



Traducerea publicației emise de Copper Benelux - Membru al Institutului European al Cuprului

## Dosar de presă

# Sistemele de apă caldă menajeră și calitatea apei potabile: proprietățile antibacteriene ale cuprului

### Cuprins:

1. Proprietățile antibacteriene ale cuprului
2. Rolul cuprului în combaterea infecțiilor cu bacteria Legionella
3. O teză științifică din literatura de specialitate: "Efectul cuprului asupra biomasei din sistemele de apă caldă menajeră"
4. Cuprul în spitale
5. Proprietățile igienice ale țevilor de cupru au fost dovedite

### Reprezentantul ROMANIA

530232 Miercurea Ciuc

Lunca Mare 27

Tel.: 0040 266 321077

Fax: 0040 266 321070

E-mail: l.baro@promat-romania.ro

Web: www.cupru.com





## 1. Proprietățile antibacteriene ale cuprului

*Deja din timpuri străvechi acest metal roșu a fost utilizat datorită proprietăților igienice, în special pentru tratarea infecțiilor și prevenirea bolilor. Astăzi studiile științifice susțin aceste proprietăți avantajoase ale cuprului, mai ales atunci când el intră în contact cu apa potabilă.*

### Scurt istoric...

*Chiar înainte de descoperirea microorganismelor - cum ar fi bacteriile - egiptenii, grecii, romanii și aztecii utilizeau produse pe bază de cupru pentru tratarea afecțiunilor gâtului și pielii, pentru menținerea igienei zilnice. În secolul al XIX-lea, după descoperirea rolului agenților patogeni în declanșarea bolilor, oamenii de știință au devenit tot mai interesați de proprietățile antibacteriene ale cuprului. Industria farmaceutică modernă folosește cuprul pentru produse dezinfectante, fungicide, de îngrijire și de igienă (creme, fiole care conțin oligoelemente).*

### În prezent: cuprul se dovedește a fi eficace împotriva multor agenți patogeni

Proprietățile naturale antibacteriene ale cuprului își demonstrează eficacitatea atât pe suprafețele uscate cât și pe cele umede.

- ✓ **Combaterea gripei:** Virusul gripal de tip A (H1N1), care este foarte asemănător cu virusul gripei aviare (H5N1), devine inofensiv imediat după ce intră în contact cu cuprul.<sup>1</sup>
- ✓ **Combaterea bolii Legionella:** Cuprul, ca materie primă a țevilor de apă potabilă, reduce reproducerea bacteriei Legionella și încetinește producerea biofilmului.<sup>2</sup>
- ✓ **Combaterea infecțiilor sistemului digestiv:** Țevile din cupru reduc posibilitatea infectării cu Escherichia coli și contaminării cu Listeria.<sup>3</sup>
- ✓ **Combaterea infecțiilor pielii cauzate de ciuperci și stafilococi:** Suprafețele de cupru distrug aceste microorganisme în mai puțin de 2 ore prin simplul fapt că intră în contact cu ele.<sup>4</sup>

### În Statele Unite cuprul este un material antibacterian înregistrat oficial.

În februarie 2008 Agenția pentru Protecția Mediului Înconjurător din SUA (EPA) a înregistrat oficial cuprul și aliajele lui ca agenți antimicrobieni, care pot combate eficient înmulțirea bacteriilor cauzatoare de infecții periculoase. Cuprul, alama și bronzul au devenit astfel primele materiale înregistrate oficial în Statele Unite care pot fi lansate pe piață datorită faptului că satisfac cerințele de sănătate publică.

<sup>1</sup> *Inactivation of Influenza A virus on Copper versus Stainless Steel Surfaces (Inactivarea virusului gripal de tip A pe suprafețele din cupru în comparație cu cele din oțel inoxidabil), J.O. Noyce, H. Michels and C.W. Keevil, Appl Environ Microbiol. 2007 april; 73 (8) 2748-2750.*

<sup>2</sup> vezi Capitolul 2.

<sup>3</sup> vezi Capitolul 3.

<sup>4</sup> vezi Capitolul 4.



## Oligoelementul necesar vieții



Corpul uman conține mai puțin de 1 gram de cupru... dar nu putem trăi fără el. Ca oligoelement joacă un rol important în multe procese fiziologice, în buna funcționare al sistemului nervos, sistemului cardio-vascular, prevenirea anemiei, creșterea oaselor, și al sistemului imunitar.

Cuprul ajută absorbția fierului și influențează metabolismul colesterolului: carența de cupru cauzează anemie și un nivel ridicat al colesterolului LDL (colesterolul "rău"). Cuprul are un rol important în formarea oaselor, ajutând astfel lupta împotriva osteoporozei.

Conform Organizației Mondiale a Sănătății (WHO) cantitatea zilnică necesară de cupru este de 0,75 mg pentru copii, 1,35 mg pentru un bărbat adult, și 1,15 mg pentru o femeie adultă.<sup>5</sup> Conțin cupru fructele uscate (cele cu sămburi și alte semințe), crustaceele, ciocolata, organele (ficatul), cerealele integrale, strugurii și câteva legume, cum ar fi fasolea, linteaa, dar și apa minerală.

| Recomandările OMS (WHO) cu privire la expunerea la cupru |                       |                                |                   |
|--|-----------------------|--------------------------------|-------------------|
| expunere   | populație             | cantitatea zilnică recomandată | cantitatea maximă |
| total  | copii (până la 10 kg) | 0.60                           | 1.5               |
| regim alimentar <sup>1</sup>                             | copii                 | 0.75                           | 3.0               |
|  | bărbat adult          | 1.35                           | 12.0              |
|  | femeie adultă         | 1.15                           | 10.0              |
| expunere totală <sup>2</sup>                             |                       | -                              | 30.0              |
| apa potabilă <sup>3</sup>                                |                       | -                              | 2 mg/l            |

