

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE

ORDIN**pentru aprobarea reglementării tehnice „Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții”, indicativ NP 074-2014*)**

În conformitate cu prevederile art. 10 și art. 38 alin. 2 din Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare, ale art. 2 alin. (3) și (4) din Regulamentul privind tipurile de reglementări tehnice și de cheltuieli aferente activității de reglementare în construcții, urbanism, amenajarea teritoriului și habitat, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 203/2003, cu modificările și completările ulterioare,

având în vedere Procesul-verbal de avizare nr. 37/2013 al Comitetului tehnic de specialitate nr. 6 „Inginerie geotehnică și fundații” și Procesul-verbal de avizare nr. 1/2014 al Comitetului tehnic de coordonare generală,

în temeiul art. 4 pct. II lit. e) și al art. 12 alin. (7) din Hotărârea Guvernului nr. 1/2013 privind organizarea și funcționarea Ministerului Dezvoltării Regionale și Administrației Publice, cu modificările ulterioare,

viceprim-ministrul, ministrul dezvoltării regionale și administrației publice, emite prezentul ordin.

Art. 1. — Se aprobă reglementarea tehnică „Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții”, indicativ NP 074-2014, prevăzută în anexa care face parte integrantă din prezentul ordin.

Art. 2. — Prezentul ordin¹ se publică în Monitorul Oficial al României, Partea I, și intră în vigoare la 30 de zile de la data publicării.

Art. 3. — La data intrării în vigoare a prezentului ordin, Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și locuințelor nr. 128/2007 pentru aprobarea reglementării tehnice „Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții”, indicativ NP 074-2007, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I nr. 381 din 6 iunie 2007, se abrogă.

p. Viceprim-ministru, ministrul dezvoltării regionale și administrației publice,

Shhaideh Sevil,
secretar de stat

București, 17 iulie 2014.

Nr. 1.330.

*) Ordinul nr. 1.330/2014 a fost publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 597 din 11 august 2014 și este reprodus și în acest număr bis.

¹ Ordinul și anexa se publică și în Buletinul Construcțiilor, editat de Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Construcții, Urbanism și Dezvoltare Teritorială Durabilă „URBAN — INCERC”.

Anexă

**NORMATIV PRIVIND DOCUMENTAȚIILE GEOTEHNICE
PENTRU CONSTRUCȚII,
indicativ NP 074 - 2014**

CUPRINS

Capitolul 1. GENERALITĂȚI

- 1.1 Scop și domeniu de aplicare
- 1.2 Categoriile de documentații geotehnice
- 1.3 Verificarea documentațiilor geotehnice
- 1.4 Documente de referință

Capitolul 2. DOCUMENTAȚIILE GEOTEHNICE PENTRU DIFERITELE ETAPE DE REALIZARE A LUCRĂRII

- 2.1 Studiul geotehnic preliminar
- 2.2 Studiul geotehnic
- 2.3 Raportul de monitorizare geotehnică a execuției
- 2.4 Expertiza geotehnică
- 2.5 Corelarea între documentațiile geotehnice și etapele de realizare a lucrării

Capitolul 3. INVESTIGAREA TERENULUI DE FUNDARE

- Anexa A CATEGORIILE GEOTEHNICE
- Anexa B CONȚINUTUL - CADRU AL STUDIULUI GEOTEHNIC PRELIMINAR
- Anexa C CONȚINUTUL - CADRU AL STUDIULUI GEOTEHNIC
- Anexa D RECOMANDĂRI PRIVIND AMPLASAREA PUNCTELOR DE INVESTIGARE GEOTEHNICĂ
- Anexa E RECOMANDĂRI CU TITLU DE EXEMPLIFICARE PRIVIND INTERSPAȚIILE ȘI ADÂNCIMEA INVESTIGAȚIILOR (conform pct. B3 din anexa B a standardului SR EN 1997-2:2007)
- Anexa F LUCRĂRILE DE INVESTIGARE A TERENULUI CU PRELEVARE DE EȘANTIOANE
- Anexa G INVESTIGAREA TERENULUI DE FUNDARE PRIN ÎNCERCĂRI PE TEREN
- Anexa H CERINȚE PRIVIND MINIMUL DE ÎNCERCĂRI ÎN LABORATORUL GEOTEHNIC
- Anexa I FIȘA SINTETICĂ A SONDAJULUI GEOTEHNIC

Capitolul 1. GENERALITĂȚI

1.1 Scop și domeniul de aplicare

1.1.1 Documentațiile geotehnice pentru construcții reprezintă o componentă distinctă a proiectului unei construcții.

1.1.2 Documentațiile geotehnice se întocmesc pentru: construcții civile, industriale, agrozootehnice, energetice, telecomunicații, miniere; construcții rutiere, drumuri, piste de aviație, poduri, tunele; construcții de căi ferate; construcții de porturi și platforme marine; construcții și amenajări hidrotehnice; construcții pentru îmbunătățiri funciare; construcții edilitare și de gospodărie comunală; construcții pentru transportarea produselor petroliere; depozite de deșeuri, precum și pentru orice alte categorii de construcții.

1.1.3 Documentațiile geotehnice se întocmesc atât pentru construcții noi, cât și pentru construcții existente, în vederea obținerii autorizației de construire/desființare, precum și pentru toate fazele de proiectare stabilite în condițiile legii.

De asemenea, documentațiile geotehnice se pot întocmi, după caz, și în cadrul expertizelor tehnice, inclusiv judiciare, al studiilor de impact, precum și al documentațiilor specifice prevăzute de lege în vederea emiterii acordurilor/avizelor de mediu.

1.1.4 Prezentul normativ se adresează tuturor factorilor implicați în procesul investițional: proiectanți, executanți de lucrări, specialiști cu activitate în domeniul construcțiilor atestați/autorizați în condițiile legii, investitori, proprietari, administratori și utilizatori de construcții, operatori economici specializați în domeniul ingineriei geotehnice, laboratoare de încercări geotehnice, autorizate/acreditate, precum și organisme de verificare/control, etc.

1.2 Categoriile de documentații geotehnice

1.2.1 Documentațiile geotehnice se diferențiază prin natura și conținutul acestora, în funcție de etapele de realizare a proiectelor/lucrărilor de construcții, astfel:

- (a) *Studiu geotehnic preliminar*
- (b) *Studiu geotehnic*
- (c) *Raport de monitorizare geotehnică a execuției*
- (d) *Expertiză geotehnică.*

1.2.2 Documentațiile geotehnice pentru etapele de proiectare trebuie să țină seama de categoria geotehnică a lucrării. În anexa A a prezentului normativ sunt date recomandări privind stabilirea categoriei geotehnice în care se încadrează o lucrare.

1.3 Verificarea documentațiilor geotehnice

1.3.1 În cazurile în care, în concordanță cu prevederile prezentului normativ, se impune verificarea unei documentații geotehnice, verificarea va fi efectuată de un verificator de proiecte atestat pentru domeniul A_f „Rezistența și stabilitatea terenului de fundare al construcțiilor și masivelor de pământ”.

1.4 Documente de referință

1.4.1 Reglementări tehnice

Nr. crt.	Acte legislative	Act normativ prin care se aprobă reglementarea tehnică/publicația
1.	Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire, indicativ NP 125-2010	Ordinul ministrului dezvoltării regionale și turismului nr.2688/2010 publicat în Monitorul Oficial al României Partea I nr. 158 și 158 bis din 04 martie 2011 și în Buletinul Construcțiilor nr.11/2011
2.	Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contracții mari, indicativ NP 126-2010	Ordinul ministrului dezvoltării regionale și turismului nr.115/2012 publicat în Monitorul Oficial al României Partea I nr. 397 și 397 bis din 13 iunie 2012
3.	Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri, indicativ P 100-1/2013	Ordinul ministrului dezvoltării regionale și turismului nr.2465/2013 publicat în Monitorul Oficial al României Partea I nr. 558 și 558 bis din 03 septembrie 2013 și în Buletinul Construcțiilor nr.3-5/2014

1.4.2 Standarde

Nr. crt.	Indicativ	Denumire
1.	SR EN 1997-1:2004	Eurocod 7: Proiectarea geotehnică Partea 1: Reguli generale
2.	SR EN 1997-1:2004/NB:2007	Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale. Anexa națională
3.	SR EN 1997-1:2004/AC:2009	Eurocod 7: Proiectarea geotehnică Partea 1: Reguli generale
4.	SR EN 1997-2:2007	Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului
5.	SR EN 1997-2:2007/NB:2009	Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului. Anexa națională
6.	SR EN 1997-2/AC:2010	Eurocod 7: Proiectare geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului
7.	SR EN ISO 22475-1:2007	Investigații și încercări geotehnice. Metode de prelevare și măsurări ale apei subterane. Partea 1: Principii tehnice pentru execuție
8.	SR CEN ISO/TS 22475-2:2009	Investigații și încercări geotehnice. Metode de prelevare și măsurări ale apei subterane. Partea 2: Criterii de calificare pentru firme și personal
9.	SR CEN ISO/TS 22475-3:2009	Investigații și încercări geotehnice. Metode de prelevare și măsurări ale apei subterane. Partea 3: Evaluarea conformității firmelor și personalului de către o terță parte
10.	STAS 1242/3 – 87	Teren de fundare. Cercetarea prin sondaje deschise

Nr. crt.	Indicativ	Denumire
11.	STAS 1242/4 – 85	Teren de fundare. Cercetări geotehnice prin foraje executate în pământuri
12.	SR EN ISO 14688-1:2004	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare și descriere
13.	SR EN ISO 14688-2:2005	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare
14.	SR EN ISO 14688-2:2005/C91:2007	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare
15.	SR EN ISO 22476-2:2006	Cercetări și încercări geotehnice. Încercări pe teren. Partea 2: Încercare de penetrare dinamică
16.	SR EN ISO 22476-2:2006/A1:2012	Cercetări și încercări geotehnice. Încercări pe teren. Partea 2: Încercare de penetrare dinamică
17.	SR EN ISO 22476-3:2006	Cercetări și încercări geotehnice. Încercări pe teren. Partea 3: Încercare de penetrare standard
18.	SR EN ISO 22476-3:2006/A1:2012	Cercetări și încercări geotehnice. Încercări pe teren. Partea 3: Încercare de penetrare standard

Capitolul 2. DOCUMENTAȚIILE GEOTEHNICE PENTRU DIFERITELE ETAPE DE REALIZARE A LUCRĂRII

2.1 Studiul geotehnic preliminar

2.1.1 *Studiul geotehnic preliminar* (SGP) este documentația geotehnică necesară pentru faza preliminară de proiectare denumită *Studiu de fezabilitate* (S.F.), astfel cum este definită aceasta în legislația națională în vigoare.

