



PROGRAM  
PRIVIND CEA MAI BUNA PRACTICA  
A TEHNOLOGIEI ECOLOGICE

# DEGRESAREA CU VAPORI



Fii înțelept când utilizezi solvenți



BUNA PRACTICA: Tehnologii și tehnici verificate pentru ameliorarea profitabilă a mediului înconjurător

# DEGRESAREA CU VAPORI

Acest Ghid de Bună Practică a fost pregătit de către Asociația din Domeniul Finisării Metalelor pentru Programul privind cea mai bună practică a tehnologiei ecologice.





**PROGRAM  
PRIVIND CEA MAI BUNA PRACTICA  
A TEHNOLOGIEI ECOLOGICE**

Programul privind cea mai bună practică a tehnologiei ecologice reprezintă o inițiativă comună a Ministerului Comerțului și Industrii și a Ministerului Mediului, coordonat de AEA Technology prin intermediul ETSU și National Environmental Technology Centre (Centrul Național al Tehnologiei Ecologice).

Programul privind cea mai bună practică a tehnologiei ecologice promovează aplicarea unor practici ecologice mai bune, cu reducerea costurilor economice pentru industria și comerțul din Marea Britanie.

Programul se concentrează asupra a două “teme permanente”, pentru atingerea obiectivelor sale:

### **REDUCEREA LA MINIMUM A DEȘEURILOR**

Metode manageriale pentru reducerea sistematică a emisiilor în sol, apă și aer.

### **TEHNOLOGIE MAI CURATĂ ȘI EFICIENTĂ ECONOMIC**

Soluții tehnologice pentru reducerea deșeurilor la sursă.

Dacă aceste teme sunt aplicabile tuturor sectoarelor industriale, Programul vine în completarea acestora punând accentul pe “zone de interes special” care pot fi reprezentate de un sector industrial sau de un anumit poluant.

Programul oferă informații și recomandări pentru toate domeniile industriei și comerțului, referitor la tehnologii și tehnici ecologice. Aceasta se realizează prin intermediul elementelor descrise pe pagina cealaltă.

## LINIA DE ASISTENȚA ECOLOGICĂ 0800 585 794

*poarta către Programul privind cea mai bună practică a tehnologiei ecologice*

Linia de asistență ecologică din cadrul Programului are acces la o gamă amplă de informații ecologice. Această oferă consiliere gratuită firmelor pe probleme tehnice, de legislație ecologică, conferințe și seminarii promoționale. Pentru firmele mai mici, se poate efectua o vizită gratuită de consiliere, stabilită la discreția Directorului de Linie.

## GHIDURILE DE PERFORMANȚA ECOLOGICĂ

*Punctul de referință pentru un progres ecologic profitabil*

Ghidurile de performanță ecologică cuprind date despre actuala performanță ecologică a unui anumit sector industrial, tehnologie sau operație și sunt alcătuite pe baza răspunsurilor la chestionare confidentiale.

Ghidurile permit fiecărei firme în parte să își compare propria performanță cu cea a altor firme angajate în operații similare și să identifice zonele în care se pot opera ameliorări.

## CEA MAI BUNA PRACTICĂ ÎN ACȚIUNE

*Ameliorări ecologice care economisesc bani*

### BUNA PRACTICĂ

*Tehnologie și tehnici verificate pentru ameliorarea profitabilă a mediului înconjurător*

Ghidurile de Bună Practică sunt manuale care oferă îndrumări detaliate asupra tehnologiilor și tehnicilor verificate care economisesc bani și reduc cantitatea de deșeuri și poluarea.

Studiile de Caz de Bună Practică sunt prime exemple de tehnologii și tehnici verificate, eficiente economic care au ameliorat deja performanțele ecologice. Experți independenți evaluează proiecte care au fost implementate la firme industriale, iar detaliile sunt publicate în documentația Programului. În schimbul cooperării la acest proces, firmele gazdă sunt eligibile pentru finanțări de acces de până la 10.000 £.

### NOUA PRACTICĂ

*Noi tehnologii și tehnici pentru ameliorări ecologice profitabile*

Obiectivul Practicii Noi este de a ajuta industria și comerțul din Marea Britanie în adoptarea noilor tehnologii și tehnici care economisesc bani și reduc cantitatea de deșeuri și poluarea. Studiile de Caz ale Noii Practici reprezintă primele aplicații comerciale ale măsurilor inovatoare care îmbunătățesc performanța ecologică. Ca și la Buna Practică, experți independenți evaluează proiectele, iar detaliile sunt publicate în documentația Programului. În schimbul cooperării la acest proces, firmele gazdă sunt eligibile pentru finanțări de acces de până la 50.000 £.

### VIITOAREA PRACTICĂ

*Tehnologia și tehnicile de mână pentru ameliorări ecologice profitabile*

Aceasta reprezintă partea de Cercetare și Dezvoltare din Program. Ea susține munca de perfecționare a noilor tehnologii și tehnici ecologice. Rezultatele proiectelor de Practică Viitoare sunt publicate pentru a încuraja firmele în adoptarea unor extinderi de succes.

## REZUMAT

Industria din Marea Britanie folosește solvenți organici în mari cantități pentru curățarea componentelor, pe parcursul fabricării produselor metalice. Acest consum, fiind însoțit de eliberarea de compuși organici volatili (COV), ridică importante probleme ecologice.

În Marea Britanie predomină încă instalații de degresare tradiționale cu vapori descoperite în partea superioară. Toți cei patru solvenți organici clorurați – tricloretilenă, 1-1-1 triclorețan, clorură de metilen și percloretilenă - folosiți în degresarea cu vapori sunt periculoși. 1-1-1 triclorețanul are un potențial semnificativ de reducere a ozonului și în prezent este eliminat treptat, în baza Protocolului de la Montreal. Tricloretilena, clorura de metilen și percloretilena sunt clasificate drept substanțe cancerigene de Categoria 3. Se așteaptă ca și alte restricții asupra emisiilor de COV să devină un factor major de control pentru procedeele de curățire cu solvenți și cerințele de dotare. Legislația mediului din Marea Britanie impune deja limite severe asupra emisilor de COV din multe procese industriale, inclusiv curățirea cu solvenți, ce face parte dintr-un proces de învelire.

Un recent studiu al Ministerului Sănătății și Protecției (MSP) asupra operațiunilor de degresare cu vapori din Marea Britanie a evidențiat largă răspândire a acestei practici negative. În schimb, utilizarea eficientă a practicii corecte de curățire determină:

- Reducerea costurilor datorită reducerii consumului de solvenți;
- Ameliorarea sănătății și protecția angajaților;
- Beneficii ecologice datorită emisiilor reduse de COV

Prezentul Ghid de Bună Practică este menit să ajute firmele care folosesc degresarea cu vapori pentru curățirea componentelor să devină mai profitabile reducând impactul asupra mediului. Ghidul descrie:

- Principiile pe care le presupune degresarea cu vapori;
- Procedee de curățire alternative;
- Utilaje moderne pentru degresarea cu vapori;
- Probleme des întâlnite asociate proiectării și funcționării instalațiilor de degresare cu vapori;
- Îmbunătățiri eficiente economic pentru instalațiile existente;
- Buna practică operațională pentru degresarea cu vapori;
- Măsuri de protecție menite să reducă expunerea muncitorilor la solvenți și COV;
- Legislația de mediu din domeniu.

Este prezentat un Plan de Acțiune ce are ca obiect măsurile de reducere a consumului de solvenți și astfel a costurilor. Se pune accent, de asemenea, pe protecția angajaților.



# 1. PROBLEMA

Utilizarea în industrie a unor mari cantități de solvenți organici pentru curățirea componentelor metalice, atât în timpul fabricației, cât și pentru întreținere, ridică importante probleme de mediu. S-a arătat că unii solvenți contribuie la sărăcirea ozonului în stratul superior al atmosferei, iar unii contribuie substanțial la emisiile de compuși organici volatili (COV) în atmosferă. S-a estimat că în anul 1988 s-au emis 43.000 tone de COV din procesele de curățire a suprafețelor.

O estimare industrială mai recentă indică faptul că în anul 1994 s-au folosit între 20.000 t și 30.000 t de solvenți pentru toată curățirea metalelor și că aproximativ 45% din aceștia, adică între 9.000 și 14.000 t, s-au folosit pentru degresarea cu vapori.

COV reprezintă o familie largă a compușilor cu conținut de carbon care sunt emiși sau se evaporă în atmosferă. Aceștia pot să ia parte la reacții fotochimice cu alte substanțe în aer, de exemplu cu oxizii de azot, producând ozon daunător la nivelul solului. Unii COV sunt, de asemenea, toxici sau cancerigeni. De vreme ce COV se găsesc în stare naturală, preocupările actuale se concentrează asupra acelor emiși de substanțele larg utilizate – inclusiv de solvenții de curățire din industrie.

Degresarea cu vapori este o tehnică eficientă și larg răspândită pentru curățirea componentelor. Totuși, o anchetă recentă a Ministerului Sănătății și Protecției<sup>1</sup> a evidențiat larga răspândire a practicii negative în industria din Marea Britanie. Practica negativă poate duce la un consum mare de solvenți ce determină costuri suplimentare, un mediu de muncă periculos și un impact nefavorabil asupra mediului.

Legislația mediului din Marea Britanie impune acum limite severe asupra multor procedee industriale. Pentru mulți utilizatori ai instalațiilor de degresare cu vapori, acestea pot necesita:

- Realizarea unor îmbunătățiri majore la sistemele de control;
- Schimbare în sensul unei instalații închise;
- Instalarea unor mecanisme de atenuare cu șurub
- Schimbare în sensul unui procedeu alternativ de degresare

O nouă generație de utilaje pentru degresarea cu vapori este în faza de proiectare pentru acei operatori care continuă să prefere această metodă de curățire a componentelor.

Emisiile de COV pot fi dăunătoare sănătății. Conform regulilor de protecție a sănătății din Marea Britanie, toți angajatorii au datoria de a reduce la minimum riscul pentru angajați și trebuie să ia la cunoștință cea mai bună metodă de abordare a acestei probleme.

Utilizarea eficientă a procedeelelor corecte de curățire poate duce în schimb la:

- Scăderea costurilor pentru utilizator;
- Îmbunătățirea sănătății și a protecției angajaților;
- Beneficii ecologice datorită emisiilor reduse de COV

## 1.1. DE CE A APĂRUT ACEST GHID?

Multe surse, inclusiv furnizorii de solvenți și de utilaje de degresare, pun la dispoziție informații privind degresarea eficientă cu vapori. Totuși aceste informații nu sunt mereu la îndemână și de aceea mulți operatori nu beneficiază de niște măsuri care:

---

<sup>1</sup> *A Survey of Degreasing Operations*. Raport asupra unui studiu privind procesele de degresare cu vapori efectuat de inspectori de la MSP, Secția Operațiuni pe teren, între aprilie și septembrie 1994. B J Robinson (martie 1995). Pus la dispoziție de Grupul de Interes Tehnologic Național, Oficiul de zonă Birmingham al MSP (0121 609 5200)

- Reduc costurile de curățire;
- Îmbunătățesc calitatea producției;
- Reduc efectele asupra mediului de muncă și al mediului în general

Se dorește ca acest Ghid să constituie o sursă unică și accesibilă de informații asupra bunei practici în operațiunile de degresare cu vapori și să facă mai cunoscute beneficiile. În sensul acestui Ghid, “degresarea cu vapori” se referă la operațiunile care folosesc solvenți de hidrocarbon halogenat.

Ghidul descrie:

- Utilajele moderne de degresare cu vapori;
- Modificările pe care le puteți face instalației dvs. existente;
- Buna practică pentru operatorii tuturor instalațiilor de degresare cu vapori;

Sunt, de asemenea, subliniate principalele alternative la degresarea cu vapori, care pot oferi moduri preferabile de respectare a legislației de mediu.

Degresarea cu vapori mai poate fi realizată și folosind solvenți inflamabili. Acest procedeu este foarte specializat mai rar folosit, de aceea nu se face referire la el în acest Ghid.

Acest Ghid vă poate ajuta decă sunteți pe cale de a achiziționa o nouă instalație de degresare, de a moderniza dotarea existentă sau, pur și simplu, de a perfecționa practicile de operare pentru a eficientiza procedeul de curățire.

La sfârșitul Ghidului, un Plan de Acțiune rezumă diferitele moduri în care operatorii echipamentelor de degresare cu vapori pot reduce atât consumul de solvenți, cât și impactul procedeului lor asupra mediului.

**Un consum mai mic de solvenți înseamnă costuri mai mici și un mediu mai bun, atât în interiorul cât și în exteriorul instalației dvs.**



## 2. CURĂȚIREA COMPONENTELOR – OPȚIUNILE

### 2.1. PRIMELE PRINCIPII

Folosirea de mulți ani a degresării cu vapori îi poate face pe operatori să presupună cu “nimic altceva nu va fi bun” și că practicile existente nu pot fi ameliorate. Deși această presupunere ar putea fi de multe ori adevărată, întotdeauna merită să verificăm.

#### 2.1.1. De ce curățirea?

Componentele se curăță pentru a îndepărta substanțele de pe suprafețele pieselor, care pot dăuna:

- Acoperirii ulterioare sau operațiunilor de asamblare;
- Performanței funcționării;
- Persoanelor care lucrează cu piesele;

#### 2.1.2. Ce înseamnă îndepărtarea substanțelor?

Prin degresarea cu vapori sunt îndepărtate diferite substanțe sau impurități, inclusiv:

- Uleiuri, grăsimi și ceruri;
- Unele lacuri, vopsele și coloranți;
- Unele particule și pulberi metalice;

Degresarea cu vapori poate efectua aceste sarcini foarte bine; utilajele sunt simplu de acționat, compacte și utilizarea materialelor și a energiei poate fi foarte eficientă. Cu toate acestea, reglementările de mediu sporesc costul anumitor aspecte din proces. Aceasta nu numai că intensifică importanța bunei practici, dar poate face mai atractive procesele de curățire alternative.

### 2.2. MINIMIZAREA NECESITĂȚII CURĂȚIRII

Toate metodele de curățire sunt însoțite de costuri legate de energie, materiale, evacuarea deșeurilor și forța de muncă.

Orice posibilități de reducere a cantității curățirii sau de eliminare a acesteia – fără a compromite calitatea producției – va reduce costurile.

Așadar, **prevenirea** ar trebuie să fie **prima** prioritate. Operatorii trebuie să aibă în vedere:

- Schimbarea metodelor de lucru pentru a elimina curățirea dintre procedee;
- Perfecționarea procedeelelor de manevrare pentru a preveni murdărirea dintre operații;
- Aplicarea unui strat protector temporar (în scopul evitării curățirii ulterioare);
- Folosirea de containere sigilate pentru controlarea aerului din interior;
- Îndepărtarea umezelii prin folosirea de absorbantți, precum silicagel (împiedicând astfel producerea ruginii);
- Asigurarea unei bune protecții inter-operaționale prin împachetarea componentelor în hârtie de VPI (un material impregnat cu substanțe chimice precum aminele)
- Împiedicarea curățirii neautorizate

Reducerea curățirii trebuie să fie a doua prioritate. Evitați curățirea excesivă prin:

- Îndepărtarea uleiului excesiv anterior degresării;
- Comunicarea cu producătorii de componente în legătură cu nivelul ungerii de protecție necesare în timpul transportului. Ungerea excesivă duce la o intensă operație de curățire și la costuri mai mari. O mai bună comunicare dintre producător și operatorul final ar putea ajuta la economisirea banilor și a timpului.

## 2.3. METODE DE CURĂȚIRE

Odată evitată sau minimizată curățirea, atunci când este posibil, contaminarea cu reziduuri poate fi eliminată printr-o varietate de mijloace. Alegerea unei anumite aplicații depinde de un număr de factori, inclusiv:

- Costul;
- Cantitatea și tipul contaminării de eliminat;
- Materialele de curățit;
- Specificațiile produsului;
- Operațiunile de finisare ulterioare;
- Constrângerile legate de spațiu;
- Existența unor depozite de deșeuri sau unități de epurare a efluenților;
- Probleme legate de sănătate și protecție.

Următoarele secțiuni vă vor oferi o privire de ansamblu asupra celor mai la îndemână alternative de curățire.

### 2.3.1. Degresarea cu vapori

Degresarea cu vapori în unități special amenajate poate fi folosită teoretic pentru orice aplicație de curățire/degresare, de la îndepărtarea uleiurilor grele și a grăsimilor până la contaminări ușoare. Principalele avantaje ale degresării cu vapori sunt:

- Încărcătura este uscată când părăsește instalația;
- Încărcătura nu prezintă condens rezidual pe suprafețe;
- Solvenții folosiți de obicei sunt ne-inflamabili.

Există totuși și dezavantaje. Cel mai important îl reprezintă nevoia de a controla nivelele de emisie a vaporilor pentru evitarea riscurilor de îmbolnăviri și a poluării mediului. Folosirea echipamentelor moderne, combinată cu măsurile corecte de operații auxiliare descrise în Ghid va minimiza astfel de riscuri și va reduce consumul de solvenți și prin urmare costurile de operare.