<sup>1</sup> oligoelemente în nutriția și sănătatea umană WHO, Geneva pag. 123-143 (1996)  
<sup>2</sup> raportul JECFA, seria de rapoarte WHO 683, pag. 31-32 (1982)  
<sup>3</sup> directivele WHO cu privire la apa potabilă, ediția a 2-a, capitolul 1: Propuneri (1993)

## FOCUS

### Cuprul și alimentarea cu apă potabilă

Apa potabilă, ca sursă a vieții, este parte integrantă a vieții noastre de zi cu zi. În societatea contemporană modernă această apă ajunge în căminele noastre după o călătorie lungă prin conducte.

Doi factori de risc subliniază avantajele țevilor din cupru.

- în 2013, conținutul de plumb al apei potabile, în conformitate cu standardul aferent va fi redus de la 25 micrograme/litru la 10 micrograme/litru, astfel va fi necesară schimbarea tuturor conductelor din plumb<sup>6</sup>. Datorită durabilității și proprietăților antibacteriene, cuprul este primul material pentru țevi care poate fi ales.

<sup>5</sup> Recomandările Organizației Mondiale a Sănătății (WHO) cu privire la expunerea la cupru al corpului uman.

<sup>6</sup> Ordonanța Guvernamentală a Regiunii Flamande, 13 decembrie 2002.



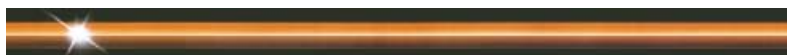
- Contaminarea cu bacteria Legionella a conductelor de apă potabilă ne îndeamnă să regândim proiectarea acestor sisteme, precum și natura țevilor utilizate. Atât descoperirile științifice cât și cele medicale arată că cuprul, datorită proprietăților naturale antibacteriene, este materialul cel mai potrivit pentru asigurarea igienei sistemelor de alimentație cu apă potabilă.<sup>7</sup>



Cuprul s-a dovedit a fi eficace împotriva agenților patogeni. Reduce numărul paraziților, algelor și bacteriilor. Cuprul ajută la protejarea apei potabile și la menținerea purității ei. Țevile din cupru sunt impenetrabile, astfel protejează apa de orice sursă de infecție exterioară, cum ar fi detergenții, insecticidele sau hidrocarburi organice.

---

<sup>7</sup> Raportul KIWA, ref. KWR 02.090 (februarie 2003). Microbiology, chemistry and biofilm development in a pilot drinking water distribution system with copper and plastic pipes (Microbiology, chimia și dezvoltarea biofilmului într-un sistem de distribuție pilot a apei potabile cu țevi din cupru și plastic) Markku J. Lehtola et al., 38 (2004) 3769– 3779 Cercetarea calității apei, studiul Institutului Național Finlandez de Sănătate Publică și al Universității Kuopio, raportul Autorității Sanitare Publice Franceze (noiembrie 2001), DGS, circulara nr. 243, 22 aprilie 2002.



## 2.

### Rolul cuprului în lupta împotriva bolii Legionella

*Datorită proprietăților antibacteriene, acest metal roșu – cuprul -, încetinește producerea biofilmului și reproducerea bacteriilor. Un avantaj în plus reprezintă faptul că previne și boala Legionella.*

#### Boala Legionella:

Infecția cu Legionella – o formă mai severă a pneumoniei – cauzată de o bacterie denumită Legionella pneumophila, care se înmulțește în conductele de apă rece sau caldă la temperaturi între 25°C și 55°C a apei. Organismul uman poate fi contaminat prin inhalarea vaporilor de apă infectați cu această bacterie. Conductele care alimentează dușurile în clădirile publice, ca și în căminele noastre, precum și saunele, căzile de hidromasaj sunt locurile preferate de reproducere ale bacteriei Legionella.



Legionella © CICLA

În țara noastră nu este în vigoare nicio normă care ar stabili standarde pentru prevenirea infecției cu Legionella la realizarea și punerea în funcțiune a instalațiilor, astfel respectarea standardelor occidentale depinde doar de gradul de informare și conștiinciozitatea specialiștilor. În Olanda numărul maxim permis de bacterii Legionella în apă este de 100 CFU (unitate care formează colonii) per litru.<sup>8</sup> În Comunitatea Flamandă se cere dezinfecție când în cel puțin 30% dintre probe numărul germenilor depășește 10000 CFU/litru. În Regiunea Valonă limita admisă este de 1000 CFU/litru în dușurile din bazinele de înot cele mai frecventate.<sup>9</sup>

În Olanda numărul deceselor cauzate de boala Legionella este estimat între 100 și 800 de cazuri anual. Se pot infecta cu această bacterie în jur de jumătate de milion de persoane, Francesco Frenchimon, colaborator la Universitatea Tehnică din Eindhoven declară că: "nu există niciun motiv să credem că situația în alte părți ar fi diferită de Regiunea Flamandă."

