

ROCKET MASS HEATERS

Y SUPEREFFICIENT WOODSTOVES
YOU CAN BUILD (AND SNUGGLE UP TO)



Ianto Evans
Leslie Jackson
Cob Cottage Publications

*Traducerea de față se bazează pe ediția din anul 2007,
publicată de editura americană „Cob Cottage Company“.
Prima ediție a lucrării a fost publicată în anul 2004.*





IANTO LESLIE
EVANS JACKSON

ÎNCĂLZITOARE CU MASĂ TERMICĂ

Cărțile traduse gratuit de TEI

2012

1. Sepp Holzer

Permacultura. Ghid practic pentru agricultura la scară mică
[Permacultură]

2013

2. Edward Faulkner

Nebunia aratului

[Agricultură sustenabilă]

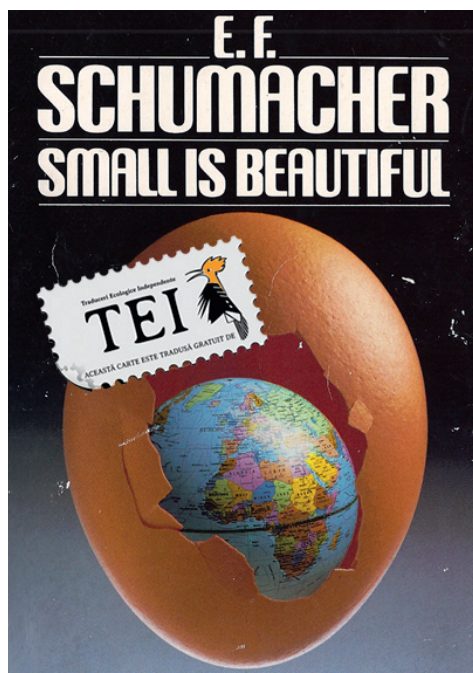
3. Masanobu Fukuoka

Revoluție într-un spic

[Agricultură sustenabilă]

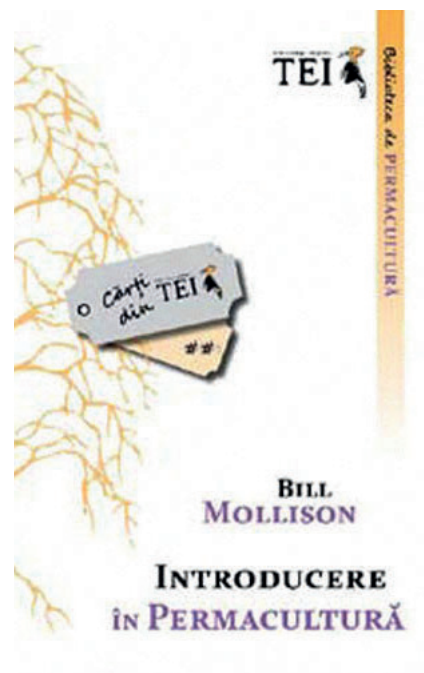
Următoarele lucrări traduse gratuit de TEI

E.F. Schumacher



Ce-i micuț e și drăguț

Bill Mollison



Introducere în permacultură

IANTO LESLIE
EVANS JACKSON


ÎNCĂLZITOARE CU MASĂ TERMICĂ

Ediția I în limba română




CINE SUNTEM ȘI CUI NE ADRESĂM


Pentru orice om lucid, este evident că România de astăzi se află în pragul colapsului, împreună cu sistemul global în care este angrenată. Dacă ar fi doar să enumerăm problemele pe care le avem, dimensiunile acestui cuvânt-înainte ar atinge cote nepermise. De la economie la cultură, de la agricultură la demografie, de la politică la ecologie, de la sănătate la învățământ, practic nu există domeniu în care să nu fie evident dezastrul în care ne aflăm – fie că vorbim, în particular, de „exodul creierelor“, de jaful politic generalizat, de raptul bancar, de rezultatele catastrofale la examenele de capacitate sau bacalaureat sau de calitatea precară a alimentelor pe care le consumăm; de febra consumeristă întreținută permanent de marile corporații, de pământul fertil vândut pe nimic, pe cale să fie otrăvit cu insecticide și pesticide, de izolarea profesioniștilor în favoarea incompetenților sau de profunda decădere morală. Problemele pe care le avem sunt atât de complexe și de interdependente încât a crede că există remedii globale pentru ele înseamnă o naivitate vecină cu orbirea.

Noi, cei din **TEI** , considerăm că **nu există decât soluții „la firul ierbii“** – soluții demarate și întreținute de oameni care nu așteaptă subvenții de la guvern și sponsorizări de la corporații pentru a face binele. Oameni lucizi și integri, care ridică semne de întrebare asupra direcției în care se îndreaptă lumea, cu noi cu tot.

Graba în care suntem siliți să trăim ne-a confiscat timpul de gândire – nu avem timp să discernem între bine și rău, între adevăr și simulacru, între informație și minciună. Iar graba noastră și dezinformarea sunt extrem de profitabile pentru cei care ne repetă zilnic, fără încetare, că soluțiile unice de supraviețuire în ziua de astăzi sunt: job-urile epuizante, creditele pe zeci de ani pentru autoturisme sau locuințe scumpe și ineficiente și consumul dus la maxim.

TEI  s-a născut pentru a face accesibile **informațiile** care dinamitează acest mod de gândire. Cărțile traduse de noi demonstrează fără greș că suntem, zi de zi, captivi ai unei imense iluzii – aceea că nu putem trăi decât așa cum trăim acum: stresați, obosiți, vlăguți de viață, înstrăinați de valorile fundamentale care ne îndreptățesc să ne numim oameni.

În contra unui Sistem al cărui mod de funcționare implică inundarea constantă cu false informații, ne propunem să oferim publicului acele cunoștințe folositoare, ignorate în mod sistematic de „mainstream“ din simplul motiv că de pe urma lor au de câștigat numai oamenii, nu și corporațiile și guvernele. În loc de reziduuri de gândire ambalate țișător, oferim acces la cunoașterea practică. Complet gratuit, dar din dar, fără pretenții, fără trufie și fără clauze ascunse. O bibliotecă a **independenței reale** față de Sistemul absurd în care am fost aruncați în ultimile decade. O serie de cărți care, nădăjduim, vor fi pașaportul de independență în gândire și în fapte al fiecăruia dintre noi.

Așadar, cui se adresează în principal cărțile traduse de TEI? 

Oamenilor care știu că veșnicia nu s-a născut la sat ca să moară la oraș. Celor care s-au săturat de asfalt, de blocuri, de rate și de credite și care caută să iasă din acest angrenaj cât mai repede, dar încă nu au curaj, pentru că nu știu că **se poate** și încă nu știu **cum se face**. Celor care vor să acumuleze cunoștințe solide de agricultură sustenabilă, permacultură, arhitectură ecologică, energii alternative, tehnici și tehnologii domestice și meșteșuguri. Celor care simt șubrezenia sistemului și naufragiul global către care ne îndreptăm, oamenilor care au redus sau se pregătesc să reducă turația motoarelor, pentru că știu că viteza nu va face decât să grăbească și să amplifice impactul inevitabil cu zidul. Celor care știu că revoluțiile încep din pragul propriei case și tot acolo se termină. Țăranilor nescârbiți de sat și încă nedescurajați, dar și orășenilor care încă stăpânesc mai bine tastatura decât grebla. În fine, tuturor celor care știu că orice bucată de pământ vine la pachet cu fâșia nemărginită de Cer de deasupra ei.


TEI

martie 2013

Traduceri Ecologice Independente

TEI



AJUTĂ-NE SĂ AJUTĂM!

Cartea pe care o citești acum pe ecran sau o ții, deja tipărită, în mâini, este rezultatul a sute de ore de muncă migăloasă – traducere, verificare terminologică, adaptare, corectură, editare, punere în pagină și design. Nenumărate e-mailuri și mii de corecturi. **Nici un membru al grupului TEI – fie el traducător profesionist sau amator - nu este plătit pentru munca sa;** tot ceea ce facem, facem gratuit, fără să cerem burse, sponsorizări, fără să solicităm donații și fără să așteptăm medalii, diplome și, eventual, statui în fața ministerului agriculturii. Unii pot numi asta sacrificiu, alții civism, alții tâmpenie crasă și pierdere de timp.

TEI nu este umbrelă pentru nici un partid politic sau ONG; nici unul dintre noi nu are de gând să candideze la președinție sau măcar pentru un post la consiliul local la următoarele alegeri, nici unul dintre noi nu are fabrică de produs insecticide. Dar asta nu înseamnă că nu avem și noi, la rândul nostru, nevoie de ajutor. În schimbul faptului că, prin intermediul nostru, ai acces gratuit în limba română la cărți de importanță fundamentală, pe care nici o editură din România nu a avut puterea sau curajul să le traducă, te rugăm să ne dai o mână de ajutor. **Dacă te simți stăpân pe orice limbă de circulație internațională și îți poți sacrifica câteva ore lunar pentru a traduce câteva pagini împreună cu noi, dă-ne de știre la adresa de mail: carti.din.tei@gmail.com.** Cu cât vom fi mai mulți, cu atât vom putea traduce mai multe volume într-un timp din ce în ce mai scurt – performanță pe care nici o editură, din România sau chiar din străinătate, probabil că n-a atins-o vreodată.

Și chiar dacă nu ești atât de deprins cu o limbă străină, tot ne poți fi de mare folos - dă mai departe cartea de față și celelalte cărți din colecția TEI, anunță-ți prietenii, recomand-o, tipărește-o, fă-o cadou, urmărește-ne pe **Facebook**, pe **Scribd** și oriunde vom mai apărea. Poți chiar să-ți enervezi socrii dându-le din când în când citate din cărțile traduse și publicate de noi, promitem că nu ne supărăm. Suntem siguri că, pe măsură ce crește numărul oamenilor care știu despre TEI, citesc și aplică cele scrise în cărțile noastre, vom fi o țară din ce în ce mai greu de mințit, de controlat și de cumpărat. Îți mulțumim! TEI



Pentru înscrieri, sugestii, recomandări, propuneri etc.:



carti.din.tei@gmail.com

facebook

[TEI Traduceri Ecologice Independente](#)

Scribd.

scribd.com/tei_independente

Note ale primei ediții

Aceasta este o carte mult așteptată despre un sistem unic de încălzire, care va deveni neprețuită și fascinantă pentru oricine dorește să se încălzească cu lemne și să-și mențină confortul 24 de ore pe zi. Doar o mână de oameni au fost destul de piromani și temerari încât să-și construiască încălzitoare cu masă termică pentru încălzirea clădirilor de cob. *Acum vă alăturați găștii lor.*

După ce vom mai face cercetări și vom primi reacțiile cititorilor noștri, este planificată o ediție mai extinsă. Dacă veți avea o contribuție substanțială la noua ediție, vă vom trimite două copii ale acesteia după publicare.

August, 2004

Note ale ediției a doua

Aici, față de prima ediție din 2004, este publicată povestea actualizată a cărții *Încălzitoare cu masă termică pentru încălzirea clădirilor de cob*, însoțită de explicații teoretice și descrierea detaliată a felului în care noi și cunoscuții noștri am construit modele de succes. Cartea include desene îmbunătățite și dezvoltate. De la apariția primei ediții, folosind această carte ca trambulină, mulți dintre prietenii noștri și-au proiectat și construit propriile sobe-rachetă. Ei sunt amintiți în această ediție împreună cu rezultatele invențiilor, experimentelor și descoperirilor lor. Vă invităm și vă încurajăm să încercați voi înșivă aceste metode și să vă folosiți cunoștințele despre foc și creativitatea pentru a găsi propriile voastre versiuni, cu precauția că această știință este în faza speculativă pentru că, până acum, nu s-a făcut mai nimic în această direcție.

Drepturile de autor pentru toate ilustrațiile le aparțin lui Ianto Evans și Leslie Jackson, excepțiile fiind indicate. Textul nu este cu drepturi de autor. Sunteți bineveniți să îl folosiți în ce fel doriți, însă vă rugăm să indicați sursa. Noi ne dorim doar ca oamenii să înceapă să fie interesați de astfel de sobe și să nu mai susțină corporațiile de utilități. Ne ajutați în ceea ce facem dacă veți cumpăra cărți direct de la Compania Căsuța de Cob sau de la Leslie Jackson. Cumpărați o duzină sau o cutie întreagă, oferiți-le în dar sau vindeți-le cu ocazia întâlnirilor, cursurilor, conferințelor etc. Vă vor asigura banii pentru lemnele de foc.

Februarie, 2006



CUPRINS

<i>Subiectul acestei cărți</i>	1	<i>Construirea, pas cu pas</i>	16
<i>Cui se adresează această carte</i>	1	<i>Proiectarea sobei și a acumulatorului termic</i>	17
<i>Notă</i>	2	<i>Dispozitivul de ardere</i>	17
<i>Secțiune transversală printr-un „Încălzitor masic rachetă“ tipic</i>	4	<i>Direcționarea căldurii</i>	18
<i>Iantă știe de ce să alegem soba-rachetă</i>	5	<i>Acumulatorul termic</i>	19
<i>Principalele caracteristici ale sobelor-rachetă pentru încălzire</i>	6	<i>Amplasarea tubulaturii</i>	20
<i>Tirajul asigură funcționarea sobei</i>	7	<i>Dimensionarea mobilierului înzidit</i>	22
<i>Focurile de tabără</i>	7	<i>Planificarea evacuării gazelor arse</i>	22
<i>Coșurile de fum</i>	7	<i>Materiale și unelte necesare pentru un sistem cu tubulatura de 20 cm cu banchetă de cob pentru acumularea căldurii</i>	25
<i>Sobe pe lemne</i>	8	<i>Cărămizi</i>	26
<i>Sobe-rachetă sunt altfel</i>	8	<i>Argilă</i>	26
<i>Combustia și căldura</i>	10	<i>Nisip</i>	27
<i>Cum arde lemnul</i>	10	<i>Butoaie</i>	27
<i>Cei trei T</i>	12	<i>Burlane și coșuri de fum</i>	28
<i>Acumulatorul termic</i>	12	<i>Izolație rezistentă la temperaturi ridicate</i>	29
<i>Cum se propagă căldura</i>	13	<i>Containere pentru izolație</i>	30
<i>Radiația</i>	13	<i>Țeava de oțel</i>	30
<i>Convecția</i>	14	<i>Urbanit</i>	31
<i>Conducția</i>	14	<i>Paie</i>	31
<i>Izolația</i>	15		
<i>Confort prin căldura acumulată</i>	15		

<i>Dimensiuni și proporții</i>	31	<i>Întrebări arzătoare</i>	59
<i>Construirea dispozitivului de ardere</i>	34	<i>Rezolvarea problemelor</i>	65
Mortarul	34	<i>Neajunsurile sobelor-rachetă</i>	69
O machetă	35	<i>Adaptări și alte tipuri de rachete</i>	72
Izolația sub sobă	37	Soba-rachetă pentru încălzirea	
Construirea zidăriei din cărămidă	37	căzii de baie	73
Adăugarea izolației	38	Detroitus și soba-rachetă de buzunar	74
Așezarea butoiului	39	Soba guatemaleză pentru gătit:	
Sfaturi pentru așezarea cărămidizilor	40	<i>estufa rocky</i>	76
<i>Construirea acumulatorului termic</i>	47	Groapa-sobă bengaleză	77
Materiale pentru construirea unei		Încălzirea apei	77
bănci, a unei canapele sau a unui pat	47	Racheta-cafetieră	79
Așezarea burlanelor	47	Cum să faci o sobă-rachetă de buzunar	80
Conectarea sobei la banchetă	47	<i>Cercetări necesare și experimente</i>	82
Amplasarea gurilor de curățare	48	<i>Studii de caz</i>	84
Sculptarea acumulatorului termic	48	Un cuptor pentru uscare cu	
<i>Cum să vă hrăniți și să vă îngrijiți</i>		sobă-rachetă pe lemne	90
<i>dragonul</i>	49	Soba-racheta lui Donkey	91
Aprinde-mi focul	50	Familia Reinhart	92
Folosirea hârtiei și pregătirea		Bernhard Masterson	95
pentru aprindere	50	Kiko Denzer	97
Adăugarea surcelelor	51	Flemming Abrahamsson	99
Alimentarea focului	51	<i>Glosar</i>	101
Combustibilul pe care îl ardeți	52	<i>Mai multe informații</i>	102
Păstrați-l uscat	52	Resurse pentru Piromania	102
Selectarea surcelelor	52	Cărți despre construcții naturale	
Cum alegem lemnul pentru foc	53	și arderea lemnului	103
<i>Întreținerea</i>	54	Despre compania „Căsuța de cob“	104
<i>Gătitul pe soba-rachetă</i>	56	Postață	106
<i>Foc! Foc!</i>	58	Mulțumiri	107



Subiectul acestei cărți

Această carte prezintă un concept revoluționar pentru sobele pe lemn, care asigură o combustie curată, aproape completă, cu folosirea cu randament ridicat a căldurii produse. Sobele-rachetă se află încă în faza experimentală, doar câteva sute fiind întrebuințate regulat până la începutul lui 2006, însă unele au funcționat bine, zilnic, timp de mai mult de un deceniu. Ele economisesc combustibilul și ne redefinesc conceptele de încălzire a casei, ardere a lemnului și a dependenței de cărbune, păcură, energie hidro sau nucleară pentru confortul nostru. Sobele-rachetă cu masă termică pot fi construite acasă, de oameni relativ necalificați. Deși se potrivesc cel mai bine pentru casele de pământ, cu zidurile, pardoselile și mobila lor înzidită care constituie o masă termică masivă, aceste sobe pot fi construite în interiorul oricărui tip de structură – de la containere pentru mărfuri până la iurte.

Termenul de sobă-rachetă a fost folosit cu larghețe timp de douăzeci de ani cu referire la o gamă destul de largă de aparate de ardere pentru gătit și încălzire.

În această carte, pe lângă modelul descris în detaliu, principiile „rachetei“ au avut diverse aplicații. Împreună cu Larry Jacobs am conceput o versiune care foloseș-

te numai un butoi de metal și două burlane, care mai târziu a primit numele de „rachetă de buzunar“ (vezi Detroitus: *Racheta de buzunar*). Mai târziu, pe la sfârșitul anilor '80, am ajutat la realizarea unei sobe pentru gătit, pentru un singur vas, confecționată din beton ușor, pentru orășenii guatemalezi. Mai recent, au apărut sobe pentru gătit mici, portabile, făcute din cutii de conserve și o simplă izolație. De asemenea, au fost construite experimental cuptoare și încălzitoare pentru apă, cu ardere tip „rachetă“.

Probabil cel mai semnificativ, „Sobele-rachetă cu masă termică“ întrebuințate pentru încălzirea casei, care încep acum să apară pe tot cuprinsul Americii de Nord și în nordul Europei, promet la modul cel mai real să îmbunătățească confortul și să reducă cantitatea de combustibil ars, micșorând astfel aportul de CO₂ în gazele care cauzează efectul de seră. Acest sobe transformă tot lemnul în căldură, și pot stoca aproape toată căldura generată, pentru confort optim, când aveți nevoie de ea.

Cui se adresează această carte

Acest manual este destinat piromanilor, tinichigiilor, oamenilor curioși în privința focului, celor care își construiesc singuri casele, persoanelor cu minte iscoditoare, celor care

construiesc cu propriile mâini, care doresc să fie mai puțin dependenți de sistem și sunt preocupați de protecția mediului, și, cel mai mult, celor care doresc să se simtă confortabil acasă. Domeniul „sobelor-rachetă“ este unul experimental, al cărui timp a sosit de mult. Joaca și inovația sunt călduros recomandate. Așa cum spune prietenul nostru Tom Frame (Vedeți Studii de caz, p. 84), „Nu vă temeți să încercați ceva nou sau diferit. Nu aveți piesa potrivită? Încercați altceva. Nu puteți da un telefon ca să aflați un răspuns rapid? Aveți încredere în propria judecată. Nu vă puteți dumiri nicicum? Așteptați, aveți răbdare. Treceți mai departe la altceva, dacă se poate. Răspunsul va veni de la sine. Cel mai important este să nu grăbiți acest lucru! Chiar vă doriți să funcționeze odată ce ați terminat-o de construit. Lăsați-vă tot timpul necesar“.

Modelul de „rachetă“ pentru încălzire pe care îl descriem este adaptat destul de bine climatului de pe coasta Pacificului, însă nu se limitează la acesta. După ce veți înțelege principiile „Sobei-rachetă cu masă termică“, veți putea să o modificați conform propriilor voastre necesități de încălzire.

Proiectul sobelor-rachetă este investigativ; utilizarea lor este experimentală; atenția pe care o necesită vă poate fascina sau poate că excentricitatea lor vă va irita. Pentru următoarea ediție, așteptăm să aflăm (și să învățăm din acestea) reacțiile voastre, observațiile, lucrurile de care v-ați împiedicat, epifaniile și fanteziile. Așadar FOC! Trimiteți-ne imagini și desene. Dacă vom folosi materialele trimise de voi, vă vom trimite două copii ale noii ediții.

Notă

Nici Ianto Evans, Leslie Jackson și nici Compania Căsuța de Cob (Cob Cottage Company) nu pot fi în nici un fel considerați răspunzători pentru pagubele, incendiile sau accidentările care pot apărea ca urmare a folosirii acestui material. Aceste sobe sunt experimentale și, pe lângă asta, noi nu avem nici un fel de averi cu care să vă putem despăgubi. Așadar, bucurați-vă din plin de incendii și arsuri. Pentru unele precauții, vedeți capitolul Foc! Foc! (p. 58).

Dispozitivul de ardere ...



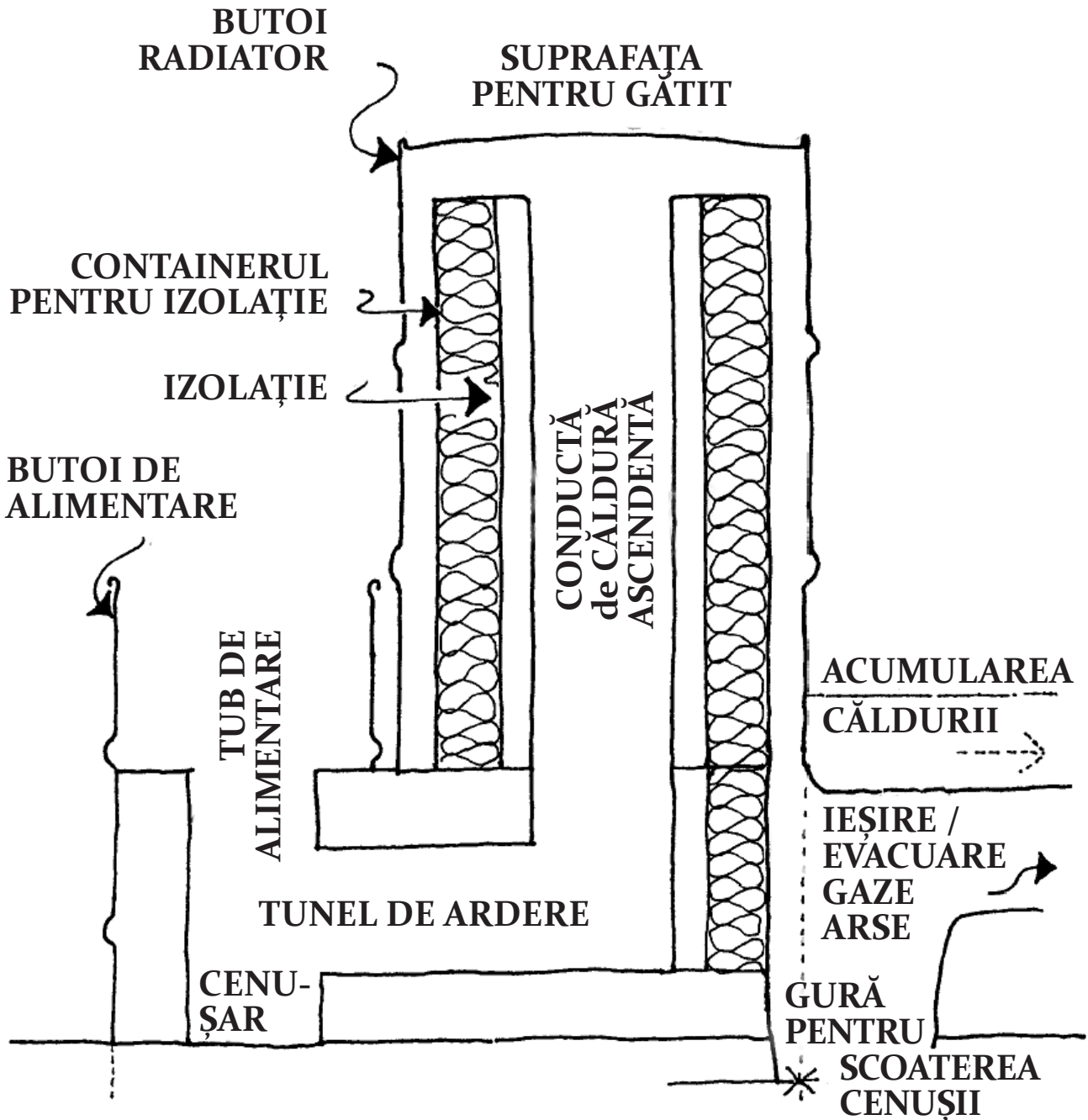
Soba-rachetă din căsuța lui Ianto Evans, văzută de sus. Lemnul de foc uscat, crăpat în bucăți subțiri, butoiul mic pentru alimentare, cu capac, și butoiul mai mare în care se află conducta de căldură ascendentă, cu un ceainic.

... este conectat la acumulatorul termic



Ianto demonstrează modul de întrebuințare a sobei.

Secțiune transversală printr-un „Încălzitor masiv rachetă” tipic



<== Dispozitiv de combustie Acumularea căldurii ==>

Ianto știe de ce să alegem soba-rachetă

Conceptul sobei-rachetă s-a născut din preocupările mele din perioada cuprinsă între 1976 și sfârșitul anilor 1980, în mare parte legate de găsirea soluțiilor pentru criza internațională a lemnului de foc și a problemei fumului din casele oamenilor tradiționali. În Guatemala, în anii '70, am ajutat la elaborarea sistemului sobei Lorena, care utilizează un amestec de nisip și argilă pentru vatră, pentru susținerea vaselor pentru gătit și pentru stocarea surplusului de căldură. Acest sistem a atras rapid atenția întregii lumi, fiind acum folosit pe scară largă în America Latină, Asia și Africa. Mai târziu, am făcut parte dintr-o echipă care a lucrat în peste douăzeci de țări, ajutând oamenii să creeze aparate pentru gătit mai bune. Am petrecut marea parte a deceniului în sate, în casele oamenilor, mai ales cu femeile care erau cele care, de fapt, găteau. Un rezultat al experienței mele ca piroman profesionist au fost unele lucrări din Statele Unite, ca încercare de a îmbunătăți sobele pe lemn folosite pentru încălzire în climatele reci.

La acel moment, sobele pe lemn fuseseră foarte puțin îmbunătățite timp de peste o sută de ani. Formatul de bază fusese întotdeauna o simplă cutie de metal având atașată o țevă de ieșire. Soba încălzește aerul din jur, care se ridică și încălzește tavanul, circulând treptat pe măsură ce se răcește. Pentru o încălzire optimă, ar trebui să stați pe tavan, direct deasupra sobei. În general, cu cât se pierde mai multă căldură pe horn, cu atât arderea este mai bună.

Evident, această metodă este foarte ineficientă prin însuși conceptul ei. Cerul

nu are nici un interes să fie încălzit. Mai rău, cele mai multe sobe pe lemn au o ardere incompletă, adică nu toată energia disponibilă în lemn se transformă în căldură. Mare parte din potențialul termic al lemnului părăsește soba odată cu fumul, particulele și gazele nearse. Rezultatul include otrăvirea vecinilor aflați pe direcția vântului, folosirea excesivă a lemnului de foc și frustrarea personală. Standardele pentru aer curat impuse de guvernul federal în anii 1980 au încercat să limiteze volumul de fum și de particule emise de sobele pe lemn comerciale, însă nici pe departe nu au asigurat o ardere curată.

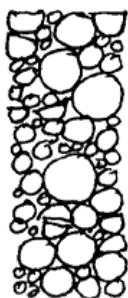
Scopul nostru în dezvoltarea sobelor de tip „rachetă“ a fost să regândim în întregime felul în care să ardem lemn în interiorul unei case, astfel încât să îmbunătățim confortul uman, să folosim mai puțin lemn de foc și să reducem poluarea.

Rezultatele sunt imprevizibile. În căsuța mea, eu ard cam două treimi de stânjene¹ de lemn de foc (brad sau anin) pe an, pe când vecinii mei folosesc în medie 3-5 stânjene. De obicei, poți să îți dai seama când sunt acasă oricare dintre vecini după fumul care le iese pe hornuri. În contrast, noi avem o ardere atât de curată încât vizitatorii care intră în casa mea vor să știe cum de este atât de cald și bine fără ca soba să ardă. Imaginați-vă surpriza lor când află că, de fapt, soba arde fericită.

Acum, când scriu aceste pagini, stau lângă propria mea sobă-rachetă în căsuța mea de cob în miezul iernii din Oregon. Am construit eu însumi această sobă într-o singură zi, din componente reciclate care au costat mai puțin de 50 \$.

¹ Unitate de măsură pentru volumul lemnului așezate în stivă, egală cu 8m³ (TEI).

Începând cu ultimii ani ai deceniului '80, sobele-rachetă cu masă termică au fost unica mea sursă de căldură, în afară de soare. Timp de șaptesprezece ani am putut evalua zilnic aceste încălzitoare care mi se potrivesc mai bine decât orice altceva aș putea găsi.



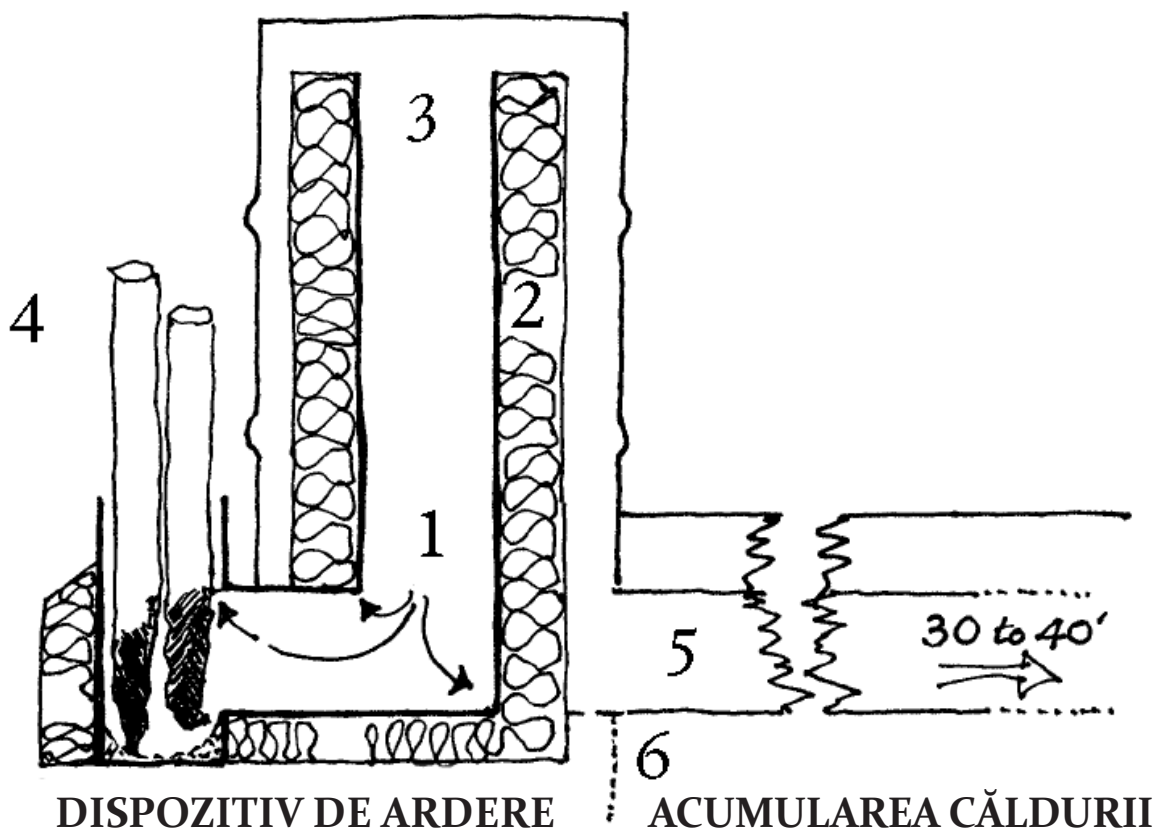
PATRU STÂNJENI



Comparație între consumul anual de lemn.
Grămada din stânga este a vecinului meu,
cea din dreapta este a mea.

Principalele caracteristici ale sobelor-rachetă pentru încălzire

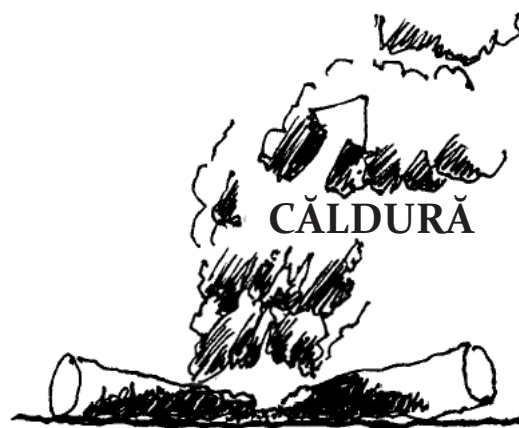
1. O cameră de ardere în forma literei J, cu întoarceri abrupte, în unghiuri drepte. Gazele fierbinți care urcă de-a lungul laturii lungi trag aerul rece în josul laturii scurte, trecând prin combustibil.
2. O cameră de ardere închisă, cu izolație, pentru atingerea unor temperaturi ridicate. (Izolație = temperatură ridicată = ardere completă = randament ridicat).
3. Un horn izolat, aflat chiar în interiorul sobei (creează tiraj).
4. Lemnul de foc stă vertical și arde numai la capătul de jos, alimentând soba gravitațional pe măsură ce cade în foc.
5. Capacitatea de a împinge gazele încălzite prin pasaje orizontale lungi în pardoseli, paturi sau banchete.
6. Conceptul de separare a dispozitivului de ardere față de partea de utilizare a căldurii astfel produse, și în special, acumularea căldurii timp de ore, sau chiar zile, în mobilierul ieftin, înzidit.
7. Randamentul extraordinar, atât la extragerea căldurii din combustibil cât și la cedarea căldurii pentru utilizare când și unde este necesară.
8. Ușor de construit, din materiale necesitare.



Tirajul asigură funcționarea sobei

Focurile de tabără

Un foc de tabără arde lemnul în aer liber, în spațiu deschis. Succesul arderii depinde de un flux constant de aer. Oxigenul, care constituie o cincime din aerul nostru, se combină cu uleiurile volatile și cu alte produse gazoase eliminate prin fierbere din lemn, generând astfel căldură. Nu vă puteți încălzi prin contact; cărbunii sunt prea fierbinți; v-ați arde și, dacă ați sta în calea gazelor fierbinți încercând să vă încălziți, ați fi încetul cu încetul afumați și în cele din urmă, asfixiați. Pentru persoanele care vor să se încălzească este disponibilă doar radiația directă a cărbunilor și a flăcărilor. Însă cea mai mare parte a căldurii este în mod normal risipită. Vă puteți încălzi numai la o anumită distanță de foc.

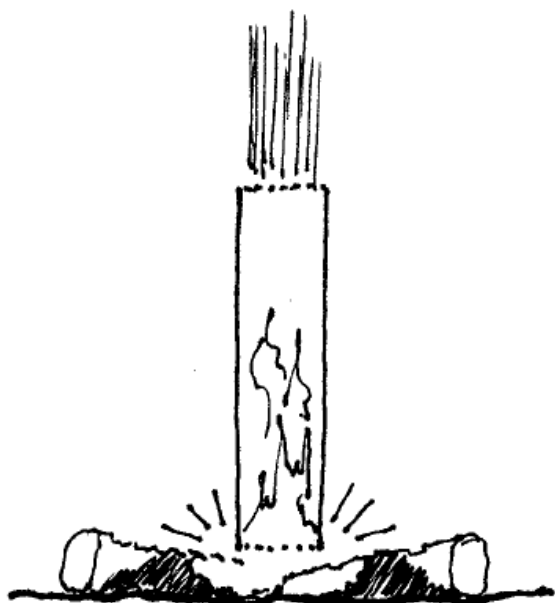


Focul de tabără: încălzește în principal prin radiație

Coșurile de fum

Coșurile de fum aspiră. Ele trag în sus aerul pentru că gazul dinăuntrul lor este mai fierbinte decât aerul care le înconjoară. Tirajul depinde atât de înălțimea coșului, cât și de temperatura interioară medie. Deci se poate obține același efect cu un coș foarte înalt, cu temperaturi mai degrabă scăzute (ca în cazul

celor mai multe fabrici) sau, invers, cu un coș scurt, foarte fierbinte. Un coș înalt de 30 de metri care este cu 20 de grade mai cald decât aerul din jur generează, în mare, același tiraj ca și un coș de numai 0,6 m, însă mai fierbinte cu o mie de grade.

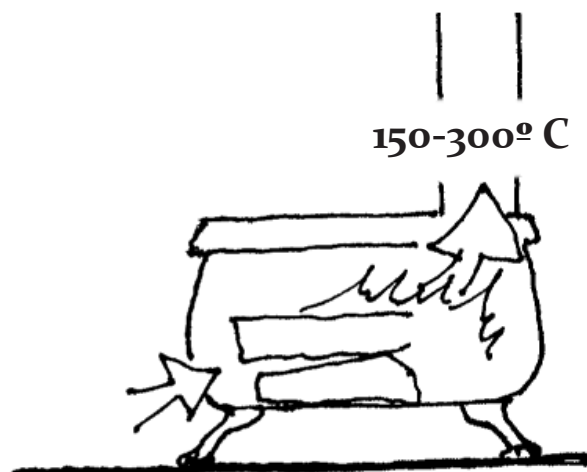


Încercați un experiment simplu:
Țineți orice fel de tub din carton sau metal deasupra unui foc de tabără care arde mocnit, cât mai aproape de tăciuni. Focul va prinde viață imediat, tăciunii vor străluci mai puternic și vor fumega mai puțin.
Focul va arde mai bine.

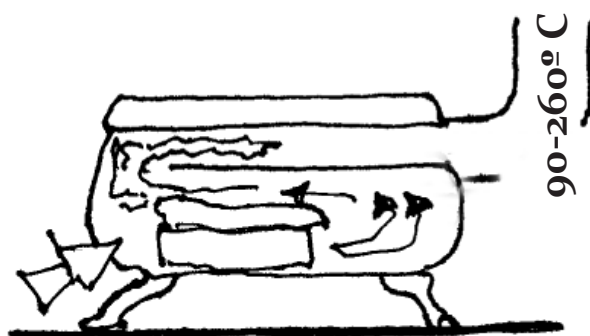
Sobele pe lemne

O sobă pe lemne este un container ignifug în care arde focul. Pentru circulația oxigenului prin combustibil, un coș conduce în sus gazele fierbinți, absorbind aerul rece care trece prin combustibil (și probabil prin casa voastră). Dacă nu este aspirat suficient aer, combustibilul doar va piroliza – adică sub acțiunea căldurii, substanțele volatile vor fi eliberate, fără să ardă – producând fum care nu are suficient oxigen ca să ardă. Dacă intră prea mult aer, aerul rece va dilua gazele fierbinți din horn și va scădea temperatura de ardere, înrăutățind arderea. Pentru ca

întregul sistem să funcționeze, coșul de fum trebuie să fie fierbinte, iar dacă este amplasat în afara clădirii, căldura prețioasă din clădire se pierde în aer.



O sobă din metal este un progres față de focul deschis, însă încă risipește multă căldură.

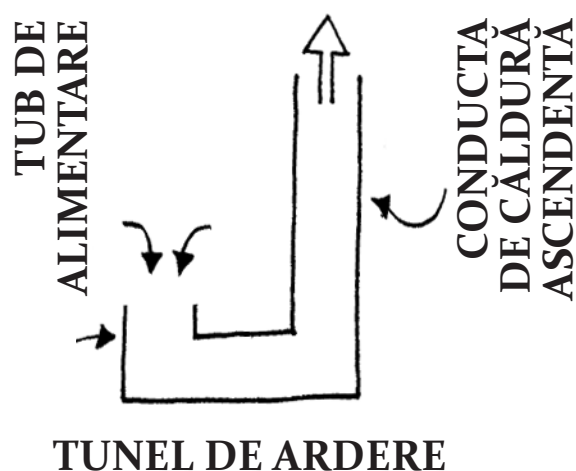


Un deflector – poliță îmbunătățește situația: o ardere mai curată și o temperatură mai mică la ieșire.

Sobele-rachetă sunt altfel

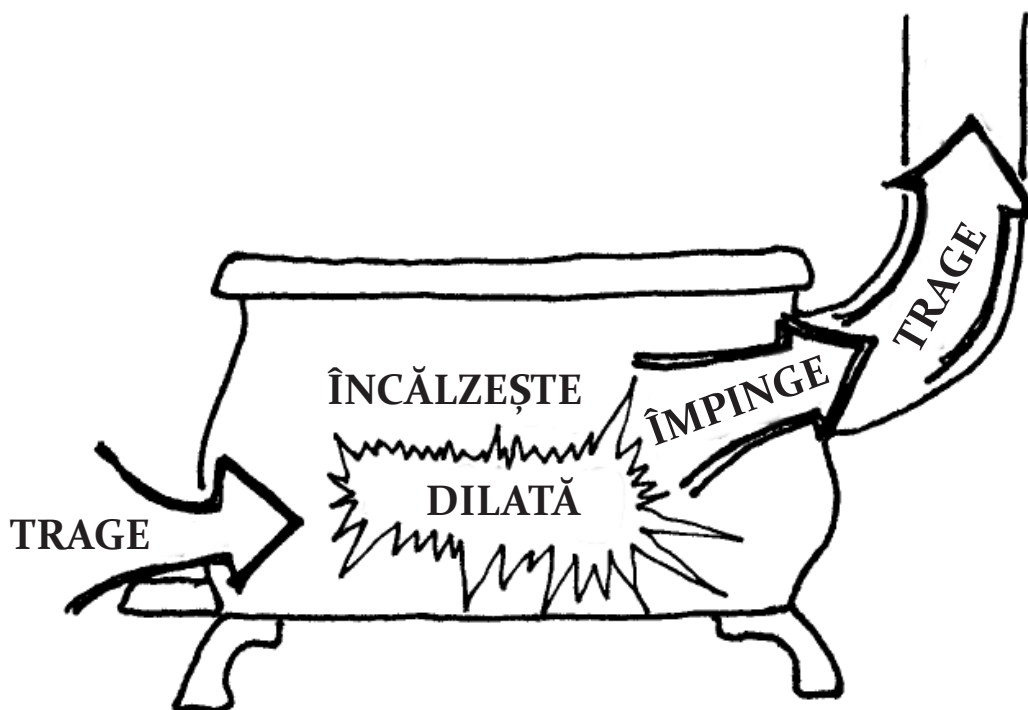
Partea revoluționară a sobelor-rachetă pentru încălzire este conceptul de **amplasare a hornului** (conducta de căldură ascendentă) **în interiorul sobei**. Același lucru se realizează prin înglobarea conductei de căldură ascendentă astfel încât gazele să fie reținute atât timp cât conțin cea mai mare parte a căldurii. Apoi, prin conducerea acestor gaze printr-o masă de zidărie, ele se răcesc înainte de a ieși din clădire.

Soba din casa mea are un horn interior de aproximativ 90 cm înălțime, care funcționează între 650 și 980° C. Butoiul de metal care înconjoară coșul radiază destulă căldură astfel încât temperatura gazelor de ardere scade probabil până la 260-370° C până ajung să iasă din sobă. Însă acum, în loc să pierd această căldură prin evacuarea gazelor fierbinți din casă, noi le direcționăm printr-o canapea de cob și piatră, astfel încât la ieșirea din clădire temperatura să scadă până la 32-93° C.

