

# MANUAL DE INSTRUȚIUNI PENTRU SCHIMBĂTOARE DE CĂLDURĂ BRAZATE

## DATE TEHNICE ȘI APROBĂRI

Consultați eticheta cu tipul de pe produs.  
Pentru mai multe detalii privind aprobările, contactați SWEP sau consultați fișa produsului respectiv pe [www.swep.net](http://www.swep.net).

## 2 14 11 715 2 0001 Număr de serie

2 Numărul în serie  
 14 Numărul de circuite  
 11 Codul produsului  
 715 Luna 11, adică Noiembrie  
 2 Anul 14, adică 2014  
 0001 Entitatea producătoare

## GARANȚIE

SWEP oferă o garanție de 12 luni de la data instalării, însă în niciun caz mai mare de 15 luni de la data livrării. Garanția acoperă doar defectele de producție și material.

## PRECIZARE

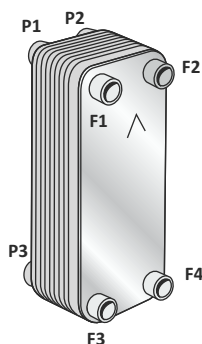
Performanța BPHE-urilor de la SWEP depind de respectarea condițiilor de instalare, întreținere și funcționare prevăzute în acest manual. SWEP nu își asumă nicio responsabilitate pentru BPHE-urile care nu respectă aceste criterii.

**BPHE-ul nu este aprobat pentru fatigabilitate.**

## INFORMAȚII GENERALE

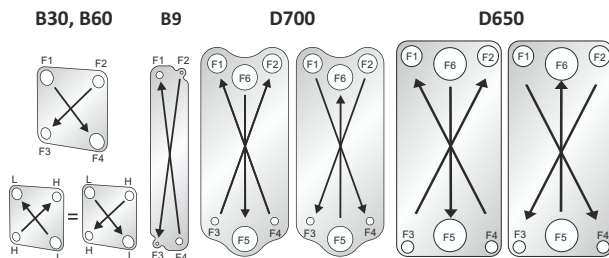
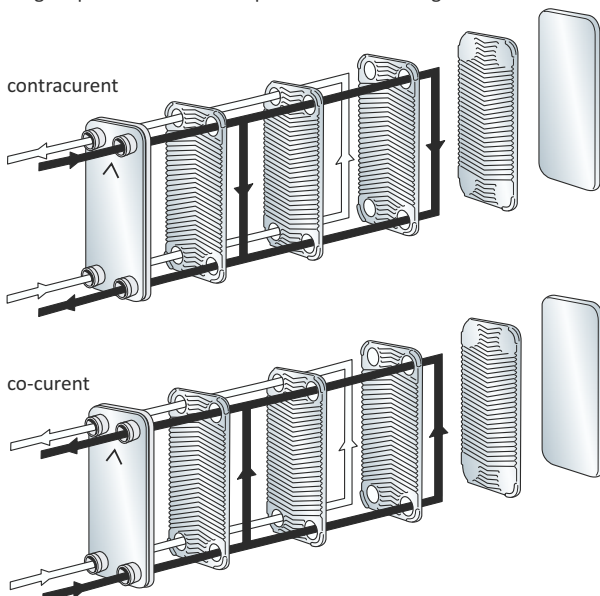
Placa frontală a SCB de la SWEP este marcată cu o săgeată, fie pe o etichetă adezivă, fie gravată pe placa acoperitoare. Această marcare este făcută cu scopul de a se indica partea din față a schimbătorului și amplasarea circuitelor/canalelor de intrare și ieșire. Cu săgeata îndreptată în sus, pe partea stângă (F1, F3) este circuitul de intrare (pentru unitățile asimetrice Îngust) și pe partea dreaptă (F2, F4) este circuitul de ieșire (pentru unitățile asimetrice Lat).

Conexiunile F1/F2/F3/F4 sunt amplasate pe partea frontală a SCB. Conexiunile P1/P2/P3/P4 sunt amplasate pe partea dorsală. Trebuie reținută această ordine.



## CONFIGURAREA DEBITULUI

Fluidele pot trece prin BPHE în diferite moduri. Pentru BPHE cu curgere paralelă sunt două tipuri diferite de configurare a debitului:



B9, B30, B60, D650 și D700 au configurații cu debit încrucișat, în locul debitului paralel care se găsește de obicei la BPHE-uri. La B9, B30 și B60, F1-F4 sunt echivalente circuitului de ieșire, iar F2-F3 circuitului de intrare. La D650 și D700, F5-F6 sunt circuitul de ieșire și F1-F4 și F2-F3 sunt circuitele de intrare.

