

# OCCUPATIONAL DISEASES ASSOCIATED WITH THE WELDING PROCESS

## -PNEUMOCONIOZELE-

ARDELEANU Dragos

Facultatea de Inginerie Industrială și Robotica, Specializare, Specializare: Ingineria Securității și Sănătății  
În Munca, Master Anul I

Conducător științific : Conf. dr.ing. **Oana Chivu**

*ABSTRACT: In the last 30 years, due to the instability of the labor market and the labor force, the medical evolution of some diseases that have led to incurable diseases has been more difficult to follow. The lack of an employee's occupational medicine history to track the evolution of health has made this process difficult. That is why diseases have often been considered a current condition and not the consequence of exposure to toxins during professional activity. The paper addresses lung diseases in particular pneumoconiosis as the cause of occupational diseases and describes how to reduce the risk of disease for the profession of welder.*

*CUVINTE CHEIE: boala profesionala, pneumoconiozele, prevenire*

### 1. Introducere

#### 1.1 Efectele nocive asupra sănătății ale activității de sudare

Procesul de sudare se realizează prin degajări mari de gaze și fumuri datorită topirii în special al materialului de adaos. Reacțiile chimice dintre metalul vaporizat și aer generează gaze și oxizi de metal care prin condensare formează fum. Acest fum conține particule care pot fi inhalate.

Proprietățile chimice ale vaporilor de metal sunt diferite în funcție de aliajele folosite. Acestea pot conține fier, siliciu, sulf, fosfor, mangan etc., în funcție de materialele folosite. De asemenea compoziția și proporția acestora poate fi diferită în funcție de curentul de sudare, tipul de sudare și gazele de protecție.

#### 1.2 Ce sunt bolile legate de profesie

Boala legată de profesiune este boala cu determinare multifactorială, la care unii factori determinanți sunt de natură profesională.

Precizări legate de semnalarea, comunicarea, cercetarea și declararea bolilor legate de profesie le găsim în HG 1425 din 2006 pentru aprobarea normelor metodologice de aplicare a legii securității și sănătății în munca 319 din 2006. Astfel orice suspiciune de boală profesională inclusiv din intoxicația acută profesională se semnalează de către toți medicii indiferent de specialitate cu prilejul oricărei prestații medicale.

Medicul care suspectează o boală profesională sau o intoxicație acută profesională completează fișa de semnalare BP1, prevăzută în anexa nr. 19, și trimite bolnavul cu această fișă la unitatea sanitară de medicina muncii, respectiv clinica de boli profesionale sau cabinetul de medicina muncii din structura spitalelor, în vederea precizării diagnosticului de boală profesională ori de intoxicație acută profesională.

Cercetarea bolii profesionale se face de către medicul specialist de medicina muncii din cadrul autorității de Sănătate Publică Județeană sau a Municipiului București.

Acesta demarează cercetarea după primirea fișei de semnalizare BP1 în termen de 7 zile. Cercetarea are ca scop confirmarea sau infirmarea caracterului profesional ale îmbolnăvirii respective și se finalizează cu un proces verbal de cercetare conform Anexei nr. 20.

Pe baza confirmării caracterului profesionala îmbolnăvirii și medicul de medicina muncii care a efectuat cercetarea declară cazuri de îmbolnăvire profesională completând fișa de declarare a cazului de boală profesională BP2 iar aceasta va fi avizată de către Direcția de Sănătate Publică Județeană sau a Municipiului București.

Toate cazurile de îmbolnăvire profesională se declara la ultimul angajator unde a lucrat bolnavul și unde există factorii de risc ai boli profesionale respective evidențiați prin documentele oficiale de la Direcția de Sănătate Publică

Bolile profesionale cu diagnosticul de pneumoconioza se declară numai pe baza diagnosticului precizat de către comisiile de pneumoconioze de la nivelul clinicilor de boli profesionale.

## 2. Morbiditatea profesionala in Romania

Conform datelor Institutului National de Sănătate Publica morbiditatea profesionala in perioada 2005-2017 a fost următoarea:

Tabel 1

Anul	Număr de cazuri noi
2005	1002
2006	910
2007	1353
2008	1286
2009	1380
2010	1065
2011	929
2012	879
2013	982
2014	1036
2015	854
2016	627
2017	553

Situația cazurilor nou declarate, repartizate pe tipuri de diagnostic prezentata in Tabelul 2:

