

INSTRUCTIUNI TEHNICE PENTRU PROIECTAREA, EXECUTAREA SI RECEPTIONAREA LUCRARILOR DE FUNDATII PE PILOTI SCURTI EXECUTATI PE LOC PRIN VIBRARE

Indicativ: C 252-94

1. GENERALITATI

1.1. Piloții scurți executați pe loc prin vibrație, sunt piloți din beton turnat într-un tub metalic de inventar, introdus în teren prin vibrație, vibropresare sau vibropercuție și recuperat.

Utilizarea piloților scurți executați pe loc prin vibrație se realizează și compactarea betonului în timpul extraferii tubului. Lungimea piloților este de cel mult 8 m, iar diametrul este cuprins între 30 și 50 cm.

În cazul piloților executați în condiții de apă subterană agresivă, diametrul minim este de 40 cm.

Diametrul pilotului se consideră diametrul tubului utilizat.

Armarea piloților se poate face la partea superioară, pe o lungime de cel puțin 2 m sau pe întreaga lungime.

1.2. Piloții scurți cu bulb, executați pe loc prin vibrație sunt piloți executați conform punctului 1.1., la care baza pilotului este lărgită în formă de bulb, prin operații succesive de vibropresare.

1.3. Executarea fundațiilor pe piloți turnați se face pe bază de proiect de execuție întocmit conform STAS 2561/3-90 „Fundații pe piloți. Prescripții generale de proiectare”.

1.4. Utilizarea piloților scurți executați pe loc prin vibrație în imediata vecinătate a unor clădiri existente se va putea face numai pe baza unor studii privind influența vibrațiilor asupra clădirii existente.

1.5. Prezentele instrucțiuni tehnice se aplică la proiectarea, executarea și recepționarea lucrărilor de fundații pe piloți scurți executați pe loc prin vibrație, cu și fără bulb armați parțial sau total (pct. 1.1. și 1.2), pentru construcții civile și industriale, putând fi utilizate și la lucrări de poduri, hidrotehnice, lucrări de artă, etc.

Soluția de fundare pe piloți scurți executați pe loc prin vibrație se poate adopta în următoarele cazuri:

a) când straturile superficiale ale terenului sunt improprie pentru fundarea directă (caracteristici mecanice reduse), iar la o adâncime de cca 5-6 m se găsește un strat de teren cu compresibilitate redusă, soluția devine rațională și economică când săpăturile pentru fundații sau măsurile de îmbunătățire a terenului se extind pe o adâncime mai mare de 2,0-2,5 m de la nivelul terenului natural;

b) când nivelul apei subterane este foarte ridicat, iar adâncimea la care se găsește stratul bun de fundare este relativ mare (fără a depăși 6-7 m);

c) când structura ce urmează a fi executată este sensibilă la tasări absolute și diferențiate și straturile superficiale sunt compresibile, iar la adâncimea de maximum 6-7 m se găsește un strat de teren cu compresibilitatea redusă;

d) în toate cazurile în care adoptarea soluției prezintă avantaje tehnico-economice, o productivitate ridicată și reducerea duratei de execuție.

[\[top\]](#)

2. INDICATII DE PROIECTARE SI ELEMENTE CONSTRUCTIVE

2.1. Pentru întocmirea proiectului fundațiilor pe piloți scurți executați pe loc prin vibrație sunt necesare studii geotehnice pe amplasamentul respectiv, cercetarea terenului de fundare efectuându-se conform STAS 1242/1-89 „Cercetarea geologică-tehnică și geotehnică a terenului de fundare. Prescripții generale”.

2.2. Cercetarea terenului de fundare în adâncime se va face conform STAS 1242/4-85 „Teren de fundare. Cercetări geotehnice prin foraje executate în pământuri” și STAS 1242/3-76 „Teren de fundare. Cercetări prin sondaje deschise executate în pământuri”.

Numărul forajelor respectiv al sondajelor se va stabili conform prescripțiilor în vigoare.

Adâncimea minimă a forajelor va fi astfel stabilită, încât să depășească zona activă de sub vârful pilotului.

Cercetările prin foraje și sondaje, vor fi completate cu cercetări prin penetrare statică, respectiv dinamică, efectuate conform prevederilor din „Instrucțiuni tehnice pentru cercetarea terenului de fundare prin metoda penetrării cu con. Indicativ C 150-89”.

În cazul piloților purtători pe vârf când sub stratul portant nu se găsesc straturi cu rezistență redusă, este suficient ca forajele să pătrundă pe o adâncime de cel puțin $4d$ (d fiind diametrul pilotului).

2.3. Pe baza rezultatelor obținute din cercetarea terenului de fundare și a încercărilor de laborator în faza STE se va stabili capacitatea portantă a piloților conform STAS 2561/3-90, precum și numărul piloților care vor fi luați în considerare la calculul tehnico-economic comparativ, în vederea adoptării soluției de fundare pe piloți scurți executați pe loc prin vibrație.

2.4. Tot în faza de proiectare preliminară (prefezabilitate, fezabilitate) se pot admite ca valori ale capacității portante încărcările date în tabelul 1, dar numai în cazul piloților cu fișă minimă de 5,00 m. În acest caz, se presupune că terenul de fundare (stratul portant) este format, pe o grosime suficientă, din terenuri necoezive îndesate sau cu îndesare medie, respectiv din terenuri coezive având indicele de consistență $0,75 < I_c \leq 1$ (STAS 1910/4-76. Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate) și că piloții sunt introduși în stratul portant cel puțin 1,25 m, iar cel cu bulb 1,00 m de la partea superioară a bulbului.