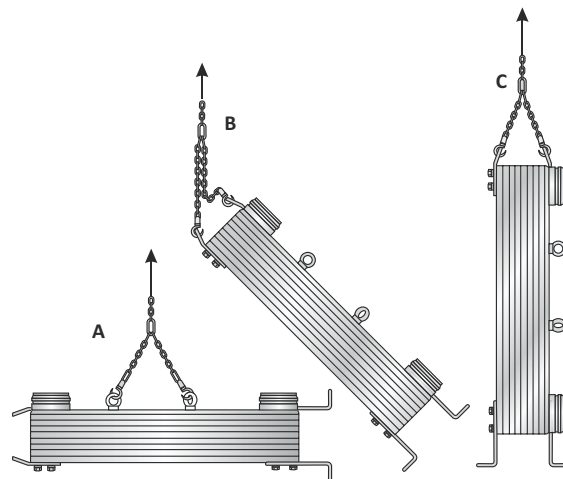
Când utilizați B30 sau B60 în aplicații cu o singură fază, obțineți aceleași performanțe termice indiferent de poziționarea intrării/ieșirii datorită formei sale pătrate și a utilizării debitului încrucișat. Însă, alegerea debitului de lichid pe laturile H și L depinde de cerințele privind performanțele termice și hidraulice. Când utilizați B30 sau B60 în rol de condensator, este important ca refrigerantul să intre prin F2 și să iasă prin F3.

## INSTRUȚIUNI DE RIDICARE PENTRU SCB MASIVE

- Ridicarea în poziție orizontală
- Ridicarea din poziție orizontală în poziție verticală
- Ridicarea în poziție verticală

## AVERTISMENT.

**Pericol de vătămare corporală.** Păstrați o distanță de siguranță de 3 m (10 picioare) la ridicare.



## MONTAJUL

Nu expuneți niciodată SCB la pulsații excesive (de ex. modificări ciclice de presiune sau temperatură). De asemenea, este foarte important ca să nu ajungă la schimbătorul de căldură nici o vibrație. Dacă există riscul apariției acestora, instalați absorbanți/amortizoare de vibrații. Pentru conexiunile cu diametre mari vă sfătuim să folosiți un dispozitiv de extindere în conductă. Vă sugerăm, de asemenea, să montați un tampon (de ex. un suport de cauciuc) între SCB și clema de montare.

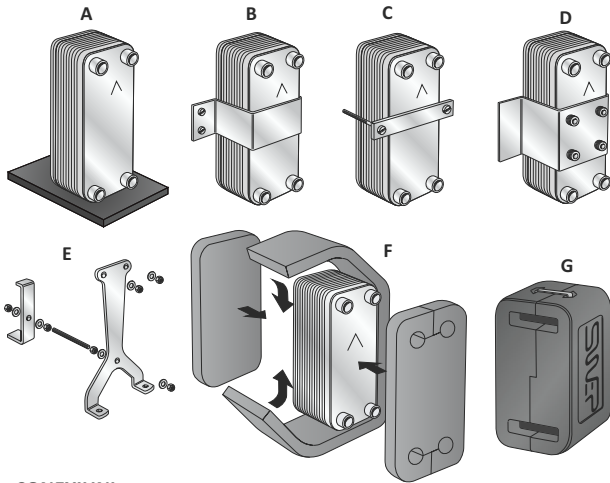
## Direcția de montare

În aplicațiile cu o singură fază, apă – apă sau apă – ulei, direcția de montare are un efect redus sau chiar nici un efect asupra funcționării schimbătorului de căldură. Însă în aplicațiile cu două faze orientarea schimbătorului de căldură devine foarte importantă. Astfel, BPHE SWEP trebuie să fie montate vertical, cu săgeata de pe placa frontală orientată în sus.

## Sugestii de montaj

Mai jos sunt prezentate sugestiile de montaj. Picioarele de susținere, suporturile și izolația sunt disponibile ca opțiuni.