### 2.3.2. Curățirea apoasă

Pentru curățirea dintre procedee există o gamă largă de unități de curățire industrială care folosesc tratamentul de curățire prin scufundare (imersie) sau pulverizare.

Eficiența acestor unități a fost mult sporită, îmbunătățindu-se în ultima vreme randamentul de curățire al produselor chimice folosite și proiectarea filtrelor și a separatoarelor de ulei. În multe cazuri este posibilă combinarea curățirii cu pre-tratarea suprafeței – ca de exemplu prin fosfatizare – într-o singură unitate. Aveți acum la dispoziție utilaje cu mai multe trepte înglobând la un loc treptele pentru curățire și clătire cu uscarea cu aer cald sau prin aspirare. Alternativ, lucrarea poate fi uscată într-un uscător centrifug, un cuptor sau – la scară mică – chiar în rumeguș cald.

Printre avantajele procedeelelor pe bază de apă se numără:

- Absența emisiilor solvenților;
- Costuri mai mici pentru materiale

Printre dezavantaje se numără:

- Posibil consum mărit de energie
- Este posibil ca apele de clătire să necesite a fi epurate înainte de evacuare sau de refolosire.

### **2.3.3. Curățirea semi-apoasă**

Pentru îndepărtarea uleiurilor grele sau a grăsimilor se pot folosi soluții de curățire de tipul emulsiilor semi-apoase ori dizolvante. Sarcina este scufundată în emulsia dizolvantă, care dizolvă sau desprinde contaminarea, înainte de a trece la clătirea cu apă. Se udă preferențial suprafața metalică, iar uleiurile, solventul și petele solide se desprind plutind, ca o emulsie ușor dispersată. Dezavantajele sunt similare celor ale curățirii apoase, fiind necesară probabil uscarea și epurarea corespunzătoare a efluenților.

### **2.3.4. Curățirea la rece a solvenților organici**

Aplicarea directă a solventului la rece urmată de îndepărtarea petelor prin ștergere sau periere reprezintă o alternativă cu o lungă tradiție complementară degresării cu vapori. Contaminarea cu reziduuri poate fi îndepărtată prin una sau mai multe clătiri cu solvent din ce în ce mai curat.

În prezent se comercializează o gamă largă de soluții de curățat dizolvante în locul solvenților clorurați, care sunt treptat eliminați din producție (vezi Anexa 1). Acestea includ hidrocarburi, hidrocarburi oxigenate și soluții de curățat pe bază de terpene. Majoritatea formulărilor autorizate au temperaturi de aprindere relativ înalte și pot necesita o perioadă de uscare mai îndelungată decât solvenții clorurați, mai volatili, pe care îi înlocuiesc. Utilizarea solvenților cu temperaturi de aprindere scăzute în mod normal nu este recomandată decât dacă există anumite motive pentru care trebuie folosite anumite formulări și atunci trebuie luate măsuri stricte de precauție pentru prevenirea aprinderii și a incendiilor. Așadar, solvenții și formulările cu temperaturi de aprindere sub 32° C, conform Reglementărilor privind lichidele ușor inflamabile și gazele de petrol lichefiate, în mod normal nu trebuie utilizate. Majoritate formulărilor de pe piață au temperaturi de aprindere peste 45° C, permițând o marjă de siguranță semnificativă peste temperaturile ambientale.

Se oferă, de asemenea, soluții de curățat dizolvante special formulate, care permit îndepărtarea solvenților și a impurităților prin clătire cu apă ulterior. Componentele se usucă în mod normal folosind aer cald.

### **2.3.5. Procedee fără solvenți**

Pentru unele produse și pete, cea mai eficientă opțiune poate fi un procedeu de uscare. Sunt disponibile procedee într-o gamă largă incluzând:

- Împroșcarea cu alicie metalice și vapori;
- Împroșcarea cu gheață carbonică;
- Curățirea cu plasmă;
- Curățirea cu aburi;
- Tratarea în ultraviolet sau termică în vid.

## **BENEFICIUL UNEI SCHIMBĂRI ÎN TEHNOLOGIA DE CURĂȚIRE**

O societate de finisare a metalelor din sudul Angliei și-a propus să elimine solvenții din toate procedeele sale, acolo unde acest lucru este tehnic fezabil. S-a efectuat o verificare a solvenților pentru a stabili care procedee utilizând solvenți sunt cele mai costisitoare. A fost indicat un anumit procedeu de curățire și a fost înlocuit cu un sistem de spălare apoasă. Aceasta și alte măsuri au dus la reducerea consumului de solvenți de la 20 t la numai 8 t într-un singur an!

Noul sistem de spălare a fost amortizat, din punctul de vedere al reducerii achizițiilor de solvenți și al costurilor de depozitare, în șase luni. Societatea economisește acum în jur de 7.000 £ pe an prin reducerea costurilor de exploatare.

Reducerea solvenților nu s-a oprit aici. În prezent se instalează o nouă instalație de degresare cu vapori, cu un sistem mai bun de închidere și o mai bună condensare a vaporilor și se intenționează achiziția unor echipamente de distilare pentru recuperarea solvenților consumați. Societatea se așteaptă să aibă un consum anual de solvenți mai mic de trei tone, ceea ce ar permite societății să își scoată procedeele tehnice din evidența autorității locale.

### 3. SPECIFICAȚIILE INSTALAȚIEI CORECTE

Odată ce degresarea cu vapori a fost confirmată drept metoda de curățire preferată, merită să examinăm beneficiile utilizării instalației moderne. Caracteristicile importante ale acestor unități de degresare sunt utilizarea eficientă a solvenților și depozitarea în siguranță a deșeurilor. În această Secțiune se va discuta despre acele caracteristici ale instalației moderne de degresare cu vapori ce urmăresc să reducă atât costurile de funcționare, cât și impactul asupra mediului. La întocmirea specificațiilor pentru instalația de degresare cu vapori este util să va familiarizați cu principiile procedurii și ale substanțelor chimice care vor fi folosite.

#### 3.1. PRINCIPIILE DEGRESĂRII CU VAPORI

Când o componentă “murdară” este amplasată în stratul de vapori format deasupra unui lichid care fierbe, vaporii se condensează pe suprafața rece a componentei și dizolvă orice impurități solubile prezente. Pe măsură ce vaporii se condensează, lichidul se scurge înapoi în lichidul fierbinte de dedesubt, împreună cu o parte din murdărie. Pe măsură ce vaporii se condensează mai mult pe componentă, se produce o curățire sporită. În momentul când temperatura componentei atinge temperatura vaporilor, condensarea încetează și procesul de curățire este oprit. Componenta este scoasă încet și lăsată să se răcească la temperatura camerei. În timpul acestui proces sunt îndepărtate unele materiale solide și insolubile. Pot să rămână totuși particule în găurile “oarbe” și în formele de cupă. Pentru îndepărtarea particulelor de obicei este nevoie de o tratare cu lichid fierbinte, prin pulverizare sau chiar cu ultrasunete. Pentru îndepărtarea solvenților din formele de cupă este necesară curățirea în tambur.

Degresarea cu vapori este cea mai eficientă pentru componente solide și groase, cu mare capacitate calorică. Este posibil ca secțiunile subțiri să nu se curețe la fel de bine, deoarece se încălzesc mai repede, diminuându-se astfel cantitatea de solvent pe suprafață. Pentru curățirea părților metalice subțiri sunt necesare lichide pulverizate sau fierbinți.

##### 3.1.1. Controlarea vaporilor

Orice vapori formați deasupra unui lichid fierbinte se dispersează în atmosferă dacă nu sunt opriți.

Evacuarea necontrolată nu poate fi acceptată deoarece:

- Vaporii afectează mediul;
- Vaporii dăunează muncitorilor de la instalația de degresare cu vapori și altor angajați;
- Pierderea excesivă de solvenți face procedeul să fie neeconomic

##### 3.1.2. Ce solvenți se utilizează?

Solvenții cel mai des folosiți sunt toți compușii conținând cloruri, în esență neinflamabili, deși unii se pot aprinde din surse de mare energie (precum un arzător de sudare) la anumite concentrații limitate din aer. În general sunt folosiți doar patru solvenți la instalațiile de degresare cu vapori, deși sunt cunoscuți sub o varietate de denumiri comerciale. Tabelul 1 urmărește să vă ajute la identificarea solventului folosit la instalația dvs.

Lista denumirilor comerciale din Tabelul 1 nu este completă și a fost alcătuită din informații puse la dispoziție în prezent pentru Programul privind cea mai bună practică a tehnologiei ecologice. Menționarea unui produs nu reprezintă o acceptare din partea Programului pentru

produs sau eficacitatea acestuia, iar omiterea unui produs nu semnifică o discriminare contrară eficacității acestuia.

Denumirea obișnuită	Denumirea IUPAC*	Formula chimică	Denumirile comerciale
Tricloretilenă	Tricloretenă	CHCl-CCl <sub>2</sub>	Altene, Hi-tri, Neu-tri, Tavoxene, Trielena, Triklone, Tristabil, Vorclin
Metil cloroform	1-1-1 tricloretenă	2 CH <sub>3</sub> -CCl <sub>3</sub>	Baltane, Chlorothene, Genklene, Solvethane
Clorură de metilen	diclormetan	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	Aerothene, Methoklone, Propulsol, Solvaclene, Striptron, Ukalene, Ukatronic
Percloretilenă	tetracloretenă	C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	Dowper, Perklone, Perstabil, Pertene, Soltene, Vors

\* International Union of Pure and Applied Chemistry (Uniunea Internațională pentru Chimie Pură și Aplicată)

**Tabelul 1 Solvenții și denumirile lor comerciale**

### **Tricloretilena**

Este cel mai des folosit solvent de degresare cu vapori, fiind folosit pentru îndepărtarea petelor, a uleiurilor, a grăsimilor și a compușilor de polizare. Printre proprietățile tricloretilenei se numără:

- Puternică acțiune dizolvantă;
- Punct de fierbere mediu (87°C);
- Mare densitate a vaporilor

Cu toate acestea tricloretilena dăunează sănătății și are o limită relativ scăzută de expunere la locul de muncă, Limita Maximă a Expunerii fiind 100 ppm. Tricloretilena mai este instabilă în arc de sudură, descompunându-se în produse care pot dăuna sănătății la sudură continuă. Din cauza limitei sale de expunere la locul de muncă, tricloretilena nu este considerată de obicei potrivită pentru curățirea la rece sau prin ștergere.

#### **1.1.1. Tricloretenă**

Acesta nu mai reprezintă o opțiune viabilă pentru degresarea cu vapori, deoarece are un potențial semnificativ de sărăcire a ozonului și este dificil de obținut<sup>2</sup>. Cronologic, multe unități de degresare cu vapori au abandonat tricloretilena pentru 1-1-1 tricloretenă, pentru a profita de toxicitatea mai scăzută a acestuia. Aceste instalații trebuie acum să fie înlocuite sau să revină la utilizarea tricloretilenei, ceea ce, în multe cazuri, ar însemna modernizarea instalației pentru respectarea limitelor actuale de emisie.

### **Clorura de metilen**

Acest solvent, care are un punct de fierbere scăzut (40° C) și cea mai mare putere de curățire dintre toți cei patru solvenți, este preferat adesea pentru:

- Curățirea componentelor sensibile la temperatură;
- Curățirea componentelor care trebuie să părăsească instalația suficient de reci pentru a putea fi manevrate;
- Utilizare atunci când este nevoie de un solvent puternic.

<sup>2</sup> Conform Reglementării CE 3093/94, producerea și importul în Uniunea Europeană de 1-1-1 tricloretenă este interzisă de la 1 ianuarie 1996

În schimb, clorura de metilen are o temperatură de evaporare mai scăzută decât ceilalți trei solvenți, ceea ce înseamnă că pe componentă se condensează mai puțin solvent, iar acțiunea de spălare astfel se reduce.

### **Percloretilena**

Acest solvent bine cunoscut pentru curățire uscată are un punct de fierbere mai mare decât ceilalți (121° C) și de aceea este:

- Excelent pentru îndepărtarea cerurilor cu punct înalt de topire;
- Mai eficient pentru curățirea componentelor cu capacitate calorică scăzută (ex. secțiunile subțiri);
- Are o mai puternică acțiune de spălare

În schimb, este un solvent de curățire mai slab decât tricloretilena. Ca și tricloretilena, acest solvent se poate descompune în produse dăunătoare dacă în vecinătatea echipamentelor de degresare se desfășoară activități de sudare.

### **3.1.3. Schimbarea solvenților**

Diferiți solvenți nu se pot schimba unul cu celalalt neapărat imediat. Dacă se schimbă tricloretilena cu percloretilena sau clorură de metilen, instalația existentă va avea nevoie de modificări. De exemplu, dacă se schimbă în tricloretilenă și percloretilena, trebuie reglate din nou termostatele, iar dacă se schimbă în clorură de metilen, are nevoie de o reducere a aportului de căldură. În plus, schimbarea 1-1-1 tricloretilenului în tricloretilenă (sau oricare alt solvent) reprezintă o schimbare importantă, în baza Secțiunii 11 (11) a Legii Protecției Mediului din 1990, care impune operatorilor unei astfel de instalații să facă cerere la autoritatea local pentru diferențierea condițiilor<sup>3</sup> și să plătească taxa aferentă.

## **3.2. CARACTERISTICI DE BAZĂ ALE PROIECTĂRII INSTALAȚIEI MODERNE**

Instalațiile moderne de degresare cu vapori se pot împărți într-un mod tipic în trei categorii:

- Convenționale cu încărcare în partea superioară;
- Încărcare în partea superioară cu mai multe uși;
- Încărcare cu capăt sigilat total

Prima categorie are o largă utilizare; categoriile doi și trei au nivele de pierdere a solventului mai mici și pot fi potrivite pentru utilizare când respectarea reglementărilor de mediu este mai greu de realizat. Aceste tipuri de instalație vor duce, de asemenea, la o expunere mai redusă la locul de muncă decât mulți multe instalații de degresare descoperite în partea superioară;

### **3.2.1. Unitatea de încărcare convențională în partea superioară**

Fig. 1 prezintă o unitate simplă de degresare cu vapori.

#### **Bazinul de colectare**

Acesta conține solventul care se încălzește prin electricitate, abur sau prin medii de transfer al fluidului termic. La noua instalație utilizarea gazelor nu mai este recomandată. Controlul adecvat este vital pentru siguranța și funcționarea eficientă a instalației. Controlul încălzirii bazinului de colectare constă în:

- **Înteruperea de siguranță de la bază.** Acesta este un dispozitiv de siguranță, care este reglat să limiteze temperatura solventului pentru a preveni supraîncălzirea și riscul

<sup>3</sup> A se vedea Substituirea solvenților în degresarea cu vapori, DoE/Welsh Office Circular AQ 2/94

incendiilor atunci când solventul se încarcă cu multe impurități de ulei și grăsime (cu condiția ca instalația să se potrivească și în rest)

- **Un dispozitiv de detectare a nivelului** pentru a preveni funcționarea cu solvent lichid insuficient în bazinul de colectare. Acest dispozitiv este destinat să prevină incendiul sau avarierea instalației. De reținut că întreruperea de siguranță de la bază nu va ajuta împotriva nivelelor scăzute ale solvenților; ambele mijloace de control sunt recomandate pentru funcționarea în siguranță a instalației de degresare.

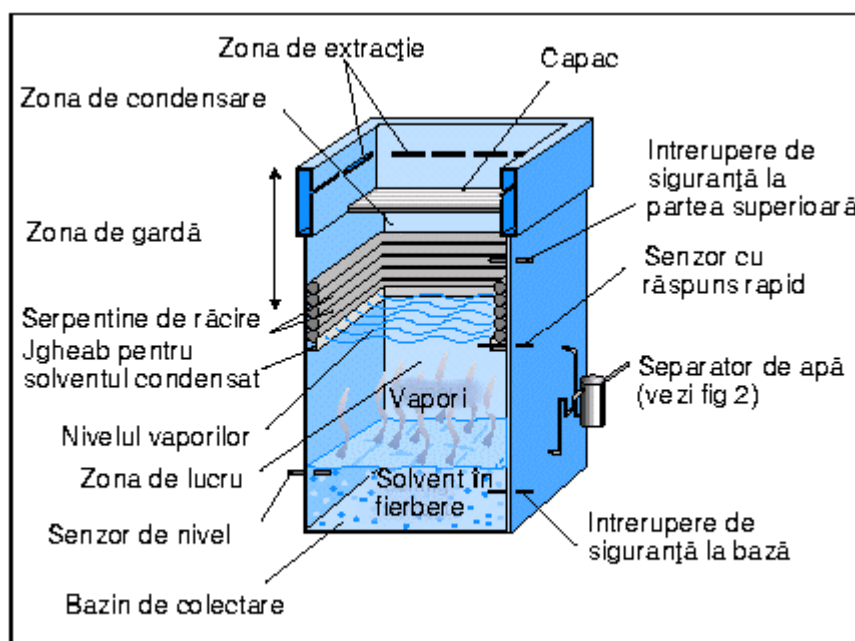


Fig.1. Instalație convențională de degresare cu vapori cu încărcare în partea superioară

### Zona de lucru

Această suprafață se umple cu vapori curați ce se ridică din lichidul fierbând intens în bazinul de colectare către zona de condensare. Lucrul “rece” intrând în zone de lucru face să scadă nivelul vaporilor. Vaporii se ridică apoi pe măsură ce căldura este transferată lucrării de la vaporii condensati. Vaporii ajung în zona de condensare doar atunci când temperaturile componentei și a vaporilor de solvenți se egalizează.

