. La finalizarea forării, se va reduce nivelul de apă în foraj, prin pompare, cu până la 2 m, după care se va măsura perioada de timp până când nivelul de apă atinge nivelul maxim inițial. Confirmarea atingerii nivelului inițial după pompare se va face prin intermediul a două măsurători la un interval stabilit de cel puțin 2

ore între o măsurare și cealaltă. Se va măsura săptămânal nivelul hidrostatic în toate piezometrele executate până la încheierea lucrărilor de cercetare.

În cazul în care se constată că există un nivel de apă de suprafață sub presiune, acesta va fi notat în jurnalul de forare și în jurnalul zilnic al șantierului, și nu numai cota atinsă ci și cota la care nivelul hidrostatic se ridică și debitul.

➤ **Specificatii: teste efectuate pe șantier și determinări în interiorul cavității de forare, Generalități**

• **Testarea SPT**

Se va efectua o testare SPT în conformitate cu EN ISO 22476-3:2005, Investigarea și testarea geotehnică-testarea terenului - partea a 3-a: testul de Penetrare Standard; ASTM D1586-67(1984) Metoda Standard pentru testul de Penetrare și Divizare-Prelevarea de mostre din sol; (SR EN ISO 22476-3 - 2006 încercare de penetrare standard (SPT).ASRM D4633-86:

Metoda de testare standard pentru măsurarea energiei efortului de undă pentru sistemele de testare cu penetrometru dinamic; Comitetul tehnic ISSMFE (1988) - testul de Penetrare Standard (SPT): Normele privind Procedura de testare conform Referintelor Internationale.

Numărul testării, locația și adâncimea vor fi stabilite pe măsură ce lucrările de cercetare

avansează. Testarea SPT va fi efectuată după evacuarea deșeurilor de la partea inferioară a forajului, de regulă cu o sondă ascuțită și nu cu burghiu de forare (sub nivelul hidrostatic, testarea se va face cu un burghiu prelungit). Se va întocmi un raport în care se va menționa nivelul hidrostatic.

În cazul apelor subterane sub presiune partea de jos a forării va fi umplută cu apă sub

presiune mare. Capătul de cădere necesar pentru testare va fi verificat după fiecare testare SPT. Raportul de testare va fi reprezentat grafic, sub forma unei diagrame, numărul de încercări N30 în funcție de adâncimea de sondare/penetrare. Rapoartele privind testarea vor fi prezentate împreună cu documentația finală aferentă forării.

• **Teava înclinometrului**

Instalarea tevii înclinometrului la interiorul cavității de forare și sondare permite măsurarea, prin setul de măsurători efectuate în timp, deplasării orizontale a solului de-a lungul verticalei. Aceste măsurători efectuate cu ajutorul sondei speciale a înclinometrului, fixată în interiorul tevii, cu senzor de înaltă precizie, permit măsurarea înclinării tevii în secțiunea respectivă.

Normele și specificatiile care trebuie respectată este ASTM D 4622-86 (1993)- Metoda Standard de testare pentru Monitorizarea Rocilor Folosind Înclinometre.

Teava înclinometrului trebuie să fie din plastic sau aluminiu și să aibă prevăzută o secțiune circulară pentru patru sloturi, acestea având funcția de a ghida sonda înclinometrului.

Dimensiunea tevii înclinometrului, pentru o forare de 101 mm, trebuie să fie următoarea:

- o ϕ int teavă=76mm
- o ϕ int ghidaj=82mm
- o ϕ ext ghidaj=86mm

Diferitele dimensiuni ale tevii înclinometrului, în funcție de diversele diametre de forare, trebuie să fie specificate în planul de investigare sau trebuie să fie comunicate Clădirii de Construcție de către Supraveghetorul Lucrărilor.

Pe șantier, înainte de instalare, trebuie să fie verificate următoarele:

- tevilor și manșoanelor trebuie să nu aibă defecte sau să fie lovite din cauza transportului, în special la secțiunea de capăt;
- secțiunea de la capătul tevii și al manșoanelor trebuie să nu aibă imperfecțiuni care pot afecta cuplarea corectă a tevilor și fluxul sondei de măsurare;
- capetele de la suprafață ale înclinometrelor vor fi fixate cu capac care poate fi blocat (tip HT, Seba sau alt tip).

➤ **Documentația aferentă lucrărilor de cercetare**

• **Jurnalul activităților zilnice**

Prestatorul are obligația de a întocmi jurnale ale activităților zilnice, pe baza formularelor stabilite.

