



## **Development of Harmonized Training of Welding Specialists**

Marina MANILOVA

Bulgarian Academy of Science, Institute of Metal Science, Equipment, and Technologies  
with Center for Hydro- and Aerodynamics “Acad. A. Balevski”, Sofia, Bulgaria,  
e-mail: [mamanil@abv.bg](mailto:mamanil@abv.bg)

### **Abstract**

The International and European systems for qualification of welding personnel (IHTQS) is reliable guarantee for increased quality of training consistent with international accepted criteria of the educational programs and plans. In this article the system IHTQS is reviewed. Besides the classical form for education – 100% presence in class room of the candidates for training, a modern tool is the distance learning teaching with application of computer approach and technologies. The specific features of the harmonized training of welding specialists in our country are considered. The latest amendments to the welding coordination standard are affected.

**Keywords:** Qualification, welding specialist, welding coordinator, training, education.

## **Развитие на хармонизираното обучение на специалисти по заваряване**

Марина МАНИЛОВА

### **1. Увод**

Образованието и обучението са широко признати като сила за хората, компаниите и страните и през последните десетилетия се раздават все по-голям брой висококачествени сертификати и дипломи на лица, присъдени от редица органи, организации и компании, представляващи голямо разнообразие заинтересовани страни и интереси. Повечето от тези дипломи обаче се присъждат извън системата за международно признаване и това е от голямо значение за Европа.

Компетентността на заваръчния персонал е ключ към успеха на всяко предприятие, извършващо заваръчни дейности. Качеството на заваряване може да бъде постигнато само от персонал с и без висше образование, но с адекватно ниво на компетентност. Понастоящем на европейско и международно ниво има следните кариерни пътеки в заваряването: Международен/Европейски заварчик, Международен/Европейски практик по заваряване, Международен/Европейски специалист по заваряване, Международен заваръчен технолог, Международен/Европейски заваръчен инженер, Международен/Европейски заваръчен инспектор и други [1].

Необходимостта в индустрията да има международна квалификация беше отправна точка за създаване на хармонизирана система за обучение и квалификация, изградена от Европейската федерация по заваряване (EWF) за професионалисти в заваръчните технологии. Тази система, започнала през 1992 г., се разширява успешно, защото е подкрепена от стабилна и прозрачна система за качество, разработена и внедрена, която се признава от цялата верига участващи лица и организации, институции за обучение, национални сертификационни органи, компании, обучители и обучаващи се. Сега тя се прилага в 44 държави и е призната в цял свят. Обсъден е и скоросен опит от сътрудничеството между национален орган и университет за присъждане на магистърска

степен. Това е напълно в съответствие с препоръките на ЕС за обмен между системи за обучение и образование [2].

В ерата на глобализацията хората трябва да използват своите квалификации в повече от една държава, а работодателите трябва да могат да оценят нивото на умения и компетенции, които техните служители притежават. Така международното измерение и позицията на образованието в глобалната сфера е изключително важно в международните, националните и институционалните диалози повече от всякога. Помага на обучаващите се да развият международна информираност и междукултурни умения. Тази тенденция е особено видима в сектори като транспорта, където международни организации, секторни органи и мултинационални компании вече играят ключова роля при определянето и присъждането на квалификации и по този начин при определянето на изискванията за умения и компетентности.

Освен това през целия си живот човек може да получи академична квалификация, както и квалификация за обучение и няма система за разпознаване и интегриране на двете системи.

Европейските университети признават академични степени в Европа въз основа на Европейската система за трансфер на кредити (ECTS), докато подобна система за професионално образование и обучение (ECVETS) се разработва и се очаква кореспонденция между системите за образование и обучение (ECVET, 2016).

Европейската квалификационна рамка (ЕКР) за обучение през целия живот предоставя обща справка за сравнение между националните квалификационни рамки. Тя разполага с набор от инструменти, които позволяват да се декодират различни квалификационни системи и техните нива.

## **2. Развитие на системата разработена от EWF**

Повишаването на конкурентоспособността на ЕС в производството е една от целите, определени за периода 2014-2020 г., която се очаква да увеличи заетостта и оборота на европейските компании. В производствения сектор заваряването в крайна сметка е най-използваната технология с признато значение както по отношение на заетостта, така и по отношение на добавената стойност.

Изчерпателно проучване, проведено в Германия през 2013 г. въз основа на данни, събрани в европейски организации, статистически анализ и моделиране, доведе до резултати, които показват, че общата добавена стойност, генерирана от европейската присъединяваща се индустрия, е около 66 милиарда евро годишно и изчислява, че малко над 1,2 милиона човека работят в заваряването и свързани технологии. Технологията за заваряване участва в повечето произведени продукти или компоненти, от транспортната индустрия, до производството на енергия, от макро- до микромащабни компоненти [3].

