

PAUL SAWYERS

Forarea manuală a puțurilor de apă

Tehnici și unelte de lucru

M.A.S.T., 2018

Această carte descrie metodele generale de confecționare a uneltelor, de forare și de construire a puțurilor. Procesul de construcție a oricărui lucru depinde în mare parte de abilitățile constructorului, de materialele și utilajele folosite, dar și de condițiile în care are loc construcția. Autorul nu poate și nu își va asuma vina pentru rănirea persoanelor, distrugerea proprietăților sau alte consecințe de orice natură care au legătură cu această carte sau pentru lipsurile în ceea ce privește tehnicile, modelele, materialele sau etapele de construcție. Construcția puțurilor se face conform reglementărilor statale sau locale. Taxele, aprobările și autorizațiile sunt necesare pentru a putea foră. Găurile pentru puțuri neterminate trebuie să fie acoperite pentru a nu pune copiii în pericol, iar cele abandonate trebuie să fie umplute. Apa care provine dintr-o sursă naturală și care e destinată consumului uman trebuie să fie testată pentru impurități înainte de a fi consumată, și în mod regulat după aceea. Autorul nu dorește să fie considerat inventatorul metodelor de construcție și a modelelor prezentate în această carte.

Original title: Tapping into water. Low tech well drilling

Copyright © 2010 Paul Sawyers

ISBN 978-1-57067-357-3

© 2018 Editura M.A.S.T., București

Toate drepturile rezervate. Este interzisă reproducerea oricărei părți din această carte, în orice formă și prin orice mijloace fără permisiunea scrisă a editurii M.A.S.T.

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

SAWYERS, PAUL

Forarea manuală a puțurilor de apă : tehnici și unelte de lucru / Paul Sawyers. -

București : Editura M.A.S.T., 2018

ISBN 978-606-649-099-3

62

Traducător: Cristian Marius-Daniel

Cuprins

Prefață	4
Capitole	
1. Forajul perforant pentru realizarea gurii puțurilor.....	6
2. Purjarea (forarea prin circulație inversă) mălului pentru a obține gurile puțurilor	60
3. Forarea gurii puțurilor cu sfredelul.....	70
4. Mecanisme de antrenare pentru puțuri gata de a fi folosite	80
5. Instalarea puțurilor; Turnarea și finisarea sondelor.....	90
6. Creșterea nivelului apei în noile puțuri	118
7. Elemente hidrologice de bază și localizarea apelor subterane...	123

Forajul perforant pentru realizarea gurii puțului

Sumar

Una dintre cele mai vechi tehnici folosite la construcția puțurilor este forajul perforant sau forajul prin cablu. Deși în esență tehnica a fost mereu perforantă (una în care uneltele de forat loveau fundul puțului într-o acțiune de tăiere), denumirea de „prin cablu” a apărut mult mai târziu, atunci când burghiile uriașe și cablurile acționate motorizat (inventate în timpul revoluției industriale) au devenit metodele standard de realizare a acestei operațiuni.

Forajul perforant tradițional la scară mai mică implică una sau mai multe persoane care manevrează o frânghie și un echipament de foraj de tip scripete. Acest tip de operațiune nu necesită combustibil sau electricitate, ci doar puterea umană. Singurele inconveniente ar fi că omul poate obosi și că munca înaintază mai greu. Săparea unor puțuri adânci de 30-60 de metri poate dura câteva săptămâni dacă se folosește forajul perforant, dar cele care au în jurul a 7 metri adâncime pot fi forate în doar câteva zile.

Deși se obișnuiește ca echipamentul pentru foraj să fie operat de două persoane, e mult mai bine ca o singură persoană să se ocupe de asta. Forajul perforant tradițional poate fi folosit în mai multe tipuri de soluri. Nu este limitat pentru un singur tip de sol, așa cum sunt majoritatea sistemelor de foraj tradiționale. După cum veți observa, acest capitol despre forajul perforant are cele mai multe pagini, pentru simplul fapt că e o metodă universală care merită mai multă atenție (fotografii, diagrame etc.).

