

GHID PRACTIC PRIVIND TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A PILOȚILOR PENTRU FUNDAȚIE

Indicativ: GE-029-97

Înlocuiește: C 160-75

1. GENERALITĂȚI. DEFINIȚII. CLASIFICARE

1.1. Prezentul ghid practic se aplică la alcătuirea și executarea piloților de beton, beton armat sau beton precomprimat pentru executarea fundațiilor de adâncime la toate tipurile de construcții.

Pentru lucrările de poduri, construcții hidrotehnice, alte lucrări de artă speciale, prevederile prezentului ghid practic se vor completa de către proiectant prin caiete de sarcini conținând condițiile suplimentare specifice lucrării respective.

1.2. Piloții sunt elemente structurale de fundare de adâncime caracterizate printr-un raport mare între lungimea l și latura (diametrul) d , în general $l/d > 20$.

1.3. Prin fișa pilotului se înțelege porțiunea îngropată în pământ a acestuia prin care se transmite terenului sarcina dată de suprastructura construcției.

1.4. Piloții reprezintă o fundație de adâncime realizată prin mijloace mecanizate.

1.5. Refuzul la batere a unui pilot este înfigerea medie finală a lui măsurată sub o serie de 10 lovituri de berbec executate în condițiile normale de batere a pilotului.

1.6. Prelungilor, pilot fals sau fetiță este un element ajutător din metal fixat pe capul pilotului, la piloții înfiți prin batere, pentru a permite înfigerea lui sub nivelul platformei de batere.

1.7. Piloții forțați tubați se execută cu ajutorul unei coloane metalice alcătuită din tronsoane de tuburi cu lungimea de 2...8 m, grosime 4...6 mm și diametre variabile.

1.8. Carcasa de armătură este ansamblul de oțel beton rezultat din calculul de rezistență efectuat de proiectant după normele în vigoare, cu care se armează pilotul.

1.9. Distanțieri sau centrări sunt piese în general din beton armat, sub formă de role, montați pe carcase de armătură, care au rolul să o centreze la introducerea ei în foraj înainte de betonare.

1.10. Cămașa pierdută sau teacă este un tub de oțel subțire destinat să rămână în pământ după turnarea betonului.

1.11. Coloana sau burlan de betonare este un tub de oțel alcătuit din tronsoane destinate turnării betonului în corpul pilotului forat.

Clasificarea piloților

1.12. După modul de transmitere în teren a încărcării axiale se deosebesc două tipuri de piloți: piloți purtători pe vârf și piloți flotanți.

1.12.1. Piloții purtători pe vârf sunt cei la care pilotul pătrunde cu vârful într-un strat practic incompresibil (pietrișuri și nisipuri îndesate, argile tari, marne, roci semistâncoase sau stâncoase etc.). În acest caz se admite că întreaga încărcare a pilotului se transmite prin presiunea p la contactul bazei cu terenul.

1.12.2. Piloții flotanți sunt cei la care baza sau vârful piloților se oprește într-un strat compresibil. La acest tip de piloți încărcarea axială se transmite la teren preponderent prin frecarea laterală și parțial prin contactul terenului de bază.

1.13. După modul de execuție, piloții se clasifică în piloți prefabricați și piloți executați pe loc.

1.13.1. Piloții prefabricați sunt piloți de lemn, metal, beton armat sau beton precomprimat, care se confecționează în întreprinderi de prefabricate sau pe șantier, sunt transportați la locul de punere în operă și înfiți în pământ prin batere, vibrare, vibropresare sau înșurubare.

1.13.2. Piloții executați pe loc sunt piloții la care corpul pilotului se realizează prin turnarea betonului într-o gaură formată pe locul viitorului pilot.

1.13.3. După procedeul de realizare a găurii, se deosebesc piloți executați pe loc prin batere, prin vibrare sau prin forare, fără tubaj sau cu tubaj recuperabil sau nerecuperabil, sau forat în uscat, care poate fi executat cu burghiu (sfredel) sau cu o cupă (benă) sau cu noroi bentonitic.

1.14. După efectul pe care procedeul de realizare a găurii îl are asupra terenului din jur, piloții se împart în piloți de îndesare și piloți de dislocuire.

1.14.1. Piloții de îndesare sunt piloții la care prin înfigerea pilotului (la piloții prefabricați) sau prin realizarea forțată a găurii, fără evacuarea pământului (la piloții executați pe loc prin batere sau vibrare) se produce compactarea pământului din jurul și de la baza pilotului și uneori chiar ridicarea suprafeței terenului în cazul pământurilor argiloase.

1.14.2. Piloții de dislocuire sunt piloți la care se dislocuiește (îndepărtează) prin forare un volum de pământ egal cu volumul pilotului, neafectându-se prin aceasta în mod normal starea terenului din jur.

1.15. După materialul din care sunt alcătuiți piloții se clasifică în piloți de lemn, metal, beton simplu, beton armat și beton precomprimat.

1.16. După modul de variație al secțiunii transversale se deosebesc piloți cu secțiune constantă pe toată lungimea fișei și piloți cu secțiunea variabilă la care aceasta se modifică pe lungimea fâșei sau la baza pilotului.

1.17. Fundațiile pe piloți pentru construcții sunt alcătuite din două părți principale:

a) piloți care pot fi verticali sau înclinați;

b) radierul sau rețeaua de grinzi care solidarizează capetele piloților și transmite totodată la piloți încărcările date de construcție;

După poziția radierului față de suprafața terenului se deosebesc:

- fundații cu radier jos, la care radierul este în totalitate sau parțial îngropat în teren;

- fundație cu radier înalt la care talpa radierului se află deasupra terenului.

1.18. Executarea fundațiilor pe piloți se face pe bază de proiect de execuție, întocmit conform STAS 2561/3-83 și STAS 2561/4-90.

Stabilirea definitivă a capacității portante a piloților se face prin încărcări de probă, efectuate conform STAS 2561/2-83.

Clasificarea și terminologia pentru piloți se face conform STAS 2561/1-85.

1.19. Prezentul ghid nu se aplică la alcătuirea și executarea minipiloților care se execută conform îndrumătorului tennic C 245-93.

[\[top\]](#)

2. DOMENIUL DE UTILIZARE

2.1. Soluția fundării pe piloți la construcții se adoptă în cazul în care terenul bun de fundare se găsește la adâncime mare, iar încărcările date de construcție sunt mari. Utilizarea piloților este în general legată de existența la suprafața terenului a unor strate puternic compresibile. Se urmărește în general coborârea piloților până la un strat practic incompresibil pentru ca piloții să fie purtători pe vârf. Dacă până la adâncimi accesibile cu utilajele disponibile nu se întâlnește un strat de bază incompresibil se folosesc piloții flotanți.

2.2. Adoptarea soluției de fundare pe piloți se face numai în baza unui studiu tehnico-economic prin care să se demonstreze că această soluție este mai avantajoasă prin comparație cu alte soluții de fundare directă de suprafață pe teren natural sau pe teren îmbunătățit.

Uneori folosirea piloților la construcții civile sau industriale este justificată pentru a se evita tasările mari. În cazul podurilor și viaductelor piloții sunt folosiți mult mai frecvent datorită stratificației terenului alcătuit din pământuri necoezive, cu nivel ridicat al apei subterane și a pericolului de afuiere a terenului de fundare la viituri mari ale apelor.

2.3. La construcțiile hidrotehnice portuare, platforme de foraj marin, folosirea pe scară largă a piloților se datorează atât condițiilor dificile de fundare din amplasamente acestor construcții, cât și a încărcărilor verticale și orizontale foarte mari.

2.4. În cazul executării unor lucrări amplasate în condiții foarte dificile de teren cu transmitere de încărcări mari a construcțiilor ca cele menționate la pct. 2.3. fundarea pe piloți sau coloane de beton armat apare ca neapărat necesară, deoarece fundarea directă în acest caz este practic imposibilă.

2.5. Fundațiile pe piloți constau din piloți înfiți sau formați în pământ, care sunt legați între ei la partea superioară printr-un radier sau rețele de grinzi din beton armat, care preiau încărcările de la construcție și prin intermediul piloților le transmit terenului.

[\[top\]](#)

3. CERINȚE ȘI CRITERII DE PERFORMANȚĂ

3.1. Prezentul ghid practic se referă la alcătuirea și tehnologia de execuție a piloților pentru fundație pentru tipurile următoare:

a) piloți prefabricați înfipti în teren prin batere, vibrare sau înșurubare;

b) piloți executați pe loc prin:

- forare;

- vibrare, vibropresare

- percuție (piloți Franki).

3.1.1. Piloții prefabricați înfipti prin batere, vibrare sau vibropresare se pot executa cu ajutorul unor utilaje construite special pentru tehnologia corespunzătoare de batere, vibrare sau vibropresare cu anumite performanțe cerute de dimensiunile și greutatea piloților și de natura terenului în care urmează să fie înfipti.

3.1.2. Piloții din beton armat executați pe loc prin forare se pot executa fără tub metalic sau un tub metalic de protecție pierdut sau recuperabil.

3.1.3. Piloții executați fără tub metalic pot fi executați în uscat, în pământuri coezive fără apă la care se mențin pereții vertical sau cu ajutorul circulației de noroi bentonitic în cazul în care pereții se surpă în timpul forării.

a) Piloții prefabricați

3.2. Piloții prefabricați pot fi confecționați din lemn, metal, din beton armat sau beton precomprimat și piloți tubulari din beton armat realizați prin centrifugare.

3.3. Piloții de lemn se folosesc în prezent foarte rar și în general pentru realizarea unor construcții provizorii.

3.4. Piloții metalici sunt de diferite tipuri: piloți cu profil H, piloți constanți și piloți tubulari. Avantajele acestor piloți sunt: greutate redusă în comparație cu piloții din beton armat și înădire relativ simplă prin sudarea tronsoanelor succesive, ceea ce permite obținerea de lungimi mari necesare atingerii stratului portant. Principalele dezavantaje ale piloților metalici sunt consumul ridicat de oțel și degradarea rapidă prin coroziune la umezeală mai ales în pământuri cu agresivitate mare.

Piloții metalici ca și piloții de lemn sunt foarte puțin folosiți la noi în țară motiv pentru care nu fac obiectul prezentului ghid practic, ei fiind amintiți aici numai ca tipuri de piloți prefabricați.

3.5. Piloții prefabricați confecționați din beton armat sau beton precomprimat sunt folosiți pe scară largă la noi în țară la lucrări de construcții, motiv pentru care vor fi tratați corespunzător în prezenta reglementare tehnică.

Secțiunea transversală a piloților din beton armat și beton precomprimat este de obicei pătrată, dar ei pot avea și secțiuni dreptunghiulară, triunghiulară, circulară, inelară, etc.

Piloții prefabricați tubulari se fabrică dintr-o bucată centrifugați sau sub formă de tronsoane cilindrice din beton armat cu gol la interior, de circa 1 m lungime și diametru de 40-60 cm.

Condițiile tehnice și de calitate pe care trebuie să le îndeplinească piloții ca elemente prefabricate din beton armat și beton precomprimat sunt prevăzute în STAS 7484-74.

3.6. Clasa betonului folosit la confecționarea piloților prefabricați va fi de minimum BC 22,5 în cazul piloților din beton armat și minimum BC 30 la piloții din beton precomprimat sau centrifugat. Dacă piloții urmează să lucreze în medii agresive naturale sau industriale, se adoptă o rețetă de beton corespunzătoare și eventual se iau măsuri de protecție a suprafeței pilotului. Piloții prefabricați din beton armat și beton precomprimat se armează conform proiectului pentru preluarea solicitărilor care apar în fazele de: confecționare, transport, punere în operă și exploatare.

b) Piloți executați pe loc

3.7. Piloții forajați se realizează prin executarea unei găuri forate care, după introducerea unei carcasi în armătură, se umple cu beton.

Execuția găurii se face de regulă până la o adâncime care să permită încastrarea vârfului pilotului în stratul de bază. Pentru o cât mai bună transmitere a sarcinii în acest strat este necesară o încastrare a pilotului în el, stabilit de proiectant în limitele 0,50-2,00 m în funcție de natura și starea fizică a pământului din care este alcătuit și de capacitatea portantă necesară.

Încastrarea pilotului în cazul în care stratul de bază este teren stâncos se va face pe minim 0,5 m după îndepărtarea stratului de rocă alterată.

3.8. Pentru a putea asigura betonarea piloților în bune condițiuni, se recomandă a se prevedea următoarele diametre minime în funcție de lungimea lor.

Lungimea pilotului (m)	10	10...15	15...20	20...25	25...30	30
Diametrul minim al pilotului (cm)	30	40	50	60	80	80

3.9. Piloții executați pe loc prin vibrație sau vibropresare sunt piloții de beton turnați într-un tub metalic introdus în teren prin vibrație sau vibropresare și extras tot prin vibrație, după turnarea betonului în porții, concomitent cu compactarea betonului prin vibropresare.

Se pot realiza astfel de piloți și cu bulb, la care baza pilotului este lărgită prin operații succesive de vibropresare cu tubul prevăzut cu clapete. Tot astfel se pot realiza și piloți cu secțiune variabilă pe toată lungimea lor prin vibropresare la înălțimi diferite.