- A. Susținut în partea de jos
- B. Suport metalic (x = tampon de cauciuc)
- C. Bară transversală și bolțuri (x = tampon de cauciuc)
- D. Cu bolțuri de fixare pe placa frontală sau pe cea din spate
- E. Picioarele de susținere sunt disponibile pentru anumite BPHE-uri mai mar
- F. Izolație pentru aplicații de răcire
- G. Izolație pentru aplicații de încălzire



## CONEXIUNI

Toate conexiunile sunt brazate pe BPHE în procesul general de brazare în vid, un proces care asigură o etanșare foarte bună între racord și placa de acoperire. Însă, rețineți acest avertisment.

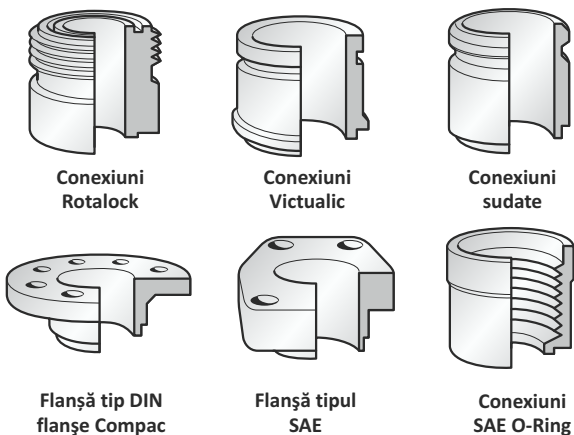
### AVERTISMENT

#### Pericol de deteriorare a racordului

Nu uniți piesa pereche cu o forță care să deterioreze racordul.

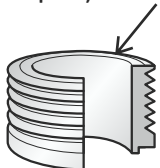


În funcție de aplicație, sunt disponibile mai multe opțiuni pentru tipurile și amplasarea racordului (de ex. flanșe Compac, flanșe SAE, Rotalock, Victualic, cu filet și sudate). Este importantă selectarea standardului corect internațional sau local pentru racord, deoarece acestea nu sunt întotdeauna compatibile.



Unele racorduri sunt echipate cu dopuri speciale din plastic pentru protejarea filetelor și suprafețelor de etanșare (X) a racordului și pentru a împiedica murdăria și praful să intre în SCB. Acest dop de plastic trebuie îndepărtat cu grijă pentru a nu deteriora filetul, suprafața de etanșare sau oricare altă parte a racordului. Unele conexiuni au un dop extern care are rol de a ușura testarea presiunii și a pierderilor din SCB în timpul producției.

### Suprafață de etanșare



## Conexiunile lipite

Conexiunile lipite sunt concepute în principal pentru țevi cu dimensiunile în mm sau inch. Cotele corespund diametrului intern al racordurilor. Unele conexiuni sudate SWEP sunt universale, adică se potrivesc atât la țevile în mm cât și la cele în inch. Acestea sunt denumite xxU. De exemplu, 28U se potrivește la țevile 1 1/8" și 28,75 mm.

Toate SCB sunt brazate în vid cu cupru pur sau cu un film special din oțel inoxidabil. Lipirea în flux este utilizată pentru a îndepărta oxizii de pe suprafața metalică. Această caracteristică face ca fluxul să fie în mod potențial foarte agresiv. Astfel, este foarte importantă utilizarea cantității corecte de soluție, deoarece o cantitate prea mare poate cauza o coroziune gravă. Nu este permisă pătrunderea soluției în SCB.

## Procedura de lipire

Degresați și ștergeți suprafețele. Aplicați clorura cu o pensulă. Introduceți țeava de cupru în racord, fixați-o și brazați cu o lipitură de min. 45% argint la max. 450 °C (840 °F) când se folosește lipire moale și 450-800 °C (840-1470 °F) când se folosește lipirea dură. Nu îndreptați flacăra către SCB. Folosiți o cârpă udă pentru a proteja SCB de supraîncălzire. Protejați interiorul SCB (circuitul de răcire) de oxidare cu gaz N<sub>2</sub>.

### AVERTISMENT

Încălzirea excesivă poate produce fuziunea cuprului și astfel se distruge SCB.