Forajul perforant obișnuit se realizează în mod normal cu ajutorul unui burghiu din oțel, care are o lungime între 90 și 180 cm și care e prins de o frânghie și de un scripete. Frânghia e trasă pentru descărcarea pământului rezultat în urma mișcărilor de sus-jos ale burghiului pe fundul puțului. Burghiul lovește repetat fundul gropii, fărâmițând și amestecând pământul. Pe fundul puțului începe să se acumuleze un strat de noroi datorită acestei acțiuni de fărâmițare și a faptului că, din când în când, cel care forează mai toarnă câte o găleată cu apă în gura puțului. Acest noroi vâcos antrenează resturile obținute după fărâmițare și le pregătește să fie extrase cu pompa.

Când se adună câțiva metri de noroi (până la linia de marcaj de pe burghiu), burghiul este scos din sondă, iar în locul lui este introdus ispolul. Ispolul e un tub din oțel cu o lungime între 90 și 180 de centimetri, care încapă în interiorul sondei. În vârful lui există o valvă care ajută la scoaterea noroiului.

În timp ce ispolul e introdus rapid în sondă și atinge fundul acesteia, valva se deschide, se umple cu noroi, iar ispolul e scos din sondă și golit.

Ispolul e introdus din nou în sondă, pentru a scoate tot noroiul rămas. Atunci când acesta se întoarce gol, e momentul ca burghiul să fie reatașat.

E necesar să faceți o vizită într-un depozit de materiale de construcții sau să rugați pe cineva să vă construiască uneltele prezentate în acest capitol, pentru că toate burghiile și ispoalele sunt din oțel. Marginile tocite ale burghiului pot fi ascuțite din nou, iar uneltele pot fi folosite în continuare, vândute sau împrumutate după ce puțul propriu este terminat. Banii dați pentru fabricarea acestora sunt bani bine investiți dacă vă gândiți că aceste unelte pot săpa o duzină de puțuri sau chiar mai multe înainte să se rupă sau să devină nefolositoare.

Ansamblul pentru un foraj tradițional al puțurilor e alcătuit din două seturi:

1) uneltele de la exteriorul sondei (frânghie, trepied, scripete, tije de rotire, forță umană etc.)

2) uneltele din interiorul sondei (burghie din oțel, ispoale tubulare din oțel cu valve)

Fabricarea și manevrarea acestora vor fi explicate în acest capitol. Fotografii și diagramele vor fi o parte importantă a explicației.

Uneltele de la exteriorul sondei

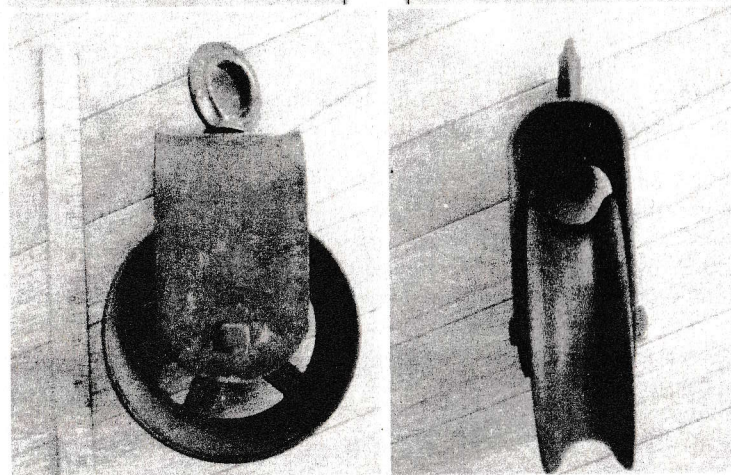
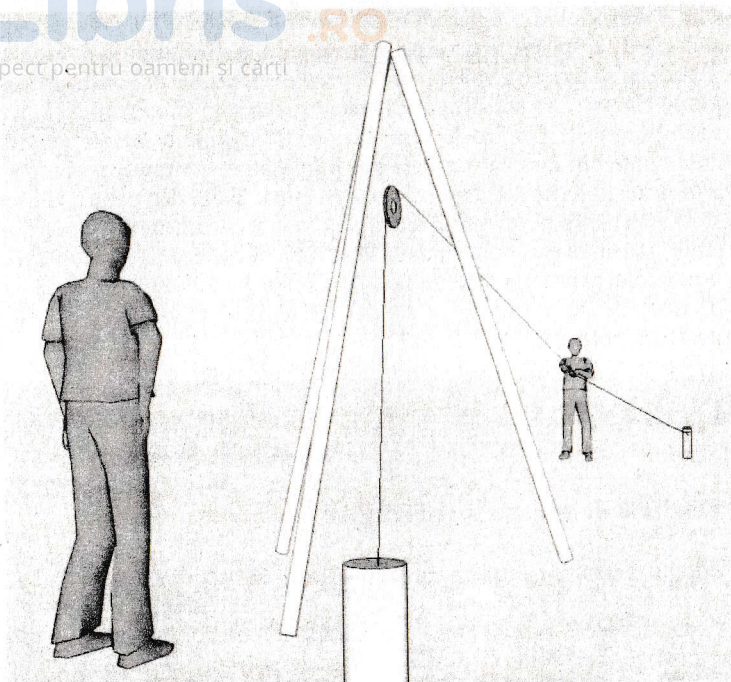
Forajul perforant implică un trepied care se află deasupra sondei. De aici se manipulează toate uneltele care sunt suspendate de o frânghie.