3.10. Piloții executați prin percuție (piloți Franki) sunt piloții din beton armat confecționați pe loc, în teren, prin introducerea prin batere a unei coloane metalice prevăzute la vârf cu un dop de beton. Aceasta se umple cu beton bine compactat pe măsura extragerii coloanei, după ce în prealabil s-a introdus carcasa în armătură. De regulă piloții Franki se execută cu bulb și se armează pe toată lungimea exceptând bulbul.

Acest tip de pilot se utilizează de regulă la fundații care transmit sarcini importante în terenuri cu compresibilitate ridicată în stratele de la suprafață, la care stratul de bază portant se întâlnește la adâncimi de
15-16 m.

În pământurile sensibile la umezire se realizează în plus și un efect de îndesare a acestora.

3.11. Piloții executați pe loc se armează pe toată lungimea în funcție de solicitările la forțe verticale și orizontale care apar din calculul de rezistență al acestora, efectuat conform STAS 2561/3-90.

c) Criterii de alegere a tipurilor de piloți

3.12. În tabelul 1 sunt date sub formă de recomandare criteriile de alegere a tipurilor de piloți care fac obiectul acestei reglementări tehnice, în funcție de caracteristicile terenului (compresibil sensibil la umezire, contractil, refulant, etc.) și ale construcției (sensibilitate la tasări), capacitate portantă necesară).

Tabelul 1

Nr. crt.	Criterii de alegere a tipului de pilot	Tipuri de piloți			
		prefabricați	forați	executați pe loc prin vibrare sau vibropresare	Franki
1.	Strat portant la adâncime până la 15-16 m	+	+	+	+
2.	Strat portant la adâncime mai mare de 15-16 m	-	+	-	-
3.	Necesară capacitate portantă mare (500-600 kN/pilot)	+ tubulari	+	+ cu bulb	+
4.	Execuție dificilă datorită terenului				
	- teren refulant	+	+	+	+
	- teren care se umflă	-	cu noroi sau tubat	-	-
	- PSU	+	-	+	+
5.	Piloți de îndesare (în umpluturi PSU etc.)	+	-	+	+
6.	Evitarea șocurilor și trepidațiilor la punerea în operă	-	+	-	-

NOTĂ: Tipul cel mai indicat de pilot este cel care corespunde la cât mai multe criterii din tabelul 1, marcate prin semnul (+).

Pentru o situație dată, satisfacerea concomitentă a două sau mai multe condiții de către un anumit tip de pilot, în desemnează ca soluție indicată.

[\[top\]](#)

4. MATERIALE FOLOSITE. CONFEȚIONARE

4.1. Materialele din care se confecționează piloții din beton armat (agregate, ciment, adaosuri hidraulice, oțel beton, etc.), trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în standardele în vigoare, precum și prescripțiile tehnice referitoare la lucrările de beton, beton armat și beton precomprimat.

Controlul calității betoanelor și a materialelor componente se va efectua - ca obiectiv și frecvență - conform STAS 1799-88, iar interpretarea rezultatelor se face conform STAS 1275-88 și STAS 1759-88.

4.2. Dacă piloții sunt destinați să lucreze în medii agresive naturale sau industriale (stabilite în conformitate cu STAS 3349/1-83) clasa betonului folosit la confecționarea piloților prefabricați din beton armat și beton precomprimat sau centrifugat va fi cea menționată la punctul 3.6.

4.3. Pentru piloții forțați clasa betonului folosit la confecționare este de minimum BC 15; pentru piloții executați pe loc în teren uscat (piloți forțați cu tehnologiile cunoscute, piloții executați prin vibrație sau vibropresare, piloții Franki, etc.) și cel puțin BC 20 pentru piloții executați pe loc sub apă sau cu noroi bentonitic.

4.4. Tipul și marca cimentului se stabilește în funcție de clasa betonului și agresivitatea mediului în care se execută piloții, iar dozajul minim de ciment este de 350 kg/m^3 în cazul betonării în uscat și 400 kg/m^3 în cazul betonării sub apă sau sub noroi bentonitic.

Agregatele trebuie să fie de râu sortate, iar dimensiune maximă a granulelor să nu depășească 31 mm.

4.5. Pentru piloții situați în terenuri cu ape agresive la alcătuirea rețelei de betoane se va ține seama de prevederile STAS 3011-83 și STAS 3349/1-83.

4.6. Consistența betonului exprimată în tasarea pe con trebuie să fie de 10...15 cm la betonarea în uscat și 15...18 cm la betonarea sub apă sau sub noroi bentonitic.

4.7. Armăturile piloților se realizează din oțel tip OB 37 sau PC 52 STAS 438/1-89.

4.8. Clasa betonului, dozaje, agregate și armare este specificată în proiect, iar compoziția betonului se stabilește prin încercări preliminare conform normativului C 140-86.

Confecționarea piloților prefabricați pe șantier

4.9. La confecționarea carcasei de armătură și verificarea calității piloților prefabricați pe șantier se vor respecta prevederile STAS 6657/1-89 și STAS 7484-74.

4.10. La partea inferioară a piloților din beton armat, barele armăturii longitudinale se îndoaie după pna vârfului pilotului și se sudează între ele într-un singur mănunchi, care, la rândul lui, se sudează de vârful sabotului pe o lungime de minimum 10 cm ([fig. 1](#)).

În caz că înfigerea piloților prefabricați se realizează prin vibrație, se va avea în vedere, la armarea capului pilotului și sistemul de prindere a utilajului.

Înădirea barelor longitudinale este permisă numai prin sudarea cap la cap sau cu eclise.

4.11. Sabotul este alcătuit dintr-un vârf metalic sudat de carcasa de armătură înainte de așezarea ei în cofraj. Alegerea, precum și detaliile de alcătuire a sabotului se face de către proiectant în funcție de natura și stratificația terenului.

4.12. Armara longitudinală și transversală a piloților prefabricați precum și armarea la partea superioară a lor se face ținând seama de evitarea cedării la forțe tăietoare și este cuprinsă în proiectul de execuție cu toate detaliile necesare.

4.13. La dimensiuni egale, piloții din beton precomprimat armați cu sârmă permit o reducere cu circa 50% a consumului de metal în comparație cu piloții din beton armat.

Execuția piloților din beton precomprimat nu se poate efectua decât în întreprinderi sau ateliere de prefabricate.

4.14. Grosimea stratului de acoperire cu beton a armăturii trebuie să fie de minim 3 cm, care se va mări în funcție de agresivitatea mediului.

4.15. Se vor prezenta în mod obligatoriu certificate de calitate pentru piloții ce se introduc în lucrare atât pentru cei confecționați pe șantier cât și pentru cei executați în întreprinderi sau ateliere de prefabricate, elaborate de executant.

[\[top\]](#)

5. PROCEDEE PRELIMINARE DE REALIZARE A PILOȚILOR

A/ Lucrări pregătitoare

5.1. Înaintea începerii lucrărilor propriu-zise de pilotaj se vor executa următoarele lucrări pregătitoare:

- nivelarea și amenajarea suprafețelor amplasamentului;
- trasarea axelor construcțiilor și fundațiilor;
- amenajarea platformei de lucru în funcție de tipul piloților utilizați;
- trasarea axelor rândurilor de piloți, numerotarea și marcarea lor după cele două direcții (conform proiectului);
- pichetarea sau fixarea cu țaruși a poziției fiecărui pilot.

5.2. La construcțiilor fără subsol se execută în prealabil o nivelare a terenului atât de amplasamentul construcției cât și pe spațiul înconjurător, necesar manevrării utilajelor, materialelor, etc.

La construcțiile cu subsol, se execută mai întâi săpătura generală, dacă utilajul poate fi coborât la baza ei sau dacă utilajul poate fi așezat pe un eșafodaj demontabil, de pe care să se poată executa lucrările de pilotaj în condiții tehnice și economice corespunzătoare.

În cazul în care aceste condiții nu se pot realiza, proiectantul și executantul vor stabili de comun acord cota până la care urmează să se execute săpătura în prima fază, restul urmând a se decapa după executarea pilotajului.

5.3. Pentru asigurarea unei bune desfășurări a lucrărilor proiectul va cuprinde măsurile necesare de menținere în starea uscată a platformei de lucru (pante, șanțuri, puțuri, pompe, etc.) care să asigure colectarea și evacuarea apei de orice proveniență.

5.4. Înainte de începerea lucrărilor de pilotaj și a corpului fundației propriu-zise se verifică trasarea fundațiilor și se introduc corecturile necesare, inclusiv înlocuirea sau consolidarea reperilor și a țărșurilor mișcați.

În cazul pământurilor sensibile la umezire (PSU) se vor respecta măsurile prevăzute în normativul P 7-92.

5.5. Trasarea axelor construcției se face conform prevederilor STAS 9824/1-87.

La trasarea rândurilor de piloți, cât și la fixarea poziției fiecărui pilot nu se admit abateri mai mari de 5 mm față de proiect.

Poziția fiecărui pilot este marcată cu un țărș, iar poziția axelor rândurilor de piloți se marchează prin reperi ficși (borne) amplasați în afara construcției și a drumurilor de acces, unde nu există pericolul de degradare sau mișcare a acestora în timpul execuției lucrărilor.

Numerotarea și marcarea piloților se face după două direcții perpendiculare prin litere și cifre, conform notațiilor din proiect și în funcție de ordinea de înfigere a piloților.

În acest fel poziția fiecărui pilot este definită prin două coordonate (exemplu pilotul A.3, B.7, C.10 etc.)

B/ Organizarea lucrărilor de pilotaj

5.6. Lucrările de pilotaj se execută în mod obligatoriu cu muncitori calificați, sub conducerea permanentă a maistrului specialist, care trebuie să aibă experiență și cunoștințe verificate la alte lucrări efectuate cu rezultate bune.

Supravegherea efectivă a punctului de lucru trebuie asigurată de un inginer sau subinginer constructor, cu experiență și cunoștințe în domeniu verificate. Acesta este obligat să verifice zilnic calitatea lucrărilor de pilotaj și să semneze documentele de evidență zilnică a acestora.

a) Piloți prefabricați

5.7. Manipularea și depozitarea piloților trebuie făcută cu multă atenție, evitându-se deteriorarea lor. Agățarea piloților cu cablul macaralei se face numai de inelele metalice montate de la turnare pe corpul pilotului, iar depozitarea lor se face pe perne de lemn așezate în dreptul urechilor.

5.8. Pentru construcțiile cu subsol general, se va prevedea o lățime a săpăturii cu suprafață suficient de mare astfel încât să fie posibilă amplasarea corectă a sonetei pentru înfigerea piloților marginali (minimum 2 m de la pilotul taluzului).

5.9. Înfigerea piloților se execută prin retragerea sonetei, pentru ca piloții care eventual nu pot fi înfipti până la nivelul terenului să nu împiedice deplasarea acestuia.

În ipoteza executării lucrărilor cu o singură sonetă, înfigerea piloților se începe dintr-o margine a fundației, astfel încât aprovizionarea cu piloți să nu fie stânjenită în timpul lucrului.

Lucrările vor continua în rânduri paralele succesive. Acest flux de batere se folosește pentru toate tipurile de fundații (radier, fundații continue sau izolate) la construcții cu sau fără subsol.

b) Piloți confecționați pe loc

5.10. Confecționarea piloților executați pe loc se diferențiază în funcție de tipul de pilot (pilot forat, pilot executat pe loc prin vibrație sau vibropresare, pilot Franki, etc.) de utilajul folosit, precum și de modul de organizare a lucrărilor pe șantier.

5.11. Pentru piloții forajți alegerea tehnologiei de execuție și a utilajelor se face în funcție de stratificație și de natura predominantă a straturilor străbătute de pilot de prezența sau absența apei subterane și de capacitatea portantă necesară pe pilot astfel:

- în cazul pământurilor argiloase fără apă subterană (foraj uscat) sunt indicate forezele rotative cu cupă, sfredel sau șnec, de tipul KR (firma KLEMM), Salzgitter BB 6 și BB10 (Germania), BSP Calweld (Anglia), etc. care dau randament mare, pereții găurii forate neavând nevoie să fie susținuți prin tubaj sau cu noroi.

- pentru pământurile nisipoase argiloase fără bolovani sau pietriș mare, situate sub nivelul apei subterane, se folosesc forezele cu graifăr combinate cu sistemul de protejare a găurii cu tub metalic cum sunt instalațiile perfecționate produse de firmele BENOTO (Franța), BADE (Germania), KATO (Japonia) etc. În aceste pământuri pot fi folosite și forajele executate cu ajutorul circulației inverse a noroiului de foraj tixotrop folosindu-se utilaje de tip Salzgitter PS 150, S 200, S 300 (Germania), CIS 58 sau CIS 61 R al firmei Soletanche din Franța și instalația pentru forat puțuri de fabricație românească FA 12, precum și instalațiile de foraj de tipul FAN 35, FS 2,5 E, FG 2 E, SG 150 și GT 75, fabricate tot în România.

- în terenurile cu bolovani, pietriș, se utilizează cu deosebire forezele cu graifăr tip Benoto EDF 55 și Bade, dotate cu trepan, prevăzute și cu instalații de tubare a forajului.

