



# INTELLECTUAL OUPUT 01

## eu-WELD Training Needs & Competences Profile Report

The content of the present material is the sole responsibility of the authors, and the National Agency and European Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

# INDEX

1. INTRODUCTION	2
2. The methodology of the research	2
3. The results of the questionnaire	3
3.1 The profile of the respondent	3
3.2 Data regarding the welding technology expert position (question 6 to 13)	5
3.3 The competences (from question 14)	9
3.3.1 Competences regarding the products manufacturing documentation	9
3.3.2 Competences regarding the fusion welding process	15
3.3.3 Competences regarding the pressure welding processes	20
3.3.4 Competences regarding the quality control of welded products	22
4. The results of interviews	25



## 1. INTRODUCTION

The eu-Weld project aims to develop a digital toolbox course integrated with a qualification structured with respect to the European Qualifications Framework, based on the continuous requirements on the labor market, and the European Welding Technologies Expert Qualification.

In order to achieve this goal, the project needs to identify the needs of the target audience. This will help establish the expert welder's necessary skills and knowledge required in connection with the generation of welded joints in a range of EU Member States and in compliance with the provisions of the relevant welding standards in force.

A set of ECVET points will be allocated to each unit in order to allow recognition and transfer in other existing official qualifications and comparison with similar profiles in different countries.

## 2. THE METHODOLOGY OF THE RESEARCH

The methodology to be applied in eu-WELD is based on "Project cycle management (PCM)" approach, which is based on the process of planning, organizing, coordinating, and controlling the project effectively and efficiently throughout its phases, to produce the right Intellectual Output at the right time, cost and quality.

Based on desktop research of databases of occupations (e.g. BerufeNet/DE, Isfol/IT etc.) and other documentation available, enquiries and in-depth interviews with relevant stakeholders (Companies/SMEs, intermediary organizations, RTCs, universities etc.), the most important key activities carried out in the partner regions/countries of this project have been identified.

In order to identify the main requirements related to learning needs and competences the questionnaire method was used.

After developing the questionnaire, it was sent by all the involved partners to different organizations in the field. The total number of people who answered the questionnaire was 164. This step was followed by conducting five in-depth interviews aiming to obtain additional information from the target group.

The first step: the desk research. Each country collected data concerning the main requirements related to learning needs and competences. Moreover the desk research aims to identify the existing training courses addressed to competence profiles similar to the eu-WELD (if any) and to analyze the national/regional differences.

The second step: the national questionnaire. About 20 questionnaires have been fulfilled for each country in order to identify the training needs and competences. The questionnaires have been created with google forms and for maintaining the anonymity uploaded in google drive. The detailed description and the processed results is presented in section 4 of the present report.

After analyzing the questionnaires, the research continued with 5 in-depth interviews to establish the needs of the target audience i.e. both learners and trainers of welded structures, taking into consideration the needs of today's industry and also making a foresight of needs for the next 10 years. Detailed information concerning this step is presented in section 5 of the present report.



### 3. THE RESULTS OF THE QUESTIONNAIRE

All partners collected data through the questionnaire developed by the activity leader. Each partner administrated the questionnaire to 20 stakeholders.

#### 3.1 THE PROFILE OF THE RESPONDENT

As resulted from the questionnaire, the profile of the respondent is as follows:

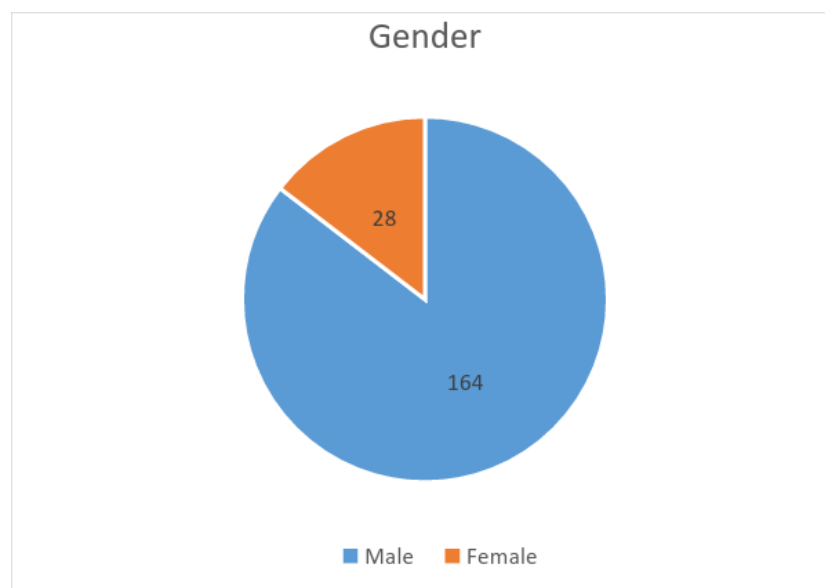
The majority of the respondents are males - 85 % and only 15 % females, covering quite equally all the age intervals mentioned in the questionnaire.

Referring to years of experience, more than half of the respondents (65%) have over 10 years of experience in the field, 21 % have 1 to 5 years and 14 %, 6 to 10 years.

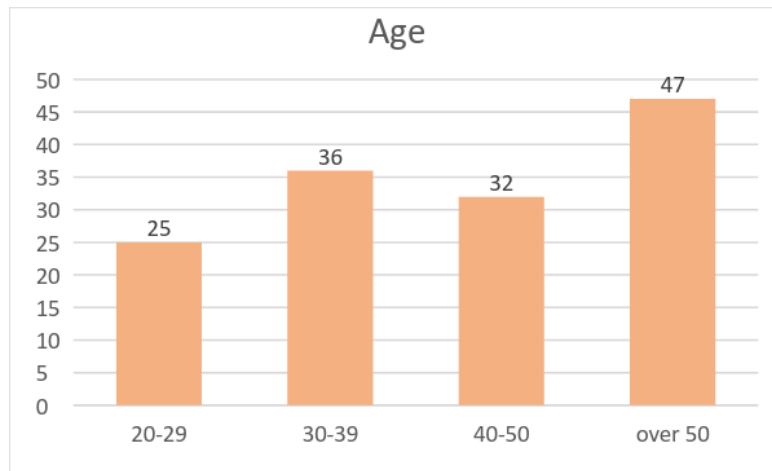
Most respondents (80%) hold the following positions in the organization: director, researcher, commercial and technician.

More than 70 % of the respondents are welding technology experts,

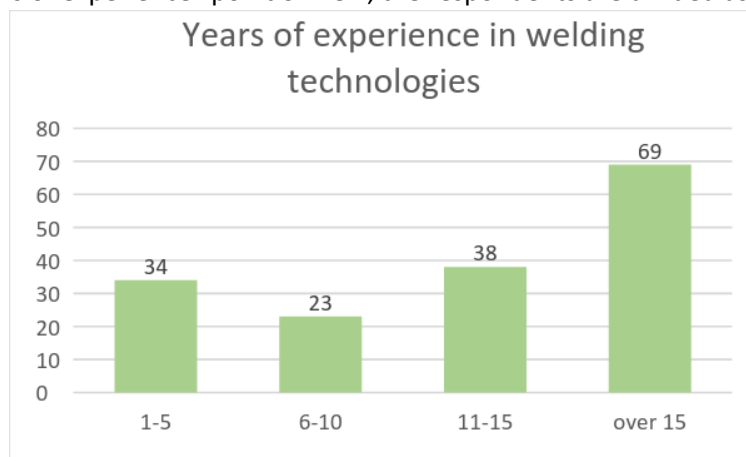
1. As it can be seen, the number of male respondents exceeds the number of females, having a percentage of 85% of total answers.



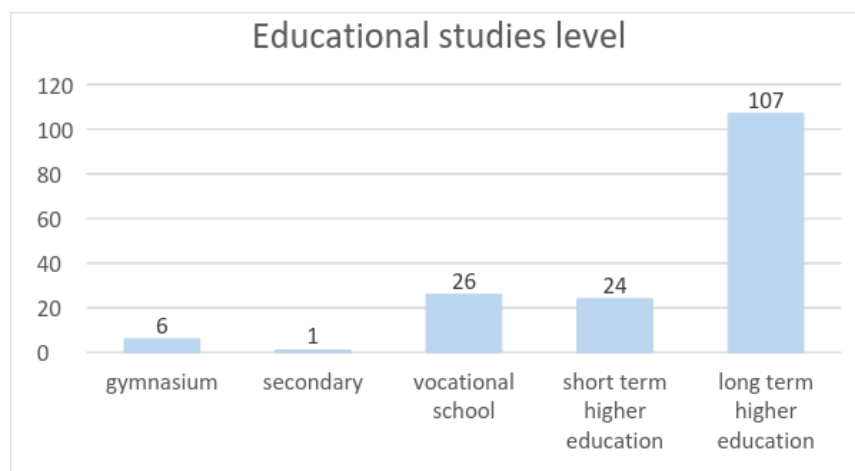
2. The age dispersion of the respondents is as presented below:



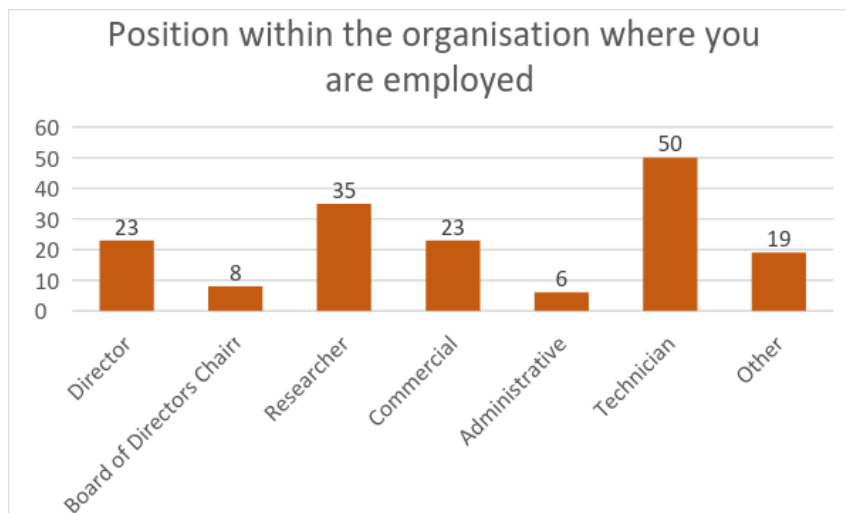
3. From “years of experience” point of view, the respondents are divided as follows:



4. Educational studies level distribution is presented in the following chart:



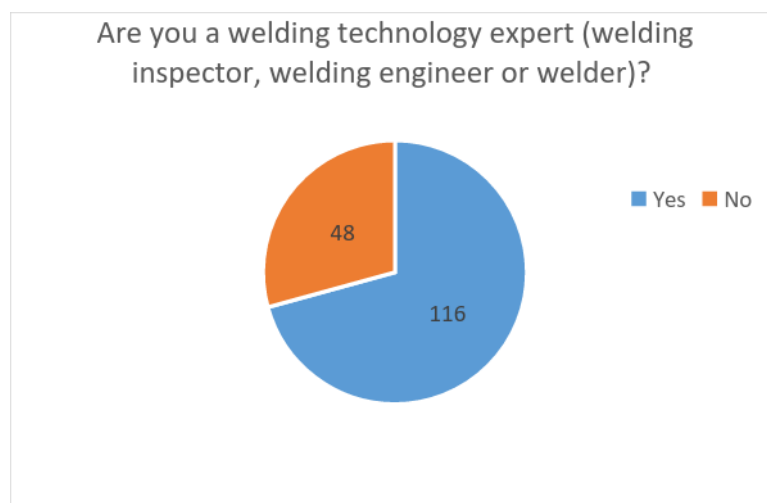
5. As it can be observed from the answers received to the question concerning the position held in the organization, most respondents are technicians.



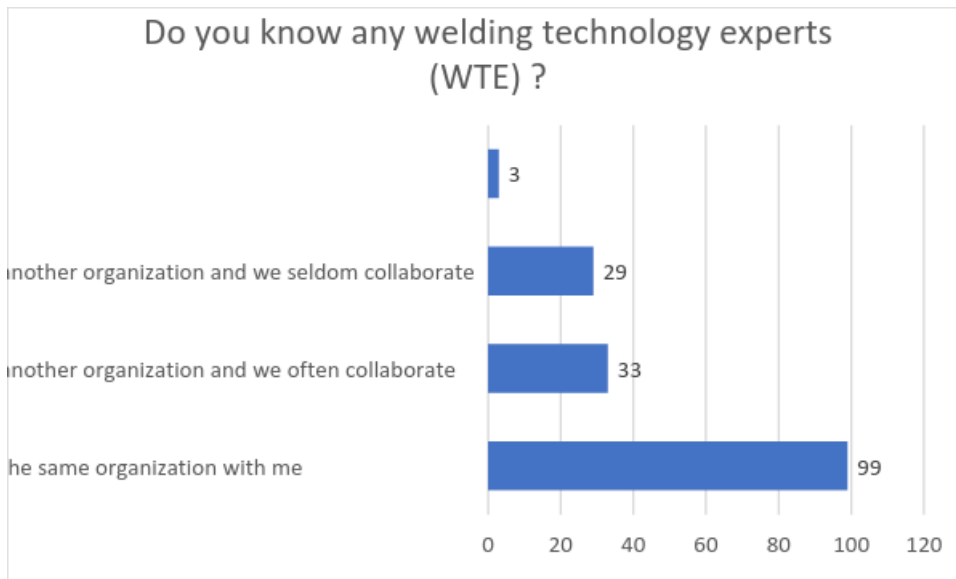
### 3.2 DATA REGARDING THE WELDING TECHNOLOGY EXPERT POSITION (QUESTION 6 TO 13)

The aim of the section is to identify what the respondents find important for a welding technology expert to have knowledge about in matter of fusion welding technology.

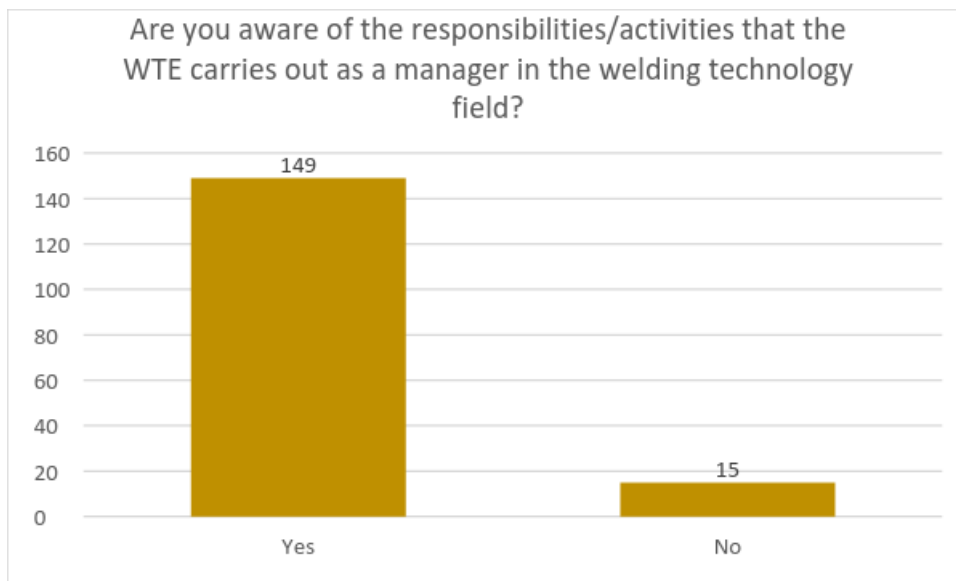
6. 116 welding technology experts have been identified by looking at the below chart:



7. Analyzing the chart below, it is very clear that the majority of the respondents know welding technology experts.



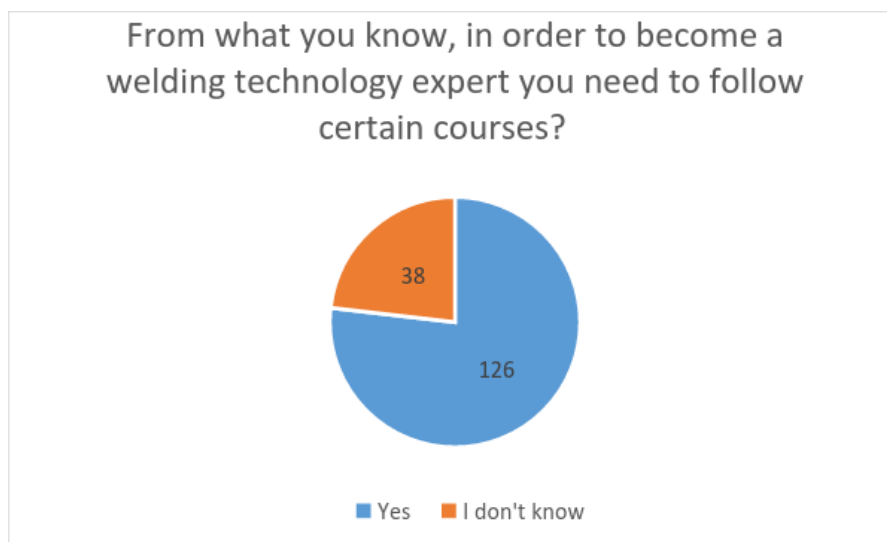
8. In correlation with the previous question, the majority that knows a welding technology expert is also aware of its responsibilities as a manager in welding technology field.



9. As it can be seen in the next chart, most respondents find the role of a welding technology expert very important or, at least, important.

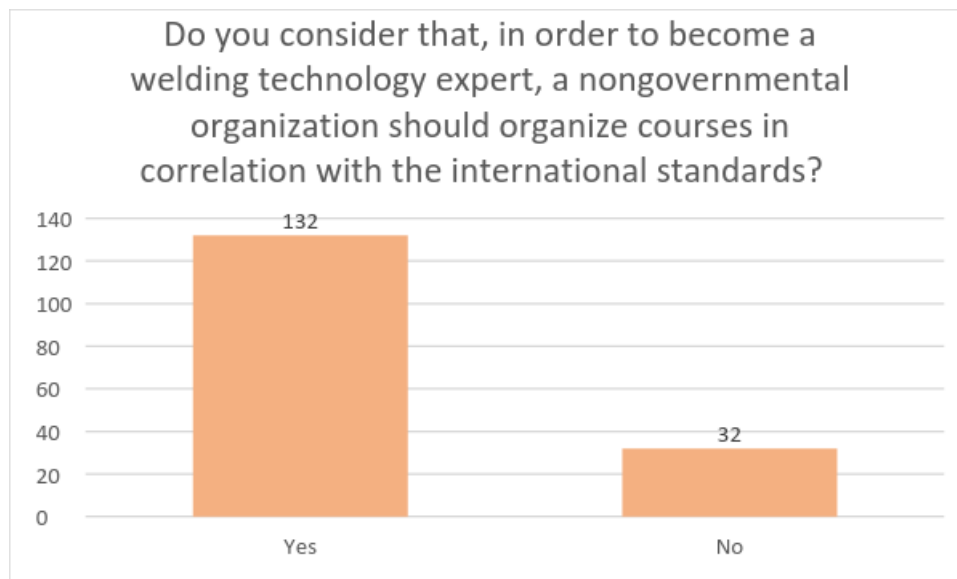


10. The percentage of the respondents who believe that a welding technology expert needs to follow certain courses is very high, with a 77% value.