Componentele principale ale ansamblului de forare, care se află la exteriorul sondei, sunt: trepiedul, scripetele și frânghia. Frânghia trebuie legată de un stâlp, de un copac, de un vehicul sau de un punct de sprijin foarte rezistent.

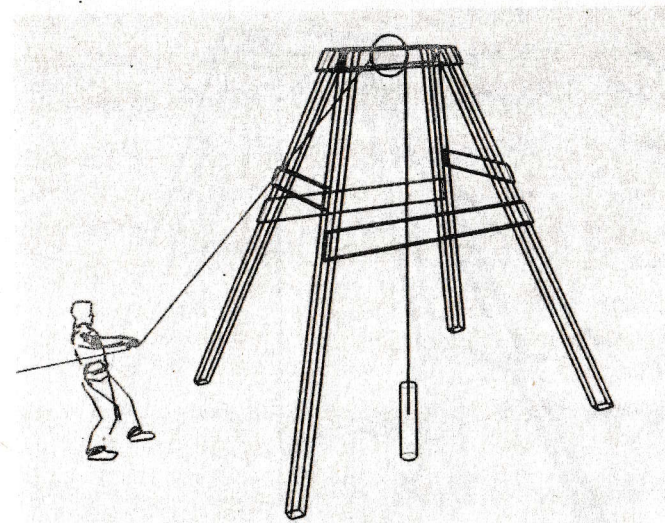
Pentru a diversifica uneltele folosite, puteți adăuga un pivot, o pârghie și un vinci. Pivotul și pârghia pot fi folosite ca un punct de sprijin alternativ pentru frânghie, care să asigure o mișcare scurtă de sus-jos a burghiului. Vinciul manual poate fi montat pe un trepied pentru a ridica ispoalele care conțin mult material sau pentru a ridica burghiile care au rămas blocate în noroi. Frânghia trebuie să ridice burghiul pe distanțe scurte (30-180 de centimetri) folosind un mâner sau o pârghie care să se înfășoare cu frânghia sau prin împingerea și tragerea manuală a frânghiei (în cadrul acestui capitol, veți afla mai multe despre procedurile de executare).

Componentele de suprafață esențiale pentru un foraj tradițional:

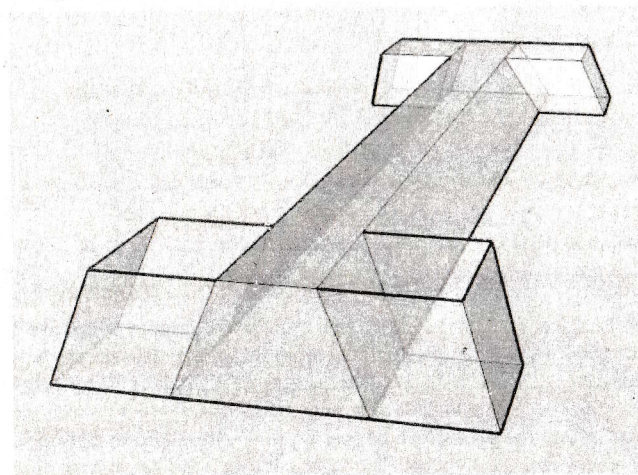
- **trepied cu o înălțime între 2,7 și 3,6 metri din țevi de metal sau din lemn de 10 x 10 cm.**
- **un scripete de 15-45 de centimetri sau o jantă de bicicletă fixată în centrul trepiedului.**
- **Punctul de sprijin al frânghiei trebuie să fie la 15-30 de metri de gura puțului (copac, stâlp, vehicul parcat).**