Instalația de tubare a forajului funcționează hidraulic fiind manevrată de motorul utilajului, care prin mișcarea de luvoaiere introduce tubul în teren concomitent cu executarea săpăturii.

5.12. Tehnologiile și utilajele folosite pentru înfigerea piloților prefabricați și pentru execuția piloților forajți arătate mai sus sunt cele utilizate în prezent în țară și în străinătate, ele fiind specifice pentru diverse categorii de pământuri întâlnite și cele mai reprezentative pentru gama de utilaje și tehnologie existentă.

5.13. Pentru lucru pe timp friguros se vor lua măsuri pentru protejarea la îngheț a betonului până la punerea lui în operă, conform normativului C 140-86. Aceste măsuri sunt necesare pe timpul confecționării, transportului și eventual depozitării temporare lângă utilaj la temperaturi scăzute.

- pentru piloții la care cota superioară este la o adâncime mai mică de 1 m de la suprafața platformei, iar betonul a fost pus în operă la temperaturi scăzute se vor lua de asemenea măsuri corespunzătoare de prevenire a înghețului, acoperindu-se gura forajului cu carton, hârtie de saci și apoi cu pământ compactat.

După terminarea betonării se verifică prin observare directă starea betonului din capătul pilotului, îndepărtându-se betonul de pe suprafață, dacă s-a forat cu noroi, în care caz betonul este contaminat cu noroi bentonitic pe o grosime de 0,50...1,0 m și se va completa turnarea cu beton necontaminat sau fără impurități până la cota din proiect. Această operație se va consemna într-un proces-verbal încheiat între constructor și delegatul beneficiarului (dirigintele de șantier).

[\[top\]](#)

6. EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE ÎNFIGERE A PILOȚILOR PREFABRICAȚI

6.1. Procedeele cunoscute pentru înfigerea piloților prefabricați sunt: baterea, vibrarea, presarea și înșurubarea. Cel mai răspândit procedeu îl constituie înfigerea prin batere.

Baterea piloților se realizează prin lovituri succesive aplicate pe capul pilotului de o piesă grea denumită berbec, care în cazul înfigerii piloților din lemn, poate fi construit chiar din lemn de esență tare (stejar, fag, etc.).

6.2. În cazul înfigerii piloților din beton armat berbecul este din metal rezistent la șocurile produse de lucru mecanic de lovire.

Greutatea berbecului trebuie să fie, în general, egală cu greutatea pilotului de beton armat, inclusiv greutatea pieselor care se așează pe capul lui (capișon pernă de batere, etc.).

Pentru piloții având o greutate sub 20 kN greutatea berbecului poate să ajungă până la de 1,5 ori greutatea pilotului, iar pentru cei a căror greutate depășește 40 kN, aceasta se poate scădea până la 0,75 din greutatea lor.

Înălțimea de cădere a berbecului, la sonetele cu cădere liberă trebuie astfel stabilită încât lucru mecanic pentru fiecare lovitură să nu depășească 20 KN pentru piloții de beton armat sau precomprimat. În nici un caz nu se va compensa greutatea mică a berbecului cu înălțimea mare de cădere.

Pentru a se evita spargerea capului pilotului este mai bine să se folosească un berbec greu și înălțime mică de cădere, pentru obținerea lucrului mecanic corespunzător.

Înălțimea de cădere odată fixată trebuie păstrată constant pe toată durata înfigerii piloților, prevăzându-se marcaje vizibile pe lumânare.

La sonetele cu berbeci mecanici (cu explozie, sau cu aer comprimat) la care lucru mecanic nu poate fi reglat, se vor alege pe sonete corespunzătoare tipului de pilot, potrivit prevederilor din cartea tehnică a mașinii.

6.3. Înfigerea piloților prefabricați executați pe șantier se efectuează numai după atingerea mărcii betonului prescrisă în proiect.

6.4. Alegerea tehnologiei de înfigere a piloților se face în funcție de dimensiunile acestora, de natura și calitatea stratelor, predominante de pământ în care se înfig, și de performanțele utilajului disponibil (puterea de ridicare la cârlig, înălțimea lumânării, greutatea berbecului, caracteristicile vibroînfigătoarelor, etc.) astfel:

a) în pământurile slabe (turbă, mături, umpluturi, etc.), în pământuri argiloase (argile, luturi, argile prăfoase și nisipoase, prafuri argiloase și nisipoase) de consistență slabă și medie (până la plastic consistente inclusiv), în nisipuri argiloase și prăfoase, în nisipuri fine și grosiere și pietrișuri mărunte în stare afânată, pot fi utilizate de regulă, toate tipurile de sonete și berbeci, inclusiv vibroînfigătoarele.

- Sonetele cu berbeci cu cadențe rare (6-10 lov./min.), respectiv utilajele adaptate pe excavatoare, pot înfige piloți până la 16-18 m lungime și 35-35 cm secțiune;

- Sonetele cu berbeci cu cadență medie (40-60 lov.min.), de exemplu cele de diesel-Delmag cu diferite performanțe (Sonete G 17 echipată cu berbec D 12, înfige piloții până la 13 m lungime și 35x35 cm secțiune, iar sonata GF 22 echipată cu berbec D 22 poate înfige piloți până la 18 m lungime și 35x35 cm secțiune), Berbec diesel-Delmag D 44 montat pe excavator care pot înfige piloți de peste 18 m lungime și secțiune 40x40 cm.

Berbeci diesel BSP McKIERNAN TERY DE 20, DE 30 și DE 40 se folosesc pentru înfigerea de piloți de lungimi variabile cuprinse între 16-20 m și secțiuni de 35x35 cm și 40x40 cm.

- Sonetele echipate cu berbeci și cu cadența rapidă (80-120 lov./min.) dotate cu berbeci cu aer comprimat, pot înfige piloți până la 20 m lungime și 45x45 cm secțiune;
 - Ciocane pneumatice cu cadență rapidă de tipul MENK-KRUPP, SB 80, SB 180, SB 400 pentru înfigerea de piloți metalici sau din beton armat cu lungimi de circa 20 m și secțiune de 45x45 cm;
 - diverse vibroînfigătoare din import sau produse în țară cu performanțe foarte variate dintre care, VUB produs în țară, VULS Bratislava, BSP MULLER MS 26 MS 26 D (Anglia) cu simplă și dublă acțiune VP 1 și VP 2 (Rusia). De asemenea sunt diverse utilaje de înfigere care folosesc vibrarea sau vibropresarea cum sunt utilajele românești AVP 1, AVP 2, și AVPP 1, care înfig piloți de 15-16 m lungime și secțiune 35x35 cm;
- b) În pământurile argiloase de consistență ridicată (plastic vârtoase și tari) loessuri și pământuri loessoide și în pământurile nisipoase și pietrișuri mărunte de îndesare slabă sau mijlocie, pot fi utilizate cu rezultate satisfăcătoare numai sonetele cu berbeci cu cadență rară și medie.

6.5. Capul piloților prefabricați din beton armat sau precomprimat trebuie protejat contra loviturilor berbecului prin piese de amortizare a șocului (capișon prevăzut cu perne de batere din lemn de esență tare), de dimensiuni corespunzătoare secțiunii transversale a pilotului.

Capișonul de batere este alcătuit dintr-o piesă metalică de secțiune pătrată și dimensiuni apropiate de cele ale pilotului având un joc suficient de mare pentru a se putea introduce ușor pilotul.

6.6. În interiorul capișonului, care are o înălțime de 40-60 cm se introduce o pernă de lemn de esență tare, având în plan dimensiunile golului capișonului și o grosime de 20-30 cm.

6.7. În timpul înfigerii trebuie urmărită cu atenție starea pernei de batere și a capului pilotului. La observarea primelor deformații sau degradări ale probei se oprește baterea și se înlocuiește perna.

Dacă degradarea capului pilotului s-a produs pe o lungime mai mare, care poate ajunge sub nivelul platformei de batere și a betonului de egalizare se va înlocui pilotul degradat sau se bate altul alăturat.

A / Unele considerații de care se ține cont la înfigere

6.8. Înfigerea piloților sub nivelul terenului se face cu ajutorul unui prelungitor metalic de pilot (numit pilot fals sau fetiță în limbajul șantierului), care se montează pe capul pilotului, între acesta și berbec.

6.9. Dacă piloții pătrund greu (de exemplu în pământuri argiloase), este indicată baterea lor în trepte, astfel se bat piloții până la cota la care pătrunderea în teren se face relativ ușor, după care în momentul când înfigerea începe să se facă mai greu, se face o pauză de batere de circa o zi, după care se reia baterea, începând cu lovituri executate cu înălțime de cădere redusă.

Acest procedeu se folosește cu condiția ca la reluarea înfigerii piloților utilajul să nu fie incomodat de piloții din jur.

6.10 Atunci când unii piloți întâlnesc obstacole în timpul baterii, care nu pot fi înlăturate prin săpare mecanică sau manuală se va încerca spargerea lor cu ajutorul unui trepan, după care se va continua înfigerea pilotului până la cota cerută, sau dacă nu se va putea extrage pilotul și nici înlătura obstacolul se va înfige alt pilot alăturat.

6.11. În cazul în care înfigerea inițială a pilotului se face greu din cauza unei lentile de argilă tare sau a unei cruste de pământ mai rezistentă în suprafață se va executa în prealabil o perforare pentru străpungerea acestei porțiuni de teren tare, după care se înfige pilotul.

6.12. În afara cazurilor de piloți purtători de vârf, cu stratul de bază incompresibil (stâncă, marnă, pietriș), în toate celelalte cazuri este obligatorie verificarea refuzului, conform STAS 2561/2-81.

Dacă minimum 10% dintre piloții verificați indică posibilitatea de pătrundere peste poziția de refuz inițială, se va relua baterea pentru toți piloții.

6.13. Măsurarea, realizarea și investigarea refuzului sunt obligatorii. Aceasta nu trebuie să depășească valoarea de control prevăzută în proiect, care - la rândul lui - trebuie să se bazeze pe baterea piloților de probă.

Proiectul trebuie să conțină valoarea de control, a refuzului determinată în tehnologia de înfigere efectiv aplicată. În cazul în care proiectul nu conține valoarea de control respectivă, executantul este obligat să o ceară și numai după aceea îi este permis să înceapă lucrarea.

În cazurile în care prevederile proiectului în legătură cu fișa și cu refuzul nu se confirmă în lucrare, executantul trebuie să cheme proiectantul care este obligat să se prezinte de îndată pentru adoptarea proiectului, fără de care lucrarea nu poate fi continuată.

De respectarea întocmai a acestor prevederi răspunde inginerul sau subinginerul responsabil de lucrările de pilotaj.

B/ Abateri admise la poziționarea piloților față de proiect

6.14. Devierile față de proiect a poziției în plan a piloților nu trebuie să depășească următoarele limite:

- piloții dispuși pe un rând $\pm 7,5$ cm
- piloții dispuși pe două sau mai multe rânduri ± 10 cm

În locurile acoperite cu apă, devierile admise sunt:

- piloții în grup ± 20 cm
- piloții din rândurile de margine ± 15 cm

Numărul piloților deviați de la poziția din proiect nu trebuie să fie mai mare decât 25% din totalul piloților fundației respective.

Executantul și delegatul beneficiarului vor face recepția poziției piloților înainte de executarea radierului, întocmind un relevu cu poziția exactă a piloților, pentru fiecare obiectiv sau fundație în parte.

[\[top\]](#)

7. EXECUTAREA PILOȚILOR FORAȚI

A/ Procedeele de realizare a găurii forate

7.1. Procedeele folosite la realizarea găurii de foraj sunt următoarele:

- procedeul de forare uscată;
- procedeul de forare hidraulică, cu noroi care poate fi:
 - cu circulație directă;
 - cu circulație inversă;
- procedeul de forare cu tubare (cămășuială metalică), care poate fi recuperată sau pierdută.

Indiferent de procedeul de forare, pe tot timpul forării se va urmări natura materialului extras, comparându-se cu rezultatele studiilor geotehnice inițiale. Asupra oricărei nepotriviri se va înștiința proiectantul.

7.1.1. Pentru mărirea capacității portante a piloților, se utilizează uneori procedeul lărgirii bazei forajului sau evazarea corpului pilotului, la diferite adâncimi.

Lărgirea bazei pilotului (crearea unui bulb) se poate executa cu dispozitive mecanice sau prin procedee care folosesc forța gazelor dezvoltate de încărcături explozive amplasate în gaura de foraj. Dispozitivele pentru executarea bulbului pilotului sunt de concepții diferite, în vederea adaptării la natura și consistența terenului.

Pentru crearea bulbilor la piloți se poate utiliza și procedeul de betonare sub presiune, care formează bulbi de beton la nivelul stratelor slabe.

7.1.2. Când suprafața stratului portant este înclinată, forarea va începe cu piloții situați în partea cea mai de jos a stratului, având grijă să pătrundă în acesta pe adâncimea necesară asigurării capacității portante a pilotului, pentru a se evita afânarea stratului de sub piloții deja executați.

7.1.3. Înlăturarea obstacolelor întâlnite în foraj se va face fără explozivi, evitându-se, pe cât posibil, prăbușirea stratului de pământ.