Tabel 2

Boala	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>TOTAL CAZURI</b>	<b>1002</b>	<b>910</b>	<b>1353</b>	<b>1286</b>	<b>1366</b>	<b>1065</b>	<b>929</b>	<b>879</b>	<b>982</b>	<b>1036</b>	<b>854</b>	<b>627</b>	<b>553</b>
BP prin suprasolicitare prof. din care:	46	49	133	218	394	308	301	263	336	274	342	314	258
– ap. locomotor	34	47	117	197	384	300	296	258	336	273	333	313	257
– alte aparate/sisteme	2	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1
Silicoză si silico-tbc	209	268	268	308	282	305	237	203	288	293	246	146	167
Bronșită cronică si BPOC	71	62	152	193	174	64	23	29	83	73	72	29	25
Astm bronșic	98	105	119	90	149	43	32	26	29	17	30	20	24
BP determinate de zgomot	213	153	302	178	145	90	67	44	48	23	19	27	21
Intoxicații	200	146	122	87	58	16	16	12	16	16	35	13	2
Boli prof. determinate de vibrații	56	32	35	43	30	28	5	4	7	5	3	5	5
Azbestoză	12	10	10	8	24	37	109	173	72	249	20	11	5
Boli infecțioase, parazitare	42	20	42	23	22	46	8	31	16	7	3	18	24
Afectiuni dermatologice	23	10	25	19	8	12	5	13	9	8	8	5	2
Rinita alergică	0	3	4	3	8	3	4	9	8	4	9	5	0
Cancer profesional	1	3	1	3	2	7	6	3	5	4	7	3	0
Afectiuni oculare	0	5	6	3	2	3	1	2	0	3	2	0	0
Ulcer, perforație de sept nazal (crom)	1	1	0	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0
Alte afectiuni pulmonare benigne	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	21
Alte boli profesionale	30	43	134	109	67	101	115	67	8	50	58	6	-

La nivelul anului 2017 patologia pulmonară, incluzând bronșita acută și cronică, BPOC, astmul bronșic alergic și non-alergic, precum și alte afecțiuni pulmonare benigne reprezintă 12,65% din total, cu un număr de 70 de cazuri (vezi figura 1).

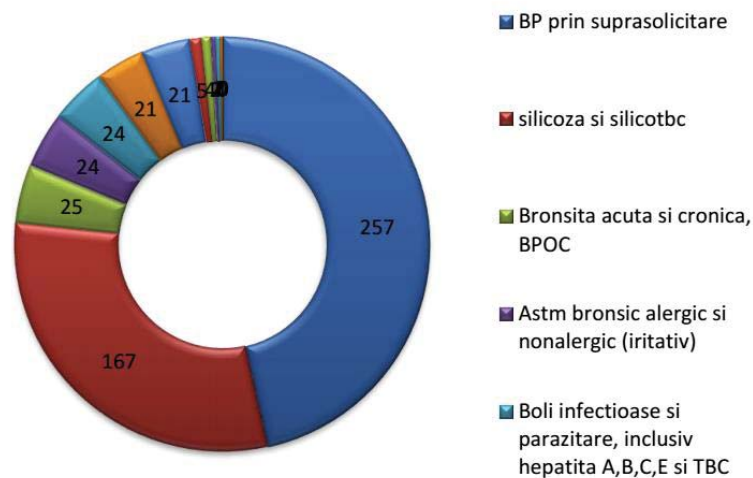


Fig. 1. Morbiditatea profesionala la nivelul anului 2017

### 3. Bolile pulmonare asociate procesului de sudura

Tabelul cu boli profesionala cu declarare obligatorie se regăsește în Anexa 22 din HG 1425 din 2006 norme metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în munca 319 din 2006. La punctul 8 din anexa regăsim “Boli ale aparatului respirator”. Dintre acestea am extras bolile care pot fi asociate procesului de sudura.

Boala	Noxă profesională
Pneumoconioze cauzate de alte pulberi anorganice	Antimoniu = stibiu (stibioză), bariu (baritoză), caolin (caolinoză), fibre minerale artificiale, mică (micatoză), nefelină - apatită, olivină (olivinoză), oxid de ceriu, oxizi de fier (sideroză), perlit, pulberi anorganice mixte, staniu (stanioză), talc (talcoză), tantal, titan, tungsten, vanadiu, wolfram, zirconiu și altele
Fibroză pulmonară	Substanțe chimice (gaze, fumuri și vapori) - inclusiv gaze de furnal, gaze de sudură și altele
BPOC	Alte pulberi anorganice
	Substanțe chimice (gaze, fumuri și vapori)
Rinite	Alergeni respiratori profesionali
	Iritanți respiratori profesionali
Astm bronșic alergic	Alergeni respiratori profesionali
Astm bronșic nonalergic (iritativ)	Iritanți respiratori profesionali

Bronșită acută și cronică	Alte pulberi anorganice
	Pulberi organice
	Substanțe chimice (gaze, fumuri și vapori)

#### 4. Pneumoconiozele

##### 4.1 Cauzele apariției pneumoconiozelor

“Pneumoconiozele sunt boli cronice ale plămânilor, produse de inhalarea prelungită a unor concentrații ridicate de pulberi fin dispersate, de natură minerală. Ele sunt caracterizate prin **fibroză pulmonară**.