Chiar sub zona de condensare se poate instala un **senzor cu răspuns rapid**, ca dispozitiv de economisire a energiei. Acest senzor răspunde la temperatura vaporilor modificând aportul de căldură din bazinul de colectare la aproximativ o cincime din valoarea necesară pentru fierberea intensă a lichidului în bazinul de colectare. Această condiție se păstrează până când în unitate este amplasată o nouă încărcătură, când efectul de răcire determinat de scăderea nivelului vaporilor reactivează sistemul principal de încălzire.

### Zona de condensare

Aceasta este zona unde vaporii se răcesc, se condensează și revin printr-o țevă în bazinul de colectare. Un fascicul de serpentine cu apă sau răcite, prevăzute uneori cu aripi de radiație, mențin o zonă rece deasupra vaporilor solventului, făcându-l să se condenseze și să revină în bazinul de colectare. Când se folosește ca solvent clorura de metilen, serpentinele de condensare sunt adesea conectate la un sistem de răcire, deoarece, acesta fiind un solvent cu



punct de fierbere mai scăzut, are nevoie de o răcire mai intensă. În Anexa 2 sunt prezentate punctele de fierbere ale diferiților solvenți folosiți la degresarea cu vapori.

Vaporii condensati pe serpentine sunt colectati și lasati să se scurgă printr-o țevă în **separatorul de apă** (a se vedea Fig. 2). Apa, care este captată în vaporii solventului, se separă și plutește la suprafața solventului colectat. Solventul revine în bazinul de colectare, iar stratul de apă se scurge în afară și se epurează pentru a împiedica pătrunderea solventului cu reziduuri în sistemul de scurgere.

Țeava de evacuare de la separatorul de apă este prevăzută cu un punct potrivit prin care se deviază cursul solventului curat într-un vas separat, pentru golirea instalației. Acest procedeu este folosit pentru întreținerea instalației (a se vedea Secțiunea 5.3).

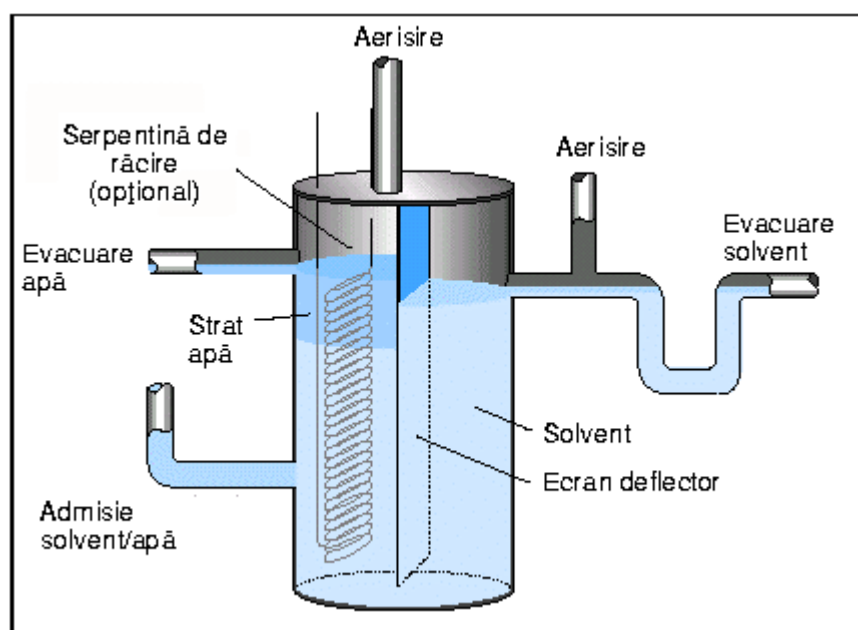


Fig 2. Schema unui separator de apă tipic

### **Zona de gardă**

Această zonă, care permite lichidului rezidual să se evapore de pe componentă și care minimizează pierderea solventului în aer, se întinde de la mijlocul serpentinei de condensare până la nivelul de extracție de la margine, aproape de capătul superior al instalației de degresare. Scopul zonei de bord liber este:

- Să minimizeze efectele curenților în zone vaporilor;
- Oferă un spațiu suport care dă timp de îndepărtare rezidurilor cu solvenți pentru a se evapora de pe componente;
- Face posibil lucrul de scurgere a lichidului din zonele în formă de cupă.

Instalația de degresare trebuie proiectată astfel încât să permită lucrării să treacă **lent** prin această zonă în timpul încărcării și descărcării. O viteză mai mare de 3m/min (11 picioare/min) face ca vaporii să treacă peste marginile unității, din cauza așa-numitului “efect de piston”, ceea ce duce la pierderi mari de solvent. Deranjarea vaporilor va mări, de asemenea, pierderea solvenților prin țevile de extragere a aerului de pe margine (a se vedea mai jos).

**Întreruperea de siguranță din partea superioară** este montată în cadrul zonei de bord liber, imediat deasupra serpentinei de răcire. În cazul în care vaporii ajung la acest dispozitiv

important de siguranță, sursa de căldură din bazinul de colectare va fi oprită, prevenindu-se astfel pierderea de solvent în mediu. Dispozitivul trebuie proiectat și amplasat pentru a permite verificarea și testarea ușor, săptămânal.

Funcționarea permanentă și eficientă a întreruperii de siguranță din partea superioară este esențială pentru funcționarea economică a instalației, pentru siguranța muncitorilor și respectarea reglementărilor de mediu.

### *Capacele*

Capacele, de la tăbliile care se ridică până la clapele glisante, sunt esențiale pentru a preveni pierderea excesivă de vapori. Acestea trebuie instalate între partea de sus a zonei de bord liber și cea de sub țevile de extragere a aerului. Modelele unei bune practici evită capacele sau altă acoperire amplasată asupra acestor țevi de aerisire, deoarece aceasta determină vaporii de solvenți să se scurgă din unitate prin țevile de aerisire și să se descarce în atmosferă, ceea ce nu este numai o risipă, dar crește riscul golirii bazinului de colectare și al aprinderii uleiurilor și a grăsimilor reziduale.

De aceea, capacele trebuie întotdeauna să fie amplasate **sub** țevile de aerisire

Capacele sunt destinate să minimizeze pierderile de solvent atunci când instalația:

- Se încălzește;
- Funcționează în gol;
- Se răcește;
- Este oprită.

Trebuie depuse toate eforturile pentru a folosi capacele atunci când componentele se află în interiorul unității. Capacele trebuie îndepărtate numai temporar, în timpul încălzirii și descărcării. Pe utilajele prelungite trebuie instalat un capac segmentat, care să permită deschiderea parțială când este prelucrată o lucrare de dimensiuni mai mici. Capacele care se ridică sporesc șansele ca vaporii de solvent să se “scurgă în afară”, dacă sunt ridicate repede. Ușile sau tăbliile glisante care se mișcă orizontal nu prezintă acest dezavantaj și sunt recomandate în general.

Cel mai eficient control îl pot menține capacele automate sau motorizate, cu mișcare orizontală, reprezentând un mod mult mai convenabil de a acoperi instalația în timp ce funcționează. Constituie, de asemenea, un mod mai practic de a reduce efectele curenților și al altor factori, ex. contaminarea solventului cu apă.

### *Țevile din margine pentru extragerea aerului*

Țevile de aerisire (amplasate pe una, două sau patru părți) conduc la un punct adecvat din afara clădirii și sunt destinate să prevină expunerea muncitorilor la vaporii de solvenți. Aerul/amestecul de solvenți este evacuat prin extragere afară din instalație, conducând aerul în afara clădirii. Viteza prea mare de extragere duce la pierderi substanțiale de solvenți, de aceea este important să fie controlată. Aerul/amestecul de solvenți este:

- Fie evacuat direct în aer, în afara clădirii; fie
- Trecut prin medii de absorbție (ex. cărbuna activ) înainte de a fi evacuat în atmosferă.

Această măsură poate fi necesară dacă operația de degresare face obiectul reglementărilor de mediu descrise în Anexa 1.

Prin buna practică operațională, concentrația solventului din aerul care ajunge în țevile de evacuare este minimizată semnificativ (ase vedea Secțiunea 5).

## Sistemul de încărcare / descărcare

Pentru toate instalațiile de degresare cu vapori se recomandă un sistem motorizat de încărcare / descărcare a componentelor. Un astfel de sistem permite controlul vitezei de intrare / ieșire a lucrării. O viteză prea mare de intrare determină dislocarea vaporilor prin “efectul de piston”. O astfel de problemă poate fi agravată de suprafața bazei de încărcare, care, în general, nu trebuie să depășească 50% din suprafața rezervorului de degresare. Când degresarea s-a încheiat (condensarea în lucru a încetat), părțile trebuie scoase încet, deoarece, dacă sunt ridicate prea repede, vaporii din rezervor se vor scurge în zona de extracție. Utilajele de încărcare / descărcare, pentru a căror utilizare muncitorii trebuie instruiți, trebuie folosite pentru **toate** încărcările, nu numai pentru acelea foarte grele sau greu de mănuit. Astfel veți fi siguri că de fiecare dată se folosește viteza corectă de încărcare / descărcare.

## Modificări suplimentare

Unele unități convenționale, cu încărcare prin partea de sus, sunt prevăzute cu niște funcțiuni care le fac mai eficiente.

Subîmpărțirea zonei de lucru în două compartimente (unul conține solvent fierbinte, iar celălalt vapori) permite un proces de combinare **lichid fierbinte/vapori** ( a se vedea Fig. 3). Acest sistem cu două compartimente îmbunătățește îndepărtarea particulelor insolubile. Solventul curat din separatorul de apă este deviat în zona solventului lichid; solventul în exces debordează peste prag în bazinul de colectare. Componentele trec prin zona cu vapori înainte de a intra și după ce părăsesc zona de lichid.

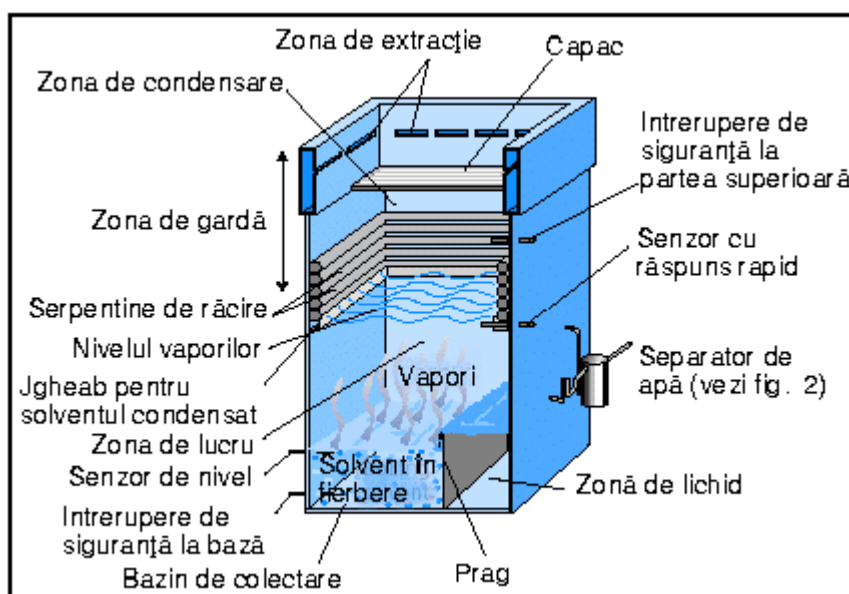


Fig. 3 Instalația de degresare cu vapori modificată înglobând lichid/vapori fierbinți

O altă măsură de perfecționare implică **ultrasunetele** care se adaugă compartimentului lichid pentru a îmbunătăți procesul de curățire. La acest tip de instalație se poate adăuga, de asemenea, pulverizarea cu lancea. Aceasta se poate folosi pentru a îndepărta particulele persistente, dar, pentru a evita pierderea excesivă de solvent și expunerea inutilă a muncitorilor, pulverizarea trebuie să se producă în partea de jos a instalației, sub serpentinele de răcire.

### 3.2.2. Unitatea cu încărcare în partea de sus cu două uși

Modelul fundamental cu încărcarea în partea de sus poate fi modificat pentru a reduce emisiile de vapori de solvent în mediul de muncă, prin adăugarea unor uși în plus (a se vedea Fig. 4) și a altor funcțiuni.

#### Capac acționat automat

Un capac acționat automat asigură faptul că, în perioadele de funcțiune în gol, instalația de degresare este închisă.

#### Zona de încărcare / descărcare

Componetele sunt amplasate în această zonă sigiliată, prevăzută cu o clapetă glisantă, în coșuri, dispozitive de prindere sau anexe susținute de o placă sau un cadru. Odată ușa glisantă închisă și început ciclul de curățire, un dispozitiv de blocare împiedică deschiderea ușii înaintea încheierii ciclului de curățire. Ciclul de curățire este controlat fie manual, conform cronometrelor instalate la unitate, sau controlat de senzori interiori, care detectează când se încheie fiecare fază de curățire. Se dorește ca zona de încărcare / descărcare să nu prezinte solvenți, ori de câte ori se deschid ușile.

Senzorii sunt utili mai ales în situațiile de lucru ocazional, când caracteristicile lucrării (cantitatea, dimensiunea, forma) variază în mod semnificativ. Un mai bun control se poate realiza folosind măsurarea temperaturii de răspuns rapid și dispozitivele de comutare instalate imediat sub serpentinele de răcire. Când nivelul vaporilor trece de punctul sensibil, acesta semnalizează că solventul nu se mai condensează pe încărcătură și că poate începe ciclul de descărcare.

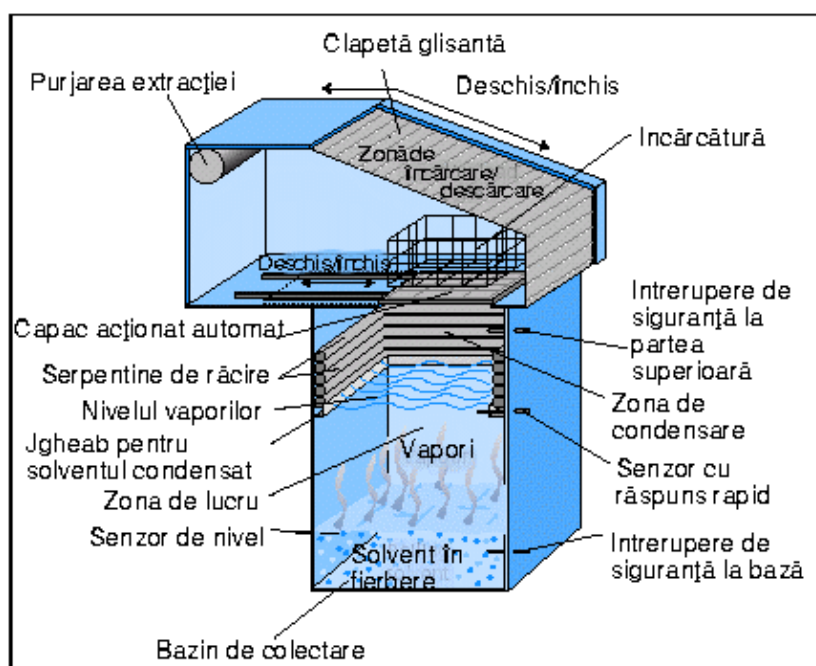


Fig. 4 Instalația de degresare cu vapori cu mai multe uși

#### Purjarea extracției

Acest sistem, care îndepărtează aerul/amestecul de solvenți din zona de încărcare/de descărcare, acționează imediat înainte de ciclul de descărcare, numai atunci când capacul automat este sigilat și zona conținând solvent este izolată. După ce au fost îndepărtate toate urmele de solvent, sistemul de blocare a ușii glisante este dezactivat. Atunci ușa se poate deschide, lucrul scos și adăugat un lucru nou.

### **Avantajele uşilor multiple**

Aceste funcţiuni pot fi oferite fie ca o instalaţie completă, fie ca opţiune de adaptare pentru unele modele de instalaţii de degresare convenţionale şi descoperite în partea superioară. Se poate economisi consumul de solvent în mod considerabil, în comparaţie cu instalaţia convenţională; unii operatori declară o economie de până la 80%. Un alt beneficiu este îmbunătăţirea programului de muncă, datorită naturii mai previzibile a ciclului de încărcare/descărcare.

Un alt avantaj al acestui tip de instalaţie complet închisă este posibilitatea de a adăuga duze de pulverizare lichid în zona de vapori. Această funcţiune suplimentară, care acţionează intermitent, poate ajuta la îndepărtarea particulelor sau a altor materii insolubile.

