

# Manual de utilizare a recirculatoarelor bactericide

## 1. Introducere

Acest manual oferă instrucțiuni detaliate privind utilizarea, instalarea și verificarea eficienței recirculatoarelor bactericide, inclusiv a celor echipate cu module suplimentare, cum ar fi ionizatorul bipolar (plasma la rece) și modulul de ozonare. Dispozitivele sunt destinate utilizării în spitale, clinici, laboratoare, școli, mijloace de transport public, birouri și alte spații unde este necesară o decontaminare eficientă a aerului.

## 2. Rolul și eficiența recirculatoarelor bactericide

Recirculatoarele bactericide sunt proiectate pentru a combate infecțiile aeropurtate cauzate de bacterii, virusuri, fungi și alergeni. Aceste dispozitive funcționează prin expunerea aerului la radiații UVC, care inactivează microorganismele prin deteriorarea materialului lor genetic. Modulele adiționale, cum ar fi ionizatorul bipolar și ozonatorul, sporesc eficiența eliminării agenților patogeni și reduc riscul de contaminare.

## 3. Avantajele recirculatoarelor cu module adiționale

- **Ionizator biopolar (plasma la rece):** Ajută la neutralizarea particulelor fine, a bacteriilor și a virusurilor prin producerea de ioni pozitivi și negativi, care distrug structura microorganismelor și îmbunătățesc calitatea aerului.
- **Modul de ozonare:** Utilizat pentru decontaminarea profundă a aerului și suprafețelor, activ doar în absența personalului și pacienților, pentru a preveni expunerea la ozon.

## 4. Tipuri de agenți patogeni combătuți

Recirculatoarele bactericide care contin adaugator module , ionizator biopolar sau ozonare combat eficient o gamă largă de microorganisme, inclusiv:

- **Virusuri:** SARS-CoV-2 (COVID-19), virusul gripal (Influenza A și B), adenovirusuri, rinovirusuri, norovirusuri, rotavirusuri.
- **Bacterii:** Staphylococcus aureus (inclusiv MRSA), Streptococcus pneumoniae, Mycobacterium tuberculosis, Legionella pneumophila, Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa.
- **Fungi și mucegaiuri:** Aspergillus spp., Candida albicans, Penicillium spp., Cladosporium spp.
- **Alergeni și particule organice:** Polen, acarieni, spori de mucegai, toxine bacteriene.

## 5. Avantajele recirculatoarelor fabricate din inox alimentară față de alte materiale

Recirculoarele fabricate din inox alimentar sunt mai eficiente decăt cele fabricate din inox tehnic sau oțel vopsit din următoarele motive:

- **Rezistență la corozione:** Inoxul alimentar are o compoziție chimică superioară, fiind mai rezistent la corozionul cauzat de umiditate și substanțele dezinfectante utilizate frecvent în medii sterile.
- **Suprafață mai igienică:** Structura sa neporoasă și netedă reduce acumularea microorganismelor și este mai ușor de curățat și dezinfectat.
- **Reflectivitate UVC mai ridicată:** Inoxul alimentar reflectă mai bine radiațiile UVC în interiorul recirculatorului, sporind eficiența dezinfectării aerului.
- **Durabilitate extinsă:** Comparativ cu oțelul vopsit, inoxul alimentar nu necesită revopsire sau întreținere frecventă, având o durată de viață mai lungă.
- **Siguranță în utilizare:** Nu emite particule sau substanțe care ar putea afecta calitatea aerului, spre deosebire de vopselele utilizate pe oțel, care pot degrada în timp.

## 4. Formula de calcul a cantitatii necesare.

- Numarul necesar de recirculoare bactericide =  $S * h/A * 0,9$

Unde: S (marimea incaperii), h (inaltimea), 0,9 (efectul bactericid pentru incaperi categoria IV)

- \* 1,1 - Pentru saloane post-operationale cu 2-3 persoane,
- \* 1,5 - Pentru saloane cu boli aerotransmisibile cu 2-3 persoane
- \* 2 - Pentru sali de pansament si sali de oeratii in paralel cu lampi deschise sau moduluri de ozonare in timpul lipsei pacientilor si personalului.
- \* 3 - pentru laboratoare cu regim inalt de contaminare in paralel cu lampi deschise si modul de ozonare rapida a incaperii.