Rețelele deja construite sunt în cel mai mare pericol atunci când temperatura apei este între 25°C și 55°C, iar apa stagnează, ceea ce accelerează formarea biofilmului, cum ar fi:

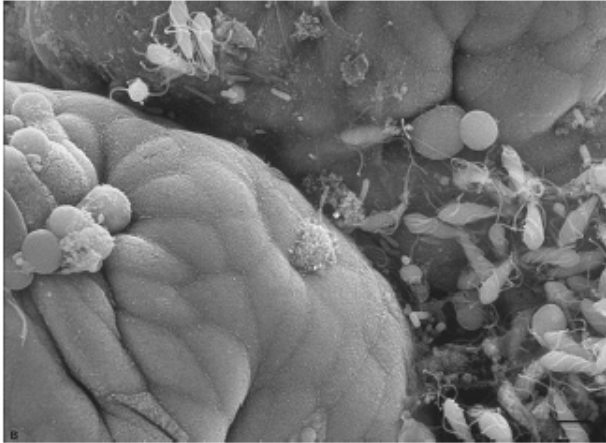
- instalațiile de preparare ale apei calde menajere, în care în anumite zone apa stagnează în diferite straturi de temperatură
- depunerile din rezervoarele de apă și de încălzire ale apei, filtre întreținute neadecvat
- unghiurile moarte, secțiuni în care apa stagnează în țevi
- depunerile de calcar pe suprafața interioară a țevilor, în robinete, în dușuri

<sup>8</sup> Ordonanța Guvernamentală a Regiunii Flamande din 9 februarie 2007 cu privire la prevenirea infecțiilor cu Legionella în spațiile publice, data emiterii: 4 mai 2007.

<sup>9</sup> Hotărâre ministerială a Regiunii Valone din 13 martie 2004, cu privire la condițiile de funcționare ale bazinelor de înot.



## Biofilmul:



Biofilmul este un strat compus din microorganisme, care se formează pe suprafața interioară a conductelor de apă.

Celulele bacteriene individuale sunt mai rezistente în lupta cu dezinfectanți (împotriva clorului și efectelor termice, etc.). Biofilmul crează condiții excelente pentru microorganisme cum ar fi Legionella sau E. coli, unde acestea se pot multiplica până la un nivel periculos.

## Studiul KIWA 1: supravegherea pe termen lung a unei conducte test

În februarie 2003, KIWA (KWR) a emis un raport<sup>10</sup>, care arată că la 37°C concentrația bacteriilor Legionella în apa care circulă în țevile de cupru este de zece ori mai mică decât în țevile din oțel inoxidabil sau din polietilenă reticulată (PEX).

Studiul confirmă efectele avantajoase ale cuprului în eliminarea Legionellei: biofilmul pe suprafața interioară a țevilor este mai subțire, ceea ce înseamnă că reprezintă un mediu mai puțin favorabil pentru înmulțirea Legionellei.

Conductivitatea termică foarte bună a cuprului și rezistența la creșterea rapidă a temperaturii, înseamnă că suportă foarte bine procedurile de decontaminare asemănătoare unui șoc termic.

### Etapele studiului:

În acest studiu s-a utilizat o conductă test, care a modelat condițiile reale:

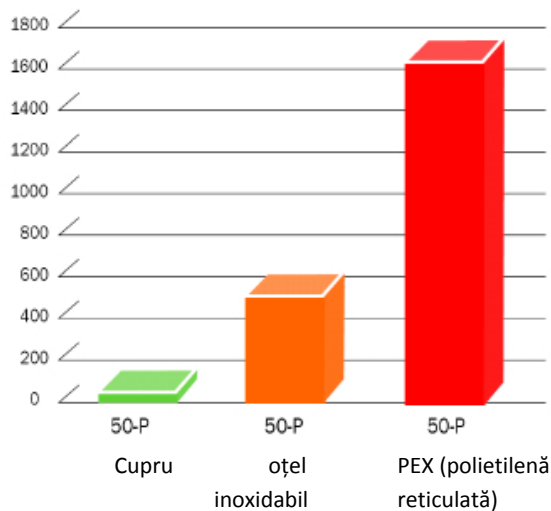
- S-a construit un sistem de apă caldă menajeră, care a modelat circulația apei și utilizarea robinetului. Au montat 5 m de conducte utilizând toate tipurile de țevi și l-au conectat la un boiler din oțel emailat. Apa din sistem a fost ținută la temperatura de aproximativ 37°C, mediu ideal pentru reproducerea bacteriilor. În fiecare zi au lăsat să curgă aproximativ 81 de litri de apă din sistem.
- Au eliberat bacterii Legionella în sistem.

<sup>10</sup> KWR 02.090, D. van der Kooij, J. S. Vrouwenvelder și H. R. Veenendaal, februarie 2003.

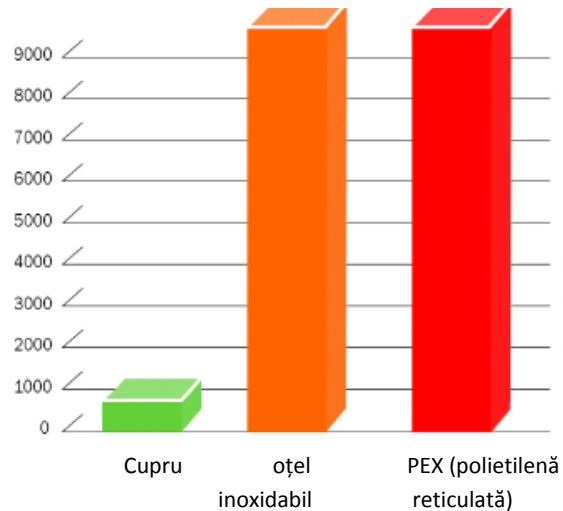


Conform celor două diagrame de mai jos, țevile din cupru conțin cele mai puține bacterii Legionella atât în apă cât și în biofilm

**Media concentrației de bacterii Legionella exprimată prin numărul de germeni (CFU/cm<sup>2</sup>) în biofilm**



**Bacteriile Legionella în apă (CFU/l), valorile maxime**



## Studiul KIWA 2: argumente suplimentare

Pornind de la rezultatele primului studiu, ca o continuare, în 2007 s-a inițiat un nou studiu<sup>11</sup>, pentru a evalua efectul temperaturii apei asupra reproducerii Legionellei în sistemele de testare utilizând țevi din materiale diferite. Au mai adăugat un nou tip de țevă le cele trei țevi precedente (cupru, oțel inoxidabil, PEX-polietilenă reticulată), PVC-ul. KIWA a supravegheat dealungul studiului înmulțirea bacteriilor Legionella la diferite temperaturi între 25°C și 60°C.