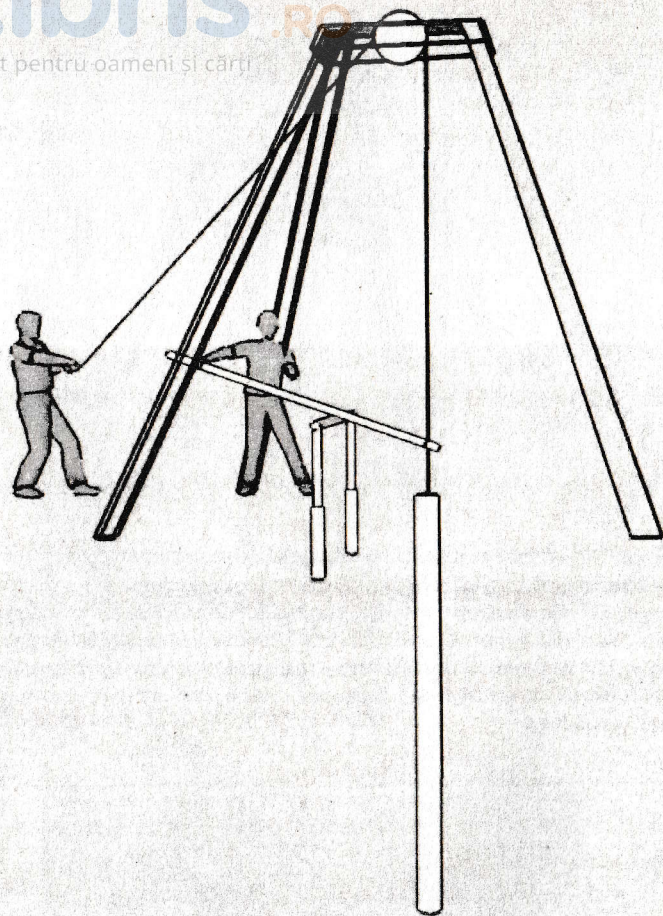


Sus: trepied, frânhie ancorată și un foraj manual.
Jos: Un scripete cu diametrul de 15 centimetri.