2.5. Dacă piloții scurți executați pe loc prin vibrație se pot introduce în stratul portant mai mult decât lungimea stabilită la punctul 2.4, capacitatea portantă a piloților se va spori în funcție de lungimea depășită. Lungimea de introducere a piloților în stratul portant depinzând de calitatea acestuia, se recomandă a se lua:

- 0,5 - 1,00 m, în argile compactate și în nisipuri cu pietriș;

- 0,75 - 1,25 m, în terenuri nisipoase cu îndesare medie și îndesate.

2.6. Capacitatea portantă a piloților scurți executați pe loc prin vibrație se stabilește exact pe baza încercării unor piloți de probă, conform STAS 2561/2-81. „Fundatie pe piloți. Încercarea în teren a piloților de probă și din fundații”.

Tabelul 1

VALORI ORIENTATIVE ALE CAPACITĂȚII PORTANTE PENTRU PILOȚI EXECUTAȚI PE LOC PRIN VIBRARE

Piloți scurți fără bulb	
Diametrul pilotului (cm)	Capacitatea portantă (kN)
30	200
35	250
40	300
50	400
Piloți scurți cu bulb	
Diametrul bulbului (cm)	Capacitatea portantă (kN)
60	300
70	380
80	470
90	550
100	650

Notă: Pentru valori intermediare ale diametrului pilotului sau bulbului, capacitatea portantă se obține prin interpolarea liniară.

Piloții de probă vor fi încercați după atingerea rezistenței prescrise a betonului.

2.7. Tipul de pilot scurt executat pe loc prin vibrație precum și lungimea pilotului se aleg în funcție de stratificația terenului.

Piloții purtători de vârf sunt indicați atunci când stratul portant cu compresibilitate redusă se găsește la cel mult 4-5 m adâncime. De regulă, aceștia vor fi executați cu bulb, obținându-se astfel un spor de capacitate portantă.

Piloții flotanți se vor utiliza atunci când în stratificația terenului nu apare un strat portant de compresibilitate foarte redusă, ci doar o creștere treptată a rezistenței cu adâncimea, respectiv o scădere a compresibilității straturilor, de teren cu adâncimea.

Utilizarea piloților este indicată numai atunci când această soluție de fundare duce la tasări probabile mai mici decât în cazul fundării directe, sau prezintă unele avantaje tehnico-economice și de execuție.

În vederea obținerii unui spor de capacitate portantă, piloții flotanți executați pe loc prin vibrație se vor executa cu bulb și cu proeminențe la diverse nivele ale pilotului, dacă condițiile de teren permit acest lucru.

2.8. Proiectul de execuție a fundațiilor pe piloți scurți, executați pe loc prin vibrație, va trebui să cuprindă următoarele piese:

- planul de trasare a piloților, cu indicarea poziției axelor acestora față de axele construcției și cu numerotarea fiecărui pilot. Dacă sunt piloți diferiți, printr-o legendă se va preciza tipul fiecărui pilot (fărăbulb, cu bulb, cu una sau mai multe vibropresări, cu bulb și proeminențe laterale). Pe acest plan se va indica numărul total de piloți;
- planul fundațiilor, cu dimensiunile în plan ale grinzilor de fundare sau radierului și dispoziția piloților corespunzători fiecărei grinzi sau radierului;
- detalii de execuție a grinzilor de fundare sau a radierului, respectiv a încastrării piloților în acesta;
 - armarea grinzilor de fundare sau a radierului și detalii de armare;
- fișa tehnologică de execuție a piloților, cu toate indicațiile referitoare la succesiunea fazelor de lucru, folosirea utilajelor, formația de lucru, calitatea și compoziția betonului, carcasa de armătură etc.;
- graficul organizării lucrărilor de șantier pentru etapa de executarea piloților, corelat cu graficul organizării lucrărilor pentru întregul obiectiv.

2.9. Calculul piloților scurți, executați pe loc prin vibrație, se face conform STAS 2561/3-90 la:

- starea limită de capacitate portantă;
- starea limită de deformație (numai la piloții flotanți).

2.10. Valorile capacității portante evaluate prin calcul (conf. STAS 2561/3-90) se vor verifica prin încercări în teren a piloților de probă (conf. STAS 2561/2-81).

La evaluarea capacității portante prin calcul diametrul bulbului (d_b) poate fi apreciat funcție de numărul operațiilor de vibropresare, diametrul nominal al pilotului (d) și de natura terenului și anume:

- o operație de vibropresare $d_b = (1,25 \dots 1,40)d$
- două operații de vibropresare $d_b = (1,40 \dots 1,55)d$
- trei operații de vibropresare $d_b = (1,55 \dots 1,65)d$

Obs. Valorile limită inferioară se pot adopta pentru terenuri în care se înfige vârful tubului ce au $0,50 < l_D \leq 0,6$, respectiv $0,50 < l_c \leq 0,7$, iar valorile limită superioară pentru terenuri ce au $0,33 \leq l_D \leq 0,5$, respectiv $0,70 < l_c \leq 0,8$.

Pentru determinarea capacității portante la compresiune a unui pilot flotanț se va considera în calcul diametrul nominal al pilotului fără a ține seama de proeminențele ce se pot forma pe suprafața laterală.