Jurnalele activităților zilnice vor cuprinde:

- a) Date referitoare la starea vremii, temperatură, numărul și tipul personalului care

lucrează pe șantier;

b) totalitatea echipamentelor în serviciu;

c) activitatea desfășurată;

d) diversele incidente, indicații și cerințe din partea supraveghetorului șantierului.

Colectia alcătuită din aceste jurnale ale activităților zilnice împreună cu anexele acestora reprezintă Jurnalul Șantierului.

- **Raportul privind activitățile de forare**

În cadrul raportului privind activitățile de forare va fi menționat tipul de forare, diametrul acesteia precum și presiunea de forare utilizată în cazul instalațiilor hidraulice. De asemenea, se va menționa executarea șanturilor de investigare, eventualele contaminări, căptușeli, metoda de forare, nivelul apei de suprafață, înălțimea absolută a locației de forare, instalațiile și echipamentele de testare, profilul litologic.

Raportul privind activitățile de forare cu coloană litologică vor fi întocmite în timpul executării forării. Raportul va fi completat astfel încât să fie lizibil.

- **Descrierea rocilor, Dosarul litologic/Profilul de forare. Diagrama sondărilor**

Descrierea rocilor se va face în conformitate cu normele în vigoare, și în absența acestora în conformitate cu EN ISO 14688-1 testare și investigare geotehnică — Identificarea și clasificarea solurilor — Partea 1: Identificare și descriere Partea 1; EN ISO 14688-2.2 testare și investigare geotehnică — Identificarea și clasificarea solurilor — Partea a II a: Principii pentru clasificare; EN ISO 14689-1 testare și investigare geotehnică — Identificarea și clasificarea rocilor - Partea I: Norme privind identificarea și descrierea. (STAS 1243-88 teren de fundare. clasificarea și identificarea pământurilor).

Caracteristicile rocilor vor fi scrise în întregime, abrevierile nu vor fi permise.

Coordonatele absolute ale forării vor fi menționate în antetul dosarului litologic/profilului de forare, respectiv al diagramei de sondare.

Toate documentele vor fi înregistrate în conformitate cu normele în vigoare. Scara utilizată pentru reprezentarea adâncimii de forare va fi 1:100. Forarea până la adâncimea de 25 m va fi reprezentată în format A4. Formatul hârtiei pentru reprezentarea finală a forării va depinde de adâncimea finală a acesteia, de numărul de straturi găsite. Datele privind forările din documente și tabele trebuie să corespundă în întregime cu cele descrise în caracterizarea litologica/profilul de forare (textul va fi redat în întregime).

Caracterizarile litologice/profilele de forare editate cu ajutorul calculatorului PC și tipărite pe suport de hârtie. Reprezentarea finală va cuprinde toate datele topografice privind forarea, corectarea caracterizării litologice și a profilul forării.

- **Documentatia privind apele de suprafată/nivelul hidrostatic**

Toate nivelele apelor de suprafată/nivelele hidrostatice găsite în timpul forării vor fi menționate în raportul privind activitatea de forare. Vor fi menționate apele de suprafată/nivelul hidrostatic, data, ora, adâncimea căptușelii precum și creșterea/scăderea neobișnuită a nivelului.

toate măsurătorile privind nivelurile apelor de suprafată după executarea piezometrului vor fi centralizate sub formă tabelară și grafică (pe hârtie și în format digital: fișier Excel).

- **Fotografierea materialelor rezultate din forare**

Materialele rezultate din forare vor fi fotografiate cu aparatul digital. Imaginile vor trebui să aibă o rezoluție de cel puțin 2048 x 1536 pixeli în format 10 x 15 cm și vor fi stocate sub forma unor rapoarte fotografice, pentru fiecare forare, și vor cuprinde informații referitoare la numărul forării, adâncimea de la ... la ... Deasemenea, trebuie să existe o iluminare fără umbre în momentul fotografierii. Fiecare fotografie se va referi la cel mult 4,0 ml de materiale rezultate din forare, în imagine va fi immortalizat numărul forării și adâncimea corespunzătoare, un tabel cu culorile standard și o scară de culoare gri, cum este cea utilizată la copiile reproducerilor fotografice.