Pneumoconiozele se împart în două mari categorii: cu forme sclerogene și nesclerogene. Cele sclerogene pot fi maligne (pulberi de cuarț, azbest) sau benigne (oxid de fier, cărbune).

În instalarea pneumoconiozei au o importantă capitală 3 parametri corelați între ei:

##### a. Gradul de dispersie a pulberilor

Numai particulele cu diametrul sub 5  $\mu\text{m}$  (microni) au posibilitatea de a pătrunde până în alveolele pulmonare și apoi în interstițiul pulmonar și au capacitatea de a se menține mai mult timp în aerul locului de muncă, de a fi vehiculate prin curenți de aer și de a nu se depune. Cele mai nocive sunt particulele cu diametrul sub 5 - 0,5  $\mu\text{m}$ . Particulele mai mari de 5  $\mu\text{m}$  joacă un rol indirect în etiologia pneumoconiozelor deoarece, depunându-se pe bronhii și producând reacții bronșice, îngreunează procesul general de epurare bronșică. Particulele mai mici de 0,5  $\mu\text{m}$  intră și ies din aparatul respirator odată cu aerul inspirat și expirat.

##### b. Concentrația de pulberi microscopice în atmosfera locurilor e muncă

Riscul pentru pneumoconioze începe la o concentrație de pulberi de  $\geq 40$  particule/cm<sup>3</sup>.

##### c. Durata de expunere profesională pneumoconiogenă este în medie de 15 ani, dar poate varia larg, de la 4-5 ani de expunere, sau chiar mai puțin, până la 20 ani sau mai mult.”<sup>1</sup>

Debutul bolii poate fi accelerat de către starea de sănătate pulmonară a lucrătorilor, de preexistența unor afecțiuni bronhopulmonare. De asemeni caracteristicile mediului de muncă, cum ar fi, temperaturile scăzute, curenții de aer sau umiditatea crescută pot constitui factori favorizanți.

##### 4.2 Simptome

Conform celui mai mare registru IPF (idiopathic pulmonary fibrosis) cele mai frecvente simptome sunt:

- Dispneea (respirația îngreunată)
- Ralurile crepitante de tip velcro - acestea sunt raluri crepitante care pot fi auzite la sfârșitul inspirului și sunt cauzate de afectarea porțiunii distale a căilor aeriene prin procesul de fibroză.

<sup>1</sup> Îndrumare metodică “Pneumoconiozele” Sergiu Marconvschi, Eudochia Terna - Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”

- Tusea cronică – 74,5% dintre pacienții acuză, ca unul dintre principalele simptome, tusea seacă.
- Oboseala epuizarea fizică și psihică la bolnavii este asociată cu probleme de respirație și cu o calitate mult scăzută a somnului.
- Degetele hipocratice. Sunt prezente la 20–25 % dintre pacienți. Aceste modificări ale degetelor apar atunci când corpul primește mai puțin oxigen. Unghiile devin mai late și convexe în stadiile tardive ale bolii.
- Durerile musculare și articulare.
- Edemele. Pe măsură ce procesul de fibroză avansează, ventriculul drept este mult mai sollicitat pentru a pompa suficient sânge care să ajungă la plămâni pentru oxigenare. Acest fenomen determină edeme la membrele inferioare sau ascită.

### 4.3 Diagnosticare

Diagnosticarea fibrozei pulmonare este dificilă deoarece se confundă frecvent cu alte afecțiuni pulmonare.