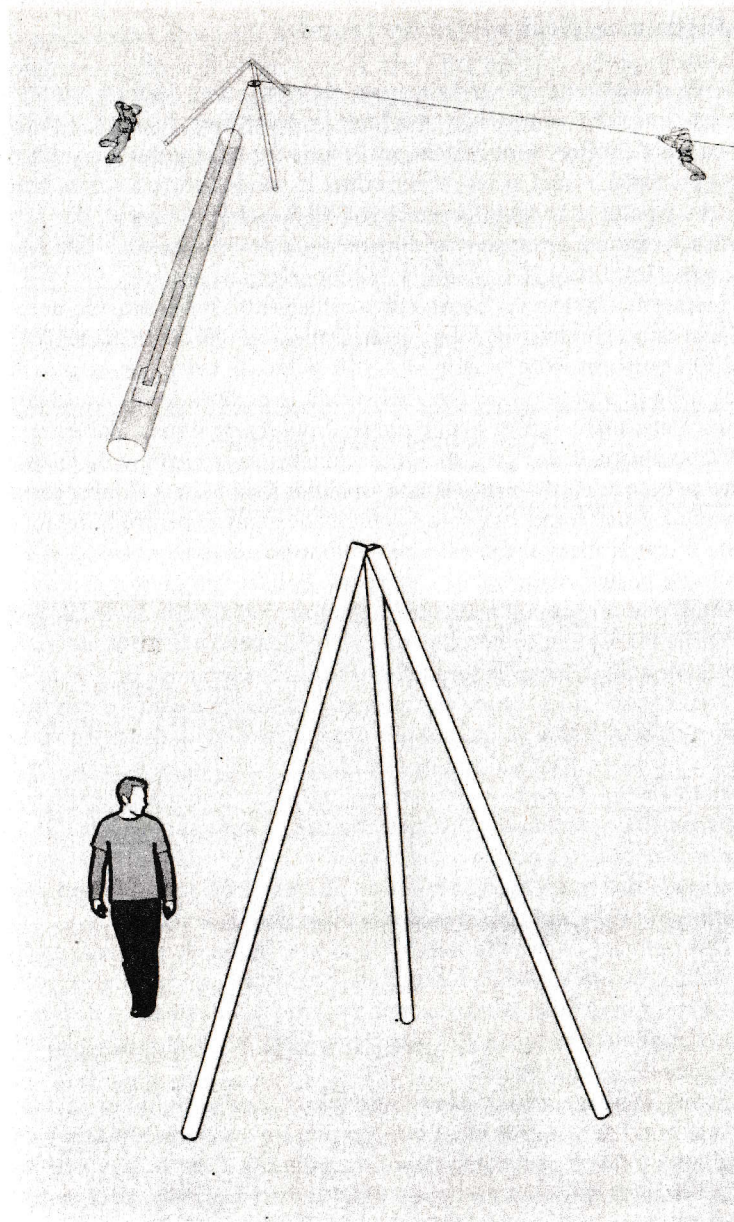


Poza de sus: un suport cu patru picioare, o variație a trepiedului obișnuit, făcut din lemn. E construit din patru grinzi de 10x10 cm, de trei metri lungime și din șase grinzi de 5x20 cm, de trei metri lungime. Folosirea șuruburilor de prindere și a șaibelor mari permite demontarea lui, pentru a fi mai ușor de transportat și de depozitat. Poza de jos: O piesă din oțel poate fi confecționată pentru o mai rapidă asamblare și dezasamblare a suportului construit din grinzi de 4x4. Scripetele poate fi prins în mijlocul acesteia cu ajutorul unui șurub mare.





Deasupra: capra și pârghia sunt o simplă adăugire la burghiu. Aceasta constă în doi stâlpi aflați în poziție verticală care au o grindă orizontală între ei. Acest echipament se folosește pentru a produce mișcări de forare rapide și scurte. Pârghia exercită o forță descendentă, care e o alternativă la frânghia aflată deasupra ei (care se bazează pe o forță de tragere). Schimbarea poziției corporale e deseori de ajutor atunci când cel care manevrează sistemul obosește. Din moment ce pivotul și pârghia sunt folosite doar din când în când, câteva bucle simple (în jurul pârghiei) pot fi de ajuns pentru ca burghiul aflat în interiorul sondei să fie scos rapid și ușor. Când operațiunea e gata, pârghia și capra orizontală pot fi date la o parte până va fi din nou nevoie de ele.



Instrumentele din interiorul sondei

Cele două componente principale ale sistemului de foraj tradițional aflate în interiorul sondei sunt burghiul și ispolul. Deși de obicei e suficient un burghiu tip stea, sunt folosite mai multe forme. Ispolul e un tub cu o valvă sau clapă în vârf, și care se introduce în sonde pentru a scoate noroiul din ele. Ispolul și burghiul ar trebui să aibă același diametru, dar setul e fabricat pentru a se potrivi cu dimensiunea dorită a sondei. Sondele cu diametrul între 10 și 20 de centimetri sunt cele mai comune.

Înainte de a începe să construiești burghie pentru un sistem mic, ar trebui să iei în calcul greutatea oțelului folosit. O piesă de oțel cu un diametru între 5 și 10 centimetri, cu o lungime între 90 și 180 de centimetri și care are o mică daltă în vârf și o buclă de oțel sudată la capătul de sus, va asigura o greutate mai mare. Acesta e un burghiu. Unul foarte simplu, dar extrem de util. Combinația dintre greutate și o terminație de oțel extrem de tăioasă va putea penetra inclusiv piatra, lăsând ispolului sarcina de a elimina resturile și noroiul. Țineți minte că există și o limită de greutate pentru burghiul care poate fi operat manual din exterior. Un burghiu care are între 13 și 22 de kilograme poate fi manevrat de o persoană. Poți face progrese mai mari dacă ai ajutoare cu care să poți manevra un burghiu mai greu de 36 de kilograme. Ispolurile mari, pline cu noroi, pot fi prea grele pentru a fi ridicate manual. Tocmai de aceea, vinciurile sunt folosite deseori în sistemele mici de foraj.