Este interzisă folosirea supra-unghiulară. Parametrii camerei digitale vor fi adaptați condițiilor existente de iluminare de la fața locului (lumină naturală/lumină artificială). Materialele vor fi fotografiate imediat după livrarea lor la depozitul de materiale, înaintea distrugerii acestora după analizare/evaluare, respectiv înainte ca aceste materiale să își piardă umiditatea naturală și să se usuce. Pentru toate înregistrările fotografice se va folosi același tip de iluminare.

Probele prelevate vor fi înlocuite în cutiile de materiale cu bucăți din spumă de poliuretan alb pe care se va nota nr. probei și adâncimea de la care au fost prelevate. Eventualele intervale cu materiale de forare libere vor fi și acestea marcate.

Jurnalele fotografice ale forărilor vor fi prezentate pe hârtie de calitate fotografică și în format JPEG pe suport CD.

- **Generalități: Documente**

. Următoarele documente, în ordinea enumerată vor fi incluse în documentatia finală:

- Schema tabelară a poziției sondajelor;
- Fișa de forare;
- Planul căptușelilor cu descrierea litologică;
- Anexa cu măsurătorile efectuate pentru apele de suprafață/nivelurile hidrostatice găsite cu indicații privind data, ora și adâncimea măsurată.

După obținerea rezultatelor de laborator, se va face o nouă evaluare a caracteristicilor litologice/jurnalelor de forare. De aici pot rezulta corecții suplimentare care obligatoriu trebuie rezolvate și introduse în documentații.

- **Livrare probe, Rezultate**

Probele selectate, după analizare, tulburate și netulburate precum și probele chimice, vor fi sortate după nr. punctului de cercetare și adâncime.

Probele tulburate vor fi livrate de în conformitate cu specificațiile normativelor în vigoare.

- **Eșantionare și analize de laborator**

Pentru a determina caracteristicile geotehnice se vor lua probe tulburate și netulburate cu scopul de a stabili un profil geotehnic de subsol.

La baza eșantionării stă o descriere profesionistă a caracterizării litologice. În cazuri foarte bine argumentate se pot lua eșantioane care să conțină straturi multiple (de exemplu în cazul unor alternanțe fine de roci ușor coezive sau necoezive). Intervalul maxim de eșantionare este 1,0 m. Straturile cu o grosime mai mare vor fi împărțite în mai multe substraturi orizontale.

Toate eșantioanele trebuie păstrate în recipiente rezistente la apă și protejate de lumină.

Eșantioanele carotelor de sondare se vor lua treptat la cel mult 1,0 m. Pierderile de la carote (>10%) nu sunt acceptate. Molozul de la lucrarea de cercetare trebuie îndepărtat. Dacă nu s-a stabilit dacă materialul extras este sau nu moloz, acesta este considerat automat moloz și va fi îndepărtat. Pierderile carotelor, comprimarea carotei de foraj și cantitatea molozului vor fi documentate.

Toate instalațiile/echipamentele, materialele etc. trebuie să corespundă din punct de vedere al standardelor tehnice. Utilajele de foraj care folosesc lichid de foraj le este interzisă eșantionarea pentru analiza fizico-chimică sau chimică.

- **Eșantionarea apei**

Eșantionarea apei se va face în conformitate cu EN ISO 22475-1 Investigatie Geotehnică și testare - Metode de eșantionare și măsurări ale apei subterane - Partea 1 Principii tehnice pentru normativul de executie din piezometrii de calitate.

4. FAZA DETERMINANTA

În conformitate cu normele și regulile lucrărilor de construcții, pe durata fazelor de construcții pentru fiecare lucrare principală (clădire, pod, viaduct, zid de sprijin, terasament, etc.) este necesar să se continue în primele faze pregătirea așa numitei „Faza Determinantă”.

Acesta constă în pregătirea primei faze - având legătură cu terenul de fundație - fiecare

lucrare (prima coloană pentru fundația fiecărui viaduct sau pod, prima excavare pentru o

secțiune, excavarea fundației primei clădiri), în care condițiile prevăzute ale solului trebuie să fie comparate cu situația efectivă, care a fost întâlnită la începutul sau pe durata lucrărilor.

Executantul are obligația de a participa la această Fază Determinantă prin prezenta Inginerului Geolog pentru a evalua dacă condițiile solului sunt în concordanță cu cele prevăzute ca rezultat al Raportului Geotehnic elaborat la sfârșitul lucrărilor de investigație geotehnică și apoi să vizeze rezultatul final al Fazei Determinante.