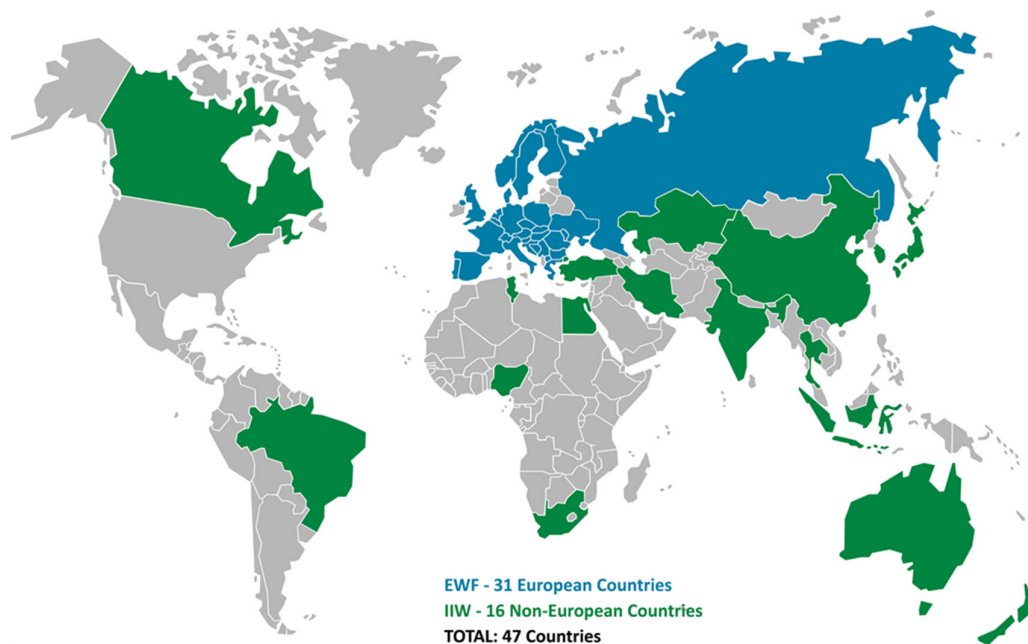
Ако заваряването не бъде извършено правилно, може да настъпи катастрофална повреда на заварената конструкция със сериозни щети за хората и значителни икономически загуби. Изчислено е, че разходите за ремонт на неприемливо заварено съединение могат да струват 5 до 6 пъти цената на заваряването, ако правилно е заварено от първия път [4]. Безопасността и печалбата зависят от добрия технически контрол на заваръчните операции, където знанията, компетентността и уменията на персонала играят важна роля. Ключовият персонал във всички дейности, свързани със заваряване, трябва да притежава подходящо ниво на компетентност в заваръчната технология и нейното приложение. В допълнение към наемането на компетентни и тествани заварчици, производителите на компании трябва да гарантират, че инженерите, дизайнерите и техниците, които се занимават със заваръчни въпроси на всички нива, притежават съответните компетенции. Това изискване е записано в стандарта EN ISO

14731 „Координация на заваряването — Задачи и отговорности“, който уточнява, че хората с отговорности, свързани със заваряването, трябва да могат да докажат, че са компетентни да изпълняват тези отговорности. Освен това, за да се спази EN ISO 3834 „Изисквания за качество при заваряване чрез стопяване на метални материали“, е необходимо също така да се спази EN ISO 14731.

През 1990 г. в страните-членки на ЕС, където се предлагаха курсове по заваряване, стартираха процес на хармонизиране на съдържанието на обучението и прилагането му по отношение на учебната програма на курса и часовете обучение, разпределени за всеки модул. Всеки курс е групиран в модули, всеки организиран в съдържателни единици, описани от относително изчерпателен брой учебни програми. Чрез използването на една учебна програма за всяко ниво на обучение и хармонизирана система за изпити, една и съща квалификация може да бъде присъдена във всяка държава.

Това се осъществява чрез организация, призната от националното общество на всяка страна-член на EWF, и назначена като упълномощен национален орган (ANB) за надзор на цялата система, включваща обучение, квалификация и сертифициране на персонала във всяка държава. Представители на тези ANB формират оперативното управление в рамките на EWF и номинират и одобряват водещи оценители и партньори, които осигуряват съответствието на всяка ANB с договорените правила. Най-общо ANB са отговорни на национално ниво за:

- 1) Оценка и мониторинг на одобрени органи за обучение (АТВ);
- 2) Провеждане на одити;
- 3) Оценяване на кандидатите за обучение и сертифициране;
- 4) Издаване на дипломи и сертификати.