2.1.2 *Studiul geotehnic preliminar* se întocmește, în principal, pe baza unor date tehnice specifice amplasamentului și a unor date din arhive. Recomandări privind conținutul – cadru al *Studiului geotehnic preliminar* sunt prezentate în anexa B a prezentului normativ.

2.1.3 *Studiul geotehnic preliminar* nu se substituie *Studiului geotehnic* necesar la proiectarea lucrărilor, definit la pct. 2.2.

2.2 Studiul geotehnic

2.2.1 *Studiul geotehnic* (SG) reprezintă documentația tehnică obligatorie pentru proiectarea oricărei construcții în fazele de proiectare *Studiu de fezabilitate* (S.F.) și *Proiect tehnic* (P.Th.), inclusiv în etapa de *Documentație tehnică pentru autorizarea construcțiilor* (D.T.A.C.), astfel cum sunt acestea definite în legislația națională în vigoare.

2.2.2 *Studiul geotehnic*, în înțelesul prezentului normativ, are aceeași semnificație/conținut cu „Raportul privind investigarea terenului”, care se întocmește conform SR EN 1997-2.

2.2.3 *Studiul geotehnic* face parte din *Documentația tehnică pentru autorizarea executării lucrărilor de construire* (D.T.A.C.), astfel cum este definită aceasta în legislația națională în vigoare.

2.2.4 *Studiul geotehnic* va conține două capitole principale:

- (a) prezentarea informațiilor geotehnice
- (b) evaluarea informațiilor geotehnice.

În anexa C a prezentului normativ se detaliază conținutul – cadru al *Studiului geotehnic*.

2.2.5 *Studiul geotehnic de detaliu* (SG-D) se elaborează pentru faza de *Detalii de execuție* (D.E.), în cazul în care pentru această fază de proiectare sunt necesare elemente suplimentare față de cele furnizate de *Studiul geotehnic* elaborat pentru fazele de *Studiu de fezabilitate* și de *Proiect tehnic* (P.Th.).

2.2.6 *Studiul geotehnic de detaliu* este recomandat pentru amplasamente cu potențial de alunecare sau pe care s-au produs alunecări, în cazurile prezenței carstului sau a altor accidente subterane pe amplasament, precum și la studii de optimizare a soluțiilor de fundare, mai ales pentru obiective importante, cu dezvoltare mare în plan și/sau în adâncime.

2.2.7 În cazul în care proiectul se elaborează în fază unică (P.T. + D.E.), prevederile de la pct. 2.2.3 și 2.2.4 rămân valabile și pentru *Studiul geotehnic pentru proiectul în fază unică* (SG-U).

2.3 Raportul de monitorizare geotehnică a execuției

2.3.1 Monitorizarea geotehnică a execuției are în vedere urmărirea execuției lucrărilor legate de teren în concordanță cu prevederile proiectului tehnic/detaliilor de execuție, pentru a se putea dispune, dacă se dovedește necesar, adaptarea detaliilor de execuție pe măsura avansării lucrărilor, în funcție de condițiile geotehnice întâlnite și de comportarea lucrărilor în faza de execuție.

2.3.2 Monitorizarea geotehnică a execuției are în vedere și urmărirea comportării masivelor de pământ (deformații, deplasări, variații ale nivelului apei subterane ș.a.) în faza de execuție a lucrărilor.

2.3.3 *Raportul de monitorizare geotehnică a execuției* (RMG) cuprinde notele de sinteză ale monitorizării geotehnice (în primul rând natura și caracteristicile pământurilor întâlnite și compararea acestora cu previziunile), precum și note privind comportarea lucrării în curs de execuție și a vecinătăților.

2.3.4 Programul de monitorizare geotehnică a execuției și elaborarea raportului de monitorizare geotehnică se realizează, prin grija beneficiarului, de către proiectantul lucrării în cadrul activității de asistență tehnică, împreună cu elaboratorul studiului geotehnic, sau, după caz, de către experți/verificatori tehnici de proiecte, atestați pentru domeniul A_f.

2.4 Expertiza geotehnică

2.4.1 *Expertiza geotehnică* se realizează, la comanda beneficiarului lucrării de construcție, în faza de proiectare și/sau în faza de execuție a unei construcții noi, sau în cazul unei construcții existente.

Obiectul expertizei geotehnice constă, în principal, în:

- a) Verificarea aprofundată a studiilor geotehnice realizate, incluzând - dacă este cazul - și efectuarea unor investigații geotehnice suplimentare;
- b) Verificarea aprofundată a soluției de fundare propuse de proiectantul lucrării;
- c) Verificarea rezistenței și stabilității terenului de fundare al unei construcții existente, în corelare cu construcțiile învecinate;
- d) Verificarea lucrărilor de susținere a excavațiilor adânci, așa cum sunt definite în reglementările tehnice specifice în domeniu;
- e) Determinarea cauzelor care au dus la eventuale degradări ale construcțiilor în faza de execuție sau de exploatare și propunerea de soluții de intervenție pentru remedierea acestora.

2.4.2 În cazul unei lucrări existente, *Expertiza geotehnică* se diferențiază după cum lucrarea este fără avarie sau cu avarie.

2.4.2.1 În cazul unei lucrări fără avarie, obiectivul expertizei geotehnice îl reprezintă, de regulă, expertizarea unui element geotehnic specific al lucrării, cu luarea în considerare a studiilor geotehnice realizate în diferitele faze ale proiectării, precum și a observațiilor făcute pe parcursul execuției și exploatării.

2.4.2.2 În cazul unei lucrări care a suferit degradări, obiectivul principal al expertizei geotehnice îl constituie investigarea cauzelor geotehnice ale degradărilor produse și propunerea unor lucrări de intervenție imediată, consolidare și reparații.

2.4.3 Realizarea expertizei geotehnice se efectuează de experți tehnici atestați pentru domeniul A_f .

2.5 Corelarea între documentațiile geotehnice și etapele de realizare a lucrării

2.5.1 În figura 1 se prezintă schema clasificării, succesiunii și corelării documentațiilor geotehnice pentru construcții în funcție de etapele de realizare a lucrării.