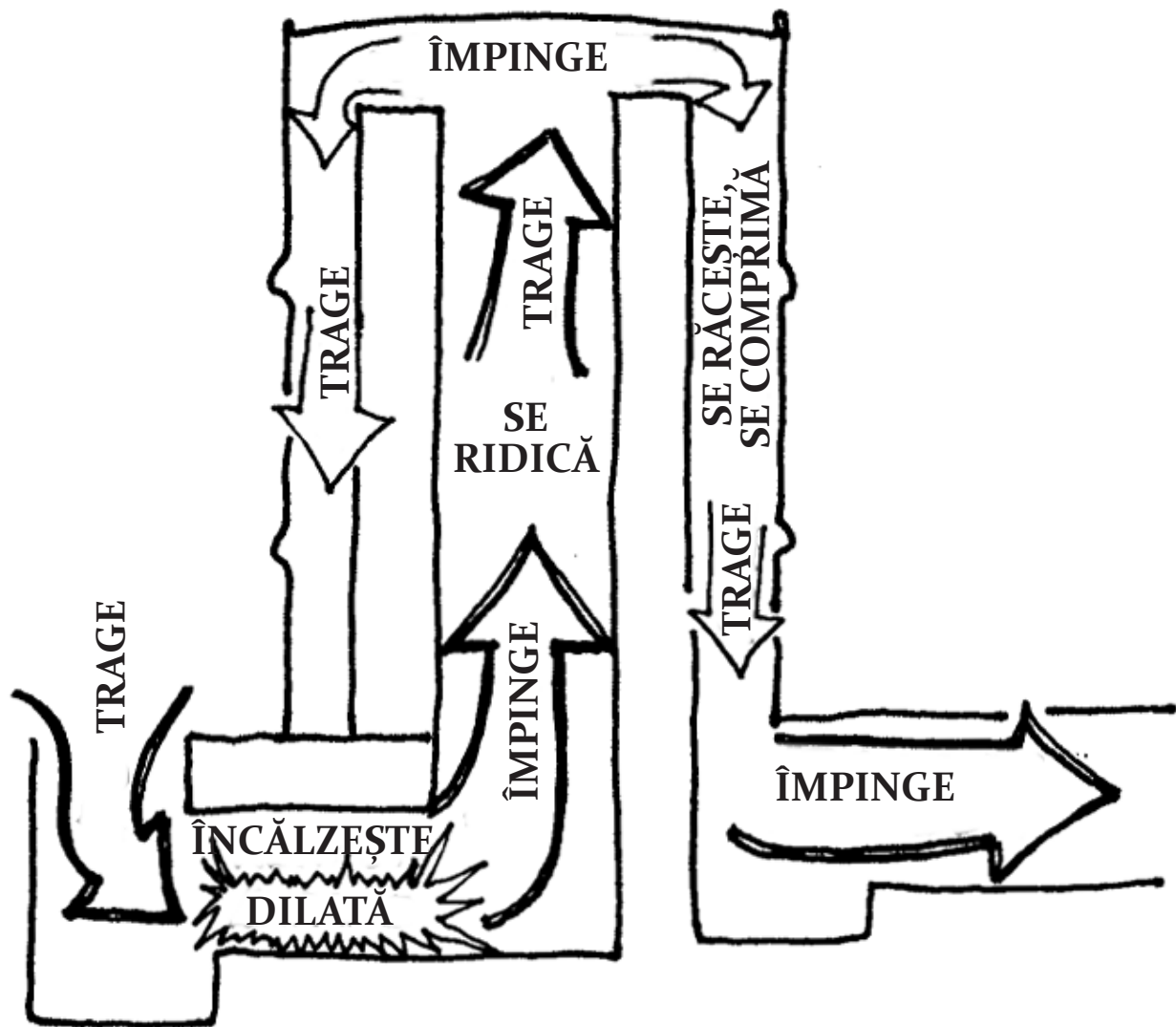


Miezul „rachetei“ este un tub de forma literei J cu colțuri pătrate, așa cum arată schița. Combustibilul cade în latura scurtă a J-ului, care se numește „tub de alimentare“. Arderea are loc în partea orizontală, pe care o vom numi „tunelul de ardere“, iar drumul flăcărilor se extinde în sus prin latura lungă a J-ului, denumită „conducta de căldură ascendentă“.

SE RIDICĂ, SE COMPRIMĂ



O sobă – cutie de metal împinge gazul fierbinte în sus spre coș, care, la rândul lui trage aerul prin cutie.



O sobă-rachetă împinge gazele fierbinți printr-un acumulator termic, pe care vă puteți încălzi corpul prin contact.

Combustia și căldura

Cum arde lemnul

Aerul pe care îl respirăm conține aproximativ 20% oxigen. Oxigenul este foarte reactiv și, la temperatura potrivită, se va combina cu aproape orice element, pe care îl va arde, eliberând energie sub formă de căldură. Materialele diferite se aprind la temperaturi diferite. De exemplu, fosforul va arde prin simpla expunere la oxigen la

temperatura camerei, însă oțelul trebuie încălzit la mii de grade ca să ardă. La început, când lemnul este încălzit, lignina și celuloza, care constituie marea parte a masei lemnoase, se descompun într-o gamă largă de compuși chimici gazoși, de la cei simpli până la cei mai complecși. Când aceștia ajung la o anumită temperatură, se aprind și ard, combinându-se cu oxigenul și producând flăcările, în procesul cunoscut sub denumirea de combustie.

Observați o bucată de lemn de foc pe tot parcursul ciclului ei de ardere, începând cu prima expunere la căldură și până la transformarea în cenușă. În primul rând (a), veți observa jeturi de abur și gaze palide vizibile, care țâșnesc pe măsură ce ajung la punctul de fierbere în interiorul lemnului. Apoi (b), va apărea fumul, albastru sau gri, uneori negru, înecăcios, cu miros toxic (chiar este). Treptat (c), părțile exterioare vor începe să strălucească, pe măsură ce (d), fumul, se aprinde. Apoi, în cele din urmă, rămân numai (e), cărbunii incandescenti, fără fum, fără flăcări mari, doar flăcările mici, albastre, cu care ard acei cărbuni.

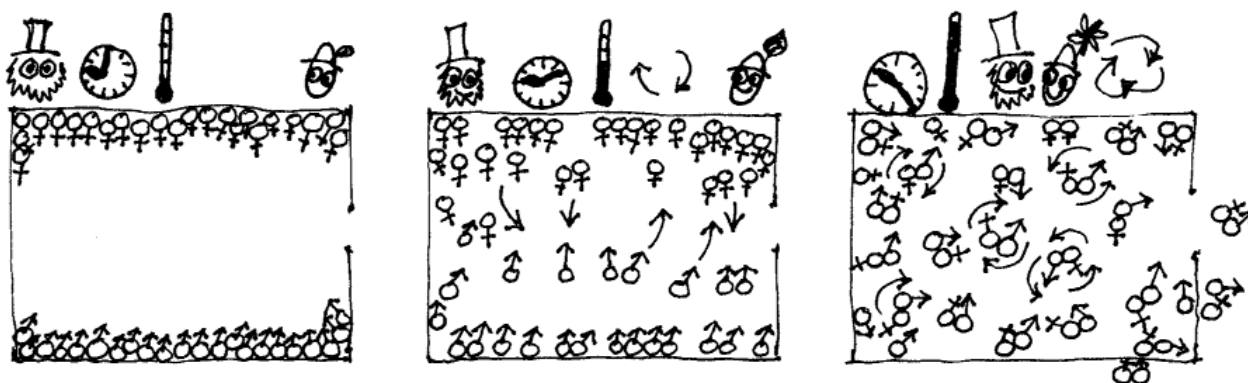
Tocmai ați observat (a) lemnul încălzindu-se și uscându-se, (b) uleiurile volatile fierbând odată cu piroliza celulozei și a ligninei (descompunerea sub acțiunea căldurii) în urma căreia rezultă alte sute de compuși chimici. Atunci când temperatura este suficient de ridicată (c) carbonul rămas după piroliză, mangalul, va arde incandescent, creând monoxid de carbon și eliberând căldură, și (d) fumul se aprinde cu flăcări lungi și galbene, transformându-se în dioxid de carbon și vapori de apă, bineînțeles dând la rândul său căldură. În final (e) fumul dispare și rămân tăciunii incandescenti. Acele flăcări mici și albastre sunt monoxidul de carbon care arde, creând dioxid de carbon și producând, din nou, și mai multă căldură.

Dacă nu este suficient oxigen, combustia va fi incompletă, producând mai mult fum și monoxid de carbon și, bineînțeles, mai puțină căldură. Același lucru se întâmplă dacă zona în care are loc arderea este prea rece sau dacă oxigenul pătrunde prea repede (la fel ca atunci când suflăm

în lumânare ca să o stingem). Focurile de tabără fumează la început de cele mai multe ori, din lipsa căldurii, însă fac mult fum chiar dacă împiedicați circulația aerului cu frunze ude, pământ aruncat cu lopata etc. Soba perfectă primește exact atât oxigen cât este necesar, dispersat în gazele din fum, și are o temperatură suficient de ridicată pentru ca totul să ardă până în faza de vapori de apă, dioxid de carbon, căldură și puțină cenușă.

Date fiind problemele cauzate de dioxidul de carbon ca gaz cu efect de seră, oamenii sunt uneori șocați când află că soba îl elimină în aer, și totuși orice sobă pe lemne, chiar și cele cu ardere curată, vor elimina dioxid de carbon, la fel ca și o termocentrală pe cărbune, păcură sau gaz, sau o mașină alimentată cu benzină. Cu cât ardem mai curat lemnul, cu atât vom folosi o cantitate mai mică, pentru că îl ardem mai eficient, creând astfel mai puțin dioxid de carbon. Pentru a fi responsabili, nu e nevoie să renunțăm la arderea hidrocarburilor drept combustibil, ci să *reducem* folosirea acestora până la un nivel sigur. Acesta este un motiv bun nu numai pentru folosirea sobelor pe lemn cu ardere curată, ci și pentru case mai mici, case solare pasive, spații mai mici, încălzirea corpului prin contact direct, fără să încălzim nimic din ce nu trebuie încălzit.

Pentru discuții mai detaliate pe această temă, puteți citi *Enciclopedia arzătorului de lemne (The Woodburner's Encyclopedia)* sau *Încălzirea casei cu lemn (Heating Your Home with Wood)* (vezi Cărți Recomandate).



Timp, Temperatură, Turbulențe. Un dans în hambar este ca un foc bun. Distracție bună și curată.

Cei trei T

În încercarea de a obține o ardere curată, gândiți-vă la 3T: timp, temperatură, turbulențe. Toate moleculele de oxigen și moleculele gazelor de ardere trebuie să se poată găsi reciproc și să se îmbine. Este la fel ca în cazul acelor dansuri country uriașe, când toți bărbații se aliniază lângă un perete și toate femeile lângă peretele opus. Când începe muzica, toată lumea se năpustește pe ringul de dans, căutând un partener de celălalt sex. Pentru ca toți să își găsească perechea, melodia trebuie să se prelungească (timpul), muzica să își întetească ritmul (temperatura) și dansul să devină mai vioi (turbulența).

Deci combustia voastră are nevoie de o cameră de ardere **izolată** (ca să mențineți dansatorii la temperaturi ridicate), o conductă de căldură ascendentă suficient de **înaltă** (pentru ca tot oxigenul să fie folosit pe măsură ce dansatorii ușori, înfierbântați, își croiesc drum în sus, învârtindu-se), și un profil care să întrerupă linia dreaptă ca să întoarcă gazele (cum s-ar spune, „să le scuture dosurile“). De aici **coturile abrupte în unghi drept** din interiorul unei sobe-rachetă.

Acumulatorul termic

Chiar și atunci când ardem lemnul cu un randament de sută la sută, dacă irosim căldura nefolosind-o, eficiența este îndoielnică. O sobă convențională cu arderea cea mai curată, dotată cu o cameră de postcombustie de primă clasă, poate să ardă bine și curat tot lemnul, însă, pentru a putea funcționa, trebuie să irosească prin evacuare la coș o parte din căldura generată.

Spre deosebire de o sobă convențională pe lemne, sobele-rachetă nu trebuie să piardă căldura pentru a menține arderea. Dispozitivul de ardere din miezul unei sobe-rachetă transformă lemnul doar în dioxid de carbon și vapori de apă, cu foarte puțină cenușă din lemn, și căldură. Cum folosim această căldură este o altă poveste.

Dacă în cazul unei sobe pe lemn, coșul trage aerul rece prin sobă și împinge gazele fierbinți în exteriorul clădirii, soba-rachetă creează o presiune pe care o putem ghida și controla pentru ca efectiv să **directionăm căldura înspre locul în care avem nevoie de ea**. Putem găti cu această căldură, sau ne putem încălzi casele, sau pe noi înșine.

Prin atașarea sobei-rachetă la un dispozitiv de acumulare a căldurii, putem să extra-

gem căldura din gazele evacuate și să o stocăm pentru perioade de timp destul de îndelungate. Patul dublu de trei tone atașat la soba-rachetă din biroul nostru rămâne sesizabil de cald timp de trei zile după ce a fost încălzit. Se comportă ca un acumulator termic, pastrând căldura cât timp soba arde și eliberând-o încet, mai apoi.

De reținut că în dispozitivul de acumulare a căldurii – adică partea care urmează după dispozitivul de ardere – nu sunt de dorit turbulențe. Orice obstrucționare care ar cauza turbulențe va afecta tirajul. Pe de altă parte, gazele de ardere se mișcă mult mai încet decât într-o sobă convențională pe lemn, astfel încât coturile strânse nu vor fi o problemă prea mare într-o țevă cu diametrul de 15 cm sau mai mare.

Cum se propagă căldura

Căldura se redistribuie veșnic, părțile mai calde ale universului încercând constant o democratizare prin încălzirea cu generozitate a împrejurimilor mai reci. Orice lucru mai cald va încerca întotdeauna să încălzească ceva mai rece. Dacă diferența de temperatură este mare, căldura se propagă mai repede, cu toate că impedimentele în transferul termic (izolatorii) vor încetini întotdeauna acest proces. Amintiți-vă că există trei modalități prin care căldura se transmite de la elementul mai cald la cel mai rece: radiația, convecția și conducția.

Radiația

Radiația este transferul direct de energie prin spațiu. Uneori se manifestă sub forma luminii vizibile, de exemplu razele soarelui; adeseori lungimea de undă este mai mare și, ca urmare, invizibilă pentru ochiul uman,

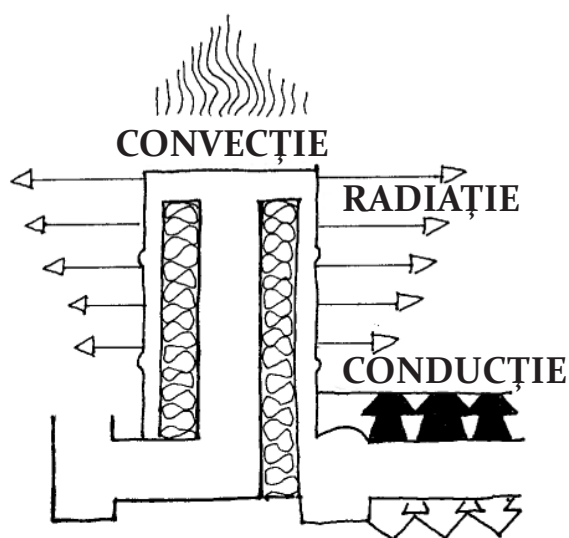
cum este cazul căldurii radiate de o sobă de metal pe lemne. Uneori este o combinație, așa cum este focul de tabără, sau când priviți în interiorul prăjitorului de pâine (care este un încălzitor prin radiație, în care atât razele vizibile cât și cele invizibile vă prăjesc pâinea).

Radiația se propagă în linie dreaptă, în toate direcțiile, în sus, în jos și de jur împrejur, simultan prin spațiu, până când întâlnește o suprafață solidă, unde este reflectată și absorbită în proporții variabile. Unele suprafețe, cum ar fi aluminiul lustruit, reflectă un procent ridicat. Pielea, pe de altă parte, absoarbe o parte mult mai mare, ceea ce este un lucru bun atunci când ne este frig, și mai degrabă nefericit atunci când ne este prea cald.

Toate acestea vă sunt folositoare dacă faceți un foc de tabără, care vă încălzește doar prin radiație, sau dacă folosiți un prăjitor, care este un aparat de gătit prin radiație. Totuși, din punct de vedere al confortului, radiația are dezavantaje. Un dezavantaj evident este faptul că încălzește doar suprafețele expuse. Partea din față poate fi supraîncălzită pe când spatele vă îngheață, iar îmbrăcămintea ar putea să vă împiedice total să vă încălziți de la o sursă de radiație. Pentru cea mai bună radiație, suprafața sobei trebuie să aibă o temperatură periculos de mare și, pe măsură ce suprafața radiantă își modifică temperatura în funcție de complexitatea arderii lemnului, trebuie să vă mișcați mereu pentru a rămâne în zona de confort.

Cantitatea de radiație primită este direct proporțională cu temperatura sursei și invers proporțională cu distanța la care vă aflați față de sursă.

O suprafață radiantă mai fierbinte cedează în mod disproporționat mai multă căldură pe măsură ce se încălzește. Dacă vă apropiați de două ori mai mult de o sobă fierbinte, veți primi mai mult decât dublul de căldură.



Modul de deplasare a căldurii într-o sobă-rachetă.

Convecția

Convecția este transferul de căldură prin deplasarea particulelor în interiorul gazelor sau lichidelor. Fumul se ridică pentru că este mai cald decât aerul din jur. Priviți cu atenție un pahar cu cacao fierbinte sau cu supă miso² și veți observa multă agitație – lichidul mai cald se ridică iar cel mai rece coboară. Acest fenomen este convecția. Într-un „cuptor cu convecție“, mișcarea nu este în întregime naturală – cuptorul are un ventilator. O altă denumire improprie este cea a „radiatoarelor“ amplasate sub ferestre, care încălzesc clădirile publice, pentru că de fapt acestea sunt convectoare. Nu pot fi suficient de fierbinți pentru a fi eficiente ca radiatoare pentru că s-ar afla prea departe de majoritatea persoanelor. Cea mai mare parte a căldurii provenite de la aceste „radiatoare“ este antrenată în sus de aerul în mișcare.

Ca modalitate de a încălzi corpul omenesc, convecția nu este chiar atât de folositoare. Pentru a te încălzi prin convecție, trebuie să te afli deasupra sursei de căldură. Cel mai

bun loc în care v-ați putea încălzi confortabil prin convecție este, de obicei, pe tavan, acolo unde ajunge cel mai cald aer, iar în cazul încălzirii prin convecție de la un șemineu, ar trebui să stați în horn, asta dacă focul vostru nu scoate fumul în cameră.

Conducția

Conducția este încălzirea prin contact. Când dați mâna cu cineva, dacă vi se pare că are mâna rece înseamnă că îi donați o parte din căldura corpului vostru. Ca orice alt transfer de căldură, conducția face transferul de la mai cald spre mai rece, oricât de mică ar fi diferența de temperatură. Dacă totul în jur are aceeași temperatură, transferul se face egal pe toate direcțiile, de jur împrejur, în sus și în jos. „Însă căldura nu se ridică întotdeauna?“ Nu, numai prin convecție. Direcționarea ascendentă a căldurii nu caracterizează nici radiația, nici conducția.

Conducția este cel mai bine sesizabilă prin corpurile solide, în funcție de cât de bun conducător de căldură este corpul respectiv. Conductivitatea variază foarte mult, de la cea a aerului nemișcat, care este foarte scăzută, până la cea a metalului (așezați-vă pe un scaun de aluminiu într-o zi friguroasă).

Undeva la mijloc se află materialele de construcții. Cu cât sunt mai dense, cu atât transmit mai bine căldura. Calcarul și cărămida sunt conductoare medii; granitul și bazaltul sunt mai rapide; minereul de fier ar fi și mai rapid pentru că este mai greu. Materialele mai dense și cele care conțin metal pot fi periculos de bune conductoare de căldură, cum este cazul pietrelor fierbinți care înconjoară un foc de tabără sau mânerul unei tigăi de fontă. Ele conduc căldura mai rapid pentru că sunt mai dense.

² Supă tradițională japoneză, pe bază de soia, servită fierbinte (TEI).

În case, conducția este arareori folosită pentru confortul personal. Șemineele nu ne oferă nimic în această privință, toate părțile calde sunt mult prea fierbinți pentru a putea fi atinse, ceea ce este valabil pentru majoritatea sobelor metalice. Folosim sticle cu apă fierbinte, pături electrice și ceai fierbinte, toate acestea cu efecte de scurtă durată. Îmbrățișarea altei persoane este folositoare, însă nu e întotdeauna practică. În majoritatea caselor există o singură modalitate de încălzire rapidă prin conducție: un duș fierbinte.

Izolația

Izolația este orice material care încetinește transferul de căldură. Pentru a încetini propagarea căldurii prin conducție, o bună regulă empirică este să alegem cel mai ușor material disponibil. O greutate mică înseamnă de obicei aer înglobat în masa materialului. O haină căptușită cu puf, șosetele din lână de oaie, sau o pătură cu umplutură din fibră, toate contribuie la confortul nostru prin aerul încorporat, care este unul dintre cei mai buni izolatori cunoscuți.

La temperaturi ridicate, cei mai mulți izolatori biologici fie că ard, fie se desprind și panourile de spumă se topesc și degajă gaze toxice, periculoase. Pentru construirea sobelor avem nevoie de izolații minerale cum sunt piatra ponce, vermiculitul sau perlitul. Lutul este un izolator mai slab, însă nici pe departe atât de rău ca nisipul, care este cu mult mai dens.

Confort prin căldura acumulată

Soba-rachetă este o pompă termică ce deviază gazele fierbinți care pot fi astfel folosite pentru încălzirea mobilei înzidite. Poate împinge cu ușurință gazele fierbinți prin 9-12 m de țevi orizontale, stocând căldura în pereții interiori, pardoseală sau locurile de șezut dintr-o casă. Dacă vă așezați sau vă întindeți pe o banchetă încălzită, corpul vă este direct încălzit oriunde intră în contact cu bancheta. Totodată, vă scăldați în aerul cald care se ridică de pe această banchetă. În casa mea pot să îmi văd liniștit de hârțogăraie, stând pe bancheta încălzită de soba-rachetă, când temperatura în cameră este între 10 și 19° C. Pentru a obține același confort termic prin încălzirea întregului aer din cameră, temperatura ar trebui să fie peste 21° C. Sobele-rachetă preiau ceea ce altfel ar fi fost căldură aruncată pe coș, pentru încălzirea mobilierului înzidit cum sunt paturile, canapelele și scaunele, precum și a pardoselilor și a pereților interiori.

Trăim vremuri surprinzătoare. Din când în când, cineva poate deveni conștient de un mit social pe care l-a acceptat întreaga viață. Mitul că *locuințele trebuie să fie încălzite* s-a răspândit în America de Nord și societatea a încapsulat această născocire într-o lege. Legislația construcțiilor a impus ca, fie că sunteți sau nu acasă, fiecare colțisor din interiorul casei voastre să poată fi încălzit până la 21° C. Să clarificăm un lucru: atâta timp cât nu lăsați apa să înghețe, casei voastre nici că-i pasă dacă este sau nu încălzită. Locatarii sunt singurele ființe care contează. Dorim să încălzim oamenii, nu casele. Odată ce înțelegem acest lucru, situația devine mult mai ușoară.

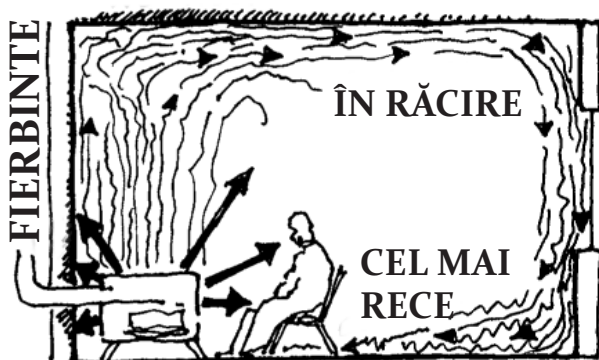
Oamenii, la fel ca toate mamiferele, se autoîncălzesc. Avem propriile sobe interioare,

care ard mâncarea pentru a produce căldură. Însă pe măsură ce devenim mai puțin activi fizic și petrecem mai mult timp în interior, ne-am obișnuit să purtăm haine ca să încetinim pierderea căldurii generate autonom. Într-o clădire neîncălzită ne putem regla confortul adăugând încă un rând de haine, sau prin activitate fizică, sau înconjurându-ne cu căldură, sau prin toate cele trei metode simultan.

Casele încălzite prin circulația aerului sau prin cuptoare depind de contactul corpurilor noastre numai cu aerul cald dinăuntru al casei. O casă poate conține o mulțime de aer cald, din care numai o mică parte ajunge vreodată în contact cu noi. Tot restul căldurii este efectiv irosit. Aerul, fiind unul dintre cei mai buni izolatori, cu siguranță că nu este cea mai rapidă sau mai eficientă modalitate de încălzire, și scapă cu ușurință.

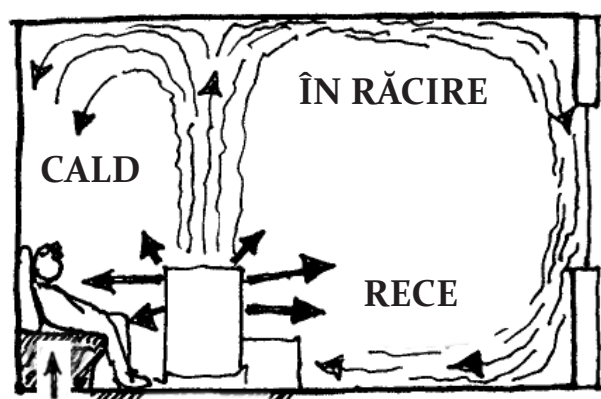
Prin ce diferă:

CEL MAI FIERBINTE



PICIOARE RECI / SPATE RECE

Sobă metalică standard



FIERBINTE

Sobă-rachetă

Construirea, pas cu pas

Pentru cei care construiesc pentru prima oară, vom descrie un model unic, bine testat, pe care îl cunoaștem foarte bine și care este ușor de construit. Soba din casa mea este similară; biroul companiei Căsuța de Cob are una aproape identică, la fel și Școala Nord Americană pentru Construcții Naturale. Iată o ordine sugerată pentru proiectarea sobei și a acumulatorului termic atașat, a materialelor și uneltelor necesare, a dimensiunilor și proporțiilor, a construirii propriu-zise a dispozitivului de ardere și, în cele din urmă, a părții pentru acumularea căldurii.

1. Într-o clădire existentă, examinați locul în care veți construi soba.
2. Măsurați spațiul disponibil.
3. Proiectați soba și dispozitivul de stocare a căldurii.
4. Faceți un desen la scară a dispunerii cărămizilor.
5. Adunați uneltele și materialele (vedeți lista de la p 25).
6. Curățați toate cărămizile, ardeți vopseaua de pe butoaie, asigurați-vă că toate țevile (burlanele) se potrivesc între ele, îndreptați-le dacă este necesar.
7. Construiți o machetă a camerei de ardere afară. Folosiți materialele din care veți construi soba permanentă.
8. Aprindeți un foc de probă în machetă.
9. Experimentați cu modelul de probă ca să identificați problemele și să vă optimitizați sistemul.
10. Amestecați mortarul, apoi izolația, apoi cobul.

11. Nivelati și compactati locul pe care veti construi soba, dacă este necesar.
12. Trasati pozitia bazei întregului sistem, inclusiv canalele de gaze etc. Ajustati la fața locului, după necesități.
13. Verificati din nou proiectul. Are sens în continuare, după ajustări?
14. Instalați orice izolație necesară sub sobă.
15. Construiți camera de ardere, inclusiv conducta de căldură ascendentă, câte un rând de cărămizi o dată. Verificati orizontalitatea și verticalitatea pentru fiecare rând de cărămizi.
16. Instalați butoiul mai mic la gura de alimentare.
17. Amenajați containerul pentru izolație în jurul conductei de căldură ascendentă.
18. Introduceți izolația.
19. Montați butoiul mare în jurul conductei de căldură ascendentă.
20. Acum testați din nou arderea. Ajustati pozitia butoiului pentru a da căldură acolo unde vă doriți.
21. Conectați toate părțile conductelor interne.
22. Deschideți toate ferestrele și testați funcționarea.
23. Construiți partea de acumulare a căldurii.
24. Faceți din nou o probă de funcționare.
25. Faceți curățenie.
26. Aprindeți soba, puneți de ceai.

Proiectarea sobei și a acumulatorului termic

Dispozitivul de ardere

Partea de combustie a unui sistem care folosește conducte cu diametrul de 20 cm, camera de ardere și hornul interior vor măsura aproximativ 123 cm lungime și 91 cm înălțime pe 61 cm lățime (față-spate), cu toate că poate ocupa mai puțin spațiu pe verticală dacă coborâți întreaga construcție sub nivelul pardoselii. Un sistem cu tubulatura cu diametrul de 15 cm ar putea fi ceva mai mic.

Când construiți pentru prima oară, mergeți pe varianta sigură cu **un model al dispozitivului de combustie bine stabilit și testat**. Partea de acumulare a căldurii, pe de altă parte, poate fi personalizată astfel încât să reflecte necesitățile familiei voastre. Nu încercați să faceți de prima dată o încălzire în pardoseală completă; aveți în schimb multe opțiuni pentru stocarea căldurii în colțisorul vostru de tihnă, bancheta încălzită sau un pat cald.

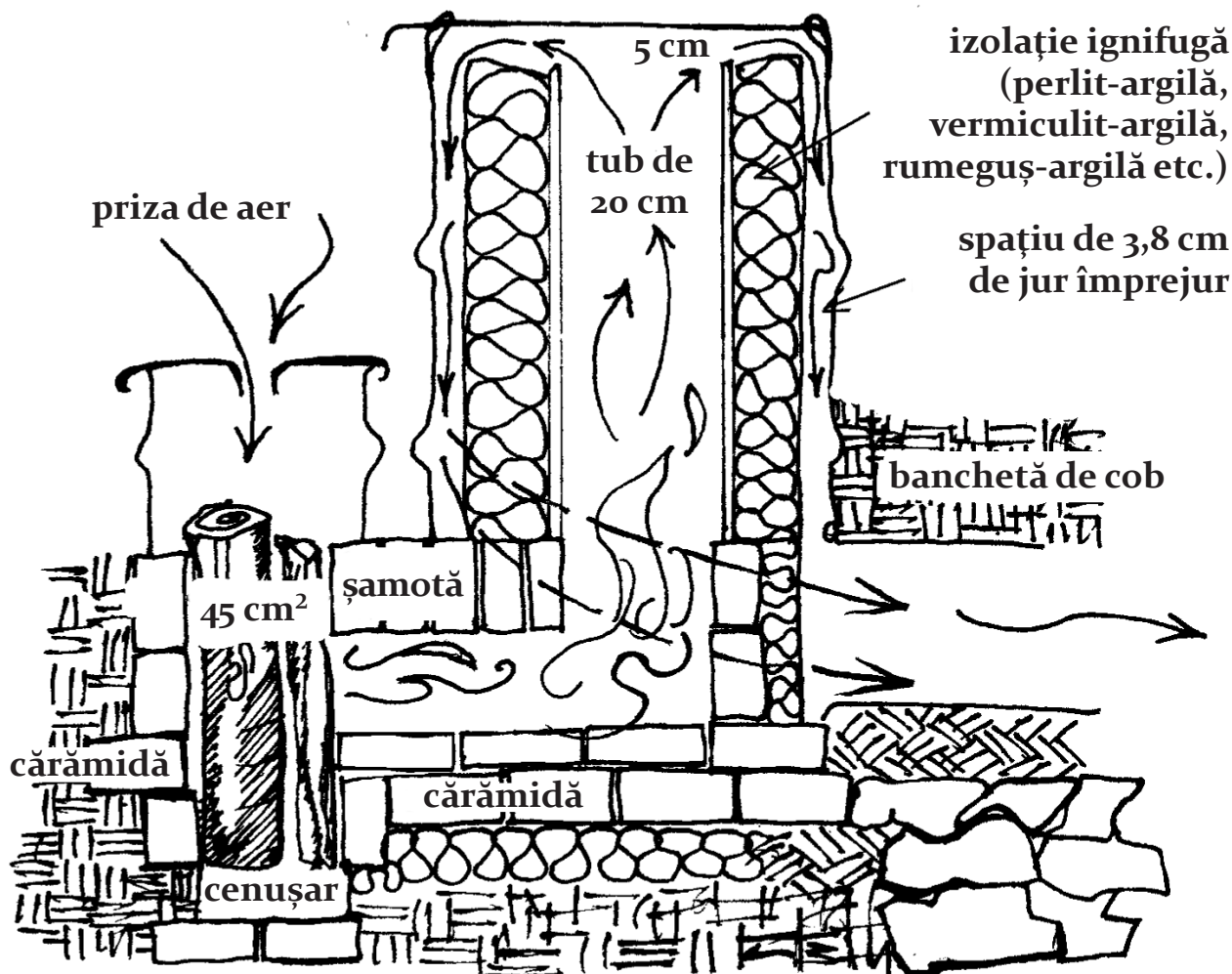
În regiunile foarte reci, pentru o casă de peste 111 m², probabil că veti avea nevoie de un sistem mai mare, inclusiv de un butoi mai mare. Există probabil o limitare a dimensiunilor de construire a unei sobe-rachetă fără materiale foarte specializate, pentru temperaturi ridicate. Nu v-ați dori ca întreaga construcție să se topească.

Amplasarea sobei-rachetă în casa voastră poate determina unde și cum este disponibilă căldura, cât de multă este stocată (sau se pierde prin pereți sau ferestre) și poate ușura alimentarea focului și depozitarea combustibilului. De exemplu, o sobă-rachetă

care este folosită mult pentru gătit ar putea fi amplasată mai aproape de locul unde se pregătește mâncarea, pe când una destinată odihnei – ia ghiciți unde – în salon, bineîn-

țeles! Aducerea lemnului de foc în casă poate face destulă murdărie, așa că puteți reduce necesitatea măturării pardoselii prin amplasarea gurii de alimentare în apropierea ușii.

Componente și dimensiuni pentru o sobă-rachetă de 20 cm cu masă termică.



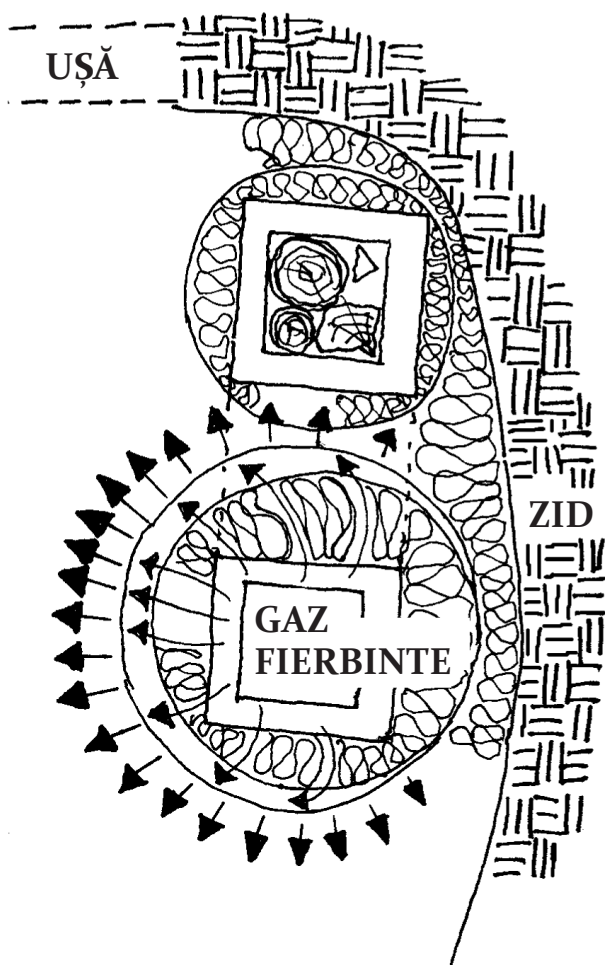
Săgețile cu linie întreruptă arată traseul gazelor care înconjoară butoiul.

Direcționarea căldurii

Există mai multe variabile care modifică locul în care este cedată căldura. Puteți împărți căldura generată de soba voastră în funcție de necesitățile proprii. Va avea loc o redistribuire între căldura radiată rapid și acumularea termică de lungă durată. Ceea ce se încălzește rapid – de exemplu, un butoi radiant cu o izo-

lație minimă – se și răcește rapid. În schimb, ceea ce se încălzește lent se răcește lent, astfel încât sistemul cu țevile scufundate câțiva țoli într-un pat masiv sau o canapea asigură o căldură confortabilă toată noaptea, ore întregi după ce focul s-a stins. Va trebui să vă hotărâți dinainte ce proporție doriți să fie disponibilă pentru gătit, încălzire rapidă prin convecție, încălzire prin radiație directă în fața căreia să

puteți sta sau pentru încălzire prin contact pe care să vă puteți așeza, tolăni sau să vă culcați.



Interstițiul excentric din jurul camerei de căldură ascendentă/izolației, pentru favorizarea radiației de căldură înspre încăpere. Pe partea cu peretele exterior e montat un strat gros de izolație.

De exemplu, pentru a maximiza eficiența gătitului, partea de sus a conductei de căldură ascendentă va trebui să ajungă cât mai aproape de butoi, la aproximativ 5 cm. Veți crea astfel o zonă circulară fierbinte în mijlocul părții superioare a butoiului. Pentru utilizarea în principal a căldurii radiante, lăsați un „guler“ mai larg în interiorul butoiului pe partea unde veți sta și îngustați „gulerul“ în celelalte părți. Pentru o încălzire rapidă a încăperii puteți construi o conductă de căldură ascendentă mai înaltă și un butoi

radiant mai mare; puteți suda două butoaie unul peste celălalt sau puteți folosi alt container metalic de dimensiuni convenabile.

Dacă împiedicați căldura radiantă să scape din butoi, se va scurge mai multă căldură în partea de stocare. O parte din butoi sau tot butoiul pot fi îmbrăcate cu cob și/sau butoiul poate fi înlocuit cu cob sau cărămidă. Astfel, o parte mai mare din căldură va fi disponibilă pentru stocare și încălzire prin contact. Pornind de la această idee, puteți dimensiona dispozitivul de acumulare a căldurii și lungimea canalelor de gaze îngropate.

Dacă zidul din spatele sobei și a banchei nu este bine izolat, încorporați izolație între banchetă și perete și izolație suplimentară în spatele sobei. Probabil că temperatura nu va fi prea mare, însă e mai bine să evitați materialele izolatoare sub formă de spumă, pentru că acestea pot degaja gaze. Ar fi suficient câțiva centimetri de amestec argilă-vermiculit, argilă-perlit sau chiar argilă-rumeguș.

Acumulatorul termic

Cobul, folosit ca material de construcție, oferă flexibilitate structurală ca nici un alt material. Vorbim despre un mediu care este eminentemente sculptabil pentru că se aplică mână cu mână. Formele sunt nelimitate pentru că se poate construi orice din argilă, însă ar trebui evitate colțurile ascuțite, pentru că se pot sfărâma cu ușurință.

Forma pe care o veți da părții pentru stocarea căldurii poate fi elegantă și elocventă, fantezistă și totuși solidă, adaptată la formele corpului vostru.

Stocarea căldurii – acumulatorul termic – funcționează cel mai bine încălzindu-se încet în timp ce arde focul. Apoi, această căldură se dispersează în întreaga masă, fiind în

cele din urmă cedată lent, mai ales prin contact și convecție, cea mai mare parte prin zonele pe unde doriți să se degajeze. Capacitatea de stocare este limitată de greutate, nu de volum, așadar folosiți materiale grele îndesate în jurul canalelor de transfer al căldurii, apoi materiale mai ușoare și mai bune izolatoare, pentru închiderea întregului ansamblu.

Cea mai bună modalitate de a realiza masa termică necesară este să folosiți pietre sau bucăți de beton legate cu un mortar dintr-un amestec de nisip și argilă. Dacă bancheta este făcută în întregime din cob va avea o capacitate de acumulare a căldurii mult mai mică decât o banchetă care este în cea mai mare parte din piatră.

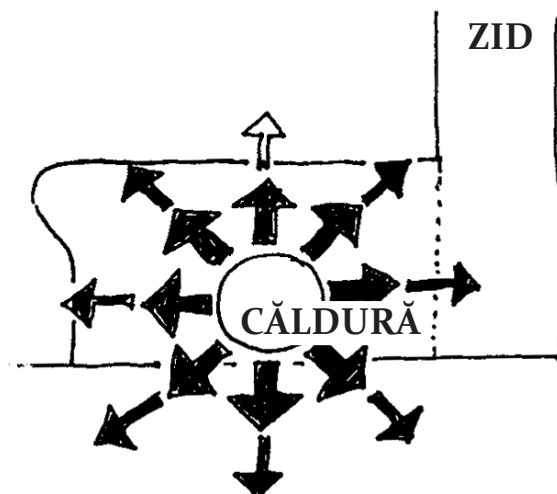
Pe de altă parte, *partea de căldură disponibilă* pe care o puteți extrage din gazele fierbinți depinde de lungime, de aria suprafeței și de numărul de tuburi prin care trec gazele. Atât lungimea cât și diametrul tuburilor prin care are loc transferul căldurii în dispozitivul de acumulare sunt critice.

Amplasarea tubulaturii

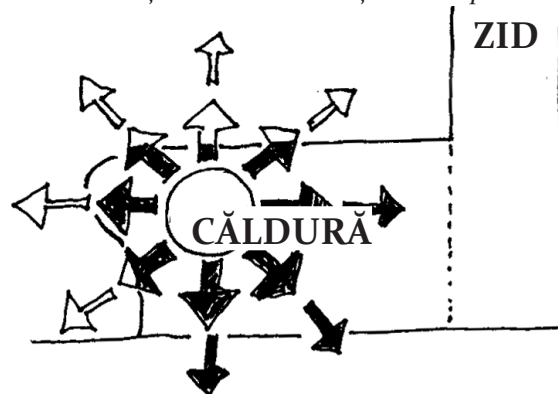
Cu cât este mai lung traseul tubulaturii în interiorul banchetei voastre, cu atât puteți extrage mai multă căldură din gazele de ardere. Pentru o distribuție mai uniformă a căldurii de-a latul unui pat mare, puteți instala tubulatura într-o buclă sau puteți instala mai multe tuburi ramificate dintr-un singur tub, pe care să le reuniți în celălalt capăt. Sistemele banchetă cu o tubulatură de 9 m funcționează foarte bine și pot reduce temperatura gazelor la ieșire la coș până la 38° C, acumulând astfel cea mai mare parte a căldurii generate. De exemplu, tubulatura de 18 cm dintr-o banchetă de la Școala Nord Americană de Construcții Naturale din Coquille, Oregon are 9,5 m lungime. Când focul arde foarte puternic în sobă, pot efectiv să ling coșul de fum, spre uimirea vizitatorilor.

Pentru recuperarea celei mai mari părți a căldurii, un sistem de 15 cm ar trebui să aibă o tubulatură internă de cel puțin 6 metri și o masă termică de aproximativ trei tone. Un sistem de 20 cm are nevoie de o tubulatură de 9,1 m și ar trebui să cântărească în jur de 5 tone. Dacă soba va fi amplasată pe o pardoseală suspendată, greutatea suplimentară va necesita probabil o structură de susținere suplimentară, ca să nu vi se curbeze pardoseala.

Dacă aveți o pardoseală din dale, poziționarea tubulaturii pentru transferul căldurii în partea de jos poate utiliza masa pardoselii pentru stocarea suplimentară a căldurii.

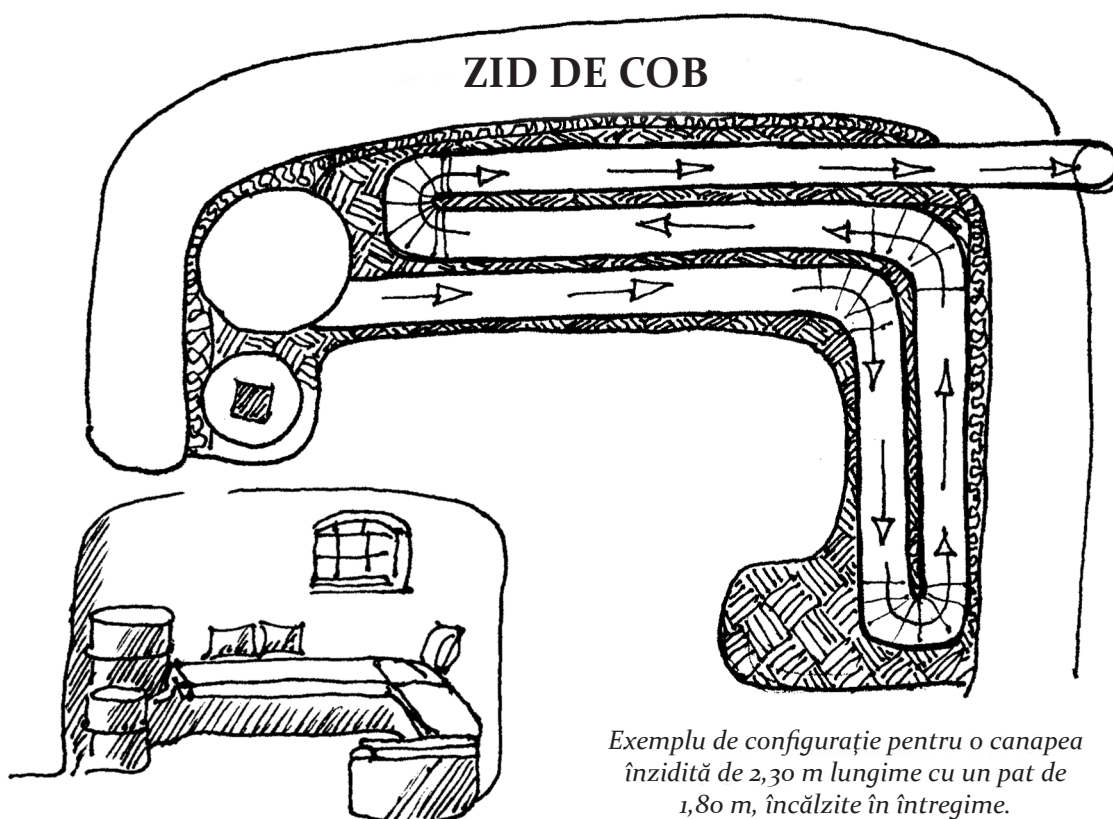
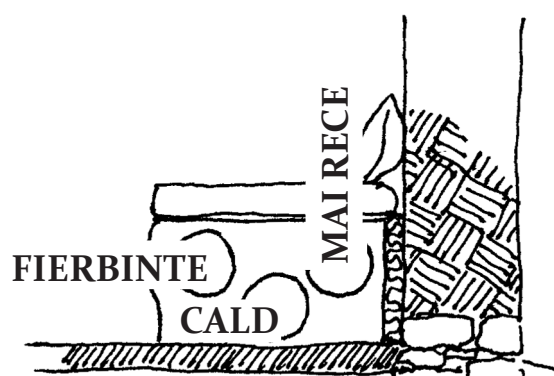


Tubulatura de evacuare îngropată în centrul banchetei permite o acumulare mai bună a căldurii în banchetă (deasupra). Dacă tubulatura de evacuare este amplasată mai sus (schița de jos), suprafața banchetei este mai fierbinte, însă se acumulează mai puțină căldură și bancheta se răcește mai rapid.