### Etapele studiului:

Au utilizat 15 m din fiecare tip de țevă pentru construirea sistemului, modelând un sistem de apă caldă menajeră.<sup>12</sup>



© Kiwa Water Research

### **Studiul a avut 6 etape:**

1. Până la ziua 351.: finalizarea tehnică a sistemului.
2. De la ziua 351. până la ziua 451.: adăugarea bacteriilor Legionella și perioadă de incubație la 37°C.
3. De la ziua 452. până la ziua 556.: observare la temperatura de 25°C.
4. De la ziua 557. până la ziua 819.: o altă perioadă de incubație la temperatura de 37°C.
5. De la ziua 820. până la ziua 869: observare la temperatura de 55°C.
6. De la ziua 870. până la ziua 941: observare la temperatura de 60°C.

<sup>11</sup> KWR 06.110, iulie 2007, autori: Ir.F.I.H.M. Oosterholt, H.R. Veenendaal și Prof. Dr. Ir. D. van der Kooij.

<sup>12</sup> Conform standardului olandez clasa I. NEN 5128: modelul de bază este o casă cu instalațiile de apă aferente.





Temperatura și materialul țevilor s-a dovedit a fi un factor important în înmulțirea bacteriei Legionella pneumophila:

- la temperatura de 25°C și modelând consumul casnic, bacteria Legionella a persistat în țevile din oțel inoxidabil, și din plastic – PEX, respectiv PVC. La finalul acestei faze a studiului în țevile din cupru bacteria Legionella nu a putut fi detectată.
- la temperatura de 55°C și modelând consumul casnic, studiul nu a prelevat diminuare (sau doar una minoră) a bacteriilor Legionella în țevile din oțel inoxidabil, PEX și PVC.
- la temperatura de 60°C s-a efectuat o dezinfecție completă.

***Cantitatea de bacterii Legionella în biofilm, CFU/cm<sup>2</sup>***

| Material        | Ziua 547 (etapa 3. după 95 zile la 25°C) | Ziua 855 (etapa 5. după 35 zile la 55°C) | Ziua 876 (etapa 6. după 6 zile la 60°C) |
|-----------------|--|--|---|
| PEX             | 2.7                                      | >10 000                                  | 0                                       |
| Oțel inoxidabil | 998                                      | >10 000                                  | 33                                      |
| PVC             | 390                                      | >100 000                                 | >100                                    |
| <b>Cupru</b>    | <b>&lt;2.7</b>                           | <b>0</b>                                 | <b>0</b>                                |

Pe durata totală a studiului concentrația bacteriilor Legionella a fost cea mai mică în țevile de cupru. În comparație cu celelalte materiale, în țevile din cupru a fost dificilă menținerea în viață a bacteriilor, astfel a fost nevoie de repetate contaminări cu Legionella și perioade noi de incubație în aceste sisteme.





### 3.

## O teză științifică din literatura de specialitate: "Efectul cuprului asupra biomasei din conductele de apă caldă menajeră"

**Iunie 2008: teză de doctorat din farmaceutică, Universitatea Paris Sud 11**

În iunie 2008 pe parcursul unei teze de doctorat<sup>13</sup>, care s-a desfășurat la Universitatea Paris-Sud 11 sub îndrumarea profesorului Yves Levi, a fost cercetat efectul țevilor din cupru asupra biofilmului format din bacterii. Această teză științifică reprezintă o lucrare de referință, și se bazează pe o cercetare științifică recent emisă despre efectul materialului țevilor asupra sănătății umane.

Teza se concentrează asupra răspunsului la întrebarea: "Sunt capabile țevile din cupru să prevină/limiteze formarea biofilmului și înmulțirea bacteriilor în sistemele de apă caldă menajeră?"

Teza constată că: "rezultatele (unor experimente) arată că țevile din cupru limitează dezvoltarea biomasei în comparație cu alte materiale examinate în aceleași condiții." Autorii citați sunt de acord cu faptul că cuprul - chiar dacă nu elimină integral germenii din conducte – afectează fiziologic acești agenți patogeni și dezvoltarea lor, astfel încât în cele din urmă formarea de biofilm este diminuată.

**Teza concluzionează: în afară de câteva excepții rare, țevile din cupru ajută la prevenirea formării biofilmului și împiedică înmulțirea bacteriilor cum ar fi Legionella sau Escherichia coli.**

### 3 întrebări pentru profesorul Levi



#### De ce ați ales această temă pentru teză?

Țevile curate și sănătoase sunt foarte importante în instituțiile de asistență medicală, în căminele noastre și în industrie. Cunoscând proprietățile antibacteriene ale cuprului, s-a dovedit a fi foarte utilă oferirea unei imagini de ansamblu ale cunoștințelor noastre despre acest subiect, pentru că noile cercetări din domeniu atestă noi descoperiri microbiologice. Diferite echipe de cercetare publică articole în continuu în această temă, în primul rând colegii din instituțiile americane, olandeze, canadiene și finlandeze, iar acest lucru se poate afirma într-o oarecare măsură și despre Italia, Spania, Anglia și Belgia.