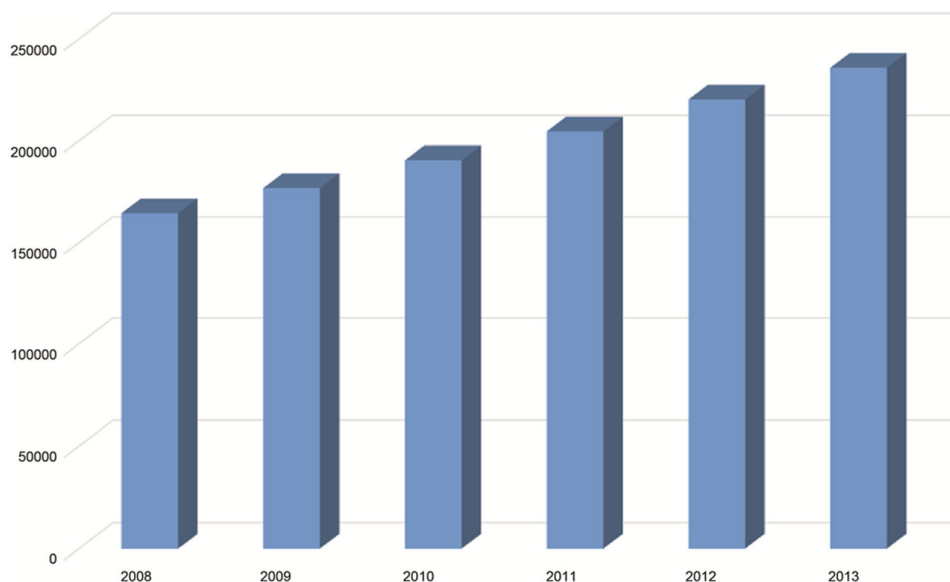


**Фигура 1 Географско разпределение на страните, използващи международната хармонизирана система за квалификация на заваръчен персонал**

С тази здрава система и след преговори с Международния институт по заваряване (IIW), който имаше подобна система, бяха добавени неевропейски страни, а мрежата в момента включва 46 държави (Фигура 1), използващи квалификациите на EWF/IIW,

общо 44 ANB, 683 АТВ и 26 ANBCC. Мрежата включва и 55 000 компании по целия свят.

Упълномощените органи за обучение са одобрени и контролирани от ANB за прилагане на квалификационните курсове на ПW/EWF, които съчетават както подкрепящи знания, така и опит в прилагането им, в тясна връзка с индустрията и техните нужди. Бяха разработени специални курсове, осигуряващи специфично обучение по нововъзникващите технологии, като например лазерно заваряване или залепване. Фигура 2 показва броя на дипломите и сертификатите, присъдени след въвеждането на системите за периода 2008-2013г..



**Фигура 2 Дипломи / сертификати на ПW и EWF, издадени в периода 2008-2013 г.**

Важен аспект, който направи тази система толкова широко приета и призната, разчита се на оценката на качеството на системата. Съществува набор от висококвалифицирани одитори за качество, които извършват външни одити както на ANB, така и на АТВ и проверяват последователността на цялата верига от заявлението до издаването на диплома, включително обучение и оценки на обучавани и обучители. Одитите следват отблизо стандарта ISO/IEC 17024 за всички нива на образование. Изпълнението и оценката на тази система е от решаващо значение за признаването на качеството на цялата международна заваръчна общност.

### **3. Хармонизирано обучение на специалисти по заваряване в България**

В своята дейност АТВ се ръководят основно от препоръките на IAB, за да постигнат високо качество на учебния процес, без да нарушават обаче, българските стандарти и други нормативни документи в областта на заваряването, обучението и образованието. Учебните програми на АТВ трябва да съответстват тематично и по отношение на количеството учебни часове на минималните изисквания на IAB директивите в зависимост от квалификационните нива. В тези директиви са определени МИНИМАЛНИТЕ времена на обучение (хорариум) и алгоритмите на протичане на изпитите на заваръчния персонал.

Например, в АТВ - ЦПО към ИМСТЦХА– БАН се обучават кадри и са разработени програми за обучение на персонал по заваряване със следните нива на компетентност:

- Международен заварчик – IW;
- Международен практик по заваряване – IWP;
- Международен специалист по заваряване – IWS;
- Международен инспектор по аваряване – IWI;
- Международен дизайнер на заварени конструкции – IWSD.

Изискването, записано в стандарта EN ISO 14731 „Координация на заваряването — Задачи и отговорности“, надзорния персонал в едно предприятие да притежава диплома координираща с IW, налагаше обучението на специалисти по заваряване да е съгласно насоките на IW.