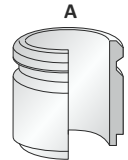


**Dacă este necesară sudură suplimentară, rețineți că BPHE-urile și piesele acestora au fost expuse la tratament pentru căldură intensă în timpul procesului de producție, ceea ce poate conduce la schimbarea parametrilor procesului de sudură.**

**Atunci când SWEP livrează o reducere sau o flanșă care se sudează la schimbător de către client, SWEP nu-și asumă nicio responsabilitate dacă sudura se face eronat și nici pentru eventualele accidente ce se pot produce în timpul acestui proces.**

## Conexiuni sudate

Imaginea A. Sudarea este recomandată numai la conexiunile special proiectate pentru aceasta. Toate conexiunile Swep sudate sunt executate cu o teșitură de 30° în vârful conexiunii. Nu sudați pe țevi sau alte tipuri de conexiuni. Cota în mm corespunde diametrului exterior al conexiunii.

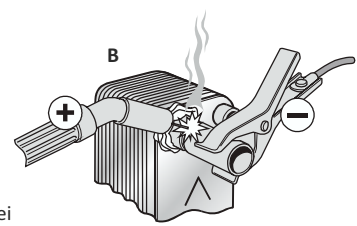


## Procedura de sudare

Protejați SCB de căldura excesivă astfel:

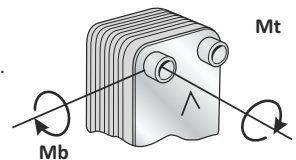
- a) utilizând o bucată udă de material, așezată în jurul conexiunii.
- b) făcând o teșitură la punctul de îmbinare dintre țeavă și muchiile conexiunii, așa cum este arătat mai jos. (Imaginea B)

Utilizați sudură TIG sau MIG/MAG Când folosiți circuite electrice de sudare, conectați terminalul de împământare la punctul de îmbinare al țevii și nu în spatele pachetului de plăci. Oxidarea interioară poate fi redusă prin introducerea unei cantități mici de nitrogen în SCB. Asigurați-va că îmbinarea pregătită nu prezintă urme de cupru. Dacă pentru pregătirea îmbinării se folosește macinarea/polizarea, trebuie luate măsurile corespunzătoare pentru a împiedica cuprul să fie macinat în interiorul suprafeței de inox.



## Încărcarea permisă a conexiunii la asamblarea țevilor

Încărcarea maximă permisă a conexiunii menționată în Tabelul A este valabilă pentru solicitări scurte. Dacă solicitările sunt de durată, trebuie efectuate analize speciale. Valorile pentru conexiunile de Ambutisare adâncă (DD) sunt în Tabelul A2.

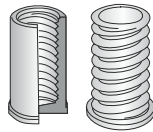


Dim.	Forță de rupere, F <sub>s</sub> (kN) (kp)	Forță de tensiune, Ft (kN) (kp)	Momentul de îndoire, Mb (Nm) (kpm)	Cuplu de torsiune, Mt (Nm) (kpm)
½"	3.5 357	2.5 255	20 2	35 3.5
¾"	12 1224	2.5 255	20 2	115 11.5
1"	11.2 1142	4 408	45 4.5	155 16
1 ¼"	14.5 1479	6.5 663	87.5 9	265 27
1 ½"	16.5 1683	9.5 969	155 16	350 35.5
2"	21.5 2193	13.5 1377	255 26	600 61
2 ½"	44.5 4538	18 1836	390 40	1450 148
3"	55.5 5660	18.4 1876	575 59	2460 251
4"	73 7444	41 4181	1350 138.5	4050 413.5
6"	169 17233	63 6424	2550 260	13350 1361

Dim. della tubatura	DD con. dim.	Forță de rupere, F <sub>s</sub> (kN) (kp)	Forță de tensiune, Ft (kN) (kp)	Momentul de îndoire, Mb (Nm) (kpm)	Cuplu de torsiune, Mt (Nm) (kpm)
3/8"	9.65	3.5 357	2.5 255	10 1	35 3.5
1/2"	12.8	3.5 357	2.5 255	10 1	35 3.5
5/8"	16	3.5 357	2.5 255	10 1	35 3.5

### Încărcarea permisă a bolțurilor de fixare la asamblare

Bolțurile de fixare pentru SCB sunt disponibile opțional. Aceste bolțuri sunt sudate de SCB. Sarcina maximă permisă la bolțurile de fixare în timpul asamblării este prezentată în Tabelul B.



