

ОБУЧЕНИЕ НА ПЕРСОНАЛ С МЕЖДУНАРОДНА КВАЛИФИКАЦИЯ ПО ЗАВАРЯВАНЕ

Training of personnel with international qualification in welding

Драга Василева*, Пламен Динков*
Draga Wassileva, Plamen Dinkov**

Резюме

В представената статия са разгледани основни въпроси, свързани с хармонизираното обучение и международна квалификация по заваряване от гледна точка на националното одобрено звено за обучение по заваряване (ЦПО – НОЗО към ИМет-БАН). Този център за професионално обучение и квалификация е сертифициран от Международния институт по заваряване (IIW) за обучение на международни заварчици. В тази връзка е направен преглед на основните изисквания към програмите на обучение и условията за достъп на желаещите курсисти. Направен е също така сравнителен анализ на програмите за обучение на заварчици на национално и международно ниво. Представени са и основните изисквания съгласно програмите за обучение на международен надзорен персонал по заваряване: специалист, практик и инспектор. За тези квалификационни нива Центърът за обучение към ИМет-БАН е в процедура на одобрение от IIW/IAB.

Поради актуалността на проблемите, свързани с хармонизираното професионално обучение в България, авторите се надяват да се внесе известна яснота в тази специализирана област и да се предизвика интерес всред по-широк кръг заинтересувани специалисти от индустрията, техническото образование и професионално обучение.

Ключови думи: хармонизирано обучение по заваряване, международна квалификация по заваряване, международен заварчик, международен специалист по заваряване, международен практик по заваряване, международен инспектор по заваряване;

1. Въведение

Европейското законодателство задава фундаментални критерии по безопасност на изделията и конструкциите, като по този начин то служи като главен генератор за разработването на стандарти в заваряването, обхващащи компетентността на фирмите и техния заваръчен персонал. Така например компетентността на фирмите и техният заваръчен персонал са ключова тема на стандартите ISO 3834:2005 [1] и ISO 14731:2006 [2]. Системите и процедурите на управление, обхванати в ISO 3834 са от съществено значение за оптимално производство, конструиране и поддръжка в областта на заваряването. **Компетентността на заваръчния персонал** обаче, е ключ към успеха на всяко предприятие, извършващо заваръчни дейности.

Заваряването е **специален процес**, изискващ координация на заваръчните операции, с цел да се осигури доверие от изпълнението на заваръчните операции и надеждност при експлоатация. Задачите и отговорностите на **персонала**, включен в дейностите по заваряване, в това число планиране, извършване, надзор и контрол, трябва да бъдат ясно дефинирани. От хората, ангажирани в целия заваръчен производствен цикъл зависи изключително качеството и в крайна сметка сигурността на крайния продукт.

Качеството в заваряването не може да бъде постигнато изцяло чрез проверки на продукта, а по-скоро то трябва да бъде вградено (“програмирано”) още по време на създаването респ. производството на този продукт.

Такова “програмиране” или “вграждане” изисква солидното образование и обучение на ангажирания персонал. Индустриалната реализация на международни проекти налага **хармонизиране** на образованието и обучението в областта на заваряването, за да се гарантира необходимото качество на изпълнение на заваръчните работи, а от там и повишаване безопасността на заварените детайли, възли и конструкции.

2. Международна система за обучение и квалификация по заваряване

Европейските институции в областта на заваряването са констатирани важността на мобилността на заваръчните специалисти в рамките на Европейския Съюз при изпълнението на редица мащабни инвестиционни проекти. С оглед на това е създадена хармонизирана система за обучение, изпитване и квалификация, която да осигури и гарантира еднакви критерии за всички страни-членки, присъединили се към тази система, така че всеки, преминал през системата на обучение да е покрил **ЕДНАКВИ МИНИМАЛНИ СТАНДАРТНИ ИЗИСКВАНИЯ** относно знания и умения [3]. Международната система за обучение и квалификация по заваряване се базира на хармонизирани международни и европейски стандарти и ръководни правила.

Международният институт по заваряване (IIW/МИЗ) и Европейската федерация по заваряване (EWF/ЕФЗ) са създали Международен оторизиращ борд (IAB/ ИОБ) за ефективно администриране на хармонизираната система на обучение в областта на заваряването и сродните му технологии. Тази организация създава ръководните правила и програмите за обучение по заваряване, които са задължителни при прилагане на международната система на обучение. IAB/ИОБ сертифицира една национална организация, която от своя страна има право да сертифицира съществуващите Центрове за професионално обучение по заваряване (ЦПОЗ), както и обучаващите институции за ръководен и надзорен персонал в областта на заваряването [4]. За Република България това е Българският център за квалификация по заваряване (БЦКЗ или ANB). БЦКЗ е звено от системата на Българския Съюз по заваряване (БСЗ), който е член и официален представител на България в международните организации IIW и EWF.

Центровете за професионално обучение на заварчици и обучаващите институции за ръководен и надзорен персонал в областта на заваряването са обединени по смисъла на хармонизираните международни правила и стандарти под общото наименование Национално одобрени звена за обучение (НОЗО/АТВ).