Но след излизането на третото издание на този стандарт от 2019г. който отменя и замества второто издание (ISO 14731:2006), има основни промени в сравнение с предишното издание, които са както следва:

- Премахната е информационната референция към IW заради правилата против конкуренцията;
- Приложение А е адресирано към оценяването на персонала за координация в заваряването;
- Терминът отговорен координатор в заваряването RWC е премахнат;
- Въведена е концепция за компетентност и нива (Виж Чл. 6);
- Прибавен е нов раздел В. 20, който се отнася за Здраве и Безопасност и Околна среда.

Тази промяна в стандарта, не задължава вече фирмите да имат специалист по заваряване с международна диплома и създаде възможност за гъвкавост в системата за преподаване и обучение на желаещите кандидати, да получат нужната компетентност и документ, но в условията на пандемия. Преподавания материал може да се подбира конкретно, така че да е полезен към различните отрасли на промишлеността, извършващи заваръчни дейности, заявили курс обучение.

Обучението може да се провежда изцяло дистанционно и да гарантира качество.

Най-общо дистанционното обучение може да се опише като обучение, при което учащите се намират на различно място от това на преподавателя и осъществяват връзка помежду си чрез компютър или други комуникационни средства. Днес новите технологии дават възможности за много по-качествено дистанционното обучение. Използването на разнообразни по форма електронни медии повишава ефективността и подобрява доставянето на информация. Различните по вид мултимедийни приложения усилват възприемането на учебния материал [5].

Качеството на обучението се контролира с периодични дискусии и диалози с курсистите, задават се задачи, свързани с практиката и се провежда окончателен изпит по въпроси от преподавания материал.

Въвеждането на нови модули за дистанционно обучение и нови/иновативни инструменти за обучение е предизвикателство и пред международните институции, които се възползват от възможностите на информационните и комуникационни технологии [6]. Съществува загриженост за достигане на по-задълбочени знания и практически нива, като се ускори преработването на насоките на EWF в съответствие с най-новите тенденции и се цели привличане на младите поколения, като същевременно се подобряват знанията на по-зрелите и опитните.

## 4. Изводи

Описаните хармонизирани международни системи за обучение, квалификация и сертифициране на EWF/IW и съответстващите им разработени национални програми предоставят на гражданите и компаниите добре призната хармонизирана схема за обучение в съответствие със загрижеността на ЕС по отношение на обучението за възрастни (VET Mobility Charters.) и учене през целия живот (Lifelong Learning). Тези системи са постигнали значителна зрялост и признание и непрекъснато се подобряват.

Пет основни вектора определят стратегията на този вид обучение:

- Поддържане на системата за обучение и квалификация, актуализирана в съответствие с техническите иновации и индустриалното търсене;
- Разработване на нови квалификации в съответствие с технологичния и индустриален напредък;
- Осигуряване на път за непрекъснато професионално развитие на заваръчните специалисти;
- Създаване на гъвкави пътища за непрекъснато професионално развитие;
- Осигуряване на качеството на дипломите, като се въведе строга система за контролиране на качеството в страните по света, използващи хармонизираната система.

## Литература

1. Popescu, Mihaela; Rosu, Radu Alexandru, INTERNATIONAL TRAINING IN WELDING, International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM; Sofia Vol. 3: 1105-1110. Sofia: Surveying Geology & Mining Ecology Management (SGEM). 2012
2. Quintino L. , E. Assunção, R. M. Miranda, A Successful Experience of International Training and Education in Manufacturing, Creative Education, Vol. 8 No. 1, January 2017, DOI: 10.4236/ce.2017.81003
3. Moos, W., & Janßen-Timmen, O. (2013). Macroeconomic and Sectoral Value Added by the Production and Application of Joining Technology in Germany and Europe. Bochum, 20 March 2013
4. Baur, C., & Wee, D. (2015). Manufacturing's Next Act. [http://www.mckinsey.com/insights/manufacturing/manufacturings\\_next\\_act](http://www.mckinsey.com/insights/manufacturing/manufacturings_next_act)
5. Tasheva E., "Possibilities for obtaining basic knowledge in the field of welding through electronic web-based training", ISSN 1312-3823 Scientific Journal "Mechanics, Transport, Communications", Volume 12 3/1 2014, article № 0988, 2014, pp. from XIII-1 to XIII-5 (section "Materials Science and Materials Technologies") (in Bulgarian)
6. Quintino, L., Ferraz, R., Fernandes, I., & Assuncao, E. (2014). International Harmonised Education and Training in Manufacturing Technology: The Case of Welding. In Proceedings of the 13th International Conference on Education and Educational Technology, Lisbon, 30 October-1 November 2014 (pp. 134-137). Lisbon: World Scientific and Engineering Academy and Society Press.