Forajele ce nu se mai pot executa (din cauza unor obstacole sau surpări ivite în timpul forării, sau greșelii de execuție) trebuie umplute cu pământ, balast, mortar, autoîntăritor, sau cu beton slab, ținând seama de natura terenului; materialul de umplutură și soluția de continuare a pilotajului se stabilesc de proiectantul lucrării.

7.1.4. Conducerea șantierului este răspunzătoare de pregătirea și instruirea personalului calificat, înaintea începerii execuției. Este interzis a se lucra cu personal necalificat sau cu calificare necorespunzătoare, deoarece calitatea piloților depinde direct de acest lucru.

B/ Executarea găurii prin procedeul de forare uscată

7.2. La procedeul de forare uscată se deosebesc următoarele operațiuni principale:

- fixarea pe punct și verificarea verticalității prăjinii;
- săparea;
- extragerea, descărcarea și introducerea sapei.

a) Fixarea sculei de săpat pe punct, pentru utilajul de forat rotativ, se face prin deplasarea acestuia până la țărșul care materializează pilotul. Se coboară unealta de săpat la nivelul terenului, la câțiva centimetri deasupra țărșului. În momentul când unealta este pe verticala țărșului, se coboară încet prăjina, până când sapa se sprijină pe teren și se începe săparea.

b) Săparea începe prin rotirea cu viteză mică a uneltei de săpat, pentru menținerea ei cât mai bine pe punctul fixat. În momentul când sapa (cupa) sau burghiul s-au centrat, iar gaura începe să se contureze, se continuă săparea. După umplerea sapei (cupei) cu pământ, se oprește rotația prăjinii; aceasta se ridică deasupra terenului, se rotește lateral utilajul de foraj până deasupra depozitului de pământ și se descarcă.

După descărcarea uneltei de săpat, ea se readuce deasupra găurii de foraj, se introduce în ea și se continuă săparea.

C/ Executarea găurii forate prin procedeul hidraulic

7.3. Forarea piloților cu circulație de noroi începe cu organizarea punctului de lucru, pregătirea utilajului și prepararea noroiului.

7.3.1. Menținerea pereților găurii forate se asigură prin introducerea noroiului tixotrop de bentonită, iar forarea găurii se face prin rotirea sapei de foraj, sau prin percuție cu scule adecvate, concomitent cu circulația noroiului care are rolul de a ușura operațiile de săpare.

7.3.2. Prepararea noroiului se face din: bentonită ($150...250 \text{ kg/m}^3$), barită (în funcție de densitatea cerută noroiului), cu adaos de carbonat de sodiu ($1...2 \text{ kg/m}^3$) sau hexametafosfat de sodiu ($0,1...2 \text{ kg/m}^3$) pentru reducerea vâscozității și de trasgel (cca. 50 kg/m^3) pentru reducerea filtrației.

Noroiul bentonitic trebuie să îndeplinească o serie de condiții tehnice de calitate pentru a putea asigura stabilitatea peretelui forajului.

Limitele normale în care trebuie să se încadreze valoarea caracteristicilor tehnice ale noroiului sunt următoarele:

- densitatea	$\rho = 1,05...1,10 \text{ g/cm}^3$
- vâscozitatea inițială	$V_0 = 30...35 \text{ s}$
- vâscozitatea după 10 minute	$V_{10} = V_0 + (5...10)\text{s}$
- filtrația	$F = 8...15 \text{ cm}^3/\text{apă}$
- turta	$t = 1...3 \text{ mm grosime}$
- pH	7,5...8,5
- conținutul în nisip	sub 3%
- decantarea apei la suprafața	practic nulă
noroiului în 24 ore	
- stabilitatea în 24 ore (diferență	0,02...0,05

de densități)

7.3.3. Controlul noroiului bentonitic, pe șantier trebuie făcut permanent, prin verificarea următoarelor caracteristici mai principale:

- densitatea, care se face prin cântărire sau cu areometrul;
- vâscozitatea aparentă, măsurată cu pâlnia Marsch (timpul exprimat în secunde pentru scurgerea unui litru de noroi printr-un orificiu de $\phi = 3/16''$);
- cantitatea de nisip;
- filtrația, care reprezintă cantitatea de apă în cm^3 , cedată de o probă de circa 0,61 noroi supusă unei presiuni de 7 at, timp de 30 min. și se determină cu presa Baroid;
- stabilitatea suspensiei (nedecantarea);
- grosimea peliculei de noroi (turta), în mm, ce se depune pe hârtia de filtru așezată la baza cilindrului preseii Baroid și se stabilește odată cu filtrația.

Proprietățile bentonitei folosite la prepararea noroiului sunt cele indicate în STAS 9305-81.

7.3.4. La forajul cu circulația inversă, procedeu folosit în mod curent la execuția piloților, circulația noroiului se face prin deversarea din batal în gaura de foraj, de unde apoi este aspirat cu pompa prin secțiunea interioară a prăjinii de forat și evacuarea în batal, împreună cu detritusul antrenat. Antrenarea fluidului printr-o secțiune mică are avantajul că viteza ascensională este mare, nemaidepinzând de diametrul forajului și putând astfel să se realizeze, în mod curent, foraje cu diametre de circa 1,5 m.

7.3.5. Realizarea forajului hidraulic cu circulație inversă se poate face prin absorbție sau prin aerlift.

7.3.6. Realizarea în bune condițiuni a forajului este determinată în mare măsură de calitatea noroiului folosit, care trebuie să asigure:

- stabilitatea pereților găurii până la terminarea betonării;
- răcirea și lubrifierea sculei de foraj;
- ținerea în suspensie a detritusului și evacuarea acestuia;
- curățirea tălpii forajului;
- calitatea betonării, prin realizarea unui noroi cu o vâscozitate optimă, care asigură o aderență bună a betonului la teren și menținerea aderenței între beton și armătură.

7.3.7. Înainte de începerea forajului, se vor executa în apropiere batale sau rezervoare (habe) pentru circulația noroiului și depunerea detritusului, care vor avea un volum de trei ori mai mare decât volumul găurii de forat (necesar pentru eventualele pierderi, depunerea detritusului și evacuarea noroiului din gaură în timpul betonării).

Între batal și gaura forată se execută un canal de legătură, de aceeași adâncime cu a batalului, prin care noroiul circulă spre gaura forajului, prin cădere liberă.

Deoarece în general se execută mai mulți piloți pe un amplasament, apare mai economic să se execute două bătăle, fiecare având un volum de circa două ori volumul găurii. După execuția forajului folosind primul batal, recupararea noroiului în timpul betonării se face în batalul al doilea.

Execuția pilotului următor se face folosind noroiul din batalul al doilea, în care timp se curăță detritusul din primul batal.

7.3.8. În cazul în care volumul găurii forate este relativ mic (până la 5 m³), se pot folosi pentru circulația noroiului habe (cuve metalice) special construite.

Evacuarea noroiului din foraj, în timpul turnării betonului, se face prin expulzarea acestuia de către betonul turnat. Trebuie acordată o mare atenție asupra pericolului de contaminare a noroiului cu ciment, care influențează negativ calitățile sale. Eventual, noroiul care a venit în contact cu betonul se va îndepărta pe o înălțime de circa 1,0...2,0 m (măsurată de la fața betonului).

7.3.9. Pregătirea instalației de foraj se face în mod obligatoriu înainte de începerea săpăturii și constă în general din: verificarea prăjinilor și a sapei de foraj, a instalației de aerlift, a aparatajului dispozitivelor de betonare, etc.

Alegerea uneltei de săpat se face în funcție de natura terenului, astfel:

- în terenurile slab nisipoase, se utilizează sapa lamelară tip greblă;
- în terenurile slab argiloase, se folosește mai ales sapa lamelară etajată;
- în terenurile tari (pietriș, bolovăniș, marne etc.) se folosește sapa cu role, care se montează la capătul prăjinii de foraj de care se prinde cu șuruburi și se izolează cu garnitura de cauciuc.

Garnitura de foraj are diametre și lungimi variabile și este alcătuită din tronsoane de prăjini îmbinate între ele prin flanșe prinse cu buloane și cu garnitură de cauciuc sau prin înșurubare.

Prăjinile de foraj sunt de regulă tubulare și asigură circulația noroiului. Pe două generatoare diametral opuse ale coloanei sunt montate două țevi subțiri pentru introducerea aerului (în cazul evacuării noroiului cu aerlift).

Execuția forajului numai cu circulație de noroi și pompă de absorbție se poate realiza până la adâncime mică, după care se continuă forarea cu aerlift.

7.3.10. În timpul executării operației de forare, noroiul care circulă prin interiorul prăjinilor și a furtunului montat la capătul de aspirație conduce detritusul rezultat din săpare la batal, în care se decantează, iar noroiul curat de la suprafață este reconduc prin canalul de legătură în gaura de foraj (recirculare).

După forarea găurii până la cota din proiect se execută o circulație suplimentară din noroi, de circa 30', pentru îndepărtarea detritusului de pe talpa forajului și curățarea noroiului de particule în suspensie.

Periodic, se va proceda la eliminarea din batal a noroiului necorespunzător și la evacuarea detritusului depus, adăugându-se noroi tixotrop proaspăt.

7.3.11. La instalațiile de forare cu circulație directă noroiul este absorbit dintr-un bazin și trimis prin tija instalației la baza găurii forate. Noroiul antrenează detritusul, care se ridică la suprafață prin spațiul din jurul tijei și ghidat de un tub metalic montat la partea superioară a găurii, este deversat pe o sită, care reține părțile mari și lasă suspensia să se reîntoarcă în bazinul-rezervor de unde este pompată din nou în tija instalației de foraj.

D/ Executarea găurii forate cu tubuare

7.4. La procedeul de foraj cu tubaj recuperabil, se deosebesc, după modul de introducere a tuburilor, două tehnologii:

7.4.1. Introducerea și extragerea tuburilor cu utilajul de forat.

7.4.2. Introducerea și extragerea tuburilor cu ajutorul unui vibrator. Introducerea se mai poate face și prin batere cu maiul, iar extragerea se face tot cu ajutorul unui vibrator.

În terenuri necoezive (nisipuri, pietrișuri) trebuie respectate următoarele principii generale de forare:

- evitarea folosirii utilajelor cu vacuum (sugere), ca de exemplu pompa cu clapet, întrucât provoacă afânarea stratului portant;
- tot pentru evitarea afânării terenului, cuțitul coloanei de foraj se va menține în permanență sub nivelul săpat.

7.4.3. Pentru protejarea pereților forajului, se folosesc tuburi metalice, de lungimi variate (2...8 m), cele de lungime mică (2...3 m) folosindu-se în general la partea superioară a forajului. Îmbinarea tuburilor se face de regulă prin înșurubare sau prindere cu șuruburi cu cap îngropat. Lungimea totală a tubulaturii trebuie să asigure adâncimea prevăzută a pilotului și în plus o lungime de 1,0...2,0 m deasupra terenului, necesară pentru manevrarea ei.

7.4.4. Se interzice introducerea coloanei de foraj cu ajutorul apei sub presiune.

7.4.5. După fixarea corectă a coloanei pe punct și verificarea verticalității acesteia, ea se lasă să pătrundă în teren prin greutatea proprie și apoi se înfige prin presare și mișcare de rotire alternantă în plan orizontal (luvoaiere) cu ajutorul instalației hidraulice. În momentul când coloana nu mai pătrunde în teren, începe săparea și evacuarea pământului, care se face continuu, până la nivelul cuțitului de la baza coloanei, la pământuri coezive.

7.4.6. Nu se permite excavarea pământurilor necoezive (nisipuri fine prăfoase îmbibate cu apă) decât până la 30...50 cm deasupra nivelului cuțitului coloanei metalice, pentru a se evita surparea și afânarea pământului în jurul găurii.

În timpul forării sub apă, nu este permisă scăderea nivelului apei din coloană cu mai puțin de 1 m deasupra nivelului hidrostatic natural din terenul înconjurător, pentru a se evita efuierea.

La evacuarea pământului, sapa va fi ridicată încet, iar înainte de descărcare va fi ținută suspendată la gura coloanei metalice, pentru a da posibilitatea să se scurgă bine apa în tub, după cum se va începe manevrarea de descărcare.

7.4.7. Sub nivelul apei subterane se va lucra totdeauna cu contrapresiune de coloană de apă. La forarea în prafuri și nisipuri fine, înălțimea coloanei de apă va fi cel puțin un metru deasupra nivelului hidrostatic, măsurat atunci când unealta de forare este scoasă din coloană.

7.4.8. În cazul pânzelor freatice ascensionale înălțimea coloanei de apă în tub, la pământurile nisipoase va fi suficient de mare, astfel încât să se anihileze sub presiunea apei din strat; iar la nevoie se va introduce în coloană noroi bentonitic cu densitatea corespunzătoare (1,15-1,20 g/cm³). Menținerea unui nivel de apă ridicat în coloană se face prin alimentare continuă cu apă din afară (prin pompare). În cazul acestor pământuri, pentru a se evita scăderea nivelului apei din coloană nu se admite forarea rapidă și nici pomparea apei din coloană, în vederea turnării betonului.