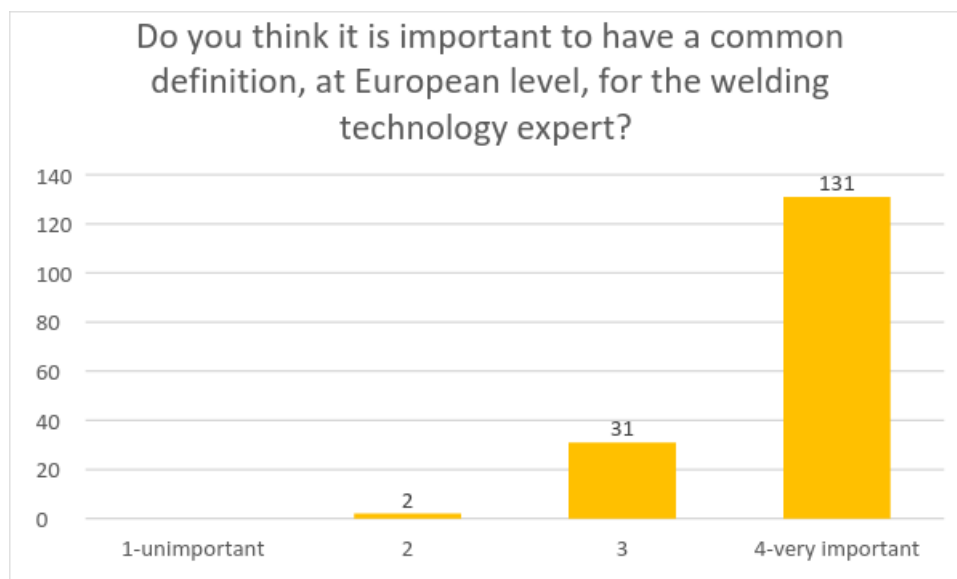


11. A number of 132 respondents out of 164 believe that a nongovernmental organization should organize courses in correlation with international standards.

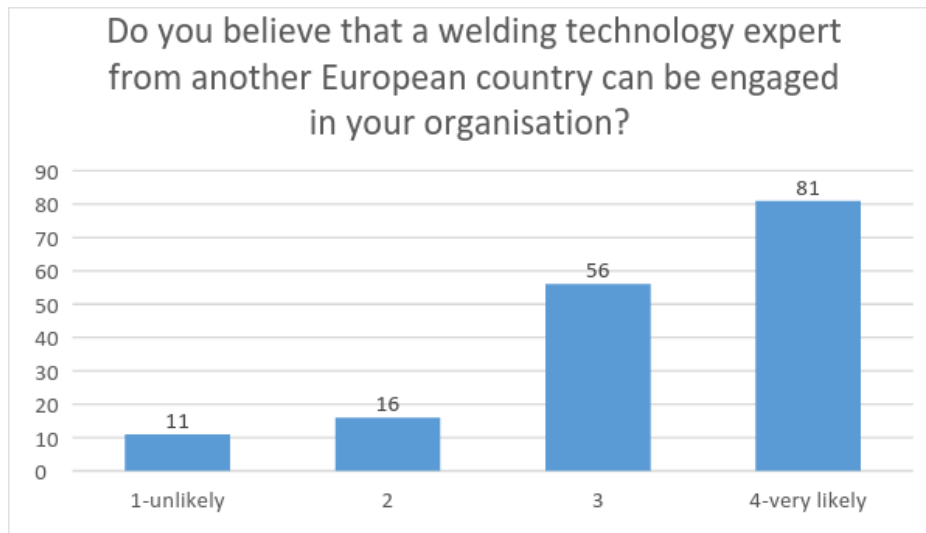




12. Almost all respondent believe that is important to have a common definition, at European level, for the welding technology expert.



13. The answers received to the question: "Do you believe that a welding technology expert from another European country can be engaged in your organization?" are summarized in the figure below:

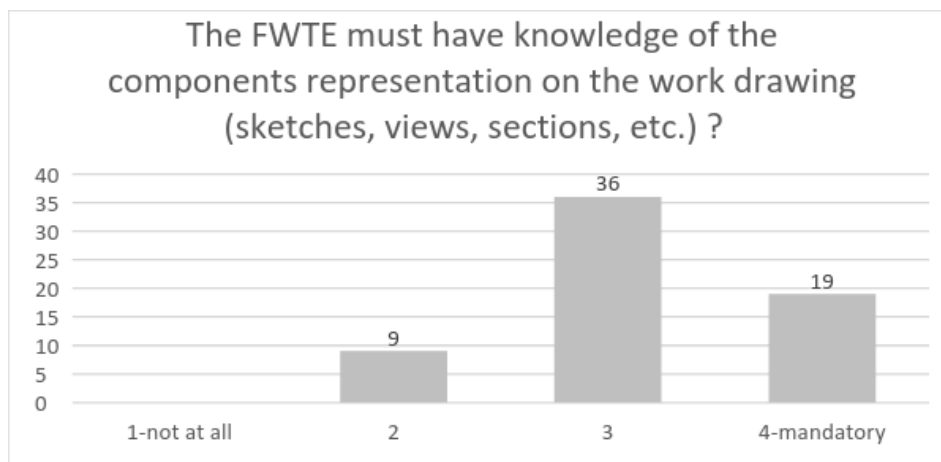


### 3.3 THE COMPETENCES (FROM QUESTION 14)

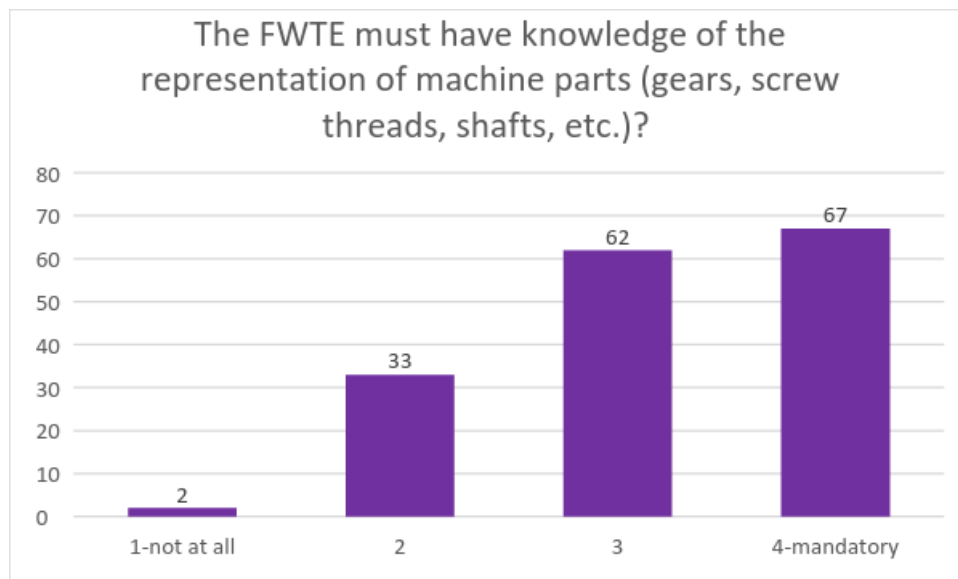
This section was meant to collect data directly related to the competences of a welding technology expert. The aim was to identify the competences needed by a welding technology expert for each type of common welding processes.

#### 3.3.1 Competences regarding the products manufacturing documentation

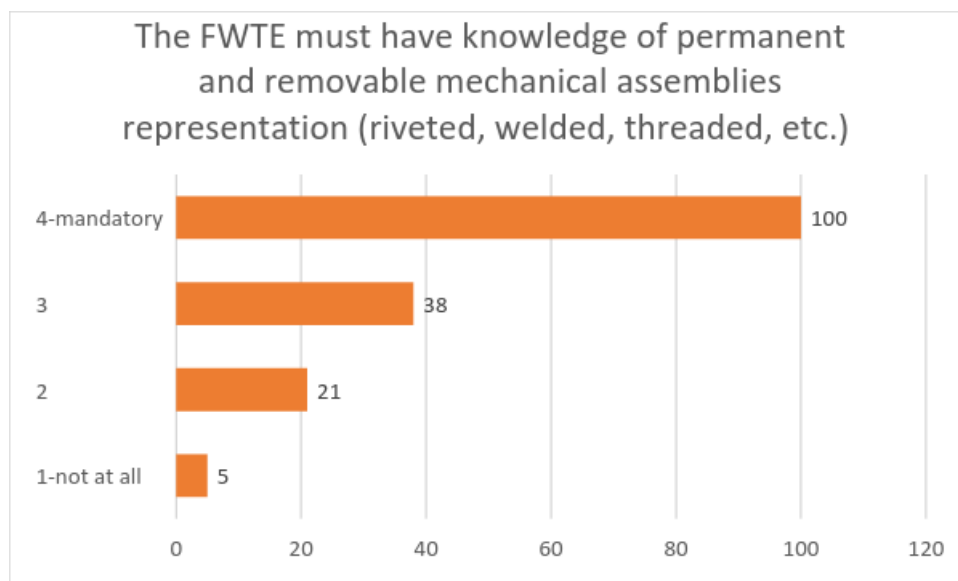
14.1.1 As seen below, the majority of the respondents believe that a FWTE must have knowledge of the components representation on the work drawing.



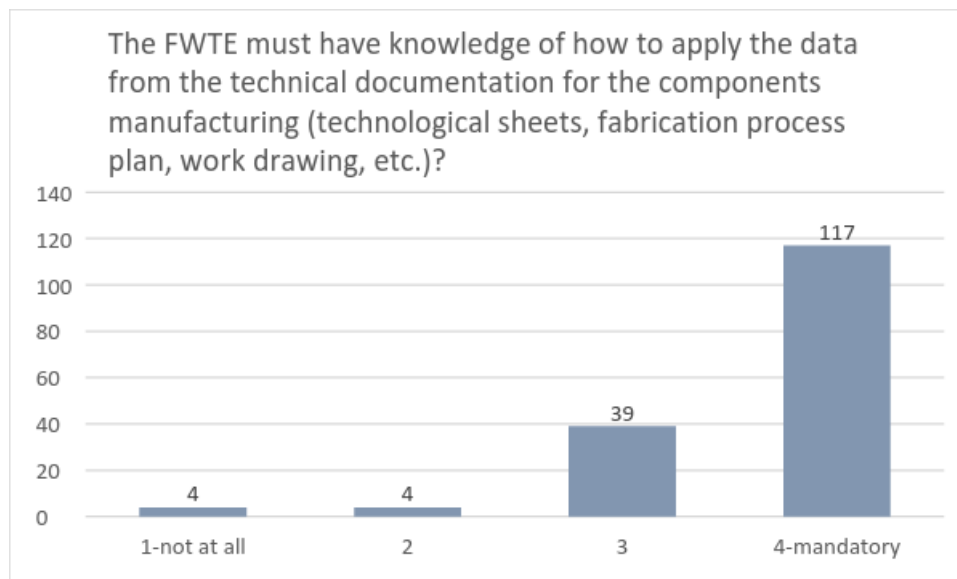
14.1.2 The answer distribution to the question “The FWTE must have knowledge of the representation of machine parts (gears, screw threads, shafts, etc.)?” is presented in the following chart:



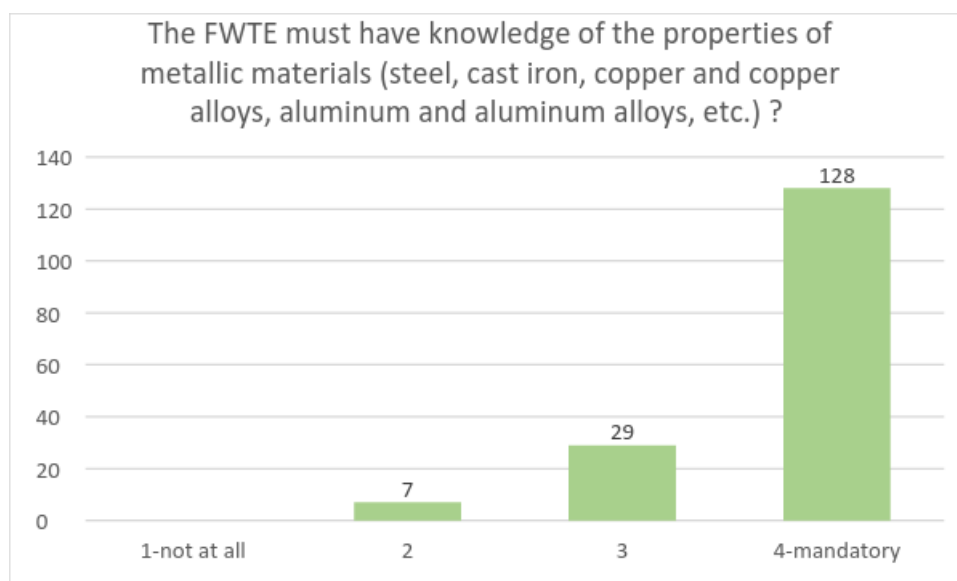
14.1.3 The opinion that a FWTE must have a knowledge of permanent and removable mechanical assemblies’ representation is shared by the majority of the respondents.



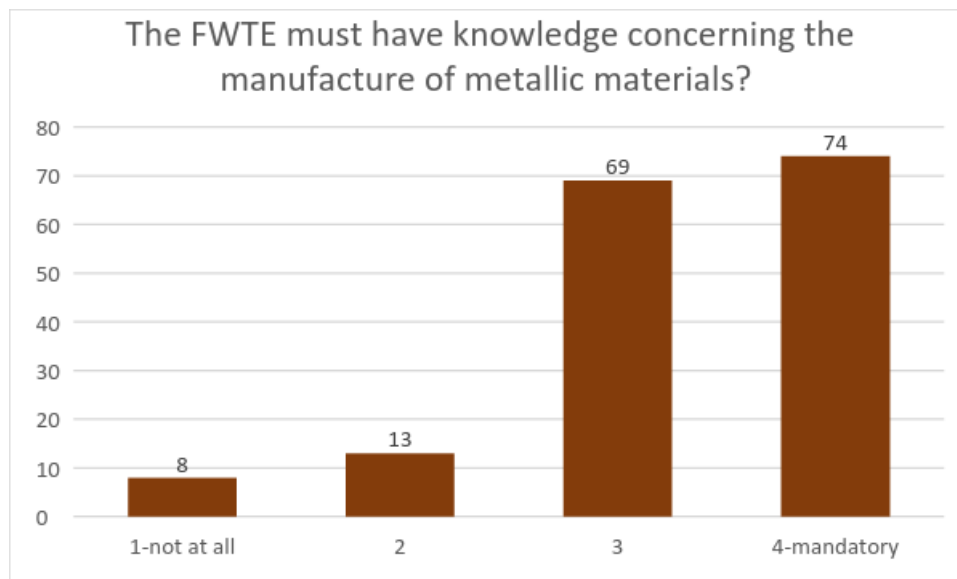
14.1.4 Knowledge of how to apply data from the technical documentation for the components manufacturing is recognized by respondents as follows:



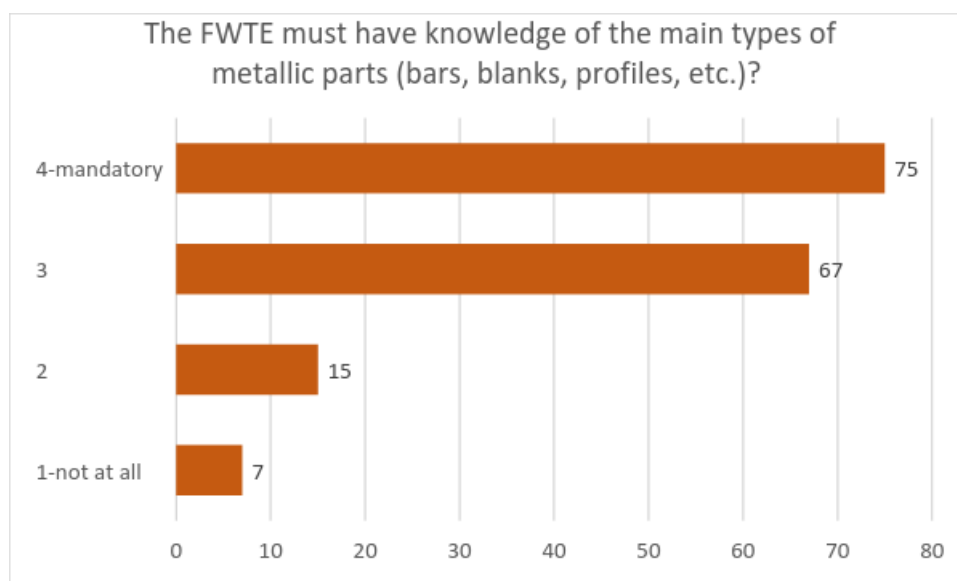
14.1.5 An overwhelming majority agree with the fact that the FWTE must have knowledge of the metallic materials; 78% of the respondents find it mandatory.



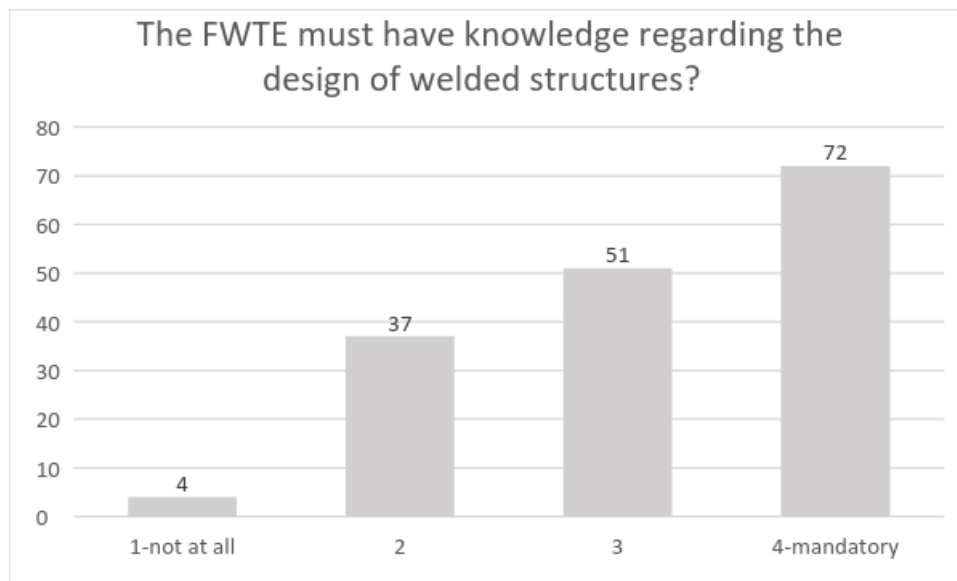
14.1.6 Most of the respondents believe that the FWTE must have knowledge concerning the manufacture of metallic material, 74 of them finding it mandatory.