Ca o consecință a obligațiilor descrise mai sus, serviciile pe care Executantul trebuie să le presteze, se vor finaliza prin concluziile Fazei Determinante și nu prin predarea Raportului Final.

5. NORMATIVE APLICABILE

Normative și reglementări ce pot fi aplicate în realizarea cercetării geotehnice:

EN ISO

EN 1997-2(2007) Eurocod 7 Proiectare geotehnică - Partea 2 Investigatii și testări ale solului

NP 074 – 2007 Normativ privind documentatiile geotehnice pentru constructii

EN ISO 14688-1 Investigatii și testări geotehnice — Identificarea și clasificarea solului — Partea 1: Identificare și descriere (STAS 1243-88 teren de fundare. clasificarea și identificarea pamanturilor)

EN ISO 14688-2 Investigatii și testări geotehnice — Identificarea și clasificarea solului — Part

2: Principii de clasificare (STAS 1243-88 teren de fundare. clasificarea și identificarea pamanturilor)

EN ISO 14689-1 Investigatii și testări geotehnice — Identificarea și clasificarea rocilor - Partea 1: Identificare și descriere

EN ISO 22475-1 Investigatii și testări geotehnice — Recoltare de probe prin foraj și excavatie și măsurători ale apei subterane - Partea 1: Principii tehnice de executie.

EN ISO 22476-2 Investigatii și testări geotehnice — testare terenului — Partea 2: Sondare dinamică (C 159-89 instructiuni de lucru pentru cercetarea terenului)

EN ISO 22476-3 Investigatii și testări geotehnice — testare terenului — Partea 3: Test standard de penetrare (sr en iso 22476-3 - 2006 încercare de penetrare standard (SPT)

CEN ISO/TS

CEN ISO/TS 17892-1 Investigare și testare geotehnică. testarea de laborator a solului Partea 1: Stabilirea continutului de apă

CEN ISO/TS 17892-2 Investigare și testare geotehnică. testarea de laborator a solului Partea 2 Stabilirea densității solului cu granulatie fină

CEN ISO/TS 17892-12 Investigare și testare geotehnică. testarea de laborator a solului Partea 12 Stabilirea limitelor Atterberg STAS 1913/4-86 teren de fundare . Determinarea limitelor de plasticitate)

CEN ISO/TS 17892-4 Investigare și testare geotehnică. testarea de laborator a solului Partea 4 Stabilirea distributiei dimensiunii particulelor

CEN ISO/TS 17892-3 Investigare și testare geotehnică. testarea de laborator a solului Partea 3 Stabilirea densității particulelor - metoda picnometru

CEN ISO/TS 17892-8 Investigare și testare geotehnică. testarea de laborator a solului Partea 8 Încercare triaxială nedrenată neconsolidată

CEN ISO/TS 17892-9 Investigare și testare geotehnică. testarea de laborator a solului
Partea 9 Încercări triaxiale consolidate pe sol saturat cu apă

CEN ISO/TS 17892-9 Investigare și testare geotehnică. testarea de laborator a solului
Partea 9 Încercări triaxiale consolidate la compresie pe sol saturat cu apă

CEN ISO/TS 17892-10 Investigare și testare geotehnică. testarea de laborator a solului
Partea 10 Încercări la forfecare directă

CEN ISO/TS 17892-7 Investigare și testare geotehnică. testarea de laborator a solului
Partea 7 Încercare la compresie neconfinată pe sol cu granulație fină

CEN ISO/TS 17892-5 Investigare și testare geotehnică. testarea de laborator a solului
Partea 5 Încercare la sarcină incrementală cu contor de parcurs(STAS 8942/1-89)

ASTM

ASTM D1586-67(1984) Metoda standard pentru încercare de penetratie și recoltarea de probe din sol cu tambur sectionat (sr EN ISO 22476-3 - 2006 incercare de penetrare standard (SPT)).