2.11. Calculul tasărilor fundațiilor pe piloți executați pe loc prin vibrație, se va face conform STAS 3300/1-85 și STAS 2561/3-90.

2.12. Numărul total de piloți necesari la o fundație încărcată centric sau cu excentricitate mică, se determină cu relația:

$$n = \frac{S_{\text{tot}}}{R_g} \quad (1)$$

în care:

S_{tot} - încărcarea totală din construcție inclusiv greutatea proprie a fundației;

R_g - capacitatea portantă a unui pilot ce lucrează în grup (stabilită conform STAS 2561/90).

2.13. Dispunerea în plan a piloților se face în funcție de:

- tipul structurii de rezistență a construcției;

- tipul și forma în plan a elementului de rigidizare a capetelor piloților (grindă, radier).

În funcție de forma elementului de rigidizare dispunerea piloților se poate face pe un rând sau pe mai multe rânduri paralele sau radiale.

2.14. Distanța minimă dintre axele piloților dispuși pe un rând va fi:

- mai mare sau cel puțin egală cu de două ori diametrul bulbului, la piloți cu bulb;

- mai mare sau cel puțin egală cu de trei ori diametrul pilotului, dar mai mică de 1,20 m, la piloți fără bulb.

Distanța maximă dintre axele piloților se stabilește pe baza unui calcul de optimizare, ținând seama de costul piloților și al grinzilor de fundare sau a radiatorului.

2.15. La amplasarea piloților pe două sau mai multe rânduri, distanța dintre axele rândurilor de piloți se stabilește astfel, încât distanța minimă dintre axele piloților (pe diagonală) să respecte condițiile de la punctul 2.14.

2.16. În cazul când elementul de rigidizare este tip radier, distanța dintre axele piloților fără bulb se va lua mai mare sau cel puțin egală cu 1 m plus un diametru al pilotului, dar nu mai mică de 1,40 m.

2.17. Efortul într-un pilot al unui radier cu piloți verticali solicitat la încărcări verticale și momente se poate calcula cu relația:

$$S = \frac{N}{n} + G_p \pm \frac{M_x \cdot y}{\sum_{i=1}^n y_i^2} \pm \frac{M_y \cdot x}{\sum_{i=1}^n x_i^2} \quad (\text{kN}) \quad (2)$$

în care:

N - efortul vertical de calcul, în kN;

M_x și M_y - momentele de calcul, față de axele principale ale grupului de piloți;

x_i și y_i - distanțele de la axa pilotului considerat, la axele principale ale grupului de piloți, în m;

n - numărul piloților în grup;

G_p - greutatea pilotului, ținând seama de variabilitatea geometriei pilotului și a greutateii materialului constituint, precum și de efectul de submersare al apei subterane, în kN.

2.18. La construcțiile cu structura de rezistență din pereți portanți (zidărie, panouri mari, diafragme), se recomandă ca piloții să se dispună pe un singur rând. În punctele de intersecție a grinzilor de rigidizare se prevăd, în mod obligatoriu, piloți. Numărul de piloți se determină pe un metru liniar cu relația:

$$n = \frac{Q}{R} \quad (3)$$

Q - încărcarea din construcție pe metru liniar, inclusiv greutatea proprie a grinzilor de rigidizare;

R - capacitatea portantă a unui pilot izolat (stabilită STAS 2561/3-90).

La construcțiile cu structura de rezistență din panouri mari, sub grinda de rigidizare a capetelor piloților, pe care reazemă un panou, se prevăd cel puțin 2 piloți.

2.19. Lungimea minimă de înglobare a piloților în elementele de rigidizare, se determină conform STAS 2561/3-90.

2.20. Lățimea grinzii de rigidizare, atunci când piloții sunt dispuși pe un singur rând, se poate stabili cu relația (4) pentru piloți articulați în elementul de rigidizare:

$$B + d = 30 \quad (4)$$

în care:

B - lățimea grinzii de rigidizare, în cm;

d - diametrul pilotului la nivelul radierului, în cm.

Pentru piloții considerați încastrați în elementele de rigidizare se vor respecta prevederile STAS 2561/3-90.

Dacă dispunerea piloților sub grinda de rigidizare se face pe două rânduri, lățimea grinzii de fundare se va stabili cu relația:

$$B = a + d + 30 \quad (5)$$

a - distanța dintre axele rândurilor de piloți, în cm, stabilită conform pct. 2.15.

În cazul unui radier, când piloții se vor dispune pe mai multe rânduri, lățimea radierului se va determina cu relația:

$$B = (n_r - 1) \cdot a + 2 \cdot a \quad (6)$$

în care:

n_r - numărul rândurilor de piloți;

a - distanța axului rândului marginal până la marginea radierului, în cm, care se ia cel puțin $d/2$.

2.21. Înălțimea (grosimea) elementului de rigidizare a capetelor piloților se stabilește pe baza calculului secțiunii de beton și a lungimii minime de încăstrare (punctul 2.19), dar nu mai puțin de 40 cm.

2.22. Adâncimea de fundare a grinzilor sau a radiatorilor pe piloți se stabilește conform STAS 2561/3-90 (pct. 3.5.4).

2.23. Sub grinzi sau radiere pe piloți se prevede, în mod obligatoriu, un strat de egalizare de 5 cm grosime din beton clasa BC 3,5.

În cazul construcțiilor cu subsol, se recomandă ca grinda de rigidizare să aibă talpa cu minimum 15 cm mai jos decât partea superioară a pardoselii subsolului.