Căldura se propagă prin cob cu aproximativ 2,5 cm pe oră, iar prin piatră, cam de două ori mai rapid. Tubulatura care conduce gazele fierbinți prin banchetă poate fi poziționată mai sus pentru a da relativ rapid căldură într-o zonă limitată, sau, pentru a stoca mai multă căldură pentru perioade mai îndelungate, poate fi îngropată mai adânc în banchetă. Efectul este mai perceptibil pentru o banchetă mai lată. De exemplu, un tub cu 5 cm de cob deasupra va forma o fâșie fierbinte cam la două ore după ce este aprins focul în sobă. O banchetă de 40 cm înălțime, cu o tubulatură de 15 cm îngropată la 5 cm sub suprafață rămâne cu 18 cm dedesubt care să fie încălzită, deci se acumulează mai puțină căldură pentru o perioadă mai scurtă pentru că energia termică se pierde mai rapid și mai devreme prin suprafață. O tubulatură care este prea aproape de suprafață poate face ca bancheta să fie inconfortabil de fierbinte de-a lungul liniei de deasupra tubula-

turii, însă destul de răcoroasă în celelalte porțiuni. Prima noastră sobă-rachetă avea un tub de 15 cm la doar 5-7 cm sub suprafață. Pentru a acumula suficientă căldură ca să ne încălzim adecvat corpurile pe vreme foarte rece, am înfierbântat-o o dată atât de tare încât umplutura de bumbac a saltelei de pe ea a luat foc. Dacă plănuți să puneți o saltea groasă sau perne pe bancheta încălzită, amplasați tuburile fierbinți cât mai adânc în corpul banchetei – la 15 cm, dacă e posibil.



Exemplu de configurație pentru o canapea înzidită de 2,30 m lungime cu un pat de 1,80 m, încălzite în întregime.

În general, este recomandat să amplasați tubulatura cât mai jos în banchetă. Astfel veți avea o încălzire mai uniformă și o reținere a căldurii mai îndelungată, în special pe măsură ce cenușa se acumulează în partea inferioară a tubulaturii. Cenușa este un izolator excelent și, drept urmare, se transmite mai puțină căldură în jos față de laterale și în sus, cu excepția cazurilor în care tubulatura este întotdeauna scrupulos de curată. Nu este nevoie ca tubulatura să aibă o înclinație ascendentă continuă spre evacuare. De fapt dacă doriți, puteți să o aduceți aproape de suprafață ca să creați o porțiune fierbinte în banchetă pentru încălzire rapidă și apoi să o coborâți din nou.

Dimensionarea mobilierului înzidit

Banchetele de lângă perete sunt confortabile la 46 cm adâncime (din față până în spate), însă sunt tolerabile și la 38 cm și ar trebui să aibă între 35 și 46 cm înălțime. O banchetă mai joasă are o capacitate mai mică de acumulare a căldurii. Puteți realiza o banchetă încălzită și un pat în același timp, proiectând un pat care se îngustează în partea unde vor sta picioarele și are partea cea mai lată în zona umerilor. Pentru ședere, bancheta este mai confortabilă dacă este mai lată în partea superioară, fiind apoi scobită cu 7-13 cm, ca să aveți loc pentru călcâie când vă așezați. Lăsați-vă rezerve pentru această proeminență când începeți să construiți.

Dacă se află lângă un perete, un pat încălzit ar trebui să aibă cel puțin 2,1 m lungime pe 76 cm lățime (pentru o singură persoană) sau 1,40 m (pat dublu). Dacă patul este independent, ambele dimensiuni ar trebui să fie mai mari. La 210 x 140 x 45 cm ar cântări cam 2,5 tone. O banchetă de 45 cm lățime și 38 cm înălțime ar trebui să aibă între 3

și 3,60 m lungime ca să cântărească o tonă. În oricare dintre aceste cazuri, o tubulatură de evacuare înglobată adânc, deasupra unei pardoseli cu masă termică, ar putea crește substanțial cantitatea de căldură efectiv stocată. Va trebui mai întâi să decideți ce putere și ce capacitate de încălzire va avea soba pe care o veți construi, pe baza diametrului tubulaturii de evacuare. Experiența dobândită ne sugerează că, folosind modelul descris, o tubulatură de evacuare de 15 cm va încălzi doar un spațiu mic într-un climat destul de blând, unde temperaturile nu scad, să zicem, sub -6° C. Pentru temperaturi mai scăzute sau într-o casă mai mare veți avea nevoie de un sistem de 20 cm. Dacă sistemul este mai mare decât aveți nevoie, puteți oricând să îl folosiți pentru un timp mai scurt, însă dacă sistemul este prea mic, situația este mai dificil de remediat.

Planificarea evacuării gazelor arse

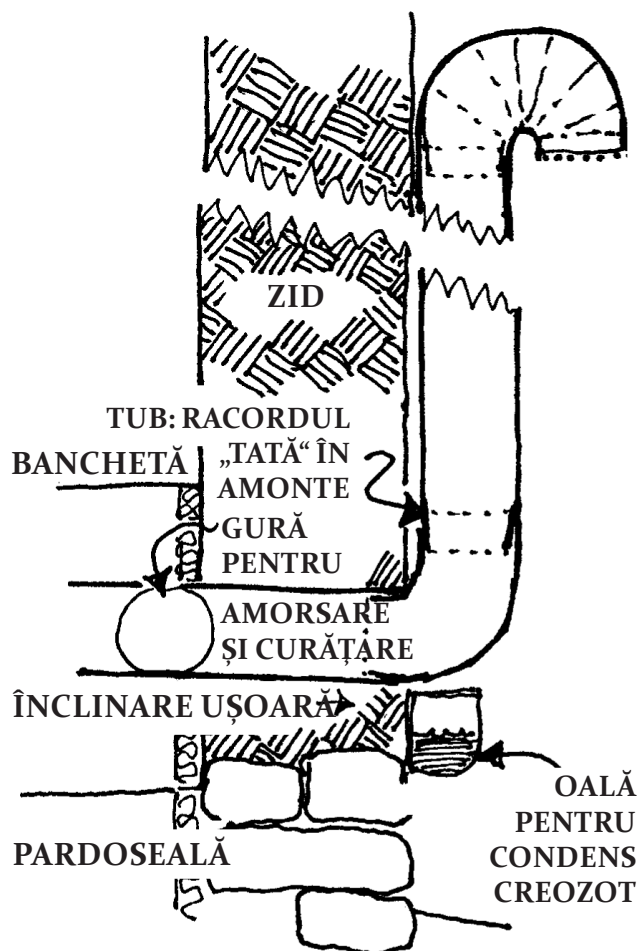
Coșurile sobelor-rachetă se comportă diferit față de cele ale majorității sobelor pe lemn. Când acestea funcționează corect, temperaturile gazelor sunt atât de scăzute la ieșire încât pericolul de incendiu este aproape nul, însă, datorită acestor temperaturi joase, este mai mare posibilitatea ca vaporii de apă din coșul de fum să condenseze apărând uneori soluții de creozot. Un randament mai mare al combustiei și al utilizării căldurii înseamnă un debit mai scăzut al gazelor, astfel încât curgerea mai lentă a gazelor reci și umede contribuie și mai mult la condensare. Oțelul neprotejat se corodează foarte rapid dacă nu este izolat sau este expus la ploaie, sau dacă suprafața interioară nu este galvanizată.

Alegeți cu grijă locul prin care burlanul va ieși din clădire și locul unde se va afla

capătul din exterior. Pentru că soba-rachetă împinge gazul de-a lungul canalelor de gaze, în interiorul tubulaturii va exista o presiune care va încerca să strecoare afară gazele prin orice crăpături. La un anumit moment al arderii, ar putea fi prezente CO și NOx, ambele foarte toxice. Așadar, dacă lăsați vreo tubulatură de metal expusă în interiorul clădirii, etanșați temeinic îmbinările cu silicon rezistent la temperaturi ridicate sau bandă izolatoare rezistentă la temperatură, ca să vă asigurați că nu există scăpări de gaze. Dacă folosiți burlane pentru sobe, cu îmbinare cu cleme, etanșați peste tot de-a lungul îmbinării cu cleme, precum și îmbinările dintre tuburi. Apoi verificați dacă nu sunt scăpări: aprindeți un foc care să facă mult fum și blocați ieșirea din vârful coșului.

În regiunile cu temperaturi extrem de scăzute (sub -70°C în unele cazuri) capătul coșului se poate scoate într-o poziție unde ploaia va ajunge foarte rar, sub un acoperiș cu un versant înclinat sau sub streșini.

Dacă coșul este la mai mult de un metru de sobă, gazele se vor fi răcit suficient astfel încât să nu fie pericol de incendiu, deci este posibil să nu fie necesară luarea măsurilor de protecție obișnuite în aceste cazuri, cum ar fi izolarea ieșirii unui coș de fum sau instalarea de izolații între coș și materialele inflamabile învecinate. (Pentru ale precauții, vezi capitolul intitulat Foc! Foc! de la p. 58.)



Asigurați-vă că burlanul este puțin înclinat în jos spre exterior, că racordurile „tată” sunt înspre sobă (nu neapărat în susul coșului pe verticală) și că ați prevăzut o gură pentru amorsare în interiorul clădirii.

Asigurați-vă în special că gurile pentru curățare și pentru amorsare sunt bine etanșate. Prin orice mică fisură din aval de butoiul radiant pot scăpa gaze periculoase, mai ales dacă traseul este lung și/sau dacă aveți un burlan exterior neizolat. Dacă aveți o îndoială cât de mică, probabil că merită să investiți într-un detector de monoxid de carbon. Acestea sunt ieftine și ușor de găsit.

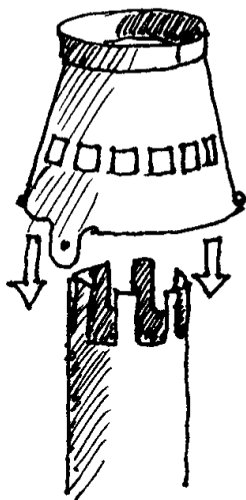
În ceea ce privește poziționarea coșului de fum în exteriorul clădirii, inamicul numărul unu este vântul, mai ales în rafale subite. Este greu de prevăzut unde ar putea apărea o problemă, așa că pregătiți-vă un plan alter-

nativ dacă apare cea mai mică urmă de fum din cauza tirajului invers. Luați în considerare re-amplasarea coșului pe partea casei care este apărată de vânt, sau ridicați-l mai sus, sau instalați o apărătoare în vârful coșului, de genul celor disponibile în comerț. Dacă știți că vântul suflă dintr-o direcție predominantă în perioadele când veți folosi soba, încercați să nu scoateți coșul de fum pe acea latură a casei.

Urmând un traseu lung printr-o banchetă, temperatura gazelor la ieșire ar trebui să fie foarte scăzută și ar trebui să fie foarte puțin fum. Deci puteți să ieșiți cu burlanul într-un loc adăpostit, cum ar fi sub streșina clădirii. Montați un cot în vârful tubului și orientați-l în jos pentru ca să nu se acumuleze ploaia în coș. O bucată de plasă din metal de 0,6 cm va împiedica animalele să intre în coș.

Chris și Jenn Reinhart folosesc conectorii T cumpărați din comerț, dispuși în forma literei H. Vezi mai multe despre soba familiei Reinhart la Studii de caz.

Ernie Wisner a folosit o găleată din oțel galvanizat montată în vârful coșului, cu fante decupate în tub pentru ieșirea gazelor.



Prevenirea tirajului invers.

Unele aspecte de luat în considerare despre coșuri:

- Î:** Ar trebui să ies cu coșul din clădire prin partea de jos sau să păstrez coșul în interior pe un traseu cât mai lung ca să mai scot din el puțină căldură?
- R:** Dacă temperatura gazelor este deja scăzută la capătul părții de stocare a căldurii, să zicem sub 49° C, păstrarea coșului de fum în interior nu prea are avantaje. Scoateți-l afară. Complicațiile cauzate de creozot, scăpările de gaze toxice, flăcări care ies prin coș etc. sunt rezolvate mai bine în exteriorul clădirii.
- Î:** Ar trebui să construiesc un horn din cărămidă sau este de ajuns un tub din metal?
- R:** Hornurile zidite necesită multe materiale și multă muncă. Totodată, sunt un potențial punct de intrare pentru apa de ploaie. La cutremur, de cele mai multe ori sunt singurele care se prăbușesc. Noi preferăm un tub metalic de bună calitate, chiar dacă poate că nu este la fel de durabil.
- Î:** Ar trebui să instalez un șuber (amortizor de fum) la capătul coșului?
- R:** NU. Nu instalați un șuber! Poate cauza întoarcerea monoxidului de carbon în încăpere.

Materiale și unelte necesare

*pentru un sistem cu tubulatură de 20 cm cu banchetă de cob
pentru acumularea căldurii*

MATERIALE

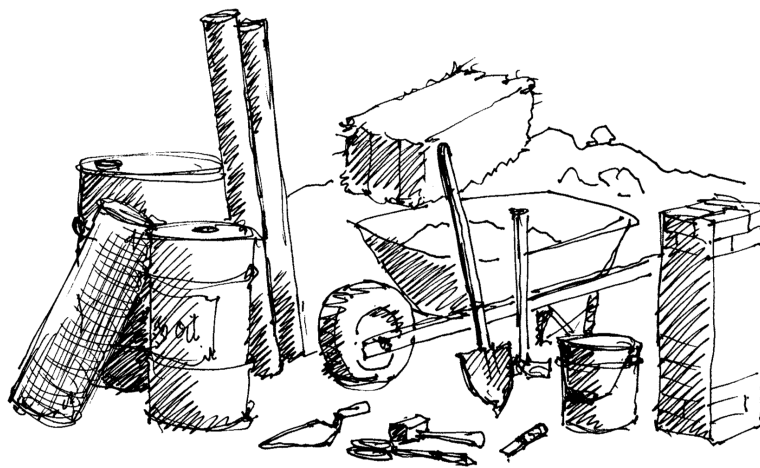
- Cărămizi: cam 60-70 pentru întreaga cameră de ardere. Dacă nu folosiți cărămizi pentru conducta de căldură ascendentă, 30-40 ar trebui să vă ajungă.
- Argilă sau sol argilos pentru cob și mortarul din cob.
- Nisip pentru cob și mortarul din cob.
- Paie (o jumătate de balot) sau iarbă uscată.
- Un butoi de 57 – 64 l pentru tubul de alimentare.
- Un butoi de 113 sau 208 l pentru butoiul radiant.
- Burlane, tubulatură pentru sobă cu diametrul de 20 cm.
- Izolație: vermiculit, perlit sau piatră ponce (un sac de 0,11m³ este suficient).
- Container izolație: un rezervor de încălzitor de apă sau plasă de sârmă de 3 mm, sau tablă metalică.
- Resturi de plasă metalică de 3 sau 6 mm (opțional).
- Urbanit, piatră sau cărămidă pentru acumularea căldurii.
- O alternativă pentru conducta de căldură ascendentă (tunelul de ardere): țevă de oțel cu grosimea peretelui de 63 mm, cu 5 cm mai scurtă decât interiorul butoiului, de același diametru ca și tubulatură de gaze.

UNELTE esențiale

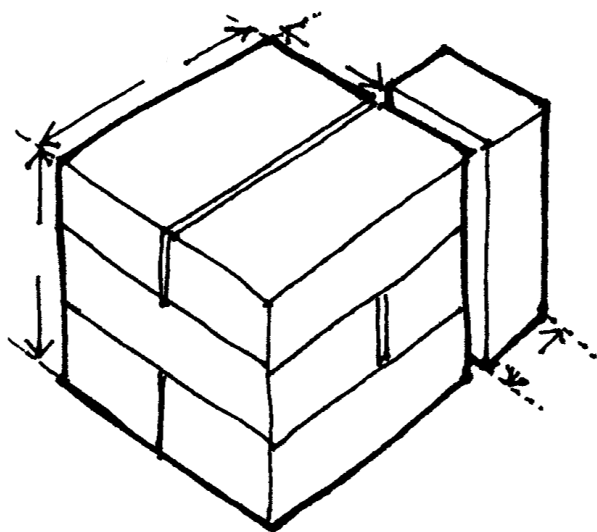
- Lopată.
- O sapă lată sau un târnăcop.
- Găleți.
- Roabă.
- Un briceag bine ascuțit.
- Nivelă, de 60-120 cm lungime.
- Ruletă de măsurare.

ALTE UNELTE de care s-ar putea să aveți nevoie

- Prelată din plastic, cam de 2,4x3 m.
- Ciocan, daltă de canelat.
- Ciocan de zidar, daltă de zidar.
- Mistrie de zidar.
- Termometru pentru coș (de tip magnetic, se aplică pe burlan).
- Foarfece pentru tablă, clește de îndoit.
- O plasă pentru insecte veche (pentru cernerea nisipului).
- Cârpe.



Căramizi



*Majoritatea cărămizilor au dimensiuni proporționale.
În special șamota.*

De la partea de jos a tubului de alimentare până în vârful conductei de căldură ascendentă, temperaturile sunt foarte ridicate. Schimbările de temperatură au loc brusc așa că materialele trebuie să reziste la șocuri termice bruște și, bineînțeles, nu trebuie să se topească sau să ardă la peste 1093° C. Am încercat o mulțime de materiale diferite și am aflat că, în general, cele mai rezistente sunt cărămida obișnuită sau țeava de oțel cu perete gros. Mai devreme sau mai târziu majoritatea cărămizilor par să crape și să se spargă în condițiile extrem de stresante din zona de ardere. Șamota este poate mai rezistentă însă e destul de costisitoare, mai ales tipul de densitate mică, pentru cuptoare, care este cel mai bun izolator. Căramizile obișnuite, moi, par fie potrivite, sunt ușor de tăiat și adeseori sunt mai rezistente la fisurare, mai ales cărămizile vechi, de culoare portocalie, arse la foc mic. Însă cărămizile vechi pot avea forme și dimensiuni neregulate, deci asigurați-vă că se potrivesc.

Asigurați-vă că aveți destule cărămizi în stare mulțumitoare pentru scopul în care

le folosiți. Cea mai mare parte dintre acestea trebuie să fie intacte, deși puteți folosi în unele locuri și bucăți de cărămidă. Trebuie să fie curățate de mortar, fără proeminențe sau bucăți lipsă, și să aibă dimensiuni similare. Curățați mortarul de var frecând câte două cărămizi între ele până ce le neteziți fiecare față. Îndepărtați mai întâi bucățile mai mari de mortar cu o macetă, un șpaclu sau un ciocan de zidar. În general, forma cărămizilor este proporționată astfel încât să se potrivească între ele pe toate direcțiile. Grosimea este cam o treime din lungime, lățimea cam jumătate, cu rezervă pentru rosturile de mortar. Căramizile vechi nu erau neapărat confecționate la dimensiuni standard și diverșii producători aveau fiecare propriile mărimi. Orice neregularități ar trebui să fie ușor observabile. Cu cât cărămizile sunt mai neregulate, cu atât va fi necesar mai mult mortar pentru separarea lor atunci când construiți. Ar trebui să limitați grosimea rosturilor de mortar pentru că mortarul este mai slab decât cărămida și scopul este să reduceți la minimum punctele slabe reprezentate de rosturile de mortar.

Argilă

Argila se găsește în pământ pe o rază de 1,6 km distanță de majoritatea localităților din America de Nord. Probabil că o veți găsi amestecată cu nisip, silt, materii organice și pietre. Pentru prepararea mortarului, veți avea nevoie de argilă udă, presată printr-o sită de 1,6 mm sau o plasă de metal pentru insecte, pentru înlăturarea pietrelor și a impurităților. Pentru dispozitivul de ardere, adică soba propriu-zisă, veți avea nevoie doar de 19 l. În situația puțin probabilă în care nu veți găsi argilă la fața locului, puteți cumpăra argilă de olărie de la magazinul de articole ceramice sau puteți ruga un olar local să vă

dea resturile de care nu mai are nevoie. Sau, cumpărați o pungă de „argilă refractară“ sub formă de praf de la magazinul de materiale de construcții. Se comportă mai bine la temperaturi ridicate și este ușor de amestecat pentru mortar.

Pentru construirea părților din cob ale dispozitivului de acumulare de căldură, cum sunt o banchetă sau un pat din zidărie, nu este necesar să cerneți argila. Dacă solul argilos este gras și lipicios, veți avea nevoie cam de o tonă (25 de găleți de 19 l) ca să construiți o banchetă sau un pat pentru acumularea căldurii. Dacă solul conține mai puțină argilă, veți avea nevoie de o cantitate mai mare, însă nu va fi necesar să adăugați atât de mult nisip pentru stabilizare și pentru prevenirea crăpării.

Nisip

Pentru mortar, aveți nevoie de o găleată de **nisip pentru tencuială**, spălat și sortat la 4 mm, pe care puteți să îl cumpărați de la un depozit de materiale de construcții, sau puteți să îl sortați prin cernere dintr-un nisip mai grosier și mai ieftin. Nu folosiți nisip fin de pe plajă sau din dunele de nisip. Acesta nu se leagă bine. În plus, dacă construiți dispozitivul de acumulare a căldurii cu pământ argilos, veți avea nevoie de **nisip pentru construcții** – numit și **nisip pentru zidărie** sau **nisip pentru umplură** – și veți avea nevoie de o cantitate destul de mare, în funcție de mărimea părții de acumulare. În mod normal se vinde la metru cub și vă puteți aștepta ca un metru cub să cântărească mai mult de o tonă, așa că nu încărcați mai mult de 0,35 m³ într-o camionetă picup de jumătate de tonă. Începeți cu 0,35 m³ și vedeți dacă vă ajunge. Puteți oricând să mai cumpărați mai târziu.

Butoaie

Pentru captarea gazelor fierbinți din partea superioară a conductei de căldură ascendentă, folosim adeseori un simplu butoi de oțel, cu toate că unii au folosit rezervoarele boilerelor de încălzire apă, tomberoane pentru gunoi sau cilindri construiți pe măsură din cob sau cărămidă. Puteți regla cantitatea de căldură pe care o cedează butoiul prin dimensiunea containerului ales, stabilind care părți ale acestuia să fie îmbrăcate cu un înveliș termic de cob, cărămidă etc.

Pentru a ține grupat combustibilul care rămâne în exteriorul tubului de alimentare, sunt ideale acele butoaie de vaselină de 57-68 l pe care le vedem uneori în benzinării sau în atelierelor de reparații camioane. Unele au un capac rotund, care se închide prin presare, cu marginea îndoită și rotunjită de jur împrejur. Scoateți garnitura de cauciuc. De obicei, sunt prevăzute în mijloc cu o gaură de 5 cm, cu un dop filetat pe care în puteți strânge sau deșuruba. Majoritatea sobelor-rachetă cu traseul de gaze de 20 cm primesc exact cantitatea potrivită de oxigen pentru susținerea unei arderi curate cu capacul închis și dopul scos.

Simple butoaie, în acest caz două de 208 l, unul de 94 l și unul de 64 l, adeseori nedorite, însă în stare bună.



Puteți găsi în multe locuri butoaie folosite. Nu ar trebui să fie nevoie să plătiți mai mult de cincisprezece dolari pentru un butoi de 208 l de foarte bună calitate. Poate că merită să încercați să folosiți un butoi cu capac detașabil, cu închidere cu cleme, pentru ușurarea inspecției interiorului, a curățării etc. Căutați la depozitul local de deșeuri, magazinele alimentare en gros sau firmele de catering, depozitele de materiale de construcții reciclate, magazinele de produse la mâna a doua, depozitele de fier vechi și alte locuri industriale. Alte surse pot fi vânzările în fața casei (întrebați, pentru că probabil că nu le vor avea expuse în față, alături de îmbrăcăminte și cărți), furnizorii de miere sau ulei pentru gătit, stațiile de service și atelierile mecanice. Butoaiele de 208 l sunt ușor de găsit însă, în unele zone, butoaiele de dimensiuni mai mici sunt o raritate, pentru că plasticul a pătruns puternic în industria recipientelor. Butoiul de alimentare nu este esențial pentru o sobă bună; puteți confecționa destul de ușor ceva asemănător dintr-o coală de tablă sau puteți folosi partea cilindrică a unui boiler pentru apă caldă.

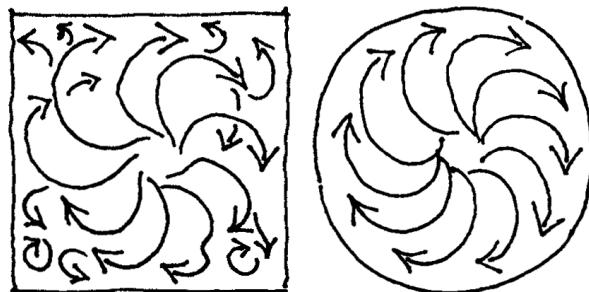
Mai mult ca sigur, butoaiele sunt vopsite și mai au resturi din substanța pe care au conținut-o. Trebuie să ardeți vopseaua înainte să le introduceți în casă; ideal al fi un foc zdravăn în aer liber. Poziționați-vă în direcția opusă celei în care merge fumul și purtați o mască de gaze, pentru că atât vopseaua de pe exteriorul butoiului, cât și substanța misterioasă din interior, pot fi toxice. Gândiți-vă și la cei spre care se îndreaptă fumul. Curățați cât se poate de bine reziduurile înainte de ardere și verificați să fie scoase dopurile înainte de a ajunge în foc. După ardere, îndepărtați orice resturi de vopsea cu hârtie abrazivă de granulație mare. Puteți folosi o mașină de șlefuit cu bandă.

Butoiul se poate topi la aceste temperaturi? Încă nu am văzut să se întâmple așa ceva. Punctul de topire al oțelului folosit pentru butoaiele de ulei tipice este la o temperatură mult mai ridicată decât cea din sobă.

Burlane și coșuri de fum

Veți avea nevoie de tubulatură pentru formarea tunelurilor din dispozitivul de acumulare a căldurii, sau puteți construi un tunel din cărămidă. Totuși, tunelul trebuie să aibă o suprafață interioară netedă pentru ca gazele să poată curge prin el cu grație, fără să fie încetinite de asperitățile pereților. Deci cea mai bună alegere este să vă construiți bancheta, patul etc. în jurul unei tubulaturi metalice sau a burlanelor. Este de preferat să alegeți tuburi cu diametrul mai mare decât credeți că veți avea nevoie; cu timpul, pe măsură ce se vor acumula cenușa, funinginea și praful, secțiunea utilă se va micșora.

Tubulatura trebuie să aibă același diametru pe întreg traseul și este de ajutor să aveți coturi reglabile pentru modificarea direcției. Măsurați cu atenție diametrul pentru că, ocazional, veți găsi o bucată de 14 cm în grămada de 15 cm, de exemplu, care nu se va potrivi. Aveți nevoie de o îmbinare strânsă ca să nu dați nici o șansă monoxidului de carbon să scape prin crăpăturile din zidărie.



Gazele fierbinți urcă în spirală în interiorul unui horn. Printr-un horn cu secțiunea rotundă vor trece mai multe gaze, cu mai puține turbulențe.

Sunt de preferat țevile de secțiune rotundă, nu pătrată. Pentru rezistență, folosiți oțel sau aluminiu. Tubulatura va rămâne în interiorul mobilierului, așadar este mai bine să nu fie vopsită, pentru că unele vopsele vor arde la temperatura din interiorul banchetei și gazele rezultate ar putea scăpa prin crăpăturile din cob.

Un burlan nou poate fi destul de scump, așa că mergeți la un depozit local unde se vând materiale de construcții reciclate, sau la o groapă de gunoi rurală, sau încercați vânzările din fața caselor, magazinele de produse la mâna a doua sau depozitele de deșeuri din preajma demolărilor. Țevile nu trebuie să fie în stare perfectă, sunt acceptabile găurile mici, adânciturile etc. În unele locuri, în magazinele de produse refolosite nu este permisă vânzarea către populație a anumitor burlane folosite; eu am rugat sobarii și vânzătorii de sobe să îmi păstreze burlanele uzate, care altfel ar fi fost aruncate. Ar trebui să puteți cumpăra burlane vechi de 15 sau 20 cm cu mai puțin de un dolar pentru 30 cm. Burlanele noi sunt destul de scumpe, în special cele cu pereți tripli, pe când tubulatura pentru echipamentele de climatizare sau încălzire este mai ieftină.

Izolație rezistentă la temperaturi ridicate

Izolația termică utilizează aerul înglobat pentru a împiedica trecerea căldurii. Cu cât materialul conține mai mult aer, cu atât mai bine izolează; drept mărturie stau jacheta cu căptușeală de puf sau sacul de dormit. Așadar, izolația pe care o folosiți trebuie să fie pe cât posibil de ușoară. Există trei materiale despre care am descoperit că sunt foarte potrivite pentru izolarea conductei de căldură ascendentă dintr-o sobă-rachetă: piatră ponce ușoară și vermiculit și/sau perlit amestecat cu barbotină. Toate cele trei sunt destul

de ușor de găsit, nu sunt scumpe și sunt ușor de utilizat, cu toate că vermiculitul și perlitul pot degaja praf, deci folosiți o mască de protecție respiratorie când le amestecați. Barbotina este un liant pentru particulele ușoare de praf, ajutând la păstrarea formei amestecului. Cumpărați perlitul cu cea mai mare granulație pe care o puteți găsi. Sursele pot fi furnizorii de materiale de construcții. Evitați furnizorii pentru horticultură, pentru că sortul de perlit pentru horticultură este foarte poros și absoarbe foarte multă apă.

Perlitul este livrat în saci mari de plastic. Am cumpărat 0,11 m³ cu aproximativ zece dolari. V-ar trebui doi saci pentru o sobă de 208 l și un singur sac pentru o sobă mai mică. Pregătiți barbotina prin amestecarea foarte temeinică a argilei cu apă. Puteți face asta cu mâinile goale, cu o lopățiță pentru vopsea sau cu un mixer electric, sau cu o paletă din lemn. Mie îmi place metoda mâinilor goale; îmi place să simt argila între degete. Amestecul trebuie să fie suficient de gros ca după ce vă scoateți degetele din el, să nu vă puteți vedea amprente. Amestecați barbotina cu perlitul: la 1 parte barbotină, 6-9 părți perlit. Răsturnați o găleată de perlit pe o prelată sau într-o roabă și stropiți grămada cu barbotină cât de bine puteți. Răsturnați grămada cu mâinile goale sau cu o lopată, sau prin rularea prelatei. Încercați diverse metode. Ideea este să murdăriți granulele albe pe toate părțile, astfel încât să fie complet învelite în argilă. S-ar putea să dureze destul de mult până amestecați totul. Când ați terminat, ar trebui să puteți face din acest amestec un mic bulgăre care să vă rămână intact în palmă. Nu folosiți mai multă argilă decât este necesar pentru că argila este mai densă decât perlitul și va reduce calitățile izolante ale amestecului. Și nu compactați amestecul în timp ce îl răsturnați sau când

îl așezați în sobă. Compactarea va reduce valoarea de izolator a amestecului.

Containere pentru izolație

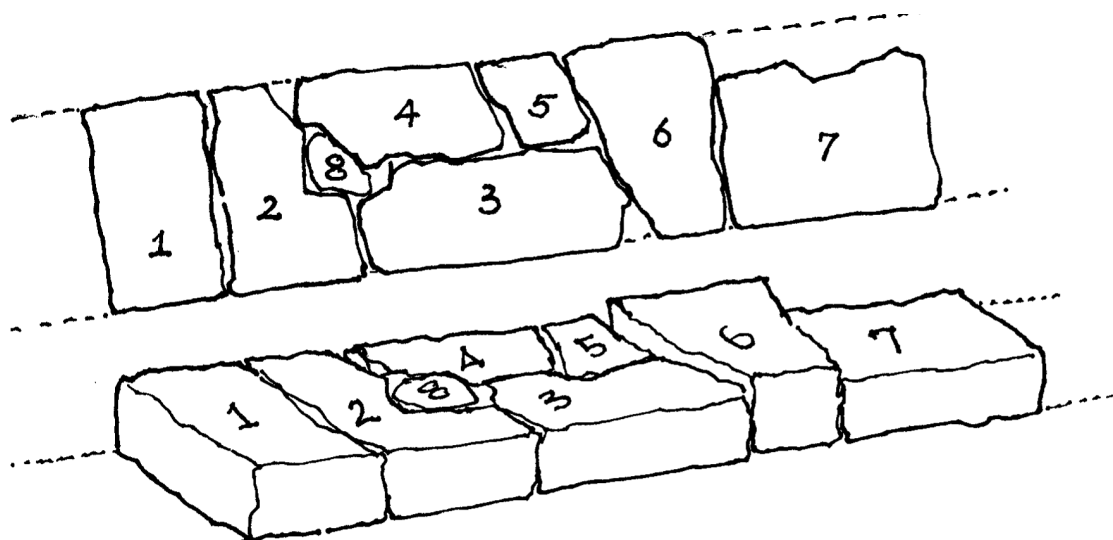
Majoritatea izolațiilor ignifuge se găsesc fie vrac, în formă granulată, fie sub formă de suluri sau coli din fibre. În ambele variante, materialul izolant trebuie fixat, chiar dacă amestecați perlitul sau vermiculitul cu argilă. Puteți face un cilindru din plasă de sârmă sau coală de tablă, sau puteți folosi un container gata confecționat cum ar fi un vechi boiler pentru încălzirea apei, cu capetele tăiate. Materialele refolosite ar trebui să fie destul de potrivite și le puteți obține de la comercianții de fier vechi, de la groapa de gunoi locală, sau de la centrele de materiale de construcții reciclate.

Țeava de oțel

Dacă optați pentru folosirea unei țevi pentru conducta de căldură ascendentă, cea mai bună sursă este de obicei un centru de colec-

tare a deșeurilor de metal. Este posibil chiar să vă taie țeava la dimensiunea dorită. Ar trebui să aibă cel puțin 3,2 mm, de preferat 6,3 mm grosime în carne. Țeava poate avea profilul rotund sau pătrat, însă este de reținut că, printr-un tub cu secțiunea pătrată având aceeași arie, gazele nu vor circula la fel de rapid, deci pentru un burlan de 20 cm ați putea folosi o conductă de căldură ascendentă cu secțiunea pătrată, cu latura de 20 cm. Dacă folosiți oțel pentru tunelul de ardere sau tubul de alimentare, trebuie să știți că, în zonele unde există oxigen din belșug, metalul se va oxida treptat.

Câțiva oameni au folosit experimental țevi din oțel cu pereți tripli. Nu se cunoaște durabilitatea acestora în sobele-rachetă, însă masa lor termică este mică și valoarea izolantă este mare. Deci ar putea fi un material de folosit valoros. Face posibilă folosirea unor butoaie radiante de diametru mai mic. În unele locuri se găsesc la mâna a doua asemenea țevi cu pereți tripli.



Selectarea urbanitului. Alegerile în ordinea preferințelor sunt: (1) Laturi paralele, colțuri în unghi drept, fețe în stare bună de ambele părți ale zidului, formă dreptunghiulară. (2) Două fețe în stare bună, trei unghiuri drepte, mare. (3) O față lungă, în stare bună. Jumătate din lățimea zidului, mare. (4) O față de lungime medie, jumătate din lățimea zidului. (5) Mică, jumătate din lățimea zidului. (6) Mai puțin dezirabilă: două fețe în stare bună, însă bucata este mai groasă sau mai subțire decât celelalte (creează probleme la așezarea următorului rând). (7) Mare, cu o față în stare bună, 3 unghiuri drepte, însă are doar $\frac{3}{4}$ din grosimea zidului, dificil de completat. (8) Nicio față în stare bună, însă poate fi folosită ca umplutură.

Urbanit

Urbanitul este un mineral comun care se găsește în majoritatea orașelor. Atunci când sunt demolate trotuare, alei către garaje, curți interioare sau alei de grădină, adeseori bucăți mari de beton sunt transportate la groapa pentru deșeurii sau sunt reciclate pentru a obține pietriș. Urbanitul este un element foarte comun în fluxul deșeurilor și uneori vă poate fi livrat gratis la locul unde construiți sau cel puțin puteți să îl luați fără nici un cost, scutind astfel proprietarul de plata taxei de evacuare a deșeurilor. Căutați bucăți de 7,6 cm, 10,1 cm sau 12,7 cm grosime. Bucățile prea groase sunt prea greu de manipulat, iar dacă sunt ranforsate cu bare metalice sau plasă metalică, sunt prea greu de spart. Luați-vă un baros și ochelari de protecție, pentru că s-ar putea să fie nevoie să îl spargeți chiar la sursă. Pentru o așezare mai ușoară, încercați să alegeți bucățile care sunt de lățimea zidului vostru, sau care au cam jumătate din această dimensiune, nimic altceva. Luați cele mai mari bucăți pe care le puteți duce. Puteți folosi o placă de 5 cm grosime și cam 2,4 metri lungime ca pe un tobogan pe care să lăsați să alunece bucățile grele în vehiculul vostru. Urbanitul este foarte greu, astfel încât aspectul economic al transportului pe distanțe mari ar putea deveni destul de repede o problemă. Așadar căutați urbanit cât mai aproape de locul în care construiți.

Paie

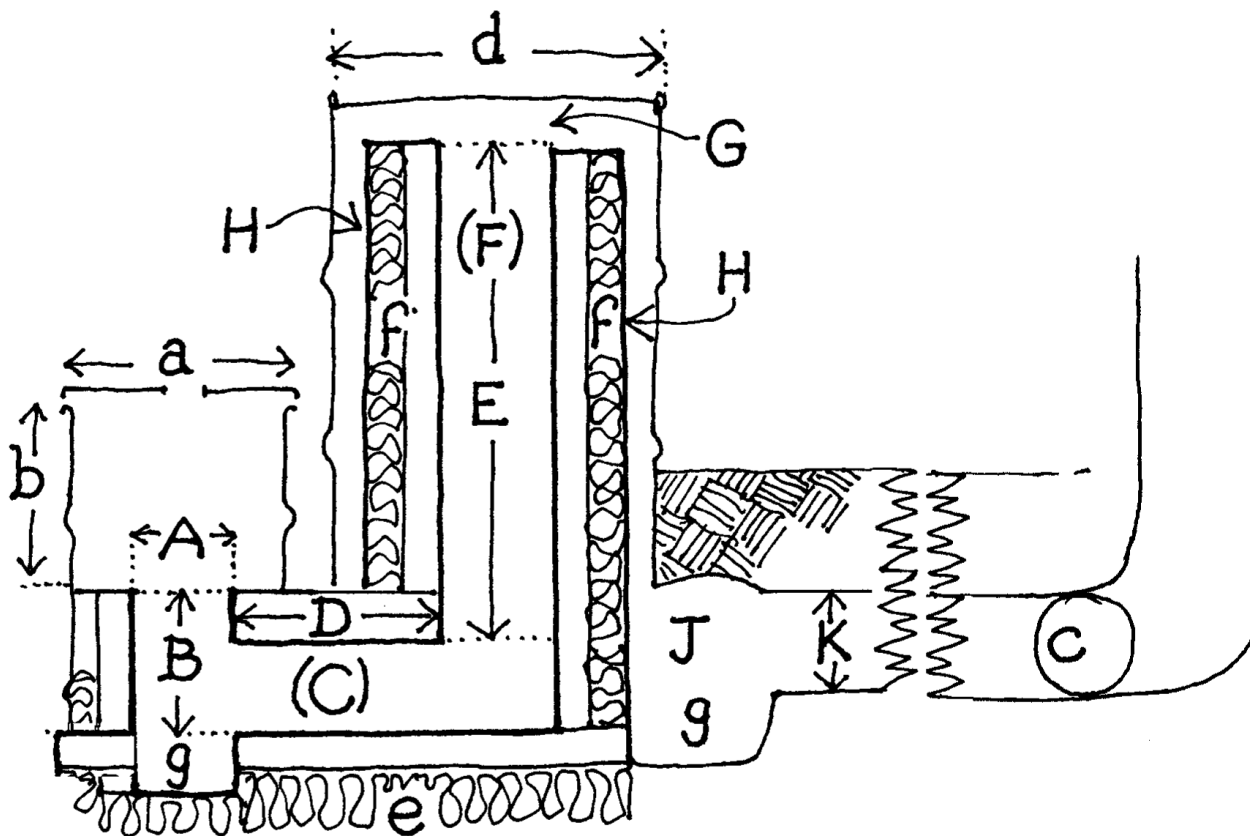
Paiele sunt partea fibroasă a cobului care îi conferă materialului rezistența de rupere la tracțiune. Există multe surse de paie: paiele furajere (asigurați-vă că achiziționați paie, nu fân). Cea mai ieftină modalitate este să căutați resturi de la carnavaluri, târguri agri-

cole, și contractori care construiesc case mari din baloturi de paie, care au achiziționat mai multe baloturi decât au nevoie. Fânul folosit ca așternut în grajdurile cailor, cu toate că poate conține urină sau bălegar, va face un cob excelent. Trebuie doar să vă asigurați că baloturile de paie nu s-au udat, pentru că paiele pot putrezi, cauzând astfel probleme. Un balot poate costa între 4 și 12 dolari.

Dimensiuni și proporții

Câteva dimensiuni și proporții relative sunt critice pentru funcționarea sobei-rachetă. Altele nu sunt cruciale, însă sunt recomandate cu tărie. Dimensiunile de importanță critică sunt indicate în schița de pe această pagină și în cea de la p. 36 cu litere mari, îngroșate. Unele dimensiuni nu sunt critice; le-am notat și pe acelea. Pe parcursul acestui capitol, vom descrie dimensiunile și proporțiile de principiu ale unei sobe-rachetă cu flacără descendentă, cu autoalimentare, folosită pentru gătit și încălzire, cu un butoi de 208 l folosit pentru dispozitivul de ardere și burlan de 20 cm pentru gazele arse. Consultați și schița de la p. 36 și verificați de două ori numerele și literele înainte de a începe să construiți.

A reprezintă aria secțiunii transversale a tubului de alimentare. Aceasta ar trebui să fie **foarte îngustă**. De reținut că un burlan de 20 cm în zona **K** vă oferă o secțiune de aproximativ 322 cm pătrați, așadar aria secțiunii transversale **A** v-ar permite o gaură de aproximativ 45 cm pătrați, sau între 39-50 cm². Pentru un burlan de 15 cm ar fi necesară în zona **A** o secțiune de 15 x 13 cm (aproximativ 193 cm²). (Formula de calcul pentru aria cercului este πr^2).



B reprezintă înălțimea eficientă a tubului de alimentare, prin care coboară combustibilul datorită gravitației, asigurând astfel autoalimentarea. **Faceți-l cât mai scurt.** Focul nu trebuie să ardă până sus în tubul de alimentare. Într-o sobă care funcționează bine va exista suficient tiraj pentru a menține arderea în partea cea mai de jos a acestui tub. Cel mai potrivit este un tub cu secțiunea transversală dreptunghiulară sau pătrată (deci nu rotund).

C este zona tunelului de ardere orizontal, construit de obicei din cărămidă, în care are loc cea mai mare parte a procesului de ardere. Dacă se poate, construiți-l cu lățimea ceva mai mare decât înălțimea. O cărămidă așezată pe muchie are cam 10 cm înălțime, deci aranjați cărămidile pe lung sau pe muchie ca să obțineți înălțimea dorită. **C** ar trebui

să fie **partea cea mai îngustă** a sistemului intestinal. Dimensiunea ariilor secțiunilor transversale în orice zonă a traseului intern al sobei **nu trebuie niciodată să scadă sub valoarea C.** Cu alte cuvinte, suprafețele secțiunilor transversale **F, G, H, J și K** trebuie să fie mai mari decât **C.** Asigurați-vă că păstrați suprafețele secțiunilor transversale ale coșului de fum, ale traseelor de gaze arse orizontale și a interstițiului din partea superioară a conductei de căldură ascendentă mai mari decât aria de combustie din **C** pentru a evita strângularea, care ar putea încetini arderea sau ar putea întoarce fumul în încăpere.

D reprezintă distanța de la tubul de alimentare până la conducta de căldură ascendentă și ar trebui să fie cât mai scurtă posibil pentru a minimiza pierderile de căldură și a crește temperatu-

ra butoiului. Raportul optim este cam jumătate din înălțimea conductei de căldură ascendentă. Un tunel mai lung va avea nevoie de mai multă izolație.