<sup>13</sup> *Influence du cuivre sur les biomasses microbiennes dans les canalisations d'eau (Influența cuprului asupra biomasei microbiene în conductele de apă), teză de doctorat din farmaceutică, Virginie Le, Dir. Yves Levi, Universitatea Paris-Sud 11, 16 iunie 2008.*





### **Poate garanta cuprul igiena sistemului de apă caldă menajeră?**

Chiar dacă nu există niciun material, care poate garanta absența totală a bacteriilor în țevi, cuprul poate diminua acest risc cu adevărat. Efectul inhibitor al cuprului în înmulțirea bacteriilor Legionella pneumophila a fost demonstrat de numeroase studii, iar mulți autori recomandă utilizarea cuprului pentru a opri reproducerea bacteriilor, în special în acele cazuri, unde dezinfectarea la temperaturi ridicate nu poate fi realizată. Cu toate acestea, sistemul trebuie să fie bine întreținut și temperatura trebuie reglată.

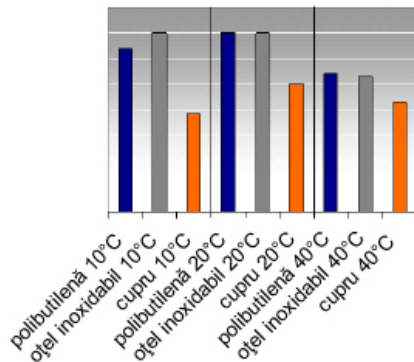
### **Care sunt următorii pași pentru cercetare în acest domeniu?**

Contrar importanței economice și sanitare cheie, în prezent sunt foarte puține cercetări în domeniu. Pe lângă concluziile finale, teza de specialitate desfășurată sub supravegherea mea au demonstrat avantajele oferite de cupru în majoritatea cazurilor. Cu recunoașterea riscurilor asupra sănătății, pot fi recomandate o gamă largă de cercetări.



## Câteva exemple din publicațiile la care teza face referire

### 1. Maule și coautorii, 1999: Studiu despre efectul temperaturii, caracterului apei și tipurilor de țevă asupra supraviețuirii și reproducerii bacteriilor E. coli O157 în biofilm.<sup>14</sup>

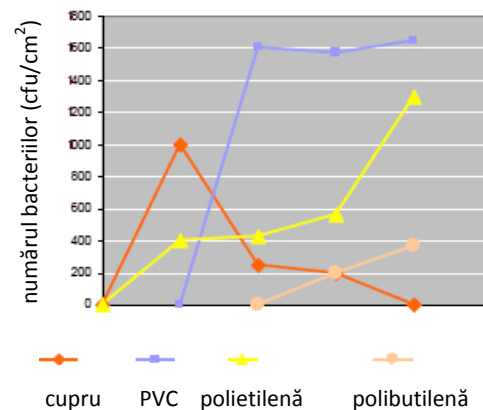


Prin compararea materialelor – care au fost studiate pe baza formării coloniei în diferite tipuri de țevă și la diferite temperaturi – s-a demonstrat că pe cupru în apa moale, bacteriile se stabilesc de minim 10 sau chiar de 100 ori mai greu în comparație cu alte materiale. Astfel, influența materialului asupra formării coloniilor este în mod evident diferită. Pe polibutilenă s-a format un strat mai gros de biomasă, pe cupru unul mai subțire decât pe oțelul inoxidabil, mai ales la temperatura de 40°C.

*Efectul materialului, numărul de bacterii heterotrofice în biofilm, dezvoltarea lor în apa proaspătă, la temperaturi diferite*

### 2. Walker și coautorii, 1993<sup>15</sup>: Studiu despre dezvoltarea coloniilor de bacterii în cazul a patru materiale de țevi, inclusiv cuprul.

S-a constatat că pe suprafața din cupru cultura bacteriană a fost în mod constant cea mai mică dintre valorile care au fost măsurate pe PVC, polietilenă și polibutilenă, în special la temperaturi de peste 20°C. Pe cupru s-a format cel mai mic biofilm și s-a măsurat cea mai mică densitate a bacteriilor. Conform autorilor cuprul reprezintă cea mai bună alegere a materialului.



*Evoluția culturilor bacteriene pe diferite materiale (cupru, PVC, polibutilenă, polietilenă) în apă proaspătă, la 60°C*

<sup>14</sup> Maule A., Walker J.T., Keevil C.W. (1999). The survival of Escherichia coli O157 in biofilms on copper, stainless steel and plastic plumbing materials and as dried deposits on copper, stainless steel and brass (Supraviețuirea bacteriilor de Escherichia coli O157 în biofilme pe instalațiile din cupru, oțel inoxidabil și plastic, la fel și ca depuneri uscate pe suprafețe din cupru, oțel inoxidabil și bronz). CAMR 483 – raport final temă de cercetare, cu sprijinul ICA (International Copper Association).

<sup>15</sup> Walker J.T., Rogers J., Keevil C.W. (1993). The influence of plumbing tube material, water chemistry and temperature on biofouling of plumbing circuits with particular reference to the colonisation of Legionella pneumophila (Influența materialului țevilor, chimiei apei și a temperaturii asupra contaminării biologice a sistemului de conducte, în special cu privire la formarea coloniilor de Legionella pneumophila). Raport anual, ianuarie 1993, temă de cercetare 437 A, ICA.