Pentru mulţi operatori ai instalaţiilor de degresare convenţionale, încărcătoarele pe sus cu mai multe uşi pot să constituie cea mai simplă modalitate de respectare a controlului asupra emisiilor de vapori, fără a schimba în mod substanţial practicile de curăţire existente. Spre exemplu, firmele care au depăşit cu puţin nivelele de prag şi sunt înregistrate la autorităţile locale (a se vedea Anexa 1) pot, spre exemplu, să îşi reducă consumul de solvenţi pentru a coborî sub nivelele de prag. Firmele care depăşesc cu mult pragul pentru înregistrare, ar putea să ia în calcul instalarea unor utilaje echipamente de absorbţie la sistemul de extracţie, pentru a respecta limitele emisiilor.

### **3.2.3. Instalaţia cu încărcare închisă total la capăt**

Aceste unităţi, care sunt destinate în special tratării grupate a pieselor mici, operează o buclă închisă virtual cu completa re-utilizare a întregului solvent. O unitate tipică este ilustrată în Fig. 5. Aceste unităţi sunt de obicei dotate cu o intrare/ieşire laterală, împreună cu zone de încărcare/descărcare. Sunt destinate să spele piesele mai întâi prin imersiune în solvent lichid şi apoi prin curăţire cu vapori. Puterea de curăţire a solventului se îmbunătăţeşte prin:

- Curăţire în tambur;
- Amestecare cu impulsuri;
- Ultrasunete

Aceste funcţiuni suplimentare se folosesc pentru îndepărtarea particulelor solubile şi insolubile persistente şi a pulberilor.

Când spălarea cu solvent este încheiată, solventul se scurge şi în camera de curăţire intră vapori de solvent suplimentari. Curăţirea cu vapori îndepărtează lichidul cu impurităţi. Vaporii se retrag apoi din camera de curăţire, se condensează şi revin în solventul pentru curăţirea grupată. Lichidul cu impurităţi trece apoi printr-o sită fină pentru îndepărtarea particulelor, apoi este distilat şi revine în rezervorul cu solvent curat.

Pe parcursul operaţiei de încărcare/descărcare, dispozitivele de extracţie din camera de curăţire crează un curent de aer pozitiv pe uşă către interiorul unităţii şi împiedică pierderea solventului pe uşi. Aerul extras trece prin filtrele de cărbune activ înainte de a fi evacuat în atmosferă. Avantajul acestui tip de unitate se reduce dramatic, cantitativ nefiind nevoie de mai mult de 100 l de solvent de încărcare într-un an, pentru o instalaţie de dimensiuni tipice. Vaporii de solvent din jurul instalaţiei se reduc la nivele scăzute saau negliabile, iar emisiile se situează cu mult în limitele stabilite prin reglementări.

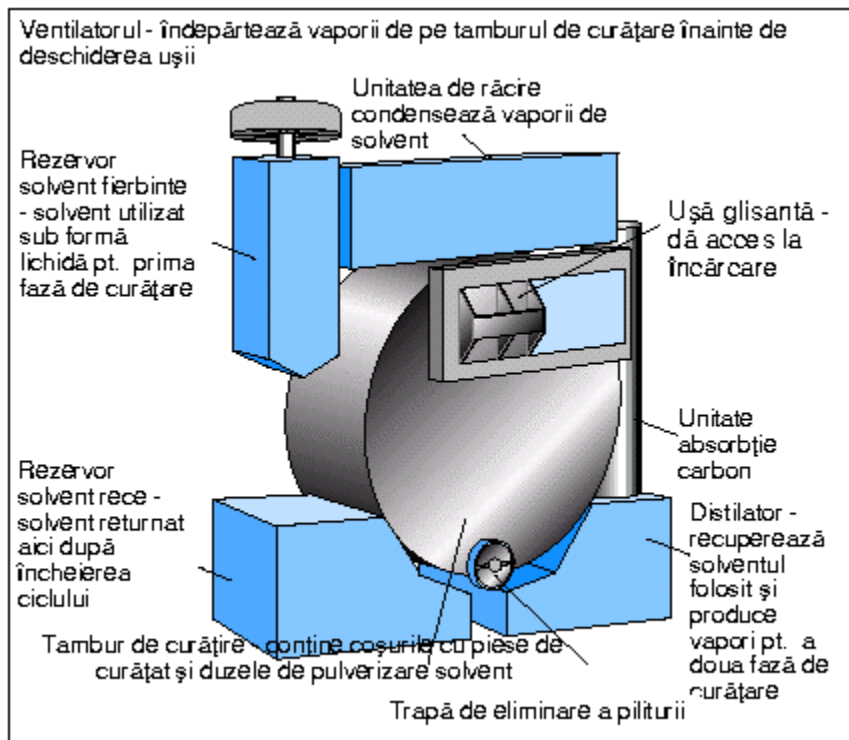


Fig. 5 Instalația cu încărcare închisă total la capăt

## 4. ÎMBUNĂTĂȚIRI ADUSE INSTALAȚIILOR EXISTENTE

### 4.1. DE CE ESTE NECESARĂ ÎMBUNĂTĂȚIREA?

Majoritatea instalațiilor de degresare funcționând în prezent în Marea Britanie au un model convențional și conțin numai caracteristici de bază. În vreme ce pentru majoritatea firmelor este inefficient din punct de vedere economic să investească într-o instalație de ultimă generație tehnică, există multe modalități necostisitoare de îmbunătățire a performanței instalațiilor existente și de reducere a costurilor de funcționare prin schimbarea atât a modelului instalației, cât și a proceselor de operare.

### 4.2. PROBLEME COMUNE

În 1994, inspectorii Ministerului Sănătății și Siguranței au efectuat o anchetă asupra operațiilor de degresare cu vapori în fabricile din Marea Britanie (pentru detalii, a se vedea nota de la pagina 1). Această anchetă a produs informații utile despre tipurile de instalații de degresare operaționale folosite și funcționarea acestora. Inspectorii au vizitat 170 de obiective, unde funcționau 273 de instalații de degresare. S-a efectuat o examinare detaliată a unei instalații la fiecare dintre cele 120 de obiective care foloseau tricloretilena. Peste 93% dintre instalațiile de degresare erau de tip tradițional, descoperite în partea superioară, unele erau prevăzute cu capace, mașini de ridicare sau erau acoperite. În figura 6 este ilustrată distribuția duratei de funcționare a instalațiilor examinate pe durata anchetei.

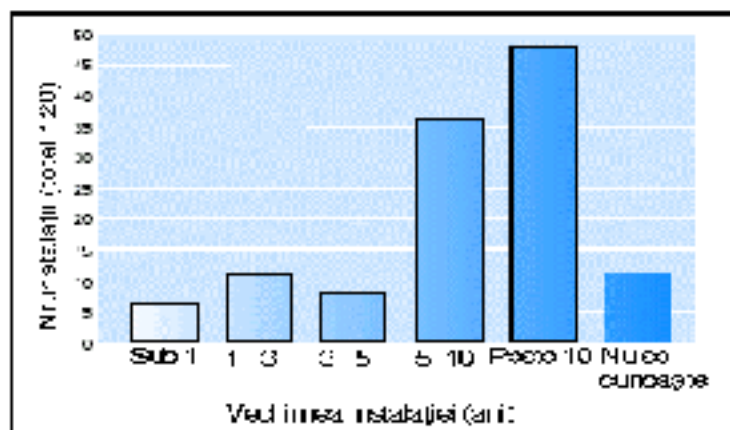


Fig. 6 Vârsta instalațiilor de degresare din Marea Britanie (studiul MSS)

Utilajele de degresare în general au o durată lungă de funcționare; cea mai veche din cadrul anchetei avea 30 de ani. Îmbunătățirile practice, la fața locului descrise mai jos se potrivesc utilajelor de orice vârstă.

Studiul MSS a evidențiat de asemenea un număr de probleme comune proiectului instalațiilor de degresare. Toate aceste probleme cer mai mult solvent decât necesarul folosit, ceea ce duce la mărirea costurilor și la probleme ecologice și de siguranță. Tabelul 2 rezumă în ce măsură caracteristicile majore ar putea fi îmbunătățite la obiectivele inspectate de MSS.

<b>Caracteristica proiectului</b>	<b>Instalații de degresare care necesită îmbunătățiri</b>
Ventilație inadecvată pe margini	67%
Viteza de ridicare prea mare	63%
Amplasare în potențiali curenți	60%
Metodă inadecvată de completare	60%
Raport inadecvat de bord liber	51%
Capac nepotrivit sau lipsă completă a capacului	36%

*Tabelul 2 Caracteristici de proiectare care necesită îmbunătățiri (Studiul MSS)*

### **4.3. POSIBILE RĂSPUNSURI**

Problemelor comune evidențiate în studiul MSS li se pot aplica la instalațiile existente următoarele soluții. În unele cazuri, acestea pot fi proiectate și construite cu mijloace proprii, în alte cazuri, cu ajutorul furnizorilor din afară.

#### **4.3.1. Îmbunătățirea ventilației la margine**

Pentru degresarea cu tricloretilenă este esențială ventilația adecvată la margine (ex tracția la muchie), pentru a preveni expunerea muncitorilor la nivele inacceptabile de vapori de solvenți. Este important de reținut că ventilația controlează, nu elimină emisiile de vapori.

În mod normal ventilația trebuie instalată pe cel puțin două laturi ale marginii rezervorului, dacă instalația nu are o lățime mai mică de 350 mm, caz în care este potrivită ventilația pe o singură parte. La instalațiile moderne de degresare este adesea prevăzută ventilația la margine pe patru laturi. În vreme ce viteza de extracție trebuie să fie destul de mare pentru a-i proteja pe muncitori, o extracție excesivă determină un consum de solvent inutil. Se recomandă o viteză de extracție de 640 - 915 m<sup>3</sup> /oră pe m<sup>2</sup> (35 – 50 picioare cubice/ min pe picior la pătrat) la suprafața băii.

Pentru oricare instalație de degresare proiectată cu un orificiu pentru aerisire pe margine, cu specificația ventilatorului de extracție și configurare a sistemului de conducte, va exista o viteză specifică de aerisire la margine. Unii utilizatori consideră că este mai simplu să verifice această mărime decât volumul total al aerului extras. Pentru o cifră adecvată trebuie consultat furnizorul instalației de degresare.

#### **4.3.2. Instalarea și utilizarea corectă a aparatelor de tragere și ridicare acționate electric**

Este recomandat un aparat de ridicare acționat electric pentru toate instalațiile de degresare cu vapori, pentru a controla viteza lucrării la intrare/ieșire. Această viteză trebuie reglată să nu depășească 3 m/min (11 picioare/min). Vitezele mai mari de intrare vor determina răspândirea vaporilor la locul de muncă sau extracția excesivă în atmosferă prin țevile de aerisire de pe margine. Această problemă poate fi agravată de încărcăturile cu o suprafață de bază mare. Ca indicație, dimensiunea suprafeței de bază nu trebuie să depășească 50% din suprafața rezervorului de degresare.



### 4.3.3. Îmbunătățirea amplasării

Trebuie evitate turbulențele de aer din instalație, deoarece acestea pot cauza pierderi grave de solvenți.

Conform studiului MSS, numai 39% din instalațiile de degresare au fost considerate a fi amplasate în locuri ferite de curenți. Unele unități erau supuse curenților din mai multe surse.

Elementele care pot crea curenți de aer și tulbura astfel vaporii din unitățile de degresare includ:

- Ușile;
- Ferestrele;
- Sistemele de încălzire și ventilare;
- Locurile de trecere solicitate

Instalațiile de degresare trebuie să fie:

- Amplasate departe de curenți;
- Protejate, dacă este nevoie;
- Izolate de flăcări descoperite, suprafețe fierbinți și operații de sudură;
- În zone **interzise fumatului**.

### 4.3.4. Instalarea unui sistem de țevi fixe pentru completare

Studiul MSS a constatat că practica cea mai des întâlnită pentru completarea instalației de degresare este turnarea solventului dintr-un bidon sau dintr-o cupă, uneori chiar când instalația este fierbinte! Această practică mărește nivelele de expunere a muncitorilor și posibilitatea pierderilor prin scurgere.

Pierderile prin scurgere trebuie evitate nu numai în interesul siguranței muncitorilor, dar și pentru consumul de solvent.

Scurgerile pot duce, de asemenea, la îmbibarea în pământ, cu un potențial risc de probleme de contaminare a solului pentru operatorul din zonă. Scurgerile, măresc, de asemenea, riscul contaminării cursurilor de apă cu solvenți, ceea ce ar putea duce la urmărirea în instanță a operatorului din zonă.

O rețea de țevi fixă, conectată la bazinul de colectare, permite solventului să fie pompat direct din vas.

### 4.3.5. Creșterea raportului de bord liber

Raportul de bord liber este definit ca înălțimea de bord liber împărțită la lățimea rezervorului. Cu cât acest raport este mai mare, cu atât posibilitatea ca vaporii de solvenți să părăsească instalația și să pătrundă în locul de muncă este mai mică.

O zonă de bord liber relativ adâncă:

- Reduce efectele curenților asupra zonei de vapori;
- Mărește spațiul de suport (permițând astfel vaporilor să se evapore din încărcătură);
- Lărgeste zona în care lucrarea poate fi direcționată către tubul de scurgere.

Este recomandat un raport de bord liber de cel puțin 0,75:1 și preferabil 1: Instalațiile de degresare mai vechi sunt caracterizate de un raport de 0,6:1 sau chiar mai mic. Dacă raportul de bord liber este mai mic de 0,75:1, expunerea inutilă a muncitorilor este mare în mod logic.

#### 4.3.6. Instalarea și utilizarea unor capace adecvate

MSS a constatat că 85% dintre instalațiile de degresare descoperite în partea superioară erau prevăzute cu mijloace de acoperire. Însă 25% din aceste mijloace de acoperire au fost considerate **inadecvate** deoarece:

- Determinau scurgerea în afară a vaporilor când erau ridicate;
- Erau fabricate din materiale inadecvate;
- Erau instalate incorect deasupra orificiului de ventilație din margine

Ultimul aspect este de o importanță aparte. Instalarea unui capac deasupra țevilor de extragere a aerului poate permite sistemului de extracție să pompeze din instalația uscată. Acesta nu numai că irosește mari cantități de solvent, dar prezintă pericol de incendiu, deoarece uleiul rezidual și grăsimea din instalație sunt expuse direct căldurii din bazinul de colectare. Capacele trebuie să fie prevăzute a se instala între partea de sus a zonei de bord liber și cea de jos a țevilor de extragere a aerului.

Capacele, care pot fi adaptate instalațiilor convenționale, e de preferat să fie tip glisant sau cu role, în loc de tăblii care se ridică. Capacele segmentate sunt utile la unitățile de degresare prelungite, deoarece ele permit deschiderea parțială la degresarea unor articole mici.

Poate fi conceput un sistem nou cu două uși (a se vedea Secțiunea 3.2.2) pentru a fi instalat deasupra anumitor unități de degresare existente. Această măsură contracarează efectele curenților și sporește protecția muncitorilor de inhalarea vaporilor de solvenți. Testele au arătat că un asemenea echipament poate reduce consumul de solvenți cu până la 80%. Oricum, este puțin probabil ca instalațiile dotate cu două uși să atingă limitele de emisie a solvenților permise de vreo legislație a mediului în vigoare (a se vedea Anexa 1); poate fi necesară adsorbția cu carbon pentru gazele evacuate.

#### 4.3.7. Instalarea cadrelor de susținere din interiorul zonei de condensare

Cadrelor instalate în interiorul zonei de condensare permit obiectului montat pe dispozitivele de prindere să fie susținute în timpul derulării degresării.

Acest lucru permite înălțarea dispozitivului de ridicare și închiderea capacului peste obiect în timpul procesului de degresare, minimizând astfel pierderea de vaporii. Deși este o măsură simplă, cadrele de susținere oferă posibilitatea de a reduce semnificativ irosirea solvenților și expunerea muncitorilor. Cadrele bine concepute pot preveni, de asemenea, avarierea părților instalației, precum serpentinele de răcire și aripile, și pot reduce astfel costurile de întreținere.

#### 4.3.8. Controlerul / alarma duratei corecte și întreruperea funcționării în gol

Curățirea excesivă înseamnă pierdere de vreme, de energie și de solvenți. Odată ce au fost determinate condițiile de încărcare și duratele reale de curățare, cronometrele și alarmele constituie un mecanism eficient pentru controlul duratei procesului de curățare.

Folosirea unor modele de capace și dispozitive de blocare adecvate previne funcționarea incorectă și minimizează pierderea de solvenți.

Un sensor cu răspuns rapid instalat imediat sub zona de condensare acționează ca un dispozitiv de economisire a energiei ( a se vedea Secțiunea 3.2.1). Senzorul oprește alimentarea cu căldură a bazinului de colectare, ca reacție la temperatura vaporilor. Efectul de răcire al unei noi încărcături amplasate în unitate reactivează sistemul principal de încălzire.

