



Friction Stir Welding European Qualifications

## CU5 –Sănătate & Protecția Muncii

FSW Specialist & Engineer



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

# 5. Norme de sănătate și protecția muncii

- 5.1 – Plan pentru asigurarea sănătății și securității muncii
- 5.2 – Măsuri generale de asigurare a sănătății și securității muncii
- 5.3 – Măsuri specifice de asigurarea sănătății și securității muncii la sudarea FSW
- 5.4 – Cauze și riscuri de producere accidente
- 5.5 – Măsuri pentru prevenirea și reducerea riscurilor
- 5.6 – Lista extinsă de riscuri
- 5.7 – Riscuri și accidente asociate la sudarea FSW

## 5.1 – Plan pentru asigurarea sănătății și securității muncii (Reglementări pentru siguranță)

### Scop și reguli de protecție ale companiei

- ✓ Context
- ✓ Scop
- ✓ Organizare
- ✓ Asigurare

### Plan de management

- ✓ Cerințe legale
- ✓ Cerințe Administrative
- ✓ Raportare accidente și investigare
- ✓ Roluri și responsabilități

- Identificarea și evaluarea riscurilor și a pericolelor
- Numiri responsabili
- Proceduri de bază și de urgență
- Regulament de lucru

Nu există reguli specifice de protecție privind sudarea FSW deoarece nu prezintă pericole particulare pentru operator.

Măsuri generale de protecție trebuie luate privind:

- ✓ Ergonomia
- ✓ Interațiuni operator-echipament



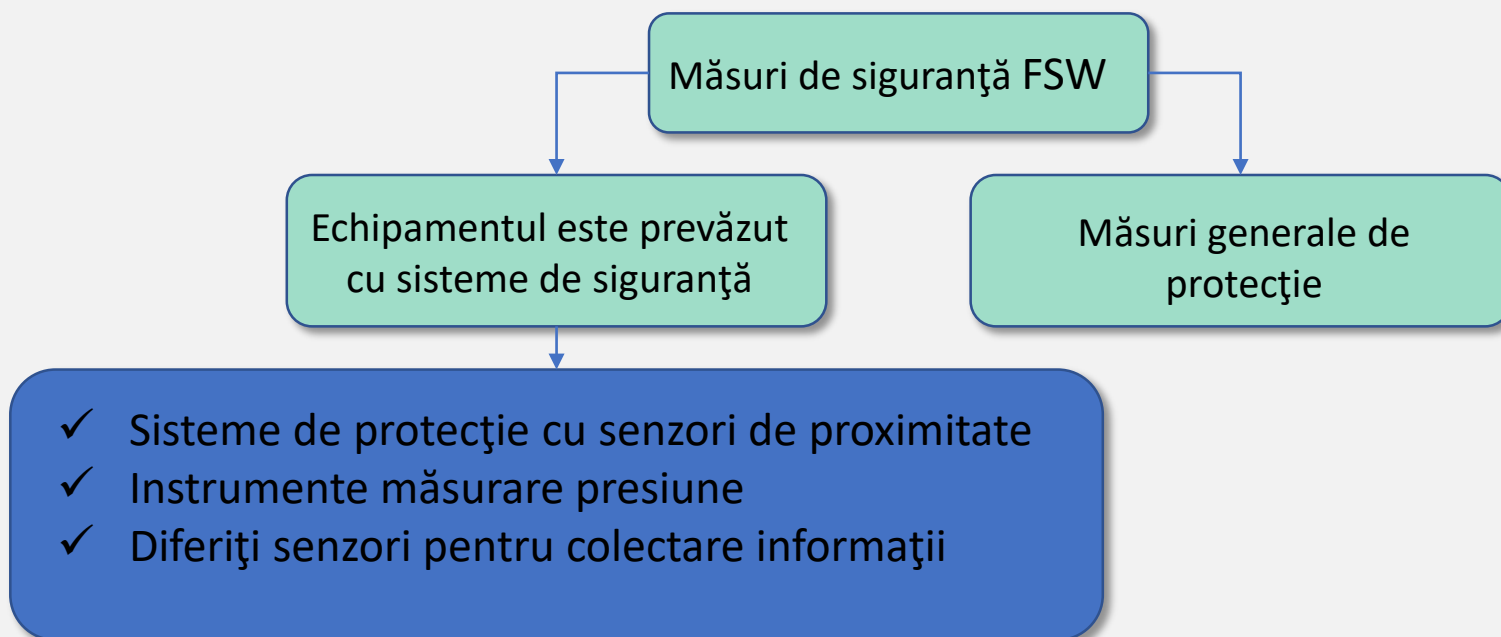
**BS EN ISO 13857:2008** – Siguranța echipamentelor. Distanțe de siguranță pentru evitarea zonelor de pericol aflate în raza membrilor inferioare și superioare.