- E** este cea mai importantă dimensiune. **E** este înălțimea de la partea de jos a tubului de alimentare până la vârful conductei de căldură ascendentă. **E** influențează debitul de aer pe care soba poate să îl aspire prin combustibil și, ca urmare, randamentul arderii, potențialul puterii generate, temperatura suprafeței pentru gătit și, de asemenea, producerea de căldură radiantă pe lateralele butoiului. Tirajul este proporțional cu înălțimea, deci dacă **E** ar fi de două ori mai mare, ați avea un tiraj dublu. Înălțimea pentru sistemul de 20 cm exemplificat este de 84 cm, însă poate fi oriunde în intervalul 63-127 cm.
- F** este aria secțiunii transversale a conductei de căldură ascendentă și trebuie să fie mai mare decât **C**. Conducta de căldură ascendentă poate fi pătrată, de 18 x 18 cm, sau rotundă, cu diametrul de 20 cm.
- G** este ceva mai greu de descris. Este un cilindru imaginar care se ridică din vârful conductei de căldură ascendentă până la partea de sus a butoiului. Aria totală a pereților acestui cilindru ar trebui să fie, la rândul ei, mai mare decât aria **C**, pentru a evita încetinirea curgerii gazelor în acest punct. Pentru un sistem de 20 cm, înălțimea cilindru-lui ar trebui să fie de 5-7,6 cm. (În cazul sistemului de 15 cm, ar trebui să fie de 3,8-5 cm.)
- H** trebuie să aibă în jur de 3,8 cm lățime. Pentru o încălzire uniformă, pe toate părțile butoiului, trebuie să stimulăm gazele fierbinți să coboare învârtindu-se de jur-împrejur în interiorul butoiului, uniform, nu doar să o ia pe drumul cel mai scurt spre evacuare. Este bine să amplasați butoiul descentrat deasupra conductei de căldură ascendentă, cu interstițiul puțin mai mare pe partea unde doriți să se degaje mai multă căldură radiantă, respectiv mai îngust în partea unde doriți să aveți cea mai puțină căldură.
- J** este un loc în care puteți foarte ușor, fără să vreți, să creați o strangulare. Asigurați-vă că evazați secțiunea transversală în această porțiune, și prevedeați un cenușar încăpător, adânc, astfel încât depunerile de cenușă să nu strângăleze curgerea.
- K** este evacuarea, traseul orizontal care conduce gazele fierbinți prin pardoseala voastră, prin bancheta sau patul încălzit etc. Tubulatura ar trebui să fie cel puțin de dimensiunea conductei de căldură ascendentă (diametrul cuprins între 20 și 25 cm), sau poate fi compusă din mai multe tuburi, totalizând o suprafață mult mai mare a secțiunilor transversale, cum este spre exemplu, în cazul în care folosiți aceste tuburi pentru încălzirea pardoselii. Orice coturi abrupte ale intestinelor sobei vor încetini curgerea gazelor, așadar încercați să faceți aceste coturi mai mici de 90 de grade sau, pentru tronsoanele drepte, să prevedeați un diametru mai mare.
- Dimensiunile următoare sunt mai puțin importante, însă vă rugăm să citiți însemnările.
- a** este diametrul butoiului de 57-68 l, care cuprinde tubul de alimentare. **a** va avea în jur de 35 cm.

- b** este înălțimea suplimentară cu care butoiul de alimentare se înalță deasupra tubului de alimentare. Aceasta trebuie să fie mai mică de 30 cm, altfel există pericolul de acumulare a gazelor fierbinți în acel spațiu, reducând eficiența tirajului. Totuși, merită să instalați acest butoi, pentru că face mai ușor de controlat fumul rățăcit ocazional precum și reglajul intrării aerului în sobă.
- c** este gura pentru amorsare/curățare. Amplasați-o cât mai aproape posibil de coșul vertical.
- d** este diametrul butoiului în care se află conducta de căldură ascendentă. Un butoi standard din oțel, de 95 l are diametrul de 47 cm; un butoi standard de 208 l are diametrul de 57 cm. Butoaiele de 95 l sau 114 l se potrivesc foarte bine pentru un sistem de 20 cm. Cu cât butoiul este mai mare, cu atât va fi mai mică temperatura pe suprafața acestuia.
- e** este izolația de sub tunelul de ardere. Pentru a păstra cât mai ridicată temperatura din conducta de căldură ascendentă, veți avea nevoie în această zonă de 5 cm-7,5 cm de izolație. Dacă doriți să acumulați în pardoseala de sub sobă o parte din căldura generată, renunțați la izolație.
- f** reprezintă grosimea izolației din jurul conductei de căldură ascendentă. Puneți cât de multă izolație vă permite spațiul.
- g** sunt gurile pentru curățare. Faceți deschiderea suficient de mare ca să puteți introduce o perie pentru curățat. Lărgiți această gură în tubulatură așa încât să puteți ajunge înăuntru cu brațul.

Construirea dispozitivului de ardere

După ce v-ați hotărât cât de înalt doriți să fie butoiul, puteți decide poziționarea tunelului de ardere față de nivelul pardoselii (dedesubt, la același nivel sau deasupra nivelului pardoselii încăperii). Ar fi bine să prevedeați câțiva centimetri de izolație sub tunelul de ardere. Izolația (e în schița secțiunii transversale de la p. 32) și cenușarul din cărămidă (la c) pot fi inserate în pardoseală sau pot fi construite deasupra pardoselii. Dacă doriți ca anumite părți ale sobei să fie sub nivelul pardoselii, este mai ușor să construiți soba înaintea așezării pardoselii. Partea inferioară a tunelului de ardere trebuie să fie plată, nivelată, solidă, și să se afle la cel puțin 60 cm distanță pe orice direcție, inclusiv în jos, față de oricare dintre părțile inflamabile ale clădirii. **Nu construiți soba direct pe o podea de lemn sau lipită de un perete de lemn.** De asemenea, asigurați-vă că butoiul sau tubul de alimentare nu sunt amplasate sub obiectele din cameră care ar putea reprezenta un risc de incendiu, cum ar fi rafturile.

Mortarul

Puteți folosi un mortar pe care să vi-l preparați singuri sau puteți cumpăra din comerț mortar special pentru șeminee. Ca să vă preparați singuri mortarul, aveți nevoie de nisip pentru zidărie (adică nisip de granulație fină, cu granule colțuroase) și argilă cât mai pură. Dacă nu cumpărați argilă din comerț, cerneți ambele componente printr-o sită de 3,2 mm sau 1,6 mm, sau printr-o plasă pentru insecte, ca să elimi-

nați bulgării pe care, ulterior, cărămizile ar putea fi instabile. Pregătiți-vă în avans cam o găleată de mortar, adică 15-23 de l, amestecând o parte argilă cu patru sau cinci părți nisip. Mortarul de argilă va putea fi folosit atât timp cât este umed. Nu folosiți mortar pe bază de ciment decât dacă este ciment refractar amestecat cu argilă. Majoritatea tipurilor de ciment nu sunt refractare și este foarte posibil să crape rapid în urma șocului termic la care ar fi expuse. Același lucru poate fi valabil și pentru mortarul bazat pe var sau pe ghips, pe când argila doar se arde și, de fapt, se transformă într-un material asemănător cărămizilor.

O machetă

Pentru început așezați cărămizile pe orice suprafață plată și nivelată, neinflamabilă, de preferat undeva afară, pentru a verifica potrivirea acestora. Vă recomand să construiți o machetă a întregii structuri - fără mortar - din cărămidă, nu neapărat în configurația finală, și să aprindeți focul în ea până se încinge, ca să vă asigurați că funcționează.

Pentru tubul de alimentare și turnul conductei de căldură ascendentă, așezați cărămizile pe muchie, ca să obțineți un turn cu pereți cât mai subțiri posibil, așa încât să nu dureze o veșnicie până să absoarbă căldura, și să rămână suficient spațiu pentru izolație. Cărămizile pot fi așezate pe lat, pe lung sau pe muchie în diverse combinații la baza și de-a lungul tunelului de ardere, astfel încât să obțineți înălțimea dorită a interiorului tunelului de ardere.

Se recomandă folosirea unor cărămizi de exact aceeași înălțime pentru fiecare rând (ceea ce nu este o problemă dacă aveți cărămizi noi perfect identice). Decât să le măsurați, este mai ușor și mai precis să le așezați

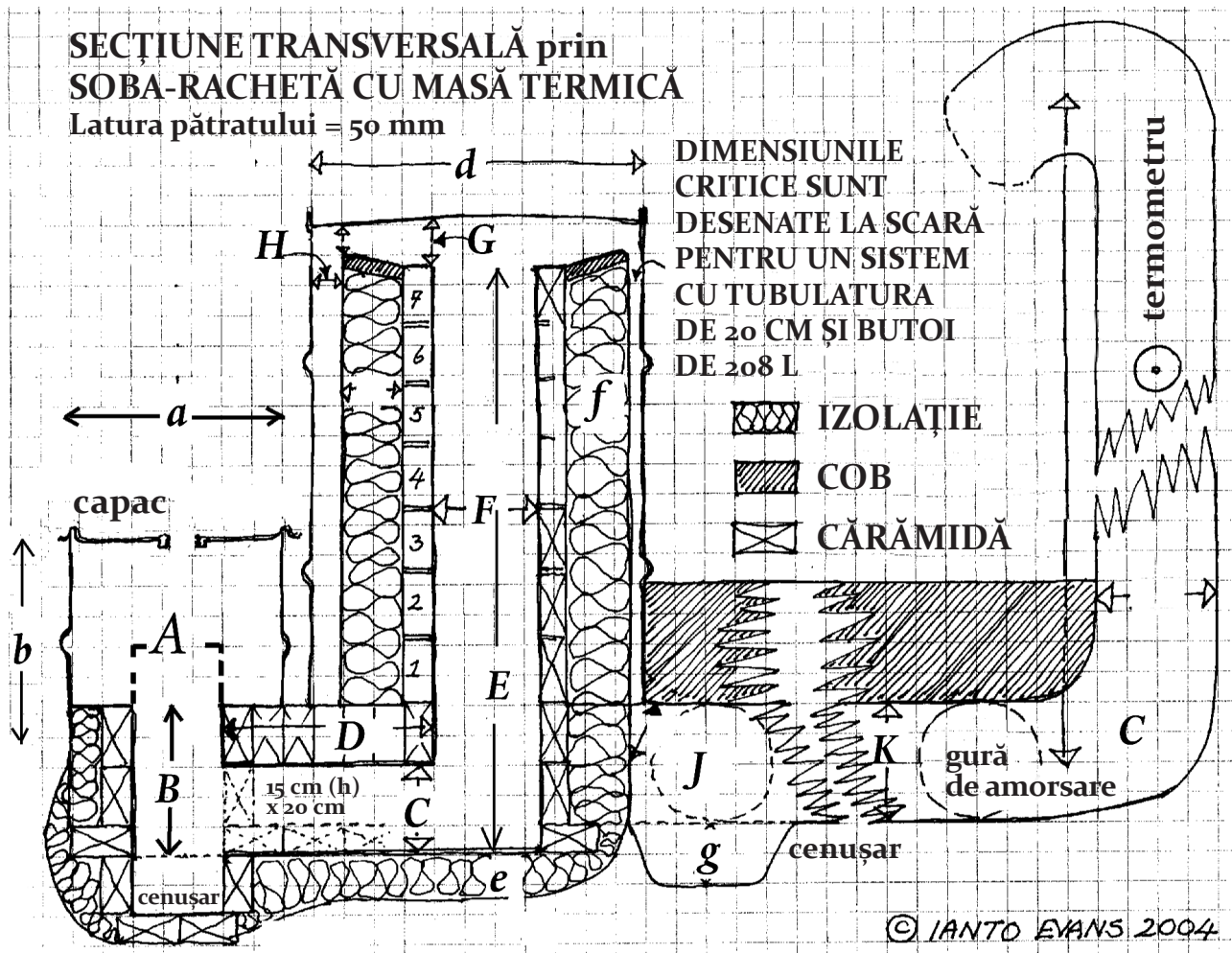
pe o suprafață plană, cum ar fi o placă dreaptă sau o suprafață de beton, cam câte o duzină o dată.

Uneori, în loc de cărămizi, am folosit pentru construirea conductei de căldură ascendentă o țevă de oțel cu **pereți groși** (6,35 mm sau 3,2 mm) și, de curând, unii oameni au folosit țevi de oțel cu pereți tripli, cu izolație incorporată. Țevile cu perete unic, gros, sunt foarte rezistente, însă despre cele cu perete triplu nu putem afirma nimic.



Sortarea cărămizilor:

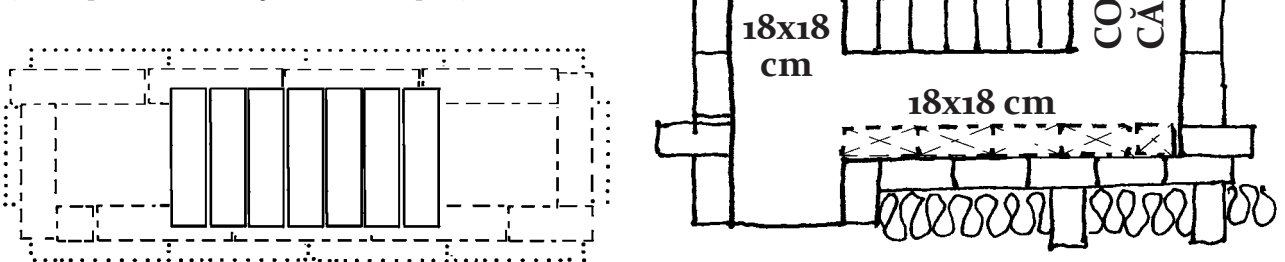
A, F, H și L sunt toate de aceeași înălțime. B, E, I și M sunt de înălțime diferită față de primele, însă sunt egale. Fiecare grup de patru va constitui un rând pentru conducta de căldură ascendentă.



Deasupra: o secțiune transversală prin sobă, în care sunt indicate câteva din relațiile dintre dimensiuni și proporții, identificate cu litere ca la p. 32. Numărul de cărămizi necesare pentru un rând complet depinde de dimensiunile cărămizilor. Cărămizile trebuie să aibă suprafețe netede pe partea dinspre interior, să fie așezate întretesut și să asigure etanșarea zidăriei după îmbinarea cu mortar.

Dreapta: detaliu secțiune. Așezarea cărămizilor pentru sistemul cu burlane de 20 cm. Se observă că primul rând de cărămizi de deasupra fundului sobei este așezat pe față, următoarele sunt pe cant. Tunelul de ardere se poate face mai scurt (vezi ilustrația de la p. 18). Cărămizile nu sunt desenate exact la scară, pentru că dimensiunile diferă în funcție de producător.

Dedesubt, stânga: Vedere în plan. Liniile punctate reprezintă primul șir de cărămizi, așezate pe lung, liniile întrerupte sunt cărămizile care formează al doilea rând, iar liniile continue sunt cărămizile așezate pe muchie care formează acoperișul tunelului.



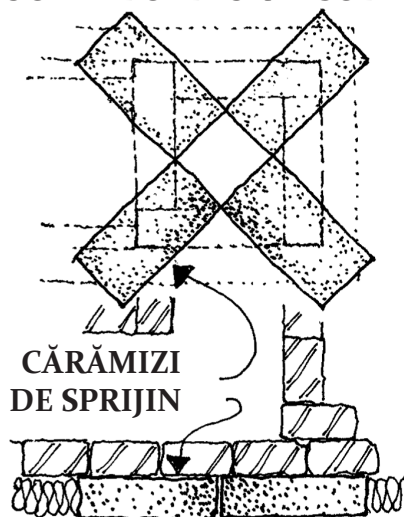
Izolația sub sobă

Construiți un model permanent pe un postament orizontal tare, plan, de preferință din cărămidă. Opțiunea de folosire a izolației termice sub și împrejurul tunelului de ardere depinde de ce vă doriți: să folosiți fundația de sub sobă pentru stocare termică sau să aveți o sobă care să se încălzească rapid. Dacă, de exemplu, una dintre utilizările sobei voastre este încălzirea apei pentru ceai, atunci gazele fierbinți ar trebui să circule rapid prin sistem, cu pierderi de căldură cât mai mici posibile.

Pe de altă parte, dacă soba urmează să fie folosită numai pentru încălzirea încăperii, sau pentru acumularea de căldură într-o banchetă cu rol de masă termică, sau chiar pentru gătit la foc mic, atunci poate că este în interesul vostru să lăsați fundația de sub pardoseală să se încălzească și să elibereze lent căldura, în timp.

Bernhard Masterson propune inserarea în izolația de sub conducta de căldură ascendentă a unei structuri de sprijin din cărămizi așezate pe lung, dispuse în cruce, pe diagonală, pentru susținerea greutății fără tasarea izolației.

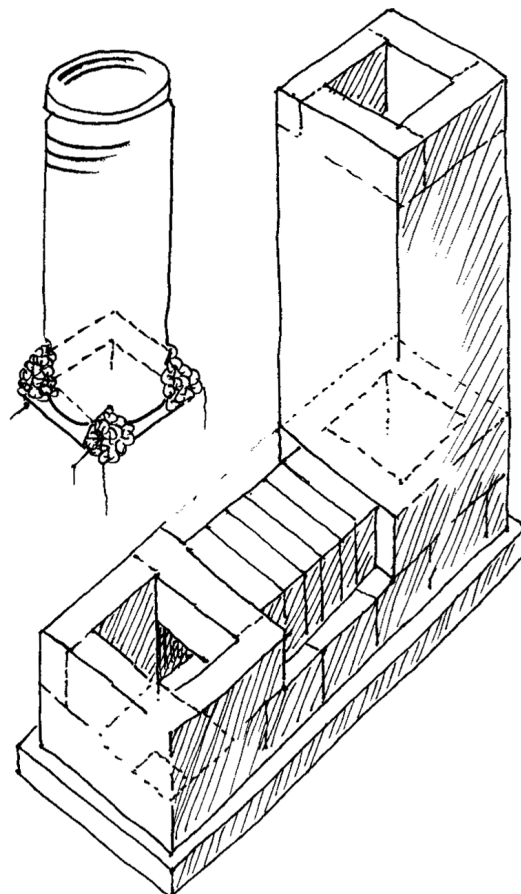
CONDUCTĂ DE CĂLDURĂ ASCENDENTĂ



Izolație în pardoseală: prezintă cărămizile de susținere a greutății conductei de căldură ascendentă, amplasate pe diagonală (deasupra, vedere în plan) înconjurate de izolație minerală (dedesubt, vedere în secțiune).

Construirea zidăriei din cărămidă

O țevă de oțel reprezintă o opțiune pentru materialul conductei de căldură ascendentă. Lipiți colțurile cu argilă pe structura de cărămidă.



Pentru o fotografie a unei conducte de căldură ascendentă din cărămidă finalizate, vezi p. 94.

Așezați cu mare grijă primul rând de cărămizi. Poziția și stabilitatea lor vor afecta construirea întregii structuri. Rosturile de mortar trebuie să fie cât mai subțiri posibil, de 3 mm sau chiar mai subțiri. Așezați cărămizile astfel încât colțurile să fie întrețesute, fără rosturi verticale pe aceeași linie mai înalte decât înălțimea a două cărămizi. Verificați cu atenție nivelul (orizontalitatea) fiecărui rând, pe măsură ce îl construiți. Verificați cu regularitate verticalitatea, cu ajutorul unei

nivele pentru construcții. Este important. (Mai multe imagini la pp. 41-46).

Pe măsură ce construiți, îndepărtați cu atenție surplusul de mortar care iese dintre cărămizi pe interiorul turnului, folosind o cârpă uscată, având grijă să nu afectați stabilitatea structurii. La sfârșit, curățați temeinic tunelul de ardere ca să îndepărtați orice urmă de mortar care ar putea afecta curgerea gazelor. Combustibilul trebuie să cadă (să se afunde) nestânjenit în tubul de alimentare, așadar asigurați-vă că nu există muchii proeminente ale cărămizilor în interiorul tubului.

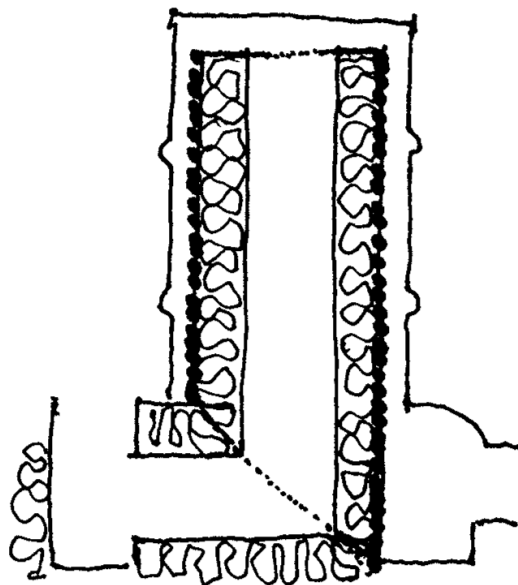
Conducta de căldură ascendentă trebuie să ajungă cât mai aproape de partea de sus a butoiului. Pentru aceasta, măsurați în prealabil înălțimea butoiului și asigurați-vă că rândurile de cărămizi se potrivesc îndeaproape cu această dimensiune. Dacă distanța rămasă până la partea de sus a butoiului este sub 13 mm, s-ar putea să fie prea mică, iar gazele de ardere vor avea probleme la ieșire. Invers, dacă această distanță este prea mare, suprafața pentru gătit (partea de sus a butoiului) nu se va înfierbânta suficient de repede și de tare pentru a putea găti pe ea. Pentru a obține înălțimea potrivită, aveți o oarecare flexibilitate prin aplicarea unor straturi de mortar mai groase sau mai subțiri și prin modalitatea de sprijinire a butoiului, folosind cărămizi sau dale sparte, etanșare apoi cu mortar.

Puteți construi din cărămidă tubul de alimentare și tunelul de ardere și să folosiți o țevă de metal pentru conducta de căldură ascendentă. Oțelul, folosit în această zonă, va rezista mai mult decât dacă ar fi folosit în porțiunile din „amonte“, unde există mai mult oxigen.

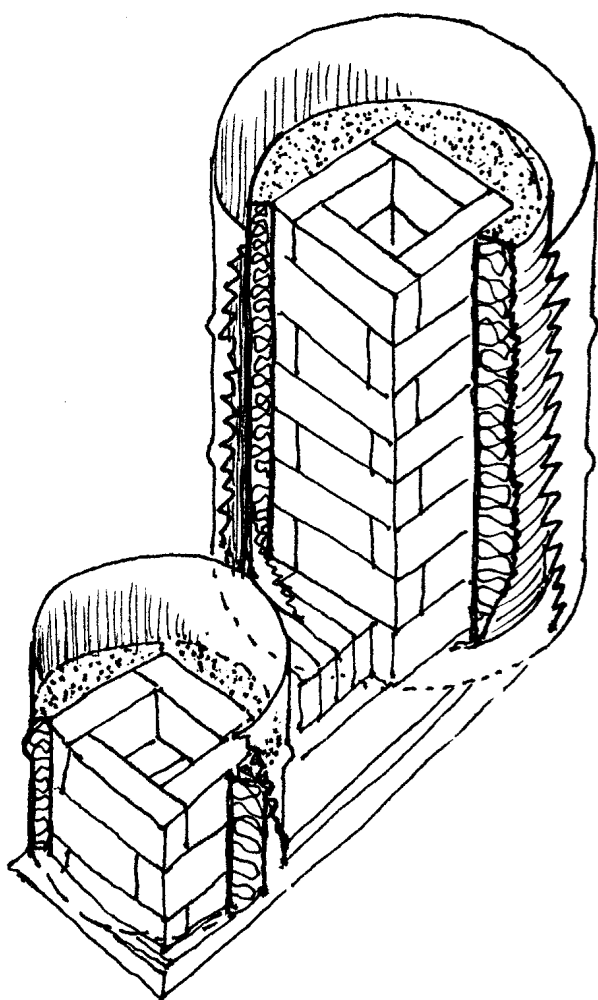
Adăugarea izolației

După ce ați terminat de construit camera de ardere (inclusiv drumul ascendent al căldurii) și ați netezit toate asperitățile de pe interior, puteți aplica izolația. Mai întâi, construiți o bază circulară pe care vor sta izolația și butoiul radiant. Folosiți orice aveți la îndemână: cărămizi sparte, bucăți de beton, pietre etc. Baza trebuie să fie etanșă, deci fixați împreună toate bucățile cu cob. Verificați înălțimea cu ruleta și nivela.

Amestecul izolant trebuie introdus într-un container cilindric care înconjoară conducta de căldură ascendentă și trebuie să încapă în interiorul butoiului radiant, până jos la nivelul fundului canalului de ieșire a gazelor arse. Rezervorul unui boiler electric pentru încălzirea apei are aproape dimensiunea potrivită dacă îl tăiați la ambele capete. Dacă nu aveți un rezervor de boiler, puteți să rulați o coală de tablă și să o legați cu sârmă.



Containerul pentru izolație.
Se observă că izolația din container
coboară și se întinde până la cenușar.



*Secțiune prin partea de ardere,
cu evidențierea modului de așezare
a izolației în jurul celor mai fierbinți părți.*

Mai nou, am folosit plasă de sârmă (de oțel) de 3,2 sau 1,6 mm rulată sub forma unui cilindru și legată cu sârmă. Este destul de ușor de îndesat înăuntru izolația, fără a presa prea tare, pentru a-i menține forma cilindrică. În partea de sus a izolației, faceți un mic capac din amestecul de nisip și argilă, până la înălțimea vârfului conductei de căldură ascendentă. Este important ca **peretii laterali ai cilindrului care conține izolația să rămână verticali** pentru a nu stânjeni curgerea gazelor de ardere spre evacuare.

Este de reținut că partea de jos a butoiului radiant trebuie să fie amplasată mai sus față de burlanul de ieșire a gazelor; în caz contrar va trebui să decupați o gaură pe laterală butoiului pentru a permite ieșirea gazelor.

Pentru ca gazele să curgă lin prin spațiul îngust dintre butoi și tubulatura de gaze la intrarea în masa termică, trebuie să existe un spațiu suplimentar împrejurul capătului de jos al butoiului, un canal inelar care colectează gazul fierbinte ce coboară și îl direcționează spre tubulatură. Pentru că această zonă constituie o primă capcană pentru cenușa ușoară, faceți-o suficient de mare ca să aveți acces în interior, peste tot, cu mâna sau cu tubul unui aspirator. Acest canal trebuie să înconjoare circumferința bazei butoiului, înclinându-se și lărgindu-se dinspre burlanul de trecere spre gura de curățare/cenușar, unde începe tubulatura pentru gaze. Dați-i formă dintr-un amestec de nisip-argilă fără paie, și neteziți pereții și fundul astfel încât să puteți scoate cenușa fără obstacole.

Așezarea butoiului

Este nevoie de două persoane ca să coboare cu grijă butoiul peste conducta de căldură ascendentă. Fiți foarte atenți să nu loviți conducta de căldură ascendentă și să o deplasați de pe aliniament. Etanșați în jurul bazei butoiului cu amestecul nisip-argilă. Acum, ca să testați soba, aprindeți un foc foarte puternic și verificați căldura care radiază din suprafața laterală. Treceți-vă mâinile de sus până jos și de jur-împrejurul fiecărei laturi, încet, la câțiva centimetri distanță de butoi, simțiți cu dosul palmei căldura radiată. Dacă există puncte reci, sau dacă una dintre laturi este mult mai rece decât celelalte, va trebui să ridicați butoiul și să îl re poziționați pentru a corecta situația.

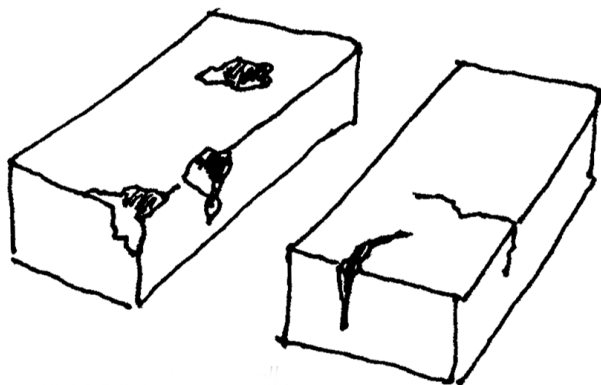
Sfaturi pentru așezarea cărămizilor

Cărămida va rezista la căldură mai bine decât mortarul, deci încercați să faceți rosturile de mortar cât mai subțiri posibil. Cu cât cerneți mai fin nisipul și argila, cu atât mai subțiri pot fi rosturile de mortar – o pietricică 6,3 mm determină grosimea rostului, care nu poate fi mai subțire de 6,3 mm.

Asigurați-vă că nu există proeminențe pe suprafețele de îmbinare ale cărămizilor. Curățați-le cu grijă de mortarul vechi. Mortarul de var de obicei se desprinde ușor; mortarul de ciment este mai dificil de înlăturat, aderă foarte bine la cărămizi și, uneori, puteți sparge cărămida încercând să o curățați de mortar.

Ciobirile, crăpăturile și bucățile lipsă nu ridică neapărat probleme; depinde unde sunt puse. Amestecați mortarul cu apă până la consistența unui guacamole³ sau a cremei „custard”⁴, ca să puteți lucra ușor cu el. Amestecul de argilă-nisip, spre deosebire de var sau ciment, nu agresează pielea, astfel că îl puteți aplica fără unelte, deși dacă aveți o mistrie, vă puteți încerca

abilitățile de constructor cu ea. Înainte de folosire, lăsați cărămizile la înmuiat într-un vas cu apă, altfel vor absorbi prea repede apa din mortar. Aveți foarte puțin timp pentru ajustări, deci încercați de la început să așezați cărămizile corect la locul lor, la nivel și verticale. Rețineți că mortarul este acolo în primul rând ca să separe cărămizile (să le imobilizeze) și nu ca să le lipească una de alta. Înainte de încheierea lucrului în fiecare zi, sau la câteva ore, umpleți cu mortar crăpăturile și găurile rămase, apoi neteziți suprafața cu o cârpă aspră umedă (pânza de sac este ideală) sau cu un burete de plastic mare și aspru.

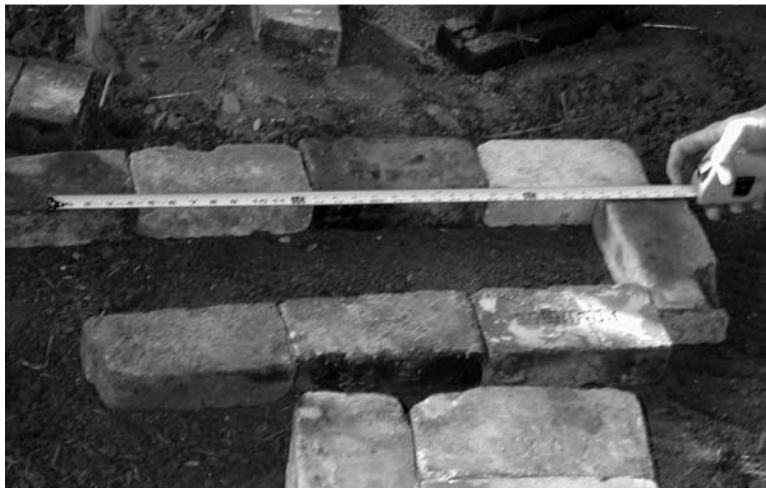


Cărămizi ciobite, scobite și crăpate.

3 Piure de avocado (TEI).

4 Cremă făcută din ouă și lapte – TEI

Primul rând de cărămizi pentru o machetă așezată direct de pământ. Cărămizile sunt așezate pe lung, cu muchia curată înspre centru pentru curgerea bună a gazelor. Este prezentată baza tunelului de ardere. În soba adevărată, acest rând va fi așezat pe un strat de cărămizi plat și neted. În funcție de proiectul sobei, acest strat poate fi sau nu așezat pe un pat izolator.



Primul rând determină lungimea tunelului de ardere, latura orizontală a J-ului. Observați nivela constructorului, pregătită pentru folosire.

Pe măsură ce construiți, verificați cu nivela fiecare rând. Păstrați aceeași lățime de-a lungul canalului.



Al doilea rând este așezat pe muchie; verificați verticalitatea și unghiurile drepte. Cărămizile se așează întrețesut, fiecare cărămidă acoperind îmbinarea de dedesubt.

Dacă o față în stare bună a fiecărei cărămizi este orientată spre zona de combustie, imperfecțiunile celorlalte părți ale cărămizilor sunt mai puțin importante.



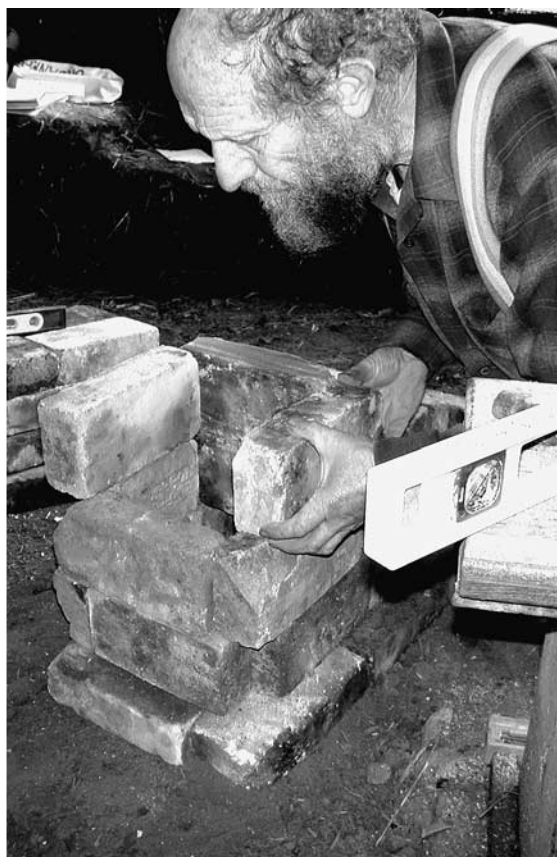
*Al doilea rând, cu o cărămidă mai scurt.
Bucata incompletă de cărămidă din partea de sus stânga va permite ultimei cărămizi să acopere rostul de sub ea.*





Bolta din cărămizi deasupra tunelului de ardere este un loc bun în care să așezați cele mai bune cărămizi de șamotă, în acest caz clădite pe muchie.

Dedesubt, stânga: se înalță al patrulea rând. Se verifică unghiurile drepte, orizontalitatea și verticalitatea.



Construcția din cărămidă este gata să susțină o conductă de căldură ascendentă grea, din oțel.



Vedere de sus a butoaielor pentru tubul de alimentare și conducta ascendentă de căldură.



Două sobe-rachetă alăturate într-o versiune experimentală cu conducte de căldură ascendentă din oțel în loc de cărămidă. Fortărețele de cărămidă ridicate în jurul tunelurilor de ardere formează structura de susținere pentru butoaiile radiante, precum și ca incintă pentru gazele care curg în josul butoaielor înspre burlane și coșul de fum, la dreapta. Cărămizile și partea de jos a butoaielor vor fi etanșate pe exterior cu cob.

*Fotografiile de pe această pagină:
Kirk Mobert*

Întregul ansamblu, pregătit pentru traseul orizontal de gaze. Cărămida și cobul formează gulerul pentru burlan. Asigurați-vă că aceste îmbinări sunt etanșe.





Izolația din jurul unei conducte de căldură ascendentă dintr-o sobă-rachetă pentru o seră este introdusă într-un cilindru din coală de tablă rulată, legat cu sârmă. Un strat-capac de câțiva centimetri, din amestecul de nisip-argilă, aplicat peste perlit, va ține izolantul la locul lui.



Sistemul complet, gata pentru testare. Se observă aburul care iese la coșul de fum.



Un bun exemplu de turn din cărămizi în construcție în casa lui Chris și Jenn Reinhart. Pentru susținerea butoiului a fost construită o fortăreață din cărămizi și mortar.

Fotografiile de pe această pagină: Chris Reinhart.



Aceeași sobă, terminată.

Construirea acumulatorului termic

Materiale pentru construirea unei bănci, a unei canapele sau a unui pat

Puteți folosi pietre sau urbanit (bucăți mari de beton reciclat), urmând să umpleți golurile cu cob. Cobul este un material compozit de mineral-fibre obținut prin amestecarea pământului argilos umed, a nisipului și a paielor. Cea mai ușoară modalitate de a prepara cantități mici din acest material este să întindeți pe pământ o prelată, să turnați pe ea toate componentele și să le rostogoliți, să le amestecați și să le frământați cu picioarele, desculți. Consistența finală pentru dispozitivul de acumulare a căldurii trebuie să fie foarte nisipoasă și omogenă, aderentă și destul de umedă ca să se poată modela cu mâna. Explicații mai detaliate despre cob puteți găsi în *The Cobber's Companion*⁵ sau în *The Hand-Sculpted House*⁶ (la Cărți recomandate).

Așezarea burlanelor

Trasați pe pardoseală forma elementului dispozitivului de acumulare a căldurii pe care doriți să îl construiți. Așterneți pentru început un strat de pietre în cob umed, apoi așezați tubulatura peste pietre.

Canalele de fum pot fi confecționate din tuburi de metal sau din burlane pentru sobe, din aluminiu sau oțel. Pozați tuburile începând de la capătul dinspre sobă, cu racordurile „tată“ ale burlanului orientate spre amonte, adică spre foc. Astfel, dacă apar pi-

cături de condens în partea de tubulatură aflată în exteriorul clădirii, acestea nu se vor acumula la îmbinări, ci pot fi captate într-o oală de condens (capcană pentru creozot) de la partea inferioară a coșului vertical, unde ar trebui să fie o gură pentru curățare. Dacă coșul de fum iese din clădire printr-un perete, orientați-l astfel încât să se dreneze spre exterior, ca protecție împotriva scurgerii condensului din coșul de fum exterior spre interior. Dacă construiți simultan un acumulator termic și un zid de cob, înglobați o tubulatură cu diametrul mai mare sau egal cu cel al sistemului vostru. Ar putea fi nevoie de ranforsare pentru o tubulatură de metal cu pereți subțiri, ca să o protejați împotriva deformărilor cauzate diferențele de așezare și stabilizare în cobul ud. Aveți grijă ca toate îmbinările să fie etanșe ca să evitați scăpările de monoxid de carbon.

Conectarea sobei la banchetă

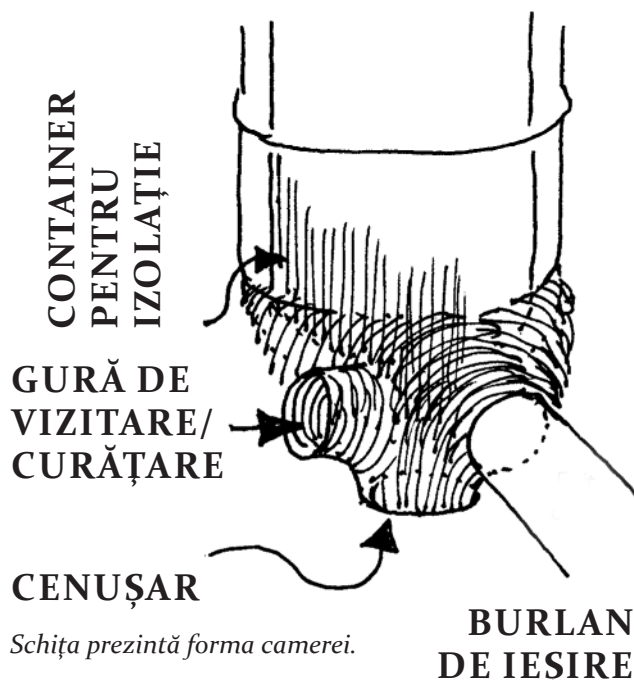
Forma tridimensională a trecerii dintre sobă și banchetă este destul de greu de descris, însă destul de ușor de modelat. Efectiv conectați un cilindru mai subțire, parțial, la un tub cilindric mai mare, în unghiuri drepte. În limba engleză nu există un cuvânt pentru această formă geometrică. Materialul ideal pentru această îmbinare este un amestec nisip-argilă destul de bogat în nisip și suficient de consistent încât să nu cadă în gaură.

Pentru simplificarea construirii, folosiți resturi de plasă metalică de 3,2 sau 1,6 mm, fâșii de metal sau resturi de foaie de tablă. Îndoiiți fâșiile de metal la locul de montare, ca să obțineți forma dorită, folosind mai multe bucăți mici, și apoi aplicați cu mare atenție pe suprafața astfel obținută amestecul nisip-argilă. Prevedeți un volum de

⁵ *Manualul cobarului* (TEI).

⁶ *Casa modelată cu mâna* (TEI).

spațiu suplimentar pentru această porțiune, pentru că este un candidat de primă mână la acumulări de cenușă și blocaje. Puteți modela aici un cenușar cu volumul de până la 3,8 l.



O abordare alternativă – chiar dacă mai puțin aerodinamică – este să construiți acest spațiu în formă brută, din cărămidă, și apoi să îl modelați din cob, cu suprafață foarte netedă. Am mai folosit țigle și pietre plate. Rezultatul poate arăta ciudat însă va funcționa bine dacă **ați lăsat suficient spațiu în interior.**

Amplasarea gurilor de curățare

Va trebui să prevedeați o gură de vizitare aproape de locul de ieșire a tubului din butoi și încă una la partea de jos a coșului vertical. Este posibil să aveți nevoie de mai multe dacă traseul vostru de gaze are multe coturi și întoarceri. Gaura de la baza tubului vertical joacă și rol de amorsare, pentru că în condiții atmosferice neobișnuite este posibil să fiți nevoiți să introduceți pe acolo zăire aprinse ca să porniți soba (vedeți Aprinde-mi focul).

Fiecare gură de vizitare poate fi folosită și pentru curățarea canalelor de gaze. Cel mai simplu mod de a le construi este să folosiți o îmbinare în T pentru tubulatura standardizată. Există în comerț capace din metal special pentru aceste tuburi, sau puteți confecționa un capac de concepție proprie. Acest capac trebuie să fie etanș pentru a preveni scăpările de monoxid de carbon în încăpere.

Sculptarea acumulatorului termic

Cobul din imediata apropiere a tubulaturii trebuie îndesat și aplicat foarte strâns pentru un contact termic cât mai bun și nu trebuie să conțină paie până la 15 cm distanță de tubulatură. Îndesați temeinic cobul între pietre și lipiți-l bine de tubulatură, lucrând de jos în sus pe lateralele tubulaturii, uniform și cu grijă, și adăugați pietrele pe măsură ce construiți. Dacă ați construit cu drag și bancheta este protejată până se usucă, nu este nici un risc de strivire a tubulaturii. Paiele sunt necesare doar în cobul din apropierea suprafeței banchetei. Fără paie, cobul poate crăpa sau se poate sfărâma dacă este lovit cu un obiect greu, deci introduceți cât de multe pentru stratul de suprafață, tăiate la 5 cm lungime. Pentru protecție, acoperiți bancheta cu un strat de 2,5 cm de tencuială dură, din argilă. Întăriți colțurile banchetei, pentru că vor fi lovite și izbite în timpul folosirii. Puteți încerca o tencuială pe bază de ghips în apropierea butoiului, pentru că metalul se va contracta și se va dilata odată cu scăderea și creșterea temperaturii, la fel ca și argila. Pentru mai multe informații despre tencuieli și corectări, vezi *The Hand-Sculpted House* și *The Natural Plaster Book*⁷, ambele menționate la Cărți Recomandate.

⁷ Casa modelată cu mâna și Cartea tencuielilor naturale (TEI).



Cum să vă hrăniți și să vă îngrijiți dragonul

Țara Galilor, locul meu de baștină (care a fost descris ca Rezervația Indiană a Insulelor Britanice) are o tradiție culturală a importanței căminului și a inimii, veche de mai bine de 2000 de ani. Până în ziua de azi, planta națională este prazul și animalul național este Dragonul Roșu, care ne împodobește steagul și poate fi văzut peste tot. Este bine știut că fiecare căsuță-cămin are un dragon de casă, o creatură mică și drăgălașă ghemuită la gura sobei, moțâind însă mereu atentă când e nevoie să aprindă focul și să încălzească locuința. Se numește *Draig Goch* (care aproape rimează cu „fried pork“ – porc prăjit).

Sobele-rachetă sunt dragoni moderni, încălzitoarele vii care dorm într-un colț, mai puțin în cazul în care casa voastră, la fel ca și a mea, nu are colțuri. Ca orice dragon de casă cumin-te, al meu nu scoate niciodată fum (decât dacă este foarte tânăr și de-abia ce învață pericolele fumatului); mârâie încetișor (sau dragonii chiar torc cu voce joasă?), însă păstrează un pic de căldură pe toată durata iernii nordice reci, chiar și atunci când nu se vede nici un foc. Și bineînțeles, spre deosebire de mișeii dragoni orientali care suflă flăcări pe nări, toți bunii dragoni galezi își înghit focul, eliminând-ul prin flatulențe vesele.