[\[top\]](#)

3. ORGANIZAREA EXECUTARII LUCRARILOR

Lucrări pregătitoare

3.1. La construcțiile fără subsol sau cu subsol parțial (subsol tehnic) se face mai întâi o nivelare a terenului prin decapări mecanice, cota platformei nivelate fiind în general egală cu cota capului pilotului turnat. Este necesar să se facă orizontalizarea platformei de lucru, ceea ce permite așezarea corectă a utilajului și în final înfingerea verticală a dispozitivului de realizat piloți.

În faza execuției lucrărilor pe timp ploios sau în timpul iernii, pentru a asigura continuitatea în lucru, deplasarea utilajului se va face pe platelaje sau, în lipsa acestora, pe traverse de stejar plasate la o anumită distanță (apreciată pe șantier în funcție de starea terenului).

3.2. La executarea trasării și pichetării pilotajului se vor respecta condițiile impuse de Normativul privind alcătuirea și executarea piloților pentru fundații C 160-75.

Fluxul de realizare a piloților

3.3. Piloții scurți executați pe loc prin vibrație se realizează numai prin retragerea utilajului, lucru ce permite ca piloții executați anterior să nu fie deranjați în perioada de întărire a betonului, datorită efectului vibrațiilor, sau distruși datorită trecerii utilajului.

3.4. În ipoteza realizării lucrărilor cu un singur utilaj, executarea piloților va începe dintr-o margine a fundației astfel încât să se creeze posibilitatea efectuării celorlalte lucrări necesare execuției infrastructurii construcției.

3.5. În general, lucrările de execuție a piloților se vor efectua după direcția axelor transversale ale construcției cu respectarea indicațiilor din pct. 3.4. Acest flux de desfășurare a lucrărilor poate fi folosit la aproape toate tipurile de fundații (fundații continue, fundații izolate) cu sau fără subsol.

[\[top\]](#)

4. TEHNOLOGIA DE REALIZARE A PILOTELOR

Utilaje folosite

4.1. Descrierea tehnică a utilajelor și a dispozitivului folosite la realizarea piloților, precum și tehnologia de execuție sunt redate în anexa 1 la prezentele instrucțiuni.

Măsuri generale

4.2. Abaterile la înfingere în teren a dispozitivului de realizat piloți, față de axele din proiect ale poziției în plan a piloților, se vor încadra în prevederile Normativului privind alcătuirea și executarea piloților pentru fundații C 160-75.

4.3. Executarea piloților scurți turnați pe loc realizați prin vibrație este indicat să se facă de către unități de construcții specializate în asemenea lucrări.

Urmărirea și evidența lucrărilor

4.4. Realizarea piloților se face numai în prezența responsabilului cu execuția piloților.

4.5. Datele privind executarea fiecărui pilot se va trece într-un formular (registru executării piloților) conform modelului din anexa 2 și anexa 3, care se completează de către responsabilul cu execuția piloților.

4.6. Pe baza datelor trecute în registrul realizării piloților, se vor întocmi săptămânal, sau cel mult la două săptămâni, procese verbale de lucrări ascunse, care vor fi semnate de responsabilul cu execuția piloților și reprezentantul beneficiarului.

Lucrări de execuție a cavității necesare executării

4.7. Dispozitivul de realizat piloți scurți executați pe loc prin vibrație, care servește și la realizarea cavității, trebuie introdus în teren până la cota prescrisă în proiectul de execuție a fundațiilor pe piloți.

4.8. Înfigerea dispozitivului de executat piloți, în vederea realizării cavității, se va face întotdeauna sub efectul vibrației, vibropresării sau vibropercuției.

La înfigerea dispozitivului de executat piloți, clapetele de la partea inferioară trebuie să fie bine închise, pentru a împiedica pătrunderea pământului în interiorul dispozitivului.

4.9. Dacă în timpul înfingerii dispozitivului se întâlnește un obstacol, la o adâncime de până la 2,5 m de la suprafața terenului, care împiedică realizarea corectă a cavității, se va proceda la înlăturarea obstacolului întâlnit.

Înlăturarea obstacolelor se va face numai prin săpătură directă, interzicându-se folosirea altor metode care conduc la afânarea terenului. Pământul cu care se umple săpătura va fi compactat la același grad ca și terenul natural.

4.10. Se va renunța la cavitățile la care, înainte atingerii adâncimii de fundare, se întâlnesc obstacole greu de înlăturat.

Găurile abandonate se vor umple cu pământ corespunzător, balast sau beton clasa BC 3,5.

4.11. În timpul realizării cavității necesare execuției pilotului se va urmări rezistența terenului la înfigerea dispozitivului de executat piloți.

Materiale folosite la realizarea piloților

4.12. Pentru beton, în special pentru compoziția, calitatea și armarea lui se vor respecta prevederile din standardele și celelalte prescripții tehnice în vigoare (STAS 1607/76; STAS 3622-86, Instrucțiunile tehnice C 19-79, Normativul C 140-79).

Piloții vor fi executați din beton cât mai compact asigurându-se un grad de impermeabilitate a betonului de cel puțin P 4 (STAS 3622-86).

4.13. Dozajul de ciment folosit la executarea piloților va fi de cel puțin 300 kg ciment la un metru cub de beton gata preparat; betonul trebuie să corespundă cel puțin clasei BC 15.