БЦКЗ контролира сертифицираните НОЗО стриктно да спазват ръководните правила и програми по заваряване на IAB/ИОБ. БЦКЗ организира и провежда квалификационните тестове при завършване на курсовете за обучение в НОЗО. БЦКЗ също така организира издаването на международни дипломи на заварчиците и ръководния и надзорен персонал, които успешно са издържали квалификационните изпити и тестове.

3. Хармонизиране на учебните програми:

Държавите, обединили се в Международния институт по заваряване (IIW) са се споразумяли за хармонизирано обучение и изпитване на изпълнителски и надзорен персонал по заваряване.

Обучението на кандидати, желаещи да придобият международно призната квалификация по заваряване и да получат съответна диплома, се осъществява чрез Национално одобрените звена за обучение (НОЗО). Съкращението НОЗО има смисъла и е еквивалентна на международно признатата и използвана от Международния оторизиращ борд (IAB) аббревиатура АТВ (Approved Training Body).

Основна задача на НОЗО е да осигури висококачествен учебен процес за кандидатите, на базата на одобрени от БЦКЗ учебни програми, които са хармонизирани с препоръчаните от IAB учебни програми (Guidelines). НОЗО могат да бъдат организирани като самостоятелни центрове за обучение или да бъдат част от по-големи организации за обучение, например университети или институти. В своята дейност НОЗО 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 НОЗО трябва да съответстват тематично и по отношение на количеството учебни часове на **минималните изисквания** на IAB директивите (Guidelines) [5] в зависимост от квалификационните нива. В тези IIV-директиви са определени **МИНИМАЛНИТЕ** времена на обучение (хорариум) и алгоритмите на протичане на изпитите на заваръчния пероснал.

Например в НОЗО - ЦПО към Института по металознание – БАН се обучават международни заварчици съгл. IW Guideline [6] и са разработени програми за обучение на надзорен персонал по заваряване със следните нива на компетентност:

- Международен практик по заваряване – IWP Guideline - [5];
- Международен специалист по заваряване– IWS Guideline [5]; ;
- Международен инспектор по заваряване – IWI Guideline [7];

3.1 Обучение за международен специалист по заваряване (IWS)

Учебният материал за **IWS** обучението по теория обхваща минимум 167 лекционни часа [5]. Обучението е разделено на 4 учебни блока:

- Блок: IWS 0-1 / 0-2: Основно общо-техническо обучение в зависимост от предварителното професионално образование.
- Блок: IWS I: Обучение по заваряване, Част 1.
- Блок: IWS II: Практика по заваряване, включваща РЕДЗ, ВИГ, МИГ/МАГ, ГКЗ / Р, други специални процеси.
- Блок: IWS III: Обучение по заваряване, Част 3.

3.1.1 Основно общо-техническо обучение: IWS 0-1 / 0-2

На този етап от обучението се разглеждат основните теоретични знания, необходими за разбирането на процесите в заваряването. Материалът се преподава на равнището на професионалните средни училища. Тази част е от особено значение за курсисти, нямащи средно-техническо образование. На хора от занаята може да послужи като целеви опреснителен курс.

3.1.2 Практика по заваряване: IWS II

Тя обхваща ръчно заваряване по методите ГКЗ/Р, РЕДЗ, МИГ/МАГ и ВИГ, както и демонстрации по газо-термично рязане и по другите разпространени методи: (плазмено, подфлюсово, електросъпротивително, електронно-лъчево и лазерно заваряване).

Този практически курс може да бъде прескочен при доказване на обучение по заваряване в други специализирани курсове по заваряване или чрез положени изпити за заварчик.

В този учебен блок са задължителни 3 дни занятия по специални заваръчни процеси.

3.1.3 Обучение по заваряване: IWS I + III

Двата учебни блока обхващат следните учебни дисциплини:

- Заваръчни процеси и апарати;
- Материали и заваряемост;
- Конструкции и проектиране;
- Заваръчно производство и приложения в индустрията.

Провеждането на окончателната изпитна процедура за оценяване на кандидатите и за присъждане на съответна квалификационна степен за надзорен персонал в областта на заваряването е изключително от компетенциите на БЦКЗ. Изпитните процедури са разработени, следвайки препоръките на IAB в съответните Правила (Guidelines) за различните квалификационни нива.