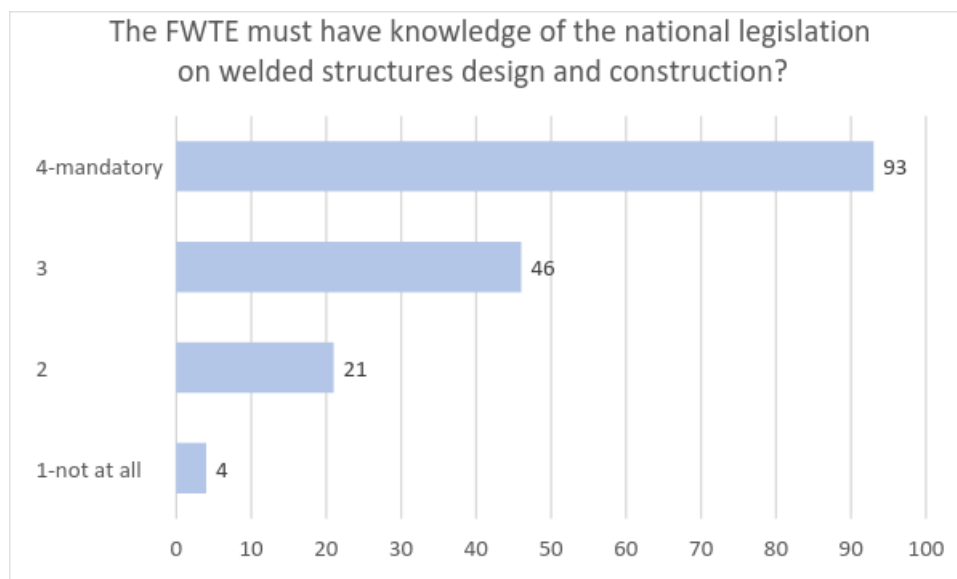
14.1.7 The answers distribution concerning the question related to the necessity of the FWTE to have knowledge of the main types of metallic parts is presented in the figure below:



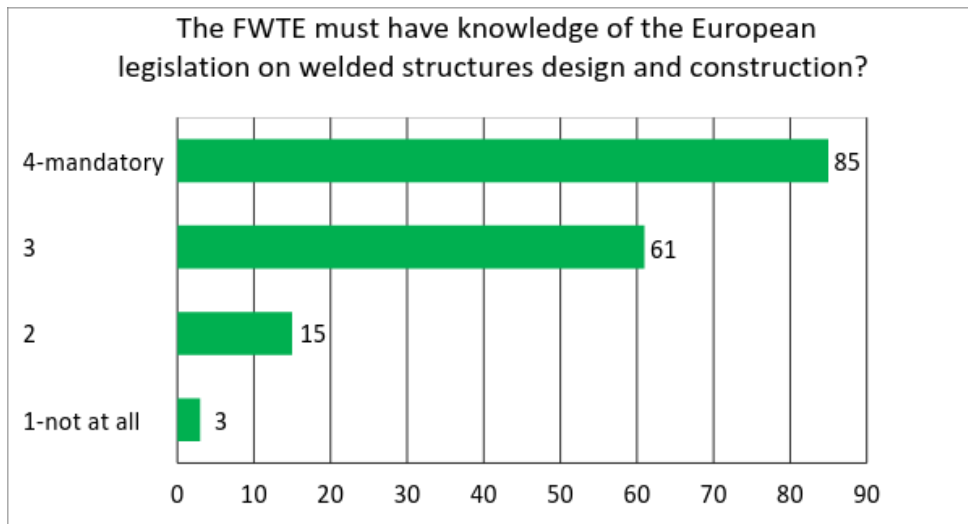
14.1.8 The answers received at the question “The FWTE must have knowledge regarding the design of welded structures?” are divided as shown below:



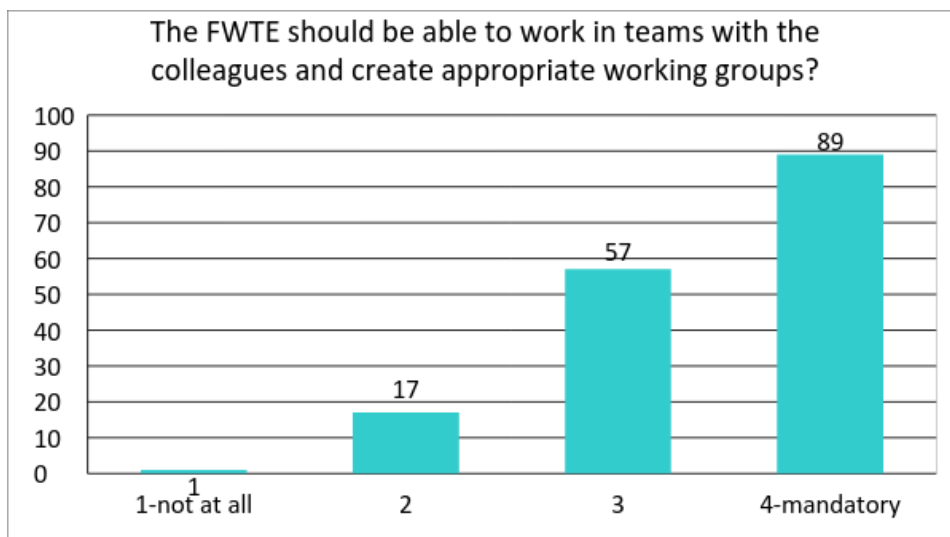
14.1.9 The answers concerning the necessity of the FWTE to have knowledge of the national legislation on welded structures design and construction have the following distribution:



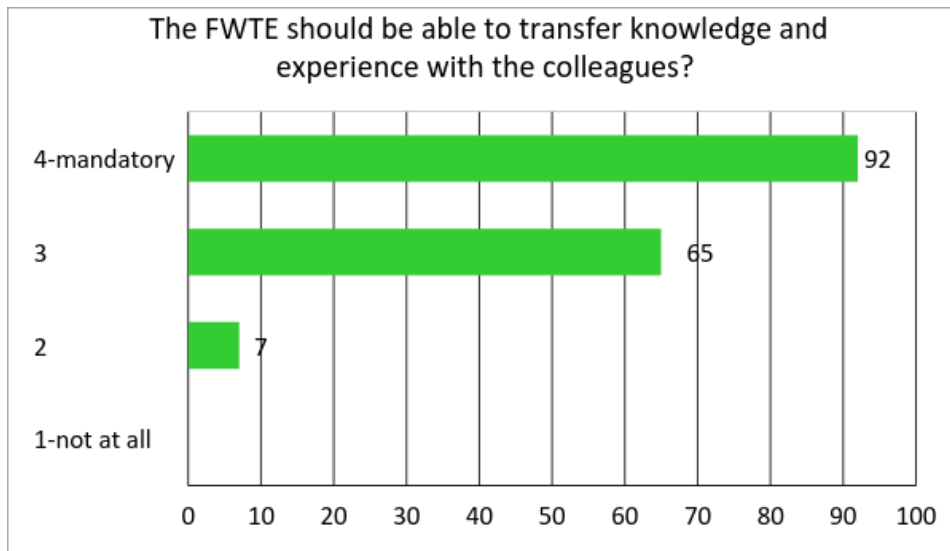
14.1.10. As seen below, the majority of the respondents believe that the FWTE must have knowledge of the European legislation on welded structures design and construction:



14.1.11 The answers received at the question “The FWTE should be able to work in teams with the colleagues and create appropriate working groups?” are divided as shown below:

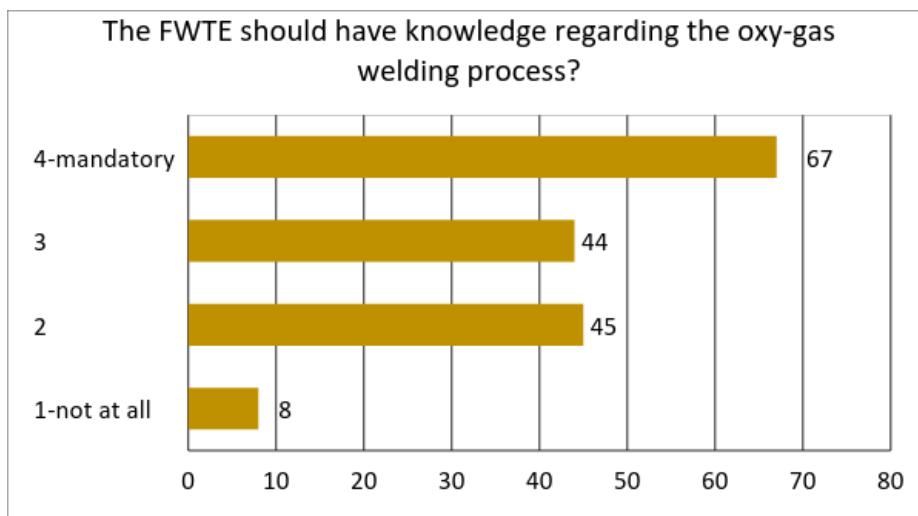


14.1.12. The opinion that the FWTE must be able to transfer knowledge and experience between the colleagues is shared by the majority of the respondents



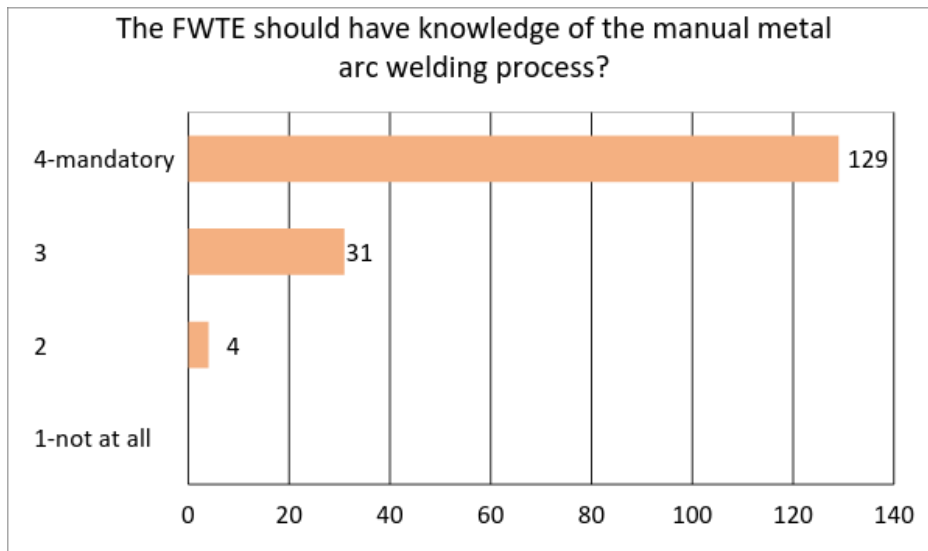
### 3.3.2 Competences regarding the fusion welding process

14.2.1. The answers concerning the necessity of the FWTE to have knowledge regarding the oxy-gas welding process have the following distribution:

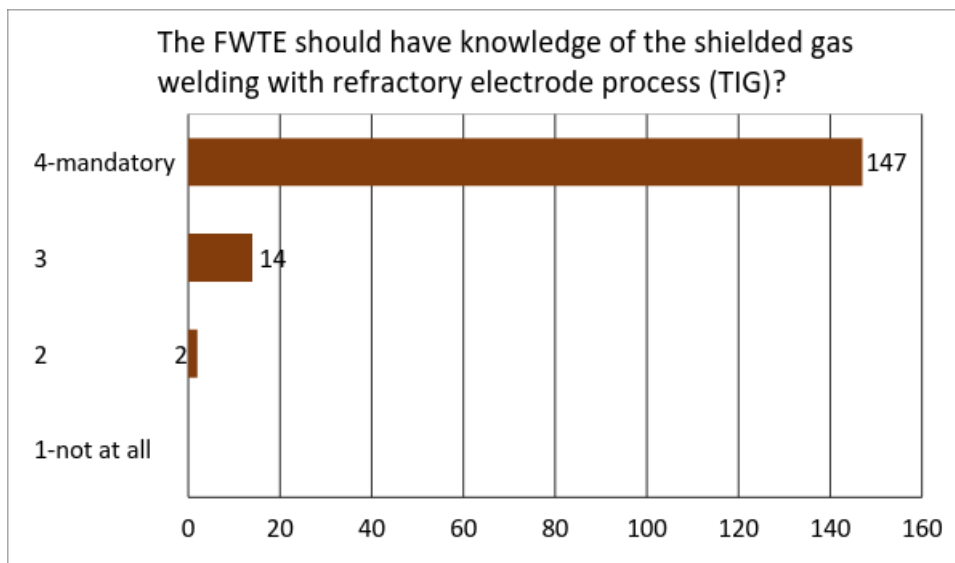


14.2.2 Most of the respondents believe that the FWTE must have knowledge of the manual metal arc welding process, 129 of them find it mandatory.

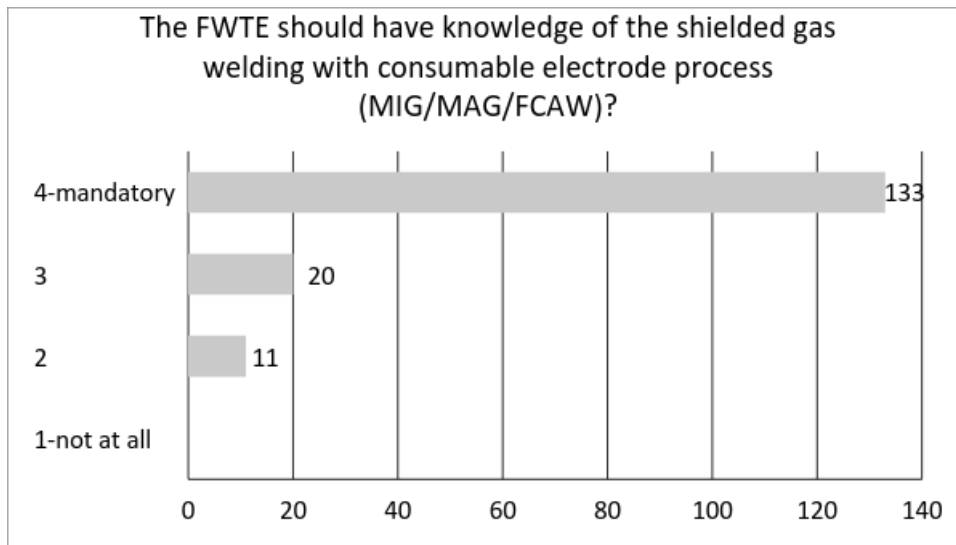




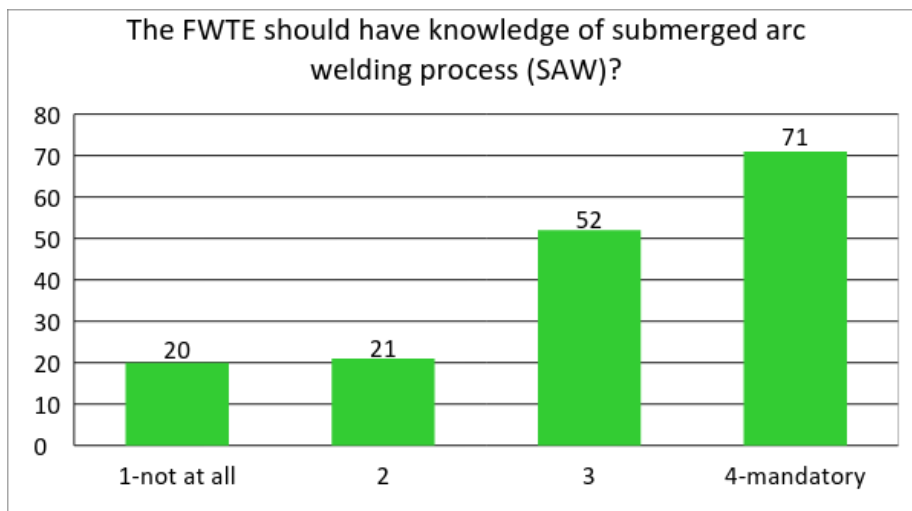
14.2.3 Almost all respondent believe that is important that the FWTE to have knowledge of the shielded gas welding with refractory electrode process (TIG).



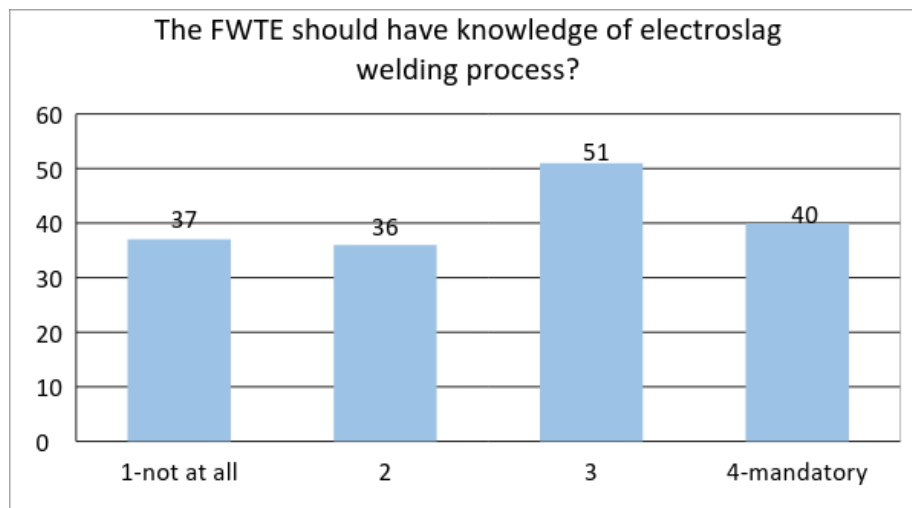
14.2.4. The opinion that a FWTE must have knowledge of the shielded gas welding with consumable electrode process (MIG/MAG/FCAW) is shared by the majority of the respondents.



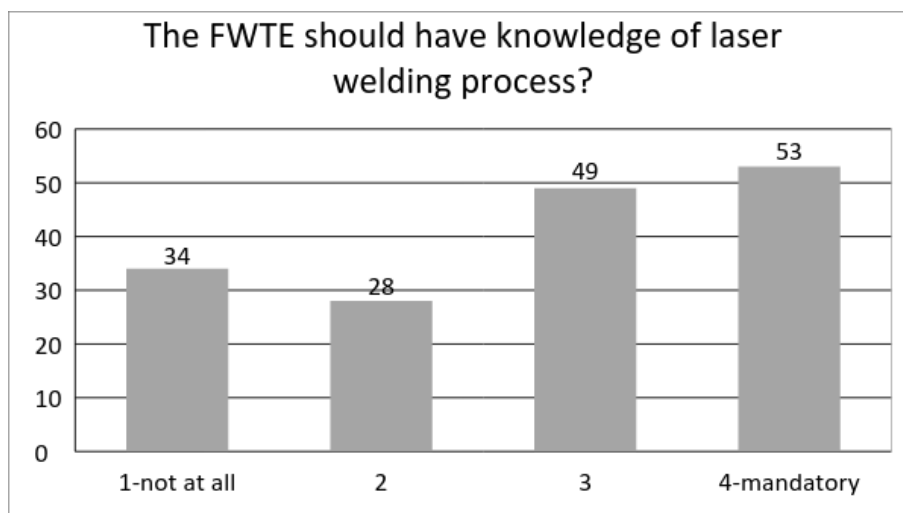
14.2.5. The answers received to the question: " The FWTE should have knowledge of submerged arc welding process (SAW)?" are summarized in the figure below.