ASTM D4633-86: Metodă standard de încercare pentru măsurarea energiei valurilor pentru sisteme dinamice de încercare cu penetrometru; Comitetul tehnic ISSMFE (1988)- Încercare standard de penetratie (SPT): Procedură de referință internațională de încercare

ASTM D 2434-68 (2000) Metodă standard de încercare a permeabilității solurilor granulare (Cap constant) (StAS 1913/6 -76 teren de Fundare. Determinarea permeabilității in laborator)

ASTM D 4719-87 (1994) - Metodă standard de încercare pentru încercarea manometrului în sol

ASTM D 6230 - 98 - Metodă standard de încercare pentru monitorizarea mișcării solului cu ajutorul inclinometrelor cu sondă

ASTM D 4633-86: Metodă standard de încercare pentru măsurarea energiei valurilor pentru sisteme dinamice de încercare cu penetrometru

ASTM D75-82 Practică standard pentru prelevarea de probe. Agregate (STAS 1242/ 2 ; 1242/3 -

87; 1242/4 - 85)

ASTM D420-98 Caracterizarea terenului pentru proiectare tehnică și construcție

ASTM D2487-85 Practică standard pentru clasificarea solurilor în scopuri tehnice (Sistem unificat de clasificare a solurilor)

ASTM D2488-84 Descrierea și identificarea solurilor

ASTM D2488-93 - Practică standard pentru descrierea și identificarea solurilor - Procedură vizual-manuală

ASTM D 2216 - 92 - Metodă standard de încercare pentru stabilirea în laborator a conținutului de apă (umidității) solului și rocii (STAS 1913 /1-82 teren de fundare. Determinarea umidității)

ASTM D 4318 - 84 - Metodă standard de încercare pentru limita de curgere, limita de plasticitate și a indicelui de plasticitate ale solurilor (STAS 1913/4-86 teren de fundare .

Determinarea limitelor de plasticitate)

ASTM D 422 - 63 (90) - Metodă standard de încercare pentru analiza dimensiunii particulelor solurilor

ASTM D 421 - 85 (93) - Practică standard pentru penetratie uscată a probelor de sol pentru analiza dimensiunii particulelor și stabilirea constantelor solurilor

ASTM D 422 - 85 (93) - Metodă standard de încercare pentru analiza dimensiunii particulelor solurilor (STAS 1913/5-85 determinarea granulozității)

ASTM D 854 - 92 - Metodă standard de încercare pentru gravitatea specifică a solurilor (STAS 9137/2 - 76 teren de fundare. Determinarea densității scheletului pământului)

ASTM D 2974-87(95) Metodă standard de încercare a umidității, cenușii și materiilor organice ale turbei și ale altor soluri organice. (STAS 7106/1 - 76 teren defundare. Determinarea materiilor organice)

ASTM D 2850-87- Metodă standard de încercare pentru încercare triaxială neconsolidată a rezistenței la compresie pe soluri coezive (STAS 8942/5-75 teren de fundare. Determinarea rezistenței la forfecare prin compresiune triaxială pe probe neconsolidate - nedrenate (UU), - la pământuri)

ASTM D 4767 - 88 - Metodă standard de încercare pentru încercare triaxială consolidată nedrenată a rezistenței la compresie pe soluri coezive

ASTM D 3080 - 90 - Metodă standard de încercare la forfecare directă în condiții consolidate drenate (STAS 8942/2 - 82 teren de fundare. Determinarea rezistenței pământului la forfecare, prin încercarea de forfecare directă)

ASTM D 2166 - 91 - Metodă standard de încercare pentru rezistența la compresie neconfinată a solului coeziv (STAS 8942/6 - 76 teren de fundare. Incercarea pamanturilor la compresiune monoaxiala)

ASTM D 2435 - 90 - Metodă standard de încercare pentru proprietăți de consolidare unidimensională a solurilor (STAS 8942/1-89 teren de fundare, determinarea compresibilității pământului prin încercarea în edometru)

ASTM D 4648-94- Metodă standard pentru încercare la forfecare în laborator cu palete în miniatură pentru sol argilos saturat cu granulație fină

ASTM D 2434-94 - Metodă standard de încercare pentru permeabilitatea solului granular (Cap constant) STAS 1913/6 - 76 teren de fundare. Determinarea permeabilității în laborator

ISSMFE

ISSMFE Comitetul tehnic privind Încercarea la Penetrație (1998) - testare dinamică (DP9): Procedură de referință internațională de încercare

ISSMFE Comitetul tehnic (1988)- Încercare Standard la Penetrație (SPT): Procedură de referință internațională de încercare

BS

BS 1377 (1990)- Metode de încercare a solurilor în scopul construcțiilor civile - Partea 2:

Încercări de clasificare (STAS1913/3 - 76 teren de fundare. Determinarea densității pământurilor)

BS 1377- Partea 8

HRB- AASHTO

HRB-AASTHO M 145-49