Executarea săpăturii pe ultimul tronson de foraj de 1,0...1,5 m se efectuează după înfigerea coloanei până la cota vârfului pilotului, menținându-se în același timp și nivelul apei în coloană, așa cum s-a arătat mai sus.

7.4.9. Înainte de începerea betonării, se execută în mod obligatoriu curățarea găurii de foraj pentru înlăturarea detritusului depus pe talpă. Această operație se execută după trecerea unui timp de 1...2 ore de la terminarea forării, timp în care se sedimentează majoritatea particulelor pe talpa forajului.

Curățarea tălpii forajului trebuie făcută cu deosebită grijă, prin săpare cu viteză redusă; introducerea și scoaterea sapei se face cu mișcări încete, controlându-se permanent să nu se ajungă sub nivelul cuțitului coloanei. După efectuarea acestei operațiuni, forajul este gata pregătit pentru betonare.

7.4.10. Pentru a se preîntâmpina formarea unei noi depuneri pe talpa forajului, turnarea betonului trebuie să înceapă într-un timp cât mai scurt de la terminarea curățării tălpii (15...30 minute). În cazul în care se produc întârzieri la începerea turnării betonului, mai mari de 30 minute, trebuie repetată operația de curățare a tălpii forajului.

7.4.11. În șantier va funcționa un laborator de noroaie și betoane, care va stabili rețetele de preparare a noroiului bentonitic și va urmări pe parcurs realizarea parametrilor noroiului (vâscozitate, densitate, conținutul de nisip, stabilitate). Laboratorul va fi dotat cu aparate de măsurare (pâlnie Marsch, cântar BAROID, elutriometru, presă filtru BAROID, cilindri, greutăți etc.). Laboratorul va preleva și probe de beton.

E/ Confecționarea și introducerea carcasi de armătură

7.5. Armătura pentru piloții de beton armat turnați direct în pământ se confecționează conform indicațiilor din proiect, a prevederilor STAS 2561/4-90, normativul C 140-86 și prescripțiilor de mai jos.

7.5.1. La armarea piloților, barele longitudinale vor fi distribuite în general în mod simetric față de axa verticală a pilotului și scoase peste capătul pilotului cu lungimea minimă necesară realizării încastrării în grindă sau radierul de fundație, conform prevederilor din STAS 2561/3-83.

7.5.2. Înainte de introducerea carcasi de armătură în gaura forată, se face recepția ei, prin verificarea concordanței cu proiectul, a rigidității, a sudării corecte a barelor, a dispozitivelor de menținere a formei, distanțierilor, etc.

Pentru piloții cu lungimi care depășesc 10 m, carcasa de armătură se confecționează din tronsoane care se îmbină între ele prin sudură electrică, la gura forajului.

Lungimea maximă a unui tronson este în funcție de greutatea lui și de înălțimea de ridicare a utilajului cu care se manevrează, fiind în general de 6 ...10 m. Sudarea barelor se face conform prevederilor din instrucțiunile tehnice C 28-83.

În timpul sudării se va da o atenție deosebită centrării tronsoanelor spre a evita devierea de la verticală a carcasi la introducerea în gaura de foraj.

Diametrul interior al carcasi este limitat de diametrul burlanului de betonare (15...25 cm), care se introduce în interiorul carcasi, cu un spațiu de siguranță de minimum 5 cm necesar pentru manevrare și pentru o ascensiune ușoară a betonului în coloană (în timpul betonării).

Carcasa metalică trebuie prevăzută cu distanțieri rigizi, care să permită o alunecare ușoară a acesteia pe pereții găurii de foraj sau a tubajului. Distanțierii se vor dispune la 1...3 m, în funcție de diametrul carcasi, astfel încât să se asigure corecta centrare a armăturii în foraj.

7.6. În cazul unor lungimi mari de piloți (peste 10 m), armătura se va menține suspendată la gura forajului, evitându-se astfel frecările armăturii de pereții forajului.

F/ Betonarea piloților

7.7. Compoziția betonului folosit în corpul piloților foraj se va stabili în funcție de condițiile de calitate, potrivit instrucțiunilor tehnice C 140-86 și STAS 2561/4-90.

Caracteristica principală a betoanelor destinate piloților foraj și turnați pe loc cu ajutorul burlanelor este lucrabilitatea.

În acest sens, după caz, pentru mărirea lucrabilității betonului și a timpului de priză, se vor utiliza plastifianți și întârziatori de priză, cu efectuarea de încercări preliminare.

Calitatea agregatelor se va alege în concordanță cu prevederile STAS 1667-76, iar dimensiunea maximă a acestora va fi de 31 mm.

Tipul de ciment se va alege în concordanță cu prevederile din normativul C 140-86.

7.8. În cazul forajului uscat, betonarea se face în mod obligatoriu cu ajutorul unui burlan prevăzut cu pâlnie la partea superioară. Pentru a se evita segregarea betonului, burlanul trebuie menținut tot timpul turnării înneecat pe cca. 1,0 m în masa de beton din pilot, iar la începutul turnării burlanul va fi rezemat pe talpa forajului.

7.8.1. În cazul turnării mecanizate, cu pompă de beton, furtunul se coboară până aproape de talpa forajului.

7.9. În cazul turnării betonului sub apă sau sub noroi tixotrop, operația se execută cu ajutorul unui burlan înneecat, format din tronsoane și prevăzut cu capac metalic și garnituri de cauciuc așezat la partea inferioară a pâlniei. Betonarea sub apă se mai poate face și cu o cupă cu capac mobil la partea de jos.

7.9.1. La betonarea cu burlan înneecat se utilizează burlane de tip Contractor, în tronsoane de 2...6 m lungime, care se îmbină între ele cu flanșe prinse cu șuruburi prevăzute cu garnituri de cauciuc. Prinderea tronsoanelor se face la gura forajului. În final burlanul trebuie coborât cu circa 10 cm deasupra tălpii forajului ([fig. 2](#)).

Burlanul de betonare este prevăzut la partea superioară cu o pâlnie de 0,6...1,00 m³ capacitate, care are la partea inferioară un capac metalic cu garnitură de cauciuc, pentru reținerea betonului în timpul turnării primei șarje. Capacul metalic, în general de formă conică, este așezat la baza pâlniei, fiind prevăzut la partea inferioară cu bare metalice pentru ghidarea lui pe burlan în timpul coborârii.

Betonarea fiecărui pilot nu se admite a se începe înainte de a se fi luat și verificat toate măsurile organizatorice care să asigure terminarea lui fără întreruperi mai mari de 1/2 oră.

Odată cu turnarea primei șarje de beton, capacul metalic coboară prin burlan în adâncime, sub acțiunea greutateii betonului, împingând în același timp în afară și apa din burlan; astfel, capacul ajunge să reazeme pe fundul forajului, burlanul și pâlnia fiind pline cu beton fluid.

Prin ridicarea, cu ajutorul trolului, cu 20...30 cm a burlanului și pâlniei umplute cu beton, capacul metalic iese din burlan sub acțiunea betonului; betonul din burlan este expulzat între burlanul de betonare și pereții coloanei (în cazul forajului tubat) sau ai forajului (în cazul forării cu noroi tixotrop), iar apa din coloană, respectiv noroiul tixotrop, este împinsă în sus și deversează peste gura forajului, pe măsura umplerii cu beton a coloanei sau găurii de foraj.

În cazul în care, la prima ridicare a pâlniei și burlanului coloana de beton nu coboară - se va proceda la o mișcare bruscă pe verticală a burlanului și se va adăuga o nouă șarjă de beton în pâlnie care prin greutatea ei, va împinge betonul din burlan.

În continuare, alimentarea cu beton a pâlniei se face în mod continuu, fără întrerupere, până la betonarea completă a forajului.

7.9.2. În timpul betonării piloților, se execută mișcări încete de ridicare și coborâre a burlanului de betonare, precum și mișcări de rotire ale coloanei de foraj, respectându-se tot timpul următoarele condiții:

- tuburile de betonare trebuie să fie perfect etanșe, pentru ca apa sau noroiul din foraj să nu pătrundă în ele;
- partea de jos a burlanului de betonare se va menține permanent cufundată în beton de 2,0...3,0 m pentru a nu se produce întreruperi în corpul pilotului;
- nivelul betonului în burlan se va menține permanent deasupra nivelului noroiului sau a apei din foraj, iar betonarea se va face în flux continuu, până la betonarea completă a pilotului, asigurându-se astfel continuitatea betonului în corpul pilotului.

7.10. În cazul turnării betonului sub apă se vor respecta și prevederile din normativul C 140-86.

G/ Extragerea coloanei de protecție a forajului

7.11. Concomitent cu betonarea, se procedează la extragerea coloanei de protecție a forajului, prin mișcări continue în plan orizontal și vertical, efectuate de la nivelul terenului prin comenzi hidraulice.

Extragerea se face treptat, în funcție de cantitatea de beton turnat, avându-se grijă ca, șeful coloanei să fie permanent sub nivelul betonului turnat, cu minimum 2 m. Pentru a se respecta această condiție, se va ține o evidență permanentă a volumului de beton turnat în coloană și se va verifica periodic nivelul betonului din pilot cu ajutorul unei tije metalice.

7.11.1. Pentru a se evita antrenarea carcasei de armătură la extragerea coloanei, ea trebuie prevăzută la partea inferioară cu o tablă metalică sudată de armătură pe care presează greutatea betonului turnat. Diametrul acestei table metalice de formă rotundă va fi 1/2 din cel al carcasei, pentru a lăsa să pătrundă ușor betonul pe fundul forajului. Poziția carcasei de armătură va fi urmărită permanent în tot timpul betonării.

7.11.2. La terminarea betonării pilotului, se îndepărtează betonul de la suprafață, care a stat în contact cu apa sau cu noroiul tixotrop, pe circa 1 m, care reprezintă în general grosimea betonului contaminat cu noroi sau spălat de apă.

7.11.3. După betonarea fiecărui pilot, burlanele și pâlnia de betonare, precum și coloanele de foraj, se vor spăla cât mai bine, cu jet de apă perie, îndepărtându-se complet resturile de beton de pe ele.

[\[top\]](#)

8. EXECUTAREA PILOȚILOR REALIZAȚI PE LOC PRIN VIBRARE

8.1. Executarea piloților realizați pe loc prin vibrare se face cu agregate de vibrare sau vibropresare de puteri corespunzătoare, care acționează cu ajutorul unor dispozitive de înfigere.

8.2. Dispozitivul de realizat piloți prin vibrare (fig. 3) este alcătuit dintr-un tub metalic cu diametrul exterior de 325...419 mm, având grosimea peretelui de 8...9 mm, lungimea dispozitivului fiind în funcție de lungimea lumânării de ghidare a agregatului. Peretele tubului trebuie să fie neted și continuu la îmbinări, care se vor realiza prin sudură, asigurându-se o etanșeitate care să nu permită pătrunderea apei în tub.

8.3. Dispozitivul se introduce în pământ cu ajutorul vibroagregatului, până la cota din proiect, trecându-se apoi la turnarea pilotului, astfel:

- se introduce în dispozitiv o cantitate de beton până la aproximativ 1/3 din înălțimea acestuia și se extrage tubul cu 1,20...1,30 m, sub efectul vibrații, ceea ce facilitează deschiderea clapetelor și scurgerea betonului în gaura pilotului;

- se începe procesul de vibropresare; clapetele plasate în interiorul tubului se închid, iar masa de beton de sub ele vibrată și presată în teren, realizându-se astfel la partea inferioară un bulb datorită refulării betonului;

- se umple în continuare tubul pe toată înălțimea, se ridică dispozitivul prin vibrare cu 1,70...2,00 m, și se reia procesul de vibropresare, oprindu-se tubul cu circa 50 cm mai sus față de cota inițială; astfel, se mărește bulbul inițial creat;

- după epuizarea numărului de vibropresări stabilit prin încercări prealabile, se umple complet tubul metalic cu beton și se trece la extragerea dispozitivului prin vibrare, după care utilajul se deplasează într-o nouă poziție unde fazele de lucru sunt reluate;

- se armează partea superioară a pilotului proaspăt turnat, pe o lungime de minimum 1/3 din lungimea pilotului conform STAS 2561/4-90, cu o carcasă introdusă în masa betonului prin rotire și presare manuală, ușurând această operație prin folosirea unui pervibrator. Procentul de armare transversală a pilotului pe zona critică, situată la partea superioară a lui pe 2,3 d (d=diametrul nominal) se asigură prin 0,8%.

8.4. Pentru realizarea piloților fără bulb, armați pe toată lungimea, după introducerea dispozitivului (la care s-au scos clapetele din interior), până la cota din proiect se procedează astfel:

- se introduce în tub carcasa de armătură;

- se umple tubul cu beton, după care acesta se extrage prin vibrare, până la maximum 1,50 m de la suprafața terenului;

- se completează tubul cu beton, după care se extrage prin vibrare complet, utilajul deplasându-se într-o nouă poziție unde fazele de lucru sunt reluate.

8.5. Turnarea betonului se va face imediat după realizarea găurii, evitându-se ca în tub să se producă infiltrații de apă.