## 5.2 – Măsuri generale de asigurare a sănătății și securității muncii

- Îndatoririle operatorului
- Locul de muncă
- Echipamentul personal de protecție (EPP)
- Manual de operare echipament
- Respectarea dispozițiilor echipamentului de lucru
- Raportarea accidentărilor și a îmbolnăvirilor
- Raportarea îmbolnăvirilor profesionale
- Timpul de lucru

## 5.3 – Măsuri specifice de asigurarea sănătății și securității muncii la sudarea FSW

- ✓ Proces ce nu implică riscuri speciale
- ✓ Riscurile asociate cu FSW sunt foarte reduse
- ✓ Nu se degajă fum sau gaze
- ✓ Nu se emit radiații periculoase (ultraviolet)



## 5.4 – Cauze și riscuri de producere accidente

- Evaluare necorespunzătoare a calificării operatorului
- Operator neinformați asupra riscurilor de operare echipament
- Pregătire necorespunzătoare operator
- Operatorul nu respectă regulile de sănătate și protecția muncii (PM)
- Locul de muncă nu corespunde cerințelor de sănătate și PM
- Operatorul nu manipulează atent echipamentul
- Operatorul lucrează peste programul normal de lucru
- Operatorul încalcă procedurile de lucru
- Lipsa monitorizării și supravegherii operatorilor
- Presiune exercitată asupra operatorului privind norma planificată
- Probleme de comunicare (Între schimburi, management și personal)

## 5.4 – Cauze și riscuri de producere accidente

- Teste și inspecții conduse incorect
- Instalare necorespunzătoare, fără evaluarea riscurilor
- Întreținere neadecvată a echipamentului
- Mentenanță necorespunzătoare (termene depășite)
- Defecțiuni la sistemele de siguranță
- Teste de siguranță efectuate necorespunzător
- Control și monitorizare echipament neadecvat
- Defecte de echipament neprevăzute în procedurile de asigurare a calității
- Plan de evaluare a riscurilor necorespunzător
- Repetarea unor erori din incidente anterioare

## 5.5 – Măsuri pentru prevenirea și reducerea riscurilor

- ✓ Evaluarea riscurilor
- ✓ Reducerea riscurilor
- ✓ Planul de contingență

Obiectivele planificării de contingență sunt:

- controlul pierderilor,
- asigurarea continuității operațiunilor cheie ale organizației în timpul crizei.



## 5.6 – Riscuri și accidente asociate la sudarea FSW

- ✓ Pericole generale de natură electrică și mecanică
- ✓ Arsuri de piele
- ✓ Tăieturi de la muchii ascuțite (piese metalice)

## 5.6 – Riscuri și accidente asociate la sudarea FSW

### Riscuri de natură electrică

- Principalele riscuri din această categorie sunt electrocutarea și incendiile
- Conductori electrici cu izolație necorespunzătoare sau cu conexiuni slăbite pot conduce la producerea unor scurtcircuite

Pentru a reduce riscul, operatorul trebuie întotdeauna:

- Să verifice vizual starea conductorilor și a echipamentului înainte de utilizare
- Să verifice dacă echipamentul funcționează normal, înainte de a lucra efectiv
- Să verifice dacă echipamentele situate lângă surse de apă sunt izolate și legate la pământare
- Să oprească și să decupleze de la curent echipamentul, dacă lichidul de răcire a pătruns la instalația electrică a mașinii

## 5.6 – Riscuri și accidente asociate la sudarea FSW



Conductori electrici  
cu izolație  
necorespunzătoare



Etichetă vizuală de avertisment  
privind riscul de electrocutare

## 5.6 – Riscuri și accidente asociate la sudarea FSW

### Riscuri de natură mecanică

- Echipamente cu componente ce se rotesc, precum cele de la sudarea FSW, pot agăța haine sau păr (lung) provocând accidente grave. Există deasemenea posibilitatea ca anumite părți (așchii) să fie antrenate și proiectate, creând riscuri suplimentare, ex. leziuni ale ochilor.