Aprinde-mi focul

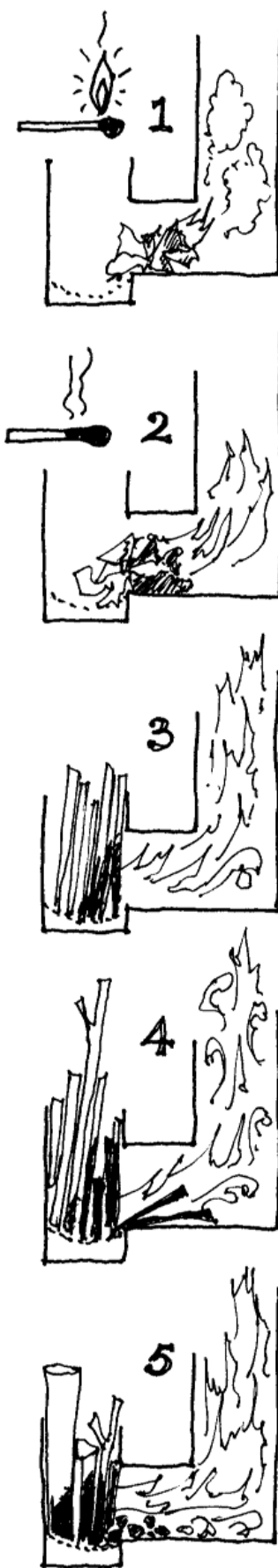
Dacă sunteți obișnuiți cu aprinsul focului în sobele-cutie, vă așteaptă o surpriză. Sobele-rachetă funcționează aproape diametral opus față de orice fel de sobă pe care ați aprins-o vreodată. Lemnul stă vertical, aerul merge în jos, aprinderea are loc în spatele hârtiei, iar focul din lemne după aceasta. Tubul de alimentare se răcește singur atât de bine încât mă pot așeza confortabil pe butoiul de alimentare din casa mea. Funcționarea înseamnă o ardere scurtă, curată și foarte fierbinte, după care puteți închide alimentarea lăsând căldura stocată în „baterie“ să vă încălzească lent casa.

În primul rând, asigurați-vă că fumul iese din casă, și nu aveți tiraj invers în tubul de alimentare. Vă puteți da seama foarte ușor de acest lucru stingând un chibrit deasupra tubului de alimentare. Urmăriți dacă fumul se ridică sau se duce în tunelul de ardere. Dacă temperatura banchetei scade sub cea a aerului de afară, o curgere inversă va aduce aer de afară, în jos pe coșul de fum și prin intestine, ajungând să iasă prin tubul de alimentare. Aceasta se poate întâmpla dacă, în anotimpul rece, lipșiți de acasă pentru un timp mai îndelungat. Cu toate acestea, în mod normal este de așteptat ca sistemul să tragă aerul în sobă.

Verificați termometrul de pe burlanul din încăpere. Dacă indică o temperatură mai mică decât cea a aerului din încăpere, va trebui să amorsați sistemul prin introducerea de ziare aprinse la baza coșului de fum.

Folosirea hârtiei și pregătirea pentru aprindere

Amintiți-vă că partea care face sistemul să funcționeze este conducta de căldură ascendentă, nu coșul de fum. Așadar, în funcționare normală, ca să încălzesc rapid conducta de căldură ascendentă, îmi place să pregătesc mai întâi două sau trei foi de ziar mototolite (nu șervețele, hârtie groasă, hârtie lucioasă sau carton). Prin exercițiu, veți ajunge să vă descurcați cu numai două foi. Încercați să nu folosiți mai multe, pentru că substanțele aditive din hârtia comercială nu ard și pot cauza rapid o problemă de acumulare a cenușii în tunelurile voastre. Apoi pregătesc o mână de surcele sau vreascuri foarte subțiri, foarte uscate, drepte, cu toate capetele subțiri puse laolaltă, și chibriturile. Le las pe toate pe banchetă, lângă sobă. **Surcelele trebuie să fie uscate ca iasca.**



Dacă am îndoieli legate de cât de uscate sunt hârtia, surcelele sau chibriturile, în general le las peste noapte într-un loc cald deasupra sobei sau chiar sprijinite de sobă așa încât până dimineața sunt uscate ca praful. În climatele umede, cum este zona maritimă a Pacificului, un raft sau un rastel cu surcele deasupra sobei este o idee bună, însă trebuie să vă asigurați că nu poate să cadă nimic de pe raft pe suprafața periculos de fierbinte a sobei. Poate că este mai sigur să lăsați hârtia, surcelele și chibriturile pe bancheta încălzită.

(1) Acum aprind unul dintre ghemotoacele de ziar și îl îndes în tubul orizontal de ardere, suflând ușor în tubul de alimentare. Aștept până ce fumul degajat își găsește drumul spre conducta de căldură ascendentă și aud că arde cu vâlvătaie, apoi (2) las să cadă înăuntru al doilea ghemotoc de ziar astfel încât să ajungă direct sub tubul de alimentare, însă în contact cu bucata care arde. Dacă dintr-un motiv sau altul iese fum pe tubul de alimentare, suflu din nou ușor ca să îl aduc pe calea cea bună, până când tirajul îl atrage cu putere în sus, spre conducta de căldură ascendentă.

Atenție:

Dacă ardeți cantități mari de hârtie, cenușa ușoară rezultată poate pluti prin intestinalele sobei și o poate constipa. După aprinderea inițială, ardeți numai lemn.

Adăugarea surcelelor

Surcelele trebuie să fie așchii uscate ca iasca, cât un creion de subțiri, drepte și suficient de lungi cât să nu cadă în tunelul de ardere sau în tubul de alimentare. Odată aprinsă hârtia, introduc rapid o mână din cele mai subțiri surcele **vertical față de ieșirea din tubul de alimentare** astfel încât să atingă zierele în flăcări. (3) Căldura degajată de

ziare va aprinde surcelele și focul se va întinde în amonte. Apoi adaug și mai multe surcele, umplând gura tubului de alimentare, deasupra primei șarje, care, pe măsură ce arde, va înghiți și noile surcele. (4) Acum adaug bucăți mai groase de lemn până când tubul de alimentare este umplut complet; (5) focul se va întinde treptat spre înapoi, consumând combustibilul mai gros. Ar trebui să ardă doar capătul de jos al lemnului. **Întotdeauna alimentați focul în spatele bucăților arzând**, încărcăți tubul de alimentare prin capătul opus tunelului de ardere și umpleți complet tubul de alimentare. Altfel, soba voastră ar putea scoate fum.

La modul ideal, pe măsură ce combustibilul arde la capătul de jos, bucățile se vor scufunda în tubul de alimentare datorită gravitației. De multe ori se înțepenesc și va fi nevoie să le scuturați, uneori destul de viguros. Blocarea butucilor poate fi evitată într-o oarecare măsură prin (a) alegerea bucăților drepte, fără ramificații, (b) tăierea lemnului pentru foc în bucăți mai scurte, astfel încât să nu atârne în afara tubului de alimentare și (c) prin introducerea combustibilului cu capătul mai gros **în jos** astfel încât să nu se împăneze în gura de alimentare.

Alimentarea focului

Puteți regla puterea generată de sobă, prin urmare și cât de fierbinte să devină butoiul, prin grosimea combustibilului. Dacă aveți nevoie de o încălzire rapidă, folosiți o mână de surcele subțiri, foarte bine uscate, nu mai groase decât încheietura mâinii unui copil. Cu cât combustibilul este mai subțire, cu atât e mai mare puterea generată și soba se încălzește mai rapid. Invers, dacă doriți să puteți pleca pentru câteva ore și focul să ardă în continuare, puteți folosi combustibil mai gros – și preferabil mai dens.

În mod normal există suficientă căldură înmagazinată în cărămida tubului de alimentare cât să mențină arzând un singur butuc timp de câteva ore. Pentru cea mai curată ardere, focul trebuie să fie intens și bine alimentat. Sobele-rachetă funcționează cel mai bine dacă focul arde în ele la întreaga capacitate timp de câteva ore zilnic, pentru încărcarea acumulatorului termic din partea de stocare a căldurii. Imediat după ce se sting tăciunii, închideți capacul cât mai etanș posibil. Astfel veți opri coșul de fum să tragă aerul cald prin banchetă și să vă răcească masa termică și veți împiedica ca aerul încălzit să fie scos din casă. Dacă alegeți să construiți un model fără capac, va trebui să montați un fel de clapetă glisantă în partea de sus a tubului de alimentare ca să puteți regla cât de rapid arde soba și totodată să controlați scăpările de fum accidentale. Noi folosim șamotă sau o cahlă, sau o tablă de fontă, pe care o dăm deoparte când alimentăm focul.

Combustibilul pe care îl ardeți

Păstrați-l uscat

Dacă lemnele de foc conțin apă, energia produsă prin ardere este parțial folosită pentru extragerea apei din lemn prin fierbere. Veți pierde o mare parte din eficiență prin uscare lemnelor în timpul arderii. Aburul astfel produs poate condensa în interiorul fumurilor, ruginindu-le și picurând din îmbinările neetanș și pe la gurile de vizitare. Așadar, asigurați-vă că stocul de lemne este adunat pe vreme uscată și este depozitat pentru iarnă într-o stivă bine ventilată. Dacă este tăiat verde, adică din copaci vii până de curând, ar trebui crăpat înainte de așezarea în stivă, pentru a-i permite să se usuce complet, de

preferat timp de un an întreg înainte de a-l arde. În climate umede, păstrați lemnul de foc înăuntru, ca să se mai usuce puțin înainte de ardere. Stivele de lemn de foc de afară trebuie să fie cât mai înalte, cu partea de sus acoperită, protejată de ploaie, și lateralele deschise, ca să permită circulația aerului. Astfel, lemnul poate continua să se usuce, chiar și pe vreme umedă. Nu întindeți o folie de plastic peste o stivă de lemne de foc; poate reține umiditatea și condensul chiar din sol. Lemnul de foc ar putea ajunge mai ud decât atunci când l-ați clădit. Dacă nu sunteți siguri cât de uscat este lemnul de foc, măsurați pierderea de greutate a unei bucăți de probă, după ce o lăsați să stea pe sobă peste noapte.

Selectarea surcelor

Pentru a verifica cât de potrivite sunt vreascurile ca surcele, examinați cât de tari sunt. Dacă lemnul nu se rupe cu ușurință de-a curmezișul fibrei, probabil că are o fibră bună și va arde bine. Surcelele trebuie să fie **așchii drepte, uscate, foarte subțiri, cu secțiune aproximativ triunghiulară, suficient de lungi ca să stea în picioare în tubul de alimentare, tari** (greu de rupt), **fibroase**. Uneori este de ajutor dacă surcelele conțin puțină rășină. Coniferele, cum sunt bradul Douglas⁸, pinul (cu excepția „pitch pine”⁹), cedrul sau bradul sunt excelente, însă evitați laricea (tamarack)¹⁰, tuga¹¹ și molidul. Este tentant să adunați vreascuri, însă acestea au o serie de dezavantaje. Vreas-

8 *Pseudotsuga* (TEI).

9 *Pinus rigida*, specie de pin indigenă din America de Nord; lemnul are un conținut ridicat de rășină - „pitch” -, de unde și numele, însă forma contorsionată îl face nepotrivit ca material pentru construcții (TEI).

10 *Larix laricina* (TEI).

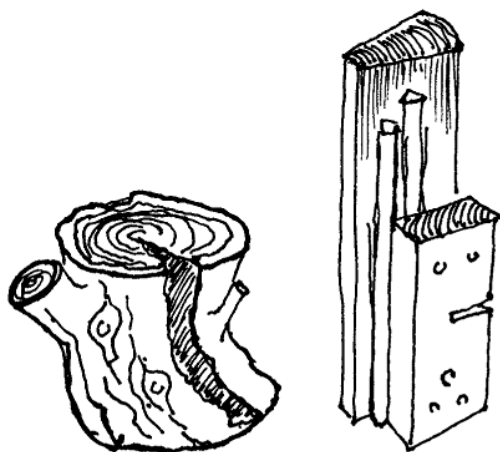
11 *Tsuga heterophylla* (TEI).

curile sunt strâmbe, nu drepte, și sunt acoperite cu scoarță. Scoarța copacilor are rol de protecție împotriva focului și de conservare a umidității în interiorul lemnului. Despicairea lemnului accelerează uscarea și îl ajută să ardă mai bine.

Dacă locuiți în oraș nu va fi nevoie să cumpărați lemn de foc comercial la prețuri exagerate. Soba voastră va funcționa foarte bine cu deșeurile de lemn, lemn din paleți, resturile pe care le produce arboricultorul local sau ramuri și crenguțe drepte, rămase de la tunderea pomilor, care pot fi folosite pe lungime, adâncindu-se singure, treptat, în tubul de alimentare.

Cum alegem lemnul pentru foc

Dacă vă tăiați singuri lemnele, alegeți cele mai drepte bucăți, tăind aproape de noduri ca să obțineți bucăți lungi care sunt ușor de despicate de la capătul cu nodul. Tăiați cioturile ramurilor.



Lemn de foc: rău și bun.

strâmb
scurt
cu creștere rapidă
gros
rotund
scoarță groasă
noduri
ud

drept
lung
cu creștere lentă
subțire
despicat
fără scoarță
fibros
uscat

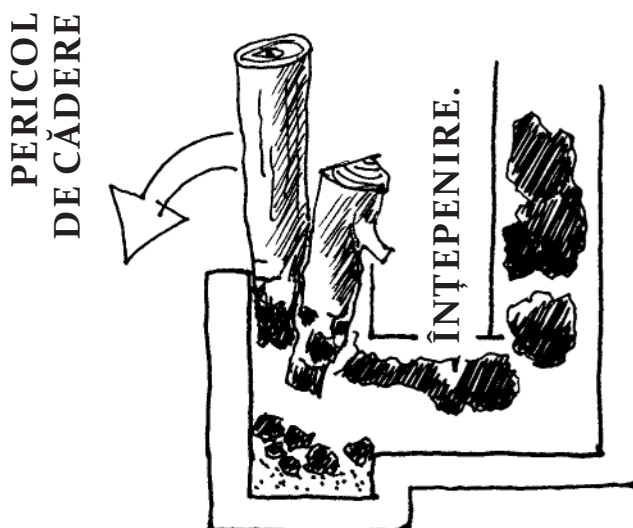
Lemnele de foc comerciale sunt de obicei vândute la stângen (o stivă de 122 cm x 122 cm x 244 cm), cu toate că energia conținută este proporțională cu greutatea, nu cu volumul lor. Așadar, încercați să cumpărați lemn de foc dens. Esențele tari, grele, cum sunt stejarul, dau aproape de două ori mai multă căldură per stângen decât esențele mai moi cum sunt cottonwood¹² sau pinul. Pentru o sobă cu tubul de alimentare relativ mic, folosirea lemnului de esență tare, cum sunt stejarul, frasinul, mesteacănul, madrone¹³ sau pecanul¹⁴, reduce frecvența de alimentare. Evitați lemnul de cottonwood, plop, molid, majoritatea soiurilor de pin și cedrul (potrivit pentru surcele).

Pentru că sobele-rachetă funcționează cu alimentare gravitațională, lemnul trebuie să fie cât mai drept astfel încât să se afunde în tubul de alimentare, fără umflături sau ramificații în care ar putea să se aghete. Teoretic, o bucată de lemn dreaptă și netedă poate fi destul de lungă și ar trebui să alimenteze automat soba, însă în condiții reale nu este recomandabil să folosiți lemne cu mult mai lungi decât containerul din jurul tubului de alimentare sau decât butoiul mic, care cuprinde tubul. Pot arde vertical, în sus, și se pot răsturna, creând un pericol de incendiu sau o sursă de fum în casă. Mai rău, dacă lemnul iese înafara unui tub de alimentare neîmprejmuit, se poate aprinde în exteriorul tubului, arzând în flăcări cu posibilitatea de a inversa direcția focului. În cel mai fericit caz, ați putea fi afumați, în cel mai rău caz, vă puteți da foc la casă.

¹² *Populus deltoides* - o specie de plop nativă din America de Nord, cu lemnul de esență tare

¹³ *Arbutus menziesii* (TEI).

¹⁴ *Carya* (TEI).



Introduceți lemnele cu capătul mai gros în jos.

Iată câteva situații de evitat: a) două sau mai multe bucăți care ies în afară pot crea un coș între ele, prin care focul se poate strecura prin fluxul de aer. Cea mai îngrijorătoare situație ar fi cea în care două bucăți de lemn crăpat sau de scândură sunt așezate cu fețele plane una spre cealaltă. Chiar și în interiorul tubului de alimentare, încercați să evitați introducerea lemnului cu laturile drepte față-n față. b) În cazul sobelor-rachetă de buzunar, coșul de fum de metal poate deveni suficient de fierbinte astfel încât să aprindă combustibilul care se ițește din tubul de alimentare, aflat la câțiva centimetri distanță. În fiecare caz, problemele pot fi evitate folosind *lemne de foc mai scurte decât tubul de alimentare* și ținând butoiul mic întotdeauna acoperit cu capac, eventual întredeschis dacă este nevoie pentru pătrunderea aerului, însă împiedicând orice inversare a direcției focului.

Kiko Denzer a remarcat că soba-rachetă a lui arde fericită lemne de diametru mai mic, care nu prezintă nici un interes pentru vecinii lui cu sobe convenționale. Lemnul rezultat de la răririle de pe plantații și ramurile drepte sunt uneori chiar de mărimea potri-

vită, nu mai trebuie crăpate, și sunt destul de ușoare ca să vă puteți coopta copiii să le culeagă.

Lemnele cu excesiv de multă rășină, cum este „pitch pine“, nu ard complet și degajă fum necombustibil, care are tendința să condenseze în interiorul tubulaturii fumurilor, înfundându-o. Evitați lemnul impregnat cu catran sau cu creozot, cum sunt traversele de cale ferată. De asemenea, ar trebui să **evitați lemnul presat și lemnul vopsit**, pentru că ambele pot conține substanțe chimice periculoase.

Întreținerea

Aceasta nu este o sobă care să nu necesite întreținere. Soba-rachetă este o chestie experimentală, nestandardizată și fantezistă, pe care probabil că o veți construi pentru necesitățile voastre. Fiecare sobă-rachetă are o personalitate distinctă care solicită atenție, supraveghere și întreținere periodică. Există câteva lucruri pe care ar trebui să le verificați cu regularitate. Întreținerea se învârte, în principal, în jurul păstrării curățeniei tuturilor tuburilor, oarecum asemănător cu felul în care o dietă bogată în fibre vă curăță intestinalele.

Curățați cenușa din camera de ardere în mod regulat. Dacă veți face din aceasta un fel de ritual, de exemplu, în fiecare duminică dimineața, este mai puțin probabil să uitați. Dacă nu, cenușa se poate acumula treptat ajungând să înfunde intrarea în conducta de căldură ascendentă sau, mai rău, să se deplaseze prin sistem și să blocheze alt tub, unde ar fi mai greu de curățat. Folosiți ceva cu un soi de cupă, cum ar fi un polonic sau zdrobitorul pentru cartofi piure, ca să trageți cenușa afară din tunelul de ar-

dere, apoi scoateți-o afară prin tubul de alimentare cu o cană. Sau, după ce vă asigurați că sistemul s-a răcit de-a binelea, puteți folosi un aspirator. Mai întâi, introduceți mâna în cenușă ca să vă asigurați că e destul de rece pentru a putea fi extrasă. Dacă nu vă puteți ține mâna în cenușă, puteți avea o situație periculoasă. Odată, de exemplu, turnând cenușa caldă într-o găleată de plastic, am fugit să răspund la telefon și am lăsat găleata să se topească și cenușa fierbinte (conținând cărbuni încinși) s-a vărsat pe pardoseala din lemn. Din fericire, cel care ne-a apelat greșise numărul, altfel, numărul nostru ar fi putut să nu mai existe. Duceți cenușa (după ce s-a răcit) înapoi în pădure, de unde a provenit.

Inspectați lunar sau la fiecare două luni fumurile orizontale din partea de stocare a căldurii, deschizând o gură de vizitare și introducând o oglindă și o lanternă. Dacă există depozite de cenușă sau funingine în tub, acestea pot fi curățate fie cu ajutorul aspiratorului, fie împingând o perie de hornar prin sistem. Cum nu dețin nici una, nici alta, eu folosesc o tulpină de bambus lungă și flexibilă, proaspăt tăiată, cu toate rămurelele și frunzele pe ea. Dacă folosiți altă plantă, alegeți ceva foarte fibros și flexibil – nu vreți să se rupă în interiorul tubului. Tuburile metalice sunt îmbinate cu racordul interior înspre direcția din care vine fumul, astfel încât să fie mai ușor să curățați sistemul cu o tijă împingând spre sobă, nu în direcția cealaltă. Dacă folosiți o cârpă atașată la o țevă flexibilă pe post de curățător al tubulaturii, asigurați-vă că acea cârpă nu poate să cadă în tub. Curățați hornul vertical cel puțin de două ori în fiecare sezon de funcționare ca să îndepărtați funinginea și creozotul, sau dacă acestea se acumulează doar în cantități mici, o singură dată e destul.

Eu am un termometru pe coșul de fum în interiorul camerei, într-un loc unde îl pot vedea, chiar deasupra locului în care tubul iese din bancheta încălzită. Verific temperatura cu regularitate. Este un termometru tip sondă foarte precis, care măsoară temperatura din interiorul tubului, nu de tipul cu magnet, care aderă la suprafață. Termometrele tip sondă sunt ceva mai scumpe însă sunt mai rezistente și este mai puțin probabil să cadă și să se spargă. Pentru că nu sunt de așteptat temperaturi mari, domeniul de măsură trebuie să fie între 90 și 150° C.

Termometrul mai este util și pentru că temperatura gazelor la coș va scădea atunci când soba trebuie alimentată. Doar printr-o privire aruncată termometrului, pot vedea când nu mai are loc piroliza, ceea ce înseamnă, de obicei, fie că focul a ars până la tăciuni, sau că lemnele au rămas agățate în loc să cadă înăuntru sub acțiunea gravitației. Familiarizarea cu temperatura la coș vă va atenționa când au loc întreruperi ale arderii, sau ori când se întâmplă ceva rău în sistem, cum ar fi o înfundare lentă a fumurilor. O sobă care în funcționare normală generează 121° C în gazele de ardere nu poate scoate decât 93° C, poate fi dovada că dintr-un motiv sau altul tirajul nu funcționează bine.

Gătitul pe soba-rachetă

Sobele-rachetă pentru gătit, folosind aceleași principii de bază descrise în această carte, sunt folosite în lumea întreagă, mai ales în locurile unde lemnul de foc este deficitar și gătitul se desfășoară în interiorul caselor, fiind nevoie de o sobă foarte eficientă, care să nu fumege. Această carte acoperă mai mult partea de încălzire, cu doar câteva opțiuni pentru gătit. Internetul conține o mulțime de informații despre sobele-rachetă, inclusiv discuții antrenante și de actualitate, descoperiri în urma cercetărilor și instrucțiuni de construire a numeroase proiecte diferite. Ajunge să introduceți „Rocket Stove“ în motorul de căutare favorit.



Fotografie: Flemming Abrahamsson

Micuța sobă-rachetă pentru cafea din biroul lui Flemming Abrahamsson (vedeți schița în secțiune, p. 79).

După ce veți avea o sobă în funcțiune în casa voastră, probabil că îi veți descoperi întrebuințări neașteptate. Calleigh Ferrara și-a născut pruncul pe bancheta de cob a noilor sobe-rachetă (vezi Studii de caz, p 85).

Puteți folosi partea de sus a butoiului ca uscător pentru alimente, folosind căldura reziduală blândă de după stingerea focului. Este foarte ușor să uscați astfel peste noapte

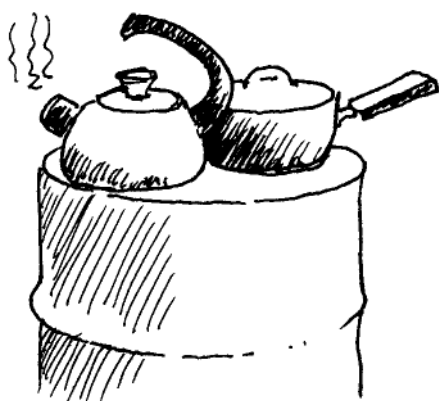
lucruri cum sunt semințele sau felii de legume. Și bineînțeles, mai este gătitul.

Dacă alegerea voastră este o sobă în primul rând pentru gătit, există un compromis. Mai multă căldură spre suprafața pentru gătit înseamnă mai puțină căldură spre alte locuri, și atunci când *nu* veți găti acea căldură va încălzi în special spațiul *de deasupra* sobei, în detrimentul căldurii radiate din lateralele so-

bei și a celei stocate în acumulatorul termic. Altfel, dacă aveți nevoie de o sobă special pentru încălzire, partea de sus a butoiului va fi mai potrivită pentru păstrarea la cald a mâncării, sau pentru fierberea la foc mic. Așadar aveți o plită pentru gătit lent, pentru fasole sau supe, sau pentru prăjirea nucilor, a semințelor sau a alimentelor tăiate în felii subțiri.

Puteți să încălziți mâncarea până la fierbere pe soba pe gaz și apoi să o puneți pe soba-rachetă, unde își menține temperatura fără să fiarbă violent. Astfel nu veți pierde uleiurile volatile și veți păstra mai multe arome și enzime, economisind în același timp combustibilii fosili. Propria mea sobă-rachetă nu e prea bună pentru prepararea rapidă a unei căni de ceai dimineața, sau pentru prăjit, unde este nevoie de o temperatură mult mai mare, însă face cea mai bună pâine prăjită pe care am gustat-o vreodată.

Dacă țineți un ceainic cu un litru de apă pe partea de sus a sobei, veți avea o sursă de apă foarte fierbinte. Chiar dacă nu fierbe, va fi preîncălzită și va fierbe mult mai repede pe o plită cu gaz sau electrică.

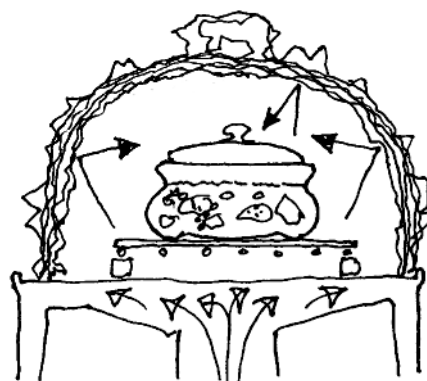


În cazul sobelor-rachetă mai mari – cu butoi de 125 l sau mai mare – poate fi folosit pentru gătit un cuptor detașabil, în partea de sus a sobei. Cea mai bună șmecherie pe care o cunosc este să cumpărați o rolă de folie ali-

mentară de aluminiu, cu 1,99 \$, din care să formați, prin înfășurarea cu grijă a mai multor straturi, un mic stup, cu fața lucioasă spre interior ca să reflecte căldura radiantă spre interior. Îndoțiți capătul rolei peste buza butoiului și plisați-o cu mâna, apoi modelați un mic mâner în partea de sus. Aveți un cuptor instant în care veți putea coace pâine bună, însă asigurați-vă că puneți pâinea pe un suport și nu direct pe butoi, altfel se va arde. Când nu îl folosiți, cuptorul poate fi atârnat în încăpere sau afară.



Cuptor improvizat din folie de aluminiu în vârful sobei.



Partea lucioasă spre interior.

În septembrie/octombrie, când încă este un surplus disponibil de fructe și legume, însă umiditatea este ridicată, mai ales noaptea, și temperaturile sunt în scădere, noi folosim soba-rachetă atât pentru încălzirea casei cât și pentru uscarea alimentelor. Puteți amenaja un uscător cu mai multe rafturi, din site suprapuse așezate pe butoi.

Meșteriți nițel. Orice aparat pentru ardere sau pentru gătit necesită exercițiu. Vă mai amintiți prima oară când ați încercat să gătiți pe gaz sau electric, sau pe o sobă de camping? E nevoie de timp ca să învățați să lucrați cu o mașinărie nouă. Deci, jucați-vă cu soba voastră. Încercați lucruri neverosimile și vedeți ce se întâmplă. Experimentați și spuneți-ne și nouă rezultatele. S-ar putea să descoperiți ceva complet nou, la care nimeni nu s-a gândit. Dacă se va întâmpla acest lucru, îl vom include în următoarea ediție a acestei cărți.

Foc! Foc!

- Nu lăsați nimic într-un loc de unde ar putea să cadă pe capacul butoiului care adăpostește conducta de căldură ascendentă sau în tubul de alimentare. Rafturile, polițele de deasupra, hainele ude, surcelele, orice lucru din plastic, ceară, lemn sau hârtie. Toate acestea pot porni un incendiu când nu sunteți atenți sau pot produce gaze toxice în timp ce dormiți.
- Pe timp de furtună, asigurați-vă că gazele nu se întorc în casă prin tubul de alimentare. Nu mai alimentați soba cu câteva ore înainte să mergeți la culcare; asigurați-vă că s-au stins toți cărbunii, apoi puneți capacul pe tubul de alimentare, cât mai etanș posibil.
- Dacă ardeți bucăți lungi de lemn, nu lăsați focul nesupravegheat. Este posibil să se agațe și să nu se mai afunde sub acțiunea gravitației, apoi să ardă până la partea de sus a tubului de alimentare și să se răstoarne, pentru că partea de sus este mai grea. Lăsați în jurul sobei un spațiu suficient de larg, fără covor, hârtii sau orice altceva ce s-ar putea aprinde, și înainte de a pleca, asigurați-vă că bucățile de lemn lungi au ars.
- Dacă aveți un coș de fum înalt, sau un traseu orizontal al fumurilor foarte lung, asigurați-vă că toate îmbinările sunt etanșe, pentru ca gazele de ardere să nu se poată infiltra în casă. În nici un caz nu trebuie să instalați un șuber la coș; va constitui o strangulare care ar putea face gazele toxice, ca monoxidul de carbon, să se întoarcă în casă.
- Nu lăsați fumul să pătrundă în spațiile de locuit. Chiar și cele mai mici cantități sunt nocive. Dacă soba va scoate vreodată fum, deschideți toate ușile și ferestrele. Nu mai faceți acel lucru care a cauzat fenomenul.
- Orice obiect fierbinte aflat în apropierea lemnului poate fi o problemă. Dacă construiți soba peste o podea din lemn, lăsați un spațiu de aer de cel puțin 7,6 cm sub tot dispozitivul de ardere, lipiți folie de aluminiu pe podea și folosiți cel puțin 10 cm de izolație minerală sub sobă și sub întreaga parte de stocare a căldurii. Cu timpul, căldura se poate acumula în partea inferioară a acumulatorului termic, ajungând la o temperatură ridicată. La fel, păstrați o distanță față de orice element de lemn din pereți, ținând minte că în spatele plăcilor de gips-carton se află aproape întotdeauna structura din lemn.
- Lemnul de foc trebuie să fie uscat, cât de uscat posibil. Lemnul ud arde rău și degajă vapori de apă, care pot condensa formând creozot undeva în sistemul vostru.
- Poiectați un traseu lung al tubulaturii prin partea de stocare a căldurii. Mai lung de 6 m în total, dacă e posibil. Tra-

seele scurte nu pot absorbi atât de multă căldură cât v-ați dori. Temperatura la ieșire ar putea fi periculos de mare.

- Dacă folosiți părți din metal vopsit sau galvanizat pentru partea de combustie, ardeți vopseaua înainte de montare, în aer liber, și țineți minte că fumul poate fi letal.
- Aveți grijă când ardeți focul într-o sobă-rachetă de buzunar, aceasta poate deveni extrem de fierbinte. Chiar și un model de 19 l poate radia o temperatură atât de înaltă încât poate aprinde hârtia de un metru distanță. Alegeți cu grijă amplasarea unei sobe-rachetă de buzunar în interiorul unei încăperi. Protejați copii de suprafața metalului, care poate ajunge la peste 540° C.



Întrebări arzătoare

Sobele-rachetă pot încălzi orice tip de clădire?

Sunt mai potrivite pentru unele întrebări decât pentru altele. Țineți minte compromisurile și limitările.

În comparație cu un șemineu, care vă încălzește doar prin radiație și numai atât timp cât arde, sau cu o sobă tip cutie de metal, care radiază căldură în partea superioară și pe laterale dar este prea fierbinte pentru confortul conductiv, **acesta este un dispozitiv pe care vă puteți răsfăța.** Vă poate ține cald în continuare la ore după ce focul s-a stins, dacă stați în contact cu masa de stocare.

Problema nu este dacă poate încălzi o clădire. Clădirii nici că-i pasă. Problema este dacă dispozitivul pentru încălzit asigură confortul oamenilor.

Dacă trăiți într-o casă mare, neetanșă sau neizolată, căldura convectivă se poate pierde înainte de a ajunge la voi. Gândiți-vă cum să obțineți mai multă radiație, mai puțină convecție și o reacție rapidă, ceva în fața căruia puteți sta ca să vă încălziți. Veți consuma mai mult combustibil, însă acesta este

prețul plătit pentru o casă care este mare, neetanșă sau neizolată. Luați în considerare o sobă-rachetă de buzunar mare (vezi Alte feluri de sobă-rachetă) sau alt tip de sobă cu nivel ridicat de radiație, cu un capac izolator deasupra, sau o sobă pe lemne cu randament bun.

Sobele-rachetă necesită destul de multă atenție și alimentare regulată, așa că se potrivesc mai bine cuiva care este de obicei acasă câteva ore pe zi. Sunt în mod special utile dacă vă amenajați spații pentru folosirea căldurii prin contact (de exemplu în locul în care vă așezați la birou sau unde vorbiți la telefon, sau meșteriți, sau citiți). Și, bineînțeles, dacă lemnele de foc sunt scumpe și încercați să contribuiți cât mai puțin la emisiile de gaze cu efect de seră – ceea ce oricum, trebuie să facem cu toții.

Unde nu ar trebui să construiesc o sobă-rachetă?

Clădirile care nu sunt permanent locuite, cum sunt bisericile, sălile de ședință etc. trebuie să fie încălzite rapid și căldura stocată pe termen lung nu reprezintă un beneficiu. În casele mari, cu multe camere, în zonele foarte reci în care căldura trebuie să ajungă în încăperi aflate la distanță de sobă, ar fi mai logic să încălziți acele încăperi prin circulația forțată a aerului cald. Într-un spațiu de lucru de genul unui atelier de tâmplărie, unde arareori se așează cineva, ar fi mai bună o sobă care să degaje multă căldură radiantă, în loc să acumuleze căldura, așa încât să vă puteți rapid ajusta confortul termic apropiindu-vă sau îndepărtându-vă de sobă. În spațiile exterioare sau în spațiile de locuit care nu sunt prea bine izolate, cum sunt corturile sau terasele acoperite, aerul încălzit de acumulatorul termic va părăsi incinta înainte de

a avea vreo șansă să vă bucurați de el. E mai bine să montați o sobă care radiază la temperaturi ridicate, ca o sobă-butoi sau un șemineu Rumford¹⁵.

Pot să trec tubulatura prin pardoseală sau prin pereți interiori?

Aproape sigur că da, mai puțin dacă aveți deja o pardoseală din beton turnat sau podea de lemn. Chiar și în friguroasele insule britanice, romanii își încălzeau vilele cu două mii de ani în urmă prin hypocaust¹⁶. Un hypocaust cuprindea o serie de canale sub pardoseală prin care circulau gazele fierbinți evacuate de o sobă. Romanii foloseau dale de gresie pentru pardoseala montată pe stâlpi de piatră deasupra unui spațiu utilitar încălzit, de 60 sau 90 cm înălțime. În zilele noastre, poate că e mai convenabil să folosim tuburi de metal încorporate în materialul argilos sau în betonul pardoselii, sau așezate în nisip sub o pardoseală de cărămidă, gresie sau dale de piatră. Țineți minte să prevedeați guri pentru curățarea cenușii sau a funinginii, protejate împotriva pătrunderii rozătoarelor.

15 Șemineu înalt și puțin adânc, proiectat în 1796 de Sir Benjamin Thompson, Conte de Rumford, fizician anglo-american cunoscut pentru cercetările în domeniul căldurii; a modificat modelul clasic de șemineu prin construirea vetrei cu secțiunea trapezoidală îngustând coșul de fum pentru a intensifica tirajului. Astfel, a obținut o curgere laminară, reducând turbulențele, iar fumul s-a îndreptat spre coș în loc să rămână în încăpere și să sufoce locatarii (TEI).

16 Termen care provine din limba greacă care, în traducere liberă, înseamnă „căldură de jos/prin pardoseală“ (TEI).

Cât de des trebuie să o alimentez?

Destul de des; dragonilor le place să ia câte o gustare cu regularitate. Este una dintre bucuriile sobei-rachetă (pentru cei cărora le place să joace cu focul). În mod normal, sistemul meu cu diametrul de 15 cm are nevoie de atenție la fiecare 40 de minute – o oră, arzând lemn de esență moale ca aninul sau arțarul, însă cu lemn de frasin sau de stejar poate funcționa fericit câteva ore fără o nouă alimentare. Sistemul de 20 cm trebuie alimentat la fiecare oră, o oră și jumătate, cu brad Douglas sau anin, dar cu bucăți de stejar lungi și groase pot uneori să îl las în pace trei ore.

Pot să o las să ardă toată noaptea?

Este aproape imposibil ca focul să ardă curat o noapte întreagă, în orice tip de sobă. Sobele tip cutie, pe lemn, în care arunci un buștean și închizi alimentarea cu aer, pirolizează lemnul, adică scot din el substanțele chimice prin coacere. Ca urmare, focul arde mocnit toată noaptea, poluând aerul. Cea mai mare parte a problemelor legate de poluarea aerului datorită sobelor pe lemn provine de la arderea mocnită pe timpul nopții. Prin contrast, sobele-rachetă funcționează bine atunci când ard lemnul rapid și curat și se bazează pe stocarea căldurii într-un element separat, ca să vă mențină casa caldă. Înainte de a vă pregăti pentru noapte, lăsați focul să ardă până se stinge și închideți gura de aer; nu mai aprindeți focul în sobă până în ziua următoare.

Cât timp păstrează căldura o banchetă de cob?

Pernele de pe banchetă o vor izola bine. Când mă trezesc dimineța, primul lucru pe care îl fac este să adun pernele de pe banchetă ca să permit acumulatorului termic să în-

călzească încăperea. Făcând doar atât, uneori văd cum temperatura camerei crește cu 2 până la 4 grade, chiar și după 18-24 de ore de la ultimul foc. Și dacă las pernele pe banchetă, tot este suficient de cald ca să ne simțim confortabil cu o zi mai târziu. Acumulatoarele termice mai mari, cum este patul nostru de două persoane, încălzit de soba-rachetă, rămân calde două sau chiar trei zile după o ardere mai îndelungată.

Cât de mult rezistă butoiul? Nu se oxidează?

Nu am văzut niciodată vreunul ars, dar nu am folosit niciodată un butoi pentru mai mult de doisprezece ani. Însă, dacă tot oxigenul este consumat, atâta timp cât îl păstrați uscat, nu se poate oxida pe interior și nici nu ruginește pe exterior, deci ar trebui să reziste foarte mult timp.

Am doar lemne de foc scurte și groase.

Vor arde fără probleme, însă poate că va trebui să puneți lemne pe foc mai des, iar tubul de alimentare trebuie să fie cât mai neted pentru ca lemnele să nu se înțepenească și să se agațe. Oricum, veți avea nevoie de surcele lungi pentru aprinderea focului.

E nevoie de o alimentare directă cu aer din exterior? Nu îmi va consuma tot oxigenul din casă?

Orice sobă arde oxigen. Însă nu extrage selectiv oxigenul din casa voastră, lăsându-vă gâfâind într-o încăpere plină cu azot. Soba trage *aerul* din casă, nu doar oxigenul. Și nu, nu rămânem fără aer, pentru că, pe măsură ce aerul este absorbit în josul tubului de alimentare, depresiunea ușoară astfel creată în cameră atrage „aerul înlocuitor” de altundeva. În climatele foarte reci sau în casele cu foarte multe pierderi, efectul este un curent rece de aer, de obicei pe sub uși

sau ferestre. O priză de aer exterioră care deservește separat soba poate reduce acești curenți.

Cât de mare să fie? O țeavă de 10 cm ar trebui să fie cât se poate de potrivită. Acoperiți ambele capete cu plasă de metal cu ochiuri de 63 mm, ca să nu intre animalele. Cel mai bun loc? În tavan sau în zid, direct deasupra tubului de alimentare. În climatele foarte reci, dacă ușile sunt bine izolate și închid etanș, poate fi suficient aerul pe care îl trage de la etaj, prin micile fisuri și crăpături care există în orice clădire, prin aerisirile din pod etc.

Am citit că sobele pe lemn sunt depășite, murdare și sunt o importantă sursă de poluare și gaze cu efect de seră. Care este alegerea cea mai bună pentru mediul înconjurător?

Deși aceste afirmații sunt în general adevărate, sobele pe lemn au fost mult îmbunătățite în ultimii ani, astfel încât acum au un nivel foarte scăzut de emisii și o ardere foarte eficientă. Însă, la arderea lemnului într-o sobă convențională, o mare parte din căldură se pierde. De aceea am inventat o sobă de actualitate, din care cenușa nu cade pe pardoseală și este extrem de eficientă. Pentru confortul casnic, încălzirea solară pasivă ar trebui categoric să fie alegerea tuturor. Însă poate că aveți deja o casă care nu este construită pe principiul pasivității solare și care nu este ușor de modificat. Și cei mai mulți dintre noi trăim în locuri unde este necesară cel puțin o sursă de căldură pentru completarea celei solare, sau poate că ne dorim să avem un loc cald pe care să ne așezăm ca să ne încălzim. Majoritatea celorlalte opțiuni pentru încălzire sunt literalmente letale pentru urmașii noștri: petrol, gaz, electricitate

(provenită din petrol, gaz sau combustibil nuclear), sau ucigătoare pentru alte specii (de exemplu barajele de pe râurile populate cu somoni). Combustibilul lemnos provine din lumina soarelui și se reîntregește singur în câțiva ani pe măsură ce crește, reabsorbând bioxidul de carbon emanat de soba voastră.

Cum pot să fac butoaiele vechi să nu arate a butoaie vechi?

Puteți înveli butoiul sau să îl acoperiți parțial cu lucrări artistice modelate în cob sau sudate. Poate că există vopsea pentru sobe mai puțin toxică, cu care să pictați butoiul într-o culoare veselă, sau îl puteți lustrui cu hârtie abrazivă sau cu o perie de sârmă rotativă atașată la o mașină de găurit electrică. Ca alternativă la butoaie, puteți folosi un rezervor cilindric pentru apă, sau o coloană construită din cărămizi, soluție uzuală aplicată în Danemarca. Sobe europene cu masă termică sunt de obicei acoperite cu plăci glazurate decorative.

La cât timp după ce am construit soba pot să aprind focul în ea?

Cea mai bună modalitate de uscare a sobei este să aprindeți în ea un foc mic, care să o încălzească treptat. Frumusețea lucrului cu mult nisip într-un amestec nisip-argilă este faptul că nisipul stabilizează amestecul și împiedică crăparea, deci nu va trebui să așteptați prea mult, uscați-o doar cu blândețe.

Copii mei pot să se ardă?

Probabil că nu. Nu am primit nicio informație despre vreun copil care să se fi ars. La înălțimea unui copil mic, temperatura butoiului este destul de scăzută (între 93-150° C), mult mai rece decât majoritatea sobelor tip cutie din metal. Combustibilul nu se

poate rostogoli afară din vatră și nu există cărbuni expuși, așa cum sunt în șemineurile deschise.

Cât timp trebuie să aloc pentru construire?

Pregătirile iau cel mai mult timp – asamblarea și organizarea materialelor și a uneltelor, proiectarea sobei. După ce toate acestea sunt gata, doi oameni pot construi cu ușurință o sobă bună într-un sfârșit de săptămână, sau chiar într-o zi dacă au experiență. Terminarea părții pentru stocarea căldurii poate dura mai mult, în funcție de mărimea ei.

Soba-rachetă pe care o am oscilează, adică trage bine pentru o clipă, apoi tirajul se inversează ușor ca și cum și-ar schimba direcția, apoi revine la tirajul corect, după care din nou pufăie și suflă fum în cameră. Care este remediul?

Cauza oscilațiilor este un blocaj în sistem (în fumurile de după conducta de căldură ascendentă). Cu cât este mai rapidă oscilația, cu atât este mai mare blocajul. Faceți o curățare serioasă a întregului sistem.

Dacă conducta de căldură ascendentă face treaba hornului, pot să scot burlanul de evacuare din clădire pe jos, pe orizontală, similar cu aerisirea unui uscător?

Încercați și veți afla. Nu va funcționa întotdeauna. Dacă nu merge așa, adăugați un tronson de coș de fum vertical.

Cum pot să îmbunătățesc tirajul sobei mele?

Cel mai important este să faceți o conductă de căldură ascendentă mai înaltă și să o izolați. Curățați zona de ardere și toată canalele de gaze orizontale. Asigurați-vă că

lemnul de foc este uscat. Încercați să folosiți lemne și mai uscate. Ardeți lemne de foc mai subțiri.

Sobe-rachetă au aprobare de funcționare?

Această sobă este diferită de aparatele de ardere pentru care sunt scrise normativele; burlanul sobei-rachetă pentru evacuarea gazelor este considerabil mai rece decât cele convenționale, de exemplu, așadar este posibil ca precauțiile legate de materialele folosite pentru burlane să nu fie aplicabile.

Înainte de a vă instala soba, trebuie să cunoașteți normativele locale pentru echipamentele de ardere a lemnului. Chiar dacă nu le veți respecta *ad litteram* pentru acest tip de sobă, și nici nu intenționați să informați departamentul pentru construcții, normativele ne ajută uneori să facem alegeri mai înțelepte. Important este să faceți ca totul să fie sigur, nepericulos. Mult mai însemnate decât problemele legale sunt problemele de siguranță în funcționare, prevenirea incendiilor și a emisiilor de gaze toxice în casa voastră. În unele zone, această sobă v-ar putea face probleme cu pompierii, pentru că nu este un model certificat.