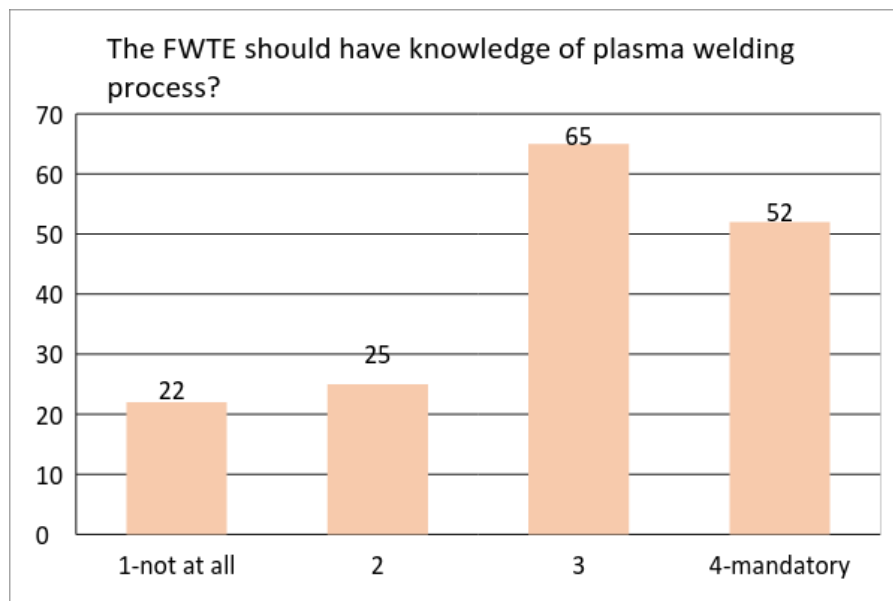
14.2.6 The answers distribution concerning the question related to the necessity of the FWTE to have knowledge of electroslag welding process is presented in the figure below.



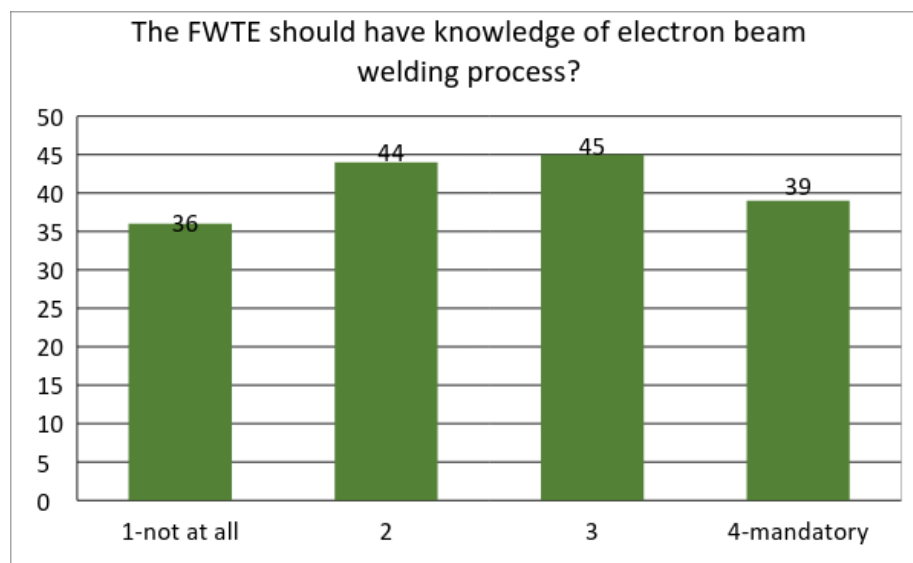
14.2.7. The answers concerning the necessity of the FWTE to have knowledge of laser welding process have the following distribution:



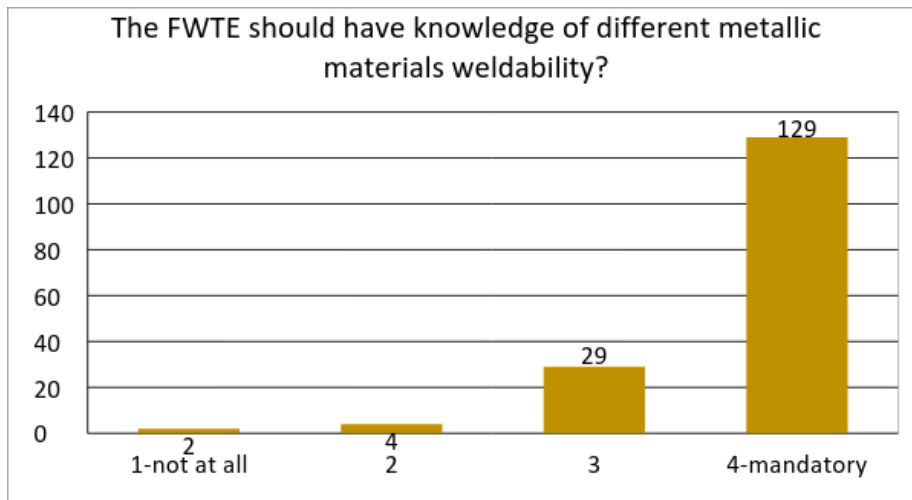
14.2.8. The answers received to the question: "The FWTE should have knowledge of plasma welding process?" are summarized in the figure below.



14.2.9. The answers concerning the necessity of the FWTE to have knowledge of the electron beam welding process have the following distribution:

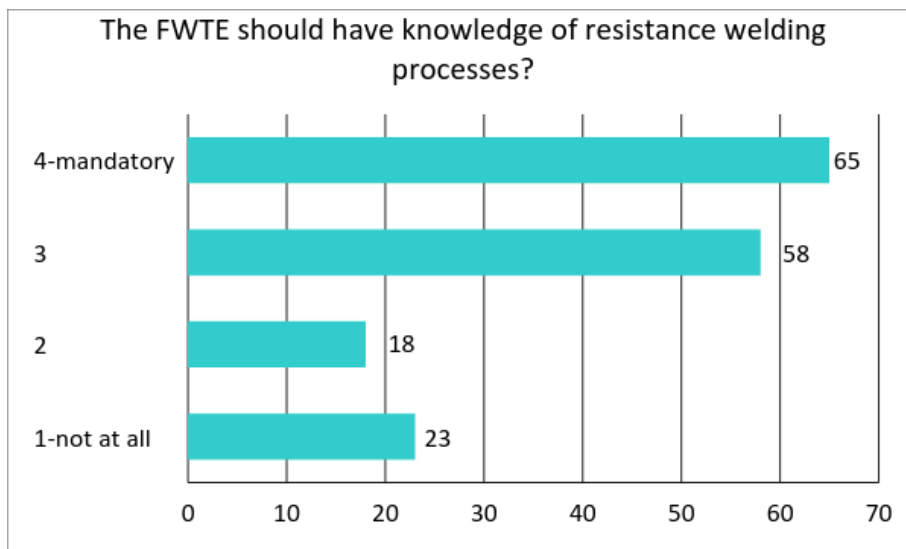


14.2.10. As seen below, the majority of the respondents believe that a FWTE must have knowledge of the different metallic materials weldability.

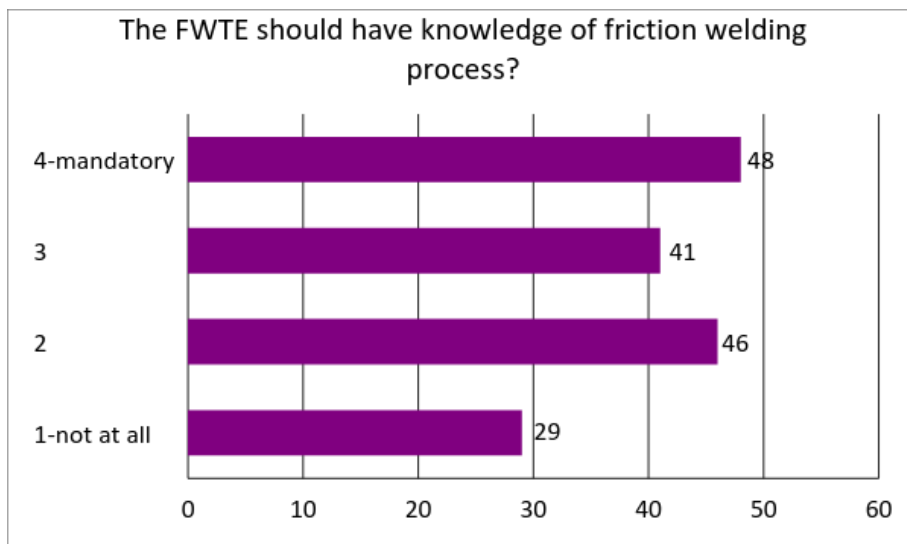


### 3.3.3 Competences regarding the pressure welding processes

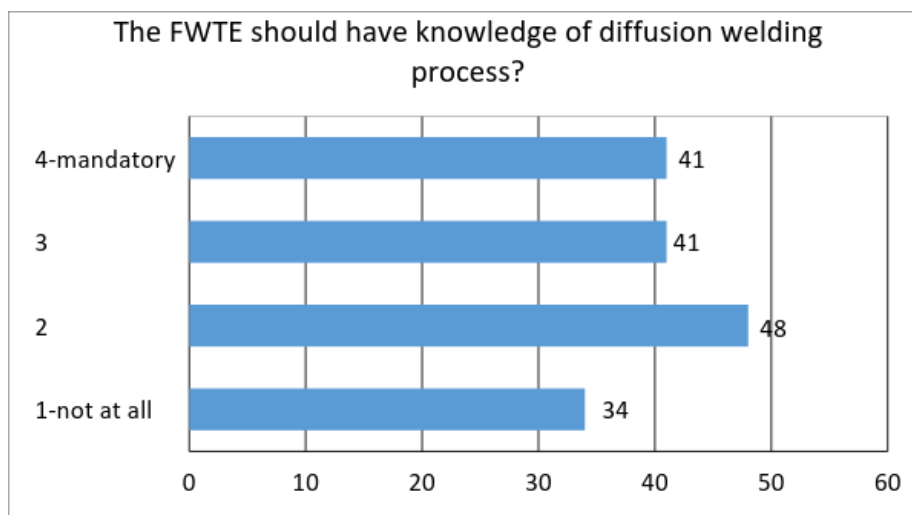
14.3.1 The answers distribution concerning the question related to the necessity of the FWTE to have knowledge resistance welding processes is presented in the figure below:



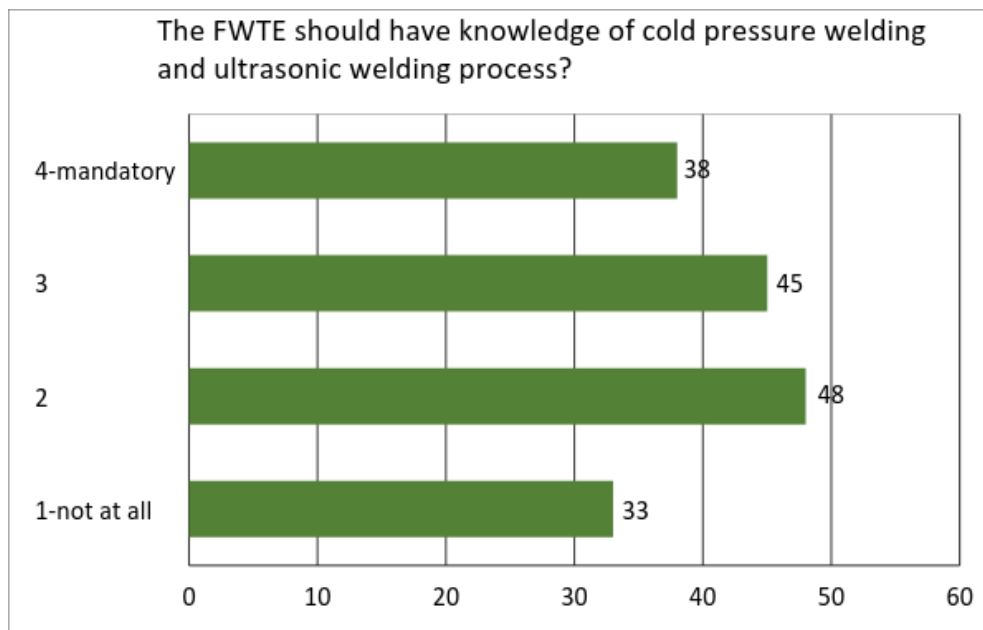
14.3.2 The answers received to the question: "The FWTE should have knowledge of friction welding process?" are summarized in the figure below.



14.3.3. The answers distribution concerning the necessity of the FWTE to have knowledge of the diffusion welding process is presented in the chart below:

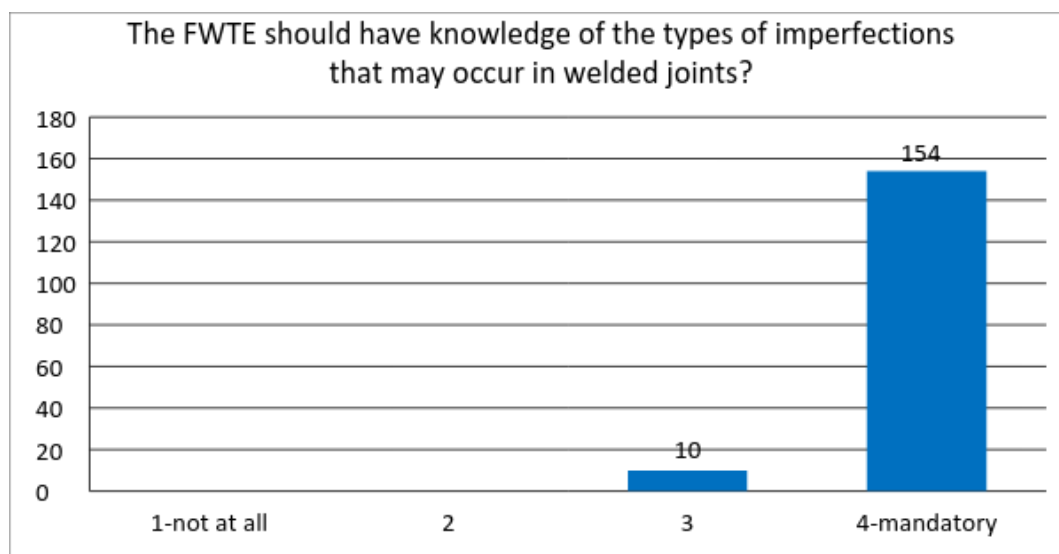


14.3.4 4. The opinion that a FWTE must have knowledge of cold pressure welding and ultrasonic welding process is almost equally divided between the respondents, as it can be seen below:

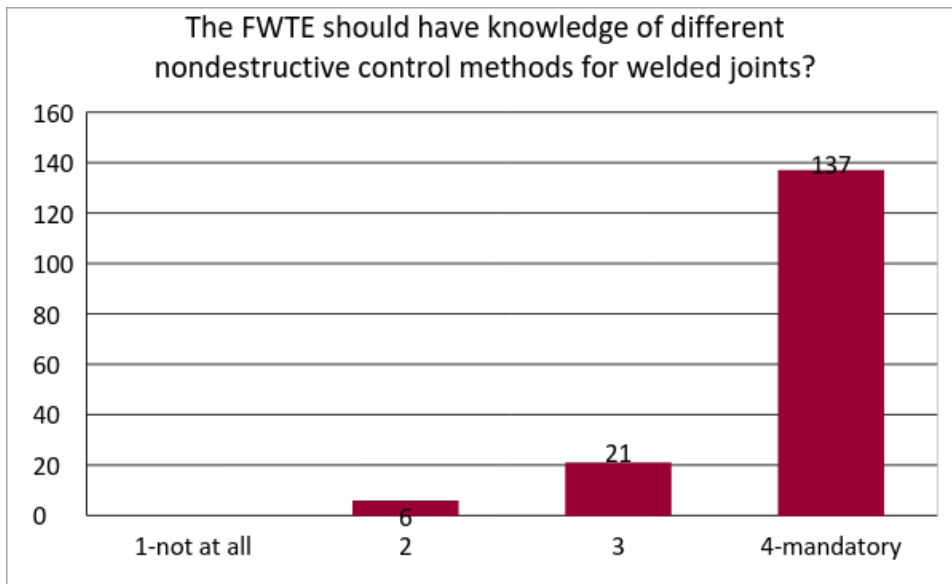


### 3.3.4 Competences regarding the quality control of welded products

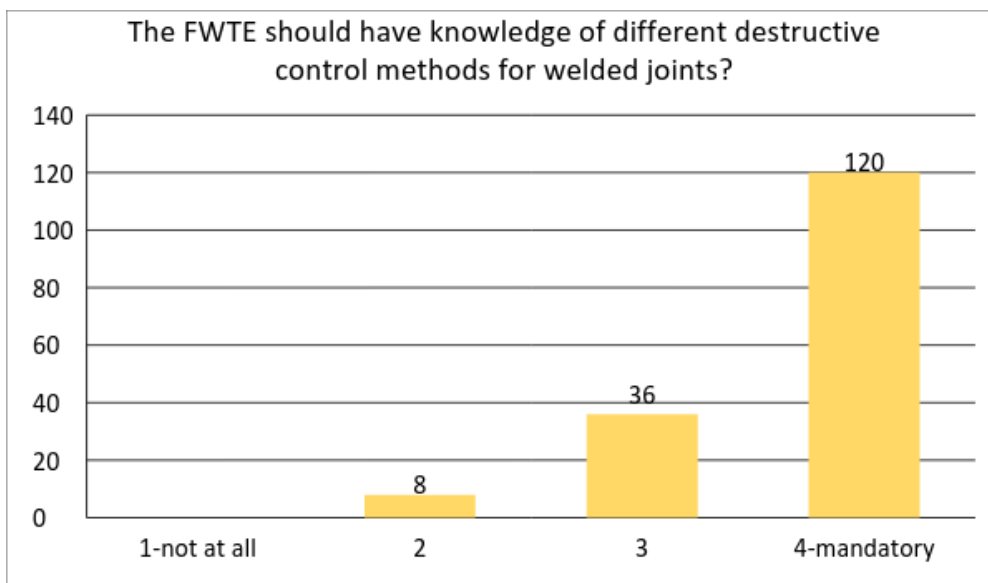
14.4.1. All 164 respondents believe that the FWTE must have knowledge of the types of imperfections that occur in welded joints, 154 of them find it mandatory.



14.4.2. As seen below, the majority of the respondents believe that the FWTE must have knowledge of different nondestructive control methods for welded joints :

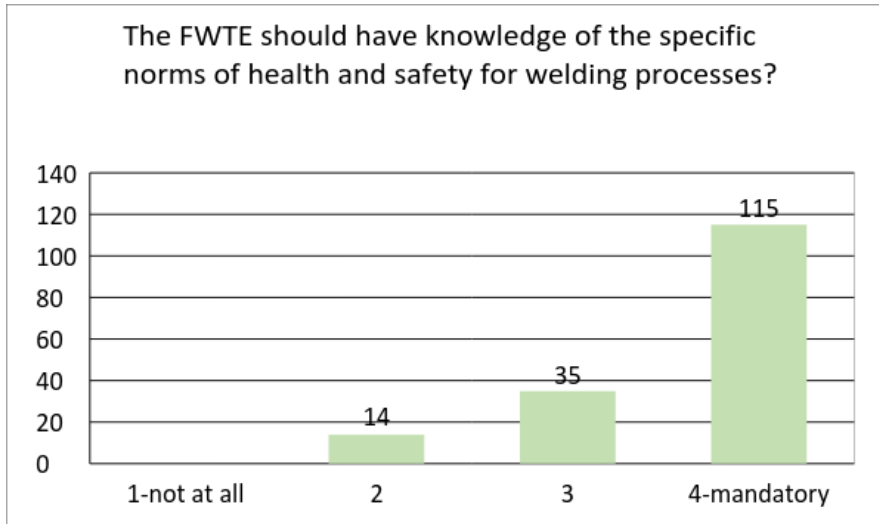


14.4.3. The answers received to the question: " The FWTE should have knowledge of different destructive control methods for welded joints?" are summarized in the figure below.