### 3. Rogers și Keevil, 1995<sup>16</sup>: Studiu despre înmulțirea Legionellei pe diferite materiale și la diferite temperaturi

Cuprul a fost cel mai puțin contaminat la fiecare temperatură, în comparație cu celelalte materiale (Polibutilenă și PVC). Autorii au ajuns la concluzia, că cuprul împiedică reproducerea bacteriilor de *Legionella pneumophila* în biofilm. Au demonstrat că țevile din cupru pot fi utilizate pentru a preveni înmulțirea Legionellei în situațiile în care nu pot fi utilizate temperaturi ridicate pentru dezinfectare.

Compararea capacității maxime de formare a coloniilor de *Legionella pneumophila* pe suprafețe și la temperaturi diferite.

| Temperatură | Material     | <i>Legionella pneumophila</i> |
|-------------|--------------|-------------------------------|
| 20°C        | Cupru        | 0                             |
|             | Polibutilenă | $2.2 \times 10^2$             |
|             | PVC          | $6.6 \times 10^2$             |
| 40°C        | Cupru        | $9 \times 10^3$               |
|             | Polibutilenă | $3.78 \times 10^6$            |
|             | PVC          | $2.6 \times 10^6$             |
| 50°C        | Cupru        | 0                             |
|             | Polibutilenă | $3.75 \times 10^3$            |
|             | PVC          | $2.6 \times 10^2$             |
| 60°C        | Cupru        | 0                             |
|             | Polibutilenă | 0                             |
|             | PVC          | 0                             |

Compararea capacității maxime de formare a coloniilor de *Legionella pneumophila* pe suprafețe și la temperaturi diferite

<sup>16</sup> Rogers J., Keevil C.W. (1995). Factors influencing the colonisation of biofilms by *Legionella pneumophila* (Factorii care influențează formarea de colonii a Legionellei pneumophila în biofilm). Biodeteriorare internațională.



## 4.

### Cuprul în spitale

Centrul Federal de Cunoștințe pentru Sănătate Publică din Belgia a estimat la 2.600 numărul de pacienți pe an care au decedat datorită unei infecții dobândite în cursul spitalizării (infecții nosocomiale), reprezentând numărul real de infecții care pot fi scrise pe seama spitalizării. În plus, infecțiile dobândite în cursul spitalizării extind spitalizarea în medie cu o săptămână. Aceste perioade mai lungi de spitalizare înseamnă în jur de 400 de milioane EUR cheltuieli anuale pentru societate.

Pentru infecțiile nosocomiale într-un procent mare este responsabilă bacteria *Staphylococcus aureus*, iar jumătate din aceste infecții sunt rezistente la tratamentul cu antibiotice. Experimentele de laborator au arătat că bacteria cunoscută sub numele de MRSA (*Staphylococcus aureus* rezistent la metilicilină), moare pe suprafețele din cupru. Pe baza acestor rezultate s-au început experimente în mediu real în numeroase spitale din Europa.

### Utilizarea cuprului în lupta împotriva infecțiilor nosocomiale

80% dintre bolile contagioase se răspândesc prin atingere: mânerle ușilor, cărucioarele din oțel inoxidabil sau aluminiu – utilizate în general în spitale –, care la prima vedere par să fie curate, dar ascund microbi periculoși. Cele mai frecvente infecții nosocomiale identificate sunt cele datorate microorganismelor cum ar fi: *Staphylococcus aureus* rezistent la metilicilină (MRSA), *Escherichia coli* din familia bacteriilor coli, sau *Klebsiella pneumoniae*, și bacteria anaerobă *Clostridium difficile*. Acești germeni cauzează diferite infecții la bolnavi: cele mai frecvente fiind infecțiile urinare (25%), urmând cele respiratorii (23%), infecțiile plăgilor chirurgicale (11%), infecțiile pielii (10%), infecțiile sanguine (6%).

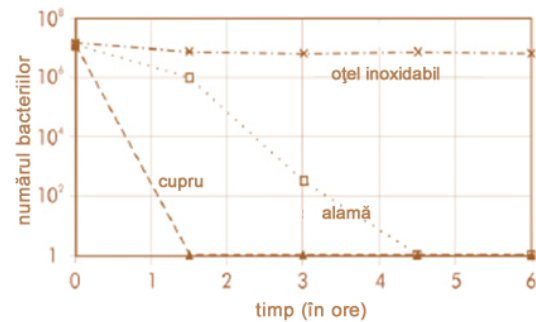
Cuprul – în formă pură sau ca aliaj – este un material antibacterian foarte eficient bazat pe atingere. Chiar dacă această proprietate a cuprului este recunoscută, până în prezent cuprul nu a fost utilizat pentru prevenirea infecțiilor nosocomiale. Fiecare suprafață atinsă poate fi cauza răspândirii infecției, și poate fi înlocuită cu cuprul antibacterian sau aliajele lui: mânerle ușilor, cărucioarele, întrerupătoarele, grilele paturilor, cărucioarele cu medicamente, măsuțele de noapte, măsuțele legate de pat, balustradele, etc. Poate fi utilizat și la materialele textile, firele din cupru pot fi țesute în perdelele separatoare și în halatele personalului din spitale.