8.6. În cazul înfingerii piloților în pământ prin vibrare sau vibropresare distanța de siguranță față de clădirile învecinate va fi în funcție de tipul de vibrator, mărime, putere, natura terenului etc. și se va stabili în mod experimental pe bază de măsurători efectuate pe șantier pentru tipul de utilaj folosit, ținând cont de natura și starea clădirilor învecinate.

Aceste condiții sunt valabile și pentru înfigerea sau formarea piloților prin batere cu berbeci, ciocane diesel, ciocane cu aer comprimat, trepane etc. care produc vibrații în teren.

8.7. Piloții cu "sâmburii de beton" sunt elemente de beton simplu sau balast, realizați cu ajutorul unui tub metalic de formă tronconică având dimensiuni $\phi 15$ la 40 cm și 1 = 2 la 6 m, închisă la partea de jos, introdusă în teren prin vibrație.

Rolul piloților formați în teren este de a ameliora caracteristicile fizico-mecanice ale pământului pe care urmează să se execute o fundație directă a unei construcții, deci ei nu fac obiectul prezentei reglementări tehnice.

[\[top\]](#)

9. EXECUTAREA PILOȚILOR FRANKI

9.1. Piloții Franki reprezintă tehnologia cea mai cunoscută de execuție pe loc a piloților prin batere cu tubaj recuperabil și cu beton compactat. Pentru executarea acestor piloți se folosesc în mod curent la noi în țară, de circa 30 de ani sonetele Franki KPF-22, care execută piloți de $\phi 520$ mm și lungimi de 15-16 m.

Piloții Franki se confecționează cu ajutorul unor coloane metalice recuperabile, care se înfig în pământ prin tubare cu un berbec, într-un dop de beton introdus la capătul inferior al coloanei metalice, denumit "dop de avansare". Prin batere în dopul de care se realizează bulbul, din beton compactat și se introduce armătura. Betonarea corpului pilotului se efectuează apoi în tranșe, prin ridicarea treptată a coloanei și compactarea betonului, cu ajutorul loviturilor date de același berbec, menționat mai sus.

9.2. Deplasarea sonetei KPF-22 se face pe șenile sau pe șine de cale ferată, montate la ecartamentul de 2600 mm, pe traverse de lemn, conform STAS 330/5-80, la distanță una de alta de 0,6...0,6 m. Șinele se prelungesc prin îmbinare cu eclise și buloane.

Calea de deplasare a sonetei se montează pe direcția rândurilor de piloți, astfel ca, prin rotirea sonetei, să se acopere un număr cât mai mare de piloți.

9.3. Schimbarea sensului de deplasare a sonetei se obține prin suspendarea acesteia pe cele 4 vinciuri și montarea căii de deplasare în direcția necesară, după care se coboară instalația.

9.4. Montarea sonetei se face de regulă pe platforma de lucru sau în imediata apropiere a acesteia, dacă rampele de acces permit coborârea sonetei cu lumânarea montată (dacă au înclinări sub 1/15).

9.5. După verificarea funcționării instalației, se procedează la marcarea semnelor de control ([fig. 4](#)), astfel:

- Semnul de control de pe cablul berbecului (3) corespunde lungimii coloanei, măsurate pe cablul berbecului (acesta rezează pe teren);
- semnul "zero" (4) se face pe lumânarea sonetei, la partea superioară a coloanei metalice în poziție inițială, adică având capătul inferior la cota platformei de execuție a piloților;
- semnul "cota de batere a coloanei metalice" (5) se face pe lumânarea sonetei și indică poziția capătului superior al coloanei metalice după înfigerea acesteia la cotă. Acest semn poate fi făcut și direct pe coloana metalică;

- semnul "betonare terminată" (6) se face pe lumânarea sonetei și indică poziția capului superior al coloanei metalice la terminarea betonării pilotului. Aceasta se obține măsurând pe lumânare, în jos de semnul "zero", diferența dintre cota platformei și cota de betonare prevăzută în proiect.

9.6. Lumânarea sonetei trebuie să aibă poziția verticală, iar coloana metalică trebuie să fie strict în axul lumânării sonetei. Abaterea maximă admisă de la poziția verticală, în timpul execuției, în cazul piloților verticali este de 20, atât pentru piloții singulari cât și pentru piloții în grup. Acest lucru se obține prin nivelarea platformei, prin burarea căilor de deplasare și corectare a calajelor.

9.7. În scopul așezării corecte a coloanei pe poziția pilotului, se trasează un cerc cu diametrul de 52-53 cm, centrat pe reperul pilotului, după care coloana se coboară lin pe poziție.

9.8. Fazele de execuție ale unui pilot franki sunt arătate în [figura 5](#).

În mod deosebit se subliniază necesitatea ca "volumul de beton de siguranță", folosit la fazele de betonare a bulbului și corpului pilotului să fie asigurat în permanență, pentru a se evita "strângerile" pereților găurii și eventualele îngustări sau chiar întreruperi ale corpului pilotului, prin pătrunderea pământului sau apei în coloană, deficiențe ce conduc la neasigurarea capacității portante a piloților, cu consecințele corespunzătoare; acest fenomen se poate produce în special în orizonturile cu umiditate crescută și în special sub nivelul apei subterane.

Un alt element important este buna centrare a berbecului pe coloana metalică, pentru evitarea deteriorării armăturii în timpul lucrului cu berbecul.

Ca un principiu de bază pentru realizarea unor lucrări de calitate, care să asigure și un randament optim al sonetelor, se va avea în vedere că execuția tuturor fazelor unui pilot trebuie să se facă continuu, de la începerea înfingii coloanei metalice și până la terminarea betonării și închiderea golului de protecție a capătului pilotului (străpungere).

9.9. Defecțiunile de execuție rezultate din neaplicarea prevederilor din prezentul normativ se împart în două categorii, și anume:

- defecțiuni ce se constată pe parcursul execuției unui pilot;

- defecțiuni ce se constată după terminarea pilotului.

a) Defecțiunile ce se constată pe parcursul execuției unui pilot (platformă cu zone de portanță redusă, calarea necorespunzătoare a sonetei, betoane cu granulozitate sau cu umiditate necorespunzătoare, carcase insuficient de rigide sau deformatate, deformări de armătură în coloană în timpul betonării etc.) se vor sesiza imediat de factorii răspunzători cu conducerea și controlul lucrărilor și se vor remedia prin măsuri operative luate pe loc de către conducătorul lucrării.

Pătrunderea apei sau a pământului în coloană, datorită pierderii dopului în timpul înfingii coloanei în pământ, obligă în mod obișnuit la extragerea coloanei și reluarea operației de înfigere în același amplasament, după formarea la suprafață a unui nou dop de avansare.

Pătrunderea apei sau a pământului în coloană în timpul betonării, fapt ce are ca efect întreruperea betonării, obligă în general la beturarea pilotului. Măsurile corespunzătoare se iau în acest caz numai cu avizul proiectantului.

b) Defecțiuni care nu au fost remediate pe parcurs, dar pot fi observate direct după terminarea unui pilot sunt:

- devieri de la poziția din proiect, peste toleranțele admise;

- lipsa totală sau parțială a armăturii în capul pilotului;

- beton de slabă calitate în capul pilotului.

Pentru acest fel de defecțiuni este interzisă turnarea fundațiilor fără a se lua măsuri de remediere, ce se vor stabili de la caz la caz de către proiectant.

9.10. Finisarea capetelor piloților constă din descopertarea și spargerea betonului până la cota prescrisă în proiect.

a) Descopertarea capetelor piloților, respectiv săpăturile pentru fundații, se vor executa cel mai devreme după 5 zile de la betonarea ultimului pilot.

b) Spargerea capetelor piloților se face de preferință după turnarea betonului de egalizare. Armătura longitudinală se desface și se îndreaptă la lungimea necesară.

9.11. Piloții Franki sunt, așa cum s-a arătat, piloți executați pe loc prin batere cu tubaj recuperabil și cu beton compactat.

În afară de această tehnologie se mai poate folosi una asemănătoare cu piloții executați pe loc prin batere și cu beton turnat.

9.12. Pentru executarea acestor piloți se folosesc utilaje specializate, fabricate în străinătate (Franța, Belgia) sau la noi în țară cu instalația IFC-600, fabricată în România.

Fazele principale de execuție ale unui pilot executat cu acest procedeu sunt următoarele:

- se așează în poziția verticală pe o placă metalică rigidă un tub cu diametrul de 600 mm iar pe capul superior al tubului se montează o altă placă metalică de protecție; tubul este dus la cotă prin lovituri date de un mai susținut de cablul instalației sau cu ajutorul unei sonete grele (berbec diesel, etc.)

- se introduce în interiorul tubului carcasa de armătură cu ajutorul cablului sonetei.

- se umple cu beton, de lucrabilitate medie (tasate 10-16 cm) tubul pe toată înălțimea.

- se fixează un vibrator la partea superioară a tubului; concomitent cu vibrare se extrage tubul cu cablurile instalației; vibrarea tubului produce oarecare compactare a betonului din corpul pilotului, dar efectul de compactare, atât a betonului cât și a terenului din jur, este mai redus decât în cazul piloților Franki.

Cu ajutorul acestui procedeu asemănător cu Franki s-au executat piloți formați pe loc, tubați de ϕ 600 mm și adâncime de circa 25 m.

[\[top\]](#)

10. CONTROLUL ȘI EVIDENȚA LUCRĂRILOR DE PILOTAJ

A/ Piloți prefabricați

10.1 Înfigerea piloților în pământ trebuie urmărită cu atenție în tot timpul baterii, prin efectuarea următoarelor operații:

- măsurarea și înregistrarea pătrunderii pilotului în pământ pe grupe de câte 10 lovituri;
- urmărirea direcției de înfigere, a stării pilotului și a terenului înconjurător;
- verificarea înfigerii și refuzului pilotului (fișa pilotului).

a) Măsurarea și înregistrarea pătrunderii pilotului în pământ se face în scopul de a se observa eventualele obstacole întâlnite și calitatea pământului străbătut, comparând rezistența la pătrundere a pilotului cu cea rezultată din profilul geologic al terenului.

La piloții bătuți cu o sonetă cu cadență mare sau medie, după așezarea pilotului în poziția de batere, se măsoară pătrunderea pilotului în pământ sub greutatea lui și a berbecului așezat fără cădere pe capul pilotului și în continuare se măsoară cumulativ pătrunderea pilotului pentru serii de 10 lovituri (anexa 1).

La piloții înfipti cu sonete cu cadență rapidă, sau prin vibrație, la care nu se pot număra distinct loviturile, se determină pătrunderea pilotului pe intervale de câte un minut.

b) Urmărirea direcției de înfigere, a stării pilotului și a terenului înconjurător, constă din următoarele măsuri:

- urmărirea permanentă a direcției de pătrundere a pilotului în pământ și luarea eventualelor măsuri de corectare a direcției ori de câte ori se constată devieri;
- urmărirea stării pilotului în timpul înfigerii; dacă pilotul s-a deteriorat, el trebuie extras și înlocuit cu alt pilot.

Se va urmări starea pilotului și pe porțiunea pătrunsă în pământ, prin compararea fișei efective a pilotului cu cea dedusă din profilul geologic. Dacă la un moment dat pilotul pătrunde mai greu și apoi mai ușor decât rezultă din profilul geologic, acesta este un indiciu care impune o verificare a stratificației terenului (prin foraje sau penetrare statică). Compararea numărului de lovituri necesare pentru înfigerea unor piloți apropiați unul de altul, poate duce la depistarea piloților care au capul intact, dar care au suferit o ruptură sub nivelul terenului prin zdrobirea betonului și îndoirea armăturilor;

- urmărirea permanentă a ridicării piloților, bătuți din apropiere și a umflării pământului înconjurător. Dacă, în timpul înfigerii piloții bătuți se ridică, atunci aceștia trebuie rebătuți la cota din proiect. Dacă prin înfigerea piloților, pământul din jur se umflă, acesta arată fie că piloții sunt prea deși, fie că natura terenului impune un alt tip de piloți (de preferință foraj). În ambele cazuri este necesară reexaminarea proiectului, în vederea modificării distanței dintre piloți sau schimbarea soluției de fundare.

c) Verificarea adâncimii totale de pătrundere a pilotului (fișa pilotului) se face prin stabilirea cotei capului și vârfului lui, la sfârșitul baterii, din care se poate deduce în final fișa pilotului. Ea se compară cu valoarea din proiect.

În cazul în care se constată că adâncimea de pătrundere diferă cu mai mult de 0,50 m față de cea din proiect se va anunța proiectantul, care urmează să hotărască asupra măsurilor necesare.

Refuzul la înfigerea prin batere - reprezentat prin pătrundere sub o lovitură, determinată ca media valorilor înfigerilor la ultimele trei grupe de câte 10 lovituri - se va lua la fiecare pilot în parte, în condițiile stabilite la pct. 6.2 și 6.8 și se va completa cu valoarea de control a refuzului prevăzută în proiect. La piloții solicitați la tensiune (smulgere) nu este necesară înregistrarea refuzului.

La piloții introduși prin vibrație, se va respecta refuzul stabilit în prealabil prin înfigere de probă efectuată pe amplasamentul construcției folosind același utilaj de înfigere și prevăzut ca valoare de control în proiect.