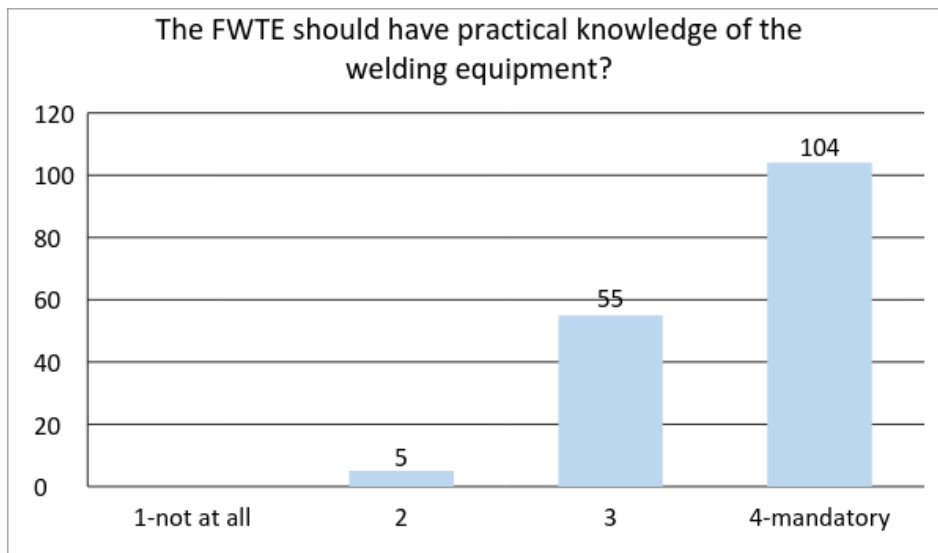


14.4.4. The answers distribution concerning the question related to the necessity of the FWTE to have knowledge of the specific norms of health and safety for welding processes is presented in the figure below:

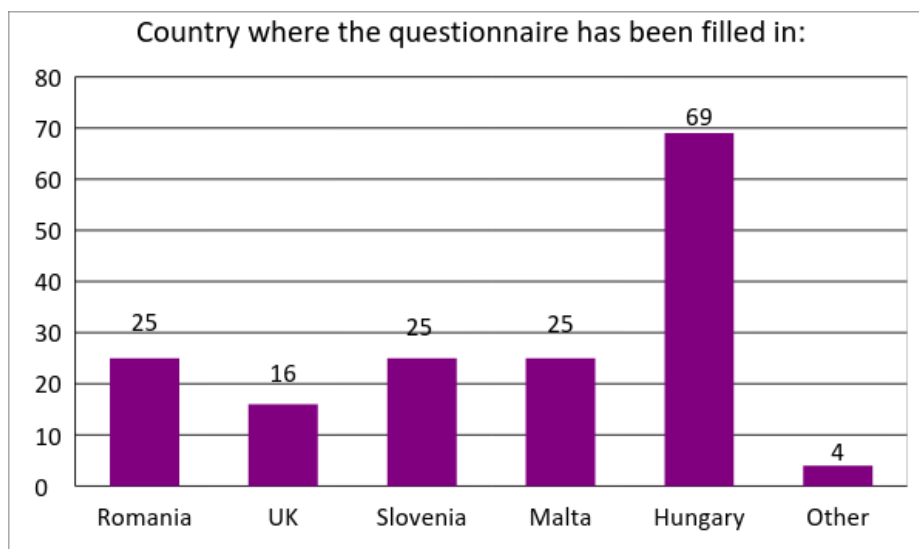




14.4.5 The answers received to the question: " The FWTE should have practical knowledge of the welding equipment?" are summarized in the figure below.



15. As it can be observed from the answers received to the question concerning the country where the questionnaire was filled, most respondents are from Hungary.



## 4. THE RESULTS OF INTERVIEWS

### England

The welding technology expert notion was at first misunderstood by the respondents, associating it with the responsible welding coordinator. This did help to clarify that 31% of the respondents did not consider themselves as a WTE, although their experience and work experience did place them in this category.

Those interviewed in higher management roles or actual RWC's understood the responsibilities but in companies without this background knowledge their understanding was limited. However 94% of respondents considered the role as important within the organization. Those interviewed reiterated this, with the emphasis on quality and traceability paramount in a lot of instances.

Most of those interviewed did not consider qualifications as a major requirement and placed more emphasis on experience. They did agree that demonstrating knowledge and understanding was an important aspect but examination based qualifications did not necessarily do this.

Companies needed their WTE to be "experts" in the welding processes used by their organisation. It was apparent from the questionnaires that the responses were influenced by the welding processes predominantly used within the organization. This included a large bias towards MIG and TIG welding which are the main welding processes used in the fabrication and welding sector.

### Hungary

Approximately 50 % of the welders have no relevant graduation, and their qualification is only more or less reliable. People who are working as welders have one of the following educational skills: welder, structural locksmith or plumber.

Several training courses have been identified, such as: education, training, examination and qualification organised by ATB-s of IIW and EWF: IW, IWP, IWS, state-funded training, company organised courses, special practice courses for important projects.

According to the respondents, all welders are specialized in only one welding process. There are a

few well-trained „universal” welders. Some young well-trained welders have knowledge on working with different welding processes but this is a rare situation.

All interviewed believe that a welding technology expert should have theoretical knowledge of basic requirements which is needed for getting employed and understanding the tasks. By adopting best practices in the field the welder would be better skilled.

### **Malta**

All the interviews agreed that knowledge of technical drawings and representation was an important skill for a welder. In fact the representative from the welding training organisation pointed out that this skill was included in training for beginners in welding, since it was deemed essential for all welders, no matter what the welding technology going to be learnt is.

The material and design topic drew a mixed response from the interviews. Some deemed this essential, both in terms of material and in terms of knowledge of how welded structures are designed. On the other hand another pointed out that in some cases, where welders were only doing repair work on instruction and supervision, than their knowledge of materials and welding structure was not essential. One of the interviewees stated that this therefore depends on welder level, if this is basic, intermediate or advanced, and their field of specialisation. He further pointed out that certain welding techniques such as for example TIG welding required a deeper understanding of the materials involved than manual metal arc welding.

All the interviewees pointed out that there is no national legislation which covers either the role or the job of the welding trade or expert. Rather the focus in Malta is generally derived by the specific industry requirements. For example since a lot of work is done for the marine industry, competences and certification is specifically requested by businesses who require work in this area. Therefore the specific industries such as marine bring with them particular legislation. Moreover this industry driven requirements bring about also particular working conditions and competences both in terms of the welding competences and the structural design/working environment and constraints in which the welding expert must operate.

Similarly to knowledge about technical drawings and representations, the skill to work in a team was deemed necessary and of high utility by all the interviewees. This is in fact reflected in the training material of the welding training organisation as it is one of the skills which is thought as part of their training programme.

One of the interviewees furthermore pointed out that this skill is very useful especially when changing trade or when moving from one organisation to another, where industry specific regulations and capabilities apply. Since there are skills which are industry or company specific these cannot always be taught within a classroom environment, and therefore the transfer of these from one welder to another brings great benefit to a company.

All the interviewees agreed that knowledge in particular fusion welding processes depended on the specialisation which the welder wanted to achieve. If the welder wanted to become an expert in the MIG processes, this would be very important for him/her. On the other hand a welding expert may not require knowledge in the MIG process and would rather focus on manual metal arc.

Furthermore one of the interviewees pointed out that an expert welder could possibly specialise in a



particular process such as tack welding verses being an expert in beading. It was therefore important that each welding expert could be provided with their own learning path to gain training, expertise and certification at a particular level in a particular domain, rather than have an overall knowledge of all fusion welding processes. That said two of the experts pointed out that in small countries, or small companies a welder may need to have multiple skills and expertise in different processes in order to meet the flexibility requirements of a company.

One of the interviewees also pointed out that the FCAW process is easier to learn, and hence emphasis during training is normally given to the MIG and MAG processes. Moreover it was also pointed out that in Malta FCAW is not as commonly used as a welding process.

In general all the interviewees regarded pressure welding process to fall under the category of manufacturing related welding processes. These are not normally included in welding training and not considered necessary for a welder to be considered as a training expert. Moreover one of the interviewees pointed out that these kind of processes can be heavily influenced by the type of machine which is being utilised. Therefore as they are more machine specific welding processes, training for these is usually provided by the machine suppliers.

All the interviewees agreed that a fundamental aspect of any training for welding experts had to include theoretical and practical aspects of weld quality and testing. That said they pointed out that test methodologies and interpretation varied significantly between the levels (beginner, intermediate and advanced) of the training being undertaken. For example the beginner level would normally only visually inspect a weld to detect surface cracks. The intermediate level would normally utilise destructive tests such as bend tests to inspect the work. The advanced level on the other hand was expected to know how to interpret results from radiographic non-destructive analysis of the welded structure.

Knowledge of Health and safety was also considered to be a fundamental aspect of welding expertise and therefore mandatory for any training course or certification for experts in welding technologies.

Whilst welding equipment is very important to the operation of welding processes it was considered as being of secondary nature to the training process by most of the interviewees. That said they considered knowledge of how to use and operate welding equipment for the main types of welding processes to be obligatory in the training and certification of welding experts.

### **Romania**

All interviewees agreed on the fact that a welding technology expert should have knowledge on technical drawing regarding the representation of the drawing parts, as well as on symbolization and notation of welded joints. Knowledge on the use and completion of the technological sheets and fabrication process plan and identification of the data retrieved in the WPS is also required according to those surveyed.

Concerning the material and design knowledge a welding technology expert should have, the interviewees find it necessary to be aware of the manufacturing process of metallic materials, their classification and properties. The respondents do not consider necessary for the welder to have knowledge on the design of welded structures.

A unanimous answer was obtained to the question concerning the national and/or European



legislation. Everybody agrees on the fact that a welding technology expert should not have knowledge on this issue.

Respondents consider very important to communicate with the team members in order to achieve the work tasks. They believe knowledge transfer between team members makes it possible to solve much easier and in a much shorter time the work tasks.

Regarding the fusion welding processes, the interviewers agree that a welding technology expert should have knowledge of the principle of the method, application fields, types of filler material, problems encountered in welding different types of materials for each type of welding process.

The respondents do not consider necessary for the fusion welding expert to have knowledge on the pressure welding processes. However they expressed their desire of obtaining general information regarding the welding processes principles.

The quality control of welded joints was found important by the respondents, who believe that the welding technology expert should have knowledge on the possible destructive and non-destructive testing methods among with their application principle and types of imperfections detected by them.

### ***Slovenia***

All interviewed agreed that knowledge of mechanical components representation and data extraction from a technological drawing is important for a fusion welding technology expert. The FWTE should also be able to use specific software packages for drawing machine components or mechanical joints.

In terms of technical documentation a FWTE must have knowledge on how to use the data specified for manufacturing the components, how to prepare a pWPS or how to select the needed materials.

The interviewed find it necessary for a FWTE to have basic knowledge concerning metallic materials: metallurgy, manufacturing technologies, standards, physical and mechanical properties etc.

Concerning the welded structures design, the interviewed believe that knowledge on formulas, software packages and standards is a must for a FWTE to have.

In general, all the interviewees agree on the fact that national and European legislation and standards for welding and design must be appropriated.

The skill to work in teams was found necessary by the interviewed who believe that, in order to facilitate this aspect, team building courses should be organized.

Taking the case of fusion welding processes, a general "frame" for the knowledge that a FWTE should have on each type of welding process consists of : basic principles, equipment



and accessories, power source characteristics, application area, consumables, welding parameters, joint preparation and joint design, welding technology selection, welding problems, health and safety and standards.

Likewise, knowledge concerning the pressure welding processes turned out to also be necessary for a FWTE to have. The main aspects necessary to be known refer to: basic principles, equipment and accessories, welding parameters, joint preparation, typical process application and problems, health and safety, standards.

Complementary knowledge needed by a WFTE refers to the quality control of welded products. All interviewed agreed on the fact that theoretical and practical aspects of quality control must be possessed, starting from imperfection identification and standards for acceptance criteria, continuing with non-destructive testing and their area limitation application and ending with destructive testing

Health and safety knowledge was considered to be a very important aspect of welding expertise and therefore the interviewed find it necessary for a FWTE.

All interviewed agreed on the fact that the welding equipment should be well known to handle. Gaps regarding this aspect may lead to imperfections or lack of penetration in the welded seam.





# PRODUSUL INTELECTUAL 01

## Raport nevoi de instruire și profilul de competențe eu-WELD

# INDEX

1. INTRODUCERE	2
2. Metodologia de cercetare	2
3. Rezultatul chestionarului	3
3.1 Profilul respondentului	3
3.2 Date referitoare la poziția experților în tehnologia de sudare (întrebările 6-13)	5
3.3 Competențele (de la întrebarea 14)	9
3.3.1 Competențele referitoare la documentația fabricării produselor	9
3.3.2 Competențele referitoare la procesul de sudare prin topire	15
3.3.3 Competențele referitoare la procesul de sudare prin presiune	20
3.3.4 Competențele referitoare la controlul de calitate a produselor sudate	22
4. Rezultatele interviurilor	25





## 1. INTRODUCERE

Scopul proiectului eu-Weld este de a dezvolta un curs despre instrumentele digitale cu calificare integrată, structurat conform Cadrului European al Calificărilor, pe baza cerințelor permanente de pe piața muncii, și conform Calificării Experților în domeniul Tehnologiilor de Sudare Europene.

Pentru ca proiectul să își atingă scopul, este necesară identificarea nevoilor publicului țintă. Astfel, se vor stabili deprinderile și cunoștințele necesare sudorilor experți cu privire la realizarea îmbinărilor sudate în zona Statelor Membre ale UE și în conformitate cu prevederile standardelor de sudare relevante în vigoare.

Se va alocă un set de puncte ECVET fiecărei unități în scopul recunoașterii și transferului către alte calificări oficiale și pentru compararea cu alte profile similare din diferite țări.

## 2. METODOLOGIA DE CERCETARE

Metodologia care se va folosi la eu-WELD se bazează pe abordarea „Gestionarea ciclului de proiect (PCM)”, care pornește de la procesul de planificare, organizare, coordonare și control al proiectului în mod eficace și eficient în toate fazele sale, în scopul obținerii Rezultatelor Intelectuale adecvate la momentul potrivit și la niveluri bune de cost și calitate.

Pe baza studiilor documentare a bazelor de date privind ocupațiile (BerufeNet/DE, Isfol/IT etc.) și a altor documentații disponibile, a cercetărilor și a interviurilor în detaliu cu părțile interesate relevante (Companii/SME, organizații intermediare, RTC, universități, etc.), au fost identificate cele mai importante activități cheie efectuate în regiunile/țările partenere în acest proiect.

Pentru a identifica principalele cerințe referitoare la nevoile și competențele de învățare, s-a folosit metoda utilizării chestionarelor.

După crearea chestionarului, acesta a fost trimis de către toate părțile implicate diferitelor organizații în domeniu. Numărul total de persoane care au răspuns la chestionar a fost de 164. Această etapă a fost urmată de efectuarea a cinci interviuri în detaliu cu scopul obținerii de informații suplimentare de la grupul țintă.

Primul pas: cercetarea teoretică. Fiecare țară a strâns date referitoare la principalele cerințe cu privire la nevoile și competențele de învățare. În plus, scopul cercetării teoretice este de a identifica cursurile de formare existente care abordează profile de competențe similare cu cele ale eu-WELD (dacă este cazul) și de a analiza diferențele la nivel național/regional.

Al doilea pas: chestionarul național. Au fost create aproximativ 20 de chestionare pentru fiecare țară în scopul identificării nevoilor și competențelor de formare. Chestionarele au fost create cu ajutorul formularelor Google și au fost încărcate în Google drive pentru a se păstra caracterul anonim. Descrierea detaliată și rezultatele prelucrate sunt prezentate în secțiunea 4 a acestui raport.

După analizarea chestionarelor, studiul a continuat cu 5 interviuri în detaliu pentru stabilirea nevoilor publicului țintă, adică atât cursanții cât și instructorii cursului despre structurile sudate, luându-se în considerare nevoile actuale din domeniu și făcându-se o previziune a nevoilor în următorii 10 ani. Informații detaliate referitoare la această etapă sunt



prezentate în secțiunea 5 a acestui raport.

### 3. REZULTATUL CHESTIONARULUI

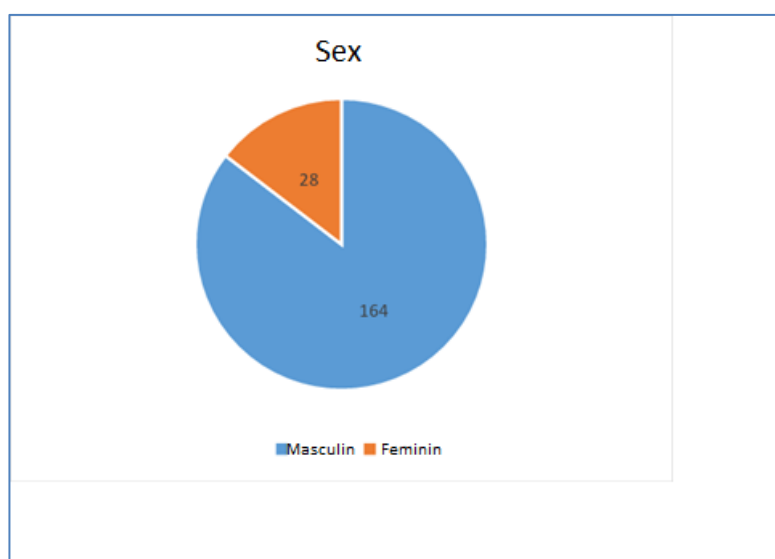
Toți partenerii au strâns datele prin intermediul chestionarului creat de conducătorul activității. Fiecare partener a distribuit chestionarul la 20 de părți interesate.

#### 3.1 PROFILUL RESPONDENTULUI

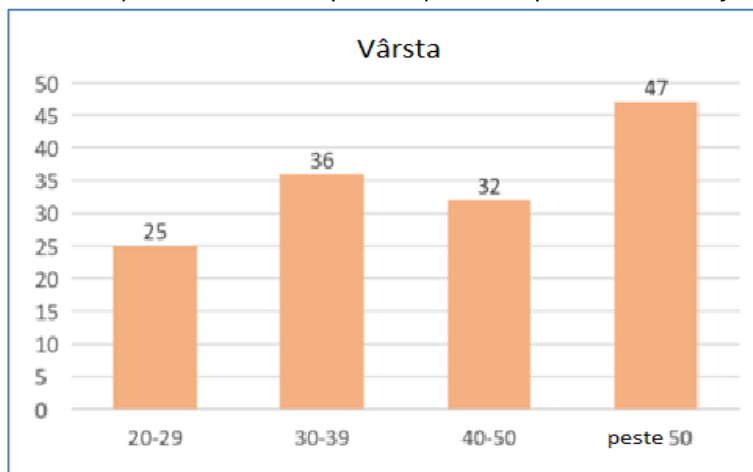
Așa cum a reieșit din chestionar, profilul respondentului este după cum urmează:

- Majoritatea respondenților sunt bărbați - 85% și numai 15% sunt femei, acoperind în mod echitabil toate intervalele de vârstă menționate în chestionar;
- Cu privire la anii de experiență, peste jumătate din respondenți (65%) au mai mult de 10 ani vechime în domeniu, 21% au între 1 și 5 ani iar 14% au între 6 și 10 ani vechime;
- Majoritatea respondenților (80%) dețin următoarele poziții în organizație: director, cercetător, lucrător comercial și tehnician;
- Peste 70% din respondenți sunt experți în tehnologiile de sudare.