## 5. Instrucțiuni de instalare

Înălțimea optimă de instalare a recirculoarelor bactericide, este de 30-40 cm de la pod, este determinată de mai mulți factori:

- **Eficiența fluxului de aer** – La această înălțime, dispozitivul poate capta și trata eficient aerul din întreaga încăpere, fără a fi obstrucționat de mobilier sau alte obiecte.
- **Distribuția uniformă a aerului dezinfectat** – Recirculoarele funcționează prin circularea aerului și menținerea unui flux constant, reducând acumularea de agenți patogeni la nivelul solului sau al tavanului.
- **Siguranța utilizatorilor** – Montarea la această înălțime minimizează riscul de contact accidental cu dispozitivul, evitând deteriorarea sau manipularea necorespunzătoare.
- **Protecția împotriva expunerii directe la UVC** – Deși lămpile sunt ecranate, poziționarea mai sus reduce orice posibilitate de expunere accidentală la radiații.
- **Evitarea perturbațiilor cauzate de sistemele de ventilație** – Recirculoarele montate prea jos pot fi influențate de curenții de aer generați de persoane sau de sistemele de încălzire/răcire, reducând eficiența dezinfectării.

- **Recomandări pentru montare în funcție de tipul încăperii:**

- În spitale și clinici: Montaj pe perete, la 30-40 cm de la pod, pentru a asigura o decontaminare optimă a aerului în zonele cu trafic ridicat.
- În școli și birouri: Montaj pe perete sau pe suport mobil, cu amplasare strategică pentru acoperire maximă.
- În mijloacele de transport public: Instalare pe tavan sau pe pereții laterali, la o înălțime de 2-2,3 metri, pentru a nu obstrucționa circulația pasagerilor.

## 6. Verificarea eficienței

- **Teste microbiologice:** Se recomandă efectuarea testelor de prelevare a aerului înainte și după utilizarea recirculatorului pentru a evalua eficiența acestuia.
- **Calculul eficienței:** Se determină prin compararea concentrației de agenți patogeni inițiale și post-tratare, utilizând metode standardizate.
- **Măsurători suplimentare:** Testarea nivelului de ioni în aer și a concentrației de ozon, pentru dispozitivele care includ aceste module.

## 7. Standardele internaționale ISO relevante

- **ISO 14644-1:** Clasificarea curățeniei aerului în camere curate și medii controlate.
- **ISO 15714:** Ghid pentru evaluarea eficienței sistemelor de dezinfecție a aerului cu UVC.
- **ISO 16890:** Standard pentru testarea filtrelor de aer utilizate în ventilație generală.

## 8. Criterii de siguranță

- **Protecție la percutare:** Carcasa trebuie să fie fabricată din materiale rezistente la impact (ex. inox alimentar, aluminiu ranforsat).
- **Siguranța electrică:** Dispozitivul trebuie să fie echipat cu protecții la supratensiune și la scurtcircuit pentru a proteja alte utilaje conectate la aceeași rețea, casa de protecție I conform la SM EN 60505:2014 și EN60601 Echipament medical electric.
- **Protecție UV:** Lămpile UVC trebuie să fie complet ecranate pentru a preveni expunerea directă la radiații.
- **Senzori de prezență:** Recomandat pentru modulul de ozonare, astfel încât să funcționeze doar în absența persoanelor.
- **Moduluri:** fiecare utilaj trebuie să dețină modul de cronometrarea a timpului de funcționare a lampilor din interior pentru a nu permite exploatarea peste termen.
- **Impamintarea;** Prezența împamintării la fiecare utilaj este obligatorie pentru a nu supune riscului de percutare, cablu de conectare să dețină 3 fire.
- **CERTIFICARE:** fiecare utilaj trebuie să dețină certificate cit verificarea electrică, electromagnetică și EFICIENȚA Bacteriologică.

## 9. Mentenanța și responsabilitatea producătorului

Întreținerea și reparațiile recirculatorilor bactericide trebuie realizate exclusiv de către producător sau reprezentantul său legal, din următoarele motive:

- **Siguranța utilizatorului:** Orice intervenție neautorizată poate compromite protecția la radiații UV și la scurtcircuite.

- **Eficiența aparatului:** Doar producătorul poate asigura că lămpile UVC, ionizatorul sau ozonatorul funcționează conform specificațiilor tehnice.
- **Garanția echipamentului:** Intervențiile neautorizate anulează garanția dispozitivului și pot duce la defecte periculoase.

## 10. ieșire din uz și reciclare

La finalul duratei de viață a dispozitivului, componentele trebuie reciclate conform reglementărilor R.Moldova privind deșeurile electronice și periculoase. Lămpile UVC conțin mercur și trebuie predate unor centre specializate de colectare.

---