Amintiți-vă totodată că aceste sobe nu au fost folosite cu regularitate suficient de mult timp pentru a putea determina riscul real de incendiu la coș, deci inspectați-vă cât mai des hornul.

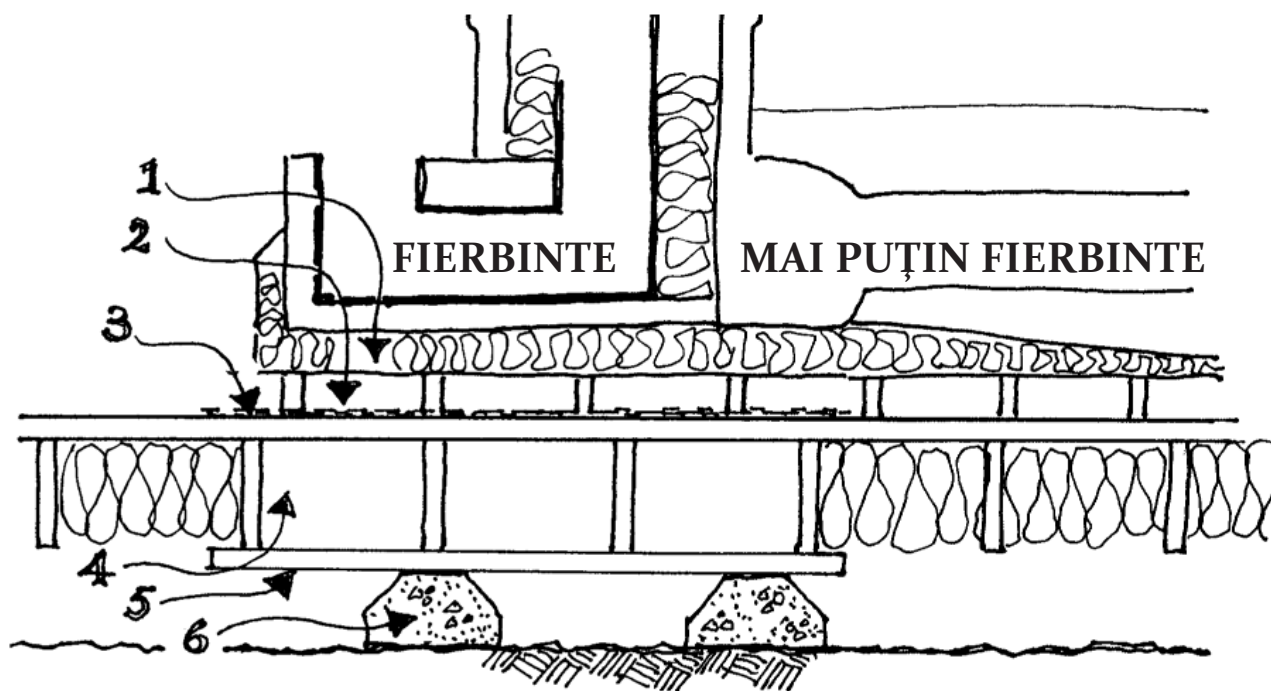
Dar dacă sunteți chiriași?

Eu sunt, și există sobe-rachetă în câteva clădiri în care am locuit cu chirie. Va trebui să exersați să vorbiți frumos cu proprietarul. Pregătiți câteva fotografii relevante cu sobe-rachetă cu banchetă, cu aspect sculptural su-

perb, și vorbiți cu proprietarii, demonstrându-le că puteți să le creșteți valoarea casei. Le-ați putea arăta sau chiar dăruia o copie a acestei cărți. S-ar putea să îi convingeți. Proprietarul nostru ne-a făcut cu bunăvoință o concesie, cu condiția să fim de acord să ne demolăm soba atunci când vom pleca și să o înlocuim cu arzătorul de lemne – cutie neagră care ocupă spațiul, care se afla acolo înainte.

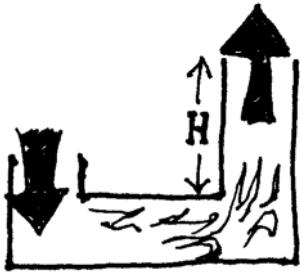
Dacă o casă închiriată are podele și/sau pereți de lemn, va trebui să luați măsurile de precauție necesare ca să nu îi dați foc. În casa în care se află biroul nostru, unde avem o banchetă de cob de trei tone, de mărimea unui pat dublu, încălzită de o sobă-rachetă, dispozitivul de ardere este înălțat deasupra podelei cu aproximativ

15 cm de spațiu liber dedesubt, iar în partea inferioară a întregii sobe este încorporată izolație. Am ranforsat grinzile de susținere a podelelor cu un pilon rezistent, montat în spațiul gol de sub sobă. Pentru protejarea unui perete construit pe structură de lemn sau orice alt material inflamabil, instalați cel puțin 5 cm de izolație pentru temperaturi ridicate între perete și bancheta pentru stocarea căldurii. Amplasați partea de ardere la cel puțin 46 cm distanță de perete, cu spațiu liber între ele, și acoperiți perețele cu folie de aluminiu, cu fața lucioasă înspre sobă. Pentru a ajuta la reducerea temperaturii la nivelul peretelui, puteți instala între sobă și perete, pe post de răcitor, o tubulatură care să preia aer proaspăt din exterior. Aceasta va împiedica soba să scoată afară din casă tot aerul cald.

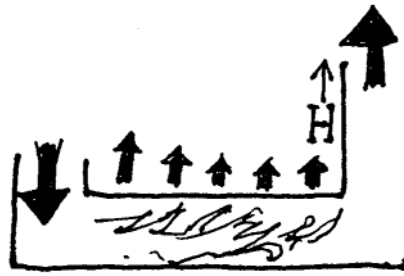


Sobă-rachetă de 20 cm construită pe o podea de lemn suspendată.

- 1 10 cm de izolație minerală-argilă, susținută de o punte de cărămidă de 10 cm.
- 2 10 cm de spațiu pentru circulația aerului.
- 3 Două straturi de folie de aluminiu mototolită lipită de suprafața podelei, cu partea lucioasă în sus.
- 4 Izolația podelelor este înlăturată pe porțiunea de sub partea de ardere.
- 5 Placă de 5 cm pentru ranforsare.
- 6 Piloni din blocuri de beton de 30 cm fixate prin împănare.

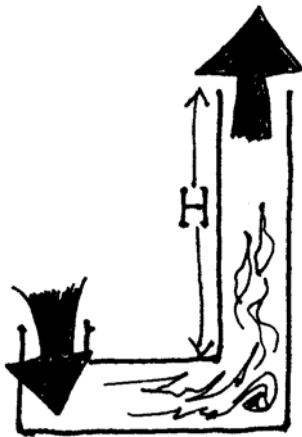


Lungimea tunelului de ardere egală cu înălțimea conductei de căldură ascendentă

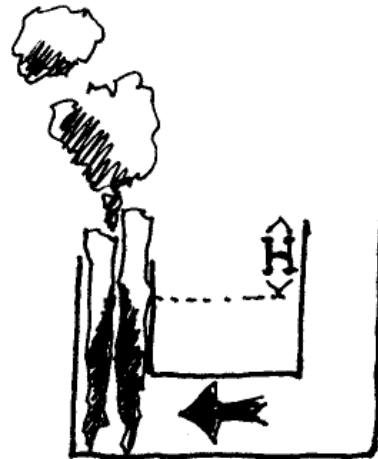


Lungimea tunelului de ardere este de două ori înălțimea conductei de căldură ascendentă. Tiraj de două ori mai mic; pierdere de căldură de două ori mai mare prin tunelul de ardere.

Proporțiile relative ale tunelului de ardere, conductei de căldură ascendentă și tubului de alimentare



Conducta de căldură ascendentă este de două ori mai înaltă decât lungimea tunelului de ardere. Situația ideală. Tirajul este dublu.



Tubul de alimentare prea înalt. Poate avea loc întoarcerea focului, cu tiraj slab. Conducta de căldură ascendentă este efectiv mai scurtă.

Rezolvarea problemelor

Soba fumegă în casă.

Probabil că s-a format o strângere undeva în sistem. Iată câteva posibilități:

- În primul rând, verificați dacă nu **trebuie scoasă cenușa** din tunelul de ardere. Ocazional, ceva de genul mortarului dintre cărămizi poate cădea din conducta de căldură ascendentă.
- Poate că atunci când ați astupat ultima gaură, a căzut lut ud în tunelul de ardere.
- Căptușeala experimentală a conductei de căldură ascendentă se poate crăpa și poate cădea înăuntru. Un exemplu sunt tuburile ceramice, pe care le-am folosit la începuturile cercetărilor noastre. Acestea nu pot prelua șocul termic și au tendința să explodeze, aruncând o ploaie de șrapnele în gaură. Așadar **cu-**

rățați tunelul de ardere temeinic, pe toată lungimea, până în capăt.

- Dacă **tubul de alimentare a fost construit prea larg**, veți observa același efect. Puteți verifica trecând o cărămidă sau o bucată de lemn peste gura tubului de alimentare. Dacă fumegarea se oprește atunci când, de exemplu, ați acoperit o treime, după ce vă asigurați că tirajul nu este afectat, puteți fixa cărămida permanent.
- Nu doar o dată, am primit telefoane de la persoane care, în urma investigațiilor, au descoperit că aveau resturi de **ziare nearse** în gaura de amorsare.
- O dată, un șobolan mort a fost din păcate mumificat în tunelul banchetei mele încălzite. Altă dată, după inactivitatea de pe timpul verii, am găsit un **cuib de șoareci** care înfunda burlanul de ieși-

re. O plasă de sârmă de 63 mm fixată la capătul burlanului va împiedica pătrunderea animalelor.

- Carbonul nears se poate depozita și se poate acumula încet, ca o chiciură neagră, în interiorul tuburilor, în special dacă ardeți lemn cu conținut ridicat de rășină sau scoarță de conifere. Curățați din când în când aceste depuneri.
- Traseul fumurilor din banchetă **are o gâtuire din construcție**. Poate că au fost prea multe unghiuri drepte, sau un tub de metal mai șubred s-a deformat în timpul construcției.
- Spațiul de deasupra conductei de căldură ascendentă poate fi prea strâmt; un indiciu ar putea fi un punct deosebit de fierbinte deasupra conductei de căldură ascendentă.

SURCELE PEA LUNGI ȘI/SAU CU PEA MULTĂ RĂȘINĂ

PEA STRÂMT

PEA LARGĂ

PEA ÎNALT

IZOLAȚIA AJUNGE PEA SUS

PEA UDE

PEA MURDAR

PEA STRÂMT

PEA MULTĂ CENUȘĂ SAU ALTE RESTURI

NU S-A FĂCUT CURĂȚENIE

PEA MULTE ZIARE MOTOTOLITE ÎN GURA DE AMORSARE

Căutați cauza problemelor? Încercați în aceste locuri.

Dacă fenomenul se intensifică treptat de-a lungul zilelor sau săptămânilor, ar putea exista o acumulare de cenușă altundeva, probabil acolo unde gazele ies din partea de ardere și trec în partea de stocare a căldurii. Orice înfundare a coșului de fum creează riscul de întoarcere a gazelor toxice, în special a monoxidului de carbon și a oxizilor de azot.

Pentru că dispozitivul de ardere **împinge** gazele mai reci în sus, spre coș, spre deosebire de sobele tip cutie, unde gazele la coș fierbinți trag gazele în sus, fiți foarte atenți să nu existe nici un element care să blocheze coșul de fum. De exemplu, un element amplasat la ieșire pentru reținerea scânteilor s-ar putea înfunda cu funingine, pe neobservate, sau poate că hârtia nearsă din gura de amorsare ar putea zbura în sus prin coș și s-ar putea bloca aici. În oricare dintre aceste cazuri, există șansa ca gazele toxice, ca monoxidul de carbon, să se întoarcă și să scape în casă.

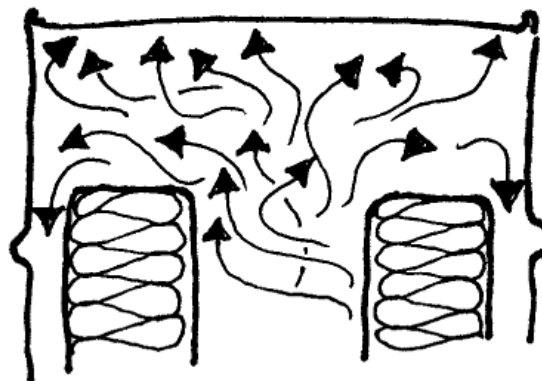
Uneori, dacă folosiți **surcele lungi, cu multă rășină**, acestea vor favoriza înaintarea arderii în susul tubului de alimentare. Focul va căuta rășina uscată, ușor inflamabilă, și se va strecura pe verticală în susul lemnului, spre vârful lor, uneori ajungând să ardă în exteriorul tubului de alimentare. Dacă folosiți lemn cu multă rășină, bucățile trebuie să fie mai scurte decât tubul de alimentare. Dacă focul tot mai înaintează în susul tubului, umpleți întregul tub de alimentare cu lemne, restricționând astfel abilitatea sobei de a arde combustibilul în sens invers. Păstrați la îndemână o cărămidă ca să puteți acoperi parțial gura tubului de alimentare dacă problema persistă sau, dacă butoiul mic are capac, experimentați în ce măsură acesta trebuie să

acopere gura. Dacă soba se încăpățânează să fie neascultătoare, soluția verificată în timp este o scuturătură bună a încărcăturii de lemne, care probabil va îmbunătăți situația.

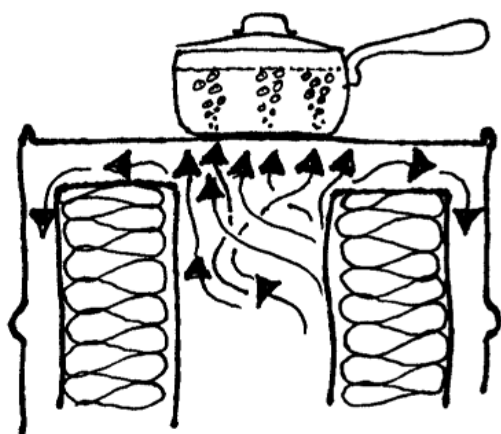
Prima oară când aprindeți focul în soba nouă, nu vă așteptați la un succes imediat. Nu vă descurajați dacă fumegă ca nebuna și nu reușiți să o convingeți să tragă aer. Orice sobă nou construită din cărămizi, care este încă rece și umedă în momentul aprinderii primului foc, va avea nevoie de o perioadă de ajustare. Folosiți gura de amorsare, aprindeți focul cu cele mai uscate și mai subțiri lemne pe care le dețineți și aveți răbdare. Ar putea dura câteva ore până ce soba să înceapă să ardă într-adevăr bine.

Nu reușesc să fierb nimic rapid.

Asta îndeamnă că temperatura în partea de sus a butoiului nu este suficient de mare. Un ceai bun merită așteptarea, dar, dacă problema este că suprafața pentru gătit este rece, s-ar putea ca partea de sus a butoiului să fie la distanță prea mare față de vârful conductei de căldură ascendentă. Căldura produsă este dispersată pe toată suprafața. Puteți să **apropiați** capătul butoiului de conducta ascendentă de căldură, ca să concentrați căldura în centru.



Căldura este distribuită uniform.

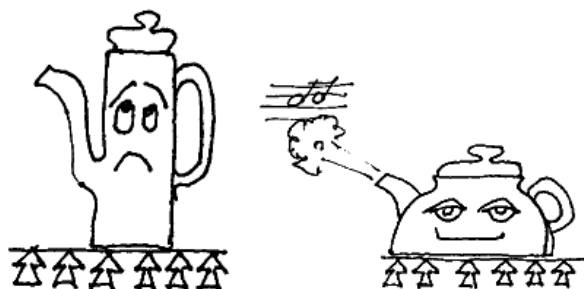


Căldura este concentrată în centru.

Pentru un gătit mai rapid, **puneți pe foc lemne despicate în bucăți subțiri**, care vor arde mai repede. Am văzut sobe-rachetă pentru gătit care se înfierbântau până la roșu în centru.

Iată câteva lucruri simple, de reținut atunci când gătiți sau doar fierbeți apa:

- Ardeți lemne uscate.
- Vasele pentru gătit din fontă sau alt material greu se încălzesc mai încet; oțelul inoxidabil pierde căldura încet.
- Nu puneți mai multă apă decât aveți nevoie imediat.
- Întotdeauna **acoperiți vasul cu un capac**, poate face o diferență uriașă pentru durata în care ajunge la fierbere.
- Dacă oala are tendința să fie leneșă, încercați să puneți peste capac un șervet de bucătărie termoizolant și neinflamabil.
- Cu cât fundul oalei are suprafața mai mare, cu atât mai repede se încălzește. În ceainicele înalte și zvelte durează mult timp până când fierbe apa; folosiți un ceainic îndesat și cu baza mare.



- Poate că faceți ceai într-un loc aflat la o altitudine neobișnuit de mare, la care, cu toate că apa fierbe la o temperatură mai scăzută, este mai puțin oxigen în aer, deci combustibilul nu arde atât de intens.

Condensarea în burlanul de evacuare și în tubulatură

Chiar și arderea curată a lemnului uscat produce vapori de apă, însă probabil că veți avea suficientă căldură în cea mai mare parte a tubulaturii, pentru a împiedica formarea condensului, cel puțin în interiorul clădirii. În exterior, într-un coș de fum din metal neizolat veți avea apă sub formă de condens ori de câte ori temperatura aerului este scăzută, mai ales dacă partea de stocare a căldurii este foarte eficientă și scade temperatura gazelor la evacuare până aproape de punctul de condens. Condensul poate fi doar apă sau poate conține creozot. În cazul unei sobe nou construite durează zile întregi până ce se usucă, deci nu desperați dacă în acest timp se va forma mult condens.

Totuși, dacă se formează încontinuu condens în tubulatura din interiorul locuinței, ceva nu este în regulă. O posibilă cauză ar fi scurgerea condensului format în **exterior**, prin burlanul care trece prin zid. Burlanul trebuie ajustat astfel încât să fie ușor înclinat în jos spre exterior.

Mai mult ca sigur că ardeți lemne ude. Cum puteți afla dacă lemnele voastre sunt

prea umede? Ușor. Cântăriți o așchie subțire cât degetul, luați direct din stiva de lemne, apoi lăsați-o să stea peste noapte pe soba caldă, după care cântăriți-o din nou ziua următoare. Dacă nu aveți un cântar foarte precis, puteți lua un braț zdravăn de lemne, de cel puțin 10 kg, urcați-vă pe cântarul din baie și scădeți propria voastră greutate. Dacă aveți doar un cântar poștal, care probabil că poate cântări doar până la 1 kg, luați o mostră mai mică. O pierdere în greutate peste noapte mai mare de 10 procente înseamnă că lemnul vostru este dezastruos de ud; chiar și o pierdere de 5 procente indică faptul că este prea umed pentru o ardere uscată.

Se acumulează funingine/creozot în burlanul de evacuare

Este posibil ca lemnele să stea **culcate** în tunelul de ardere. Astfel, combustibilul stă adunat, privat de oxigen, în timp ce aerul rece trece pe deasupra lui. Ridicați lemnele în picioare, rezemați-le de peretele din față al tubului de alimentare, lăsându-le să se afunde în tub sub acțiunea gravitației, pe măsură ce ard.

Crăpături în sobele de pământ cauzate de părțile de metal

La orice îmbinare între două materiale de construcții diferite apar tensiuni. În locurile unde părțile de metal se află în contract strâns cu cobul, zidăria de cărămidă sau piatra, încălzirea și răcirea creează dilatări/contractări ciclice.

Un exemplu obișnuit este un butoi radiant de oțel încorporat sau îngropat parțial în cob sau în amestec de nisip-argilă. Dacă este posibil, încercați să lăsați un spațiu pentru acea dilatare sau să folosiți materiale flexibile pentru contactul direct cu metalul. Prietenul nostru Meka a experimentat, folosind

un amestec de perlit și argilă ca tampon între o sobă de încălzit pe lemne și pereții de cob din jurul ei. O altă soluție este să acceptați crăpăturile; creați-le condiții să se formeze, așa cum se procedează cu trotuarele urbane, prin zgărierea suprafeței astfel încât fisurarea să apară într-un model previzibil. Aveți grijă ca zgârieturile să fie doar superficiale și că mortarul rămâne etanș în jurul butoiului, ca să nu apară scăpări de gaze care vă pot sufoca.

Neajunsurile sobelor-rachetă

Nimic nu este perfect, cu excepția, poate, a naturii înseși. Dispozitivele inventate de oameni au întotdeauna neajunsuri. În locul unor afirmații extravagante – „soba pe lemne pe care v-ați dorit-o dintotdeauna“ (de unde să știm noi ce v-ați dorit?) sau „Această sobă vă va rezolva toate problemele legate de încălzire“ (aproape sigur nu va face asta) – noi am dorit să abordăm aspecte ale sobelor-rachetă pe care oamenii le consideră dificile.

Alimentarea trebuie făcută desul de des, pe când, dacă aveți sobă clasică mare, puteți să o umpleți cu lemne umede pe care să le lăsați să ardă mornit toată noaptea. Cu puțin exercițiu, cu lemne lungi și drepte de esență tare și cu noroc, veți putea alimenta un sistem de 15 cm la intervale de timp cuprinse între o jumătate de oră și trei ori, iar un sistem de 20 cm, între două și patru ore. Nu puteți să o mențineți aprinsă, cu ardere curată, toată noaptea, drept urmare focul trebuie făcut din nou în fiecare zi, sau în unele cazuri, de două ori pe zi.

Funcționează mai bine cu lemne lungi și drepte. Dar dacă la sursa voastră

de lemne de foc nu găsiți decât lemne îndoit, scurte, noduroase și ramificate? Ei bine, autoalimentarea sub acțiunea propriei greutate devine dificilă, deci poate aveți nevoie de un alt model de tub de alimentare, poate unul orizontal cu grătar sub el și cu ușa închisă. Avem nevoie de mai multe cercetări în domeniul folosirii lemnului noduroase de esență tare.

E prea mult de lucru pentru crăpatul lemnului. Din experiență, știm că într-un sistem de 15 cm nu vor încăpea lemne mai groase decât antebrațul vostru, și într-un sistem de 20 cm nu vor intra lemne mai mari decât genunchiul. Dacă nu vă place să crăpați lemnele de foc, sau dacă lemnele pe care le aveți se crapă foarte greu, folosiți bușteni mici și rotunzi, sau proiectați un sistem cu diametrul mai mare. Pentru o tubulatură de 25 cm puteți avea un tub de alimentare de 20 x 25 cm, în care ar încăpea lemne de aproximativ 18 cm. Un sistem de 30 cm probabil că ar funcționa cu o gură de alimentare de 25 x 30 cm. Sistemele cu diametre mai mari sunt mai potrivite pentru dispozitive masive de acumulare a căldurii, trasee lungi ale fumurilor și tuburi multiple de gaze, de exemplu pentru încălzirea prin pardoseală.

Trebuie înlocuite frecvent părți importante. În camera de ardere, temperaturile sunt foarte înalte (până la 1093° C) și stresul termic este intens. Stresul termic înseamnă că rata de schimbare a temperaturii este prea ridicată. De asemenea, punctul fierbinte se mișcă încontinuu pe măsură ce combustibilul arde și se așează. Părțile de oțel ale tubului de alimentare sau ale camerei de ardere se dezintegrează în urma combustiei lente, iar părțile ceramice cum sunt cele din cărămida se crapă, se sparg și se sfărâmă. Adeseori, cel mai repede se deteriorează cărămida din bolta tunelului de ardere,

și zona din jurul bazei tubului de alimentare unde începe tunelul de ardere. Ar fi de folos să găsim un material mai rezistent. Poate ceramica turnabilă sau fonta s-ar comporta mai bine. Trebuie să cercetăm mai mult.

Înlăturarea cenușii nu este întotdeauna ușoară. Dimensiunile din secțiunea transversală a zonei de ardere sunt critice, deci funcționarea sobei va avea de suferit în urma depunerilor de cenușă. Curățarea mai ușoară ar putea elimina factorul procrastinare. Propriul meu proces se desfășoară cam așa: (a) În timp ce scot cenușa, îmi spun: „Data viitoare scoate-o mai repede!” (b) Fac focul în sobă destul de mult în sezonul rece. (c) Tot la câteva zile îmi amintesc că trebuie să curăț cenușa. De fiecare dată intervin alte priorități, sau nu mă îndur să caut unelte pentru curățare, sau cenușa din seara trecută este prea fierbinte, sau am împrumutat cuiva singura mea găleată de metal, cea pe care o pot umple cu cenușă fierbinte fără nici un pericol, sau este deja întuneric, sau este joi, sau este o lună din acelea cu litera „R” în numele ei. (d) Soba mea devine din ce în ce mai greu de aprins. Dau vina pe orice altceva, mai puțin pe cenușa acumulată: lemne ude, ghinion, vreme nefavorabilă, propria-mi incompetență etc. (e) Din când în când, soba începe să scoată fum în casă. Remediul? Acopăr butoiul de alimentare cu capacul, zgândăresc lemnele mai des, orice numai să nu scot cenușa. (f) În cele din urmă mă predau, caut lingura și găleata pentru cenușă, îngenunchez pe o pernă și golesc sistemul aproape înfundat. Dintr-un sistem de 20 cm puteți „recolta” 7-11 l de cenușă. Cât timp durează? Cam zece minute, incluzând aruncarea cenușii și curățarea uneltelor. (g) Îmi spun, „Data viitoare fă-o mai repede!”

Cred că puteți vedea care este remediul. În primul rând, stabiliți-vă o rutină de curățare, să spunem în fiecare duminică dimineața înainte să aprindeți focul. Dacă e nevoie, marcați pe calendar zilele respective. În al doilea rând, țineți uneltele pentru curățare și găleata pentru cenușă într-un loc ușor accesibil. În al treilea rând, încercați să țineți minte că majoritatea problemelor de fumegare sau pornire dificilă sunt cauzate de înfundare, de obicei înfundarea cu cenușă.

Sobele-rachetă necesită un operator sofisticat. Sobele-rachetă sunt o invitație la implicare. Alegerea combustibilului este o artă, atât la selectarea lemnelor cât și la alimentarea focului, bucată cu bucată. Iată o sobă care vă reamintește încontinuu de diversitatea naturii. Dacă greșiți, nu sunteți atenți sau vă grăbiți, soba vă pedepsește scoțând fum în casă, sau nu se lasă pornită sau vă cere prea multă muncă pentru alimentare și tăierea și despicarea lemnelor. Nu este o sobă pentru oamenii care stau în locuințe închiriate, decât dacă îi interesează cu adevărat procesul. De asemenea, nu se prea potrivește pentru case de oaspeți, hoteluri sau situații în care locatarii se schimbă des. Și în sfârșit, în doar câteva cazuri, pur și simplu nu funcționează. Despre sobele metalice convenționale se poate spune probabil că, în majoritatea cazurilor, nu funcționează bine, deci nu vă alarmați. Cunoaștem doar trei exemple de sobe-rachetă nefuncționale. Două au fost construite de începători, pentru care nu am putut da un diagnostic pe baza simptomelor descrise la telefon, deci poate că putem să nu ținem cont de ele. Însă a treia a fost o sobă construită demonstrativ la un atelier de lucru. Ce penibil! Deși am încercat toate ajustările la care ne-am putut gândi, tot nu

a vrut să funcționeze bine. Avea tiraj invers și umplea casa cu fum, dar nicicum nu ne-am dat seama de ce. Nu vă lăsați descurajați de cele de mai sus. Există sute de sobe-rachetă în funcționare. Cele mai multe dintre ele fără nici o problemă.

Timp de reacție îndelungat. Aceasta este o altă problemă majoră a încălzitoarelor cu masă termică. Dacă încăperea și bancheta se răcesc, poate dura ceva timp până se încălzesc din nou. În climatele unde necesarul de încălzire este intermitent, sistemul funcționează mai puțin eficient.

Focul este dificil de văzut. Dacă sunteți obișnuiți cu farmecul admirării flăcărilor stând pe fotoliu, vi se va părea dificil. Totuși puteți vedea focul de sus, și există o compensare în **ascultare**. Sobele-rachetă sunt un festin auditiv. Datorită arderii intense, scot un vuiet, ca o mică rachetă, iar temperaturile foarte ridicate fac lemnele să trosnească și să sfârâie. Din când în când se aude mai subtil sunetul înfundat și blând al unei bucăți care cade în josul tubului de alimentare și se aude imediat reacția focului. Ni s-a spus că acesta este cel mai îndrăgit sunet. „Este instructiv. Știu când trebuie să îi acord atenție după sugestiile sonore.“

Invers, bufniturile și fâșâitul amintesc subconștientului vostru că soba încă mai are combustibil. Când zgomotele încetează, treptat veți sesiza acest lucru. La fel ca și cu copii mici din altă cameră, trebuie să verificați ce fac atunci când amuțesc. Atât timp cât e gălăgie, totul e bine.

Chiar trebuie să vedeți focul stând pe canapea? Stingeți lumina și priviți modelele care dansează pe tavan. Vă veți odihni liniștiți.

Adaptări și alte tipuri de rachete

V-am oferit o rețetă foarte precisă pentru construirea unui model particular de o anumită mărime și un anumit tip de sobă-rachetă, cu variații ne semnificative. Aceasta este ca o rețetă de turtă dulce cu șofran și fulgi de ciocolată, pentru care trebuie să folosiți 143 gr unt, 212 gr făină, 96,7 gr miele și exact un sfert de vârf de cuțit de sare. Cu alte cuvinte, am încercat să vă dăm cu cât mai multă exactitate instrucțiuni pentru construirea unei sobe despre care știm că funcționează bine.

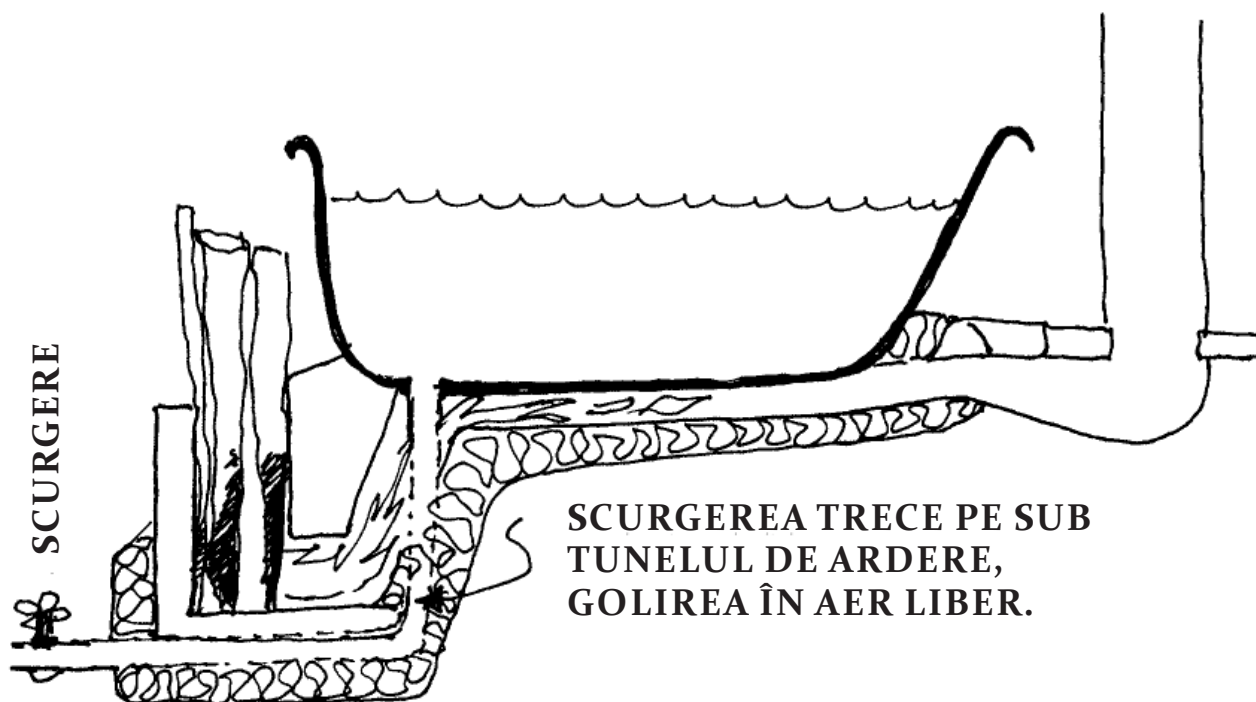
Acum vă întrebați dacă este permisă o flexibilitate a măsurătorilor, proporțiilor sau materialelor. Deja vă aud întrebând „Ce se întâmplă dacă ...?” „Ce se întâmplă dacă nu am nisip pentru mortar? Sau dacă nu găsesc decât țevi de 18 cm? Dacă dimensiunile sobei voastre nu se potrivesc în casa mea? Ce se întâmplă dacă vreau o banchetă mai înaltă? Pot să îmi încălzesc pereții sau pardoseala, sau să construiesc o sobă cu o utilizare complet diferită, cum ar fi încălzirea unui atelier? Sau a unui cort? A unui chioșc cu înghețată?” Când schimbăm o variabilă, se schimbă toate celelalte, deci va trebui să cunoașteți importanța modificărilor pe care le faceți. La fel ca în multe aspecte ale fizicii, o reducere liniară la scară nu este în mod normal urmată de aceeași reducere la scară pentru arie sau volum. Un foc de două ori mai mare nu face neapărat de două ori mai mult cât unul care are doar jumătate din mărimea lui. Însă putem face previziuni despre cât de bine vor funcționa, probabil, modificările și, bazându-ne pe experiența noastră, vă putem avertiza despre unele lucruri care sigur nu vor funcționa.

Începeți cu studierea capitolului *Dimensiuni și proporții*. Este aproape sigur că, dacă alegeți să faceți conducta de căldură ascendentă mai înaltă, soba va arde mai repede, pe când dacă faceți coșul de fum mai înalt, efectul va fi ne semnificativ. Dacă faceți conducta de căldură ascendentă mai scurtă veți ajunge la un punct în care nu mai funcționează de loc, însă nu știm cu exactitate care este acesta. Va trebui să încercați voi înșivă. Cel mai lung dispozitiv de acumulare a căldurii pe care l-am văzut are peste 9 metri și se comportă excelent, deci putem presupune că un butoi de 208 l cu o tubulatură de gaze de 20 cm poate împinge gazele fierbinți 12, 15, probabil 18 metri. Dincolo de asta sunt doar speculații.

Mai știm că obiectele fierbinți pierd căldura mai rapid decât cele mai reci. Așadar porțiunea critică, unde trebuie neapărat să aplicați izolație, este împrejurul tunelului de ardere. Soba pe care am descris-o în detaliu încălzește destul de eficient locatarii dintr-o casă mică într-un climat cu ierni destul de blânde. Pentru o casă mai mare sau un climat mai rece (sau persoane mai friguroase), puteți încerca să măriți la scară întregul dispozitiv, făcând un sistem digestiv cu o secțiune transversală mai mare și o conductă de căldură ascendentă mai înaltă.

Pentru încălzirea unei sere puteți conduce tubulatura de gaze arse prin pardoseală ca să reduceți la minim spațiul neutilizabil și să maximizați volumul acumulatorului de căldură, amplasându-l în același timp la un nivel cât mai jos posibil. Însă, în cazul unei sobe pentru încălzirea serei, umiditatea este omniprezentă; drept urmare vă sfătuim să construiți canalele de gaze din materiale care nu ruginesc, cum sunt de exemplu cărămida, oțelul inoxidabil sau aluminiul.

Soba-rachetă pentru încălzirea căzii de baie



Sobă-rachetă pentru încălzirea căzii de baie din coasta dealului.

Dacă aveți o cadă de baie veche, din fontă, puteți destul de ușor să o transformați într-un jacuzzi improvizat pentru o persoană. S-ar putea să fie nevoie de un acoperiș pentru protejarea de ploaie a părților de cob.

Luați o cadă de baie cu picioare, veche, vreo douăzeci de cărămizi și cam un metru de burlan pentru sobe. Săpați un șanț de lungimea și lățimea căzii, nu prea adânc. Un spațiu gol de 4-5 cm este ideal, sub întreg fundul căzii. Căptușiți șanțul cu un izolan termic (noi am folosit un raport de 1 parte pastă de argilă la 6 părți perlit). Așezați cu atenție cada peste acest șanț, și etanșați laturile cu izolație. Pentru golirea căzii, conectați o conductă de scurgere verticală drept în jos, prin izolația șanțului, și scoateți scurgerea mai departe de această zonă, poate spre plantele însetate din josul dealului. Săpați o groapă chiar lângă cadă, la capătul cu scurgerea, cu 30 cm mai adâncă decât șanțul, și constru-

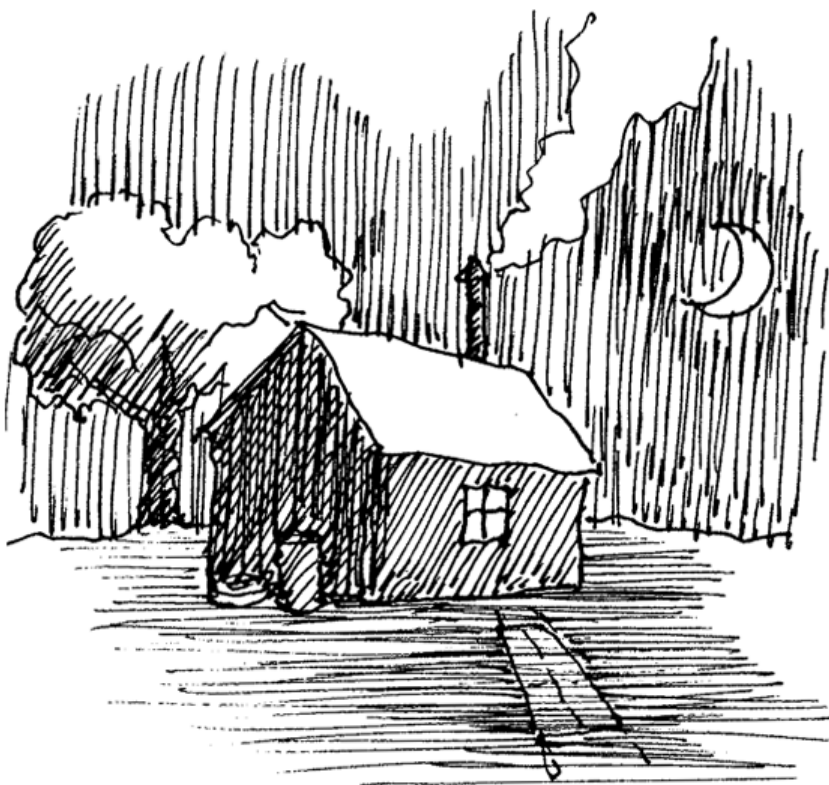
iți în ea un tub de alimentare din cărămidă. Conectați cada la tubul de alimentare printr-un tunel de flacără din perlit-argilă, ridicând tunelul abrupt astfel încât gazele fierbinți să se ciocnească cu fundul căzii. La o palmă distanță de capătul dinspre cap, o bază de cărămizi susține coșul de fum, pe care merită să îl izolați, deși nu este un aspect esențial.

Folosiți o folie cu bule sau un vechi izopren pentru camping care să acopere cât mai bine cada; altfel simultan cu încălzirea, apa se va răci prin pierderea de căldură de la suprafață. Veți avea nevoie și de o protecție pentru șezut, un grătar din lemn care să vă protejeze dosul de metalul fierbinte de dedesubt. Întotdeauna asigurați-vă că aveți în cadă cel puțin 40 l de apă înainte de a face focul, altfel veți crăpa smalțul. Nici să nu vă gândiți să folosiți o cadă din fibră de sticlă; mirosul degajat când se topește este insuportabil.



Observați tunelul lat și amplasarea izolației.

În funcție de clasificarea caracteristicilor distinctive ale unei sobe-rachetă, unele dintre următoare exemple de alte tipuri de sobă-rachetă pot fi privite ca Altceva. Acestea au unele dintre caracteristicile sobelor-rachetă, însă nu pe toate, de pildă nu au dispozitivul de acumulare a căldurii. Cu toate că arderea în aceste sobe este extrem de curată, prețul este irosirea căldurii la coș. Ne-am gândit că merită totuși să le includem în această carte, pentru că v-ar putea stimula să meșteriți.



Detroitus și soba-rachetă de buzunar

La scurt timp după ce Larry și Sandy și-au cumpărat o fermă, și cu mult înainte de a construi acolo casa, noi doi (eu și Larry) lucram întreaga zi în ploaie. Nu exista nici un adăpost, eram în mijlocul iernii și eram uzi learcă și înfrigurați. Când s-a lăsat întunericul, ne-am strâns uneltele și ne-am întors cu mașina înapoi la coliba pentru culegători pe care Larry și Sandy o închiriaseră în alt loc. Cel mai potrivit moment pentru un duș fierbinte și o cană de cacao în fața unui foc strașnic!

Am băut cacao, însă nu exista nici un duș în colibă și nici o modalitate ușoară să ne încălzim. Evident, fermierii californieni nu erau preocupați pe atunci să asigure confortul lucrătorilor sezonieri. Eram vineți de frig; cana de cacao fierbinte nu ne-a ajutat prea mult. În cele din urmă am aprins soba

pe gaz și am stat cu picioarele în cuptor. După un timp, Larry m-a privit și a râs. „Asta este ironic,” a spus. „Doi dintre experții de talie mondială în sobe îmbunătățite stau cu picioarele într-un cuptor pe gaz. De ce nu facem o sobă pe lemne?” Așa că ne-am adunat și ne-am întors afară în ploaie cu o lanternă.

La fel ca multe alte ferme din California, locul era plin de grămezi de vechituri aruncate – „Detroitus” cum le numește David Eisenberg.

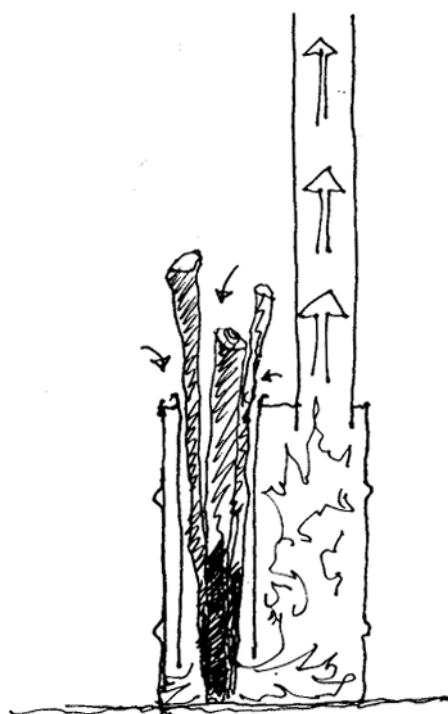
Am găsit un butoi de 208 l și niște burlane de sobă

ruginite asortate, pe care le-am luat cu noi cu ideea vagă, presupun, că vom putea face o sobă-butoi dacă trântim o ușă la un capăt al butoiului, îl punem pe-o parte și îi înfigem un burlan în capătul celălalt. Însă, cumva, nu am reușit. Răcoarea nopții trebuie să ne fi afectat creierele. Am făcut ambele găuri în același capăt al butoiului. Așa că l-am așezat în picioare, am atașat burlanul la una dintre găuri și am turnat surcele aprinse pe cealaltă gaură. A luat foc instantaneu, cu un vuiet puternic. Habar n-aveam că inventaserăm soba-rachetă de buzunar. Însă atunci nu ne-a prea păsat; ne simțeam mult prea bine, învârtindu-ne încet corpurile aburinde și sorbind cacao fierbinte.

Soba pe care am făcut-o împreună cu Larry Jacobs este unul dintre strămoșii sobelor-rachetă cu masă termică. Felul în care acestea funcționează este legat de combustibil și de aerul care intră, ambele fiind preîncălzite pentru că tubul de alimentare se află de fapt în interiorul camerei de ardere. Similitățile sunt întoarcerea abruptă, la 180°, de la fundul tubului de alimentare, ambele sunt alimentate cu combustibil care avansează în jos sub acțiunea propriei greutate și camera de alimentare este separată de cea de ardere. Temperatura ridicată din camera de ardere și burlanul trag înăuntru aerul proaspăt cu viteză mare. Sobele-rachetă de buzunar irosesc o mare parte din căldură prin coșul de fum, deci se recomandă folosirea unui burlan cu diametrul mic, însă sunt incomparabile când vine vorba de căldură radiantă la nivelul picioarelor, obținută rapid, în exterior, chiar și pe cea mai rea vreme.

Mai târziu, ne-am jucat cu această idee într-o școală din Anglia, cu învățământ alternativ pentru copii, micșorând-o la scară până la dimensiunile unei cutii de vopsea de

trei sferturi, cu o cutie de conservă de fasole ca tub de alimentare și un burlan de 5 cm diametru pentru coșul de fum. Am organizat ateliere pentru casnicele din suburbii, pe care le-am învățat cum să facă o sobă-rachetă de buzunar de 19 l, cu o jantă și o piatră, dacă rămân cu mașina în pană pe marginea drumului în apropierea unui depozit de deșeuri. Visul nostru era să învățăm oamenii fără adăpost cum să se încălzească rapid la colțurile de stradă bătute de vânt arzând resturile de lemne din tomberoane.