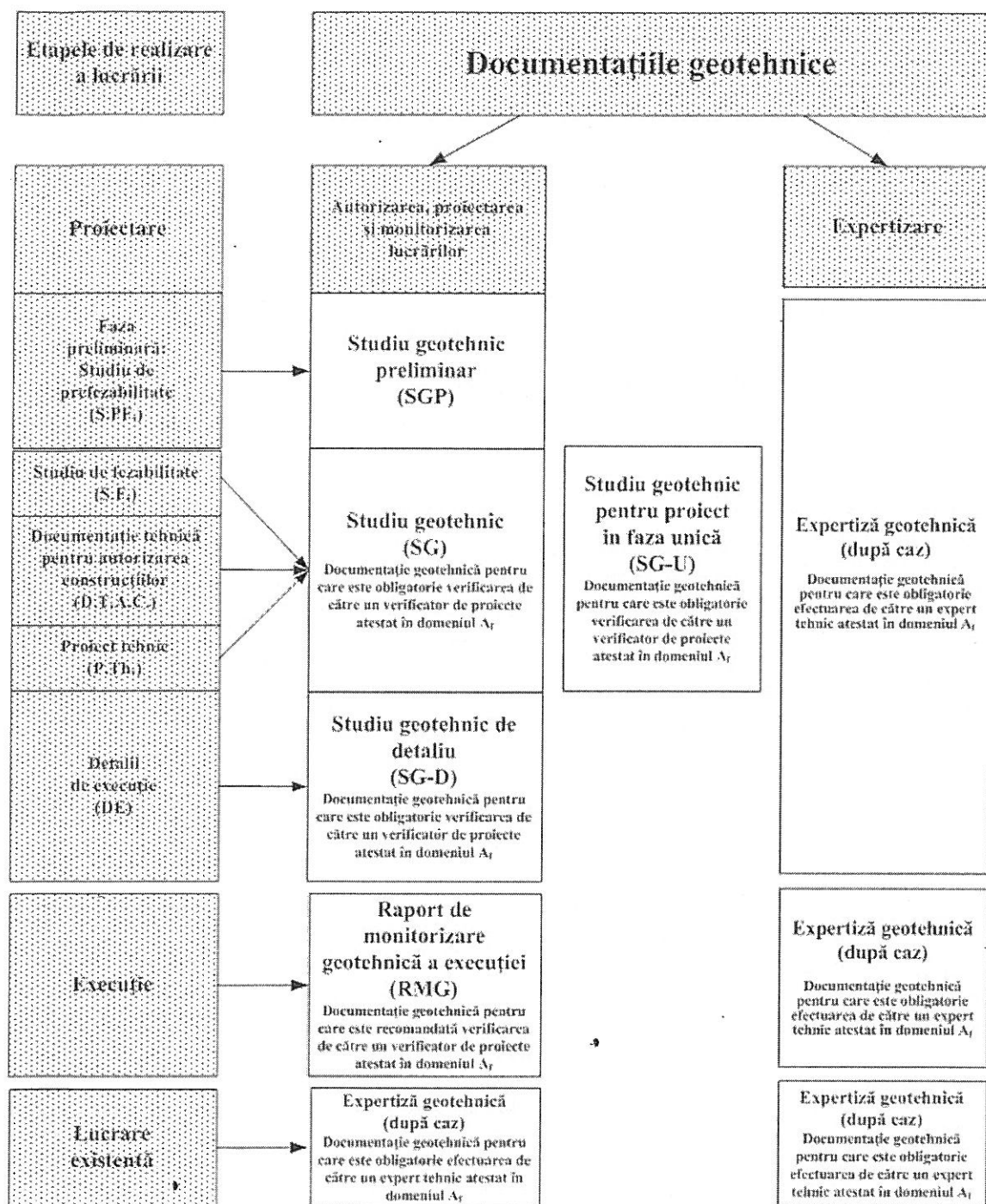


Fig.1 Schema clasificării, succesiunii și corelării documentațiilor geotehnice pentru construcții

Capitolul 3. INVESTIGAREA TERENULUI DE FUNDARE

3.1 Documentațiile geotehnice se bazează pe investigarea terenului de fundare.

3.2 Investigarea terenului de fundare se efectuează în conformitate cu prevederile SR EN 1997-2, precum și cu prevederile Secțiunii 3 din SR EN 1997-1.

3.3 Investigarea terenului de fundare se realizează prin unități de profil, dotate corespunzător din punct de vedere tehnic cu utilaje, aparatură și dispozitive specializate atestate, și încadrate cu personal având o calificare adecvată în domeniul investigațiilor geotehnice.

3.4 La investigarea terenului de fundare se vor respecta prevederile standardului SR EN 22475-1.

3.5 Este indicat ca operatorii economici specializați și personalul care realizează investigarea terenului de fundare să îndeplinească condițiile stabilite prin specificațiile tehnice SR CEN ISO/TS 22475-2 și SR CEN ISO/TS 22475-3.

3.6 Investigarea terenului de fundare se efectuează ținând seama de *categoria geotehnică* a lucrării.

3.6.1 În anexa D a prezentului normativ sunt date recomandări privind amplasarea punctelor de investigare geotehnică.

3.6.2 În anexa E a prezentului normativ sunt date recomandări cu titlu de exemplificare privind interspațiile și adâncimea investigațiilor în teren, conform SR EN 1997-2, precum și completări la acestea.

3.6.3 În anexa F a prezentului normativ sunt date recomandări privind lucrările de investigare a terenului cu prelevare de eșantioane.

3.6.4 În anexa G a prezentului normativ sunt date recomandări privind investigarea terenului de fundare prin încercări pe teren, în funcție de *categoria geotehnică*.

3.6.5 În anexa H a prezentului normativ sunt date indicații privind investigarea terenului de fundare prin încercări în laboratorul geotehnic, cu precizarea parametrilor geotehnici de determinat, în funcție de *categoria geotehnică*.

22

3.6.6 În anexa I a normativului este prezentat un model pentru „*Fișa sintetică a sondajului geotehnic*”.

Anexa A: CATEGORIILE GEOTEHNICE

A1. Categoriile geotehnice

A1.1. În vederea stabilirii exigențelor proiectării geotehnice se introduc trei *Categorii geotehnice*: 1, 2 și 3.

Încadrarea preliminară a unei lucrări într-una din *categoriile geotehnice* trebuie să se facă, în mod normal, înainte de investigarea terenului de fundare. Această încadrare poate fi ulterior schimbată. Categoria poate fi verificată și, eventual, schimbată în fiecare fază a procesului de proiectare și de execuție.

Diferitele aspecte ale proiectării unei lucrări pot impune abordări care să corespundă la diferite *categorii geotehnice*. Nu este necesar să se trateze întreaga lucrare în concordanță cu exigențele categoriei celei mai ridicate.

Metodele unei categorii mai ridicate pot fi utilizate pentru a justifica o proiectare geotehnică complexă, sau atunci când proiectantul consideră oportun acest lucru.

A1.2. *Categoria geotehnică* este asociată cu riscul geotehnic. Acesta este redus în cadrul *Categoriei geotehnice 1*, moderat în cazul *Categoriei geotehnice 2* și mare în cazul *Categoriei geotehnice 3*.

Încadrarea unei lucrări într-o categorie de risc geotehnic sporit impune necesitatea realizării în condiții de exigență corespunzătoare a investigării terenului de fundare și a proiectării infrastructurii folosind modele și metode de calcul perfecționate spre a se atinge un nivel de siguranță necesar pentru rezistența, stabilitatea și condițiile normale de exploatare a construcției, în raport cu terenul de fundare.

Riscul geotehnic depinde de două categorii de factori: pe de o parte factorii legați de teren, dintre care cei mai importanți sunt condițiile de teren și apa subterană, iar pe de altă parte factorii legați de caracteristicile construcției respective și de vecinătățile acesteia.

A.1.2.1. Condițiile de teren

În vederea definirii *categoriei geotehnice*, condițiile de teren se grupează în următoarele categorii:

- (a) Terenuri bune, conform tabelului A1.1;
- (b) Terenuri medii, conform tabelului A1.2;
- (c) Terenuri dificile, conform tabelului A1.3.

Tabelul A1.1 Condiții de teren pentru terenuri bune

Nr. crt.	Tipul de teren
1	Blocuri, bolovănișuri și pietrișuri, conținând mai puțin de 40% nisip și mai puțin de 30% argilă, în condițiile unei stratificații practic uniforme și orizontale (având înclinarea mai mică de 10%)
2	Pământuri nisipoase, inclusiv nisipuri prăfoase, îndesate, în condițiile unei stratificații practic uniforme și orizontale
3	Pământuri fine cu plasticitate redusă ($I_p < 10\%$): nisipuri argiloase, prafuri nisipoase și prafuri, având $e < 0.7$ și $I_c \geq 0.75$, în condițiile unei stratificații practic uniforme și orizontale
4	Pământuri fine cu plasticitate medie ($10\% < I_p < 20\%$): nisipuri argiloase, prafuri nisipoase-argiloase, având $e < 1.0$ și $I_c \geq 0.75$, în condițiile unei stratificații practic uniforme și orizontale
5	Pământuri fine cu plasticitate mare ($I_p > 20\%$): argile nisipoase, argile prăfoase și argile, având $e < 1.1$ și $I_c \geq 0.75$, în condițiile unei stratificații practic uniforme și orizontale
6	Roci stâncoase și semistâncoase în condițiile unei stratificații practic uniforme și orizontale
7	Umpluturi compactate realizate conform unor documentații de execuție (caiete de sarcini) controlate calitativ de unități autorizate
8	Orice combinație între stratificațiile precizate la pct. 1÷6
NOTĂ: Se exceptează de la încadrarea la pct. 4 și 5 pământurile sensibile la umezire, identificate conform normativului NP 125, iar la pct. 5 pământurile argiloase cu umflări și contracții mari, identificate conform normativului NP 126.	

Tabelul A1.2 Condiții de teren pentru terenuri medii

Nr. crt.	Tipul de teren
1	Pământuri nisipoase, inclusiv nisipuri prăfoase, de îndesare medie, în condițiile unei stratificații practic uniforme și orizontale (având înclinarea mai mică de 10%)
2	Pământuri fine cu plasticitate redusă ($I_p < 10\%$): nisipuri argiloase, prafuri nisipoase și prafuri, având $e < 0.7$ și $0.5 < I_c < 0.75$, în condițiile unei stratificații practic uniforme și orizontale
3	Pământuri fine cu plasticitate medie ($10\% < I_p < 20\%$): nisipuri argiloase, prafuri nisipoase-argiloase, având $e < 1.0$ și $0.5 < I_c < 0.75$, în condițiile unei stratificații practic uniforme și orizontale
4	Pământuri fine cu plasticitate mare ($I_p > 20\%$): argile nisipoase, argile prăfoase și argile, având $e < 1.1$ și $0.5 < I_c < 0.75$, în condițiile unei stratificații practic uniforme și orizontale
5	Pământuri loessoide aparținând grupei A de pământuri sensibile la umezire definite conform normativului NP 125
6	Umpluturi de proveniență cunoscută, conținând materii organice sub 6%, realizate organizat, sau având o vechime mai mare de 10-12 ani și necompactate inițial.