Изпитът при завършване на курса на обучение се състои от две части:

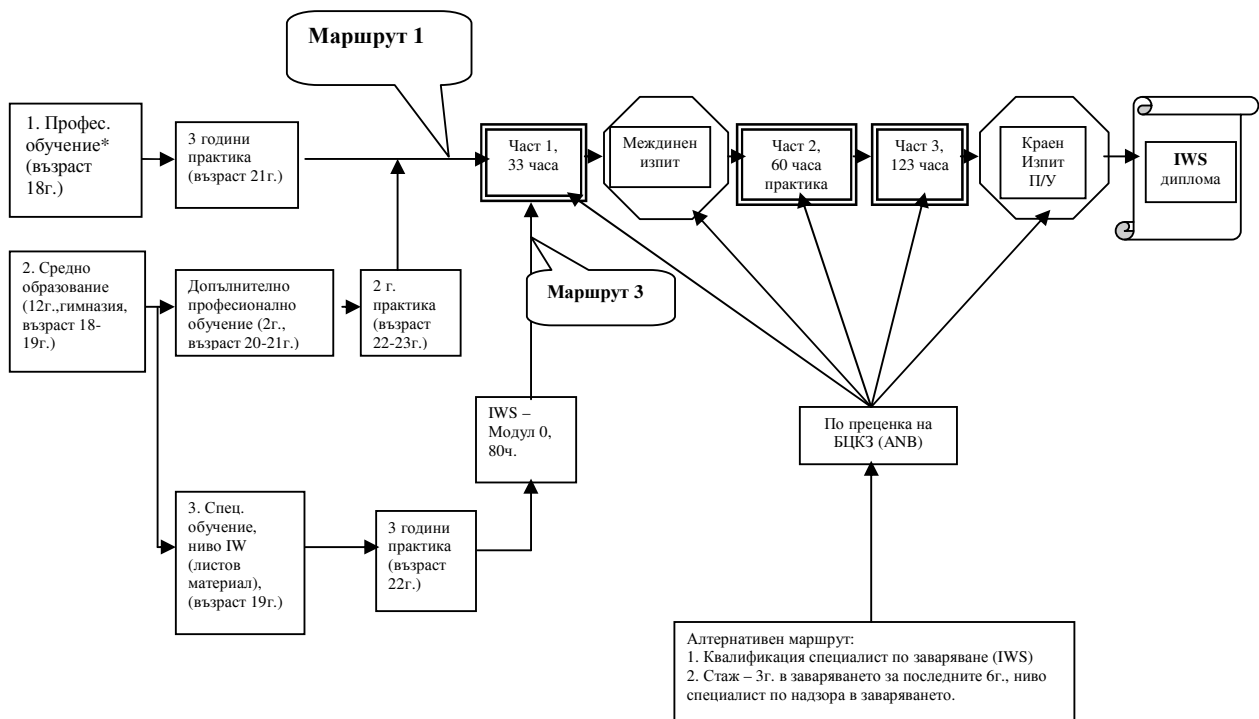
- Писмен изпит - курсистите отговарят на въпроси от тест с няколко възможни отговора. Въпросите покриват всички модули от учебната програма и се оценяват по точкова система. До устен изпит се допускат кандидатите, получили не по-малко от 60% от общия брой точки за всеки отделен модул.
- Устен изпит – курсистите отговарят на въпроси от членовете на изпитната комисия от всички модули от учебната програма, които също се оценяват по точкова система.

4. Условия за достъп на кандидати за обучение и квалификация

Кандидатите, желаещи да се включат в курсове към БЦКЗ за квалификация на **надзорен персонал по заваряване** се проверяват предварително, за да се установи, че отговарят на одобрените от IAB “Условия за достъп”.

4.1 Условия за достъп до курсове за квалификационно ниво IWS (международен специалист по заваряване)

IWS Условия за достъп в България



Фиг.1: Условия за достъп за обучение за IWS – Международен специалист по заваряване

Маршрут 1

Вариант 1:

Професионална квалификация, минимум 3 степен, от професионална гимназия (или техникум) с машинно-технологичен или електро-технологичен профил на обучение и допълнително 3 - годишен стаж в машиностроенето и металообработването;

(Забележка: отговаря на маршрут 1 за IWS на директивата IAB-252-07/SV-00.)

Вариант 2:

Гимназиално средно образование, последвано от 2 г. обучение и валидна диплома от професионален колеж с машинно-технологична или електро-технологична специалност, плюс 2 – годишен стаж в машиностроенето и металообработването.