#### 4.3.9. Adăugarea funcției de extracție trapei de evacuare din bazinul de colectare

Această măsură de siguranță ajută la minimizarea expunerii la fum a muncitorilor în timpul curățării instalației.

Funcția de extracție a trapei de evacuare este importantă în special în cazul în care unitatea de degresare este amplasată într-o groapă, ceea ce nu face însă sigură intrarea în instalație.

#### 4.4. MODIFICĂRILE INSTALAȚIEI CA PRIORITATE

Majoritatea modificărilor propuse pot fi aplicate celor mai multe dintre instalațiile de degresare cu vapori din Marea Britanie. Ușurința cu care se pot efectua modificările și nivelul beneficiului ce poate fi așteptat din acestea diferă, în funcție de genul de modificare și de instalație.

Tabelul 3 indică nivelul “tipic” al costurilor și beneficiilor asociate diferitelor modificări. Tabelul 4 rezumă specificațiile unei instalații de degresare convenționale descoperite în partea de sus, care înglobează modificările propuse.

<b>Modificare</b>	<b>Cost</b>	<b>Economie numerar</b>	<b>Beneficii ecologice</b>	<b>Beneficii pentru sănătate și protecție</b>	<b>Acțiune</b>
Folosirea capacelor existente	nici unul	medie	mari	medii	realizare
Izolarea de curenți	mic	medie	medii	mari	realizare
Instalarea cadrelor de suport	mic	medie	medii	Medii/mari	realizare
Instalarea dispozitivelor de ridicare	mediu	mare	mari	mari	realizare
Cronometru / controler și alarme	mediu	medie/mare	mare	medie	realizare
Instalarea de capace cu role sau glisante	mediu	medie	mari	medii	realizare
Întreruperea funcționării în gol la sursa termică	mediu	mare	medii	mici	realizare
Rețea fixă de tuburi la bazinul de colectare	mic	mică/medie	medii	mari	realizare
Mărirea înălțimii bordului liber	mediu	medie	medii	medii/mari	considerare
Uși duble	mare	medie/mare	mari	mari	considerare
Extracția în trapa de eliminare	mic	nici una	mici	mari	Considerare

*Tabelul 3 Beneficii relative ale modificării instalației*

<b>Zona sau cantitatea</b>	<b>Dimensiuni</b>
Bazin de colectare	Dimensiune minimă 5 – 10% din înălțimea rezervorului
	Alimentare termică 80 mm (3 in) sub nivelul minim al solventului
	Blocat la nivelul apei de răcire și al bazinului de colectare
	Alimentare Producție element 2 – 4 wați/cm <sup>2</sup>
Zona de lucru	După cum necesită tipul/dimensiunea lucrării Mai mult adâncă decât mai lungă/mai lată
Zona de condensare:	Vaporii la mijlocul serpentinelor de răcire
	răcită Clorură de metilen
	apă răcită Tricloretilenă și perclorotilenă
	temperatura Admisie la 10° - 20° C, evacuare la 30° – 40° C
Zona de bord liber	Raport de 0,75:1,00 la lățimea rezervorului
Capac	Tip glisant sau cu role
Extracție – patru laturi	640 – 915 m <sup>3</sup> /oră pe m <sup>2</sup> (35-50 picioare cubice/min. pe picior la pătrat) din suprafața de operare
Suprafața orizontală a încărcăturii	Maxim 50% din suprafața dimensiunilor de intrare
Creșterea/scăderea vitezei	Maxim 3m/min. (11 picioare/min.)
Adaosuri de solvent	Pompat printr-un tub fix către bazinul de colectare
Trapă de evacuare	Extracție locală la 3660 m <sup>3</sup> /oră pe m <sup>2</sup> (200 picioare cubice/min. pe picior la pătrat) la deschidere

**Tabelul 4. Specificații pentru o instalație convențională de degresare descoperită în partea de sus**

## 5. BUNA PRACTICA OPERAȚIONALĂ

### 5.1. INTRODUCERE

Eficiența oricărei instalații de degresare depinde de cât de bine este acționată. În această Secțiune se propun niște modalități în care puteți valorifica la maxim instalația dvs. printr-o bună practică operațională.

Studiul din 1994 al MSS (pentru detalii a se vedea nota de la pagina 1) a constatat că o proporție semnificativă din obiectivele cu instalații de degresare necesită îmbunătățirea aspectelor operaționale a procesului de curățare. În Fig. 7 sunt ilustrate câteva din aceste aspecte; majoritatea îmbunătățirilor urmăresc asigurarea protecției adecvate a personalului. Un slab control al operațiunilor duce invariabil la:

- Irosirea solventului;
- Costuri ridicate;
- Riscuri ridicate pentru sănătatea și siguranța operatorilor;
- Un mai mare impact asupra mediului

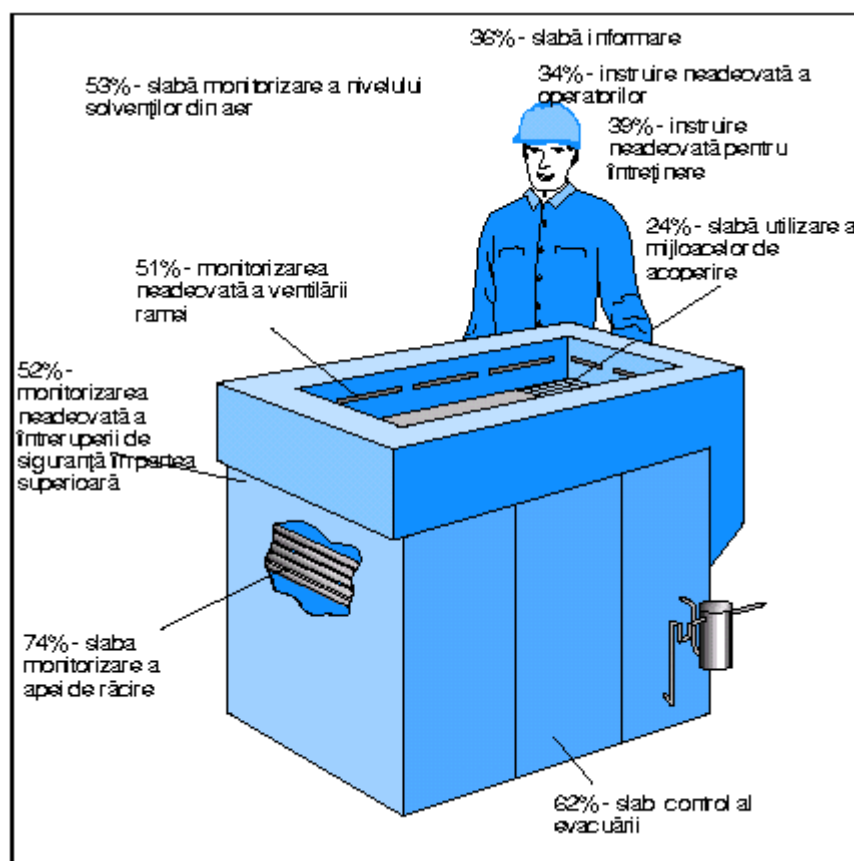


Fig. 7. Funcțiunile care necesită îmbunătățire

## 5.2. OPERAȚII AUXILIARE POZITIVE

Adoptarea unor măsuri de operații auxiliare pozitive și implementarea unor îmbunătățiri ieftine sau fără bani pot ajuta firmele să-și valorifice la maxim instalațiile de degresare. Verificarea permanentă a funcționării unității oferă posibilități de îmbunătățire a performanței și de reducere a costurilor.

Modalitățile în care solvenții pot fi evacuați dintr-o instalație de degresare sunt limitate (a se vedea Fig. 8). Toate pierderile indicate pot fi minimizate acordând atenție unor operații auxiliare pozitive în timpul funcționării, întreținerii instalației și depozitării deșeurilor.

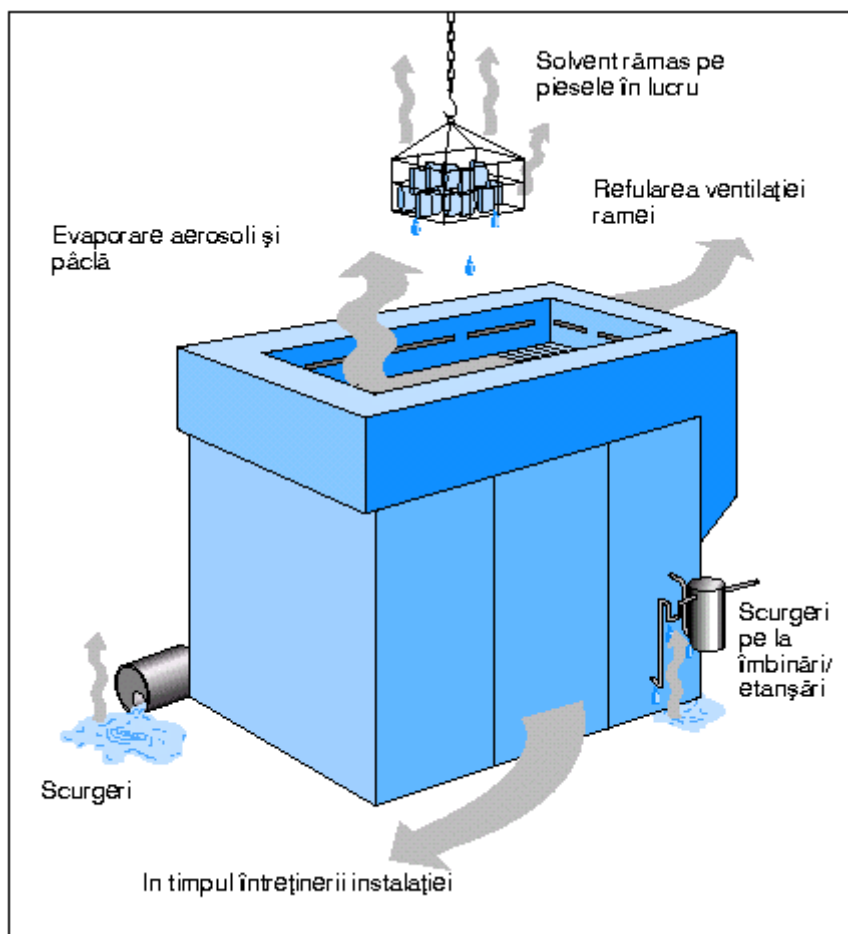


Fig. 8. Posibile trasee ale pierderilor de solvent dintr-o unitate de degresare

### 5.2.1. Operarea

Solventul se pierde ca vapori, aerosoli, păclă sau lichid – dintr-o unitate de degresare, sub mai multe forme, incluzând:

- Prin partea de sus descoperită a instalației;
- Prin mecanismul de extracție de pe margine;
- “rămas” pe obiectele scoase din instalație

Astfel de pierderi pot fi minimizate prin următoarele acțiuni.

### ***Folosirea capacelor existente***

Folosirea capacelor este importantă mai ales când instalația pornește, se oprește sau lucrează în gol. Capacele cu secțiuni sau ușile pe role (dacă sunt instalate) trebuie deschise numai atât cât este necesar pentru încărcare sau descărcare.

### ***Încărcarea/descărcarea instalației la viteza corectă***

Piese trebuie trecute încet prin zona de condensare și apoi lăsate să se “usuce” în zona de bord liber. Timpul necesar pentru încheierea acestei operațiuni depinde de caracteristicile încărcăturii; formele simple se usucă rapid, în timp ce componentele complexe sau coșurile conținând piese mici în număr mare au nevoie de mai mult timp.

Un alt motiv de utilizare a manevrării mecanice, chiar pentru cele mai mici încărcături, este necesitatea de a aștepta pentru ca încărcătura să se usuce. Fără aceste dotări există pericolul ca muncitorul de la instalație, probabil pentru a evita efortul, să nu lase suficient timp și să grăbească procedul. Sau invers, muncitorul poate să asiste instalația mai mult decât este necesar, mărindu-și prin aceasta semnificativ expunerea la solvent. Încărcarea manuală de asemenea încurajează pe muncitori să se sprijine de cutia de extracție sau chiar să se țină de ea. Aceste practici pot avaria instalația și, prin închiderea orificiului din țeava de extragere a aerului, pot face extracția inefficientă. Dacă manevrarea mecanică nu este practicabilă din motive justificate, este posibilă instalarea unor cârlige potrivite astfel încât coșurile cu componente să atârne pentru a se scurge și a se usca în mod adecvat în zona de bord liber.

### ***Direcționarea obiectului în zona de bord liber***

Această acțiune minimizează “rămânerea” solventului pe încărcături cu suprafețe adâncite sau cu găuri oarbe. Instalațiile cu un bord liber adânc (a se vedea secțiunea 4.3.5) facilitează direcționarea.

### ***Fixarea corectă a obiectului***

Fixarea obiectului astfel încât toate găurile care rețin solventul să se scurgă în voie poate elimina necesitatea de a direcționa obiectul. Luarea în calcul cu atenție a componentei poate mări eficiența curățării și va reduce de asemenea pierderea de solvent datorată efectului de piston.

O firmă din Midlands a degresat componente netede, ca niște plăci, încărcându-le orizontal într-un singur strat într-un coș puțin adânc. Componentele au trebuit să suporte o pulverizare folosind o lance pentru curățirea eficientă. Prin reproiectarea dispozitivului de fixare, astfel încât componentele să fie încărcate într-o poziție aproape verticală, firma a putut să mărească de trei ori cantitatea componentelor încărcate, eliminând lancea și reducând semnificativ efectul de piston la descărcarea din instalație.

### 5.3. ÎNTREȚINEREA INSTALAȚIEI

Instalațiile de degresare necesită o întreținere și o curățare pentru a funcționa în continuare în mod eficient.

#### 5.3.1. Întreținerea regulată

Întreținerea programată este menită să asigure funcționarea corectă a sistemelor și a controlului și siguranța instalației. Funcționarea în siguranță depinde de funcționarea corectă a senzorilor care controlează:

- Nivelul bazinului de colectare;
- Temperatura bazinului de colectare;
- Temperatura vaporilor;
- Temperatura zonei de bord liber

Aceste funcții de control trebuie verificate pe parcursul întreținerii preventive, pentru a vă asigura că funcționează corect. Aceasta înseamnă în mod normal deconectarea funcției respective de control așteptând ca unitatea detectoare să reacționeze. Metoda însă presupune ca persoana care efectuează inspecția să cunoască ce ar trebui să se întâmple.

Instalația nu trebuie lăsată niciodată nesupravegheată în timpul unor astfel de teste și trebuie întotdeauna să fie prezente două persoane. Reconectarea corectă a dispozitivelor de control este esențială, de aceea se recomandă ca această procedură să fie efectuată numai de personalul calificat și experimentat corespunzător.

Întreruperea de siguranță din partea superioară, situată în zona de bord liber, este importantă în mod special pentru că previne pierderea excesivă de solvenți în cazul unui flux redus de răcire. Astfel de pierderi de solvenți ar putea duce la nivele de expunere foarte mari în zona din jurul instalației.

Întreruperea de siguranță trebuie să fie reglată pentru a opri alimentarea termică a bazinului de colectare atunci când se ating temperaturile prezentate în Tabelul 5.

Solvent	Temperatura de întrerupere
Clorură de metilen	30°C
Tricloretilenă	55°C
Percloretilenă	80°C

*Tabelul 5 Temperaturile pentru întreruperea de siguranță în partea superioară*

Trebuie efectuate teste de control/măsurători și înregistrate pe fișe simple afișate fie la sau în imediata vecinătate a instalației. În tabelul 6 sunt enumerate acele caracteristici ale instalației recomandate operatorilor să le măsoare și frecvența propusă pentru testări. Operatorii trebuie încurajați să cerceteze **imediat** orice direcție neobișnuită.

De exemplu, înregistrarea temperaturii apei evacuate din serpentinele de răcire, într-o perioadă dată, relevă direcții care permit stabilirea cauzei și a efectului. Utilizarea excesivă sau neobișnuită a solvenților poate determina variații semnificative. Odată cauza stabilită, pot fi determinate valorile optime de control pentru unitatea de degresare. O firmă care operează cu mai mult de o instalație de degresare poate constata că fiecare unitate în parte necesită valori diferite.



<b>Caracteristica</b>	<b>Frecvența</b>	<b>Metoda</b>
Volumul/fluxul apei de răcire	Zilnic	Indicator al fluxului
Temperatura apei de răcire	Zilnic	Probă cu înveliș de oțel inoxidabil și termometru digital
Nivelul bazinului pentru solvenți	Zilnic	Metodă vizuală la pornire
Temperatura bazinului pentru solvenți	Săptămânal	Probă cu înveliș de oțel inoxidabil și termometru digital
Întrerupere de siguranță la bază	Săptămânal	Reducere lentă a setării termostatului până la oprirea sursei de încălzire. Resetarea
Întreruperea de siguranță în partea superioară	Săptămânal	Oprirea răcitorului și observația că creșterea nivelului vaporilor oprește sursa de încălzire. Porniți răcitorul la loc
Valoarea de acceptare a acidului: instalație închisă/automată	Zilnic	Trusă de titrare din partea furnizorului solventului
instalație descoperită în partea superioară	Lunar	Trusă de titrare din partea furnizorului solventului
Dispozitivul de scădere a nivelului	La evacuare	Permiteți solventului să se evapore către această probă și verificați oprirea surselor de încălzire
Ventilația la margine	Trei luni*	Măsurați debitul de aer folosind un anemometru

\* Reglementările COSHH cer ca verificările să se efectueze din 14 în 14 luni

### ***Tabelul 6 Montorizarea controlului instalației***

În afară de furnizarea unor date utile, această abordare le poate crea operatorilor sentimentul de “proprietate”.