Diagnosticarea se face de medicul pneumolog care poate recomanda efectuarea următoarelor teste:

- Tomografiile computerizate pentru verificarea existenței fibrozei în plămâni
- Analize de sânge pentru verificarea nivelului de oxigen din sânge sau pentru a măsura nivelurile de proteine asociate
- Testarea lichidului BAL - Lavajul bronhoalveolar (BAL) este o procedură care presupune trecerea unui tub cu o cameră (bronhoscop) prin gură sau nas și inserarea unei soluții într-o mică parte a plămânului. Această soluție, cunoscută sub numele de lichid BAL, este apoi colectată și analizată la microscop pentru a vedea dacă celulele care au fost preluate de lichid par sănătoase
- Biopsie pulmonară - O biopsie pulmonară implică prelevarea unei mici părți a plămânilor (anumite țesuturi) pentru analiză. Acest lucru se poate realiza prin introducerea unui tub cu o cameră (bronhoscop) prin gură sau nas pentru a colecta țesutul. Poate fi realizată și ca procedură chirurgicală, astfel încât să fie necesară o spitalizare de scurtă durată.

### 4.4 Tratamentul și profilaxia bolilor profesionale identificate

În acest moment nu există tratament care se vindece fibroza pulmonară. Aceasta poate fi ținută doar sub control. De aceea este importantă diagnosticarea acesteia din fază incipientă cu scopul de a bloca evoluția bolii. Medicamentele antifibrotice încetinesc rata de evoluție a fibrozei în plămâni.

În anumite situații poate fi recomandat transplantul pulmonar. Acesta poate implica unul sau ambii plămâni. Cu toate acestea, acest tratament nu este întotdeauna o opțiune, din cauza lipsei de donatori de plămâni disponibili la nivel mondial și a restricțiilor de vârstă pentru acestea.

În profilaxia bolii trebuie eliminați sau reduși factorii favorizanți:

- Renunțarea la fumat
- Evitarea infecțiilor pulmonare
- Monitorizarea periodică pentru ajustarea tratamentului
- Îngrijirea paliativă este furnizată persoanelor cu afecțiuni cronice, ale căror simptome sunt severe și le afectează semnificativ bunăstarea

## 5. Ce măsuri se pot lua pentru prevenirea îmbolnăvirii

### 5.1 Măsurarea și aprecierea factorilor nocivi la locul de muncă

Imisiile reprezintă transferul poluanților în atmosfera către un receptor (omul și factorii sistemului sau ecologic, bunuri materiale etc.).

Clasificarea pulberilor după forma particulei este următoarea:

- Pulberi sedimentabile
- Pulberi suspendabile totale (TSP) diametru mai mic sau egal cu 50  $\mu\text{m}$
- PM 10 pulberi suspendabile cu diametru mai mic sau egal cu 10  $\mu\text{m}$
- PM 2.5 pulberi suspendabile cu diametru mai mic sau egal cu 2.5  $\mu\text{m}$

Numai particulele cu diametrul sub 5  $\mu\text{m}$  au posibilitatea de a pătrunde până în alveolele pulmonare. Măsurarea pulberilor PM 10 și PM 2.5 se face cu ajutorul metodei gravimetrice conform SR EN 12341:2014.

### 5.2 Limitele maxim admise

Limitele maxim admise ale noxelor la locurile de munca sunt prezentate în Anexa 1 - Valori-limită obligatorii de expunere profesională la agenți chimici și Anexa 4 - Valori-limită pentru pulberi din Hotărârea 1218/2006 privind stabilirea cerințelor minime de securitate și sănătate în muncă pentru asigurarea protecției lucrătorilor împotriva riscurilor legate de prezența agenților chimici.

### 5.3 Măsuri tehnice

Măsurile tehnice implică folosirea de echipamente de captare a fumului de sudare la sursa:

- a. Echipament mobil de captare a fumului



Foto 1

- b. Utilizarea de pistoale MIG/MAG cu absorbție de noxe



Foto 2



- c. Unitate mobila de extragere a fumului



Foto 3

## 6. 1. Măsuri organizatorice

- a. Ventilarea locurilor de munca

Ventilarea naturală sau mecanică trebuie să asigure condiții de calitate a aerului: puritate, temperatură, umiditate și viteză confortabilă a curenților. Sistemul de ventilație trebuie bine întreținut și verificat în mod regulat. Se vor efectua periodic determinări de noxe.

- b. Organizarea locurilor de munca

Locurile de muncă trebuie organizate la distanță unul de altul. Lucrătorii care desfășoară alte activități trebuie să aibă locurile de muncă organizate astfel încât să nu interfereze cu activitatea sudorilor.