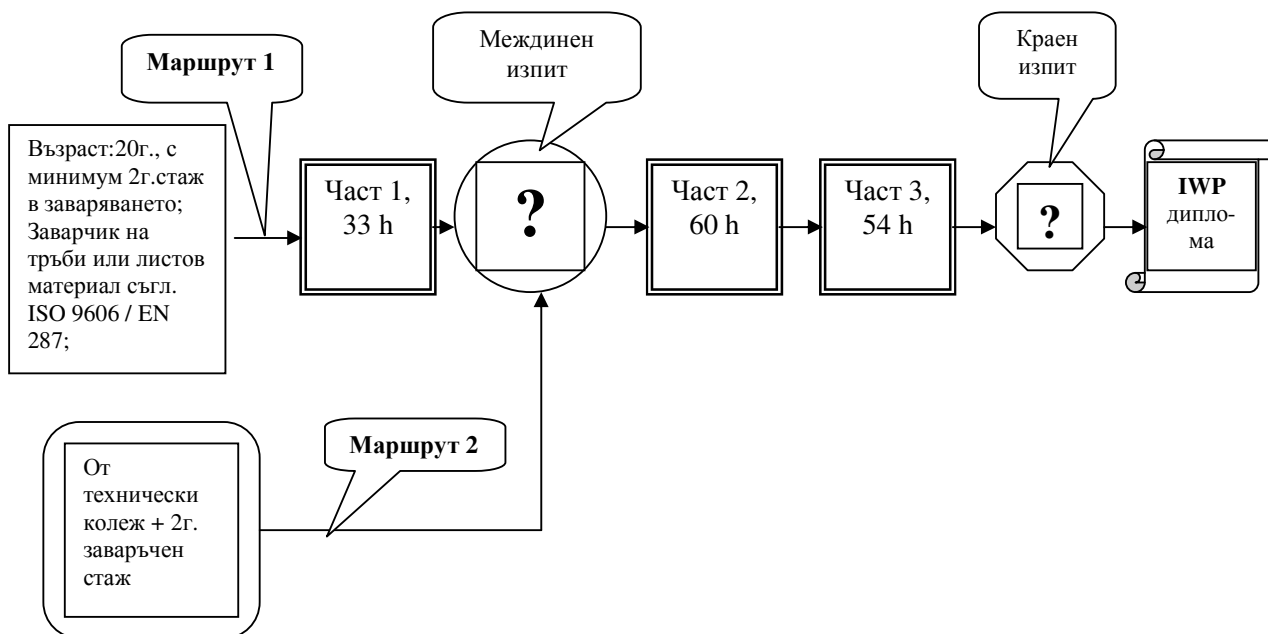
Маршрут 3

Гимназиално средно образование, последвано от завършен курс за международен заварчик (IW) и валидна диплома (квалификационно ниво на заварчик на листов материал) и допълнителна 3–годишна практика в заваряването **плюс преминал модул на обучение IWS – 0.**

(Забележка: Предвиденият за IWS маршрут 2 в IAB-директивата, който обхожда теоретичната част IWS 1 не се прилага в България.)

4.2 Условия за достъп до курсове за квалификационно ниво IWP (международен практик по заваряване)

IWP Условия за достъп в България



Фиг.2: Условия за достъп за обучение за IWP – Международен практик по заваряване

За приемане в курсове за Международен практик по заваряване се изисква кандидатите да имат практически умения в заваряването и да са имали опит като заварчици в индустрията. Освен придобиването на теоретични познания, IWP-курсът служи и за начално определяне на нивото на практическите заваръчни умения на курсистите.

За курсовете могат да кандидатстват лица, навършили 20 години и имащи стаж като заварчици – минимум 2 години и отговарящи на едно от следните допълнителни условия:

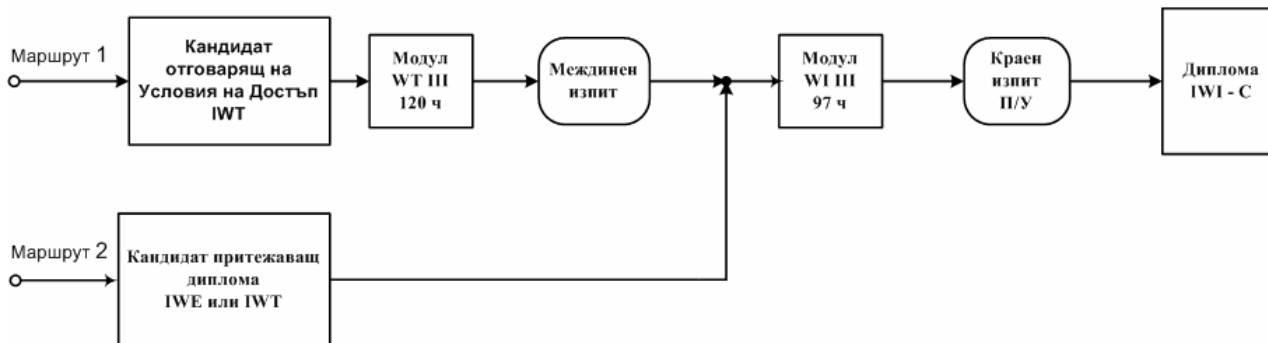
- да притежават свидетелство / диплома за правоспособност по заваряване или аналогичен документ;
- да притежават сертификат за квалификация по заваряване от следните видове:
 - валиден сертификат за одобрение на заварчик на тръби ISO 9606 H-L045 ss nb за един от заваръчните процеси, изброени в точка 5.1 на ISO 9606 или еквивалентен, например EN 287 H-L045 ss nb, или ASME IX 6G.
 - или
 - валиден сертификат за одобрение на заварчик на листов материал при следните условия: PE ss nb или PC и PF ss nb, съгл. ISO 9606 най-малко за един процес на заваряване, и/или друг национален еквивалент в страна – членка на IIW.
- Лица, обучаващи се в технически колежи по електротехнически и машинно-технологични специалности и имащи стаж в областта на заваряването 2 години

4.3 Условия за достъп до курсове за квалификационно ниво IW1 (международен инспектор по заваряване)

За квалификационно ниво IW1 (международни инспектори по заваряване) има допълнително разграничаване чрез 3 нива на компетентност [7]:

- Comprehensive (IWI-C): = цялостна / пълна компетентност;
- Standard (IWI-S): = стандартна компетентност;
- Basic (IWI-B): = основна;

IWI-C Условия за достъп в България за стандартен път за обучение



Фиг.3: Условия за достъп за Международен инспектор по заваряване с пълна компетентност

5. Хармонизирано обучение за IW (международен заварчик)

5.1. Пример за хармонизирана структура на обучение за IW (международен заварчик) в Р. България

Условията на достъп и самото обучение са в съответствие с директивата IDoc.IAB-089-Rev.3-2005 [6] и препоръките на БЦКЗ, като включват следните принципни положения:

Международната квалификация “Международен заварчик” (IW) включва три категории на правоспособност:

- Заварчик на ъглови шевове;
- Заварчик на листов материал;
- Заварчик на тръби;

Обучението за международен заварчик изисква сертифициране от страна на IIW (Международния институт по заваряване чрез неговите органи IAB / БЦКЗ).



Фиг. 4: Сертификат за одобрение на ЦПО към ИМет-БАН от БЦКЗ

В зависимост от желаната правоспособност, обучението на курсисти-заварчици съгласно **табл.1** изисква последователно преминаване (теория и практика) през посочените 6 модула, като обучението започва от модул 1. Терминът модул тук има смисъл по-скоро на ниво/степен за преминато обучение. Вътре в самите тези модули/нива са включени вече специфични хармонизирани **тематични модули (А, В, С, S, P)**, съобразени с цялостната учебна програма за международни заварчици.

Достъпът до модул 1 предполага добро физическо и умствено състояние на кандидатите при задължително навършени 16 години. Кандидатите трябва да имат завършено основно образование.

Достъп 2 (до модул 2) е за кандидати, преминали успешно тест за подготовка според изискванията за модул 1 или за кандидати, притежаващи национално свидетелство за правоспособност “Заварчик на ъглови шевове”. Успешно издържалите теста за модул 2 получават документа за завършване след като навършат 18 г.

Достъп 3 (до модул 3) е за кандидати, преминали успешно тест за подготовка според изискванията за модул 2, за кандидати, притежаващи национално свидетелство за правоспособност “Заварчик на ъглови шевове”, както и за кандидати, притежаващи национално свидетелство за правоспособност “Заварчик на листов материал”.

Достъп 4 (до модул 4) е за кандидати, преминали успешно тест за подготовка според изискванията за модул 3 или за кандидати, притежаващи национално свидетелство за правоспособност “Заварчик на листов материал”.

Достъп 5 (до модул 5) е за кандидати, преминали успешно тест за подготовка според изискванията за модул 4, или за кандидати, притежаващи национално свидетелство за правоспособност “Заварчик на листов материал”, или за кандидати, притежаващи национално свидетелство за правоспособност “Заварчик на тръби”.

Достъп 6 (до модул 6) е за кандидати, преминали успешно тест за подготовка според изискванията за модул 5 или за кандидати, притежаващи национално свидетелство за правоспособност “Заварчик на тръби”.

Правоспособност	Нива на обучение / достъп	Практика (модули)				Теория (модули)	Изпити: - практика - теория (тест) съгл. ISO 9606 и Doc.IAB-089r3-2005 [3]
		РЕДЗ	МАГ	ВИГ	ГКЗ		
Заварчик на тръби	6	E6	M6	T6	G6	C+S (+P)	Изпит за правоспособност
	5	E5	M5	T5	G5		Изпит за ниво 5
Заварчик на листов материал	4	E4	M4	T4	G4	B+S (+P)	Изпит за правоспособност
	3	E3	M3	T3	G3		Изпит за ниво 3
Заварчик на ъглови шевове	2	E2	M2	T2	-	A+S (+P)	Изпит за правоспособност
	1	E1	M1	T1	-		Изпит за ниво 1

Табл. 1: Нива на обучение, тематични модули и категории на правоспособност за придобиване на квалификация "Международен заварчик" съгл хармонизираното обучение в Р. България.

Table 1. Levels of training, thematic modules and categories for competency for acquiring the qualification "International Welder" according the harmonized training in R. Bulgaria.

Съкращенията в табл.1 имат следния смисъл:

- А – теоретичен блок (9 теми – 20 часа);
- В – теоретичен блок (9 теми – 18 часа);
- С – теоретичен блок (4 теми – 7 часа);
- S – Специализирано модулно обучение за съответния заваръчен процес;
- P – Допълнително модулно обучение с практическа насоченост за неръждаващи стомани и алуминий.
- РЕДЗ – Ръчно електродъгово заваряване с обмазани електроди;
- МАГ – Заваряване с топящ се електроден тел в активен защитен газ;
- ВИГ – Заваряване с нетопящ се волфрамов електрод в инертен защитен газ;
- ГКЗ – Газокислородно заваряване.

Обучението в Центъра за обучение към ИМет-БАН е съобразено с международните програми съгласно директивите на IIW/EFWF.

Теоретичният блок А включва лекции, ориентирани към даване на фундаментални знания за заваряването: основни принципи, процеси, допълнителни материали, здраве и безопасна работа.