#### **5.3.2. Întreținerea principală și periodică**

Necesitatea întreținerii periodice variază în funcție de obiectele și murdăria intrate în instalație. Printre semnele care indică necesitatea acestei acțiuni se numără:

- Temperatura de fierbere din bazinul de colectare atinge limita dată în Tabelul 7;
- Curățarea inadecvată a componentei sau coroziunea;
- Miros neplăcut;
- Nefuncționarea dispozitivelor de control ale instalației

<b>Solvent</b>	<b>Temperatura maximă în bazinul de colectare</b>
Clorura de metilen	50°C
Tricloretilena	100°C
Percloretilenă	140°C

***Tabelul 7 Temperaturile maxime de fierbere din bazinul de colectare recomandate de producători***

**Indiferent de datele de mai sus, cel puțin o dată pe an trebuie efectuată o curățire principală.** În multe cazuri, poate fi recomandată o curățare și mai frecventă.

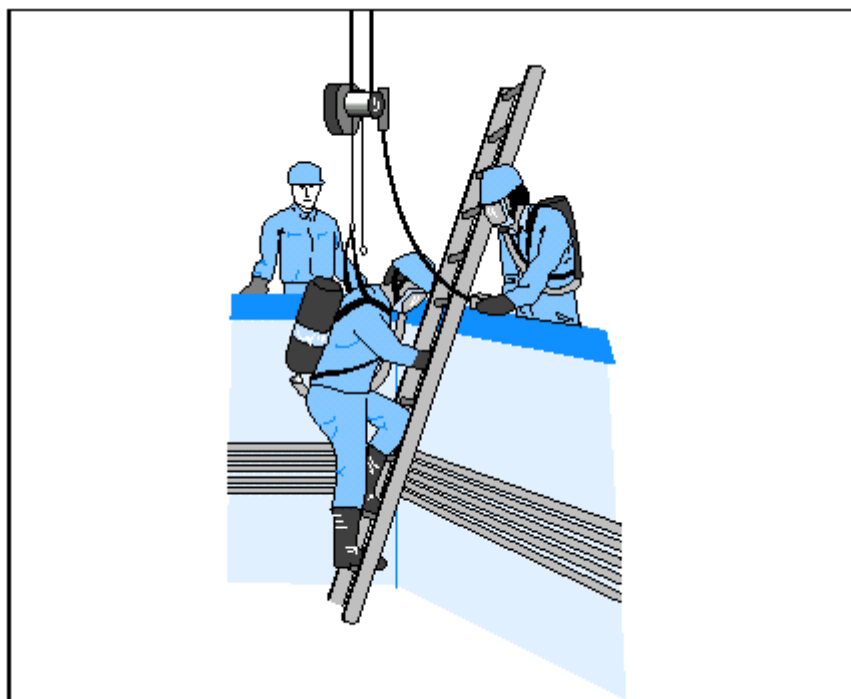
### 5.3.3. Măsuri de precauție pe parcursul curățării principale

Dacă instalațiile de degresare sunt curățite adesea suficient, atunci, în majoritatea cazurilor, intrarea în instalație în scopul curățării nu este necesară. Un program de curățare principală care implică golirea instalației de toți solvenții și de reziduri prezintă riscuri serioase. De aceea, ea trebuie efectuată numai de personalul instruit pe baza unui sistem de protecție a muncii stabilit și respectat.

Este posibil ca instalația să trebuiască să fie curățată în interior după îndepărtarea solvenților prin distilare sau evacuare, iar acest lucru trebuie încercat în mod normal numai la instalațiile care se răcesc la temperatura camerei. Rezidurile din bazinul de colectare trebuie îndepărtate prin scurgere și răzuire pe ușa de evacuare. Un sistem de lucru sigur care implică intrarea în instalațiile de degresare trebuie să prevadă cel puțin următoarele puncte:

- Intrarea trebuie să fie autorizată explicit de o persoană responsabilă, de preferat sub formă scrisă, folosind o procedură formală de permitere a lucrului.
- Instalația de degresare trebuie să fi fost răcită, după ce s-a scurs din ea cât mai mult solvent și reziduri, după cum se practică de obicei, și trebuie ventilată în întregime la nivelul de sus și cel de jos înainte de intrarea în instalație.
- Persoana care intră în instalația de degresare trebuie să aibă tot echipamentul de protecție, inclusiv ghete, salopetă și mănuși rezistente la solventul utilizat.
- Persoana care intră în rezervor trebuie să poarte aparat cu aer comprimat (monobloc sau cu pungă de aer) pe toată fața, pentru respirație cu presiune pozitivă și un echipament similar trebuie să fie disponibil pentru cel puțin încă o persoană (a se vedea figura 9).
- Persoana care intră în instalația de degresat trebuie să poarte harnașament și vergea de balustradă (a se vedea figura 9).
- Trebuie stabilit un plan de salvare pentru a putea salva repede o persoană din instalația de degresare în caz de urgență. Acesta poate să implice și alte persoane prezente de față sau disponibile rapid în urma unui apel. Poate să mai implice și utilizarea unui dispozitiv de ridicare electric la care să se atașeze vergeaua de balustradă.
- Trebuie să fie disponibil echipamentul de resuscitare cu oxigen, iar persoanele trebuie instruite cum să-l folosească.
- Sistemul de extracție trebuie să fie lăsat în funcțiune.

**Tricloretilena și percloretilena sunt mai dense decât aerul și de aceea au tendința de a forma un strat la fundul instalației.**



*Fig. 9 Lucrul în interiorul unei instalații de degresat*

Printre alte măsuri utile de precauție se numără:

- Grija ca, în timpul operațiilor de răzuire, să nu se avarieze dispozitivele de încălzire și senzorii;
- Izolarea sistemului de încălzire a instalației prin oprirea acestuia și scoaterea siguranțelor de control sau a mânerelor;
- Amplasarea unui anunț în dreptul întrerupătoarelor care să precizeze că în instalație se află persoane și că nu trebuie atinsă unitatea de control

Când sunt prezente reziduuri acide, poate fi efectuată neutralizarea sau “îndulcirea” prin umplerea instalației de degresare cu 1% greutate pe volum de carbonat de sodiu în apă și prin încălzirea unității la aproximativ 50°C. Această temperatură trebuie păstrată trei ore după care instalația trebuie lăsată să se răcească la temperatura camerei. Soluția care rezultă trebuie îndepărtată și eliminată într-o manieră acceptată.

## **5.4 GESTIUNEA DEȘEURILOR**

Buna practică de gestionare a deșeurilor este esențială, deoarece deșeurile de la instalațiile de degresare sunt periculoase pentru sănătate. Operatorii instalațiilor sunt obligați să se asigure că deșeurile sunt manevrate corespunzător, în caz contrar sunt pasibili de acuzare (a se vedea Anexa 1). Manevrarea eficientă prezintă și avantaje comerciale, devreme ce este posibilă recuperarea solvenților.

Solvenții care dau deșeuri diferite nu trebuie amestecați. Depozitarea separată și identificarea corectă sunt fundamentale.

### **5.4.1 Indici de contaminare**

Solvenții pentru degresare nu pot fi folosiți dacă sunt contaminați masiv cu uleiuri, grăsimi, ceruri și pulberi metalice. Contaminarea determină creșterea punctului de fierbere a lichidului

din bazinul de colectare până la un nivel deasupra aceluia al solventului necontaminat. Măsura în care se produce această creștere indică utilitatea conținutului din bazinul de colectare. În Tabelul 7 din secțiunea 5.3.2. sunt enumerate punctele maxime de fierbere pentru trei solvenți principali, peste care soluțiile din bazinul de colectare (adică solventul rezidual combinat și impuritățile acumulate) nu mai pot fi folosite. Așadar **întreruperea de siguranță a bazinului de colectare** trebuie reglată la această temperatură.

La temperatura maximă admisibilă a bazinului, deșeurile conțin 45-65% solvent pe volum. Unele deșeuri devin acide din cauza tipului de obiect tratat sau a utilizării incorecte. Aceste deșeuri pot să conțină solvenți la nivele mai ridicate.

#### 5.4.2 Recuperarea solvenților pe loc

Solvenții din deșeuri pot fi recuperați și reciclați pe loc prin distilarea conținutului bazinului de colectare în timp ce se află în instalație. Condensul format din deșeurile cu solvenți distilate în unitatea de degresare sunt colectate prin devierea fluxului din separatorul de apă într-un alt container. Dacă întreruperea de siguranță de la bază funcționează, nu mai este nevoie de recuperare în instalație. Evacuarea este necesară în mod normal la un nivel al solventului de 50% pe volum, care se situează în mod tipic între 5 - 10°C sub temperatura de întrerupere. Firmele care operează numeroase instalații de degresare pot opta pentru o instalație separată dedicată distilării.

În unele cazuri, materialul recuperat nu este re folosibil, sau recuperarea poate să fie neeconomică, deoarece:

- Concentrația solventului este prea mică;
- Solventul este un amestec greu de separat

Solventul recuperat trebuie verificat pentru aciditate și, dacă este necesar, trebuie să se adauge un stabilizator pentru corectare. Fișele tehnice și alte informații oferite de furnizor trebuie să fie urmate tot timpul.

#### 5.4.3 Recuperarea solvenților de către specialiști

După distilare, materialul rezidual din bazinul de colectare poate să mai conțină până la 30% solvent pe volum. Aceste reziduri au valoare comercială și nu trebuie depozitate ca deșeuri. Aceste reziduri trebuie transportate de către un transportator de deșeuri autorizat la o firmă specială de reciclare, unde resturile de solvent pot fi îndepărtate. După ce resturile de solvent au fost extrase de către firma de reciclare, materialul final nefolositor este incinerat.

Recuperarea solvenților de către specialiști **este** o operație care merită osteneala, deoarece poate reduce costurile de achiziție a solvenților și costurile de depozitare. Cantitatea de solvenți re folosibili este permisă de asemenea, pe baza utilizării anuale, în scopul Controlului de către Autoritatea Locală privind Poluarea Aerului (CALPA) (a se vedea Anexa 1). Unii producători recunoscuți de solvenți și distribuitori oferă adesea programe speciale de recuperare pentru clienții lor.

#### 5.4.4 Evacuarea deșeurilor

Dacă nu se mai poate efectua încă o recuperare a solvenților, trebuie urmată procedura corectă de evacuare a deșeurilor finale:

- Toți solvenții epuizați trebuie separați, ambalați și etichetați corespunzător;
- La manevrarea și depozitarea solvenților epuizați trebuie să ia parte numai personalul instruit;
- Trebuie adoptate procedurile corecte de manevrare;

- Deplasarea solvenților epuizați pentru recuperare și a deșeurilor finale trebuie însoțită de documente adecvate și înregistrată.

Deșeurile finale **trebuie** să fie depozitate numai prin intermediul unui antreprenor autorizat de depozitare a deșeurilor. Reglementările de obligație a responsabilității din 1991 (a se vedea Anexa 1) cer ca acestea să fie gestionate cu grijă și însoțite de documente în toate fazele. Procesul de recuperare internă și/sau externă a deșeurilor de solvenți înseamnă că deșeurile finale trebuie să conțină solvenți clorurați la nivele minimale. Atunci când nivelul solventului clorurat care rămâne este sub 1 - 2% din deșeurul final, acesta poate fi incinerat adesea într-un incinerator convențional. Pentru deșeurile care conțin solvenți clorurați la nivele mai mari, este necesară o instalație special amenajată de oxidare termică, funcționând la aproximativ 1 200°C și echipată cu utilaje de control al poluării aerului.

Pentru aceste deșeuri, deponul nu mai reprezintă un traseu de depozitare acceptabil ecologic.

## 5.5 INSTRUIREA

Pentru funcționarea eficientă a instalației de degresare, muncitorii de la instalație au un rol fundamental. Niște muncitori eficienți nu apar pur și simplu, ei trebuie să fie instruiți. Acest Ghid - consultat împreună cu manualul lucrătorului pentru o anumită instalație de degresare – oferă informații utile lucrătorilor.

Pentru lucrătorii unei instalații simple, descoperită în partea de sus, este benefic un program de instruire amplu și bine structurat constând în cel puțin 4 - 6 ore de instrucție. Acesta ar trebui să fie suficient și pentru a acoperi operarea de bază a mașinilor automate. Domeniile care vor fi acoperite includ:

- Teoria operării;
- Reglementările pentru sănătate și siguranță;
- Buna practică.

Personalul de întreținere necesită o pregătire suplimentară, spre exemplu, pentru programarea echipamentului de control al instalației. În Tabelul 8 este prezentată o listă utilă a principalelor puncte care trebuie analizate într-un program de instruire.

Subiecte		
Teorie	Argumentele degresării	
Funcționarea de bază a instalației	Procedurile de pornire	Verificarea dispozitivelor de întrerupere
	Verificarea dispozitivelor de răcire	Verificarea stării solventului
	Fixarea strânsă a lucrării	Încărcarea lucrării
	Cronometrarea	Descărcarea lucrării
	Întârzierea în zona de bord liber	Răcirea lucrării
	Manevrarea	
Sănătate și protecție	toxicitate	Pericol și risc
	Echipamente de protecție manevrarea	Cadru legal
Reglementările de mediu	Aciditatea solvenților	Utilizarea instalației
	Adaosurile de solvenți	Fluxul de apă
	Întreruperile de siguranță	Calibrarea instrumentelor
	Extracția fluxului de aer	Frecvența de evacuare

**Tabelul 8 Lista de instruire**

## 5.6 EVOLUȚIA EVALUĂRII

Toate propunerile făcute în secțiunile anterioare ale acestui Ghid vă oferă posibilitatea de economisi banii firmei dvs.

Cu toate acestea, ca și în cazul exercitării oricărei minimizări a deșeurilor, este important de înțeles ce efecte au acțiunile dvs. Aceasta vă permite luarea deciziilor pentru a acționa mai departe și face mai ușoară urmărirea îmbunătățirilor celor mai eficiente economic. Următoarele acțiuni sunt importante pentru realizarea acestei înțelegeri:

### 5.6.1 Administrarea utilizării solvenților

Sunt disponibile diferite instrumente pentru a ajuta firmele în această abordare, inclusiv sistemele formale de administrare ecologică, planurile de gestionare a solvenților și procedurile de monitorizare și vizare a țintelor. Acestea pot fi înțelese ca activități individuale sau părți ale unui program mai amplu de minimizare a deșeurilor. Acest Ghid subliniază câteva cerințe de bază pentru măsurarea consumului de solvenți: în Programul privind cea mai bună practică a tehnologiei economice s-a publicat un Ghid de Bună Practică privind implementarea unei administrări a solvenților eficiente economic. Aceste Ghiduri pot fi obținute gratuit de la Linia de Asistență Ecologică la numărul 0800 585794.

### 5.6.2 Măsurarea consumului de solvenți

Legea Protecției Mediului din 1990 cere firmelor care operează procedeele de învelire prescrise și care folosesc în fiecare an mai mult solvent decât o anumită cantitate, să fie autorizate de autoritatea locală (a se vedea Anexa 1). Această cerință se aplică firmelor care operează învelirea în instalațiile de degresare cu vapori. Autoritățile locale solicită informații asupra consumului și pierderilor de solvenți – sau un bilanț de masă – la intervale de șase luni. O bună **practică de management** este de asemenea adunarea acestor informații, probabil ca parte a planului de management al solvenților. Lucrătorii de la instalații sunt sfătuiți să înregistreze cel puțin datele notate în Tabelul. 9.

<b>Acțiunea de management</b>	<b>Volum anual</b>	<b>Greutate anuală</b>	<b>Preț unitar</b>	<b>Cost anual</b>
(a) Solvent achiziționat*				
(b) Solvent recuperat				
(c) Solvent evacuat				
(d) Conținut de solvent rezidual în deșeurile evacuate de				
Apoi (a) – {(b) + (c) + (d)}				
= pierderi sau emisii disipate				

\* Dacă solventul este trecut în stoc și eliberat apoi pentru utilizare, punctul (a) devine “solvent eliberat” în loc de “solvent achiziționat”

*Tabelul 9 Înregistrarea recomandată a gestiunii solventilor*

Lucrătorilor instalației li se mai recomandă să consemneze:

- Numărul de ore în care instalația este pornită;
- Numărul de ore petrecute pentru degresare

Numărul de ore în care instalația este pornită, dar nu degresează, reprezintă în realitate o risipă de solvent, de energie și de apă de răcire. Trebuie reținut că, acolo unde există instalat un senzor cu răspuns rapid (a se vedea Secțiunea 3.2.1), consumul de energie se reduce semnificativ atunci când instalația nu degresează. Aceste informații pot fi obținute dintr-o foaie de registru zilnică, după cum se arată în Anexa 3.