Deși se pot folosi și bare cu un diametru mai mare de 7,5 centimetri, acestea nu se găsesc la fel de ușor precum cele care au un diametru mai mic de 7,5 centimetri. Ținând cont de acest lucru, puteți folosi bare din oțel cu diametre de 5, 6,3 sau 7,5 centimetri pentru a forța o sondă cu un diametru de 10 sau 20 de centimetri. Diversele modele de lame sunt sudate de vârful acestor bare pentru a obține o sondă cu dimensiunile dorite. De asemenea, puteți suda mai multe piese rotunde cu diametru mic în jurul barei pentru a obține o unealtă mai grea și cu o mai mare rază de acțiune.

Din moment ce unealta folosită la forat e destul de grea, orice obiect mare din oțel care are formă rotundă și o lamă bine ascuțită poate fi potrivit dacă e sudat în vârful uneltei (de exemplu, o bucată de șină de cale ferată de 90 de centimetri care are în vârf patru lame fabricate dintr-o tablă de oțel cu o grosime de 1,2 centimetri).

E important ca atunci când construiești corpul burghiului să folosești cea mai lungă și mai grea piesă din oțel pe care o puteți manevra. Corpul burghiului poate fi redus mai târziu dacă simțiți că e prea greu pentru a putea fi folosit. De asemenea, puteți suda și câteva greutateți, dacă simțiți că burghiul e prea ușor și nu poate străpunge pământul.

Lamele ar trebui să fie fabricate din oțel și să aibă o grosime de minimum 6,3 milimetri, dar ar fi de preferat să aibă între 1,2 și 1,9 centimetri. De obicei, lamele sunt bine ascuțite, pentru a maximiza eficiența impactului. Folosirea repetată a burghiului în straturile cu multă piatră va toci lamele, dar acestea pot fi ascuțite din nou folosind un polizor unghiular.

Greutatea barei rotunde 1018

Diametru	Greutate
5 cm	15,4 kg/ml
6,3 cm	25,6 kg/ml
7,6 cm	35,8 kg/ml

Greutatea barei rotunde A36

Diametru	Greutate
5 cm	15,7 kg/ml
6,3 cm	25,9 kg/ml
7,6 cm	36,3 kg/ml

Oțelul reciclat poate fi folosit la fabricarea uneltelor pentru foraj tradițional, dar țineți cont de faptul că, de obicei, acesta e vândut celor care îl reciclează și nu publicului general. De aceea nu prea găsiți oțel la depozitele de fier vechi. Arborii cotiți, pistoanele hidraulice etc. pot fi găsite și adaptate pentru a fi folosite drept corp al burghiului. Sunt atât de multe lucruri pe care le puteți găsi la fier vechi și pe care le puteți folosi, încât enumerarea lor ar fi inutilă. Ar trebui să verificați mai întâi depozitele de fier vechi din localitate și abia apoi, dacă e nevoie, să cumpărați bare noi. Notă: multe depozite de fier vechi au o politică conform căreia clienții nu-și pot alege singuri produsele.

Barele din oțel reciclat pot fi folosite și sunt, deseori, (din punct de vedere financiar) de preferat. De multe ori, căutarea a ceva ce vă doriți într-un depozit de fier vechi și găsirea acelui lucru atunci când aveți nevoie de el sunt coincidențe care nu se prea întâmplă. Având în minte toate acestea, ar trebui să luați în considerare cumpărarea de oțel brut. Acesta poate avea un preț doar puțin mai mare decât cel luat de la fier vechi.

Banii cheltuiți pe materiale pot fi recuperați după primul puț forat și finisat cu succes. După ce v-ați terminat treaba, burghiul poate fi vândut, închiriat sau împrumutat.