Tabelul A1.3 Condiții de teren pentru terenuri dificile

Nr. crt.	Tipul de teren
1	Pământuri nisipoase, inclusiv nisipuri prăfoase, în stare afânată
2	Pământuri nisipoase saturate susceptibile de lichefiere sub acțiuni seismice
3	Pământuri fine având $I_c < 0.5$
4	Pământuri loessoide aparținând grupei B de pământuri sensibile la umezire definite conform normativului NP 125
5	Pământuri argiloase cu umflări și contracții mari, identificate conform normativului NP 126
6	Pământuri cu conținut ridicat de materii organice (peste 6 %),
7	Terenuri în pantă cu potențial de alunecare
8	Umpluturi din pământ executate necontrolat cu o vechime sub 10 ani
9	Umpluturi din resturi menajere, indiferent de vechime

A.1.2.2 Apa subterană

Din punctul de vedere al prezenței apei subterane pe amplasament, în corelare cu soluția de fundare, se disting trei situații care trebuie avute în vedere la definirea *categoriei geotehnice*:

- excavația nu coboară sub nivelul apei subterane: nu sunt necesare epuizmente;
- excavația coboară sub nivelul apei subterane: se prevăd lucrări normale de epuizmente directe sau de drenaj, fără riscul de a influența nefavorabil structuri alăturate;
- excavația coboară sub nivelul apei subterane, în condiții hidrogeologice excepționale: se impun lucrări de epuizmente cu caracter excepțional.

A.1.2.3 Clasificarea construcțiilor după importanță

În vederea definirii *categoriei geotehnice* se utilizează clasificarea construcțiilor în conformitate cu codul *P 100-1*, în patru clase de importanță:

- excepțională
- deosebită
- normală
- redușă.

A.1.2.4 Vecinătățile

Categoria geotehnică depinde și de modul în care realizarea excavațiilor, a epuizmentelor și a lucrărilor de infrastructură aferente construcției, care se proiectează, poate produce degradări ale construcțiilor și rețelelor subterane aflate în vecinătate. Se pot distinge, din acest punct de vedere, trei situații:

- risc inexistent
- risc moderat
- risc major.

A.1.3. Stabilirea categoriei geotehnice

În tabelul A1.4 sunt date trei exemple, cu precizarea punctajelor atribuite celor patru factori detaliați la pct. A.1.2.1, A.1.2.2, A.1.2.3 și A.1.2.4, în vederea definirii riscului geotehnic.

Diferenții factori se pot combina și în alte moduri, în afara situațiilor ilustrate în tabel. De regulă, factorul cel mai nefavorabil dintre cei enumerați determină nivelul riscului geotehnic și, în mod corespunzător, încadrarea în *categoria geotehnică* cea mai mare.

Tabelul A1.4 Exemple de corelare a factorilor care determină riscul geotehnic

Factorii de avut în vedere	Exemplu 1	Punctaj	Exemplu 2	Punctaj	Exemplu 3	Punctaj
Condiții de teren	Terenuri bune	2	Terenuri medii	3	Terenuri dificile	6
Apa subterană	Fără epuizmente	1	Cu epuizmente normale	2	Cu epuizmente excepționale	4
Clasificarea construcției după categoria de importanță	Redusă	2	Normală	3	Deosebită, excepțională	5
Vecinătăți	Fără riscuri	1	Risc moderat	3	Risc major	4
Total punctaj		6		11		19

Pentru a facilita încadrarea lucrării într-o *categorie geotehnică*, se folosește următoarea metodologie:

- a) Se atribuie fiecăruia dintre cazurile aferente celor 4 factori dați în tabelul A1.4 un număr de puncte, specificat în dreptul cazului respectiv;
- b) Se însumează punctele corespunzătoare celor 4 factori;
- c) La punctajul stabilit pe baza celor 4 factori, se adaugă puncte corespunzătoare zonei seismice având valoarea accelerației terenului pentru proiectare a_g , definită în codul P 100-1, astfel:
 - (i) trei puncte pentru zonele cu $a_g \geq 0,25g$;
 - (ii) două puncte pentru zonele cu $a_g = (0.15 \dots 0.25)g$;
 - (iii) un punct pentru zonele cu $a_g < 0,15g$.
- d) Încadrarea în *categorii geotehnice* se va face în funcție de punctajul total, în concordanță cu tabelul A1.5.

Tabelul A1.5 Încadrarea în categorii geotehnice

Nr. crt.	Riscul geotehnic		Categorია geotehnică
	Tip	Limite punctaj	
1	Redus	6...9	1
2	Moderat	10...14	2
3	Major	15...22	3

A1.4. Exigențe în corelare cu categoriile geotehnice

Exigențele privind investigațiile geotehnice, care trebuie realizate conform anexelor F și G, și metodele de proiectare utilizate, sunt prezentate în tabelul A1.6, corespunzător *categoriilor geotehnice*.

Tabelul A1.6 Exigențe privind investigațiile geotehnice

	Categoria geotehnică 1	Categoria geotehnică 2	Categoria geotehnică 3
Investigații geotehnice	Sondaje deschise și/sau foraje de recunoaștere a terenului cu prelevare de eșantioane în vederea identificării în laborator a naturii și stării pământului.	Investigații de rutină cuprinzând sondaje deschise, foraje cu prelevarea de eșantioane și măsurarea nivelului apei subterane, încercări în laborator și, eventual, încercări pe teren.	Investigațiile menționate la <i>Categoria geotehnică 2</i> și, în plus, încercări cu caracter special în laborator și pe teren.
Metode de proiectare	Metode de proiectare bazate pe măsuri prescriptive și proceduri simplificate, ca de exemplu utilizarea tabelelor cu presiuni convenționale la fundarea directă. Calculele de stabilitate și de deformații se vor executa după caz.	Calcule de rutină pentru stabilitate/ capacitate portantă și deformații folosind metode uzuale recomandate în reglementările tehnice în vigoare.	Calcule mai complexe, care pot să nu facă parte din reglementările tehnice în vigoare.

AI.5. Corelarea între tipurile de lucrări de construcții și categoriile geotehnice

Categoria geotehnică 1 include doar lucrările mici și relativ simple, pentru care este posibil să se admită că exigențele fundamentale vor fi satisfăcute folosind experiența dobândită și investigațiile geotehnice calitative, iar pentru care riscurile pentru bunuri și persoane sunt neglijabile.

Metodele *Categoriei geotehnice 1* sunt suficiente doar în condiții de teren care, pe baza experienței comparabile, sunt recunoscute ca fiind suficient de favorabile, astfel încât să se poată utiliza metode de rutină în proiectarea și execuția lucrărilor.

Metodele *Categoriei geotehnice 1* sunt suficiente doar dacă nu sunt excavații sub nivelul apei subterane.

Categoria geotehnică 2 include tipuri convenționale de lucrări și fundații, fără riscuri majore sau condiții de teren și de solicitare neobișnuite sau excepțional de dificile.

Lucrările din *Categoria geotehnică 2* impun obținerea de date cantitative și efectuarea de calcule geotehnice pentru a asigura satisfacerea cerințelor fundamentale. În schimb, pot fi utilizate metode de rutină pentru încercările de laborator și de teren și pentru proiectarea și execuția lucrărilor.

Categoria geotehnică 3 cuprinde obiecte care nu se încadrează în *Categoriile geotehnice 1 și 2*, reprezentate prin structuri implicând riscuri majore sau încărcări excepțional de severe, amplasate în condiții de teren dificile.

Proiectarea lucrărilor din *Categoria geotehnică 3* se bazează pe date geotehnice obținute prin încercări de laborator și de teren realizate prin metodologii de rutină și speciale și pe metode perfecționate de calcul geotehnic.

Încadrarea în una din cele trei *categorii geotehnice* se face de către specialistul geotehnician cu consultarea proiectantului structurii.

Anexa B: CONȚINUTUL – CADRU AL STUDIULUI GEOTEHNIC PRELIMINAR

Studiul geotehnic preliminar pentru un obiectiv de investiții se va întocmi pentru faza de proiectare *Studiu de fezabilitate*, astfel cum este definită aceasta în legislația națională în vigoare, și va conține, în principal, următoarele:

B.1. Date generale

- a) Denumirea și amplasarea lucrării
- b) Investitor/Beneficiar
- c) Elaboratorul *Studiului geotehnic preliminar*

B.2. Date privind terenul din amplasament

- a) Date privind zonarea seismică
- b) Date preliminare asupra naturii terenului de fundare, inclusiv presiunea convențională și nivelul maxim al apelor freatice

- c) Date geologice generale, pe baza hărților întocmite de Institutul Geologic
- d) Date geotehnice obținute din studii geotehnice realizate pentru construcțiile existente din vecinătate, din hărți de zonare geotehnică din amplasament sau din vecinătate, din arhive accesibile
- e) Încadrarea obiectivului în „zone de risc” (cutremur, alunecări de teren, inundații) care formează „Planul de amenajare a teritoriului național – Secțiunea V - Zone de risc”

Anexa C: CONȚINUTUL – CADRU AL STUDIULUI GEOTEHNIC

Studiul geotehnic pentru un obiectiv de investiții se va întocmi pentru fazele de proiectare *Studiu de fezabilitate* și *Proiect tehnic* (P.Th.), inclusiv în etapa de *Documentație tehnică pentru autorizarea construcțiilor* (D.T.A.C.), astfel cum sunt acestea definite în legislația națională în vigoare, și va conține, în principal, următoarele:

C.1. Date generale

- a) Denumirea și amplasarea lucrării
- b) Investitor/Beneficiar
- c) Proiectant general
- d) Proiectant de specialitate pentru *Studiul geotehnic*
- e) Numele și adresa tuturor unităților care au participat la investigarea terenului de fundare, cu precizarea categoriei de lucrări în care au fost implicate
- f) Date tehnice furnizate de beneficiar și/sau proiectant privitoare la sistemele constructive preconizate.