Aceste informații oferă date utile de administrare a instalației și, nu în ultimul rând, o apreciere a costurilor de operare a instalației de degresare.

### 5.6.3 Măsurarea costului de curățare

Costurile de curățare sunt fie directe sau indirecte (a se vedea Tabelul 10). Costurile directe sunt mai ușor de cuantificat, în vreme ce costurile indirecte pot fi numai estimate dacă aveți bune cunoștințe de lucru asupra întregului proces de producție.

Costuri directe	Costuri indirecte
Costul capitalului pentru instalație	Viabilitatea produselor
Costurile de instalare a instalației	Producția de fabricație
Costuri materiale (solvenți, apă de răcire)	Instruirea (dacă este cazul)
Munca	Monitorizarea emisiilor în aer
Energie	
Tratarea și evacuarea deșeurilor	
Întreținere	
Taxele de înregistrare la autoritatea locală	

**Tabelul 10 Costuri posibile pentru curățarea în instalația de degresare**

În Tabelul 11 sunt prezentate costurile anuale posibile pentru operarea unei instalații convenționale de degresare cu vapori folosind tricloretilena.

Articol	Cost anual (£)	* Ipoteze:
Munca	13.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Suprafața superioară descoperită a instalației este de 1 m x 0.6 m</li> <li>▪ Operarea într-un singur schimb, un singur muncitor cu normă întreagă</li> <li>▪ Componente de schimb fixate strâns</li> <li>▪ Instalație standard, fără manvrare automată</li> </ul>
Tricloretilena	5.000	
Apa de răcire <sup>4</sup>	1.500	
Încălzire	1.000	
Evacuarea solvenților epuizați	650	
Deprecierea	1.500	
Total	22.650	

**Tabelul 11 Costuri anuale de operare: instalația de degresare cu tricloretilenă\***

<sup>4</sup> În atelierele de galvanizare, apa de răcire este adesea dirijată pentru clătirea rezervoarelor

## Monitorizarea puțin costisitoare poate aduce economii mari

O mică firmă de finisare a metalelor din Midlands a efectuat o examinare a solventului folosit, inclusiv o monitorizare simplă a aerului. Surprinsă de cantitatea mare de solvent pierdut din instalația de degresare – chiar și atunci când nu funcționa -, firma a decis să aplice un plan de reducere a solventului. Practicile îmbunătățite și unele modificări minore aduse instalației de degresare au determinat reducerea utilizării solventului cu aproximativ 25%.

### 5.7 MONITORIZAREA SĂNĂTĂȚII ȘI A SIGURANȚEI

Monitorizarea mai este necesară și pentru a demonstra că se păstrează un mediu de lucru sănătos și sigur. Chiar dacă solvenții folosiți au mirosuri puternice și caracteristice, **pragul mirosului nu trebuie folosit ca metodă de evaluare a vaporilor în nivelele aerului**. Cu toate acestea, dacă un solvent poate fi detectat după miros, cu alte ocazii decât întâmplător și pe durate scurte, atunci este necesară imediat o investigație pentru a determina cauza și acțiunea reparatorie care trebuie întreprinsă.

Monitorizarea solventului din aer se referă la nivelul expunerii muncitorului pe întreaga durată a schimbului. Sunt două coordonate de urmărit:

- Limitele prescrise în mod normal pentru expunerea la locul de muncă sunt în medie pentru opt ore. Atunci când limita de expunere la locul de muncă este o Limită de Maximă Expunere (LME), aceasta în mod normal nu trebuie depășită, iar nivelele expunerii trebuie să fie sub LME atât cât permite practica posibilă. Pentru tricloretilenă și clorura de metilen au fost stabilite LME în baza Reglementărilor COSHH.
- Pentru multe substanțe s-a stabilit o limită de expunere pe termen scurt, care reprezintă din nou o cifră medie de timp, dar pe o durată de referință de 15 minute. Atunci când substanțele cu o LME au și o LME pe termen scurt, această cifră nu trebuie niciodată depășită. Atât tricloretilena, cât și clorura de metilen au LME pe termen scurt.

Referitor la o instalație de degresare tradițională descoperită în partea superioară proiectată, instalată, operată și întreținută corect, experiența a demonstrat că nivelele de expunere de timp de opt ore a muncitorilor reprezintă 20 de părți dintr-un milion sau mai puțin pentru instalațiile cu tricloretilenă. Pentru instalațiile închise și automate, pot fi realizate expuneri și mai mici.

Expunerea muncitorilor poate fi măsurată și comprată pe baza limitelor de expunere pe termen lung și pe termen scurt, folosind metodele descrise mai jos.

#### 5.7.1 Măsurarea expunerii

Expunerea personalului cu normă întreagă poate fi măsurată convențional folosind tuburile de **difuzie cu citire directă**. Acestea sunt atașate la gâtul muncitorului, cât mai aproape posibil de zone respiratorie. Nivelul expunerii este indicat de o bandă colorată apărută în reacție cu solventul. Folosite corect, aceste tuburi pot oferi bune indicii privind expunerea muncitorului, dar, în caz de nevoie, există și metode mai precise, de prelevare de probe. Aceste metode sunt descrise în publicația MSS MDHS70 General Methods for Sampling Airborne Gases and Vapours; furnizorii de solvenți pot da recomandări privind folosirea acestora.

**Tuburile indicatoare pe termen scurt** conțin un reactiv care își schimbă culoarea, pe măsură ce o cantitate măsurată de aer conținând solvent este aspirată prin acesta de un mic dispozitiv de aspirare. Lungimea petei de culoare indică concentrația solventului. Dispozitivul poate fi



manevrat mecanic sau se poate pompa manual. Acest test durează numai câteva minute și de aceea poate să înregistreze nivele mari intermitente a solventului din aer. Aceste teste, efectuate cu grijă, pot fi folosite pentru a oferi o comparație rezonabilă cu limita de expunere pe termen scurt, chiar dacă perioada de prelevare a mostrei este mai mică de 15 minute. Testele pe termen scurt de tipul acesta efectuate de o persoană competentă pot fi foarte utile și pentru indicarea anumitor probleme ale unei instalații prost întreținută sau procedee incorecte de operare. Acestea mai pot demonstra eficiența îmbunătățirilor aduse instalației sau procedeele de operare.

Folosirea acestei forme de test trebuie realizată cu grijă, deoarece persoana care efectuează măsurătorile poate fi expusă la nivele inacceptabile ale solventului. Dacă testul este efectuat dintr-un motiv altul decât ca o operație de rutină, trebuie purtate haine și echipament respirator potrivit și protector.

### 5.7.2 Supravegherea sănătății

Deși în mod normal nu se cere pentru muncitorii care au legătură cu operațiunile de degresare, monitorizarea biologică reprezintă o modalitate utilă de verificare a expunerii la solvent. Dintre 170 de obiective studiate de MSS în 1994, 20 au efectuate sub o formă această supraveghere a sănătății. Studiul a constatat că:

- Patru obiective au efectuat screening general;
- Șase obiective au efectuat teste de urină, dar numai trei au testat special existența acidului tricloracetic, produs metabolic secundar al tricloretilenei.
- Șapte obiective au testat funcționarea plămânilor;
- Un obiectiv a testat personalul special pentru dermatită;
- Un obiectiv a folosit un chestionar de sănătate.

Investigațiile privind problemele de sănătate au relevat simptomele prezentate în Tabelul 12.

<b>Simptom</b>	<b>Frecvența întâlnită</b>
Îmbujorarea feței (la instalațiile de degresare)	4
Simptome ale Sistemului Nervos Central (SNC) – ex. amețeală, dureri de cap, ușoară durere de cap	3
Tulburări respiratorii, ex. tuse	2
Oboseală	2
Greață	2
Simptome gastro-intestinale, ex. meteorism, foame	1
Uscarea pielii	1
Efecte neidentificate asupra sănătății	1

*Tabelul 12 Simptome înregistrate de inspectorii MSS*

### 5.7.3 Sănătate, siguranță și primul ajutor

Solvenții sunt dăunători; tricloretilena, percloretilena și clorura de metilen sunt toate cancerigene de Categoria 3.

Traseele de expunere și probabilitatea riscului sunt rezumate în Tabelul 13.

<b>Traseele de expunere</b>	<b>Probabilitatea riscului</b>
Inhalarea	Cel mai răspândit
Contactul ochilor	Posibil
Contactul pielii	Posibil
Contact oral	Improbabilitate mare într-o operare normală

***Tabelul 13 Expunerea la solvenți de degresare***

Tabelul 14 prezintă informații despre acțiunea excesivă a solvenților, indicând traseele posibile, efectele posibile și măsurile de precauție pentru prevenirea expunerii. Sunt indicate și măsurile de prim ajutor. Pentru informații concrete asupra unui anumit solvent, consultați întotdeauna specificațiile tehnice ale producătorului.

<b>Traseul expunerii</b>	<b>Efecte posibile</b>	<b>Măsuri de precauție</b>	<b>Primul ajutor</b>
Inhalarea	Inhalarea prezintă cel mai mare potențial pericol. Toți cei patru solvenți clorurați pot produce un efect anestetic. Duratele de expunere pentru provocarea cefaleei ușoare sau a amețelii diferă pentru fiecare solvent. Trebuie evitată expunerea repetată sau îndelungată la solvenți clorurați, la nivelele sau peste nivelele ce produc ușoare efecte anestetice. Expunerea la concentrații foarte mari de vapori poate fi fatală.	Poate fi necesar un aparat de respirat cu presiune pozitivă aplicat pe toată fața, în funcție de operațiune. O astfel de protecție este esențială când se solicită personalului să intre în rezervoare și spații restrânse care pot conține vapori concentrați de solvenți. Trebuie respectate mereu regulile de protecție a muncii.	Scoateți lucrătorul în aer liber. Chemați un medic sau transportați lucrătorul la o unitate medicală de urgență. Începeți resuscitarea, dacă încetează să respire. În atenția medicului: poate provoca sensibilizarea miocardului. Evitați folosirea de epinefrină sau alte medicamente simpaticomimetice
Contactul cu ochii	Solventul stropit în ochi poate provoca o iritație, care dispare rapid. Stropii de solvent pot provoca o neplăcere considerabilă.	Evitați contactul cu ochii. În condiții normale, folosiți ochelari de protecție sau ceva similar. Nu este recomandată purtarea lentilelor de contact. Ochelari speciali pentru condiții chimice, dacă este posibil să vă stropiți cu lichid.	Clătiți ochii sub jet de apă imediat și în continuu cel puțin 15 minute. Consultați personalul medical.
Contactul cu pielea	Este puțin probabil ca solvenții clorurați să fie absorbiți prin	Evitați contactul cupiele. Pentru un contact frecvent, cea	Clătiți pielea sub jet de apă imediat și pe toată suprafața,

	<p>piele în cantități semnificative. Totuși, contactul frecvent zilnic cu solvenții clorurați poate usca pielea și produce dermatită. Este puțin probabilă producerea de efecte negative printr-un scurt contact întâmplător. Dacă solventul este în contact persistent și pielea și nu se poate evapora, se pot produce iritații severe.</p>	<p>mai bună protecție o oferă mănușile din elastomer fluorat. Mănușile din alcool polivinilic sunt satisfăcătoare, dar pot fi vulnerabile la apă. Mănușile din PVC oferă doar o protecție pe termen scurt. Mănușile trebuie înlocuite la intervalele recomandate de furnizor, dar în orice caz, trebuie să renunțați la ele îndată ce încep să se deterioreze.</p>	<p>îndepărtând haubele contaminate. Renunțați la articolele din piele contaminate, precum curele și încălțăminte.</p>
Ingestia orală	<p>Ingestia accidentală prezintă pericol minim. Ingestia intenționată de cantități mai mari poate duce la efecte grave, sau chiar decesul (din cauza efectelor anestetice ale solvenților)</p>	<p>Nu depozitați solvenții în containere neetichetate sau etichetate incorect.</p>	<p>Nu provocați vomarea. Chemați medicul sau transportați lucrătorul la o unitate medicală de urgență.</p>

***Tabelul 14 Expunerea excesivă la solvenții de degresare cei mai cunoscuți (clorura de metilen, metil cloroform, tricloretilenă, percloretilenă)***

## 6. PLAN DE ACȚIUNE

Acest plan de acțiune sintetizează diferitele modalități prin care operatorii instalațiilor de degresare prin vapori pot reduce atât consumul lor de solvenți, cât și impactul asupra mediului a procesului lor.

Există patru întrebări principale care trebuie avute în vedere atunci când se caută minimizarea deșeurilor și astfel reducerea costurilor:

- Utilizez eu cel mai bun solvent și cel mai bun proces de curățire pentru cerințele mele specifice?
- Utilizez eu instalația potrivită?
- Pot să-mi îmbunătățesc instalația mea existentă?
- Urmez eu practica adecvată de exploatare?

### 6.1 AVÂND ÎN VEDERE PROCESUL TĂU

Acum este momentul să faci un pas înapoi și să privești cu atenție procesul tău. Ai putea reduce costurile tale prin reducere, sau chiar eliminarea, cantității de curățire pe care o efectuezi ? Ai putea să folosești o metodă diferită, care nu numai că menține calitatea produsului, dar are și un impact mai scăzut asupra mediului ? Prevenirea este prioritatea numărul unu, urmată de reducere.

Secțiunea 2 dezbate opțiunile disponibile pentru compușii de curățare și evidențiază avantajele și dezavantajele diferitelor metode. Unele companii au descoperit că o combinație de tehnologii de curățire este cea mai bună.

Consideră:

- Schimbarea metodelor de lucru și/sau procedurilor de manipulare pentru evitarea sau reducerea nevoii de curățare.
- Factorii care afectează alegerea metodei de curățare pentru o aplicație specifică.
- Schimbarea în vederea unui proces de curățare diferit sau o combinație de procese, de exemplu:
  - degresare prin vapori ;
  - curățare cu soluție apoasă ;
  - curățare cu soluție parțial apoasă ;
  - curățare la rece cu solvent organic ;
  - procese fără solvenți.

### 6.2 SPECIFICAȚII PENTRU NOUA INSTALAȚIE

Chiar dacă ești sigur că degresarea prin vapori este în continuare cea mai bună metodă pentru aplicația ta, ar merita efortul să se examineze specificația instalației tale. Instalațiile moderne de degresare prin vapori sunt proiectate cu un accent deosebit pe utilizarea eficientă a solvenților și pe siguranța operatorului.

Când se redactează specificația pentru instalația de degresare prin vapori cu accent pe minimizarea deșeurilor, este de ajutor faptul de a fi familiarizat cu principiile, atât ale procesului, cât și ale utilizării substanțelor chimice.

Secțiunea 3 explică aceste principii și descrie principalele caracteristici ale celor trei categorii de degresanți moderni prin vapori.

Puneți-vă întrebările:

- Cât de bine sunt controlați vaporii ?
- Folosesc eu solventul optim pentru aplicație ? Amintește-ți că o specificație modificată poate fi necesară când se alege un solvent diferit.
- Poate un încărcător convențional la vârf echipat cu un întrerupător și senzori corespunzători să realizeze operația efectiv și în siguranță ?
- Pot să reduc emisiile de vapori prin suplimentarea de uși ? Unitățile cu încărcătoare la vârf cu uși duble au :
  - capace acționate automat;
  - o zonă etanșă de încărcare / descărcare;
  - o zonă de extracție pentru purjarea solventului din zona de încărcare / descărcare.
- Sunt eu coerent luând în considerare părți mici ? O unitate de încărcare total etanșă ar putea fi răspunsul.
- Am oare nevoie de a avea un echipament de control al poluării aerului ?

### 6.3 ÎMBUNĂTĂȚIRI ALE INSTALAȚIEI EXISTENTE

În timp ce ar putea să nu fie eficient din punct de vedere al costurilor pentru majoritatea companiilor a investi într-o nouă unitate de degresare, instalația existentă poate fi ușor și ieftin modificată pentru îmbunătățirea performanței.