## 1 cm<sup>2</sup> de cupru ucide 10 milioane de bacterii Staphylococcus aureus în 90 de minute

Profesorul C.W. Keevil, șeful Secției de Protecția Mediului<sup>17</sup> din cadrul Catedrei de Biologie a Universității Southampton<sup>16</sup>, și Dr. J. Noyce au cercetat procentul de supraviețuire a depunerilor de MRSA în mediu uscat pe suprafețe din oțel inoxidabil (cel mai utilizat material în instituțiile sanitare) și pe suprafețe din aliaje ale cuprului.<sup>18</sup>

Rezultatele au arătat, că bacteriile de Staphylococcus în contact cu cuprul au devenit inofensive în decurs de o oră și jumătate, pe suprafețe de alamă (aliajul cuprului cu zincul) în decurs de patru ore și jumătate, dar pe suprafețele de oțel inoxidabil ele au rămas intacte.



*Supraviețuirea MRSA (Staphylococcus aureus rezistent la metilicilină) pe diferite suprafețe, la temperatura de 20°C.*

Cantitatea de MRSA pe mânerile ușilor din spitale este de 103/cm<sup>2</sup> (adică de 10000 ori mai mică, decât concentrația studiată în experimentele de laborator); acestea au murit în 30 de minute pe suprafețele din cupru. Astfel profesorul Keevil crede că: “utilizarea de aliaje de cupru pentru mânerile ușilor de exemplu, a cărucioarelor și pentru alte suprafețe de lucru, diminuează semnificativ prezența MRSA în spitale – și pericolul infecțiilor încrucișate dintre personal și bolnavi – respectiv din unitățile de terapie intensivă.”

Mai multe studii aprofundate au arătat că suprafața în cauză trebuie să conțină mai mult de 60% cupru ca să aștepte un comportament antibacterian semnificativ (ceea ce se poate obține cu cupru pur, alamă, sau alte aliaje ale cuprului care în general conțin mult cupru). În plus, capacitatea antibacteriană se menține pe toată durata de viață a obiectului, și nu scade cu trecerea timpului.

<sup>17</sup> Universitatea Southampton din Anglia este o instituție renumită pentru cunoștințele științifice acumulate și recunoscută pe plan internațional pentru centrul de cercetare excelent. Profesorul Keevil este șeful Departamentului de Microbiologie din cadrul Academiei de Științe Biologice al universității. Pentru cercetările de laborator a primit 5 puncte (cel mai mare calificativ), în cadrul evaluărilor de cercetare Research Assessment Exercise (RAE). Cercetarea a avut ca subiect capacitatea microorganismelor patogene de a se adapta la diferiți factori de mediu, precum și supraviețuirea lor.

<sup>18</sup> Noyce JO, Michels H, Keevil CW. Potential use of copper surfaces to reduce survival of epidemic methicillin-resistant Staphylococcus aureus in the healthcare environment (Posibilitatea de a utiliza suprafețele de cupru pentru a reduce supraviețuirea MRSA (Staphylococcus aureus rezistent la metilicilină) în asistența medicală). Journal of Hospital Infection (2006) 63; 289.



## Cercetări în curs în Europa

Studii planificate sau în curs de desfășurare în spitale din Marea Britanie, Germania, Africa de Sud, Statele Unite și Japonia; două exemple;

### 1. Marea Britanie, Spitalul Selly Oak din Birmingham, studiu clinic<sup>19</sup>



Anual în Marea Britanie sunt 300.000 de infecții nosocomiale - dobândite în cursul spitalizării -, dintre care 5.000 sunt mortale, conform raportului Oficiului Național de Auditare<sup>20</sup>. Aceste infecții nosocomiale nu pot fi evitate în totalitate, dar numărul lor poate fi redus cu 15-30% prin dezvoltarea metodelor de prevenție.

Studiul Clinic Cuprul a început la sfârșitul anului 2007 în Spitalul Selly Oak – parte al Spitalului Universitar din Birmingham al Serviciului Național de Sănătate -cu scopul de a estima eficacitatea cuprului în reducerea riscului de infecții, în cazul în care apar direct în mediul spitalicesc.

În saloanele studiate au identificat suprafețele atinse des și le-au schimbat cu elemente din cupru, acestea fiind: mânerul ușilor, ușile glisante, robinetele din toalete, balustradele, cărucioarele, măsuțele legate de pat, capacele de toaletă și întrerupătoarele. Aceste obiecte au fost utilizate 18 luni, după care au fost îndepărtate, ca efectul lor asupra saturației microbiene a mediului să poată fi studiat. Primele rezultate au fost prezentate la Conferința Interdisciplinară a Materialelor Antimicrobiene și Chimioterapie (ICAAC) în Washington la 28 octombrie 2008. Rezultatele studiului au conchis faptul că elementele din cupru au purtat cu 90-100% mai puține microorganisme pe ele, în comparație cu alte elemente din alte materiale. Profesorul Elliott, conducătorul studiului a declarat: „Este o descoperire importantă, care confirmă că 90-100% din microorganisme au murit după o zi foarte aglomerată în salon, pe suprafețele care au fost atinse de multe persoane. Deci cuprul ne oferă o oportunitate bună de a ne apăra într-o manieră nouă de proliferarea infecțiilor.” (Pagina 10)

*Referințe: Copper for Preventing Microbial Environmental Contamination (Rolul cuprului în prevenirea contaminării microbiene a mediului) A L Casey, P A Lambert, L Miruszenko, T S J Elliott. Octombrie 2008 (web: <http://www.copperinfo.co.uk/antimicrobial/downloads/uhb-icaac.pdf>) Pe pagina web [copperinfo.co.uk](http://www.copperinfo.co.uk) la capitolul studii clinice pot fi accesate informații și filme <http://www.copperinfo.co.uk/antimicrobial/clinical-trial.shtml> Filmul despre prezentare se găsește pe pagina web al Institutului European al Cuprului: [www.eurocopper.org](http://www.eurocopper.org)*

<sup>19</sup> Studiul s-a derulat concomitent la Spitalul Universitar din Birmingham și Universitatea Aston, sub conducerea profesorilor Elliott și Lambert.