4.14. Consistența betonului proaspăt va fi slab-plastică, corespunzătoare unui raport apă/ciment de 0,50...0,60.

4.15. Conținutul maxim de aer în betonul proaspăt pus în operă trebuie să fie de 1%, iar greutatea volumetrică corespunzătoare cuprinsă între 23,50 și 24,00 kN/mc.

4.16. Compoziția granulometrică a agregatelor trebuie să fie cuprinsă în domeniul „bun” (STAS 1667/76).

Pentru piloții cu diametrul mai mic de 40 cm se va întrebuița un agregat corespunzător cu granula maximă de 20 mm, iar pentru un diametru de pilot mai mare de 40 cm, granula maximă admisă va fi de 30 mm.

4.17. Dacă betonarea piloților se face sub nivelul apei, iar viteza de curgere a acesteia este mai mare de 1 m/zi dozajul de ciment se va mări la 350...400 kg de ciment la un metru cub de beton gata preparat.

4.18. În cazul executării piloților în apă agresivă se ține seama de prevederile STAS 3349-93 „Betoane de ciment. Prescripții pentru stabilirea gradului de agresivitate a apei; Instrucțiuni tehnice C 19-79 și Normativ C 140-79”.

În cazul apelor sau terenurilor cu agresivitate „slabă” (în limitele menționate în Instrucțiunile tehnice C 19-79), se pot folosi betoane la care nu sunt necesare măsuri speciale de protecție.

În cazurile de agresivitate intensă, stabilită conform STAS 3349-83, sunt necesare măsuri speciale de protecție, pentru care va fi consultat un institut de specialitate.

4.19. Din betonul folosit la executarea primilor 25 de piloți se vor confecționa cel puțin 6 cuburi de probă, în vederea verificării calității betonului, din care trei se vor încerca după 7 zile și 3 după 28 zile.

Pentru restul de piloți, se vor confecționa și încerca 3 cuburi de probă pentru fiecare lot de 25 de piloți executați.

Dacă pe parcursul executării piloților se schimbă compoziția betonului, atunci încercările de probă pe cuburi de beton se vor face conform aliniatului 1 de mai sus.

4.20. Piloții se armează cu o carcasă de armătură de legătură cu grinda, înglobată în pilot pe o lungime de cel puțin 2 m, în cazul piloților parțial armați.

Armătura longitudinală a pilotului va fi formată din cel puțin 6 ϕ 12 mm, în cazul barelor din OB 37 sau 5 ϕ 12 mm în cazul barelor din PC 52 și Pc 60. Aria totală a armăturii longitudinale trebuie să fie de cel puțin 0,65% din aria secțiunii pilotului.

În cazul piloților armați pe întreaga lungime armarea se face de asemenea cu ajutorul unei carcase de armătură, care se introduce în dispozitivul de lucru înfipț în teren, înaintea turnării betonului.

Armătura transversală trebuie realizată sub formă de fretă, având pasul cuprins între 10 și 15 cm.

Armătura transversală pentru piloți cu diametrul mai mic sau cel mult egal cu 35 cm se poate realiza din bare de OB 38 cu ϕ 5 mm, iar pentru piloții cu diametru mai mare de 35 cm, armătura transversală se va realiza din bare de OB cu ϕ 6 mm.

4.21. Acoperirea cu beton a armăturilor va fi de cel puțin 3 cm, iar în ape și terenuri agresive de cel puțin 5 cm.

Punerea în operă a betonului

4.22. Betonarea pilotului se va începe imediat după ce s-a introdus în teren dispozitivul de realizat piloți, respectându-se întocmai indicațiile date în fișa tehnologică (anexa 1).

Dacă în tub la extragere a mai rămas beton se procedează la reintroducerea tubului în beton, completarea cu beton și extragerea acestuia.

4.23. Betonul se va introduce în operă, astfel încât să existe certitudinea că acesta a ajuns la partea inferioară a dispozitivului de realizat piloți, fără a se produce segregări, respectiv betonul nu trebuie să conțină impurități (bulgări de pământ, bucăți de lemn etc.) care să influențeze asupra omogenității și compactității corpului pilotului.

Pentru fiecare pilot trebuie stabilit în prealabil și verificat în timpul execuției, consumul de beton, acesta urmând a fi consemnat în jurnalul realizării piloților (anexa 2). Trebuie să se țină seama de faptul că consumul de beton crește dacă pilotul este executat cu bulb sau cu bulb și proeminențe.

Extragerea dispozitivului de realizat piloți

4.24. Extragerea dispozitivului de realizat piloți din teren se face numai sub efectul vibrații, evitându-se prin aceasta posibilitatea întreruperii sau obturării secțiunii transversale a coloanei de beton. Dispozitivul de realizat piloți (tubul) se va extrage din teren în mod uniform, cu o viteză minimă de 1-1,5 m/min.

Extragerea se va face numai atunci când coloana de beton din tubul metalic este suficient de înaltă ca să asigure o presiune capabilă să echilibreze presiunea datorită apei subterane.

Executarea bulbului și a proeminențelor

- 4.25. În vederea executării bulbului și a proeminențelor pilotului, se vor respecta indicațiile date în fișa tehnologică (anexa 1).
- 4.26. Dacă pilotul străbate straturi cu consistență redusă care ulterior sunt susceptibile de tasări, efect ce va încălca suplimentar pilotul datorită frecărilor negative, se vor evita creerea proeminențelor în sau deasupra acestor straturi.