### Pentru a reduce riscurile, operatorul trebuie întotdeauna:

- Să verifice zilnic starea mașinii înaintea începerii efective a lucrului, asigurându-se că componentele cinematice ale mașinii (arbori, curele, roți de curea) sunt protejate cu ecrane de protecție
- Pe durata sudării să poarte ochelari de protecție, deoarece fragmente de piseă sau din sculă pot fi desprinse și proiectate către persoanele din jur
- Să nu atingă/prindă cu mâini neprotejate muchii ascuțite ale pieselor, să folosească mănuși de protecție pe durata manipulării acestora, cu excepția utilizării ecrane touch screen sau alte componente de control și comandă ale mașinii Să verifice dacă există suficient spațiu în jurul mașinii, pentru a preveni eventuale coliziuni între operator și aceasta
- Părul lung și hainele largi trebuiesc prinse strâns lângă corp, obiecte ce atârnă trebuiesc evitate (lanțuri, coliere etc)
- Să poarte încălțăminte de protecție cu protecție la vârf, pentru a proteja piciorul de obiecte care pot cădea accidental.

## 5.6 – Riscuri și accidente asociate la sudarea FSW



**Incălțăminte de protecție  
cu protecție la vârf**



**Mănuși de protecție**



**Ochelari de  
protecție și  
avertisment vizual  
de risc pentru ochi**

## 5.6 – Riscuri și accidente asociate la sudarea FSW

Pe durata lucrului pe echipamente convenționale pentru sudarea FSW sau pe echipamente dedicate, operatorul trebuie:

- să fie atent la componentele în mișcare, care pot prinde, răni degetele
- să fie atent la obiecte grele, care pot cădea accidental de pe masa mașinii

## 5.6 – Riscuri și accidente asociate la sudarea FSW



Simbol de avertizare risc de  
prindere degete



Exemple de risc

## 5.6 – Riscuri și accidente asociate la sudarea FSW

Pe durata operării echipamentelor FSW robotizate, operatorul trebuie să-și amintească că:

- Intrarea neautorizată într-o regiune de siguranță a unei persoane nefamiliarizată cu regulile de protecție specifice echipamentelor robotizate, poate conduce la accidente grave
- Există posibilitatea ca avarii la sistemul de comandă ale robotului (de natură hidraulică, electrică, pneumatică), ale sistemului de control, software, interferențe electromagnetice și radio, pot determina o comportare imprevizibilă a robotului și să mărească astfel riscul de producere a unor accidente.

## 5.6 – Riscuri și accidente asociate la sudarea FSW



## 5.6 – Riscuri și accidente asociate la sudarea FSW

Procesul de sudare FSW poate produce zgomote la un nivel ridicat, dar riscul principal provine de la piesele sudate, înainte și după sudare

- Expunerea de durată la zgomote ce depășesc 85 decibeli (dB), contribuie la degradarea cumulativă a urechii interne, ceea ce mai departe conduce la pierderea permanentă a auzului la anumite frecvențe. Dacă condițiile de lucru ale operatorului sunt de natură să depășească pragul de zgomot de 85 dB, angajatorul trebuie să furnizeze căști de protecție, care trebuie purtate obligatoriu. În alte situații ale nivelului de zgomot, căștile de protecție pot fi asigurate la solicitarea angajaților.
- Zgomotele foarte puternice pot perfora timpanul. Acesta se poate vindeca, însă de fiecare dată cicatricile rămase vor afecta sensibilitatea acestuia, scăzând auzul corespunzător.

## 5.6 – Riscuri și accidente asociate la sudarea FSW

- Pe durata sudării FSW se generează căldură prin frecare, temperatura maximă putând atinge valoarea de 0.8 din temperatura de topire a materialului, piesele și elementul rotitor putând fi foarte fierbinți. Încălzirea acestora putând produce incendii sau arsuri accidentale. Imediat după sudare, operatorul trebuie să poarte mănuși rezistente la temperaturi înalte pentru a manipula piesele sau scula.
- Operatorul trebuie să lase un timp suficient pentru răcirea pieselor și a sculei, înainte de a le atinge cu mâna neprotejată. Temperatura piesei poate fi măsurată cu un pirometru optic.