Bolț de fixare	Zona de solicitare A <sub>s</sub> (mm <sup>2</sup> )	Forța de tensiune Ft (N)	Cuplu de torsiune Mt (Nm)
M6	20.1	1400	3
M8	36.6	2600	8
M12	84.3	6000	27

UNC Bolț de fixare	Zona de solicitare A <sub>s</sub> (in <sup>2</sup> )	Forța de tensiune Ft (lbf)	Cuplu de torsiune Mt (lbf·in)
1/4"	0.032	315	27
5/16"	0.053	585	71
½"	0.144	1349	239

### INSTALAREA SCB PENTRU DIFERITE APLICAȚII

#### Aplicații cu o singură fază

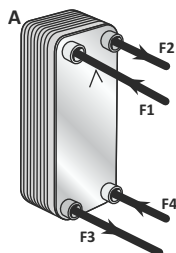
În mod normal circuitul cu cea mai mare temperatură și/sau presiune trebuie conectat pe partea stângă a SCB unde săgeata este orientată în sus. De exemplu, într-o aplicație tipică apă-apă cele două fluide sunt conectate în contracurent, astfel apa fierbinte intră prin conexiunea F1 și iese prin F3, iar apa rece intră prin F4 și iese prin conexiunea F2. Aceasta se întâmplă deoarece partea dreaptă a schimbătorului conține un canal în plus față de partea stângă și mediul fierbinte este astfel încreuit de mediul rece pentru a preveni pierderea de căldură.

#### Aplicații cu două faze

În toate aplicațiile de răcire este foarte important ca toate canalele de răcire să fie înconjurate de un canal cu apă/soluție de sare pe ambele circuite. În mod normal, circuitul de refrigerare trebuie să fie conectat la circuitul din partea stângă, iar circuitul de apă/soluție de sare pe partea dreaptă a schimbătorului. Dacă circuitul de refrigerare nu este conectat corect la primul și ultimul canal, în loc de apă/soluție de sare, temperatura de evaporare va scădea cu riscul de îngheț și funcționare foarte proastă. Întotdeauna, SCP de la SWEP utilizate ca condensatoare sau evaporatoare trebuie să fie instalate corect pe circuitul de refrigerare.

#### Condensatoare (Imaginea A)

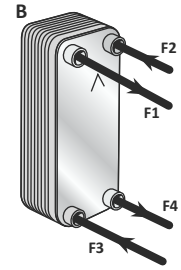
Circuitul de refrigerare (gaz/abur) trebuie conectat la racordul din stânga sus, F1, iar gazul condensat la racordul din stânga jos, F3. Alimentarea circuitului cu apă/soluție de sare trebuie conectată la racordul din dreapta jos, F4, iar ieșirea la racordul din dreapta sus, F2. SCP cu aprobarea de UL de utilizare cu CO<sub>2</sub> conform cu fișierele UL, secțiunea II sau VI. La



utilizarea cu CO<sub>2</sub>, sistemul trebuie să includă o supapă de siguranță pe fiecare latură a BPHE. Supapa de siguranță trebuie să deschidă dacă presiunea din sistem ajunge la 0,9 x presiunea maximă.

#### Evaporatoare (Imaginea B)

Lichidul de răcire trebuie conectat la racordul din partea stângă jos (F3), iar ieșirea gazului de răcire la racordul din partea stângă sus (F1). Circuitul de intrare apă/soluție de sare trebuie conectat la racordul din partea dreaptă sus (F2), iar cel de ieșire la cel din partea dreaptă jos (F4).

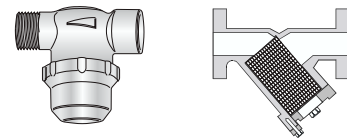


#### Valve de expansiune

Valva de expansiune trebuie pusă până într-o anumită distanță de intrarea evaporatorului, fără coturi, expansiuni sau reduții între acestea. Distanța recomandată dintre valva de expansiune și intrarea evaporatorului este de 150-300 mm sau egală cu raportul dintre lungimea țevii și diametrul interior al țevii egal cu valoarea în intervalul 10-30. De asemenea, este important să trageți țeava orizontal. Diametrul țevii dintre valva de expansiune și BPHE este important pentru performanța termică.

Diametrul țevii trebuie să fie în mod normal identic cu cel al conexiunii li, pentru a obține regimul optim de debit, diametrul corect poate fi selectat cu instrumentul software SSP oferit de SWEP. Conexiunea conică este o opțiune care poate fi folosită dacă țeava este mai mică decât conexiunea. Conexiunea de intrare aleasă nu trebuie să fie mai mare decât diametrul intrării F3 deoarece aceasta crește riscul apariției separării de fază. Datorită dispozitivului de distribuție, dimensiunea intrării (F3) este mai mică la un evaporator decât la un model B.