- c. Reducerea expunerii lucrătorilor

Locurile de sudare trebuie prevăzute cu panouri pentru a limita expunerea celorlalți lucrători. Acestea au rolul de :

- A filtra radiațiile UV
- A reduce reflexia luminii de sudură
- A reduce împrăștierea gazelor de sudura

Locurile de munca vor fi semnalizate corespunzător

- d. Evaluarea riscurilor de accidentare și îmbolnăvire profesională

Evaluarea riscurilor de accidentare și îmbolnăvire profesională are ca scop identificare a riscurilor care poate afecta securitatea și sănătatea lucrătorilor la locul de muncă. În urma evaluării putem stabili măsurile de protecție colectivă și măsurile de protecție individuală de asemeni măsuri tehnice și organizatorice pentru prevenirea accidentelor și îmbolnăvirilor profesionale.

- e. Instruirea lucrătorilor

Lucrătorii trebuie instruiți cu privire la riscurile de accidentare și îmbolnăvire profesională și a modului în care se pot proteja la locul de muncă.

Cadru legislativ obligă organizarea instruirilor cel puțin în trei faze: la angajare, la locul de muncă și periodic.

Personalul trebuie instruit pentru acordarea primului ajutor astfel încât să poată interveni în caz de necesitate

f. Acordarea de echipament individual de protecție

Acordarea echipamentului individual de protecție este prevăzută prin lege și are scopul de a reduce expunerea la riscuri care nu pot fi eliminate prin măsuri de protecție colectivă.

6.2. Măsuri igienico- sanitare

Lucrătorii trebuie să aibă la dispoziție vestiare corespunzătoare unde să își poată depozita îmbrăcămintea de lucru. Îmbrăcămintea personal trebuie depozitată separat.

Locurile de muncă trebuie prevăzute cu un număr suficient de chiuvete și toalete. Trebuie să se asigure materiale de curățare. Lucrătorul trebuie să aibă posibilitatea de a se spăla și curăța înainte de servirea mesei și înainte de a pleca acasă.

Spațiul de lucru trebuie dotat cu încăpere pentru acordarea primului ajutor și cu materiale de prim ajutor.

De asemenea la temperaturi de peste 37 grade Celsius corelate cu condiții de umiditate mare, pot fi echivalate cu acest nivel trebuie acordată apa minerală (2l/persoana).

Se recomandă acordarea de lapte antidot în cantitate de 0.5 l/persoana/zi,

6.3. Monitorizarea stării de sănătate a lucrătorilor

Monitorizarea stării de sănătate a lucrătorilor este legiferată prin Hotărârea 355 din 2007 privind supravegherea sănătății lucrătorilor.

Serviciile medicale profilactice prin care se asigură supravegherea sănătății lucrătorilor sunt: examenul medical la angajarea în muncă, de adaptare, periodic, la reluarea activității, supraveghere specială și promovarea sănătății la locul de muncă.

Frecvența examenului medical periodic este stabilită prin fișele întocmite conform modelului prevăzut în anexa nr. 1 și poate fi modificată numai la propunerea medicului specialist de medicina muncii, cu informarea angajatorului.

## 6. Concluzii

Meseria de sudor este predispusa la apariția bolilor profesionale bronho-pulmonare datorită procedurii de lucru și mediului de muncă. Procedura de sudare implică degajări de substanțe chimice și fumuri. Acest aspect poate afecta și alți participanți la procesul de muncă.

Însă expunerea la noxe poate fi redusă prin luarea unor măsuri tehnice de protecție care să capteze fumul și gazele de la sursă, organizatorice prin acordarea de echipament individual de protecție corespunzător, asigurarea de ventilație naturală și ergonomia locului de muncă, igienico-sanitare prin acordare de materiale de curățare și asigurarea de anexe sanitare.

De asemenea prin monitorizare medicală de la angajare și periodic se poate urmări și detecta din timp o posibilă afecțiune sau alte afecțiuni care pot favoriza declanșarea bolii.

Luarea de măsuri preventive asigură reducerea semnificativă a probabilității de îmbolnăvire a lucrătorilor.



## **Bibliografie**

- [1]. [www.europeanlung.org](http://www.europeanlung.org)
- [2]. <https://erj.ersjournals.com/>
- [3]. Legea 319 din 2006 a securitatii si sanatatii in munca
- [4]. Hotararea 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006
- [5]. Hotararea 355/2007 privind supravegherea sănătății lucrătorilor
- [6]. Autori: Dr. Lavinia Delia Călugăreanu, medic primar Medicina muncii, Dr. Felicia Steliana Popescu, medic primar Medicina muncii “Morbiditatea profesională în România Anul 2017”, Institutul Național De Sănătate Publică, București
- [7]. Autori: Sergiu Matcovschi - Dr. hab. în medicină, profesor universitar si Eudochia Țerna - Dr. în medicină, conferențiar universitar, “Pneumoconiozele (Silicoza și azbestoza)” Instituția Publică Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”