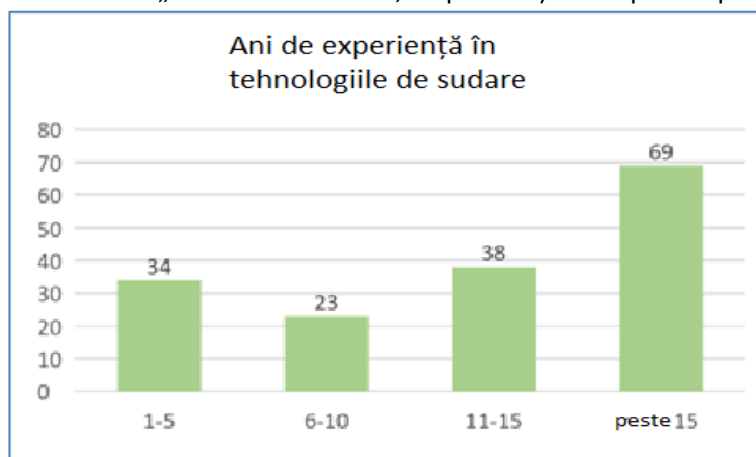
1. După cum se poate observa, numărul de respondenți masculini depășește pe cel al respondenților feminini, cu un procent de 85% din totalul răspunsurilor.



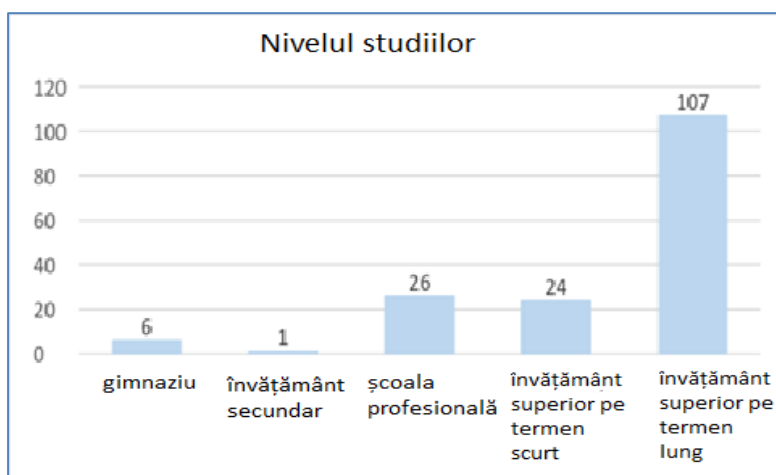
2. Repartizarea în funcție de vârstă a respondenților este prezentată mai jos:



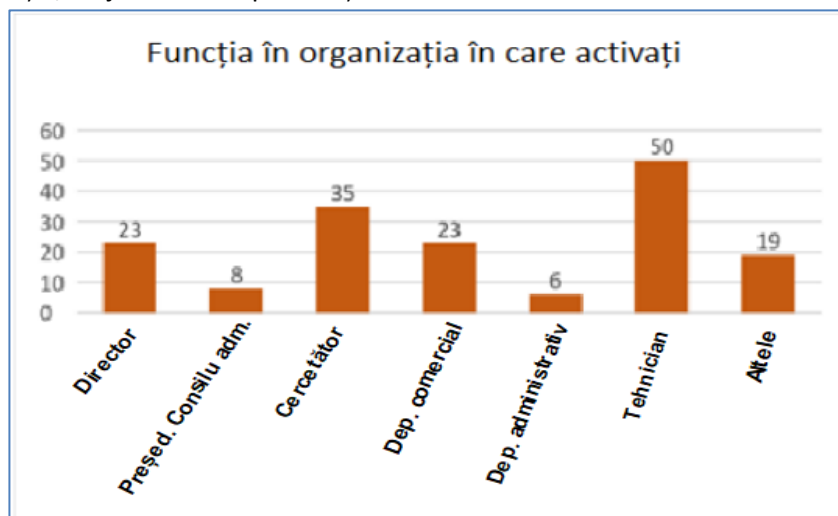
3. Din punct de vedere al „anilor de vechime”, respondenții se împart după cum urmează:



4. Distribuția conform nivelului educațional este prezentată în graficul următor:



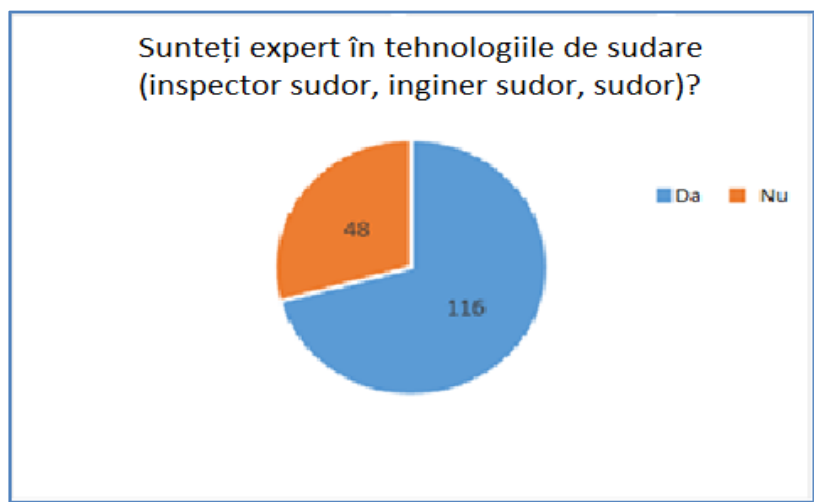
5. După cum se poate observa din răspunsurile la întrebarea referitoare la poziția deținută în organizație, majoritatea respondenților sunt tehnicieni.



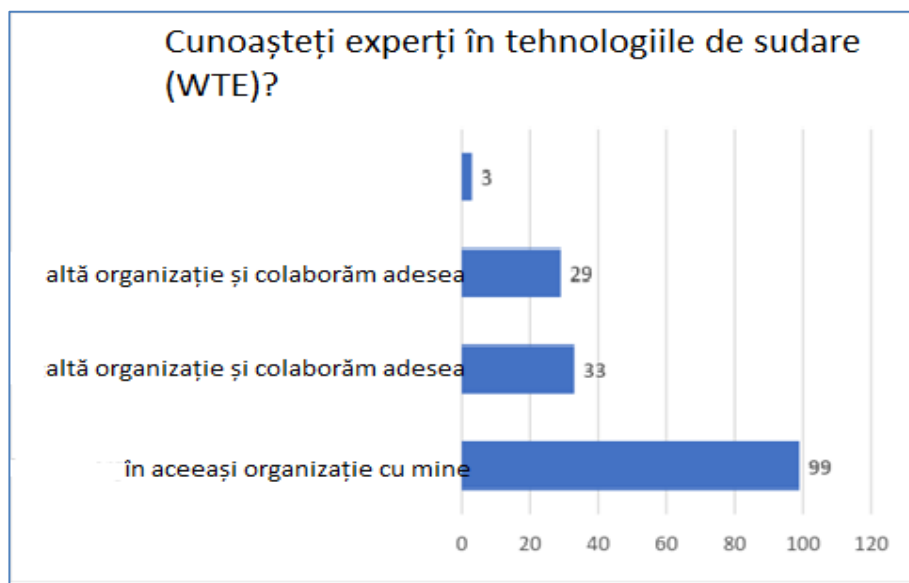
### 3.2 DATE REFERITOARE LA POZIȚIA EXPERȚILOR ÎN TEHNOLOGIA DE SUDARE (ÎNTREBĂRILE 6-13)

Scopul secțiunii este de a identifica elementele importante, din perspectiva respondenților, cu privire la cunoștințele în domeniul tehnologiei de sudare prin topire pe care un expert în tehnologia de sudare trebuie să le dețină.

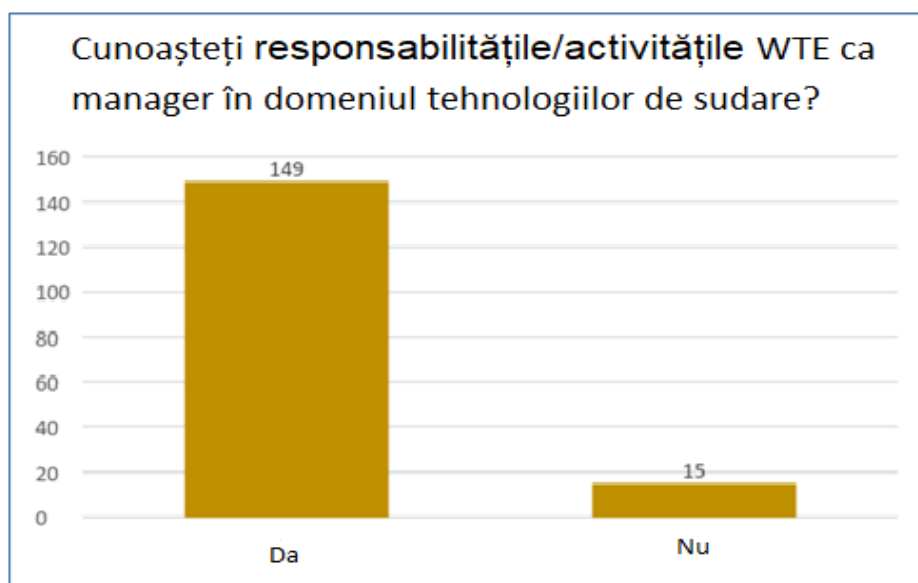
6. Au fost identificați 116 experți în tehnologia de sudare, conform graficului de mai jos:



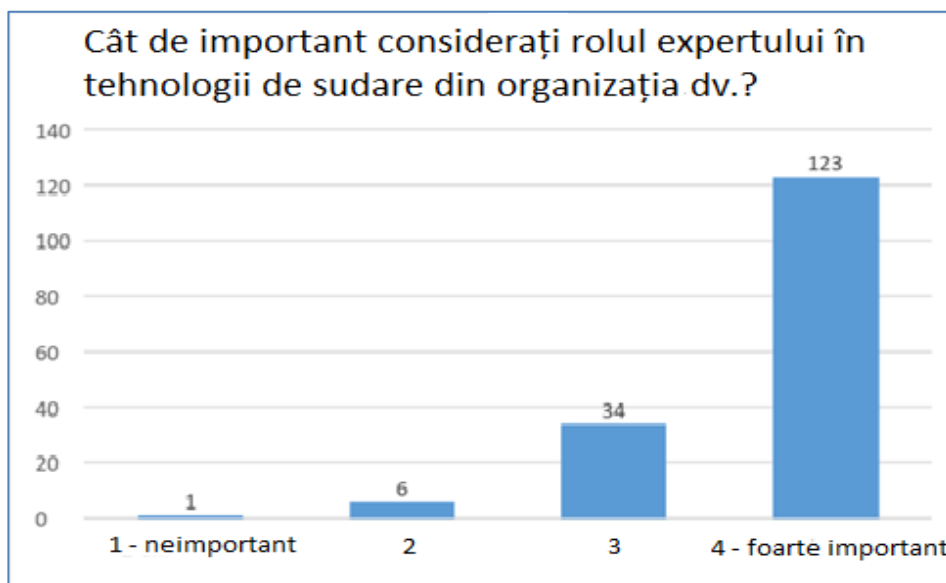
7. Analizând graficul de mai jos, este foarte clar că majoritatea respondenților cunosc experți în tehnologia sudării.



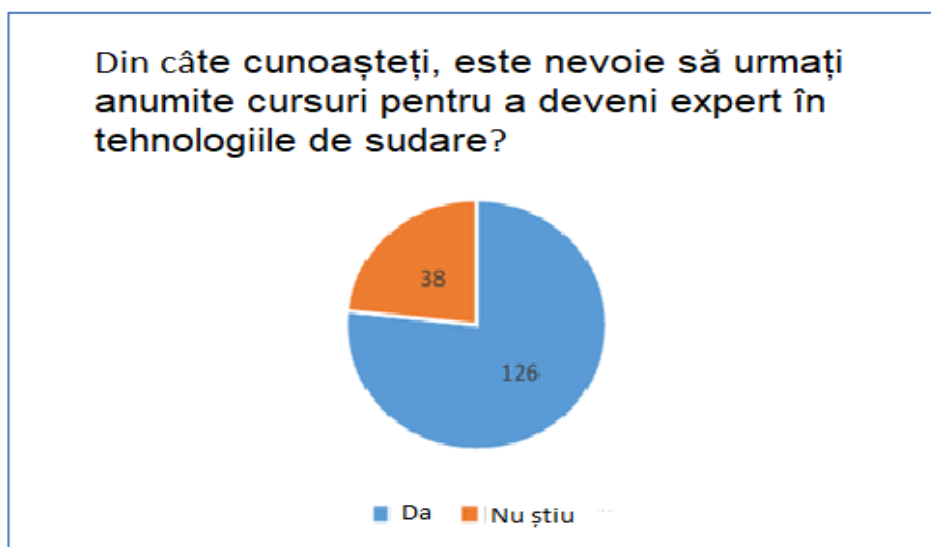
8. În corelație cu întrebarea anterioară, majoritatea persoanelor care cunosc un expert în tehnologia de sudare știe, de asemenea, ce responsabilități are acesta ca manager în domeniul tehnologiei de sudare.



9. După cum se poate observa din următorul grafic, majoritatea respondenților consideră că rolul unui expert în tehnologia de sudare este foarte important sau, cel puțin, important.



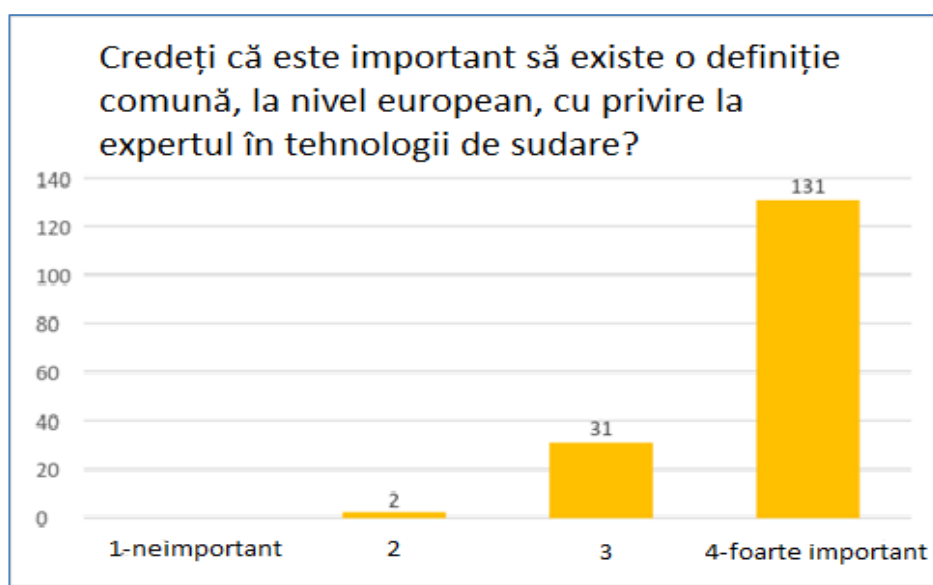
10. Procentajul respondenților care cred că un expert în tehnologia de sudare trebuie să urmeze anumite cursuri este foarte ridicat, la o valoare de 77%.



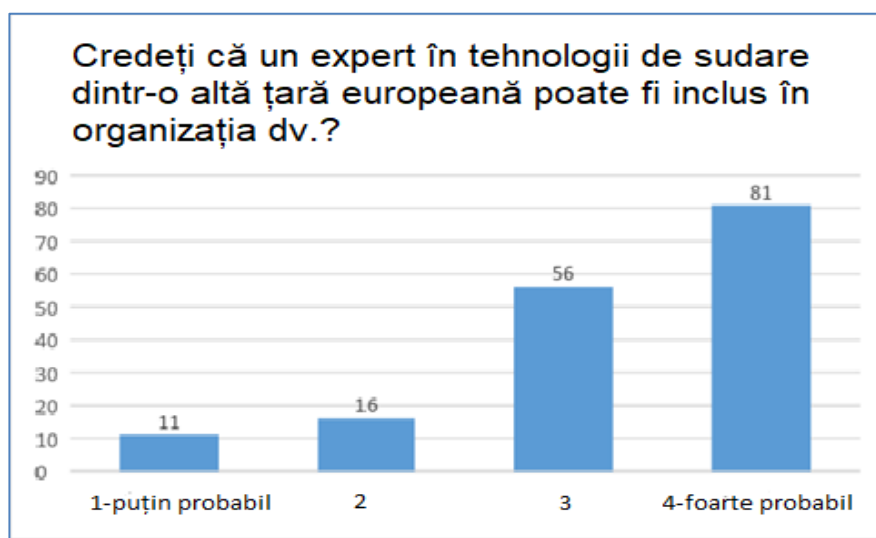
11. Un număr de 132 de respondenți din 164 consideră că o organizație non-guvernamentală ar trebui să organizeze cursuri în corelație cu standardele internaționale.



12. Aproape toți respondenții cred că este important să existe o definiție comună, la nivel european, cu privire la expertii în tehnologia de sudare.



13. Răspunsurile la întrebarea: „Credeți că un expert în tehnologia de sudare dintr-o altă țară europeană poate fi inclus în organizația dv.?” sunt prezentate pe scurt în graficul următor:

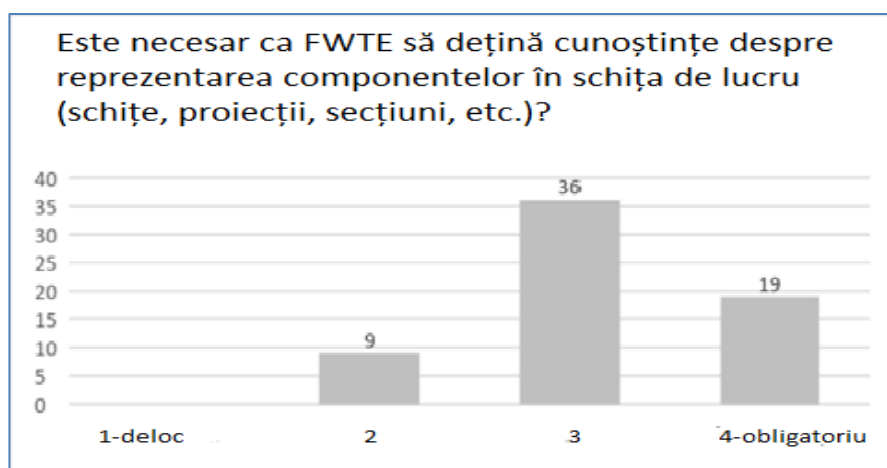


### 3.3 COMPETENȚELE (DE LA ÎNTREBAREA 14)

Scopul acestei secțiuni este de a strânge date care au legătură directă cu competențele experților în tehnologia de sudare. Scopul a fost identificarea competențelor necesare unui expert în tehnologia de sudare pentru fiecare tip de proces de sudare obișnuit.