- Îmbunătățirile practice, la fața locului descrise în Secțiunea 4 sunt potrivite pentru toate echipamentele de degresare indiferent de vechime și tipuri. Îmbunătățirea ventilației pentru a reduce riscul de expunere a operatorilor la nivele inacceptabile de vapori.
- Adaptarea puterii de acționare la instalațiile de ridicat și lifturi.
- Evitarea încărcătorilor cu o arie a bazei mai mare decât jumătate din suprafața rezervorului de degresare.
- Amplasarea degresantului departe de orice curenți de aer.
- Poziționarea degresanților într-o zonă nefumătoare, departe de sursele de căldură și flacără.
- Instalează conducte de lucru fixe conectate la colectorul pentru completarea cu solvent proaspăt. Acest fapt evită expunerea operatorilor și posibilele scurgeri.
- Creșterea adâncimii zonei de încărcare astfel încât raportul zonei de încărcare să fie cel puțin de 0.75:1 și preferabil de 1:1.
- Instalează și folosește capacele corespunzătoare, preferabil cu un design cilindric sau alunecător. Capacul ar trebui să se adapteze între vârf și zona de gardă în dedesubtul gurii de extracție. Capacele pot fi adaptabile la majoritatea unităților convenționale de degresare. Capacele segmentate sunt folosite pentru echipamente pe termen lung.
- Instalează cadre suport în interiorul zonei de condensare pentru a sprijini instalația montată pe dispozitive de fixare.
- Cadrele previn de asemenea deteriorări ale părților vulnerabile ale instalației.
- Adaptează regulatoarele cu program/alarmele și întrerupătoarele de mers în gol pentru a elimina curățarea excesivă și a economisi energie.
- Adaugă procedeele de extracție la gura de curățare a colectorului pentru a preveni expunerea operatorului pe perioada de întreținere a instalației.
- Acordă prioritate modificărilor instalației în concordanță cu beneficiile lor corespunzătoare (vezi Tabelul 3 din Secțiunea 4.4.).
- Urmează specificația instalației de probă din Tabelul 4 al Secțiunii 4.4.

## 6.4. PRACTICA UNEI BUNE EXPLOATĂRI

Eficiența oricărei instalații depinde de cât de bine este exploatată și întreținută. Secțiunea 5 sugerează modalitățile prin care poți să obții ce este mai bun din instalația ta cu ajutorul practicării unei bune exploatări. Multe reprezintă măsuri simple de bună întreținere, cu costuri reduse sau chiar fără costuri, altele sunt asociate cu menținerea unei verificări de cum funcționează instalația.

- Utilizarea capacelor furnizate, în special la pornirea instalației, la oprirea sau întreruperea ei.
- Încarcă/descarcă instalația la viteza corectă, permițând un timp adecvat pentru uscare. Se recomandă o viteză maximă de 3 m/min.
- Utilizează manipularea mecanică (instalații de ridicat și lifturi) pentru **toate** încărcăturile.
- Desfășoară activitatea în zona de gardă pentru a minimiza descărcarea solventului.
- Introduce un program curent de curățare și întreținere:
  - Efectuează verificări regulate ale senzorilor de control al nivelului din colector, al temperaturii colectorului și vaporilor, a temperaturii zonei de încărcare (vezi Tabelul 6 din Secțiunea 5.3.1.).
  - Înregistrează rezultatele testelor pe diagrame amplasate pe sau în apropierea instalației.
  - Investighează imediat tendințe neobișnuite.
  - Curăță numai instalația căreia i s-a permis răcirea până la temperatura camerei.
  - Curăță în mod regulat instalația pentru a reduce nevoia de personal de a intra la instalație.
  - Asigură-te că întregul echipament de protecție este purtat de personal ce pătrunde în rezervor pe durata curățării.
  - Întărește procedurile și precauțiile de lucru proiectate pentru asigurarea siguranței operatorului. Acestea ar trebui să fie scrise și publicate în cadrul companiei.
  - Nu uita că anumiți solvenți sunt mai denși decât aerul și vor avea tendința să formeze un strat la fundul instalației.
- Implică operatorii instalației în vederea îmbunătățirii exploatării instalației.
- Ia în considerare recuperarea solventului din deșeuri, fie la fața locului, fie prin intermediul unor societăți specializate de reciclare a solventilor. Verifică solventul reciclat din punct de vedere al calității (în special aciditate) înainte de refolosire.
- Urmează procedurile corecte pentru eliminarea deșeurilor finale, ținând cont de Obligația Responsabilității.
- Introduce un program de pregătire profesională pentru operatori și personalul de întreținere după cum este sugerat în Tabelul 8 din Secțiunea 5.5.
- Gestionează utilizarea solventului ca parte a unui de gestionare a solventilor sau a unui program de minimizare a deșeurilor.
- Măsoară și înregistrează consumul tău de solvent. Calculează masa de echilibru (vezi Tabelul 9 din Secțiunea 5.6.2.) la preparare pentru a transmite autorității tale locale informația privind consumul de solvent și pierderile de solvent (dacă se înregistrează).
- Cuantifică toate costurile asociate degresării prin vapori.
- Introduce un regim de monitorizare a expunerii, care consideră expunerea la solvenți a operatorilor, atât pe termen scurt cât și pe termen lung.
- Ia în considerare introducerea unui program de supraveghere a sănătății.

- Fii avertizat de căile de expunere, de posibilele efecte, de precauțiile de siguranță și de măsurile de prim ajutor.
- Consultă specificația producătorului privind informațiile corespunzătoare solventului pe care-l utilizezi.
- Informează-te la zi cu privire la legislația relevantă de mediu și siguranță și la schimbările viitoare care ar putea afecta exploatarea ta de perspectivă. Contactează Environmental Helpline la 0800 585794 pentru un sfat gratuit.

## ANEXA 1

### LEGISLAȚIA RELEVANTĂ

Procesele de curățare cu solvenți sunt afectate din ce în ce mai mult de măsuri naționale și internaționale de :

- substanțe scoase din uz care contribuie la diminuarea stratului de ozon stratosferic;
- limitare a emisiilor de compuși organici volatili (COV) care ar putea contribui la formarea ozonului la nivelul solului.

#### PROTOCOLUL DE LA MONTREAL

Protocolul de la Montreal privind Substanțele care Diminuează Stratul de Ozon (după cum a fost amendat la reuniunile Părților semnatare ale Protocolului, de la Londra și Copenhaga) stipulează controale severe asupra utilizării solvenților organici clorurați. Protocolul solicită ca producerea de clorofluorocarbonați (CFC), halocarbonați, tetraclorură de carbon și 1,1,1-tricloroetan să fie oprită până la anumite date limită. După aceea, Uniunea Europeană a devansat aceste date limită. Deși aceste date se aplică producției – mai mult decât utilizării – acestor substanțe, aprovizionări cu 1,1,1-tricloroetan devin din ce în ce mai dificile de obținut și mai costisitoare.

Substanța	Reglementarea EC 3093/94	Protocolul de la Montreal
CFC	1 Ianuarie 1995	1 Ianuarie 1996
Halocarbonați	1 Ianuarie 1994	1 Ianuarie 1994
Tetraclorură de carbon	1 Ianuarie 1995	1 Ianuarie 1996
1,1,1-tricloroetan	1 Ianuarie 1996	1 Ianuarie 1996

*Tabel A1 Datele limită pentru substanțele care diminuează stratul de ozon*

#### CONTROALE PRIVIND EMISIILE DE COV

Restricțiile cu privire la emisiile de COV în atmosferă sunt de așteptat a deveni factorul major de control, atât pentru procesele de curățare cu solvenți, cât și pentru cerințele echipamentelor lor. Aceste controale se aplică nu numai la solvenții clorurați, cum ar fi tricloretilena, dar și la oricare solvent alternativ volatil.

În cadrul Protocolului COV al Comisiei Economice a Națiunilor Unite pentru Europa (UNECE = CENUE), Marea Britanie a fost de acord să reducă, în 1999, emisiile anuale de COV ale sale cel puțin cu 30%, în comparație cu nivelele din 1988. În Noiembrie 1993, Departamentul de Mediu (DdM) a publicat detalii cu privire la strategia propusă de Guvern<sup>1</sup> pentru a îndeplini obligațiile internaționale ale mării britanii. Departamentul de Mediu previzionează că, pentru curățarea suprafețelor, emisiile vor coborî cu 56%, de la 43 000 tone în 1988 la 19 000 în 1999.

<sup>1</sup> Reducerea emisiilor de Compuși Organici Volatili (COV) și nivelele de Ozon la Nivelul Solului: O Strategie a Marii Britanii, Departamentul de Mediu Octombrie 1993



## DOCUMENTUL DE PROTECȚIE A MEDIULUI DIN 1990

### Controlul Poluării Aerului de către Autoritatea Locală

În Marea Britanie, autoritatea locală de control al poluării aerului, conform Părții I din Documentul de protecția Mediului din 1990 (EPA 1990) aplică controale riguroase la curățarea cu solvenți acolo unde ea se constituie parte din procesul de acoperire. Aceste controale nu se aplică la folosirea curățării cu solvent în alte sectoare industriale.

Procesele și substanțele prescrise a fi controlate conform Părții I a EPA 1990 sunt listate în Reglementările de Protecția Mediului (Procese și Substanțe Prescrise) din 1991 (SI 1991/472 și amendamentele corespunzătoare). În cadrul Programului 1 al Reglementărilor din 1991, procesele de acoperire a suprafețelor care probabil utilizează mai mult de cinci tone de solvent organic într-o perioadă de 12 luni sunt desemnate procese Partea B și sunt subiect al Autorității Locale de Control al Poluării Aerului (LAAPC).

Utilizatorii utilajului de degresare, care este parte a unui proces de acoperire a suprafețelor, sunt exceptate de la înregistrarea efectuată de autoritatea locală dacă:

- se utilizează mai puțin de cinci tone/an de solvent degresant ;
- nu se utilizează alți solvenți în cadrul procesului.

Acolo unde cantitatea totală de solvent utilizată este mai mare de cinci tone/an și dacă degresarea, ca parte a unui proces de acoperire a suprafețelor, folosește mai mult de două tone/an, o limită a emisiei de 20 mg/m<sup>3</sup> (întrucât carbonul total exclude macro-particulele) se aplică<sup>2</sup>.

Operatorii utilajului de degresare care cad sub incidența Autorității Locale de Control al Poluării Aerului (LAAPC) s-ar putea să trebuiască să considere modificări importante ale proiectului, cum ar fi incinta fabricii și instalația de reducere a poluării aerului, exemplu: absorbția carbonului activat sau incinerarea.

### Dovedirea conformității

Un inventar al tuturor surselor de emisii posibile va determina dacă este necesară sau nu conformarea masei de emisii de COV. Toate emisiile ar trebui testate anual pentru COV, cu testarea masei de emisii, care este îndeplinită în condiții specifice. Alte teste sunt cerute atunci când procesele sunt supuse unor modificări.

Detalii privind cantitățile și tipurile de solvenți utilizați trebuie trimisă autorității locale la fiecare șase luni. Secțiunea 5.6.2. și Tabelul 9 explică cum trebuie calculată **masa de echilibru**.

### Obligația Responsabilității

Reglementarea Protecției Mediului (Obligația Responsabilității) din 1991 (SI 1991/2839) impune o „Obligație a Responsabilității” a producătorilor de deșeuri de a asigura eliminarea corectă a deșeurilor lor. Este de așteptat din partea unei companii să asigure faptul că:

- orice deșeu transportat în afara incintei este etichetat în mod corespunzător;
- deșeul este transportat de un transportator autorizat;
- deșeul este transferat la o stație de transfer corespunzătoare și autorizată sau este transferat la o rampă ecologică.

---

<sup>2</sup> Ghidul Secretarului de Stat – Acoperirea metalelor și Plasticelor PG 6/23 (92) ISBN 0 11 752604 5. HMSO

## DIRECTIVA „SOLVENȚI” – PROIECT PROPUȘ

Comisia Europeană a propus o directivă care limitează emisiile de COV din anumite procese industriale – așa numita Directivă „Solvenți. Titlu corect propus al Directivei este *O Directivă a Consiliului privind limitarea Emisiilor de Compuși Organici Volatili datorite Utilizării Solvenților Organici în Anumite Procese și Instalații Industriale*. Proiectele de directivă publicate indică faptul că Directiva „Solvenți” propusă ar extinde controlul asupra **tuturor activităților** de curățare cu solvenți solvenți.

## REGLEMENTĂRI DE SĂNĂTATE ȘI SIGURANȚĂ

Legea Sănătatea și Siguranța la Locul de Muncă etc. din 1974 impune obligațiile generale ale angajatorului, ale angajaților și celor care lucrează pe cont propriu pentru asigurarea sănătății, siguranței și bunăstării la locul de muncă. Cerințe detaliate sunt elaborate într-o serie de reglementări realizate în conformitate cu Legea. Cele având o relevanță particulară privind degresarea prin vapori includ:

- Reglementări privind Gestionarea Sănătății și Siguranței la Locul de Muncă 1992;
- Locul de Muncă (Sănătate, Siguranță și Bunăstare) 1992;
- Reglementări privind Prevederile și Utilizarea Echipamentului de Lucru 1992;
- Reglementări privind Operațiilor de manevrare Manuală 1992;
- Reglementări privind Controlul Substanțelor Periculoase pentru Sănătate 1994 (COSHH);
- Reglementări privind Substanțele Chimice (Informații asupra Riscului și Ambalaje pentru Aprovizionare) 1994 (CHIP2).

Fiecare din aceste Reglementări are propriile sale Coduri de Practică Aprobate (ACOP) și propriul Ghid.

Eliminarea solvenților în aer și inhalarea lor corespunzătoare are potențialul de a dăuna celor expuși. În plus, multe substanțe pot fi dăunătoare prin ingestie, absorbție prin piele sau alte zone sensibile (vezi Secțiunea 5.7.3.)

Principiile de bază ale sănătății și siguranței includ:

- prevenirea la expunere prin selecționarea materialelor fără risc sau cu risc minim;
- minimizarea expunerii prin intermediul unei instalații bune și a unei bune practici inginerești;
- pregătire profesională adecvată pentru operatori și alt personal;
- furnizarea unui echipament corespunzător de protecție pentru personal (PPE).

Toți acești solvenți la care se face referință în acest Ghid sunt clasificați ca **substanțe periculoase pentru sănătate** conform COSHH. O evaluare a riscului trebuie totodată realizată înainte ca orice activitate să fie întreprinsă care este susceptibilă de a expune la astfel de substanțe oricare dintre angajați. Trebuie să aibă loc amenajări pentru a asigura că o astfel de expunere este fie prevenită, și acolo unde nu este posibil practicabilă, să fie controlată corespunzător.

Reglementările COSHH solicită ca, atâta timp cât se poate practica în mod rezonabil, prevenția sau controlul trebuie să fie securizate de **alte** măsuri decât prevederile din PPE.

Codul de Practică Aprobate (ACOP) pentru Controlul Substanțelor Periculoase pentru Sănătate stipulează că „practicabil rezonabil” ar trebui considerat în lumina :

- gradului de expunere;
- circumstanțele utilizării substanței;
- cunoașterii informată cu privire la riscurile;
- dezvoltărilor actuale.

## ANEXA 2

### PROPRIETĂȚILE SOLVENTULUI

Proprietate	1,1,1 – triclorețan	Clorură de metilen	Triclorețilenă	Perclorēțilenă
Toxicitate: Limita Maximă de Expunere (MEL = LME) Standarde de Expunere Profesională (OES = SEP)	350 ppm -	100 ppm -	100 ppm -	- 50 ppm
Solvabilitate – valoarea butanolului Kauri (KB == BK)	124	136	130	90
Densitatea vaporilor (aer = 1)	4,5	2,93	4,54	5,83
Punctul de fierbere	72°C	40°C	87°C	121°C
Presiunea vaporilor (mm col. de mercur)	105	380	59	15
Punct de inflamabilitate	nu	nu	nu	nu
Limite de inflamabilitate la temperatura camerei: minimum maximum	7,7 % 15,1 %	14% 22%	8 % 10,5 %	nu nu
Durata de viață în atmosferă	2 200 zile	175 zile	7,7 zile	156 zile
Potențialul de diminuare a stratului de ozon	0,12	0	0	0
Potențialul producerii efectului de seră	0,23	0	0	0
Potențialul creării ozonului fotochimic	0,001	0,009	0,066	0,005
Pragul de producere a amețelii (20 minute)	1 500 ppm	1 000 ppm	400 ppm	500 ppm
Azeotrop – apă + solvent (v/v)	N/R	N/R	1 + 5	1 + 13
Azeotrop – punctul de fierbere al apei	N/R	N/R	73°C	88°C
Eliminare masivă (solvent)	20 mg/m <sup>3</sup>	20 mg/m <sup>3</sup>	20 mg/m <sup>3</sup>	20 mg/m <sup>3</sup>

# ANEXA 3

## EXEMPLU DE GRAFIC ZILNIC



PROGRAM  
PRIVIND CEA MAI BUNA PRACTICA  
A TEHNOLOGIEI ECOLOGICE



Fii înțelept când utilizezi solvenți

Înregistrați adăugările de solvenți și verificările de întreținere/siguranță pe verso-ul acestei foi

MAGAZIE	Data ...../...../.....	Degresant Nr. ....	Operator											
			Minute	Ore										
<b>CRONOLOGIA ÎNCĂRCĂRII</b>														
Activitate Nr.														
Activitate Nr.														
Activitate Nr.														
Activitate Nr.														
Activitate Nr.														
Activitate Nr.														
Activitate Nr.														
Activitate Nr.														
Activitate Nr.														
Activitate Nr.														
TOTAL														
<b>ÎNCĂRCAREA INSTALAȚIEI CONFORM GRAFICULUI</b>														
ORAR	0700	0800	0900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800		