<sup>20</sup> Tratatrea și controlul infecțiilor nosocomiale în instituțiile de asistență medicală de urgență al Fundației Serviciului Național de Sănătate din Anglia. Biroul Național de Audit, 2000.



## 2. Germania, Clinica Wandsbek Asklepios din Hamburg, experiment



Ca parte al unui studiu preliminar care cuprinde lumea întreagă, având ca scop suprimarea agenților patogeni periculoși din spitale - cum ar fi *Staphylococcus aureus* rezistent la meticilină – o întreagă secție a Clinicii Asklepios din Hamburg, a fost echipată cu mânere de uși, aripi de uși și întrerupătoare din cupru. „Experimentele științifice – efectuate de diferite grupuri independente - au demonstrat că suprafețele din cupru pot distruge eficient cele mai frecvente bacterii și germeni patogeni.” – a declarat profesorul Dietrich H. Nies, directorul Institutului de biologie al Universității Martin Luther din Halle-Wittenberg, Germania.

Eșantioanele din prima fază a studiului efectuat la Clinica Asklepios și a cercetărilor din Halle-Wittenberg au demonstrat, că pe suprafețele din cupru „rata de supraviețuire a acestor germeni patogeni s-a diminuat considerabil”. Acest studiu s-a continuat în a doua parte a anului 2008, iar durata totală a fost de 8 săptămâni. Evaluarea completă a fost finalizată până la începutul anului 2009.el.





## 5.

### Proprietățile igienice ale țevilor de cupru au fost dovedite

#### Recomandările privind sănătatea din Franța

În prezent Franța este prima între țările europene, unde s-a emis o recomandare pentru utilizarea cuprului, ca materialul cel mai recomandat pentru un sistem de apă caldă menajeră.

##### 1. Raportul Autorității Franceze de Sănătate Publică

Raportul despre tratarea riscului de infecție cu Legionella<sup>21</sup>, a fost emis la sfârșitul anului 2001, și detaliază acele proprietăți ale cuprului, care îl fac capabil să atace coloniile de bacterii care provoacă boala legionarului. Acest raport constată între altele (pagina 9):

*„Cea mai mare concentrație de bacterii Legionella a fost găsită în apa care stagnează în țevi și în circuitele de apă caldă unde temperatura este sub 50°C; aceste condiții sunt obișnuite în aceste sisteme. S-a examinat rolul unor metale și componente chimice: fierul, zincul și potasiul ajută reproducerea bacteriilor, chiar și în concentrații mici. Dintre materialele de țevi utilizate pentru sistemele de apă potabilă, cuprul a permis formarea unei colonii mai mici de bacterii, pe când cauciucul sintetic și policlorura de vinil (PVC) au prezentat valori mai mari. La temperatura de 50°C pe suprafețele de cupru Legionella nu supraviețuiește. În cazul celorlalte materiale (pulbutilena și PVC-ul) pentru același efect trebuie atinsă temperatura de 60°C.”*

##### 2. Circulara DGS 22 aprilie 2010.

Având la origine raportul CSHPF sus menționat, această circulară<sup>22</sup> a fost emisă pentru facilitățile de îngrijire, în care Direcția Generală de Sănătate subliniază că țevile de apă caldă sunt sursele primare de infecții bacteriene. Recomandările pentru proiectarea și întreținerea sistemelor se referă în primul rând la alegerea cuprului, deoarece „ucide bacteriile, cu care intră în contact.” Conform circularii orice tip de material plastic ajută formarea biofilmului.

Circulara este menită să promoveze tehnica corectă de montare și răspândirea țevilor de apă sănătoase în sectorul de asistență medicală.



<sup>21</sup> Raportul CSHPF (Autoritatea Franceză de Sănătate Publică) cu recomandarea Ministerului Sănătății Publice.

<sup>22</sup> Circulara numărul DGS/SD7A/SD5C-DHOS/E4, 2002/243 din 22 aprilie 2010., despre prevenirea riscurilor atribuite bacteriilor Legionella.



## NOTĂ

Biroul Campania europeană de promovare a țevilor din cupru (European Copper Plumbing Promotion Campaign) din România este o reprezentanță non-profit susținută de companiile care produc și prelucrează cupru, având ca scop promovarea cuprului ca material precum și facilitarea utilizării corecte și eficiente a cuprului. Serviciile acordate includ consultanță tehnică și acordarea de informații, stând la dispoziția tuturor celor interesați de domeniile de utilizare ale cuprului.

Partenerii noștri sunt companii multinaționale care produc și prelucrează cupru (țevi de cupru, plăci, fittinguri, materiale pentru lipit), biroul Campania europeană de promovare a țevilor din cupru din România reprezintă Institutul [European al Cuprului \(European Copper Institute\)](#), și întreține relații strânse cu organizațiile – care activează în domeniul dezvoltării pieței de cupru - din restul lumii. Sponsorul principal al programelor noastre este Asociația Internațională a Cuprului - [International Copper Association \(ICA\)](#).

Pentru informații suplimentare vizitați pagina noastră de web: [www.cupru.com](http://www.cupru.com)

Contact: Reprezentantul ROMANIA

530232 Miercurea Ciuc

Lunca Mare 27

Tel.: 0040 266 321077

Fax: 0040 266 321070

E-mail: [l.baro@promat-romania.ro](mailto:l.baro@promat-romania.ro)

Web: [www.cupru.com](http://www.cupru.com)