Dacă se folosește vasul de valvei de expansiune, vasul trebuie montat la circa 200 mm de racordul de ieșire pentru agentul de răcire vaporizat. Pentru evaporatoare, valoarea totală a scăderii de presiune este scăderea de presiune din sistemul de distribuție intern plus scăderea din valva de expansiune. În mod normal, prin alegerea următoarei valve ca mărime se obține o funcționare satisfăcătoare

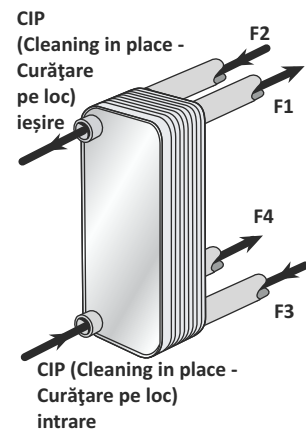


#### Protecția la îngheț

- Utilizați un filtru mai mic de 1 mm, cu o sită cu 16 găuri/inch
- Utilizați un antigel atunci când temperatura de evaporare este apropiată de cea a lichidului pe circuitul de răcire
- Utilizați un termostat de protecție la îngheț și un flusostat pentru a asigura un debit constanț al apei înainte, în timpul și după operarea compresorului.
- Evitați funcționarea la debite reduse
- La pornirea unui sistem, faceți o scurtă pauză înainte de a porni condensatorul (sau reduceți debitul prin el)
- Dacă orice mediu conține particule mai mar de 1 mm(0,04 inch), trebuie montat un filtru înaintea SCB

#### Curățarea SCB

Datorită unui grad înalt de turbulență în SCB există un proces de auto-curățare a canalelor. Totuși, în unele aplicații tendința de murdărire poate fi foarte mare, de exemplu atunci când se folosește apă foarte dură la temperaturi mari. În aceste cazuri, întotdeauna este posibilă curățarea SCP prin circulararea unui lichid de curățare (CIP – Curățarea pe loc „Cleaning In Place”). Utilizați un rezervor cu un acid slab, 5% acid fosforic sau, dacă schimbătorul este curățat frecvent, 5% acid oxalic. Pompați lichidul de curățare prin SCB.



Pentru instalațiile ce funcționează în condiții dure, vă recomandăm instalarea din fabrică a racordurilor/valvelor CIP pentru o întreținere ușoară. La curățare, pompați soluția de curățare prin SCB de la racordul inferior către supapa de aerisire. Pentru o curățare optimă, debitul trebuie să fie de cel puțin 1,5 ori debitul nominal, preferabil în sens invers față de cel normal. Inversați direcția debitului la fiecare 30 min., dacă este posibil. După curățare, rețineți să clătiți cu atenție SCP folosind apă curată. O soluție cu 1-2% hidroxid de sodiu (NaOH) sau bicarbonat de sodiu (NaHCO<sub>3</sub>) înainte de ultima limpezire asigură neutralizarea tuturor acizilor. Curățați la intervale regulate. Pentru mai multe informații despre curățarea SCB, consultați informațiile CIP de la SWEP sau reprezentantul local SWEP.

#### **Scurgerea schimbătorului de căldură**

O supapă de aerisire va fi montată pe latura caldă a schimbătorului de căldură în locul în care apa are solubilitatea cea mai redusă pentru gaz. Asigurați-vă că aceasta este amplasată într-o poziție înaltă raportat la schimbătorul de căldură. În funcție de nevoi, frecvența de aerisire va diferi.

#### **DEPOZITAREA**

Schimbătoarele de căldură vor fi depozitate uscate. Temperatura nu trebuie să scadă sub 1°C și să nu crească peste 50°C în cazul depozitării pe termen lung (peste 2 săptămâni).

#### **ASPECTUL**

Pot să apară pete extinse de cupru pe suprafața SCB în urma brazării. Această decolorare nu este coroziune și nu afectează performanța sau modul de utilizare a SCB.

#### **ARUNCAREA**

Rețineți; la finalul duratei de exploatare, BPHE trebuie aruncat în conformitate cu reglementările legislației locale de mediu.

Pentru mai multe informații, consultați informațiile tehnice de la SWEP sau reprezentantul local SWEP.