## 5.7 – Bibliografie

1. HSE Gov.UK, “Welding fume - Reducing the risk.” [Online]. Available: <http://www.hse.gov.uk/welding/fume-welding.htm>. [Accessed: 07-Aug-2018].
2. ESAB AB Welding Automation and ESAB, “Friction Stir Welding - Technical Handbook.” [Online]. Available: [https://www.esabna.com/euweb/sa\\_handbook/585sa2\\_26.htm](https://www.esabna.com/euweb/sa_handbook/585sa2_26.htm). [Accessed: 18-Jul-2018].
3. D. Veljić et al., “Advantages of friction stir welding over arc welding with respect to health and environmental protection and work safety,” *Struct. Integr. Life*, vol. 15, no. 2, pp. 111–116, 2015.
4. S. B. ; D. R. D.Muruganandam, “HEALTH HAZARDS DUE TO VARIOUS WELDING TECHNIQUES AND ITS REMEDY BY FRICTION STIR WELDING (FSW),” *Int. J. Res. Aeronaut. Mech. Eng.*, vol. 2, no. 3, pp. 96–101, 2014.
5. D. Lohwasser and Z. Chen, “Friction Stir Welding: From Basics to Applications. 2010”.
6. Magino Project, “Magino Project Environmental Impact Statement Technical Support Document, Health and Safety Management Plan” [Online]. Available: <https://www.ceaa.gc.ca/050/documents/p80044/119456E.pdf>. [Accessed: 30-April-2019]
7. Health and safety plan generic [Online]. Available: <https://pt.slideshare.net/firstpick/health-and-safety-plan-generic> [Accessed: 30-April-2019]
8. [Online]. Available: <https://worksmart.org.uk/health-advice/health-and-safety/employer-duties/what-are-main-health-and-safety-regulations> [Accessed: 30-April-2019]
9. UK Legislation [Online]. Available: <http://www.legislation.gov.uk/> [Accessed: 30-April-2019]
10. Q&As on business and working time [Online]. Available: [https://www.ilo.org/empent/areas/business-helpdesk/faqs/WCMS\\_DOC\\_ENT\\_HLP\\_TIM\\_FAQ\\_EN/lang-en/index.htm#Q6](https://www.ilo.org/empent/areas/business-helpdesk/faqs/WCMS_DOC_ENT_HLP_TIM_FAQ_EN/lang-en/index.htm#Q6) [Accessed: 30-April-2019]
11. [Online]. Available: <https://www.peninsulagrouplimited.com/guides/maximum-working-hours/> [Accessed: 30-April-2019]
12. [Online]. Available: <https://www.gov.uk/maximum-weekly-working-hours> [Accessed: 30-April-2019]
13. Julie Bell & Nicola Healey, “The Causes of Major Hazard Incidents and How to Improve Risk Control and Health and Safety Management: A Review of the Existing Literature” [Online]. Available: [http://www.hse.gov.uk/Research/hsl\\_pdf/2006/hsl06117.pdf](http://www.hse.gov.uk/Research/hsl_pdf/2006/hsl06117.pdf) [Accessed: 30-April-2019]
14. Nuno Mendes, Pedro Neto, Altino Loureiro, António Paulo Moreira, “Machines and control systems for friction stir welding: A review” [Online]. Available: [http://www2.dem.uc.pt/pedro.neto/PUB/IJ/IJ\\_25.pdf](http://www2.dem.uc.pt/pedro.neto/PUB/IJ/IJ_25.pdf) [Accessed: 30-April-2019]
15. Integral University Lucknow, “Friction Stir Welding (FSW) – An Environment Friendly Joining Process” [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/profile/Anees\\_Siddiqui4/publication/299653387\\_FRICTION\\_STIR\\_WELDING\\_FSW-AN\\_ENVIRONMENT\\_FRIENDLY\\_JOINING\\_PROCESS/links/5703d3f908ae44d70ee057cb/FRICTION-STIR-WELDING-FSW-AN-ENVIRONMENT-FRIENDLY-JOINING-PROCESS.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Anees_Siddiqui4/publication/299653387_FRICTION_STIR_WELDING_FSW-AN_ENVIRONMENT_FRIENDLY_JOINING_PROCESS/links/5703d3f908ae44d70ee057cb/FRICTION-STIR-WELDING-FSW-AN-ENVIRONMENT-FRIENDLY-JOINING-PROCESS.pdf)



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



Friction Stir Welding European Qualifications

# Thank you