C.2. Date privind terenul din amplasament

- a) Date privind zona seismică
- b) Date geologice generale
- c) Cadrul geomorfologic, hidrografic și hidrogeologic
- d) Date geotehnice (a se vedea pct. C.3 și C.4)
- e) Istoricul amplasamentului și situația actuală
- f) Condiții referitoare la vecinătățile lucrării (construcții învecinate, trafic, diverse rețele, vegetație, produse chimice periculoase etc.)
- g) Încadrarea obiectivului în “Zone de risc” (cutremur, alunecări de teren, inundații) care formează “Planul de amenajare a teritoriului național – Secțiunea V – Zone de risc”.

C.3. Prezentarea informațiilor geotehnice

Capitolul din *Studiul geotehnic* privitor la prezentarea informațiilor geotehnice va cuprinde:

- a) prezentarea lucrărilor de teren efectuate;
- b) metodele, utilajele și aparatura folosite;
- c) datele calendaristice între care s-au efectuat lucrările de teren și de laborator;
- d) metodele folosite pentru recoltarea, transportul și depozitarea probelor;
- e) stratificația pusă în evidență;
- f) nivelul apei subterane și caracterul straturilor acvifer (cu nivel liber sau sub presiune);
- g) caracteristicile de agresivitate ale apei subterane și, eventual, ale unor straturi de pământ;
- h) eventuala existență a unor presiuni excedentare ale apei în porii pământului (față de presiunea hidrostatică);

- i) denumirea laboratorului autorizat/acreditat care a efectuat încercările/analizele pământurilor și apei în cazul investigațiilor prin foraje, cu prezentarea în copie a autorizației laboratorului și a anexei cu încercările de laborator autorizate/acreditate;
- j) rapoarte asupra încercărilor în laborator și pe teren cuprinzând buletine de încercare, diagrame, grafice și tabele privitoare la rezultatele lucrărilor experimentale;
- k) fișe sintetice pentru fiecare foraj sau sondaj deschis, cuprinzând: descrierea straturilor identificate, rezultatele sintetice ale încercărilor de laborator geotehnic, rezultatele penetrărilor standard - SPT (dacă este cazul), nivelurile de apariție și de stabilizare ale apei subterane (a se vedea modelul din anexa I a prezentului normativ);
- l) releveele sondajelor deschise și eventuale relevee ale fundațiilor construcțiilor învecinate;
- m) buletine sau centralizatoare pentru analizele chimice;
- n) planuri de situație cu amplasarea lucrărilor de investigare, hărți cu particularitățile geologico-tehnice, geotehnice, geofizice și hidrogeologice ale amplasamentului sau a unei zone mai extinse (dacă este cazul);
- o) secțiuni geologice, geotehnice, geofizice, hidrogeologice, bloc-diagrame;
- p) alte date rezultate din lucrările întreprinse.

Observații: Buletinele de încercare care cuprind înregistrarea tuturor datelor obținute în timpul încercărilor și toate elementele necesare verificării calculului care au condus la rezultatele încercărilor respective se păstrează, de regulă, la unitatea elaboratoare. Copii ale acestor buletine vor fi înaintate beneficiarului, la cererea acestuia.

C.4. Evaluarea informațiilor geotehnice

Capitolul din *Studiul geotehnic* privitor la evaluarea informațiilor geotehnice va cuprinde:

- a) încadrarea lucrării într-o anumită *categorie geotehnică* sau a părților din lucrare în diferite categorii geotehnice;
- b) analiza și interpretarea datelor lucrărilor de teren și de laborator și a rezultatelor încercărilor, având în vedere metodele de prelevare, transport și depozitare a probelor, precum și caracteristicile aparaturii și ale metodelor de încercare.
Dacă unele rezultate sunt nerelevante, insuficiente sau imprecise, acest lucru trebuie menționat și comentat; dacă este cazul, se vor face propuneri pentru efectuarea unor lucrări suplimentare;
- c) secțiuni (profile) caracteristice ale terenului, cu delimitarea diferitelor formațiuni (straturi) pentru care se stabilesc valorile caracteristice și valorile de calcul ale principalilor parametri geotehnici;
se va preciza modul de determinare a valorilor caracteristice și de calcul, ponderile acordate diferitelor grupuri de valori (determinate prin încercări în laborator sau in situ, preluate din bănci de date etc.) și dispersia acestor valori;
- d) aprecieri privind stabilitatea generală și locală a terenului pe amplasament;
- e) adâncimea și sistemul de fundare recomandate, determinate de condițiile geotehnice, hidrogeologice și seismice;
- f) evaluarea presiunii convenționale de bază și a capacității portante (în cazul fundării directe), precum și a capacității portante a piloților sau a baretelor (în cazul fundării indirecte);
- g) necesitatea îmbunătățirii/consolidării terenului.

Anexa D: RECOMANDĂRI PRIVIND AMPLASAREA PUNCTELOR DE INVESTIGARE GEOTEHNICĂ

Punctele de investigare pe teren se vor marca pe amplasament înainte ca procesul de investigare să înceapă. Locațiile lor și cotele trebuie să fie ridicate topografic și raportate pe un plan la terminarea investigațiilor.

Atunci când se aleg locațiile punctelor de investigare, este indicat să se țină seama de următoarele aspecte:

- punctele de investigare trebuie dispuse astfel încât să poată fi recunoscută stratificația pe amplasament;
- punctele de investigare pentru o lucrare trebuie să fie amplasate în puncte critice prin raport cu forma, comportarea lucrării și distribuția așteptată a încărcărilor (de exemplu la colțurile suprafeței de fundare);
- pentru structuri liniare (șosele, căi ferate, autostrăzi, canale de aducțiune principale, etc.) investigațiile prin foraje, șanțuri sunt precedate de o cartare detaliată pe o fâșie de teren cu lățimea de 100 m, putând fi extinsă pe întregul contur al zonei instabile afectate de alunecări de teren. Punctele de investigare trebuie dispuse la distanțe adecvate prin raport cu axa longitudinală a lucrării, ținând seama de lățimea totală a lucrării, cum ar fi ampriza unui rambleu, a unui debleu sau a unei rețele rutiere;
- pentru structuri pe sau în apropiere de un versant sau taluz (inclusiv excavații) punctele de investigare este necesar să fie dispuse astfel încât să se poată evalua stabilitatea taluzului sau excavației;
- punctele de investigare trebuie să fie dispuse astfel încât să nu prezinte vreun risc pentru construcție, pentru lucrările de execuție sau pentru vecinătăți (de exemplu, ca urmare a modificărilor pe care le pot provoca în condițiile de teren și de apă subterană);
- aria luată în considerare pentru investigațiile geotehnice va fi extinsă până la o distanță dincolo de care se așteaptă să nu se producă nici o influență dăunătoare asupra zonei învecinate;
- pentru punctele de măsurare piezometrice, este necesar să se considere posibilitatea utilizării echipamentului instalat în cursul investigării terenului pentru o monitorizare continuă în timpul și după perioada de execuție a lucrărilor.

Anexa E: RECOMANDĂRI CU TITLU DE EXEMPLIFICARE PRIVIND INTERSPAȚIILE ȘI ADÂNCIMEA INVESTIGAȚIILOR (conform pct. B3 din Anexa B a standardului SR EN 1997-2:2007¹)

E.1 În ceea ce privește spațierea și adâncimea punctelor de investigare a terenului, la pct. B3 din Anexa B (informativă) a standardul SR EN 1997-2:2007, sunt recomandate următoarele:

(1) Cu privire la interspațiile între punctele de investigare:

- pentru clădiri înalte și clădiri industriale, o rețea cu puncte la distanță între 15 m și 40 m;
- pentru construcții pe suprafețe mari, o rețea cu puncte la distanțe nu mai mari de 60 m;

¹ Textul de mai jos, marcat cu bară laterală, reproduce, cu acordul Asociației de Standardizare din România nr. LUC/13/163 din 13.11.2013, prevederile pct. B3 din standardul SR EN 1997-2:2007.

- pentru construcții liniare (drumuri, căi ferate, canale, conducte, diguri, tuneluri, ziduri de sprijin) distanțe între 20 m și 200 m;
- pentru structuri speciale (de exemplu poduri, rezervoare, fundații de mașini) două până la șase puncte de investigare pe fundație;
- pentru baraje și deversoare distanțe între 25 m și 75 m în lungul secțiunilor relevante.

(2) Valorile adâncimii de investigare z_a sunt recomandate în continuare - nivelul de referință pentru z_a este cel mai coborât punct al fundației structurii sau elementului structural sau baza excavației. Atunci când sunt specificate mai multe alternative pentru stabilirea lui z_a , este necesar să se utilizeze cea care conduce la valoarea cea mai mare.

NOTĂ - Pentru lucrările de mare complexitate, unele puncte de investigare se extind în general la adâncimi mai mari decât cele specificate de la (5) până la (13).

(3) Atunci când se anticipează condiții geologice nefavorabile, cum ar fi straturi slabe sau compresibile sub un strat cu portanță ridicată, este indicat să se aleagă întotdeauna adâncimi de investigație mai mari.

(4) Atunci când condițiile de la (5) la (8) și (13) sunt realizate pe straturi de rocă rezistente, adâncimea de investigare se poate reduce la $z_a = 2$ m, dar dacă geologia nu este distinctă cel puțin un foraj este necesar să fie efectuat până la o adâncime de minimum $z_a = 5$ m. Dacă un strat stâncos este întâlnit la baza propusă a structurii, aceasta se ia ca nivel de referință pentru z_a . De altfel, z_a se raportează la formațiuni stâncoase.