Refuzul la înfigerea prin vibrație reprezintă media înfîngerilor pe ultimele trei perioade de vibrație de câte un minut.

Abateră admisibilă față de valoarea de control a refuzului prevăzută în proiect este de 5 mm, în afară de cazul în care prin proiect se prevăd valori mai mici ale abaterii.

În timpul măsurării refuzului pilotului, trebuie asigurate condițiile normale de înfigere și anume:

- în înălțimea de cădere a berbecului să fie conform prevederilor punctului 6.1. din prezentul ghid practic;
- berbecii acționați pneumatic, precum și berbecii cu explozie, trebuie să funcționeze în regim normal;
- loviturile berbecului să nu fie excentrice față de axa longitudinală a pilotului;
- capul pilotului să nu fie degradat.

10.2. În timpul înfîngerii piloților prefabricați, constructorul va ține obligatoriu următoarele evidențe, care se vor trece în "Registrul de înfigere a piloților";

a) Evidența înfîngerii piloților, pentru fiecare pilot în parte va cuprinde cel puțin următoarele date:

- ziua și ora începerii și terminării înfîngerii;
- adâncimea la care a pătruns pilotul sub greutatea berbecului liber;
- pătrunderea sub serii de câte 10 lovituri sau pe intervale de timp de câte un minut (conf. pct. 10.1.a);
- furnizorul, data confecționării, numărul și dimensiunile pilotului;
- cota finală de înfigere a pilotului prescrisă prin proiect și cea realizată;
- condițiile generale în care s-a făcut înfîngerea, cuprinzând obstacole întâlnite, accidente, greutate, întreruperi de lucru, degradări ale pilotului în timpul baterii etc.;
- orice alte observații care ar putea servi la o cât mai bună cunoaștere a comportării pilotului în lucrare și la determinarea capacității portante.

În anexa 1, se dă un model exemplificativ al acestei fișe.

b) Evidența generală a înfîngerii piloților, pentru fiecare obiectiv sau fundație în parte va cuprinde cel puțin următoarele date:

- ziua, luna și anul începerii și terminării lucrării;
- caracteristicile sonetei și berbecului folosit;
- numărul de piloți înfiți în fiecare zi;

- planul cu poziția exactă a piloților înfiți, cu devierile față de poziția și poziția piloților rebătuți (dacă este cazul);
 - numărul și procentul piloților deviați de la poziția indicată în proiect;
 - ordinea de înfigere a piloților;
 - condițiile generale în care s-a executat lucrarea, cuprinzând: dificultățile întâmpinate, accidentele, întreruperile de lucru, numărul și poziția piloților ruși (deteriorați) și înlocuiți profilul geologic al terenului;
 - refuzul obținut la batere;
 - numele inginerului, subinginerului, maistrului și șefului de echipă care au condus lucrările de înfigere;
- orice alte observații care ar putea servi la o cât mai bună cunoaștere a viitoarei comportări a obiectivului sau fundației respective.

În anexa 2 se dă un model exemplificativ al acestei evidențe.

În cazul în care piloții prefabricați sunt înfiți prin alte metode decât prin batere sau vibrație, de exemplu prin înșurubare, presare, etc. registrul respectiv va cuprinde o descriere amănunțită a metodei de lucru folosite, precum și evidențierea rezultatelor caracteristice obținute, pe baza cărora să se poată determina cât mai corect capacitatea portantă a piloților și comportarea viitoare a obiectivului sau a fundației în general.

Dosarul cu fișa și registrul de înfigere a piloților urmează regimul registrului de procese verbale de lucrări ascunse și se anexează la acesta.

B/ Piloți executați pe loc

10.3. Executantul este obligat să dovedească la recepția lucrărilor, că betonul folosit pentru confecționarea piloților a fost de bună calitate. Aceasta se face prin încercări de laborator efectuate în laboratorul de șantier pe probe de beton prelevate din lucrare.

Numărul cuburilor de control va fi de cel puțin șase pentru primii 25 piloți și câte trei pentru fiecare grup de 25 piloți următori, dar va fi cel puțin de trei pentru fiecare fundație și cel puțin numărul prescris de STAS 1799-80.

Delegatul beneficiarului poate cere executantului să se preleveze cuburi suplimentare de control, ori de câte ori există îndoieli asupra calității betoanelor puse în operă.

10.4. În timpul execuției se va asigura un control permanent asupra următoarelor aspecte principale:

- gaura pilotului pe parcursul execuției și realizarea adâncimii prescrise;
- calitatea noroiului tixotrop, în cazul execuției forajului hidraulic;
 - confecționarea și sudarea corectă a armăturii;
 - calitatea betonului pus în operă;
 - execuția corectă a betonării;

- volumul de beton și nivelul betonului, prin comparație cu volumul găurii și a bulbului.

Verificarea poziției piloților executați în ziua respectivă se va face zilnic.

10.5. Pentru fiecare pilot în parte, este obligatoriu să se întocmească o fișă tehnică, care va fi inclusă în registrul de procese-verbale de lucrări ascunse. Această fișă, întocmită de constructor, conține o serie de date tehnice, valabile oricărui pilot și altele specifice unui anumit procedeu (tehnologie) de lucru.

În anexele 3,4,5,6 7 se dau exemplificativ modele de fișe în acest sens.

În afara acestor fișe tehnice, constructorul va întocmi și ține la zi un registru general pentru fiecare obiectiv de lucru, în care se vor menționa;

- data începerii și terminării execuției lucrării;
- caracteristicile utilajelor folosite la executarea lucrării;
- ordinea de execuție a găurilor și de betonare a piloților;
- numărul total de piloți turnați;
- planul de situație, din care să rezulte poziția exactă a pilților turnați și eventualele abateri față de poziția indicată în proiect;
- condițiile generale în care s-a desfășurat execuția lucrărilor, greutăți întâmpinate, eventualele accidente, întreruperi de lucru etc.;
- orice alte date și observații care ar putea contribui la o deplină cunoaștere a viitoarei comportări a fundației și la o identificare completă a piloților turnați.

Fișele tehnice ale piloților constituie procese-verbale de lucrări ascunse și se anexează la registrul respectiv. Ele trebuie semnate zilnic de inginerul care conduce nemijlocit lucrarea de pilotaj și de reprezentantul beneficiarului, apoi se centralizează în registru.

Dosarul cu fișele tehnice și registrul se predau comisiei de recepție preliminară a investiției, iar datele importante ale lucrării se trec și în cartea construcției.

[\[top\]](#)

11. VERIFICAREA CALITĂȚII LUCRĂRILOR DE PILOTAJ

11.1. Verificarea calității piloților prefabricați se efectuează după ce betonul a atins întreaga rezistență stabilită prin proiect. La fiecare pilot se verifică:

- corespondența dimensiunilor (lungime, secțiune, vârf) cu cele din proiect, cu luarea în considerare a abaterilor admisibile din STAS 7484-74;
- dacă s-au efectuat încercările de control conform STAS 1799-88 și s-au obținut rezultatele prescrise de STAS 1275-88 și 1759-88.

Recepția piloților prefabricați din beton armat sau precomprimat se face conform STAS 7484-74, STAS 6657/1,2-89, C21-85 și pe baza certificatelor de calitate.

a) Numărul de piloți care vor fi verificați din punct de vedere al grosimii stratului de protecție, precum și pentru încercarea la încărcarea din greutate proprie trebuie să fie de minimum 2% din numărul total și în orice caz minimum 4 bucăți. Acești piloți de control se iau din stive diferite, folosindu-se registrul de executare sau livrare a piloților aflați pe șantier. Verificarea dimensiunilor piloților se va face bucată cu bucată.

b) Verificarea grosimii stratului de protecție a armăturii se face prin tăierea pe două fețe alăturate ale pilotului de control, a două șanțuri longitudinale cu lățimea de 1,5-2 cm, pe porțiuni de minimum 1 m lungime, cel puțin una pe fiecare treime din lungimea pilotului.

c) Încercarea piloților la încărcarea din greutate proprie se face prin ridicarea și coborârea piloților de probă la poziție orizontală apucându-i de urechile de prindere sau de locurile prevăzute în proiect. Încercarea se consideră reușită dacă după două ridicări-coborâri nu apar fisuri cu o grosime mai mare de 0,2 mm în momentul ridicării pilotului în poziție orizontală. Pilotul care nu satisface condiția de mai sus se refuză.

Dacă piloții prefabricați vor fi expuși unui mediu agresiv, grosimea fisurilor admisă la proba de mai sus este de 0,1 mm.

Această încercare se va efectua cu maximum 5 zile înainte de termenul fixat pentru înfigerea piloților din lotul respectiv.

Dacă un singur pilot de control nu îndeplinește prezentele condiții tehnice, se va lua o a doua serie de piloți de control, în număr de 4 piloți, din lotul recepționat. Dacă la a doua verificare numai un singur pilot nu corespunde prezentelor condiții tehnice, recepția se va face pentru fiecare pilot în parte și toți piloții necorespunzători vor fi refuzați.

11.2. Verificarea calității lucrărilor de pilotaj (anexa 8) se efectuează - în afară de verificările curente la fiecare pilot - pentru fiecare fundație în parte, înainte de începerea executării acesteia.

Această verificare - considerată ca fază determinantă de lucrări - constă în:

a) Examinarea poziției reale a tuturor piloților, notată pe planurile de execuție, cu modificările sau abaterile survenite în cursul execuției.

b) Examinarea actelor încheiate, conform prezentului ghid de protecție practic, înainte și în timpul executării piloților, cu mențiunea specială pentru lungimea fișelor, refuzurile și măsurile de protecție anticorozivă.

c) Efectuarea încercărilor de control, conform pct. 11.3.

Această verificare urmează regimul verificării și recepției "pe faza de lucrări" cu respectarea regulamentului respectiv.

Pentru toate cazurile în care abaterile constatate depășesc pe cele admisibile, decizia asupra executării corpului fundației nu se va putea lua decât cu avizul scris al proiectantului.

11.3. Încercările de control, ce se efectuează pentru verificarea piloților executați, constau din: încărcarea statică, carotajul mecanic, încercări nedistructive, etc.

a) Încărcarea statică de control

Numărul piloților care se încearcă prin încărcare statică, bateri sau vibrații de control se stabilește conform STAS 2561/3-90. Încercarea în teren a piloților de probă din fundații se execută conform STAS 2561/2-81.

Dacă la executarea unora dintre piloți nu au fost îndeplinite anumite condiții tehnice din prezentul ghid, acești piloți vor fi supuși încărcării statice de control după un program (număr de piloți încercați, sarcini maxime, condiții de lestars etc.) stabilit de proiectant de comun acord cu executantul și beneficiarul.

b) Carotajul mecanic

La piloții executați pe loc este esențială verificarea calității betonului pus în operă și a continuității corpului pilotului.

Metoda carotajului mecanic constă în extragerea cu ajutorul unei sondeze echipată cu o carotieră cu diamant a unor probe cilindrice de beton asupra cărora se efectuează încercări pentru determinarea rezistenței la compresiune.

c) Încercări nedistructive

Aceste metode sunt în prezent cele mai des folosite pentru controlul de calitate al piloților executați pe loc.

Carotajul sonic constă în echiparea piloților cu tuburi din metal sau plastic fixate de carcasa de armătură.

După întărirea betonului, tuburile se umplu cu apă.

Se coboară simultan un emițător de impulsuri ultrasonice într-un tub și un receptor la impulsuri în alt tub.

Se măsoară la diferite adâncimi timpul necesar pentru ca unda sonoră să parcurgă prin beton distanța emițător-receptor. Viteza de propagare a sunetului poate fi corelată cu rezistența și modulul de elasticitate al betonului.

În funcție de dimensiunile secțiunii elementului controlat se dispun două sau mai multe tuburi, efectuându-se înregistrări pe una sau mai multe direcții.

O altă metodă nedistructivă este cea a impedanței mecanice.

Pe capul pilotului se instalează un vibrator cu frecvență variabilă. Un captor așezat pe capul pilotului înregistrează amplitudinea și frecvența vitezei sinusoidale a capului pilotului, care pot fi corelate cu caracteristicile betonului.

La efectuarea acestor încercări de control se vor respecta prevederile următoarelor standarde și instrucțiuni: STAS 2561/2-81, STAS 6652/1-82, C 26-85, C 54-81 și C 200-81.

Dacă unele încercări de control efectuate la recepție au dat rezultate nesatisfăcătoare, proiectantul va stabili măsurile de adaptat pentru fiecare caz în parte.

Rezultatele încercărilor de control efectuate pentru verificarea calității lucrărilor de pilotaj vor fi trecute în procese-verbale separate, întocmite pentru fiecare obiectiv în parte, în care se vor menționa toți piloții încercați și la care se vor anexa toate diagramele executate.

11.4. Încadrarea capetelor piloților în radierul sau grinzile fundației, adică modul de rezemare al radierului sau grinzilor fundației pe capul piloților și legătura între aceste elemente, trebuie indicate în detaliu prin proiectul de execuție al lucrării, cu respectarea prevederilor din STAS 2561/4-90.

Înainte de betonarea corpului fundației se va face verificarea și recepția lucrărilor de pilotaj prin încheierea unui proces-verbal de fază de lucrări, conform regulamentului respectiv.