Теоретичният блок В включва лекции, ориентирани към основните нелегирани стомани, заваряемост, инспекция и контрол, осигуряване на качеството, здраве, безопасна работа.

Теоретичният блок С е насочен към заварчици с по-висока квалификация и обучаващи се за заваряване на тръби. Той включва лекции, за материали, различни от нелегираните стомани, особености при заваряване на тръби, здраве, безопасна работа, международни стандарти.

Специализираният блок S дава специфични и по-задълбочени познания за заваръчния процес, по който се извършва конкретното обучение. Означенията са следните:

- SG - специализиран блок S за газокислородно заваряване (ГКЗ);
- SA – специализиран блок S за ръчно електродъгово заваряване (РЕДЗ);
- SM - специализиран блок S за МАГ – заваряване;
- ST - специализиран блок S за ВИГ – заваряване;

Модулите Р са насочени към специфичен материал, ако исканата правоспособност ще се отнася съответно до неръждаваща стомана или алуминий:

- PSS – за неръждаваща стомана;
- PAL – за алуминий;

Основните заваръчни процеси, по които предимно се извършва обучението в ИМет-БАН са: РЕДЗ, МАГ, ВИГ, ГКЗ. Следва, обаче да се има предвид многообразието на процесите в заваряването. Характерното е, че независимо от метода, по който се обучават, е предвидено заварчиците да се запознаят с всички заваръчни процеси, вкл. да им бъдат показани, демонстрирани. Стремещт също така е, да бъдат запознати с различни поколения заваръчни апарати.

5.2 Сравнение на хорариума на курсовете за обучение на заварчици по програмата на НАПО и програмата на IIW

ПРОЦЕС 111 – РЕДЗ

Правоспособност	BG-свидетелство за правоспособност по заваряване хорариум				IIW-свидетелство за правоспособност по заваряване хорариум			
	модул	практика	теория	изпит	практика	теория	изпит	
ЗЪШ/ IFW	E1	68	16	4	E1 - 90	27		
	E2	64		6	E2 - 50			
	Общо:	Σ 132 h	16		Σ 140 h	27	6	
ЗЛМ/ IPF	E3	46	24	6	E3 - 75	18		
	E4	58		6	E4 - 75			
	E5	54		8				
	Общо:	Σ158 h				Σ 150 h	18	8
ЗТ/ ITW	E6	106	24	6	E5 – 75	7		
	E7	57		5	E6 - 75			
	E8	76		6		Σ 150 h	7	6
		Σ 239 h						
Общо:	529 h	80		444 h	52			

Табл.2: Хорариуми на курсовете за обучение на заварчици за национално свидетелство и за международни заварчици - ПРОЦЕС 111 – РЕДЗ.

Сравнение на хорариума за обучение на заварчици по програмата на НАПО и програмата на IIW

ПРОЦЕС 311 – ГКЗ

Правоспособност		BG-свидетелство за правоспособност по заваряване хорариум			IIW-свидетелство за правоспособност по заваряване хорариум		
	модул	практика	теория	изпит	практика	теория	изпит
ЗЛМ/ IPF	G1/G3	35	16	4	50	27	
	G2/G4	29		6	50		
		Σ 54 h			Σ 100 h		
ЗТ/ ITW	G3/G5	65	22	4	50	7	
	G4/G6	65		4	50		
		Σ 130 h				Σ 100 h	
Общо:		184 h	28		200 h	34	

Табл.3: Хорариуми на курсовете за обучение на заварчици за национално свидетелство и за международни заварчици - ПРОЦЕС 311 – ГКЗ.

Сравнение на хорариума за обучение на заварчици по програмата на НАПО и програмата на IIW

ПРОЦЕС 141 – ВИГ

Правоспособност		BG-свидетелство за правоспособност по заваряване хорариум			IIW-свидетелство за правоспособност по заваряване хорариум		
	модул	практика	теория	изпит	практика	теория	изпит
ЗЪШ/ IFW	T1	30	16	4	50	27	
	T2	50		6	50		
		Общо: 80 h				Σ 100 h	
ЗЛМ/ IPF	T3	30	22	4	50	18	
	T4	50		4	50		
		Общо: 80 h				Σ 100 h	
ЗТ/ ITW	T5	70	20	4	50	7	6
	T6	34		4	50		
		Общо: 104 h					
Общо:		264 h	58		300 h	52	

Табл.4: Хорариуми на курсовете за обучение на заварчици за национално свидетелство и за международни заварчици - ПРОЦЕС 141 – ВИГ.