[\[top\]](#)

5. RECEPȚIONAREA FUNDATIILOR

5.1. Recepționarea piloților și a fundațiilor pe piloți scurți executați pe loc prin vibrare se va face conform Normativului C 160-75.

5.2. Piloții turnați pe loc prin vibrare se vor recepționa atât calitativ cât și cantitativ.

5.3. Recepționarea cantitativă constă în verificarea numărului de piloți executați din fiecare tip și dimensiune. Pentru piloții dezveliți parțial sau total se va verifica secțiunea și fișa stabilită în funcție de caracteristicile geotehnice ale terenului.

5.4. Recepționarea calitativă constă în verificarea certificatelor de calitate ale materialelor din care au fost executați piloții și a rezultatelor încercărilor de laborator pe probe (cuburi din beton și verificarea grosimii stratului de acoperire cu beton a armăturii).

În cazuri speciale se fac și încercări pentru stabilirea permeabilității betonului, a rezistenței pe carite (recoltate din corpul pilotului întărit). Verificarea calității betonului și a continuității pilotului se pot face și prin încercări nedistructive pe pilot.

5.5. Verificarea grosimii stratului de acoperire a armăturii pilotului se face prin tăiere, pe fețele diametral opuse ale pilotului, a două șanțuri longitudinale cu lățimea de 1,5-2,0 cm și lungimea minimă de 1 m (cel puțin un șanț pe fiecare treime din lungimea pilotului).

5.6. Numărul de piloți care vor fi dezgoliți pentru control pe toată lățimea trebuie să fie minimum 1% din numărul total de piloți de recepționat și în orice caz minim 2 piloți din primul lot de 30-50 piloți executați.

Piloții de control nu se vor lua grupat ci din diverse puncte ale câmpului de piloți și vor fi notați obligatoriu în registrul realizării piloților.

În cazul în care nivelul apelor subterane se găsește la mică adâncime, se va proceda la o verificare obligatorie a părții superioare a piloților pentru cel puțin 5% din piloții executați.

5.7. Recepționarea piloților și a fundațiilor pe piloți se va consemna în procese verbale de lucrări ascunse, semnate de executant și reprezentantul beneficiarului.

[\[top\]](#)

6. MASURI DE TEHNICA SECURITATII MUNCII

6.1. În procesul de realizare a piloților scurți executați pe loc prin vibrare se vor respecta prevederile din:

- Norme republicane de protecția muncii, aprobate de Ministerul Muncii și Ministerul Sănătății cu ordinele nr. 34/1975 și nr. 60/1975;
- Norme de protecție a muncii în activitatea de construcții-montaj aprobate de M.C. Ind. cu ordinul nr. 1233/D-1980.

6.2. Conducerea șantierului este obligată să elaboreze instrucțiuni speciale de tehnica securității muncii pentru lucrul la fiecare utilaj folosit la realizarea piloților scurți turnați pe loc, precum și pentru diverse operațiuni ce se efectuează în cadrul procesului de execuție.

De asemenea, se vor respecta indicațiile suplimentare specificate în normativul C 160-75.

[\[top\]](#)

7. ANEXA 1

FIȘA TEHNOLOGICĂ

PENTRU EXECUTAREA PILOȚILOR SCURȚI EXECUTAȚI PE LOC PRIN VIBRARE

1. Utilaje folosite și dispozitive de execuție

În vederea realizării piloților scurți executați pe loc prin vibrare utilizând tehnologiile de lucru ce fac obiectul prezentei instrucțiuni sunt necesare următoarele:

- agregatul de vibropresare (AVP-1);
- dispozitiv de lucru (tub recuperabil) pentru realizarea piloților scurți executați pe loc prin vibrare, armați parțial;
- dispozitiv de lucru (tub recuperabil) pentru realizarea piloților scurți executați pe loc prin vibrare, armați pe întreaga lungime.

1.1. Agregatul de vibropresare AVP-1

În cazul tehnologiilor de realizare a piloților scurți executați pe loc prin vibrare agregatul de vibropresare (AVP-1) servește la introducerea dispozitivului de lucru pentru realizarea piloților în teren, la realizarea bulbului de la partea inferioară a proeminențelor pe mantaua pilotului cât și la extragerea dispozitivului de lucru din teren.

agregatul avp-1 ([fig. 1](#)) constă din următoarele părți principale: cadrul anterior (1), cadrul posterior (2), lumânare de ghidare (3), generator de vibrații (4), trolu electric (5), cu un sistem de scripeți cu cablu și dirijare de la distanță, generator de energie electrică (6), electromotorul trolului (7) și electromotorul vibrogeneratorului (8). Dirijarea întregului vibroagregat s eface centralizat din cabina tractorului (9).

Organul principal al agregatului de vibropresare este generatorul de vibrații (4). Cadrul anterior, posterior, lumânarea de ghidare cât și toate subansamblele sunt montate pe un tractor S 1500 cu mecanismul de rulare prelungit (10) care asigură autonomia de deplasare și energetică a vibroagregatului. Prin conectarea electromotorului trolului la sursa de energie electrică, respectiv prin sistemul de scripeți și cabluri generatorul de vibrații

montat elastic într-un cadru metalic se poate deplasa pe verticală de-a lungul lumânării de ghidare.