11.5. Recepția radierelor sau a grinzilor de fundație cuprinde recepția cofrajelor, armăturilor și betoanelor.

Recepția se face pe baza planurilor de execuție aflate pe șantier, cu luarea în considerare a eventualelor modificări efectuate sau admise de proiectant prin dispoziții de șantier.

Se va da o atenție deosebită la recepționarea armăturilor (calitate și poziție, respectarea acoperirii cu beton, măsuri de protecție anticorozivă, încatrarea în radier sau grinzile de fundație etc.).

Înainte de turnarea betonului în radier se va face recepționarea armăturilor și se va consemna într-un proces-verbal încheiat între executant și proiectant.

În cazul radierelor aflate în contact cu apa subterană sau acelora solicitate la sarcini permanente, nu se admit rosturi de turnare, segregarea betonului fiind interzisă în orice caz.

La efectuarea recepției lucrărilor se va ține seama de legea 10/1995 cu privire la calitatea lucrărilor pentru construcții și de regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții publicat în Monitorul Oficial nr. 193/1994.

[\[top\]](#)

12. MĂSURI DE TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII

12.1. În procesul de execuție se vor respecta următoarele prevederi în vigoare:

"Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții" înlocuiește "Normele republicane de protecția muncii".

12.2. Conducerea șantierului este obligată să elaboreze instrucțiuni speciale de tehnica securității muncii pentru lucrul cu fiecare nou tip de utilaj introdus pe șantier, precum și pentru diferitele operațiuni ce se efectuează la realizarea piloților, care nu sunt prevăzute în normele de vigoare, folosind în acest scop cartea tehnică a utilajului respectiv.

12.3. La execuția lucrărilor de înfigere a piloților cu sonete montate pe șina de cale ferată trebuie respectate în plus următoarele măsuri speciale de tehnica securității muncii:

a) Se recomandă ca zilnic, după terminarea lucrului, lumânarea sonetei să fie în poziție verticală, berbecul să fie coborât la baza lumânării, cu cablul ușor întins, iar șasiul sonetei se va asigura cu clești pe șină.

b) Se interzice ridicarea sau tragerea piloților sau altor greutăți, cu cablul înclinat din vârful lumânării.

În acest scop se întrebuițează cablul de la rola de întoarcere montată la maximum 1 m înălțime de la nivelul căii de rulare.

Pilotul trebuie astfel așezat lângă sonetă încât, la ridicarea lui, cablul să fie aproximativ în poziție verticală.

În timpul ridicării piloților sau a altor greutăți este interzis accesul pe lumânare sau în apropierea ei. Accesul pe lumânare este permis numai după ce pilotul a fost ridicat și fixat pe punctul de înfigere.

- c) Pe timp de furtună puternică lucrările de înfigere trebuie oprite. Se coboară imediat berbecul, iar șasiul sonetei se va asigura cu cleștii de șină, pentru ca soneta să nu mai poată fi mișcată.
- d) Anexele contrafișelor de siguranță, precum și toate buloanele sau legăturile prin bolțuri trebuie ținute permanent în perfectă stare de curățenie.

Toate șuruburile trebuie verificate zilnic dacă sunt bine strânse.

e) În cazul când suprafața terenului nu a fost bine nivelată, iar linia căii de rulare a sonetei a fost montată cu înclinare transversală (laterală), trebuie luate de la început măsuri de îndreptarea lumânării cu ajutorul contrafișei.

Dacă înclinarea laterală este prea mare și nu poate fi compensată prin contrafișa lumânării, trebuie luate măsuri de refacerea nivelării terenului și pozarea corectă a șinelor.

f) Pentru a putea fi coborâtă în bune condiții, platforma de montaj se ține permanent cu siguranța trasă cu frânghia de cânepă. La o eventuală rupere a cablului sau lanțului prin căderea bruscă a platformei, frânghia se slăbește și siguranța acționează automat.

g) În timpul urcării pe lumânare și al lucrului pe platforma de montaj trebuie luate următoarele măsuri de tehnica securității muncii:

- lucrătorul respectiv trebuie permanent asigurat cu centura de siguranță;

- este interzisă staționarea sub platformă în timpul mișcării acesteia;

- urcatul pe scară este permis numai dacă platforma este bine fixată (zăvorâtă);

- scara de urcare pe lumânare trebuie să fie permanent curată, fără urme de unsoare, pentru a evita alunecarea.

h) Când se lucrează la berbec sau se face o pauză de lucru mai mare de 15', berbecul trebuie asigurat cu furca de asigurare.

12.4. Pe lângă măsurile generale de protecția muncii obligatorii pe șantier pentru lucrările de piloți, în timpul lucrului cu instalații speciale, se impune să se țină seama și de următoarele:

- personalul de deservire al instalației trebuie să cunoască bine tehnologia de execuție și instrucțiunile de montaj, exploatare și întreținere, cuprinse în cartea tehnică a instalației.

- periodic și ori de câte ori se prezintă ocazia, se vor verifica punctele de legătură principale ale instalației, comenzile hidraulice și funcționarea lor, funcționarea articulațiilor, locurile de prindere a agregatelor etc.

În același mod se va controla starea cablurilor, a trolilor macaralelor, organelor de asamblare, geamblacurilor, a tuturor mecanismelor aflate în mișcare care trebuie prevăzute cu siguranța corespunzătoare.

Revizia utilajului se va face numai pe timpul staționării lui, iar periodic se va face o revizie generală.

- se va controla, înainte de începerea lucrului, dacă toate organele aflate în mișcare sunt prevăzute cu apărători.
- se va controla instalația electrică a utilajului numai de către personal calificat.
- dat fiind lucrul în mediul umed (apă, noroi, tixotrop, betoane etc.) se va controla zilnic, starea instalațiilor și izolațiilor conductelor electrice.
- se va controla periodic starea trolurilor, a tobelor de foraj și a cuplajelor lor.
- locurile periculoase de muncă, de pe șantier și din zona de lucru a utilajelor, se vor pune în evidență prin plăci sau tăblițe avertizoare.
- tot personalul de deservire va purta în mod obligatoriu cizme, mănuși de cauciuc și caschete de minier.
- șantierul de lucru va fi împrejmuit în mod corespunzător, spre a evita accesul unor persoane străine în zona de lucru a utilajelor.
- în cazul forajului hidraulic, din cauza noroiului, terenul din jurul forajului este alunecos și se pot produce alunecări sau căderi. De aceea trebuie să se facă un instructaj special al echipei asupra condițiilor de lucru și asigurarea securității pe timpul lucrului.
- gaura pilotului trebuie să fie permanent acoperită cu capac de lemn, după terminarea forajului și până la betonare, spre a se evita căderea în foraj.
- personalul de deservire, precum și alte persoane, nu trebuie să staționeze în apropierea macaralei, în timpul manevrelor pe care acesta le efectuează la ridicarea coloanelor, a benei de beton, graifăr, sapei, etc.
- instrucțiuni N.T.S. se vor ține săptămânal, cu întreg personalul echipei și cu noii angajați, de către responsabilul cu protecția muncii de pe șantier, care va verifica și respectarea acestora, pe parcursul executării lucrărilor.

Măsurile indicate mai sus nu au caracter limitativ, ele putând fi completate, de la caz la caz, de către conducerea șantierului conform prevederii de la punctul 12.2.

[\[top\]](#)

13. MĂSURI DE PROTECȚIE A MEDIULUI

13.1. În cazul forajului hidraulic cu noroi bentonitic se vor lua măsuri de protecția mediului în timpul preparării, circulației și depozitării noroiului de foraj în timpul execuției prin izolarea locului de lucru cu noroi pe șantier, iar după încheierea lucrărilor se va curăța bine locul unde s-a lucrat pentru evitarea poluării mediului.

13.2. La execuția protecției piloților prefabricați prin șantier prin peliculizarea cu substanțe chimice de protecție contra coroziunii a acestora, care se înfig în pământuri agresive se vor lua măsuri de depozitare

a substanțelor chimice și de execuție a peliculizării în locuri izolate, care după terminarea lucrărilor vor fi curățate de substanțe poluante.

13.3. Depozitele de combustibili și lubrifianți pentru instalațiile folosite pe șantier vor fi izolate, îngrădite și permanent curate, fără scurgeri din rezervoare împrăștiate pe șantier, care să polueze apele de suprafață sau pânza freatică. Parcul de utilaje va fi de asemenea curat.

13.4. Resturile menajere, bidoane metalice sau de plastic și orice fel de gunoaie vor fi depozitate într-un loc special amenajat și evacuate periodic din șantier.

13.5. Drumurile de acces pe șantier ale utilajelor vor fi bine întreținute, prevăzute cu pante de scurgere și șanțuri de evacuare a apelor.

13.6. În cazul înfîngierii piloților prefabricați sau formării piloților forțați în pământ prin batere, vibrație sau vibropresare cu diverse instalații se va stabili prin măsurători experimentale efectuate pe șantier, pentru tipul de utilaj folosit, nivelul de poluare sonoră a mediului înconjurător în cazul în care lucrarea se execută într-o zonă locuită.

LISTA REGLEMENTĂRILOR LA CARE SE FAC REFERIRI ÎN TEXT

1. STAS 2561/1-83 - Teren de fundare. Piloți clasificare și terminologie
2. STAS 2561/2-81 - Teren de fundare. Fundații de piloți. Încercarea în teren a piloților de probă și din fundație.
3. STAS 2561/3-90 - Teren de fundare. Piloți. Prescripții generale de proiectare.
4. STAS 2561/4-90 - Teren de fundare. Piloți forțați de diametru mare. Prescripții generale de proiectare, execuție și recepție.
5. STAS 1759-88 - Încercări de betoane. Încercări pe betonul proaspăt. Determinarea densității aparente a lucrabilității, a conținutului de agregate fine și a începutului de priză.
6. STAS 1799-88 - Construcții de beton, beton armat și beton precomprimat. Tipul și frecvența verificării calității materialelor și betoanelor destinate executării lucrărilor de construcții.
7. STAS 1275-88 - Încercări pe betoane. Încercări pe betonul întărit. Determinarea rezistențelor mecanice.
8. STAS 1667-76 - Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali.
9. STAS 3349/1-83 - Betoane de ciment. Prescripții pentru stabilirea gradului de agresivitate a apei.
10. STAS 3622-86 - Betoane de ciment. Clasificare
11. STAS 6657/1-89 - Elemente prefabricate de beton. Beton armat și beton precomprimat. Condiții tehnice generale de calitate.
12. STAS 6657/2-89 - Elemente prefabricate de beton, beton armat și beton precomprimat. Reguli și metode de verificare a calității.
13. STAS 7484-74 - Elemente prefabricate din beton armat și beton precomprimat. Piloți.

14. STAS 3011-83 - Cimenturi hidraulice și cimenturi rezistente la sulfați.
15. STAS 438/1-89 - Produse de oțel pentru armarea betonului, oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice de calitate.
16. STAS 3518-89 - Încercări pe betoane. Determinarea rezistenței la îngheț-dezgheț.
17. STAS 6652/1-82 - Încercări nedistructive ale betonului. Clasificare și indicații generale.
18. STAS 9824/1-87 - Măsurători terestre. Trasarea pe teren a construcțiilor civile, industriale și agrozootehnice.
19. STAS 9824/2-75 - Măsurători terestre. Trasarea pe beton a liniilor de cale ferată
20. STAS 9305-81 - Bentonită activată pentru fluide de foraj.
21. STAS 330/5-90 - Traverse de lemn pentru calea ferată. Traverse speciale... Condiții tehnice de calitate.
22. C 140-86 - Normativ pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat. Completări și modificări la C 140-86.
23. P 7-92 - Normativ privind proiectarea și executarea construcțiilor fundate pe pământuri sensibile la umezire (PSU)
24. C 252-94 - Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea, executarea și recepționarea piloților scurți, turnați pe loc prin vibrocompresare.
25. C 28-83 - Instrucțiuni tehnice pentru sudarea armăturilor de oțel-beton.
26. C 21-85 - Normativ pentru executarea lucrărilor de beton precomprimat.
27. C 26-85 - Normativ pentru încercarea betonului prin metode nedistructive. Completări la C 26-85.
28. C 54-81 - Instrucțiuni tehnice pentru încercarea betonului cu ajutorul carotelor.
29. C 200-81 - Instrucțiuni tehnice pentru controlul calității betonului la construcțiile îngropate, prin metoda carotajului sonic.
30. C 150-84 - Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate din oțel ale construcțiilor civile, industriale și agrozootehnice.
31. C 245-93 - Îndrumător tehnic pentru proiectarea și executarea minipiloților foraj.
32. X X X - Regulament privind protecția și igiena muncii în construcții. Înlocuiește N.R.P.M.
33. Legea 10/1995 - Legea calității pentru construcții (Monitorul Oficial, anul VII, nr. 12/1995).
34. Regulamentul de recepția lucrărilor de construcții și instalații aferent acestora (Monitorul Oficial nr. 193/1994).

35. Normele de întocmire a cărții tehnice a construcției (Monitorul Oficial nr. 193/1994).

36. Legea 137 - Legea privind protecția mediului.

[\[top\]](#)