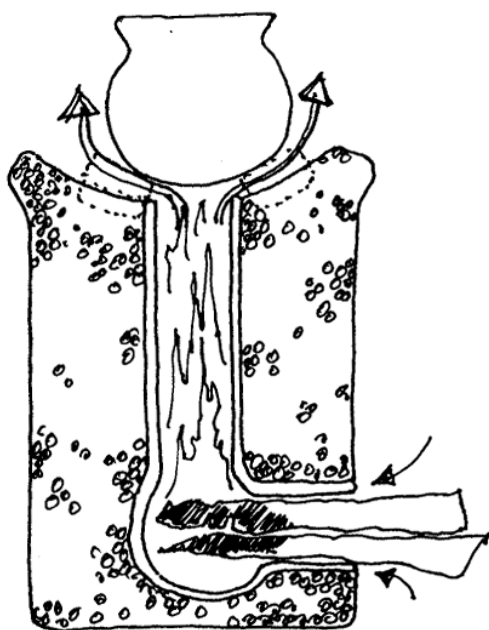
Soba-rachetă de buzunar.

De curând, Tracy Johnson a făcut o sobă cu adevărat „de buzunar“ dintr-o cutie de bere și două bucăți de țevă de oțel de 2,5 cm. „Totuși, este destul de greu de menținut în funcționare“, spune ea.

Atenție și la *partea de jos* a rachetei de buzunar, unde are loc cea mai mare degajare de căldură, pentru că poate deveni alarmant de fierbinte. Nouă ni s-a întâmplat să se în-

călzească până la roșu de jur împrejur și să fie atât de fierbinte încât să se strângă ca un acordeon: o sursă periculoasă care radiază căldură și poate aprinde obiectele inflamabile aflate la 60-90 cm distanță. Asigurați-vă că surcelele, hârtia, mobila etc. se află la cel puțin un metru distanță sau împrejmuți-vă soba-rachetă de buzunar cu un perete de siguranță din cărămidă, cob sau aluminiu lustruit.

Soba guatemaleză pentru gătit: *estufa rocky*



Spre sfârșitul anilor '80, pe când lucram ca instructor pentru Corpul Păcii, munca mea a trezit interesul ministrului Agriculturii din Guatemala. El s-a gândit că o sobă pentru gătit, pe lemne, cu ardere curată, destinată populației urbane, în speciale celei din Guatemala City, ar fi putut reduce despădurirea devastatoare care avea loc împrejurul Capitalei. La acea vreme, mai mult de un milion de oameni găteau zilnic deasupra unor focuri

deschise mici, în interiorul caselor, mai ales cei stabiliți recent în uriașele cartierele sărace de cocioabe ilegale care se întindeau pe versanții abrupti ce înconjurau părțile mai convenționale ale orașului. Zilnic, camioane uriașe aduceau din munți încărcături mari de lemn de pin pentru foc. Lemnul era vândut în piețele de pe stradă sau la magazine de colț la prețuri substanțiale. Familiile cheltuiau până la o treime din veniturile lor, și așa insuficiente, pentru combustibilul pentru gătit. Unii oameni trebuiau să aleagă între a găti sau a cumpăra mâncare; nu își puteau permite să facă ambele. La fel ca orice altceva ce dorește guvernul, totul a trebuit să se rezolve rapid, așadar dintr-o dată m-am trezit cu un personal de cinci oameni și un laborator în Guatemala City, cu un termen de 12 zile ca să inventez o sobă care să reducă la jumătate cantitatea de lemn de foc folosită.

Dispozitivul pe care l-am născocit a redus consumul de combustibil cu peste 50 de procente și a fost cea mai rapidă sobă de gătit dintre sutele de modele testate în acei ani. Nucleul era constituit dintr-un cot de teracotă cu diametrul de 10 cm, care crea o conductă de căldură ascendentă de aproximativ 50 de centimetri înălțime și un tub de alimentare orizontal de 25 cm. Cotul era înglobat într-un cilindru turnat dintr-un sortiment ușor de beton, cu conținut de piatră ponce, iar gătitul se făcea chiar în vârful conductei de căldură ascendentă. Nu am făcut nici o încercare să scoatem în afara casei micile cantități de fum pe care le producea. Cu un buget de 4 dolari americani pentru o sobă nu prea aveam loc pentru rafinamente.

Ministrul Agriculturii, încântat de rezultate, fiind însă un realist pragmatic, a spus, „Ce vrei să spui cu soba-rachetă? Un asemenea nume nu va prinde niciodată în

Guatemala. O vom numi *Estufa Rocky!* („Rocky“ era numele unei serii de filme care se bucurau atunci de o mare popularitate în Guatemala).

Majoritatea celor care au folosit aceste sobe le-au îndrăgit. Nu atât pentru economia de lemn de foc (oricum, cine ține socoteala lemnului de foc, dacă nu are un cântar și un laborator), cât pentru că gătitul pe ele era foarte rapid. Pentru oamenii care de obicei găteau deasupra unui foc deschis, faptul că puteau să mențină flacăra doar cu un băț era o minune.

Groapa-sobă bengaleză

În delta dens populată a fluviului Brahmaputra, populația rurală nu dispune de prea multe resurse și suferă de lipsa drastică a combustibilului pentru gătit. Cu mult înainte de existența sobelor-rachetă, oamenii de acolo și-au amenajat sobe subterane bazate pe principii similare.

Arderea are loc într-o groapă de forma unui balon, cam de 46 cm adâncime. Focul este alimentat cu bețe și resturi agricole, printr-un tunel diagonal, care intră în partea

de jos a gropii (vedeți schița). Solul uscat este un izolator destul de bun, așa că arderea este foarte intensă. Oala pentru gătit este suspendată pe trei ridicături de argilă amplasate echidistant în jurul marginii gropii.

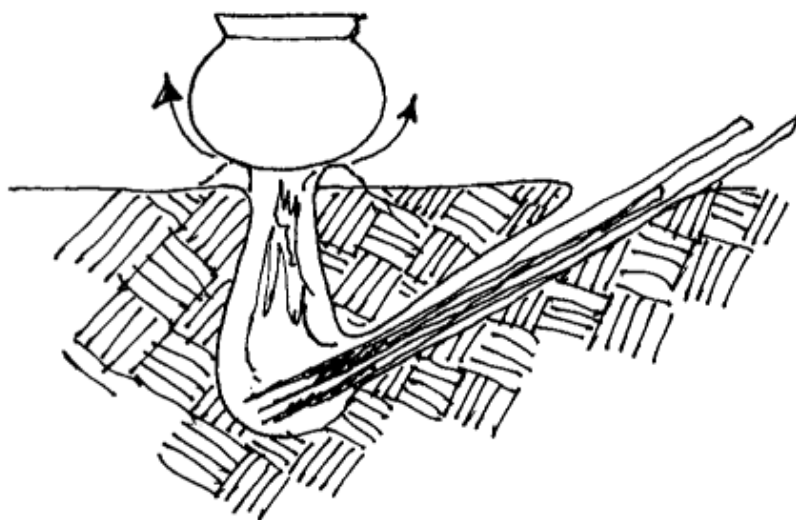
Aceste sobe au un randament foarte bun relativ la cantitatea de combustibil folosit și viteza cu care se poate găti pe ele și prezintă un mare avantaj față de focurile sau sobele supraterane. Într-un climat foarte fierbinte, căldura irosită radiată de un foc pentru gătit sporește disconfortul persoanei care gătește. Aproape toată căldura din groapa-sobă ajunge în oală.

Puteți încerca să faceți o asemenea sobă data viitoare când ieșiți cu cortul, sau chiar la voi în curte. Investiția este minimă însă răsplata este foarte mare.

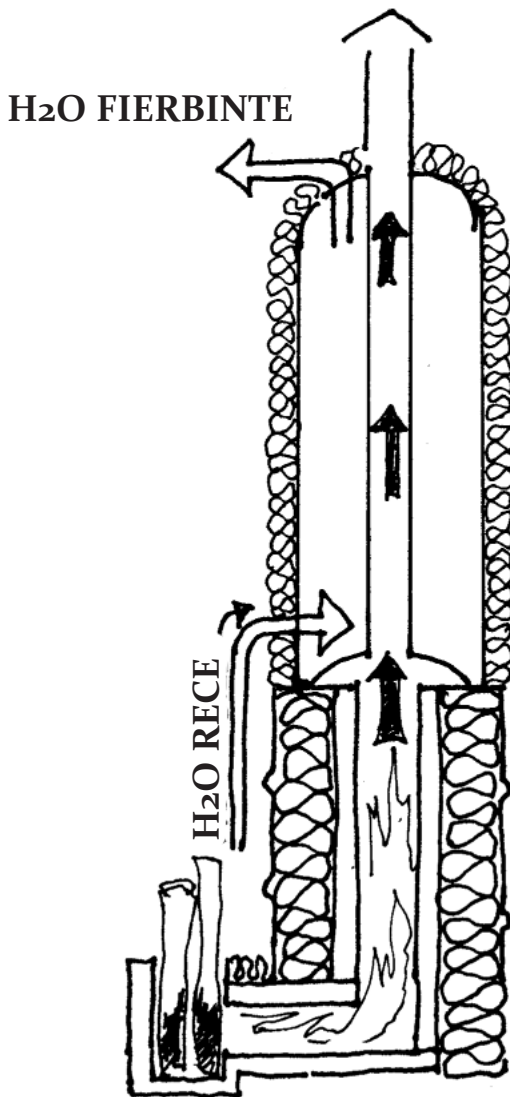
Încălzirea apei

Una dintre întrebările frecvente este „Poate fi folosită pentru apă caldă menajeră?“ Am încercat câteva lucruri, fără să ajungem la un rezultat concludent. Puteți încerca și voi.

Prima noastră încercare a fost să montăm un boiler de 227 l pe gaz (gratis, de la depozitul de deșeuri) în vârful unei sobe-rachetă standard de 208 l. Gazele de ardere urcă din conducta de căldură ascendentă direct prin tubul din centrul rezervorului de apă. Rezervorul este izolat, iar butoiul este umplut cu perlit afânat, în jurul camerei de căldură ascendentă din cărămidă.



Groapa-sobă bengaleză



Ideea generală de montare a unui boiler deasupra conductei de căldură ascendentă a unei sobe-rachetă.

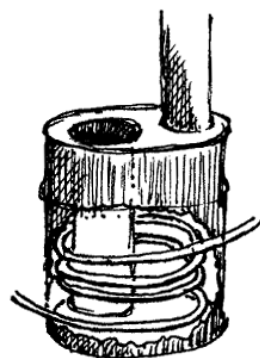
Iată câteva lucruri pe care le-am învățat:

1. Un burlan de 7,6 cm este prea mic; durează între o oră și jumătate până la trei ore până ce apa ajunge la temperatura potrivită pentru duș. La Școala Nord-Americană pentru Construcții Naturale, acest sistem funcționează bine pentru că în cele mai multe seri cererea este de zece până la douăzeci de dușuri, iar boilerul de 227 l asigură apa caldă pentru acest necesar, dacă focul este alimentat de fiecare dată între două dușuri.

2. Dispozitivul în întregime este foarte înalt, cam de trei metri cu tot cu coșul de fum, doi metri fără coș.
3. Cei 227 l de apă din rezervorul de metal cântăresc un sfert de tonă. Pare o greutate periculos de mare amplasată atât de sus. Ce se poate întâmpla dacă butoiul de jos se înclină, cedează sub greutatea boilerului sau ruginește? Cum se va comporta la cutremur; va trebui să fugi ca să scapi cu viață, gol și plin de săpun?
4. Umplutura de perlit afânat se așează cu timpul, ca urmare cam zece centimetri din vârful butoiului sunt acum foarte slab izolați.

Ca parte a proiectului curent de cercetare al Companiei Căsuța de Cob, Ernie Wisner folosește o serpentină de 6 metri de țevă de cupru înfășurată pe o conductă de căldură ascendentă confecționată din burlan de sobă cu pereți tripli. Serpentina alimentează un boiler standard. Primele rezultate au fost promițătoare, cu toate că, folosind o țevă mai mare, să spunem de 19 mm, vă puteți aștepta să încălzească mult mai rapid.

Pentru apă fierbinte instant, o serpentină de țevă de cupru de 13 mm amplasată într-o sobă-rachetă de buzunar dă apă foarte fierbinte în câteva minute. Ușor de făcut, consumă foarte puțin combustibil, însă trebuie să stați lângă ea să o alimentați și să vă asigurați că apa curge neîntrerupt.

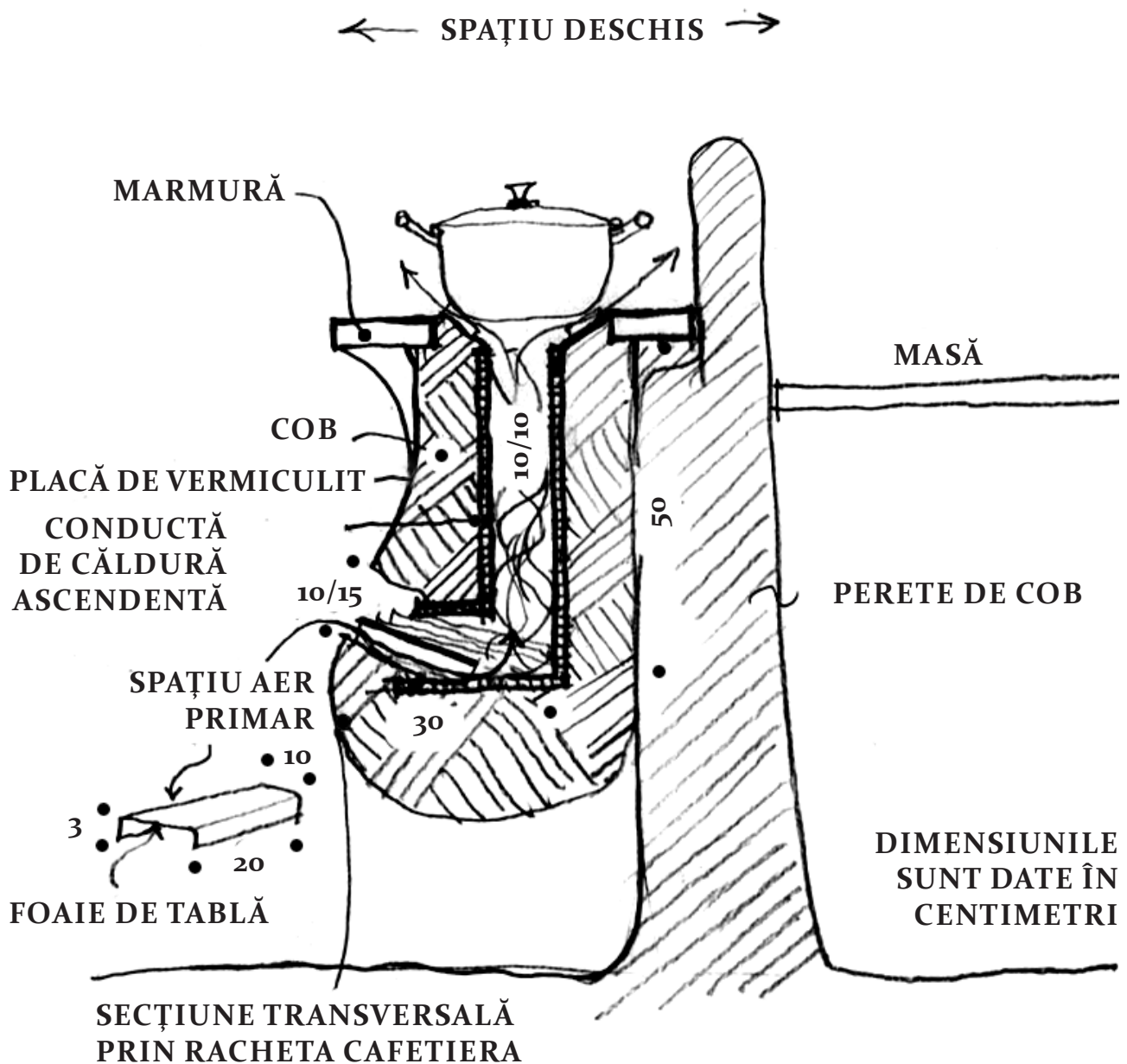


Apă caldă obținută instantaneu.

Racheta-cafetieră

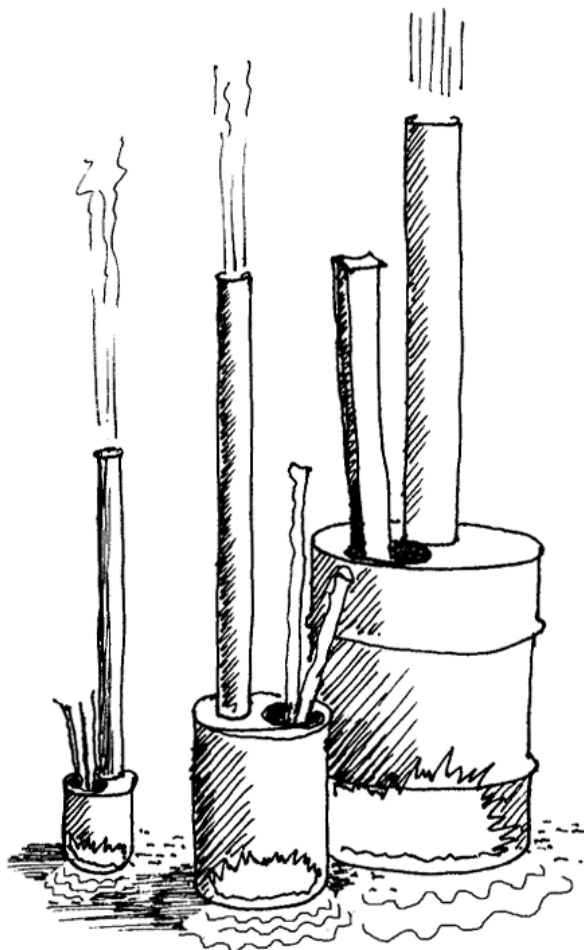
În biroul partenerului nostru danez, Flemming Abrahamsson, alături de mobilierul scandinav plin de stil și planurile frumos desenate de pe birou, stă o mică cutie din placă de fibre termorezistentă, încastrată în suprafața biroului (vedeți fotografia de la p. 56). Când clienții vin să discute despre arhitectura clădirilor lor, Flemming îi întreabă: „Doriți cafea?” Pune ibricul de cafea

pe cutie și îndeasă un chibrit în gura cutiei. Racheta-cafetieră fierbe un litru de apă în patru minute, întrecând lejer orice dispozitiv similar cu funcționare pe gaz sau energie electrică și produce atât de puțin fum încât nu are nevoie de coș. Este confecționată din placă de fibră minerală termorezistentă pentru temperaturi înalte, de densitate mică, pe care o puteți cumpăra la coală și o puteți tăia cu ferăstrăul de mână la dimensiunea dorită.



Ilustrație: Flemming Abrahamsson

Cum să faci o sobă-rachetă de buzunar



Sobele-rachetă de buzunar pot fi de mai multe forme, dimensiuni și stiluri. Tipul ilustrat este un încălzitor prin radiație pentru utilizare în exterior. Este confecționat din materiale ieftine, care pot fi adeseori găsite în fluxul deșeurilor. Datorită coșului de fum înalt, are o ardere relativ curată, însă bineînțeles că acea parte a căldurii care nu este absorbită de corpul uman direct din butoiul radiant se pierde în atmosferă. Emisiile sunt totuși scăzute, ceea ce o face să fie o modalitate bună de a te încălzi în jurul focului în oraș, de exemplu. Ca să funcționeze, are nevoie de foarte puțin lemn. De asemenea, este ușor de făcut.

Această rețetă este pentru o sobă-rachetă de buzunar cu o cameră de ardere de 19 l (folosind un butoi sau o cutie de 19 l). Se poate face o asemenea sobă de orice mărime. Dimensiunile țevilor vor trebui să respecte proporțiile. De exemplu, un butoi de 95 l funcționează bine cu un tub de alimentare de 20 x 63 cm și un coș de fum de 10 x 168 cm. Mărimea se poate modifica. Proporțiile sunt importante.

MATERIALE:

- Un butoi de metal de 19 l cu capac detașabil, curățat de vopsea și de resturile de conținut.
- Țeavă de 10 x 152 cm (de preferat nu galvanizată)
- Țeavă de 15 x 30 (nu galvanizată, burlanul de tablă neagră este de preferat pentru ambele)
- Resturi de foaie de tablă de cel puțin 10 x 10 cm (sau ceva similar: tăvi de oțel pentru plăcintă, strecurătoare pentru legume, capace de metal pentru oale etc.)
- Ziare
- Lemne de foc: uscate, subțiri, drepte, lungi
- Multe surcele mici

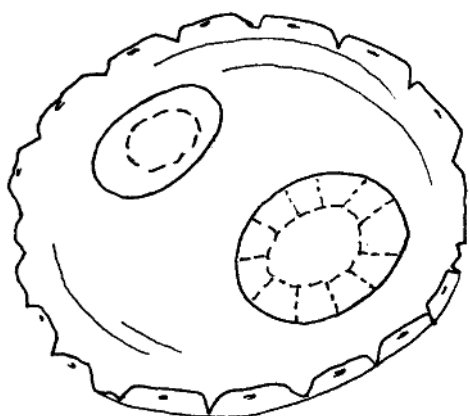
UNELTE:

- foarfece de tinichigerie
- ciocan și cuie
- ferăstrău pentru decupat găuri
- clește plat
- carioca

ECHIPAMENT DE PROTECȚIE:

- mănuși de piele

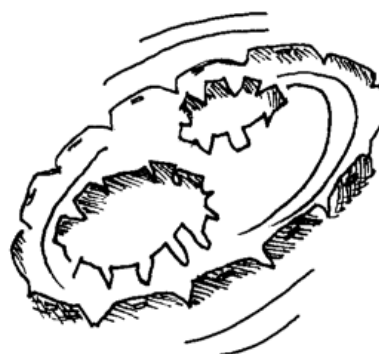
Înlăturați resturile de vopsea și de ceea ce a conținut butoiul (vedeți, mai jos, o notă referitoare la siguranță). Scoateți garnitura de cauciuc, dacă există, din interiorul capacului. Tubul de alimentare și coșul de fum sunt ambele atașate la același capăt al camerei de ardere (butoi sau cutie), în capac. Cu o carioca (sau cu un cui etc.), trasați pe capac conturul celor două țevi, așezând fiecare tub mai aproape de marginea exterioară a capacului, astfel încât să rămână destul material din capac ca să susțină tuburile (vedeți schița). Pentru a obține o îmbinare cât mai strânsă pentru tuburi, desenați un cerc concentric, cu raza cu 2,5 cm mai mică, în interiorul cercului original.



Dosul capacului unei cutii, cu cercurile trasate pentru tuburile mare și mic.

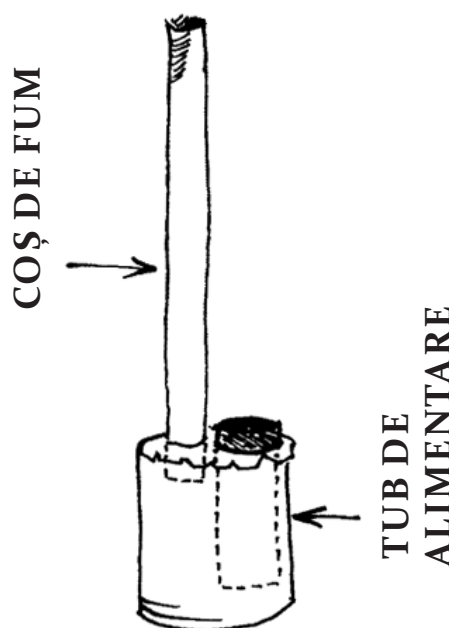
Începeți găurirea din mijlocul cercului cu un cui și un ciocan, o daltă sau alt obiect ascuțit. Apoi, pornind de la această primă gaură, decupați cercul interior cu ajutorul foarfecelor de tinichigiu. Cel mai ușor este să tăiați în spirală, pornind de la centru înspre marcajul liniei interioare. Repetați operațiunea pentru cealaltă țevă. Aveți acum un capac cu două găuri care sunt ambele prea mici ca să încapă în ele tuburile. Tăiați cu foarfecele urechi de aproximativ 2,5 cm lățime, radial dinspre centrul cercului spre conturul tubului. Aceste urechi vor ține tubul strâns și

ferm și vor permite mai mult control și ajustări când îmbinați elementele. Cu ajutorul cleștelui, îndoiți urechile aproape în unghi drept, cu vârfurile orientate spre interiorul butoiului. Acum aveți un frisbee¹⁷ periculos.



Capacul cutiei cu urechile tăiate și îndoite.

Țeava mai scurtă și de diametru mai mare, care va fi tubul de alimentare, va atârna în interiorul cutiei, până aproape de fundul cutiei (vedeți schița). Coșul de fum lung va pătrunde în interior numai vreo zece centimetri, cât să fie fixat. Puneți capacul pe cutie și fixați prin frecare cele două tuburi în poziție, făcând ajustările necesare cu ajutorul urechilor, astfel încât să obțineți o îmbinare strânsă, cât mai etanșă.



¹⁷ Jucărie de forma unui disc zburător (TEI).

Funcționare. Aprindeți într-un colț o bucată de ziar mototolit și împingeți-o în josul tubului de alimentare, mai adânc decât nivelul până unde pătrunde coșul de fum. Flăcările ar trebui să formeze tirajul prin coșul de fum. Treptat introduceți mai multe ziare aprinse, care să ardă la fundul tubului de alimentare. Mai adăugați câteva ziare apoi câteva surcele, introduse vertical în gura de alimentare. Scopul este să mențineți tirajul în același sens: spre coșul de fum. Introduceți mai mult combustibil. Puteți regla debitul de aer care intră în sobă cu o bucată de tablă ceva mai mare decât gura de alimentare. Există multe căi de îmbunătățire a calității arderii. Experimentați!

Notă despre siguranță. Mare parte dintre țevile pe care le veți găsi sunt galvanizate. Punctul de topire este la 420° C, însă degajă gaze la o temperatură mai mică decât aceasta. Vă recomandăm să evitați tuburile galvanizate.

Majoritatea butoaielor sunt vopsite. Trebuie să înlăturați această vopsea prin arderea într-un foc în aer liber. Cine se află în bătaia vântului (inclusiv dvs)? Purtați mănuși de piele rezistente și feriți-vă din calea fumului.

Cercetări necesare și experimente

În răstimpul de un an și jumătate de când a fost publicată prima ediție, a fost depusă multă muncă experimentală. Toată treaba a fost făcută de amatori, dintre care unii au ajuns la rezultate surprinzătoare. De exemplu, știm acum mai multe despre relațiile geometrice, proporțiile și modalitățile de încălzire a apei. Însă, așa cum se întâmplă în timpul oricăror cercetări serioase, au apă-

rut mai multe întrebări decât răspunsuri. Acestea rămân un domeniu incitant, larg deschis pentru a fi cercetat cu costuri scăzute de oricine dispune de timp și creativitate. Compania Căsuța de Cob va continua să fie o casă de schimb pentru informațiile noi și vă pun cu bucurie în legătură cu ceilalți cercetători.

Experimentarea cu **sobe mai mari** care să degajeze **mai multă energie** ar putea fi interesantă. Până acum, majoritatea sobelor-rachetă au fost construite cu tubulatură de gaze de 15 cm sau 20 cm diametru. Probabil că sobele mai mari ar necesita materiale mai rezistente, pentru temperaturi ridicate, amestecuri șamotă-fibră, sau amestecuri de șamotă-material izolant pentru zona de ardere.

Care este lungimea maximă pe care pot fi împinse gazele într-o sobă-rachetă? Soba noastră pentru încălzirea serei funcționează bine cu o tubulatură de gaze de 11 m, fără coș de fum vertical. De ce ar avea nevoie ca să poată încălzi 18 m sau 30 m?

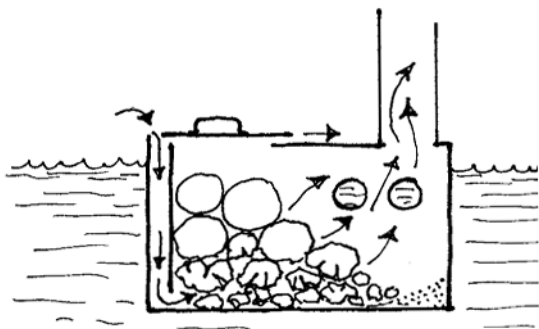
Mai puțină muncă pentru crăparea lemnului de foc și mai puțină atenție pentru supravegherea focului ar fi de dorit. Ar ajuta foarte mult găsirea unor modalități de a crea o cameră de alimentare mai mare.

O sobă-rachetă submersibilă pentru încălzirea căzilor de baie?

În anii '80, un inventator întreprinzător de la un laborator de fizică al Universității din Alaska a conceput o sobă pe lemne din aluminiu sudat, denumită snorkel¹⁸, special proiectată pentru încălzirea unui jacuzzi din lemn. Conceptul prezenta unele similarități cu soba-rachetă, însă camera în care avea loc arderea nu era separată de acumulatorul de

18 Tub de aer folosit în scufundări (TEI).

căldură și, ca urmare, temperatura de ardere era prea scăzută pentru o ardere curată. Cineva inventiv ar putea îmbunătăți acest concept.



Principiul funcțional pentru un snorkel.

Saunele finlandeze și saunele amerindiene ar putea fi încălzite cu sobe-rachetă. Există mult interes în această direcție.

Cum ar fi o sobă-rachetă cu alimentarea combustibilului pe verticală într-o stivă de încărcare închisă, cu **priza de aer în partea laterală de jos**, a tubului de alimentare? Ați putea expune gura de ventilație sub forma unei ferestre foarte mici prin care focul să fie vizibil din încăpere și care să vă încălzească picioarele prin radiație directă. Pentru lemne groase, noduroase sau curbate, ar merita încercat un sistem de alimentare pe orizontală? Ce dezavantaje ar avea?

Elementele preasamblate apte pentru turnare ar face construirea acestor sobe mai accesibilă pentru mai mulți oameni.

Un dispozitiv de autoîncărcare prin care să se prevină manevrele greșite pentru ghidarea combustibilului înspre și în tubul de alimentare ar putea fi de ajutor pentru folosirea lemnului mai lungi sau a deșeurilor de lemn de dimensiuni foarte mici, cum sunt așchiile, peletele sau rumegușul, și ar trebui să asigure o protecție împotriva căderii din sobă a bucăților de lemn arzând.

Rezistență crescută a componentelor cheie. În special, fundul tunelului de

alimentare și bolta de deasupra tunelului de ardere.

Materiale izolatoare ignifuge preparate acasă, de exemplu argilă-rumeguș, argilă-așchii de lemn, argilă-fibră de hârtie etc.

Sobele-rachetă de buzunar îmbunătățite. O țeavă de alimentare mai rezistentă, mai puțină căldură pierdută la coș, folosirea lor ca sobe pentru gătit. Toate acestea sunt promițătoare pentru un domeniu larg de aplicații. De pildă, poate o sobă-rachetă să fie un încălzitor cu masă termică? Sau, cum am putea să acumulăm căldura produsă?

Ce spuneți despre o sobă-rachetă care funcționează cu **deșuri curate rămase în urma construcțiilor și pe lemnele rezultate din rădăria arboretului**? Dacă aveți acces la combustibil inflamabil rezultat din rădăria de arboret, sau din resturile proiectelor de tâmplărie, cum ar arăta soba-rachetă? Vom lucra la acest model anul viitor, pentru că mulți oameni se află în această situație, dorind să reducă materialele inflamabile din păduri sau să recupereze combustibilul din circuitul deșeurilor.

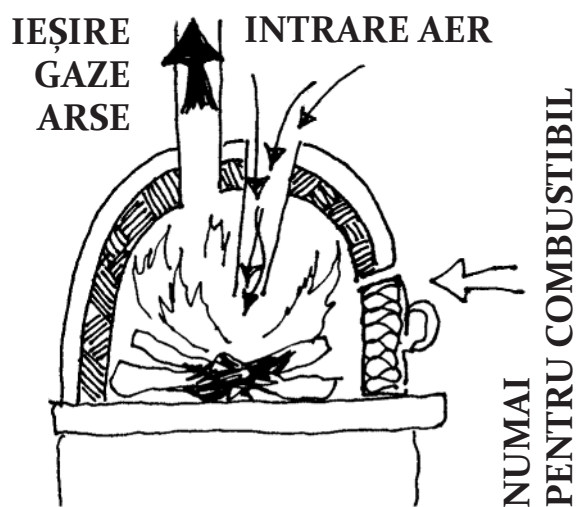
Hypocaustus înseamnă încălzirea în pardoseală cu ajutorul gazelor fierbinți. Acest sistem a fost folosit cu 2000 de ani în urmă în friguroasele insule britanice de către romani. Ei foloseau o pardoseală din plăci de gresie suspendate pe stâlpi de gresie de 90 cm înălțime. Acum că încălzirea în pardoseală „prin radiație“ (cu apă fierbinte sau electrică) este din nou de actualitate, acest domeniu merită să fie explorat.

O sobă-rachetă sub nivelul pardoselii pentru topirea aluminiului. Shannon Dealy este în curs de finalizare și testare a unei forje pentru aluminiu în atelierul lui de cob. Lemnele de foc sunt introduse pe orizontală într-un tub de alimentare aflat în exteriorul clă-

dirii. Tunelul de ardere trece prin zidul de cob, iar conducta de căldură ascendentă este confecționată din două butoaie clădite și sudate unul peste celălalt pentru a crea un tiraj suficient de puternic, astfel încât să se atingă temperatura necesară pentru topirea aluminiului (649° C). Patru distribuitoare, confecționate din țevă de oțel cu secțiune pătrată, conduc gazele care se răcesc prin canalele de gaze din pardoseala atelierului, încălzind încăperea atât de tare încât atunci când Shannon a aprins soba ca să usuce pardoseala, a fost nevoit să iasă afară!

Cuptoarele în formă de stup coc foarte bine, însă ard foarte murdar. Lipsa de oxigen și temperatura scăzută din jurul lor, îmbinate cu lipsa unui coș de fum, sunt o combinație nefericită pentru o ardere curată. Experimentele făcute de Jim și Tyra Arraj lasă să se întrevadă posibilitatea de a avea un cuptor de pâine mai bun, cu o ardere mai curată, randament mai bun și ocazii mai rare pentru vecini ca să cheme pompierii.

Cei doi Arraj au montat un coș scurt, detașabil, care creează o aspirație care trage cu viteză aerul preîncălzit în josul tubului cu tiraj descendent, peste combustibil. Ușa cup-torului rămâne închisă, deschizând-o doar pentru adăugarea combustibilului.



Cuptor în formă de stup.

Studii de caz

Tom și Calleagh trăiesc într-o casă de cob construită de ei, într-o comunitate din munții din nordul Californiei. Casa lor este foarte retrasă. Iarna, trebuie să parcurgă pe jos o distanță de aproape 13 kilometri cu o diferență de nivel de 1200 m până la cea mai apropiată șosea practicabilă.

După ce ne-am construit casa și am locuit în ea un an sau doi, am avut timp din belșug să ne gândim la o sursă de încălzire centrală pentru casă. Ne-a venit ideea unei banchete cu masă termică pentru încălzire, însă am avut îndoieli legate de construirea unui încălzitor cu masă termică care să fie funcțional. Gândurile îmi reveneau mereu la sistemul verificat și atestat de „soba pe lemne etanșă”: compactă, eficientă și familiară – sau, cel puțin așa credeam!

În februarie 2002 am participat la atelierul de lucru Piromania organizat de Compania Căsuța de Cob. Am învățat acolo despre șemineuri de cob și construcții, însă, cel mai important pentru noi, am încercat pentru prima oară experiența șederii pe o banchetă caldă, plăcută, atașată unei sobe pe lemne foarte funcțională – de fapt, pe trei asemenea banchete! După această experiență, am renunțat imediat la ideea sobei etanșe pe lemne. „Etanșe?” Sobe pe lemne pot fi calificate oricum, numai eficiente nu. Convenabile, poate. Familiare, da. Însă eficiente? Nu. Nu sunt decât porci fumegători care consumă lemn și elimină la coș cea mai mare parte a căldurii.

După ce am văzut o banchetă cu masă termică pentru încălzire în funcționare și i-am încercat confortul, m-am convertit în totalitate. Este extrem de eficientă, realizând o ardere de 90% și aproape toată căldura

produsă este apoi acumulată în bancheta de cob, pentru a fi cedată lent timp de câteva zile!

Cât despre propria noastră banchetă, durează patru ore până când se încălzește în întregime. După un foc de 4-6 ore o dată pe zi sau o dată la două zile, putem păstra în casă o temperatură confortabilă de aproximativ 18° C, chiar și în zilele reci. Căldura degajată de banchetă nu radiază ca și cea provenită de la o sobă de metal, însă când te apropii de ea sau te așezi, adu-ți cartea și ceaiul pentru că nu vei mai vrea să te ridici!

Calleagh: Prima oară când am folosit de-adevărat bancheta a fost în timpul travaliului, la sfârșitul lunii octombrie 2002. Am ales să nasc acasă și aveam nevoie de căldu-

ră. Până la urmă am ajuns să folosesc bancheta încălzită ca sprijin în timpul nașterii fiicei noastre. Cât timp a fost mică, dormeam pe jos, pe o saltea așezată chiar lângă banchetă, cu Shirleen sprijinită de ea, pentru că nopțile erau reci și geroase. Cred că o banchetă încălzită este o resursă excelentă pentru un nou-născut. Totuși, a trebuit supravegheată. Nu doar o dată, în timp ce dormea pe banchetă, s-a încălzit prea tare (cu timpul căldura se ridică prin perne). Am poreclit-o bancheta „supraîncălzitoare“.

Acum, ne punem toate hainele sub perne înainte de a merge la culcare. În dimineața următoare ne trezim și începem ziua cu haine calde! Un adevărat lux iarna!

TOM FRAME



Fotograf: Tom Frame



Trei exemple de clădiri de cob care au rezistat timp de câteva secole în sud-vestul Angliei.



Fotograf: Catherine Wanek



Dovezi ale măiestriei lui Flemming Abrahamsson. În biroul său, din imaginea din dreapta, are o superbă sobă cu banchetă, prezentată în fotografia de jos, stânga. Jos, dreapta: o scară în spirală sculptată din cob, încălzită de o sobă-rachetă. În fotografia clădirii, se poate întrezări scara prin fereastra biroului. Fotografiele de pe această pagină de Catherine Wanek.





Deasupra: Soba-rachetă cu bancheta în partea din dreapta jos a fotografiei, din casa în care locuiesc Ianto Evans și Linda Smiley, a fost folosită mai bine de zece ani. Lemne de foc uscate, despicate în bucăți subțiri și aranjate la soare, butoiul mic pentru alimentare și butoiul radiant cuibărit în cob.

Dedesubt: Continuarea banchetei de mai sus. Se observă termometrul pe la jumătatea înălțimii coșului vertical neacoperit.





Deasupra: Soba-rachetă a lui Chris Reinhart. Se observă că butoiul radiant este lăsat neacoperit pe o suprafață destul de mare pentru a profita la maxim de căldura radiată.

Dedesubt: Soba-rachetă a lui Kirk Mobert, cu suprafață pentru gătit în partea de sus a butoiului. Sub ușa de metal există două prize de aer rece. Locașul din banchetă păstrează lemnele de foc uscate.



Un cuptor pentru uscarea cu sobă-rachetă pe lemne

În Canada, Jay Naydiuk, proprietarul unei mici fabrici particulare de cherestea, a cumpărat un cuptor de uscarea. A folosit un sistem sobă-rachetă de 20 cm cu jgheab de lemn de 2,5 m lungime, umplut cu nisip, pentru acumularea căldurii și evacuarea gazelor arse în exteriorul clădirii. Un ventilator centrifugal mic se deplasează de-a lungul stivelor de cherestea la intervale regulate pentru ca aerul fierbinte să fie dispersat uniform în întreaga grămadă.

Anul trecut el a uscat 25 m³ de cherestea în loturi de câte 5 m³ într-o hală cu suprafața de 3,6 x 6 x 2,40 m înălțime. A durat o lună, cu soba arzând cam zece ore pe zi.

Soba lui Jay are un tunel de ardere cilindric confecționat din oțel de 1,3 cm sudat și o conductă de căldură ascendentă. Pentru a obține energia suplimentară în conducta de căldură ascendentă înaltă de un metru, el a înălțat dispozitivul cu o treime de butoi, montând un butoi de 208 l peste o treime dintr-un butoi de aceleași dimensiuni, căreia i-a decupat fundul. S-a înfierbântat atât de tare încât conducta s-a încălzit până la roșu, a spus el. Temperatura cuptorului de uscarea a crescut până la 54° C (cu toate că a construit soba la -29° C).

Ca și când energia remarcabilă produsă și utilizările acesteia nu ar fi suficiente, aceasta este de fapt o sobă mobilă. Întregul dispozitiv este construit într-o cuvă mare confecționată dintr-un rezervor de ulei de 454 l tăiat în două pe orizontală, astfel încât, dacă este necesar, poate fi tras afară din clădire. Aceasta înseamnă că echipamentul este

de categorie ușoară în comparație cu sobele din cărămidă, cu greutatea și stabilitatea lor.

Alimentarea cu aer se face printr-o priză de aer laterală la nivelul tunelului de ardere. Tubul de alimentare este o cameră de încărcare izolată, închisă cu o găleată de metal. Jay arde bucăți de 60 de centimetri din resturile din propria fabrică de cherestea, neutilizabile în alt scop: brad, mesteacăn și plop tremurător, însă spune că stâlpii pentru cort de larice (tamarack) și brad dau cea mai bună căldură. El a supradimensionat camera de încărcare astfel încât chiar și cu acea conductă de căldură ascendentă de un metru înălțime, soba nu are întotdeauna o ardere completă. Tunelul de ardere a fost izolat cu cenușă de lemn, iar Jay crede că arderea incompletă poate avea legătură cu așezarea și compactarea acelei cenuși.

Cu toate acestea, este evident că își iubeste soba. Îi place volumul de atenție pe care îl solicită. „Trebuie să îi faci pe plac“, spune el. „Sobele-rachetă fac oamenii să se simtă bine. Aceasta este o sobă pentru locurile unde sunt mulți oameni, unde există o comunitate. La una dintre primele aprinderi ale sobei, Trish avea nevoie de un vătrai pentru vatră. Am făcut o plăcintă cu mere pe care am pus-o pe un grătar în vârful sobei, și am improvizat un cuptor acoperind-o cu un bol mare de inox. În timp ce se cocea, am forjat un vătrai dintr-o bucată de oțel. Apoi am dus vătraiul și plăcinta cu mere acasă la Trish. Soba aceea face cea mai bună plăcintă cu mere pe care am gustat-o vreodată“.

Folosirea sobei-rachetă pentru uscarea cherestelei este doar una dintre multele aplicații similare pentru uscarea despre care el crede că sistemul le-ar putea realiza cu căldura blândă pe care o generează, începând de la nuci și alte alimente, până la olărit.

Jay este atât de entuziasmat de prototipul lui încât vrea să îl înlocuiască cu un model mai mare, cu tubulatura de gaze de 25 cm. Partea de acumulare a căldurii va fi mult mai extinsă și planurile pentru noua sobă includ izolarea acesteia cu vată minerală rezistentă la temperaturi înalte, similară cu fibra de sticlă. Traseul tubulaturii orizontale va străbate întreaga lungime a clădirii, cu tuburile dublate, însumând o lungime de 9 sau 12 metri. El intenționează să amplaseze partea de acumulare a căldurii într-un șanț umplut cu cob, săpat în pământ, pentru ca grămezile de cherestea să fie mai ușor accesibile.

Soba-racheta lui Donkey

Kirk Mobert și familia lui locuiesc într-o casă hibrid în construcție naturală, căminul lor în devenire, pe coasta californiană în Point Arena. Povestea lui Kirk este interesantă din mai multe motive. Soba lui nu numai că poate fi folosită ca și cuptor, pentru gătit pe partea de sus și ca încălzitor, ci a construit-o fără să beneficieze de această carte, doar după ce a văzut o sobă-racheta cu ocazia unei vizite la Școala Nord Americană pentru Construcții Naturale. Kirk spune, „Am inventat-o pe măsură ce înaintam cu construcția, pornind de jos în sus. La un moment dat m-am blocat, ideea este simplă însă poate fi greu de vizualizat pe deplin. Așadar, într-o noapte, panicat, l-am sunat pe Ianto, care mi-a explicat conceptul într-un rezumat de zece minute. «Hornul din interiorul sobei, omule.» Asta a fost, iar din acel moment toate au început să se lege“.