(5) Pentru clădirile înalte și lucrările de construcții ingineresti este indicat să se utilizeze cea mai mare dintre următoarele condiții (a se vedea figura E.1 a):

- $z_a \geq 6$ m;
- $z_a \geq 3,0 b_F$.

în care b_F este latura mică a fundației.

(6) Pentru fundațiile pe radier și clădirile cu mai multe elemente de fundare ale căror efecte în straturile mai adânci se suprapun:

$$z_a \geq 1,5 \cdot b_B \text{ în care } b_B \text{ este latura mică a clădirii (a se vedea figura E.1 b).}$$

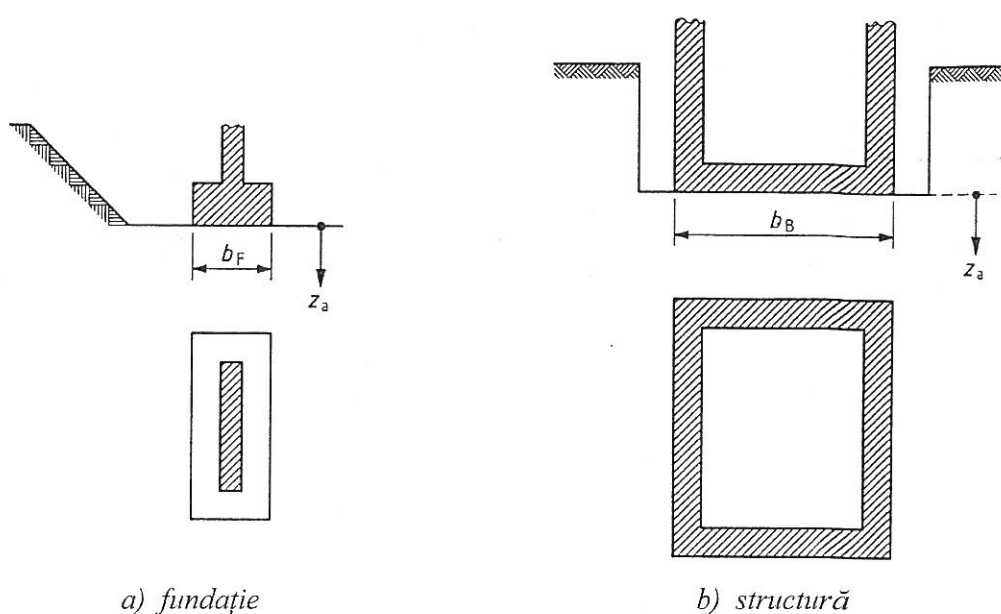


Figura E.1 — Clădiri înalte, proiecte de lucrări de construcții ingineresti

(7) La umpluturi și săpături, este indicat să se îndeplinească cea mai mare dintre următoarele condiții (a se vedea figura E.2):

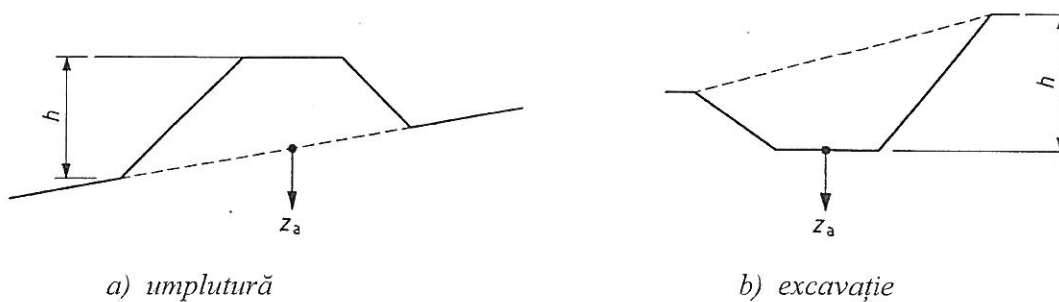


Figura E.2 — Umpluturi și excavații

a) Pentru umpluturi:

- $0,8h < z_a < 1,2h$
- $z_a \geq 6 \text{ m}$

în care h este înălțimea umpluturii.

b) Pentru săpături:

- $z_a \geq 2,0 \text{ m}$
- $z_a \geq 0,4h$

în care h este adâncimea excavației.

(8) La structuri liniare este indicat să se ia valoarea cea mai mare din următoarele condiții (a se vedea figura E.3):

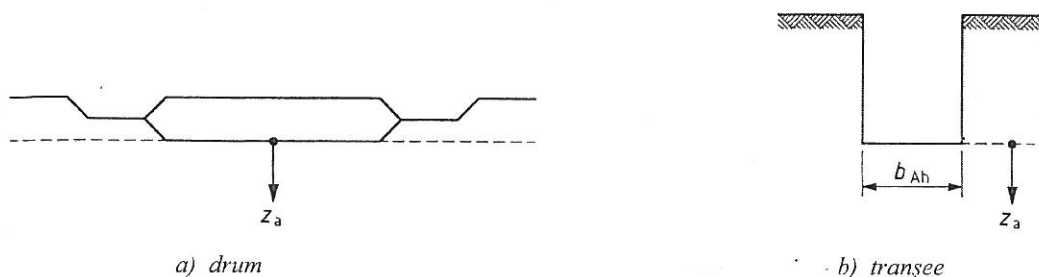


Figura E.3 — Structuri liniare

a) Pentru drumuri și piste de aeroport:

- $z_a \geq 2$ m sub nivelul formației propuse.

b) Pentru tranșee și conducte, valoarea cea mai mare dintre:

- $z_a \geq 2$ m sub nivelul tălpii excavației;
- $z_a \geq 1,5b_{Ah}$

în care b_{Ah} este lățimea excavației.

c) Dacă este cazul, se pot folosi recomandările de la umpluturi și excavații.

(9) Pentru tuneluri și excavații subterane mici, (a se vedea figura E.4):

$$b_{Ab} < z_a < 2,0b_{Ab}$$

în care b_{Ab} este lățimea excavației.

Condițiile privind apa subterană descrise la (10) b) sunt de asemenea luate în considerare.

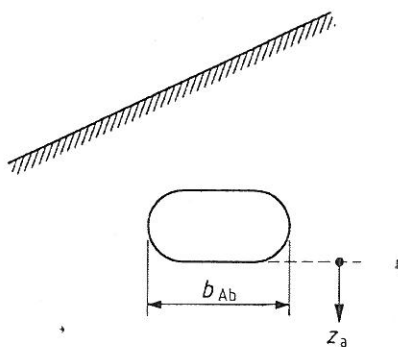


Figura E.4 — Tuneluri și excavații subterane

(10) Excavații (a se vedea figura E.5).

a) Când nivelurile suprafeței piezometrice și ale apei subterane sunt sub baza excavației, este indicat să se adopte cea mai mare valoare din următoarele condiții:

- $z_a \geq 0,4h$
- $z_a \geq (t + 2,0)$ m

în care

t este fișa susținerii, și
 h este adâncimea de excavare.

- b) Când nivelul suprafeței piezometrice și ale apei subterane sunt deasupra bazei excavației, este indicat să se adopte cea mai mare dintre următoarele condiții:

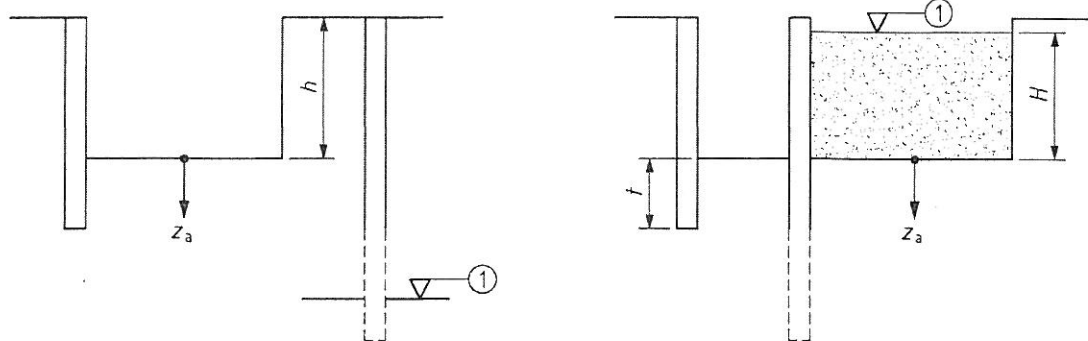
- $z_a \geq (1,0H + 2,0)$ m
- $z_a \geq (t + 2,0)$ m

în care

H este înălțimea nivelului apei subterane deasupra bazei excavației; iar
 t este fișa susținerii.

Dacă nu se întâlnește până la aceste adâncimi un strat permeabil:

$z_a \geq t + 5$ m.



Legendă

1 apa subterană

Figura E.5 — Excavații

(11) Pentru structuri de reținere a apei, este indicat ca z_a să fie specificat în funcție de nivelul propus al apei, de condițiile hidrogeologice și de metoda de execuție.

(12) Pentru pereții de etanșare (a se vedea figura E.6):

- $z_a \geq 2$ m sub nivelul stratului impermeabil.