**Сравнение на хорариума
за обучение на заварчици по програмата на НАПО и програмата на IIW**

ПРОЦЕС 135 – МИГ/МАГ

Правоспособност	BG-свидетелство за правоспособност по заваряване хорариум				IIW-свидетелство за правоспособност по заваряване хорариум		
	модул	практика	теория	изпит	практика	теория	изпит
ЗЪШ/ IFW	M1	64	15	8	90	27	
	M2	25		8	90		
	Общо:	89 h			Σ 180 h		4
ЗЛМ/ IPW	M3	64	16	8	75	18	
	M4	26		8	75		
	Общо:	90 h			Σ 150 h		6
ЗТ/ ITW	M5	29	12	5	75		
	M6	29		5	50		
	Общо:	58h			Σ 125 h	7	6
		237 h	43		435h	52	

Табл.5: Хорариуми на курсовете за обучение на заварчици за национално свидетелство и за международни заварчици - ПРОЦЕС 135 – МИГ/МАГ

ЗЪШ / IFW = Заварчик на ъглови шевове;
 ЗЛМ / IPF = Заварчик на листов материал;
 ЗТ / ITW = Заварчик на тръби.

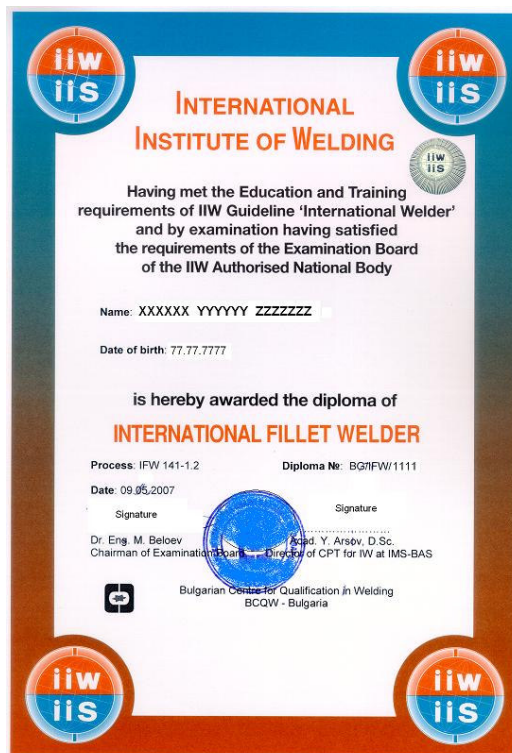
Може да се направи изводът, че програмата за теоретична подготовка на международните заварчици е по-детайлизирана и задълбочена. Така например, в основния теоретичен модул А е предвидено подробно запознаване със **спецификации на заваръчни процедури (WPS)**, с което заварчиците се подготвят да разчитат и изпълняват компетентно заложените във WPS указания. Също така в същия теоретичен модул са заложи специфични знания, като например означенията на заварените съединения и шевове в чертежите. Специално внимание е отделено на валидните стандарти, отнасящи се до използваните добавъчни материали, както и на техниката по здраве и безопасност.

Имайки предвид тези обстоятелства, стремежът в ЦПО е заварчиците, обучаващи се за получаване на **национални свидетелства** да се обучават също по теоретичните програми, като **за международен заварчик**, защото се установява масова общотехническа и елементарна неграмотност на лицата, кандидатстващи за правоспособност по заваряване, независимо за кое ниво.

5.3 Цели на квалификационните тестове:

Квалификационните тестове определят споменатите по-горе в 6.1 три нива на квалификация:

- Заварчик на ъглови шевове;
- Заварчик на листов материал;
- Заварчик на тръби.



Фиг. 5: Сертификат за одобрение на международен заварчик

Чрез квалификационните тестове трябва да се постигнат следните цели:

- Гарантиране на възможностите на заварчика да изпълнява устни или писмени инструкции за заваряване на определен вид заварени съединения;
- Проверка на теоретичните знания и практическите умения на заварчика за да се постигне увереност, че ще бъде осигурено качеството на неговата продукция;
- Постигане на еквивалентна квалификация на обучаваните заварчици, независимо от това, къде те се обучават. Квалификацията на заварчиците трябва да удовлетворява изискванията на БДС EN 287 [8] или на ISO 9606 [9].
- Използването на **стандартизирани квалификационни тестове** и **изпитни образци** (фиг. 6) трябва да гарантира, че всички заварчици са изпитани при **еднакви** условия.



Фиг. 6: Стандартизирани изпитни образци

5.4 Стандарти за квалификация на заварчици (БДС EN 287 и ISO 9606)

Серията стандарти ISO 9606 регламентира условията, при които се провеждат квалификационните тестове за заварчици, номенклатурата на процесите за заваряване чрез стопяване, изпитните образци, главните променливи величини, методите за изпитване и оценяване, както и обхвата на квалификацията. Специално за заваряване на стомани се прилага стандартът БДС EN 287-1, а за заваряване на алуминий и алуминиеви сплави - стандартът БДС EN 287-2. В процес на въвеждане е и стандартът ISO 9606-2.