Electromotorul generatorului de vibrații cât și cel al troliului sunt alimentate cu energie electrică de la generatorul de curent existent pe vibroagregat sau de la rețeaua de alimentare cu energie electrică pe șantier prin intermediul unui tablou de distribuție montat în cabina tractorului. Dispozitivul de lucru (tubul metalic recuperabil) este fixat de vibrator prin intermediul unei piese speciale de prindere care asigură o legătură rigidă între tubul metalic și generatorul de vibrații.

În procesul de lucru, generatorul împreună cu tubul metalic recuperabil se ridică de-a lungul lumânării de ghidare fizându-se apoi în mod rigid tubul metalic de generatorul de vibrații.

După fixarea dispozitivului de lucru în dreptul pichetului viitorului pilot se deconectează electromotorul troliului de ridicare și se conectează la sursa de energie electromotorul generatorului de vibrații, dispozitivul de lucru (tubul metalic recuperabil) înfigându-se în teren sub influența combinată a forței perturbatoare generată cât și a efortului de presare ce se realizează prin intermediul cablurilor de presare.

Extragerea se efectuează numai sub efectul vibrațiilor cu ajutorul troliului de ridicare. Agregatul de vibropresare AVP-1 se caracterizează prin aceea că permite înfigerea în teren a dispozitivului de lucru prin vibrație, vibropresare sau vibropercuție respectiv extragerea prin vibrație.

Caracteristicile tehnice principale ale agregatului AVP-1 sunt următoarele:

- forța perturbatoare 220...kN;
- lungimea tubului metalic recuperabil...7-8 m;
- diametrul maxim al tubului metalic recuperabil...450 mm;
- frecvența oscilațiilor...710 osc./min;
- forța maximă de predare...110 kN;
- viteza de înfigere...2,1-2,5 m/min;
- greutatea vibroagregatului...310 kN;
- presiunea specifică la sol...68 kPa;
- viteza de deplasare...2,4...5,4 km/h.

Caracteristica principală a generatorului de vibrații este aceea că permite modificarea parametrilor vibrației prin schimbarea poziției masei excentricilor astfel încât să se poată obține diferite amplitudini, viteze sau accelerații ale oscilațiilor făcând posibilă exploatarea eficientă a agregatului de vibropresare funcție de condițiile concrete ale terenului și de dimensiunile geometrice ale tubului metalic recuperabil.

1.2. Dispozitive de lucru

În vederea realizării piloților scurți executați pe loc prin vibropresare cu sau fără bulb, armați parțial sau total se vor utiliza funcție de scopul propus următoarele dispozitive de lucru:

- dispozitiv de lucru pentru piloți cu sau fără bulb armați parțial;
- dispozitiv de lucru pentru piloți cu sau fără bulb armați pe întreaga lungime.

1.2.1. Dispozitivul de lucru pentru realizarea piloților cu sau fără bulb parțial armați (fig. 2)

Este alcătuit dintr-o țevă metalică (1) cu dimensiunile de 419 x 9 mm având lungimea funcție de necesitățile impuse de teren cât și de dimensiunile de gabarit ale utilajului. La partea inferioară dispozitivul este prevăzut cu două clapete 92) care sunt prinse de țeava metalică articulată prin intermediul unor balamale speciale (3) care au rol și de limitatoare de deschidere.

La 1250 mm distanță de la partea inferioară a țevii metalice, în interiorul acesteia, se găsesc prinse articulată două clapete de formă semi eliptică (4) a căror închidere și deschidere este limitată de distanțierile (5) (6) și (7) care permit o deschidere a clapetelor suficientă pentru trecerea betonului.

La partea superioară, dispozitivul este prevăzut cu o flanșă (8) prinsă de acesta prin sudură, flanșă ce permite fixarea rigidă prin buloane a dispozitivului de lucru de vibrogenerator.

Turnarea betonului în dispozitivul de lucru înfipt în teren se face prin intermediul unei ferestre de alimentare (9) de 200 x 300 mm practicăată la 400 mm sub flanșa de prindere și care este prevăzută cu o pâlnie de turnare (10).

La partea inferioară a dispozitivului de lucru s-a prevăzut un inel metalic (11) realizat din platbandă de 150 x 15 mm și care are rolul de a diminua forța de frecare laterală pe tubul metalic în procesul de înfigere.

1.2.2. Dispozitivul de lucru pentru realizarea piloților cu sau fără bulb armați pe întreaga lungime (fig. 3)

Se compune din două subansamble și anume:

- tronsonul de bază prevăzut cu clapete la partea inferioară;
- capul de legătură prevăzut cu fereastră de alimentare și clapete de presare.

Tronsonul de bază este conceput analog cu dispozitivul de lucru pentru realizarea piloților parțial armați având următoarea componență: țeava metalică (1) cu dimensiunile de 419 x 9 mm este prevăzută la partea inferioară cu două clapete (2) prinse de țeavă prin articulații speciale (3) ce au rol de limitatoare de deschidere.

La partea superioară tronsonul de bază este prevăzut cu o flanșă de prindere (4) ce permite o prindere rapidă și sigură a tronsonului de bază de capul de legătură prin intermediul a 4 buloane M 30 rabatabile.

Capul de legătură este astfel conceput încât să aibă rolul de a asigura legătura dintre tronsonul de bază și vibrogenerator, să asigure efectul de presare asupra coloanei de beton turnat în dispozitiv în vederea creerii bulbului respectiv, să faciliteze alimentarea cu betonul necesar formării bulbului. În acest scop capul de legătură este prevăzut la partea inferioară cu 4 fante ce permit cuplarea cu tronsonul de bază, cu o clapetă de obturare (6) prinsă articulat de placa suport (7). Alimentarea cu beton se face prin fereastra de alimentare (8) prevăzută cu o pâlnie de turnare a betonului (9).