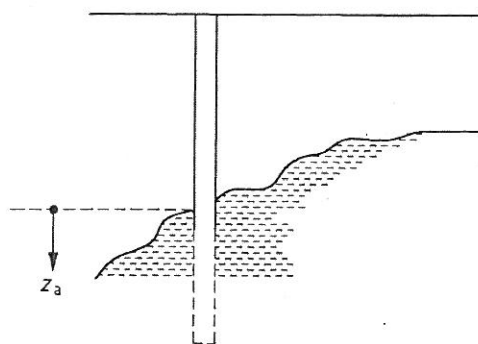


Figura E.6 — Perete de etanșare

(13) Pentru piloți (a se vedea figura E.7), se cer îndeplinite trei condiții:

- $z_a \geq 1,0b_g$
- $z_a \geq 5,0 \text{ m}$
- $z_a \geq 3D_F$

în care

D_F este diametrul bazei pilotului;

b_g este latura mică a dreptunghiului care circumscrie grupul de piloți care formează fundația la nivelul bazei pilotului.

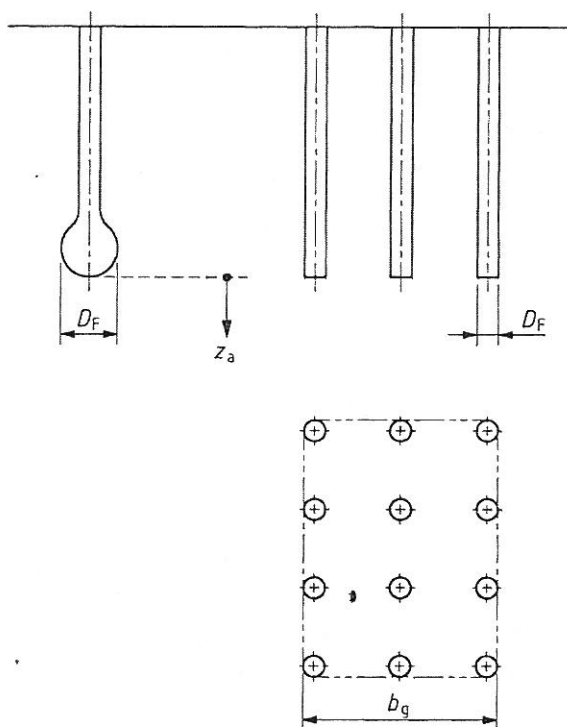


Figura E.7 — Grupuri de piloți

E.2 Completări la prevederile și recomandările din SR EN 1997-2

Față de prevederile și recomandările prezentate la pct. E.1, care fac obiectul pct. B3 din Anexa B a SR EN 1997-2, se fac următoarele recomandări suplimentare:

- Pentru clădiri înalte și clădiri industriale, în vederea întocmirii studiilor geotehnice pentru fazele de proiectare P.Th., D.T.A.C. și D.E., distanțele pot fi micșorate cu 50%.
- Pentru baraje și deversoare, în funcție de stratificația de pe amplasament, distanțele între punctele de investigare vor fi de minim 10 – 15 m.
- Pentru construcții de importanță deosebită sau excepțională, la întocmirea studiilor geotehnice pentru P.Th., D.T.A.C. și D.E. adâncimea forajelor geotehnice va depăși obligatoriu grosimea terenurilor dificile de fundare.
- Dacă la baza propusă a structurii se întâlnesc roci stâncoase, adâncimile de investigare vor depăși cu 2 m zona de alterație.
- În cazul structurilor liniare (drumuri, căi ferate, piste de aviație etc.) adâncimea de investigare va depăși grosimea terenurilor dificile.
- Indiferent de tipul de construcție pentru care se investighează terenul, dacă la adâncimea de forare prevăzută se întâlnesc terenuri slabe (dificile), cel puțin un foraj se va adânci până la epuizarea acestora
- Programul de investigare prestabilit (numărul de foraje, distanța dintre acestea, adâncimea) va trebui adaptat în mod obligatoriu la condițiile de teren, pentru a se evita apariția unor situații cum sunt cele din figurile E.8, E.9 și E.10.

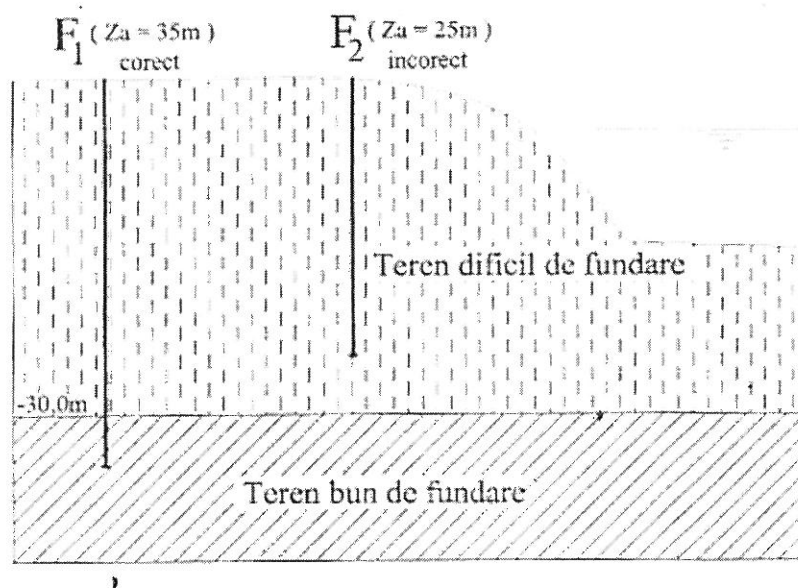


Figura E.8 - Pentru pilele cu lățimea de 8,00 ale unui pod, o adâncime de investigare $z_a = 25m$ este insuficientă

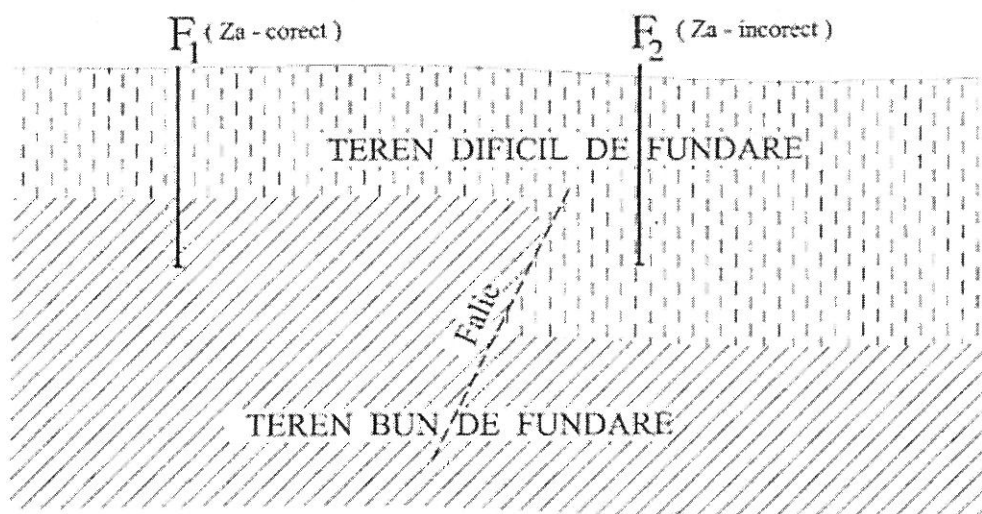


Figura E.9. - În cazul unor accidente tectonice (falii îngropate) o adâncime prestabilită z_a este insuficientă

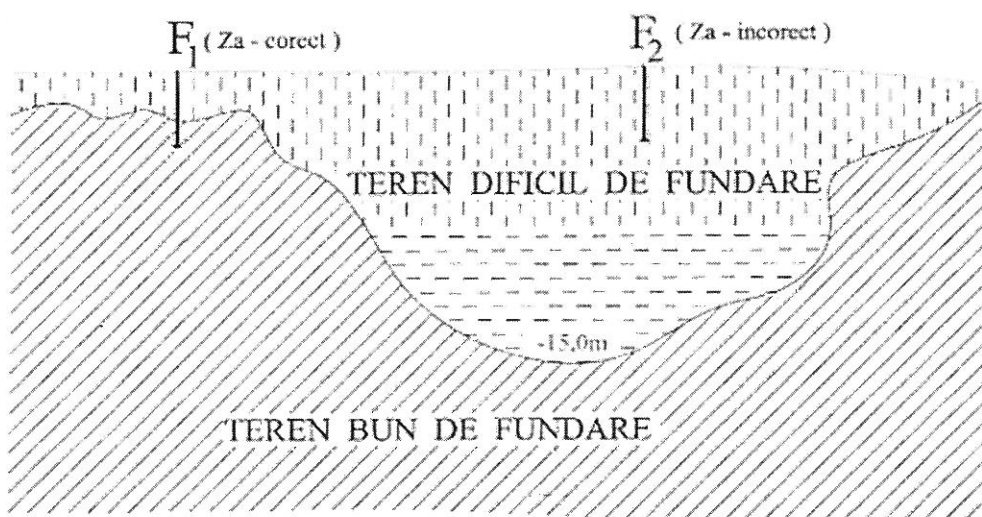


Figura E.10. - În cazul lucrărilor liniare ce pot traversa meandre colmatate, adâncimea prestabilită z_a este insuficientă

Anexa F: LUCRĂRILE DE INVESTIGARE A TERENULUI CU PRELEVARE DE EȘANTIOANE

F.1 Investigarea terenului cu prelevare de eșantioane se realizează prin foraje, în conformitate cu STAS 1242/4, SR EN ISO 22475-1 și SR EN 1997-2, și prin sondaje deschise, în conformitate cu STAS 1242/3.

F.2 La stabilirea densității interspațiilor dintre punctele de investigare și a adâncimii investigațiilor se vor avea în vedere recomandările cu titlu de exemplificare din anexa E a prezentului normativ.