Стандартът БДС EN 287-1: 2004 дефинира квалификационните тестове за заварчици, които заваряват стомани по заваръчни процеси чрез стопяване. В него са определени технически правила за систематични квалификационни тестове на заварчика, така, че неговото одобрение да не зависи от вида на продукцията, мястото на провеждане на тестовете и от екзаминатора или изпитващата организация. БДС EN 287-1: 2004 обхваща изброените по-долу ръчни или полумеханизирани заваръчни процеси. Означенията и категоризацията са в съответствие с EN ISO 4063 [10]:

- 111 - Ръчно електродъгово заваряване с обмазани електроди (РЕДЗ / ММА);
- 114 - Електродъгово заваряване със самозащитен тръбен електроден тел ;
- 121 - Електродъгово заваряване под слой от флюс с един електроден тел;
- 125 - Електродъгово заваряване под слой от флюс с тръбен електроден тел;
- 131 Заваряване с топящ се електроден тел в инертен защитен газ (МИГ-заваряване);
- 135 -Заваряване с топящ се плътен електроден тел в активен защитен газ (МАГ-заваряване);
- 136 -Електродъгово заваряване с топящ се тръбен електроден тел в активен защитен газ;
- 141 -Електродъгово заваряване с нетопящ се електрод в защитна среда от инертен газ (ВИГ-заваряване);
- 15 - Плазмено електродъгово заваряване;
- 311 - Газокислородно заваряване.

Заклучение

В представената статия е направен преглед и анализ на основни въпроси, свързани с разширяващото се хармонизирано обучение в България съгласно международната система за обучение и квалификация по заваряване от гледна точка на националното одобрено звено за обучение по заваряване (ЦПО – НОЗО към ИМет-БАН). Този център за професионално обучение и квалификация е сертифициран от Международния институт по заваряване (IIW) за обучение на международни заварчици. В тази връзка са разгледани основните изисквания към програмите на обучение и условията за достъп на кандидатите за курсисти. Направен е също така сравнителен анализ на програмите за обучение на заварчици на национално и международно ниво. Представени са и основните изисквания съгласно програмите за обучение на международен надзорен персонал по заваряване: специалист, практик и инспектор. За тези квалификационни нива Центърът за обучение към ИМет-БАН е в процедура на одобрение от IIW/IAB.

Поради актуалността на проблемите, свързани с хармонизираното професионално обучение в България, авторите се надяват да се внесе известна яснота в тази специализирана област и да се предизвика интерес всред по-широк кръг заинтересувани специалисти от индустрията, техническото образование и професионално обучение.

Списък на използваните термини и съкращения

ANB	Authorized National Body. Съответства на Българския център за квалификация по заваряване (БЦКЗ).
ATB	Approved Training Body. Съответства на българското съкращение НОЗО (Национално одобрено звено за обучение).
БСЗ	Български Съюз по Заваряване
БЦКЗ	Български Център за Квалификация по Заваряване
EWF	European Welding Federation (Европейска Федерация по Заваряване)
IAB	International Authorisation Board (Международен Оторизиращ Борд)
IIW	International Institute of Welding (Международен Институт по Заваряване)
IW	International Welder (Международен заварчик)
IWE	International Welding Engineer (Международен инженер по заваряване)
IWT	International Welding Technologist (Международен технолог по заваряване)
IWS	International Welding Specialist (Международен специалист по заваряване)
IWP	International Welding Practitioner (Международен практик по заваряване)
IWI	International Welding Inspector (Международен инспектор по заваряване)
ИМет-БАН	Институт по металознание "Акад. Ангел Балевски" към Българската Академия на Науките, София;
НОЗО	Национално одобрено звено за обучение; отговаря на международния термин ATB (Approved Training Body);
ЦПО(З)	Центрове за професионално обучение по заваряване.

Литература

1. ISO 3834:2005 - Изисквания за качеството при заваряване чрез стопяване на метални материали, Част 1 – 6.
2. ISO 14731:2006 - Координация в заваряването: Задължение и отговорности.
3. Quintino L., International Education, Qualification and Certification Systems in Welding, EWF – European Federation for Welding Joining and Cutting, Int-Educ-February-2003, p.1-16;
4. Rules for the implementation of IIW Guidelines for the education, examination and qualification of welding personnel, published by EWF-IAB/IIW, Jan. 2007, Doc. IAB-001r3-07;
5. Minimum requirements for the education, training, examination and qualification. Personnel with Responsibility for Welding Coordination (as described in ISO 14731 and other International and National Standards), published by EWF-IAB/IIW, Jan. 2007; Doc. IAB-252-07;
6. Minimum requirements for the education, training, examination and qualification of welding personnel. International Welder (IW), published by IIW-IAB; Doc.IAB-089-Rev.3-Jan. 2005;
7. Minimum requirements for the education, training, examination and qualification of inspection personnel. International Welding Inspection Personnel (IWI), published by EWF-IAB/IIW, May 2006, Doc. IAB-041-2001-Rev.2-May 2006;
8. БДС EN 287-1: 2004: Welder Approval Testing;
9. EN ISO 9606, Welder Approval Testing;
10. ISO 4063 : 1998: Welding and allied processes – Nomenclature of processes and reference numbers;

Адреси на авторите:

- Ст.н.с.Ил ст. Д-р инж. Драга Василева
- Н.с.И ст. Д-р инж. Пламен Динков

*) Институт по металознание "Акад. Ангел Балевски" – БАН, ЦПО по заваряване, 1574 София, бул. Шипченски проход №67.