Soba lui Kirk începe cu o ușă de cup-tor confecționată de un prieten metalurgist. Tunelul de ardere este masiv și poate fi alimentat cu mai mulți bușteni deodată, arzând

pe orizontală. După camera de ardere este un cenușar în care alunecă în cele din urmă cărbunii și lemnele arzând. Vatra lui este cu încărcare pe orizontală cu gura largă, astfel încât focul poate fi văzut și savurat cu ușa deschisă. Sub ușa frontală principală sunt prevăzute două guri de aer cu uși glisante, care funcționează ca regulatoare pentru priza de aer proaspăt. Când aceste ușițe sunt deschise, aerul rece curge pe sub întreaga lungime a tunelului de ardere, fiind astfel preîncălzit de deasupra, înainte de a pătrunde în flăcări. Nucleul camerei de ardere este ceea ce Kirk numește cob de șamotă: „Am luat praful de argilă refractară și am făcut din el cob“. Conducta de căldură ascendentă a fost confecționată din ciment refractar, turnat în spațiul dintre două tuburi de carton concentrice, cu diametrele de 20 cm respectiv 25 cm.

Din vârful conductei de căldură ascendentă, gazele coboară și încălzesc o porțiune în care lemnele stau la uscat și o mică bancchetă, iar în final părăsesc sistemul printr-un burlan, încălzind o seră înainte de a ieși din clădire. Întreținerea săptămânală implică „o chestie foarte lungă care seamănă cu o rașchetă - o săpăligă - ce încape în tuburile de intrare a aerului. Ocazional, se adună cenușă care blochează trecerea aerului, așa că o împing înapoi spre o porțiune unde nu stă în cale, îmbunătățind astfel izolația din spatele sobei“. Pentru întreținerea și curățarea care se fac la intervale mai mari de timp, există o gură de evacuare în spatele sobei, pe partea cu sera. Se scoate capacul de cob, iar cenușa înlăturată se folosește în seră sau în grădina aflată imediat dincolo de ușă.

Rezultate ale funcționării: Soba-racheta făcută de Kirk este un exemplu minunat de aplicare a principiilor care fac ca ea să funcționeze: geometrie, proporții și ma-

teriale, precum și orientarea acestora spre propriile necesități. Deși acum, că deține mai multe informații, ar face câteva lucruri altfel, cum ar fi să încerce să reducă temperatura gazelor la coș. Alte nuanțări ale sobei au adus cu ele multă meșterală; există puncte pe sobă care prezintă semne de stres termic extrem. Soba are crăpături, iar Kirk intenționează să „cioplească acele porțiuni și să le construiască din nou“. O lucrare în curs de desfășurare.

Familia Reinhart

Chris și Jennifer Reinhart trăiesc într-o căsuță construită manual din cob și baloți de paie în regiunea deluroasă a statului Indiana, lângă Bloomington. După ce a fost construită prima lor sobă, au avut atât de multe probleme cu fumul care li se întorcea în casă, încât au reconstruit-o folosind învățămintele trase de la prima lor încercare. Sârguința, imaginația și inventivitatea lor au fost răsplătite. Iată povestea lui Chris Reinhart, cu propriile lui cuvinte.

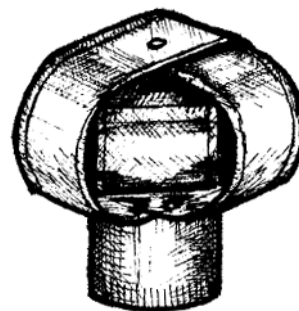
„Vă prezint câteva dintre observațiile, sentimentele și ideile mele despre soba-rachetă. Chiar acum, spatele și șezutul îmi sunt încălzite de o asemenea sobă, în timp ce mă sprijin de coșul vertical care urcă pe perete și iese în exterior. Jennifer este așezată confortabil lângă butoi și fiecare stăm la laptopul lui. Iubesc sentimentul de satisfacție care vine din construirea dispozitivului care ne ține de cald lui Jennifer, fiului nostru Ethan și mie pe timpul lunilor de iarnă. Sunetul sobei-rachetă este liniștitor: «Căldura este pornită» ne spune și, în același timp, mă anunță când să mai pun lemne pe foc. Mulți dintre oamenii care ne vizitează casa sunt mai intrigați de sobă decât de pereții făcuți din noroi și paie, iar unii dintre și-au făcut curaj să își

construiască și ei una. Nu există nici un motiv pentru care să nu o facă, pentru că materialele se găsesc aproape oriunde. Soba-racheta noastră ne-a costat mai puțin de 100 \$ în total și am construit-o în două sfârșituri de săptămână; unul pentru sobă, unul pentru bancheta încălzită. Când am reconstruit-o, am avut nevoie de o zi pentru demontarea sobei, și de încă o zi ca să o facem la loc.

Aceasta este a doua încarnare a sobei și a fost construită «ca la carte».

Am avut ceva probleme de tiraj invers în timpul furtunilor tipice de toamnă în primul an. Soba fumega din greu și ne făcea să ne simțim ca și aneștiați. Prima soluție pe care am încercat-o a fost Vacu-Stack (disponibil la articolele pentru coșuri de fum, inclusiv online). Este o pălărie anti-vânt pentru coșul de fum care creează o depresiune când vântul suflă prin ea, astfel încât tirajul la coș devine mai bun atunci când bate vântul, în loc să permită gazelor să fie suflate înapoi în casă. Funcționează grozav, însă la un preț de peste 150 \$.

Ilustrație: Chris Reinhart

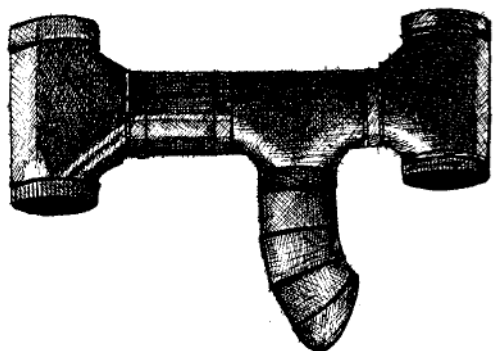


Produs din comerț:
dispunerea deflectoarelor creează fenomenul de aspirație când vântul suflă prin dispozitiv.

Acesta este dispozitivul pe care îl folosim acum, însă planuim să folosim „vechea metodă“ de a face lucrurile, adică trei racorduri în T pentru burlane, îmbinate astfel încât vântul care intră în T să iasă pe partea cealaltă în loc să cotească de două ori și să

coboare pe coș în casa noastră. Am optat pentru Vacu-Stack și am observat imediat cum problema noastră s-a rezolvat. După ce am făcut și celelalte modificări menționate, nu am mai avut această problemă, deși este prea devreme să spunem dacă am scăpat de ea pentru totdeauna.

Ilustrație: Chris Reinhart



*Soluția proprie;
trei T-uri și un racord împiedică
vântul să sufle în josul coșului.*

Când am reconstruit soba am izolat-o, dedesubt și în jurul tubului, cu perlit împrejmuit cu cărămidă. Cu toate acestea, atunci când am gândit găurile în izolație am uitat să las loc pentru un cenușar, pe care a trebuit să îl construiesc în interiorul primei noastre sobe. Acum regret, pentru că îmi plăcea comoditatea cenușarului de la fundul tunelului de ardere. La sugestia făcută de Jenn, am început să folosim un aspirator ca să curățăm tunelul de ardere, treabă care funcționează uimitor de bine. Întotdeauna mi se pare că soba arde cel mai bine la primele cinci focuri după ce am curățat-o.

Poate că modificările cele mai semnificative au fost adăugarea izolației pentru tubul de alimentare și modificarea dimensiunilor. La prima noastră sobă, doar lateralele tunelului de ardere orizontal fuseseră izolate, pentru că nu fusese planificat în interiorul sobei.

Am modificat dimensiunile mai ales pentru că am folosit altfel de cărămizi decât pentru prima sobă. În soba originală, am observat că prima și a doua cărămidă de deasupra tunelului de ardere se tot spărgeau și a trebuit să le înlocuiesc de trei ori în prima noastră iarnă. În cea de-a doua sobă, am înlocuit cărămizile de pavaj refozitate, din care construisem inițial tunelul de ardere, cu cărămidă refractară, și astfel dimensiunile s-au modificat puțin. Întregul J măsoară 18 x 18 cm în prima sobă, și 18 cm lățime pe 15 cm înălțime în a doua. Cea nouă se înfierbântă mai repede, iar tubul în formă de J rămâne fierbinte mult mai mult timp după ce se stinge focul, ceea ce face ca următoarea aprindere să decurgă fără efort. Totuși, nu am date cantitative despre diferențele dintre cele două.

Bancheta este construită din zidărie cu mortar de argilă și nisip. Am folosit urbanit, resturi de cărămidă, piatră de gresie din pârau și resturile de calcar ce se găsesc din abundență pe aici, pe care le-am clădit în jurul unui tub flexibil din oțel cu diametrul de 20 cm pe care mi l-a donat un prieten sobar, specializat în sobe de zid.

În ce privește îmbunătățirea proiectului, după ce am construit o parte din banchetă mi-am dat seama că aș putea probabil să îmbunătățesc capacitatea de acumulare a căldurii prin construirea unui canal deschis între zidăria banchetei și fundația zidului exterior, respectiv peretele de cob exterior. Se pare că astfel s-ar încetini pierderea de căldură către zidul exterior și ar crește cantitatea de căldură absorbită în masa pardoselii și cedată în încăpere.

Îmi place să tai lemnele în bucăți destul de mici, de 5-8 cm pe orice direcție. Cu mai multe bucăți mai mici am avut focuri mai in-



tense, decât cu câteva bucăți mari. Unii pot considera că această tăiere excesivă este un dezavantaj. Pentru mine, despicarea lemnului este ca și lovirea mingilor de golf sau ca oricare altă activitate fizică în care este implicată concentrarea. Atunci când despici lemnele, îți poți da seama imediat când îți pierzi concentrarea. Anul trecut am ars un stângen de lemne, asta fiind înainte de a etanșa ferestrele, ușile și tavanul, și a fost o iarnă moderat de rece, după standardele locale. Îmi imaginez că vom folosi cam aceeași cantitate sau mai puțin ca să ne încălzim cei 18 m rotunzi anul acesta.

La fel cum se întâmplă cu orice fel de foc, este posibil să rămâi hipnotizat; uneori mă surprind stând ghemuit în fața vetrei, privind pierdut în ea, ascultând toate trosnetele și pocniturile unui foc fierbinte și vuietul gazelor care se învâlburează.“

CHRISTOPHER REINHART

Chris așează fundația pentru sobă. Tunelul de ardere din cărămidă stă pe un pat de perlit. Se observă cum Chris construiește primul strat de izolație și cărămizi sub nivelul pardoselii. Puteți vedea soba terminată la p. 89.



Fotografiile de pe această pagină, de Christopher Reinhart.

Bernhard Masterson

„Acum patru ani am decis, împreună cu partenera mea Le, să ne îmbarcăm într-o călătorie spre o legătură mai bună cu lumea naturală: anotimpurile, grădinaritul și reducerea necesarului de bani. De când a început acel vis, ne-am construit o casuță confortabilă de 42 m², în construcție hibridă din baloți de paie și cob, lângă Portland, Oregon. Ne încălzim de la soare și cu o minunată sobă-rachetă.

Aceasta este prima noastră iarnă pe care o petrecem în casa terminată și funcțională și suntem încântați că visele noastre au devenit realitate. Nu ne mai întoarcem seara acasă într-o casă rece ca să apăsăm un buton să pornim cazanul, ci venim acasă la o casă care este încă confortabilă și facem focul în soba-rachetă. Suntem mult mai conștienți de schimbarea anotimpurilor pentru că suntem mai implicați în încălzirea casei noastre. La fiecare câteva zile avem ocazia să apreciem vremea când ieșim după lemnele de foc. Încerc de fiecare dată să stau un moment, doar ca să îmi deschis simțurile și să absorb experiența de a mă afla afară.

În zilele lucrătoare ajungem seara acasă și, pe când terminăm cu baia, bancheta rachetei este încălzită pentru cititul înainte de culcare. În zilele de sfârșit de săptămână, ne transformăm de-a dreptul în pisici și căutăm cât mai multe modalități posibile ca să ne petrecem timpul pe banchetă.

Sobele-rachetă sunt renumite pentru randamentul lor; noi cu siguranță suntem mulțumiți de randamentul sobei noastre. În zilele fără soare soba funcționează două-trei ore seara, arzând cam o găleată de 19 l plină cu lemne. Pentru temperaturile obișnuite de iarnă de 1-10° C, putem menține astfel în casă o temperatură confortabilă cuprinsă între 15 și 18° C.

Când bate vântul și vremea este mai rece, cu temperaturi cuprinse între -6 și -1° C, casa noastră pierde cam trei grade pe zi. Asta înseamnă că timpul în care facem foc seara nu compensează pierderea de căldură. Deci într-un interval de 24 de ore putem pierde o jumătate de grad. Acest lucru nu ne deranjează pentru că, chiar și până la sfârșitul săptămânii, în casă încă sunt 12° C pe când ajungem acasă și 15° C până mergem la culcare, iar bancheta este mereu locul cald în care să îți petreci timpul. Mai este și sentimentul inexplicabil că mica noastră casă de pământ este mai caldă decât o casă convențională, la orice temperatură. Timpul în care arde focul în zilele lucrătoare este limitat pentru că, spre deosebire de o sobă tradițională, noi stingem complet soba și închidem șuberul înainte de a ne culca. Astfel păstrăm căldura din banchetă, oprind-o să fie împinsă prin coș afară din casă de căldura acumulată în conducta de căldură ascendentă.

Când am proiectat soba am ales să amplasăm mai jos capătul butoiului, ca să putem pune pe el la încălzit lighene cu apă. Folosim cei 11 l de apă pe care îi încălzim zilnic pe sobă pentru vase și pentru completarea apei pentru baie.

Faptul că am folosit un butoi de 208 l cu capac detașabil, care se fixează cu cleme, ne-a permis să înzidim butoiul în peretele dintre camera de zi și baie, având în continuare acces pentru curățarea conductei de căldură ascendentă. Căldura radiată în ambele spații este minunată. Am descoperit, totuși, câteva dezavantaje ale capacului cu cleme. Unul este faptul că găurile pentru dopuri și inelele formate în capac limitează spațiul pe care îl putem folosi pentru vasele în care încălzim apa. Al doilea se manifestă atunci când încingem soba foarte tare și capacul se dilată și se bombează brusc, ceea ce este alarmant atunci când este plin cu

lighene și castroane. Poate că anul viitor voi încerca să confecționez un capac nou din tablă de oțel mai groasă, ca să remediez aceste imperfecțiuni.

În continuare cred că un capac demontabil este per total un avantaj. Pentru etanșarea

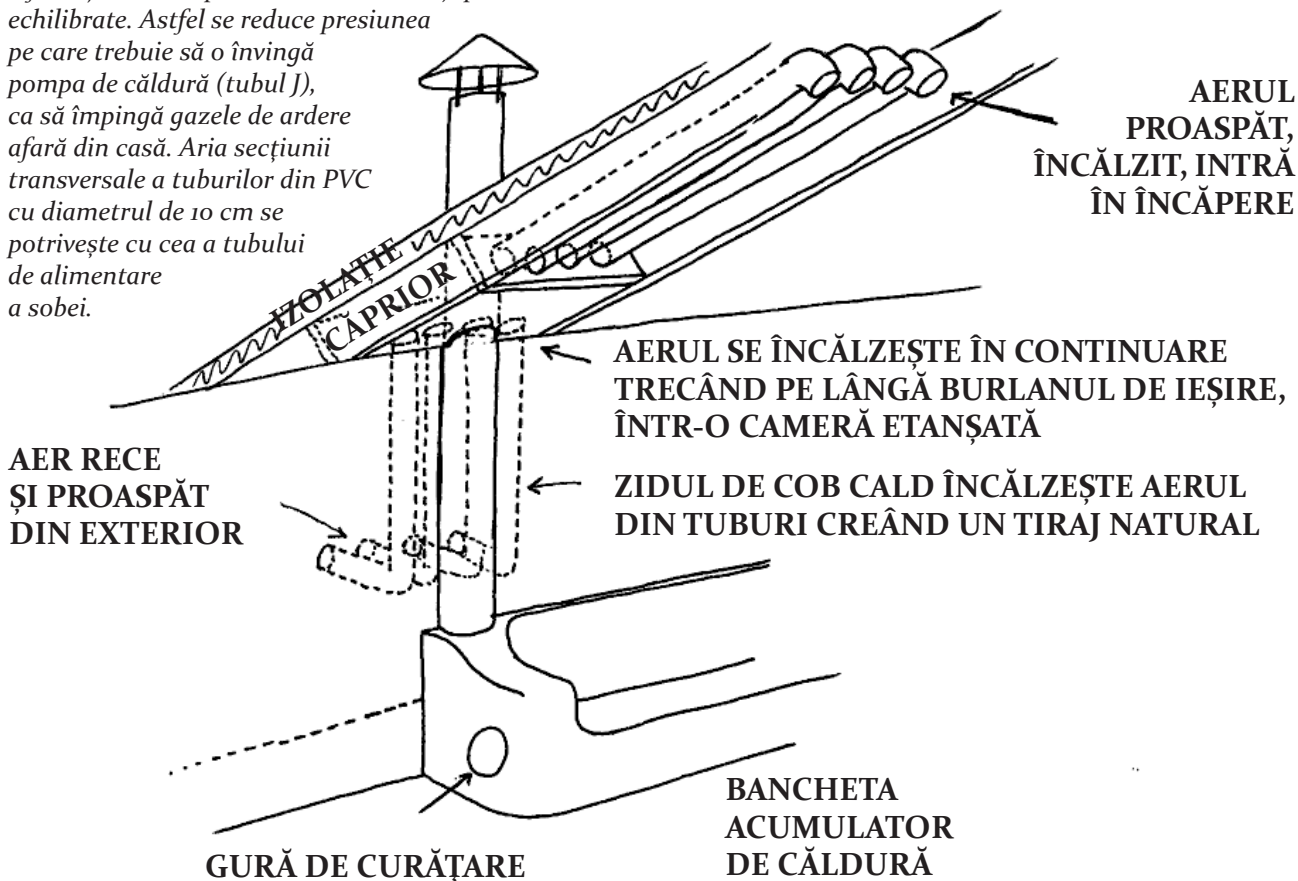
rea capacului și a găurilor pentru dopuri am scos garniturile de cauciuc și le-am înlocuit cu „funie“ din folie de aluminiu. Această soluție a funcționat bine, aluminiul nu s-a degradat deloc în primul an de funcționare a sobei noastre.

Când vântul suflă dinspre nord, zonele de presiune se inversează. Și în această situație, coșul de fum se află în zona de presiune neutră.



ALIMENTARE CU AER PROASPĂT

Prin amplasarea coșului de fum și a prizei de aer proaspăt pe aceeași latură a casei, diferențele dintre presiunea interioară și presiunea exterioară datorate vântului sunt echilibrate. Astfel se reduce presiunea pe care trebuie să o învingă pompa de căldură (tubul J), ca să împingă gazele de ardere afară din casă. Aria secțiunii transversale a tuburilor din PVC cu diametrul de 10 cm se potrivește cu cea a tubului de alimentare a sobei.



În bancheta noastră sunt instalate două tuburi cu diametrul de 15 cm pentru asigurarea unei suprafețe de schimb de căldură mai mari între gaze și masa termică. Bancheta noastră are cam 1,80 metri lungime. Cred că dacă ar fi fost mai lungă, am fi putut extrage mai multă căldură din gazele arse, pentru că temperatura la coș a gazelor care ies din casă este cuprinsă între 76 și 121° C.

Adâncimea la care se află canalele de gaze din banchetă variază între cinci și zece cm sub suprafața banchetei, ceea ce, deși nu a fost intenționat proiectat așa, s-a dovedit a fi un avantaj. Ne putem muta din zonele mai fierbinți spre zonele călduțe ale banchetei, în funcție de confortul dorit. Poate că porțiunea cu cinci centimetri este cam subțire și se poate înfierbânta destul de tare, însă cu siguranță reduce timpul de dospire a aluatului pentru pâine când îl lăsăm să crească pe banchetă.

Prima sobă pe care am construit-o se află într-un atelier expus curenților de aer. Când vântul bate cu putere, lovind peretele lateral al atelierului pe unde iese coșul de fum, are tendința de tiraj invers. Am descoperit că pot să rezolv această problemă dacă deschid o fereastră de pe aceeași parte a atelierului ca să echilibrez presiunea din încăperea cu cea de pe latura expusă vântului. Drept urmare, pentru soba de acasă am amplasat o priză de aer proaspăt pe aceeași latură pe care se află coșul de fum, pentru egalizarea presiunii. Această configurație a funcționat bine, și am construit un fel de schimbător de căldură folosind burlanul pentru încălzirea aerului rece care intră în casă.

Unul dintre vecinii mei a râs de soba noastră ciudată și de dimensiunile mici ale barăcii pentru lemne, pe vremea când le construiam. Acum, când vine în vizită, locul lui preferat este bancheta sobei-rachetă. Și ne

invidiază pentru că ne ajung două zile ca să adunăm și să tăiem lemnele de foc pentru un sezon, de vreme ce ne încălzim casa un aproximativ un stângen de lemne. Mai puțin timp petrecut tăind lemnele înseamnă mai mult timp pe banchetă, ceea ce întotdeauna este un lucru bun.“

BERNHARD MASTERSON

Kiko Denzer

Iată notițele lui Kiko Denzer despre aspectele tehnice a trei sobe-rachetă cu masă termică diferite, urmate de o adaptare istețată pentru un dispozitiv de încălzire a unui atelier mic, bazat pe principiile sobei-rachetă.

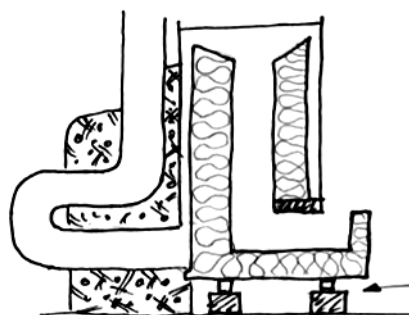
Proiectul unei sobe-rachetă modulară pentru o cabană mică: „Mi-am dorit o sobă mică și ușoară pentru o cabană de lemn de 3 x 6,7 m; ceva care să păstreze căldura mai mult decât vechea sobă pentru gătit din fontă turnată și care să nu fie un potențial pericol de incendiu la coș, sau să scape bucăți de cărbune și cenușă fierbinte prin găurile din tinicheaua ruginită care constituia vechiul focar. Am găsit o cutie grea, de metal, pătrată, de 56 cm și un butoi pentru zahăr de arțar de 48 cm, apoi am instalat cutia pe picioare de oțel și lemn, deasupra nivelului pardoselii, și am construit o sobă de 15 cm. Focarul foarte mic funcționează foarte bine. Am învelit în cob o treime din partea de jos a butoiului și o porțiune scurtă din burlan. Burlanul iese orizontal prin peretele cutiei, face o întoarcere de 180° înspre sobă, apoi o întoarcere de 90° în sus și iese prin acoperiș. Hornul exista deja, altfel m-aș fi gândit să scot coșul de fum orizontal, prin perete. De fapt, s-ar putea să o fac“.

Canalul de gaze/bancheta sunt făcute din **cărămizi de chirpici pătrate și dale**

de piatră: „N-am prea găsit tuburi metalice, iar combinația ciudată dintre banchetă și planul fundației nu lăsa spațiu pentru o tubulatură rotundă în unele locuri. Așa că am făcut cărămizi din chirpici pe care l-am folosit ca să dau formă tunelului de gaze de sub banchetă. Aveam câteva dale mari de calcar sau steatit pe care le-am folosit ca să distanțez pereții de chirpici de locul pentru șezut (totodată, nu am vrut să risc să îmi crape bancheta dacă cineva ar sări pe ea prea tare). Greșeli: cărămizile de chirpici au fost aspre și nu le-am netezit cu tencuială când am construit tunelul (m-am gândit că o suprafață mai mare ar putea îmbunătăți transferul căldurii, însă frânarea suplimentară este sesizabilă pentru funcționarea sobei). De asemenea ar fi trebuit să fac câteva „plăci“ mai subțiri de chirpici ca să am mai mult loc pentru construirea întoarcerilor din banchetă. Așa cum mi-a ieșit, o porțiune a banchetei în care întoarcerile au devenit prea strâmte a trebuit să fie scoasă din circuit ca să păstrez un tiraj bun. Am crezut și că dalele de sus vor fi ușor de scos pentru curățarea sobei, însă a trebuit să le acopăr cu cob ca să umplu rosturile, și scoaterea lor ar fi însemnat prea multă mizerie. Oricum, gurile de curățare din perețele lateral al banchetei au fost și sunt folosite“.

Amestecuri izolante: „Am folosit câteva amestecuri diferite pentru turnarea componentelor tunelurilor de ardere, inclusiv ciment refractar (scump) și piatră ponce, precum și amestec de argilă cu rumeguș întărit cu ciment Portland (mai ieftin, însă mai slab). Se pare că folosind orice agregat ușor se obține un material foarte slab care se degradează mult mai repede decât șamota dură, așa că nu am mai continuat să experimentez în această direcție. Totuși, amestecul de rumeguș cu argilă (fără adaos de ci-

ment Portland) este un izolant bun pentru conducta ascendentă - tot rumegușul a ars, rămânând o spumă de argilă foarte ușoară. Spuma este foarte fragilă, însă s-a păstrat bine până când am reconstruit soba. Când am atins-o, s-a făcut praf. Dacă ar fi nevoie, probabil că ar putea fi făcută mai rezistentă folosind argilă mai pură (argilă refractară) și poate o barbotină mai densă“.



„PICIOARE“
DE METAL
PE GRINZI
DE 5 X 10 CM,
PENTRU A
PERMITE
CIRCULAȚIA
AERULUI PE
SUB SOBĂ.

PARDOSEALĂ

Alt exemplu de adaptări bazate pe principiile sobei-rachetă: „Am făcut un mic radiator-rachetă pentru studioul (atelierul) meu. Proiectul de bază este același însă, în loc să direcționez curgerea gazelor fierbinți prin spațiul îngust dintre butoiul radiant și conducta de căldură ascendentă izolată, am prelungit coșul cu trei tronsoane conectate cu coturi de 180° - un radiator mare care să încălzească rapid cu o cantitate mică de combustibil. Partea de ardere are aceeași arie a secțiunii transversale ca și sistemul de 15 cm, însă este reglabilă, astfel încât pot să ard doar câteva bețe mici, la foc mic, și să obțin căldură instantaneu, ceea ce este exact ce am nevoie în încăperea atelierului. Mă ajută în același timp să scap de resturile rămase de la proiectele în lemn“.

KIKO DENZER

Flemming Abrahamsson



Flemming Abrahamsson este un arhitect ecologic, constructor antreprenor, meșter zidar și meșter în acoperișuri de stuf. Este faimos în Scandinavia pentru proiectele sale ecologice strălucite. La pp. 87 și 56 sunt ilustrate exemple din lucrările lui Flemming.

„Am avut plăcerea în 1997 să organizăm primul atelier de construcții din cob în Danemarca.

La atelier participau mulți meseriași pricepuți și alți zidari care, în munca lor de zi cu zi, construiau sobe din cărămidă. Întâlnirea dintre Ianto și alți piromani a inspirat imediat o mulțime de experimente cu focare și cuptoare.

Nici unul dintre noi, care trăim atât de departe în nordul cu ierni reci, nu a uitat vreodată această sesiune.

Pornind de la acest atelier, ideile despre cob, cuptoare pentru gătit, sobe cu banchetă și sobe-rachetă s-au răspândit ca focul în toată Danemarca.

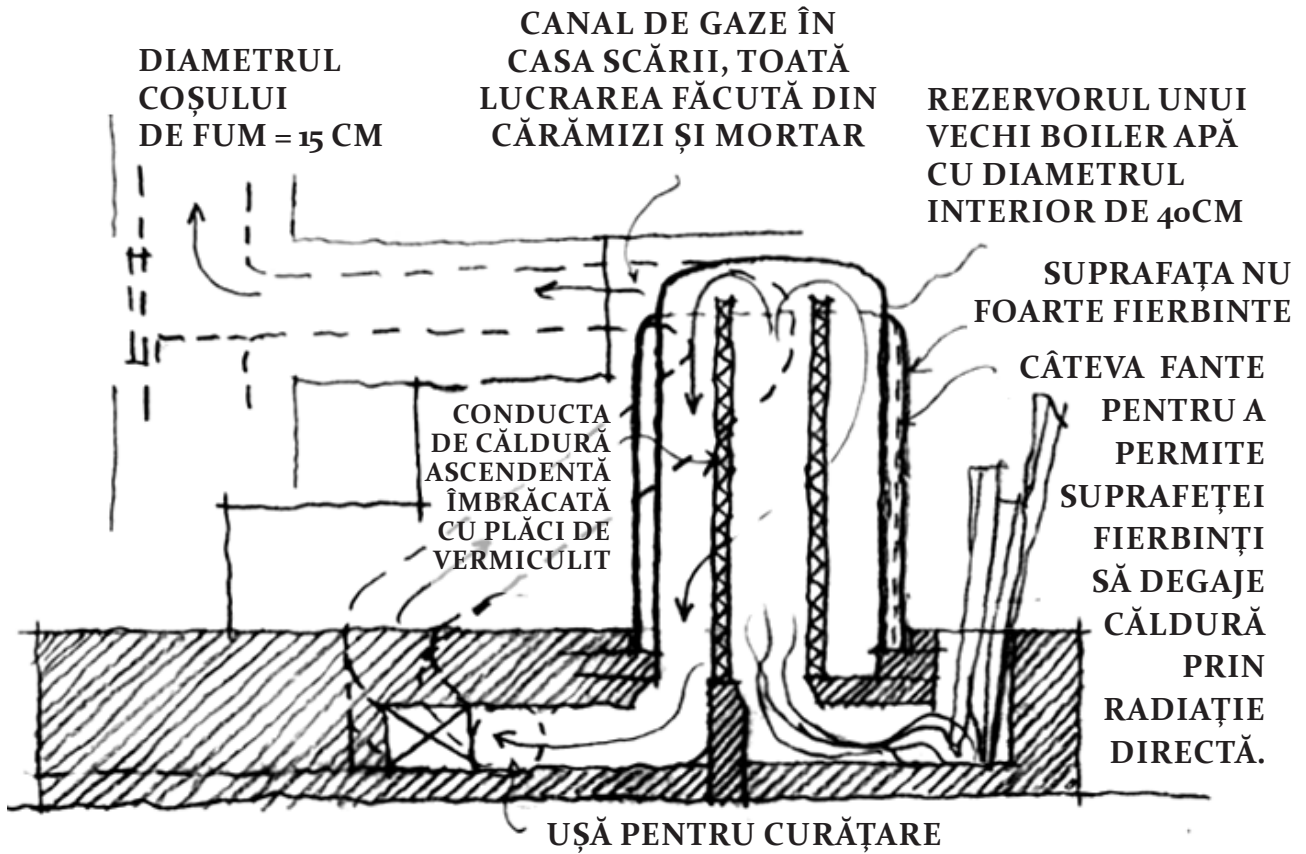
Prima sobă cu banchetă din Danemarca a fost construită din cob, cu un butoi pentru ulei pe post de clopot peste conducta de căldură ascendentă și o tubulatură de gaze de 5 m lungime încorporată în banchetă. După ce trece prin banchetă, tubulatura de gaze se adâncește în pardoseală. După încă 2 m, se ridică în mijlocul casei printr-un coș de fum cu diametrul de 20 cm. Am măsurat împreună cu Ianto temperatura de 1000° C în camera de ardere și 32° C în vârful coșului de fum - diferența de căldură era păstrată în interiorul casei.

Un alt proiect pe care l-am făcut a fost pentru școlile publice din Copenhaga. Aveau un laborator comun unde școlarii învățau fizică și chimie. Aici li se demonstra cum se produce industrial energie termică din cărbune, gaz natural și electricitate.

Copii au hotărât foarte repede că ar trebui să demonstreze și felul în care lemnul de foc este folosit pentru energie. Așadar am construit o sobă-rachetă cu banchetă și un cuptor pentru gătit. Din aceste sobe, gazele fierbinți, în loc să fie pierdute la coș, vor fi folosite pentru încălzirea unui balon cu aer cald.

În altă sală de clasă am construit o sobă-rachetă din zidărie care cântărește 3,5 tone, ce încălzește încăperea și un radiator pentru încălzirea apei - pentru ca elevii să înțeleagă de unde provine căldura“.

FLEMING ABRAHAMSSON



Glosar

Aici veți găsi definițiile noastre pentru unii din termenii întâlniți în această carte.

acumulator termic – element constructiv cu greutate mare, proiectat pentru stocarea căldurii pentru perioade îndelungate.

canal, conductă – țevă, de orice formă, prin care trec gazele sau aerul.

căldură specifică – cantitatea de căldură, proporțională cu apa, pe care o va înmagazina un material.

cob – material de construcții compozit din minerale și fibre, făcut din sol argilos, nisip, apă și paie, amestecate împreună până ajung la o consistență coezivă.

conductă de căldură ascendentă – hornul interior care antrenează gazele arzând/arse în sus, dinspre tunelul de ardere, și trage înăuntru aerul prin tubul de alimentare.

coș de fum – tub vertical prin care trece fumul.

dispozitivul de ardere – toate părțile unei sobe-rachetă în care arde focul.

hidrocarbură – orice produs chimic compus numai din hidrogen și carbon.

hypocaust – sistem de canale prin care circulă gaze fierbinți pentru încălzire sub pardoseală.

masă termică – termen comparativ pentru descrierea capacității totale a unui corp de a acumula căldură.

partea de acumulare a căldurii – masă grea, de zidărie, prin care trec gazele arse, încălzind-o.

piroliză – descompunere chimică a combustibilului sub acțiunea căldurii, însă în absența oxigenului.

tunel de ardere – conductă orizontală care face legătura între tubul de alimentare și conducta de căldură ascendentă.

soba Lorena – sistem de sobă pentru gătit format dintr-un bloc de nisip-argilă scobit pentru a cuprinde focul și oalele de gătit.

squatments – cartiere care se formează prin instalarea persoanelor care se stabilesc ilegal pe un teren public.

stânjen – unitate de măsură pentru lemnele de foc; stivă de 1,20 m lățime, 1,20 m înălțime și 2,40 m lungime.

surcele – lemne subțiri, ușor de aprins, folosite pentru aprinderea rapidă a focului.

șemineu Rumford – șemineu cu foc deschis, cu randament mare, construit cu o geometrie specifică.

tub de alimentare – culoar vertical prin care combustibilul se adâncește pe măsură ce arde, sub acțiunea propriei greutate.

tubulatură de gaze – toate canalele din aval de dispozitivul de ardere.

țevă de evacuare – tub prin care gazele arse ies din clădire sau prin care ies din sobă.

urbanit – dale de beton spart, provenite de exemplu din demolarea trotuarelor, aleilor etc., folosite în construcție.

Mai multe informații

Resurse pentru Piromania

Compania Căsuța de Cob. Participați la atelierele Piromania, căutați edițiile actualizate ale acestei publicații, accesați cunoștințele lui Ianto Evans despre sobele-rachetă precum și alte lucruri legate de Construcții Naturale și găsiți cele mai bune cărți despre Construcții Naturale, disponibile prin comandă prin poștă la librăria de la adresa:

Box 842

Coquille, OR 97423

Telefon: (541) 942-2005

Website: www.cobcottage.com

Pentru sfaturi tehnice și compătimire anecdotică sau, dacă doriți să ne povestiți despre soba pe care ați construit-o, luați legătura cu noi:

Ianto, prin Căsuța de Cob, la adresa de mai sus;

Leslie: www.rocketstoves.com

Avem la îndemână o listă de tovarăși piromani care au construit acele sobe și cărorora le face mare plăcere să se gândească la foc și să vorbească despre el. Poate că ei vă pot răspunde la unele întrebări sau pot veni la voi să vă sfătuiască. Unii vor solicita plata acestor servicii, alții nu. Poate că v-ar place să organizați un atelier în locul unde vă aflați, sau pentru grupul sau școala voastră etc. Luați legătura cu noi pentru referințe.

Leslie Jackson este instructor și organizează ateliere pe tema sobelor-rachetă de buzunar pentru școli, grupuri de construcții naturale, târguri de sustenabilitate etc. Că-

lătorește ducând cu ea toate materialele necesare pentru asamblarea unei sobe-rachetă de buzunar și lasă în urma ei câteva dintre ele; demonstrațiile ei determină oamenii să se gândească la foc și la arderea eficientă a lemnului.

Puteți comanda copii ale acestei cărți, puteți descărca versiunea digitală, să găsiți în zona în care locuiesc constructori locali de sobe-rachetă, ateliere, mai multe studii de caz și multe fotografii cu detalii ale interiorului și exteriorului sobelor-rachetă la:

www.rocketstoves.com

CĂRȚI DESPRE CONSTRUCȚII NATURALE ȘI ARDEREA LEMNULUI

- Evans, Ianto, Linda Smiley și Michael G. Smith. *The Hand-Sculpted House: A Practical And Philosophical Guide To Build A Cob Cottage*. Chelsea Green Publishing Co. 2002.
- Smith, Michael G. *The Cobber's Companion: How to Build Your Own Earthen Home*. A Cob Cottage Publication. 1997
- Kennedy, Joseph, Michael G. Smith and Catherine Wanek, Editors. *The Art of Natural Building*. New Society Publishing Co. 2002
- Evans, Ianto. *Lorena Owner-Built Stoves*. Volunteers in Asia (retipărită).
- Soderstrom, Neil. *Heating Your Home with Wood*. Harper and Row. 1978.
- Shelton, Jay. *The Woodburner's Encyclopedia*. Vermont Crossroads Press. 1976 etc.
- Barden, Albert and Heikki Hyytiainen. *Finnish Heating Stoves: Heart of the Home*. 1988.
- Denzer, Kiko. *Build Your Own Earth Oven: A Low-Cost, Wood-Fired Mud Oven; Simple Sourdough Bread; Perfect Loaves*. Hand-Print Press. 2000-2007.
- Lyle, David. *The Book of Masonry Stoves*. Chelsea Green Publishing Co. 2000.
- Orton, Vrest. *The Forgotten Art of Building a Good Fireplace: The Story of Sir Benjamin Thompson, Count Rumford, an American Genius*. Yankee, Inc. 1969.
- Chiras, Dan and Cedar Rose Guelberth. *The Natural Plaster Book: Earth, Lime and Gypsum Plasters for Natural Homes*. New Society Publishers. 2002.
- Denzer, Kiko. *Dig Your Hands in the Dirt! A Manual for Making Art out of Earth*. Hand-Print Press. 2005.
- Ludwig, Art. *Principles of Ecological Design*. Oasis Design. 2003.
- Ludwig, Art. *Create an Oasis with Greywater. Your Complete Guide to Choosing, Building, and Using Grey Water Systems*. Oasis Design. 1994-2006.
- Ludwig, Art. *Builders Greywater Guide. Installation of Greywater Systems in New Construction and Remodeling*. Oasis Design. 1995-2004.
- Ludwig, Art. *Water Storage: Tanks, Cisterns, Aquifers, and Ponds*. Oasis Design. 2005.
- Kahn, Lloyd. *Home Work: Handbuilt Shelter*. Shelter Publications. 2004.
- Kahn, Lloyd and Bob Easton. *Shelter*. Shelter Publications. Second Edition. 2000.

Disponibile prin poștă la Cob Cottage [●●]

DESPRE COMPANIA CĂSUȚA DE COB

Inspirația noastră vine din observarea directă a naturii și din înțelepciunea culturilor tradiționale. Suntem dedicați renunțării la consumism, pentru reducerea fluxului de resurse financiare și de deșeuri și ajutarea celorlalți să procedeze la fel. Lucrăm cu o gamă largă de materiale naturale.

Cercetăm prin implicare activă metodele și materialele pentru construcții naturale, și ne testăm propriile construcții locuind în ele.

Compania Căsuța de Cob a înființat și conduce Școala Nord Americană de Construcții Naturale, primul centru permanent de instruire pentru constructorii naturali din Statele Unite.

Prin **instruire practică** în domeniul construcțiilor naturale, am ajutat oamenii obișnuiți să își construiască propriile case cu costuri modice. Puteți vedea lista atelierelor

curente pe site-ul nostru la adresa cobcottage.com.

Atelierele Piromania sunt pentru cei îndrăgostiți de foc. Veți învăța cum arde focul, ce este necesar pentru o ardere cu randament ridicat, cum să construiți cel mai confortabil colțisor calduț, despre focuri de tabără care economisesc energia, sobe și șemineuri pentru gătit și confort, toate făcute manual, aproape fără nici un cost. Facem focul și evaluăm mai multe modele și, totodată, construim o sobă, două. Compania Căsuța de Cob este singurul grup care oferă asemenea ateliere (despre care avem știință), care adeseori sunt organizate spontan și numărul de locuri disponibil pentru participanți se epuizează rapid. Urmăriți programul de organizare a atelierelor pe site-ul Companiei Căsuța de Cob (la adresa cobcottage.com) și anunțați-ne dacă doriți să vă includem pe lista de notificare Piromania.

În toată America de Nord sunt deschise acum pentru vizitare zeci de clădiri de cob demonstrative.



Ianto Evans este un ecologist aplicat, arhitect peisagist, inventator, scriitor și profesor, cu experiență în construcții acumulate pe șase continente. El predă construcții ecologice și a lucrat ca și consultant pentru USAID, Banca Mondială, Corpul Păcii SUA și câteva guverne străine în domeniul sobelor pentru gătit îmbunătățite, rezervelor de combustibil și tehnologiilor în bucătărie. Ianto a inventat soba Lorena în anii 1970 în Guatemala – prima sobă de gătit care a reprezentat rezolvarea unei probleme prin resurse proprii și a fost un real succes, cu răspândire largă. El are treizeci de ani de experiență dublată de cercetare, promovând și construind sobe pe lemne. A fost fondatorul Institutului Aprovecho, al Companiei Casașta de Cob și al Școlii Nord Americane pentru Construcții Naturale.



Leslie Jackson este un constructor din materiale naturale, un educator și un muzician. Ea este un editor independent, care ajută scriitorii îndeplinind mai multe roluri (de la colaborator la editor și de la coordonator la așezare în pagină) pentru a ajuta la evoluția unei cărți de la stadiul de vis până pe raftul unei librării. În răstimpul dintre proiectele de carte, ea organizează ateliere despre sobe-rachetă și despre subiecte legate de construcții naturale, acordând consultanță comunităților locale de construcții naturale. Leslie trăiește la punctul de întâlnire dintre tehnologia înaltă și vechile meșteșuguri, în Oakland, Ca.

POSTFAȚĂ



În 2005, spre sfârșitul toamnei anului, Ianto ne-a chemat pe trei dintre noi să lucrăm împreună pentru pregătirea acestei ediții: doi piromani aleși pe sprânceană, Kirk „Donkey“ Mobert, Ernie Wisner, și eu. Timp de două săptămâni, Kirk și Ernie au meșterit, au construit, au desfăcut și au întors pe toate părțile subiectul sobelor-rachetă și au băut cantități copioase de cafea pregătită pe diverse invenții obscure, colectate de Ianto, care funcționau pe lemne. Eu am pus întrebări, am scris și am

desenat. Din când în când am fost întrerupți: Ianto, cu întrebările lui care puneau degetul pe rană, care și-a petrecut majoritatea timpului în grădina lui de legume. Colaborarea noastră a semănat foarte mult cu atelierul Piromania ale Căsuței de Cob prin spiritul jucăuș și iscoditor, însă a fost mai mult ca o retragere în imersie absolută. Am mâncat, am băut, am vorbit, am visat și am respirat doar foc. Pe când s-a încheiat, am rămas cu mai multe întrebări decât cele de la care am pornit în căutarea răspunsurilor și am ajuns la concluzia că secretul realizării unei sobe bune este să faceți o *mulțime* de teste până obțineți rezultatele dorite. De asemenea, această sobă nu este doar pentru piromani și oameni de știință. Cu o bună înțelegere a principiilor, dimensiunilor și materialelor, oricine poate construi o sobă-rachetă bună și se poate bucura de căldura și confortul oferit de ea.

LESLIE JACKSON

MULȚUMIRI

Sunt doar câteva lucruri de care putem fi siguri în viață. Pe lângă inevitabilitatea morții (impozitele sunt oarecum opționale), suntem siguri de un lucru: vom fi uitat să menționăm numele unor oameni care ne-au ajutat foarte mult. Ne pare rău. Dacă ne spuneți, veți apărea în următoarea ediție.


Așadar, fără nici o ordine:

Linda Smiley
Bart Trickel
Kiko Denzer
Bernhard Masterson
Flemming Abrahamsson
Bjarne Wickstrom
Pat Loomis
Michael G. Smith
Tim Kring
Robert L. Arson
Susan Kleihauer
Hop Kleihauer
Tom Frame
Calleagh Ferrara
Art Ludwig
Shannon Dealy
Larry Jacobs
Elke Cole
Coenraad Rogmans
Larry Winiarski
Dennis Kuklok
Nelson Flystrap
Meka
Kirk „Donkey“ Mobert
Ernie Wisner
Chris Reinhart
Jack Stephens
Jay Naydiuk

Cob Cottage Publications,

2004, 2005, 2006, 2007

Cartea autorilor Ianto Evans și Leslie Jackson se încheie aici.

Ca și munca noastră, a celor din **TEI** .

Înainte de a încheia,

te rugăm sa dai și tu mai departe.

Nu neaparat (sau nu numai) cartea,

ci și ideile și informațiile conținute de ea.

Credem că numai așa putem face țara și lumea puțin mai bune.

Dar din dar... Spor!

Membrii

Traduceri Ecologice Independente

TEI



care au contribuit la

această lucrare:

alina, ad.rian, simf, dan.graphicube și alții.