F.3 În cazul amplasamentelor cu potențial de alunecare sau pe care s-au produs alunecări, numărul minim de foraje pentru obținerea unui profil geotehnic va fi de 3.

Anexa G: INVESTIGAREA TERENULUI DE FUNDARE PRIN ÎNCERCĂRI PE TEREN

G.1 În afara lucrărilor de foraje sau de sondaje deschise, cu prelevare de eșantioane, care sunt obligatorii pentru orice investigare a terenului de fundare, se recomandă utilizarea uneia sau mai multor încercări pe teren, indicate în tabelul G.1. Metodele recomandate pentru *Categoria geotehnică 3* se utilizează, în cazul cercetărilor pentru această categorie, împreună cu metodele indicate pentru *Categoria geotehnică 2*.

G.2 Pe amplasamentele situate în zonele seismice având valoarea de vârf a accelerației pentru proiectare $a_g \geq 0,15$ g, conform codului P 100-1, este obligatorie pentru *Categoria geotehnică 3* determinarea vitezei de propagare a undelor seismice de forfecare v_s prin sondaje seismice (down-hole, up-hole sau cross-hole) până la adâncimi de cel puțin 30m.

Tabelul G.1 Încercări pe teren recomandate

Tipul de teren	Categoria geotehnică 2	Categoria geotehnică 3
Nisipuri și nisipuri cu pietriș	SPT DP CPT	Încercările recomandate pentru <i>Categoria 2</i> , precum și, suplimentar: DMT PLT
Pământuri fine de consistență ridicată ($I_c > 0,5$)	SPT DP CPT	Încercările recomandate pentru <i>Categoria 2</i> , precum și, suplimentar: CPTU DMT PMT PLT
Pământuri fine de consistență scăzută ($I_c < 0,5$) și cu conținut de materii organice mai mare de 6%	SPT DP CPT	Încercările recomandate pentru <i>Categoria 2</i> , precum și, suplimentar: CPTU DMT FVT PLT
Pământuri sensibile la umezire (PSU)	SPT DP CPT	Încercările recomandate pentru <i>Categoria 2</i> , precum, și suplimentar: PLT - în sondaj deschis, cu inundare

LEGENDĂ:

SPT - încercare de penetrare standard
 DP - încercarea de penetrare dinamică
 CPT - încercare de penetrare cu con
 CPTU- încercare de penetrare cu piezocon

PMT - încercare cu presiometrul
 DMT - încercare cu dilatometrul plat (Marchetti)
 FVT - încercare cu scizometrul de șantier
 PLT - încercarea de încărcare cu placa

Anexa H : CERINȚE PRIVIND MINIMUL DE ÎNCERCĂRI ÎN LABORATORUL GEOTEHNIC

H.1 În tabelul H.1 sunt prezentați parametrii geotehnici care trebuie determinați pentru fiecare categorie geotehnică.

Tabelul H.1 Parametri geotehnici de determinat

Categoria de pământ (SR EN ISO 14688-2)	Categoria geotehnică 1	Categoria geotehnică 2	Categoria geotehnică 3
Pământuri foarte groșiere și groșiere exceptând nisipurile	- granulozitate	- granulozitate - umiditate	- granulozitate - umiditate - greutate specifică - compoziție mineralogică și grad de alterare ¹⁾ - parametrii rezistenței la forfecare ¹⁾
Nisipuri	- granulozitate	- granulozitate - umiditate - caracteristici de compactare (Proctor) ¹⁾ - coeficientul de permeabilitate ¹⁾	- granulozitate - umiditate - caracteristicile de compactare (Proctor) ¹⁾ - greutate specifică - coeficientul de permeabilitate ¹⁾ - greutatea volumică ¹⁾ - grad de îndesare ¹⁾ - parametrii rezistenței la forfecare pe probe aduse la porozitatea naturală ¹⁾ - rezistența la lichefiere ²⁾ - modulul dinamic de deformare transversală, G și fracțiunea din amortizarea critică, D ⁴⁾
Pământuri fine	- granulozitate - greutate volumică - umiditate - limite de plasticitate	Aceleași ca la Categoria geotehnică 1, precum și, suplimentar: - modulul de deformare edometric - parametrii rezistenței la forfecare - caracteristicile de compactare (Proctor) ¹⁾ - coeficientul de permeabilitate ¹⁾	Aceleași ca la Categoria geotehnică 2, precum și, suplimentar: - greutatea specifică - presiunea de preconsolidare - coeficientul de consolidare primară - parametrii rezistenței la forfecare exprimați în funcție de eforturile efective și de eforturile totale - coeficientul presiunii în stare de repaus ³⁾ - modulul dinamic de deformare transversală, G și fracțiunea din amortizarea critică, D ⁴⁾

Categoria de pământ (SR EN ISO 14688-2)	Categoria geotehnică 1	Categoria geotehnică 2	Categoria geotehnică 3
Pământuri cu conținut în carbonat de calciu (marnoase)	Aceleași ca la pământurile fine	Aceleași ca la pământurile fine, precum și, suplimentar: - conținutul în CaCO_3	Aceleași ca la pământurile fine, precum și, suplimentar: - conținutul în CaCO_3 - umflarea liberă ⁵⁾ - presiunea de umflare ⁵⁾
Pământuri sensibile la umezire (PSU)	Aceleași ca la pământurile fine și în mod suplimentar: - încercări în edometru pe probe la umiditatea naturală și pe probe inundate	Aceleași ca la pământurile fine, precum și, suplimentar: - încercări în edometru pe probe la umiditatea naturală și pe probe inundate - parametrii rezistenței la forfecare pe probe inundate	Aceleași ca la pământurile fine, precum și, suplimentar: - încercări în edometru pe probe la umiditatea naturală și pe probe inundate - parametrii rezistenței la forfecare pe probe inundate - încercări în triaxial cu umezire și drum de efort impus ¹⁾
Pământuri cu umflări și contracții mari (PUCM)	Aceleași ca la pământurile fine	Aceleași ca la pământurile fine, precum și, suplimentar: - umflarea liberă - limita de contracție - presiunea de umflare	Aceleași ca la pământurile fine, precum și, suplimentar: - umflarea liberă - limita de contracție - presiunea de umflare - căldura maximă de umezire - curba de contracție
Pământuri cu conținut ridicat de materii organice (peste 6%) și consistență scăzută ($I_C < 0,5$)	---	Aceleași ca la pământurile fine, precum și, suplimentar: - conținutul în materii organice - coeficientul de consolidare primară	Aceleași ca la pământurile fine, precum și, suplimentar: - conținutul în materii organice - indicele de compresiune - coeficientul de consolidare secundară

Observații:

1. Încercări care se execută în anumite situații, cerute de specificul construcției.
2. Numai pentru nisipuri fine și nisipuri prăfoase saturate pe amplasamente cuprinse în zonele seismice având $a_g \geq 0,15$ g (conform codului P 100-1).
3. În cazul lucrărilor de susținere a săpăturilor cu adâncimea $D > 6$ m.
4. Numai pe amplasamente situate în zonele seismice având $a_g \geq 0,15$ g (conform codului P 100-1).
5. Când apare posibilă decopertarea straturilor cu conținut în carbonat de calciu.

Unitatea executantă

Amplasament
Contract nr.

FIȘA SINTETICĂ A SONDAJULUI GEOTEHNIC NR.

Data începerii sondajului
Data terminării sondajului

COTA ABSOLUTĂ / RELATIVĂ	ADÂNCIMEA	GROSIMEA	PROFIL LITOLIC	N.H. - Apa subterană	DESCRIEREA STRATULUI	PROBA		GRANULOSITATE					w	w _L	w _p	I _p	I _c	γ	n	e	S _r	k	COMPRESIBILITATE ÎN EDOMETRU										REZISTENȚA LA FORȚĂCARE					SPT		OBSERVAȚII
						NUMĂR PROBA (TULBURATĂ / NETULBURATĂ)	ADÂNCIME	DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ	C _u = d ₆₀ / d ₁₀	27	28	29											30	31	32	33	34	35	36	37										
																															Argila	Fa _l	Nisip	Pietri	Bolovani					
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 înțelege sondaj deschis sau foraj
În funcție de necesitatea studiului geotehnic se completează coloanele corespunzătoare altor tipuri de determinări și se fac precizări în coloana „Observații”
În coloana „7” se recomandă utilizarea unor semne convenționale pentru tipul probelor prelevate (aceste semne trebuie explicitate)

Întocmit,

Verificat,

.....

.....

CONFIDENTIAL
Central Intelligence Agency
R.A. MONTAGNA, Director

R.A. Monitorul Oficial
Centrul pentru relații cu publicul
CONFORM CU ORIGINALUL

EDITOR: GUVERNUL ROMÂNIEI



„Monitorul Oficial” R.A., Str. Parcului nr. 65, sectorul 1, București; C.I.F. RO427282,
IBAN: RO55RNCB0082006711100001 Banca Comercială Română — S.A. — Sucursala „Unirea” București
și IBAN: RO12TREZ7005069XXX000531 Direcția de Trezorerie și Contabilitate Publică a Municipiului București
(alocat numai persoanelor juridice bugetare)

Tel. 021.318.51.29/150, fax 021.318.51.15, e-mail: marketing@ramo.ro, internet: www.monitoruloficial.ro

Adresa pentru publicitate: Centrul pentru relații cu publicul, București, șos. Panduri nr. 1,
bloc P33, parter, sectorul 5, tel. 021.401.00.70, fax 021.401.00.71 și 021.401.00.72

Tiparul: „Monitorul Oficial” R.A.