La partea superioară capul de legătură este prevăzut cu o flanșă de prindere (10) ce permite rigidizarea prin bulonare a dispozitivului de lucru de vibrogenerator.

2. Tehnologia de realizare a piloților executați pe loc cu sau fără bulb parțial armați

Această tehnologie se desfășoară în două sau trei faze de lucru (fig. 4). După ce dispozitivul de lucru a fost introdus în teren cu ajutorul agregatului de vibropresare (AVP-1), până la cota prescrisă în proiect se trece la realizarea pilotului, care are loc printr-o succesiune de operații prestabilite și anume:

- introducerea unei anumite cantități de beton în dispozitivul de lucru, beton care să ocupe cca 1,80...2,50 m din lungimea dispozitivului;
- extragerea dispozitivului de lucru din teren cu cca. 1,20...1,30 m prin vibrare efect ce facilitează deschiderea clapetelor și scurgerea betonului în cavitatea vibroforată;
- reînfigerea în teren a dispozitivului prin vibropresare situație în care clapetele semi eliptice (4) plasate în interiorul tubului se închid iar masa de beton prinsă sub ele este vibrată și presată în teren creindu-se astfel la partea inferioară un bulb datorită refulării betonului. Aceste trei operații constituie ciclul primei faze de lucru (fig. 4).
- se trece la realizarea dispozitivului de lucru cu beton pe cca două treimi din lungime, extragerea acestuia prin vibrare cu cca 1,70...2,00 m și reluarea procesului de vibropresare până la atingerea unei cote de înfigere cu cca 50 cm mai sus de cota inițial atinsă. Efectul acestei vibropresări se materializează prin mărirea bulbului inițial creat. Operațiile realizate constituie ciclul fazei a doua de lucru.

După epuizarea numărului de vibropresări impuse, respectiv al numărului de faze de lucru se trece la umplerea completă a dispozitivului de lucru cu beton, după care se trece la extragerea dispozitivului de lucru din teren prin vibrare. Partea superioară a pilotului proaspăt turnat se armează pe o lungime de 1,60...2,00 m cu ajutorul unui pachet de bare fretate introduse în masa betonului prin rotire și presare manuală, ușurând această operație prin folosirea unui pervibrator. Tehnologia de lucru permite realizarea de piloți cu bulb la partea inferioară și proeminențe pe manta, aceasta prin efectuarea operației de vibropresare mai sus de bulbul inițial creat prin epuizarea fazei a doua de lucru.

3. Tehnologia de realizare a piloților executați pe loc cu sau fără bulb armați pe întreaga lungime

Această tehnologie se desfășoară în două faze de lucru, fiecare fază fiind constituită dintr-o succesiune de operații prestabilite (fig. 5) și anume:

- înfigerea dispozitivului de lucru în teren, până la cota prescrisă în proiect și introducerea în interiorul acestuia a unei cantități de beton care să ocupe cca 40...50 cm din lungimea tubului;
- extragerea dispozitivului din teren cu cca 50 cm sub efectul vibrații, operație ce are ca rezultat deschiderea clapetelor la partea inferioară, betonul ocupând prin cădere liberă spațiul vibroforat inițial;
 - detașarea capului de legătură și introducerea carcasi de armătură în dispozitiv, lungimea carcasi fiind astfel aleasă încât partea superioară a acesteia să se găsească la cca 25...30 cm deasupra nivelului terenului;
- umplerea completă a dispozitivului de lucru cu beton, cuplarea capului de legătură și extragerea dispozitivului de lucru pe lungimea de 1,20...1,30 m față de poziția inițială;
 - reumplerea cu beton a dispozitivului de lucru.

Aceste operații constituie prin înlănțuirea lor, ciclul primei faze de lucru. Dacă se prevede realizarea piloților executați pe loc fără bulb armați pe toată lungimea, ultima operație din primul ciclu este urmată de extragerea completă din teren a dispozitivului de lucru extragere ce se efectuează numai sub efectul vibrațiilor.

Dacă se prevede realizarea piloți cu bulb la partea inferioară se efectuează ciclul operațiilor din faza a doua de lucru și care constă din următoarele:

- blocarea clapetei de obturare și reînfigerea dispozitivului de lucru în teren până la o cotă egală cu cea stabilită la operația a doua din cadrul primei faze de lucru. Masa de beton blocată în tubul metalic sub efectul vibropresării va refuza pe la partea inferioară formând un bulb a cărui formă și dimensiuni depind de cantitatea de beton introdusă în tub în cadrul ultimei operații din prima fază de lucru cât și de natura terenului;
- dacă se impune realizarea unui pilot cu bulb rezultat din două sau trei operații de vibropresare se procedează la extragerea dispozitivului din teren sub efectul vibrații pe o lungime de 1,20...1,30 m, reumplerea acestuia cu beton, blocarea clapetei de obturare și reînfigerea acestuia în teren, operație ce are ca rezultat mărirea bulbului inițial creat.
- după efectuarea numărului de operații de vibropresare prevăzut se trece la completarea cu beton a dispozitivului de lucru cu o cantitate suficientă de beton astfel încât după extragerea completă a dispozitivului de lucru betonul proaspăt să ajungă la nivelul terenului.

[\[top\]](#)