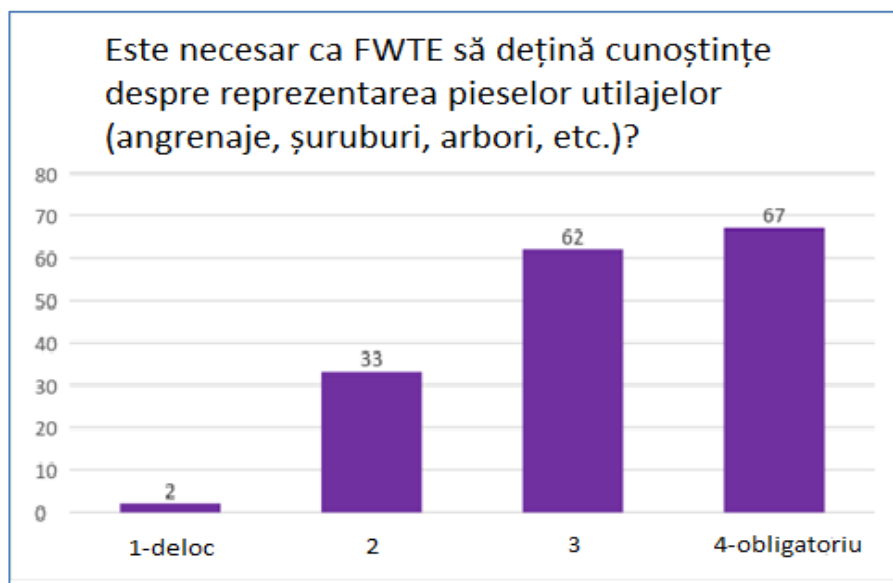
#### 3.3.1 Competențele referitoare la documentația fabricării produselor

14.1.1 După cum se poate constata din cele de mai jos, majoritatea respondenților consideră că un FWTE trebuie să dețină cunoștințe referitoare la reprezentarea componentelor în schița de lucru.

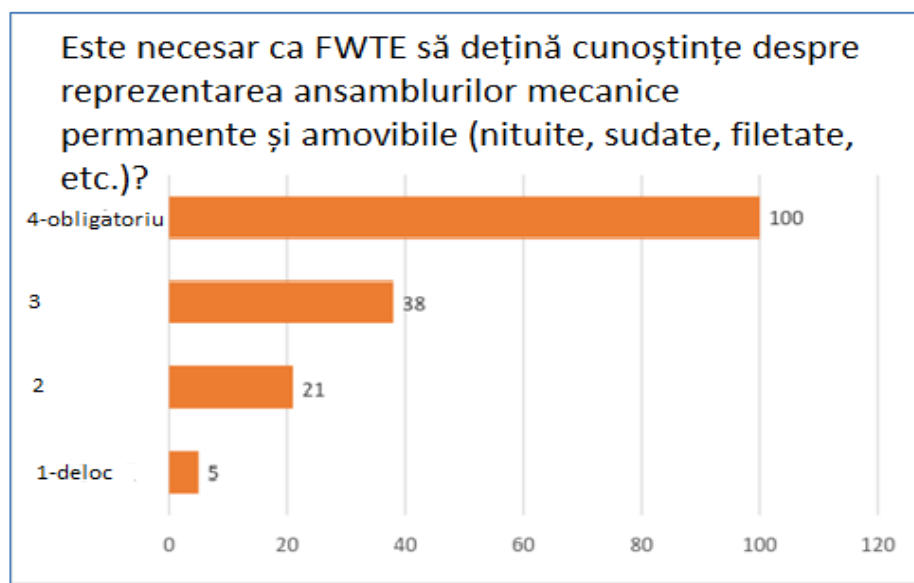




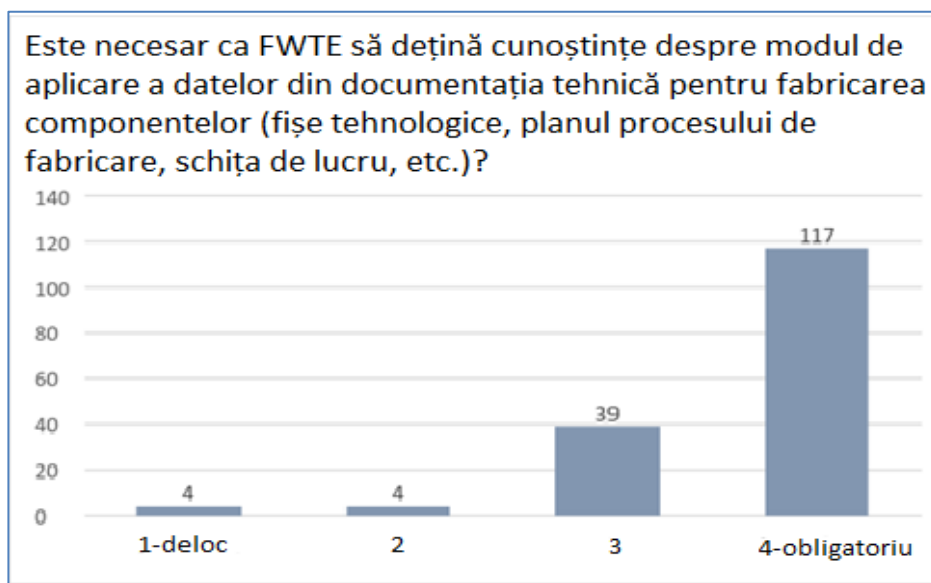
14.1.2 Distribuția răspunsurilor la întrebarea „Este necesar ca FWTE să dețină cunoștințe cu privire la părțile utilajelor (angrenaje, șuruburi, arbori, etc.)?” este prezentată în graficul următor:



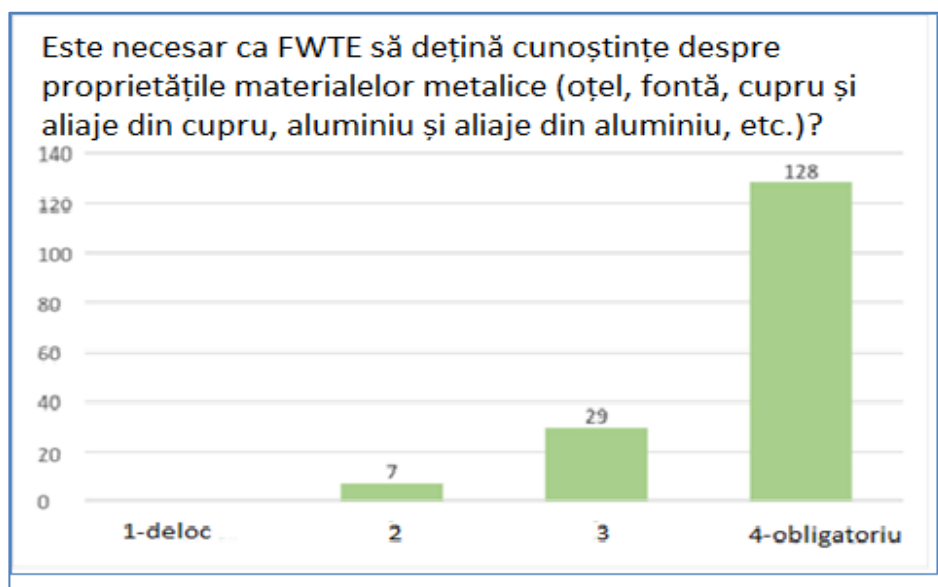
14.1.3 Păreră conform căreia un FWTE trebuie să dețină cunoștințe despre reprezentarea ansamblurilor mecanice permanente și demontabile este împărtășită de majoritatea respondenților.



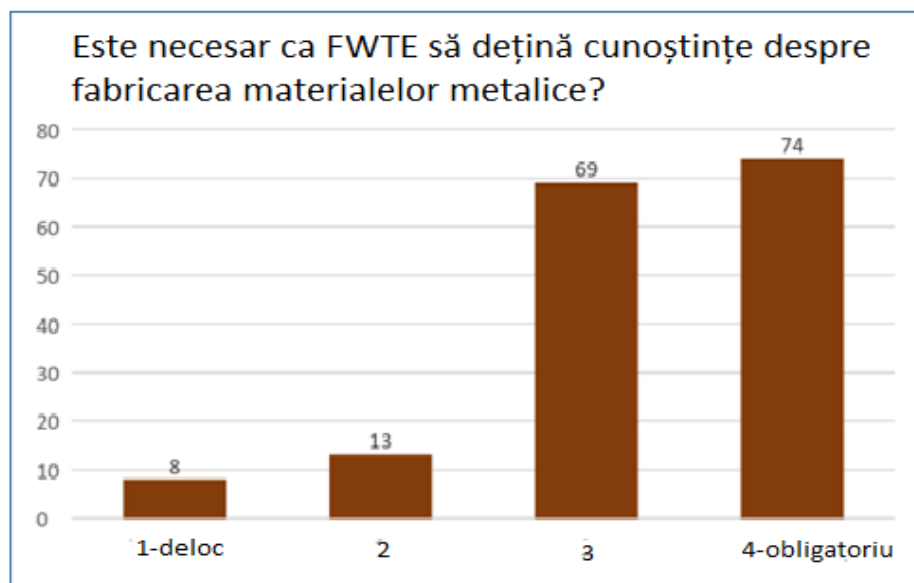
14.1.4 Cunoștințele despre modul de aplicare a datelor din documentația tehnică pentru fabricarea componentelor sunt recunoscute de către respondenți după cum urmează:



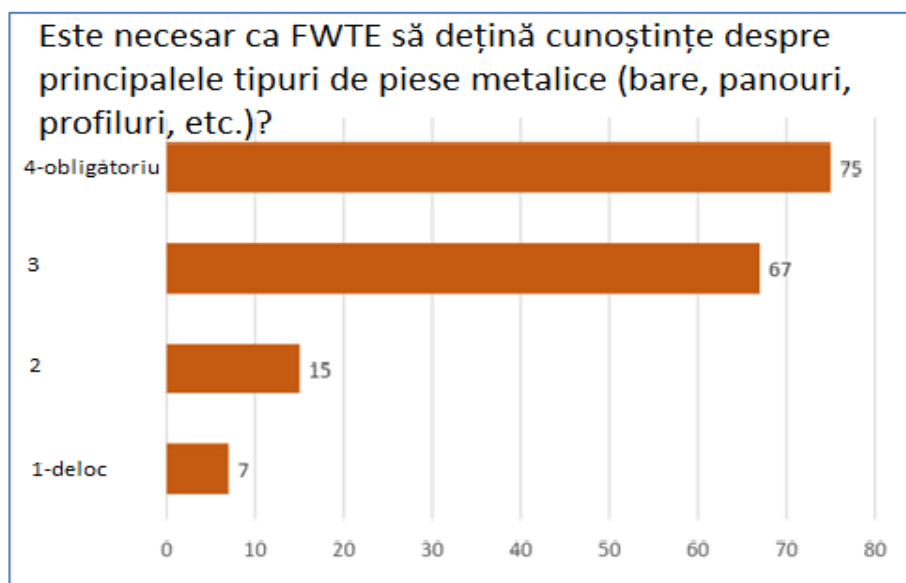
14.1.5 Marea majoritate este de acord cu faptul că FWTE trebuie să dețină cunoștințe referitoare la materialele metalice; 78% dintre respondenți consideră acest lucru obligatoriu.



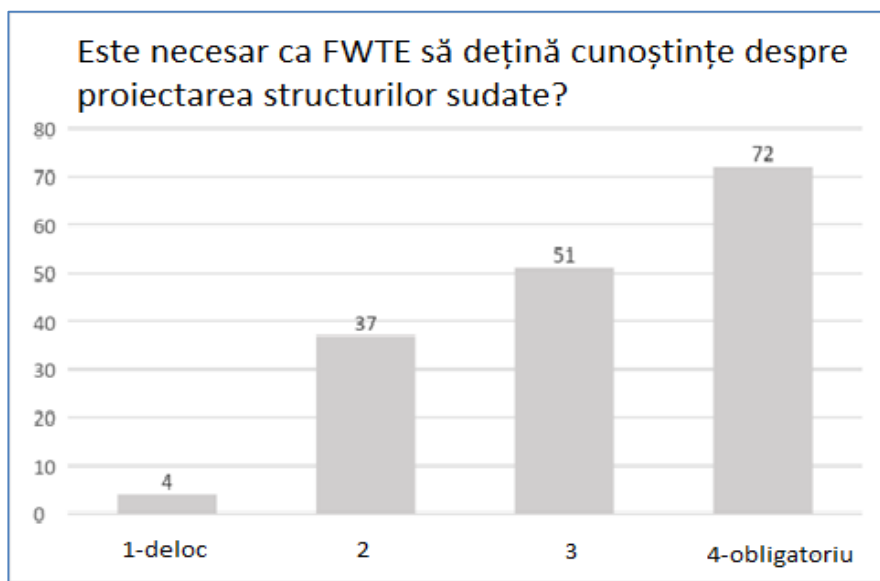
14.1.6 Marea majoritate a respondenților consideră că FWTE trebuie să dețină cunoștințe cu privire la fabricarea materialelor metalice, 74 dintre aceștia considerând acest lucru obligatoriu.



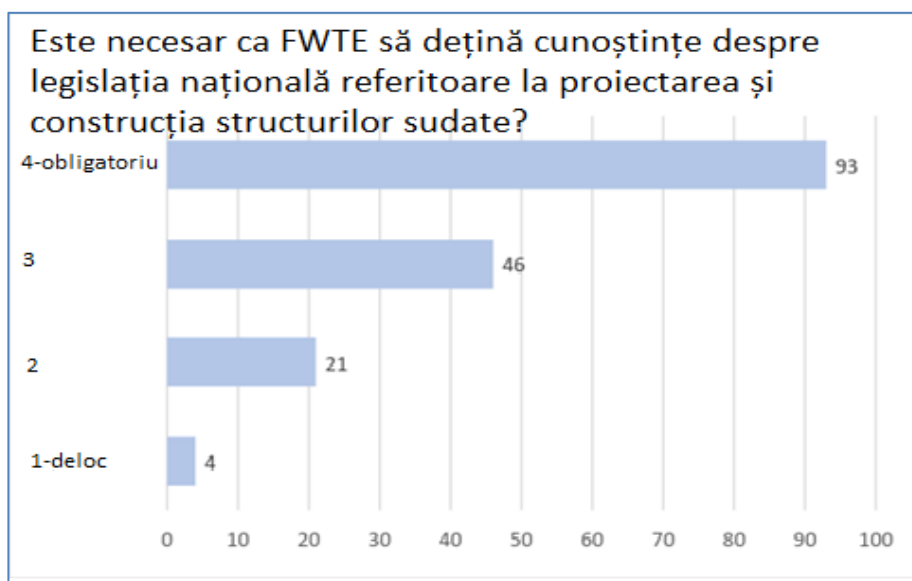
14.1.7 Distribuția răspunsurilor referitoare la întrebarea despre necesitatea ca FWTE să dețină cunoștințe cu privire la tipurile principale de piese metalice este prezentată în graficul următor:



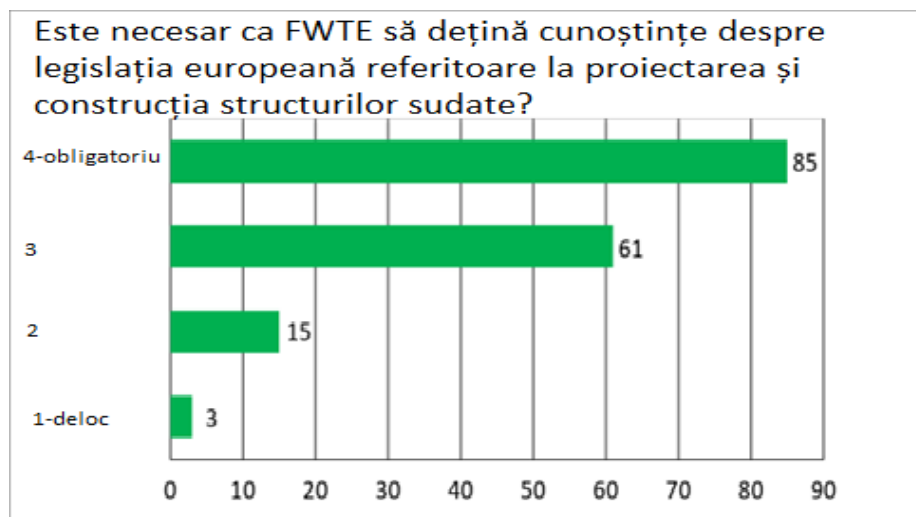
14.1.8 Răspunsurile la întrebarea „Este necesar ca FWTE să dețină cunoștințe referitoare la proiectarea structurilor sudate?” sunt împărțite după cum urmează:



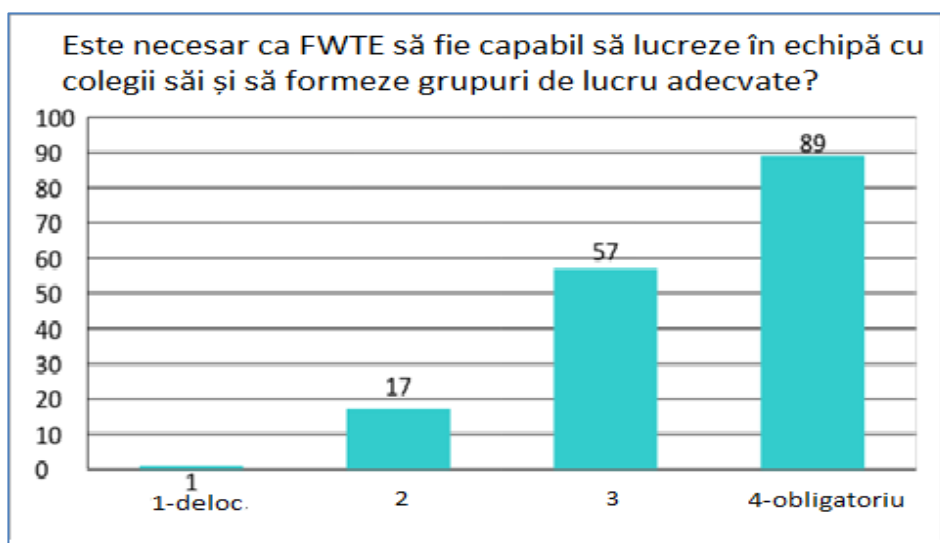
14.1.9 Răspunsurile referitoare la necesitatea ca FWTE să dețină cunoștințe cu privire la legislația națională referitoare la proiectarea și construcția structurilor sudate au următoarea distribuție:



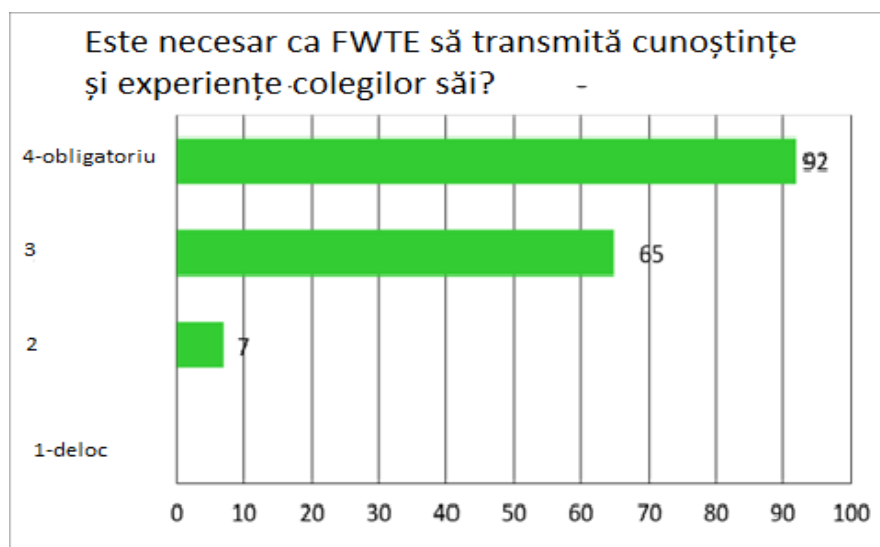
14.1.10. După cum se poate constata din cele de mai jos, majoritatea respondenților consideră că FWTE trebuie să dețină cunoștințe referitoare la legislația europeană cu privire la proiectarea și construcția structurilor sudate:



14.1.11 Răspunsurile la întrebarea „Este necesar ca FWTE să fie capabil să lucreze în echipă cu colegii săi și să formeze grupuri de lucru adecvate?” sunt împărțite după cum urmează:

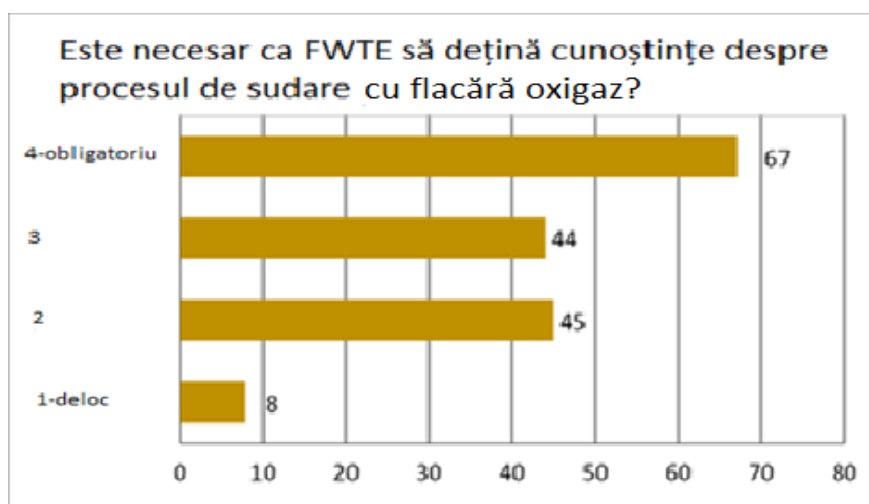


14.1.12. Păreră conform căreia FWTE trebuie să fie capabil să transmită colegilor săi cunoștințele și experiențele sale este împărtășită de majoritatea respondenților

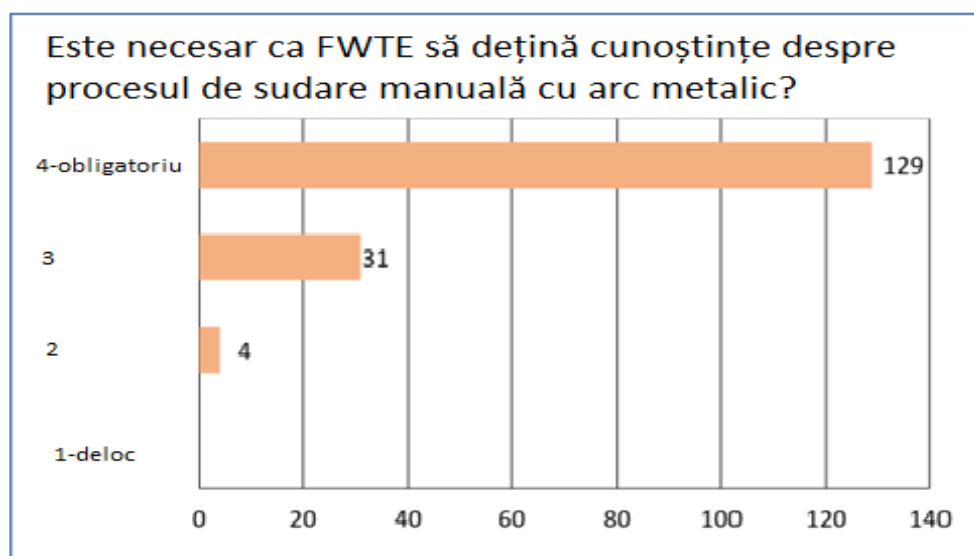


### 3.3.2 Competențele referitoare la procesul de sudare prin topire

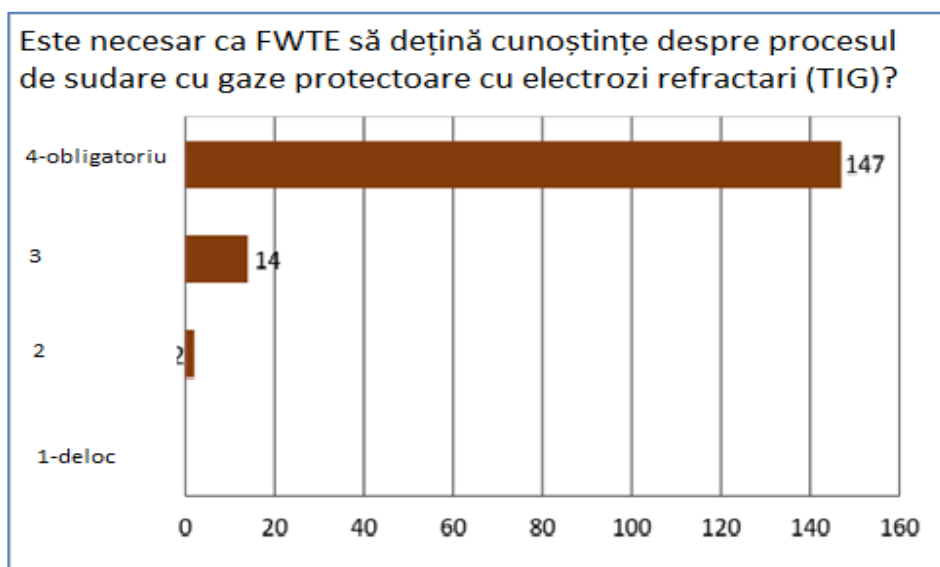
14.2.1. Răspunsurile referitoare la necesitatea ca FWTE să dețină cunoștințe cu privire la procesul de sudare cu flacără oxigaz au următoarea distribuție:



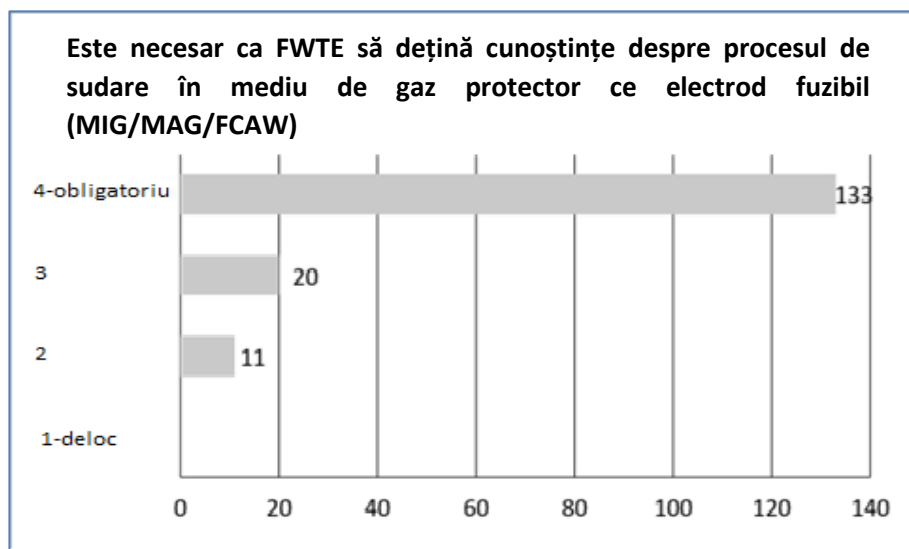
14.2.2 Majoritatea respondenților consideră că FWTE trebuie să dețină cunoștințe cu privire la procesul de sudare manuală cu arc electric, 129 dintre aceștia considerând acest lucru obligatoriu.



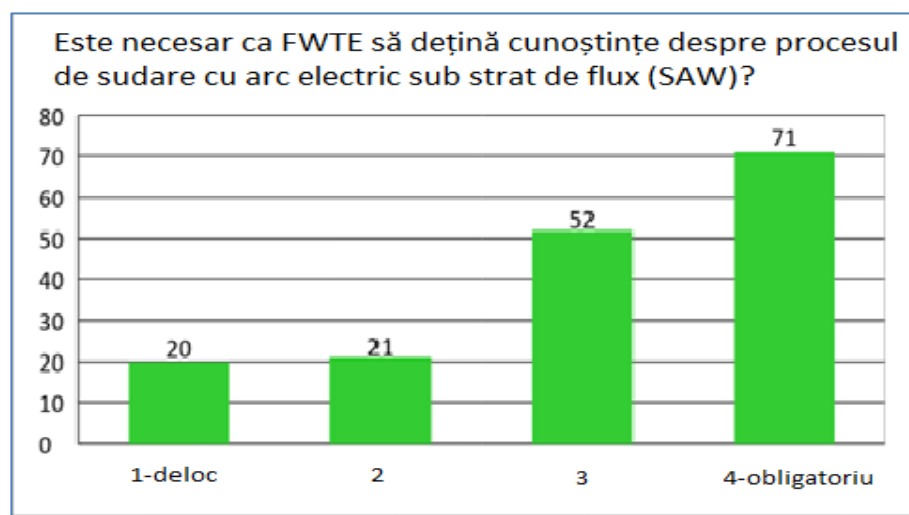
14.2.3 Aproape toți respondenții consideră că este important ca FWTE să dețină cunoștințe referitoare la procesul de sudare cu gaze protectoare cu electrozi refractari (TIG).



14.2.4. Păreră conform căreia FWTE trebuie să dețină cunoștințe referitoare la procesul de sudare în mediu de gaz protector ce electrod fuzibil (MIG/MAG/FCAW) este împărțită de majoritatea respondenților.

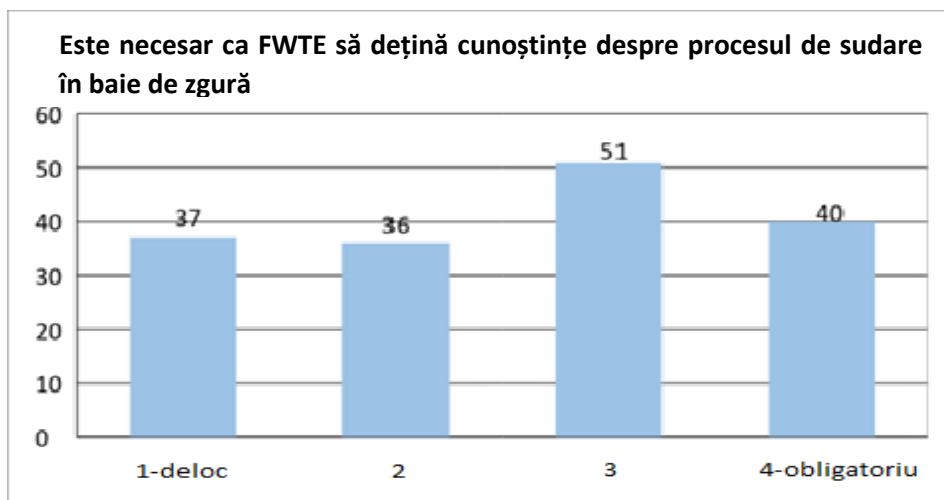


14.2.5. Răspunsurile la întrebarea: „Trebuie ca FWTE să dețină cunoștințe referitoare la procesul de sudare cu arc electric sub strat de flux (SAW)?” sunt prezentate pe scurt în graficul de mai jos.

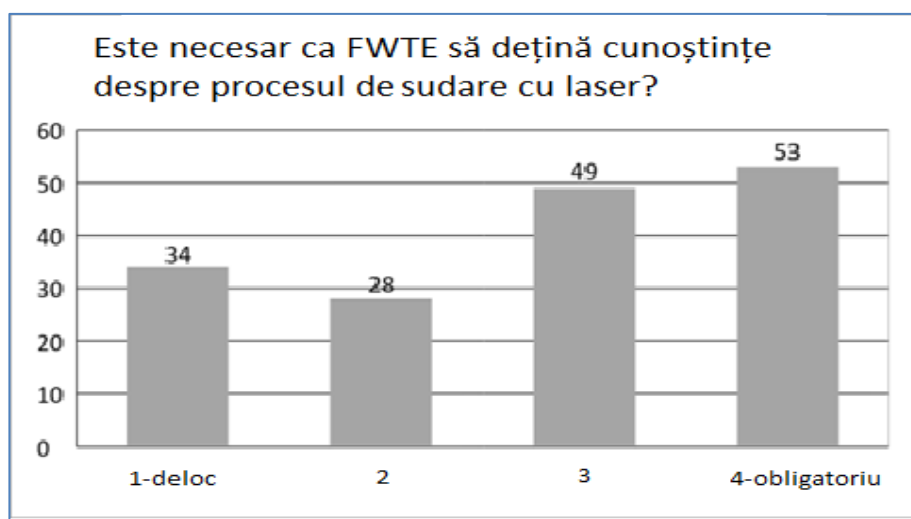




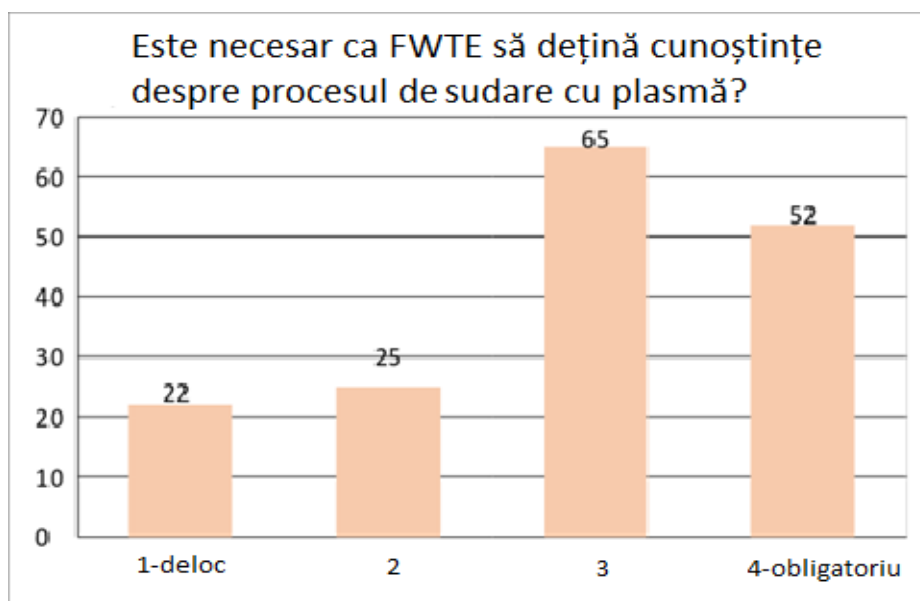
14.2.6 Distribuția răspunsurilor referitoare la întrebarea despre necesitatea ca FWTE să dețină cunoștințe cu privire la procesul de sudare în baie de zgură este prezentată în graficul următor.



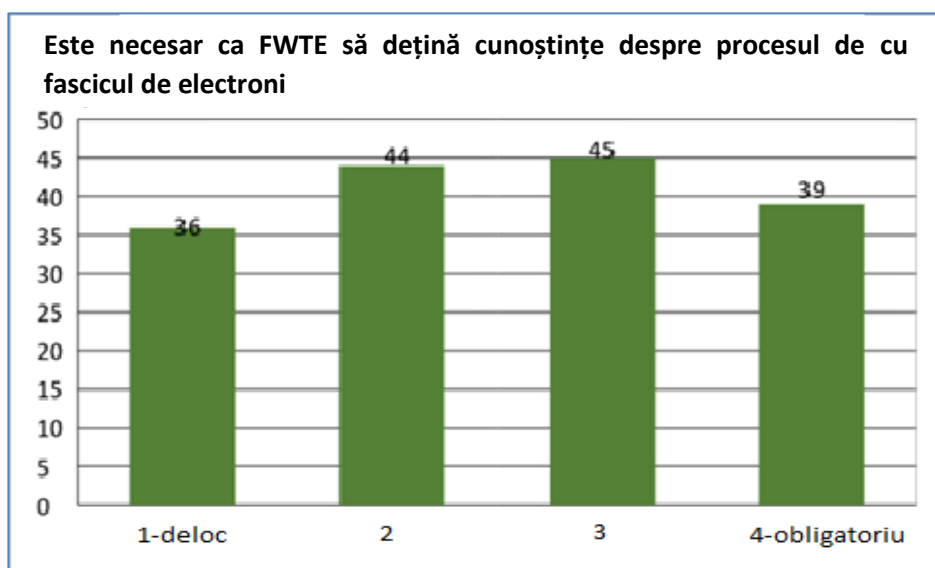
14.2.7. Răspunsurile referitoare la necesitatea ca FWTE să dețină cunoștințe cu privire la procesul de sudare cu laser au următoarea distribuție:



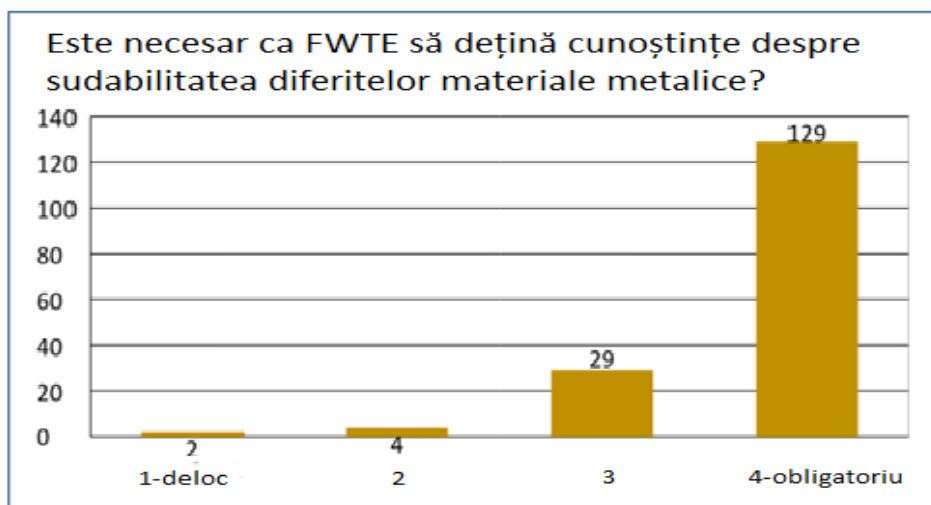
14.2.8. Răspunsurile la întrebarea: „Este necesar ca FWTE să dețină cunoștințe referitoare la procesul de sudare cu plasmă?” sunt prezentate pe scurt în graficul de mai jos.



14.2.9. Răspunsurile referitoare la necesitatea ca FWTE să dețină cunoștințe cu privire la procesul de sudare cu fascicul de electroni au următoarea distribuție:

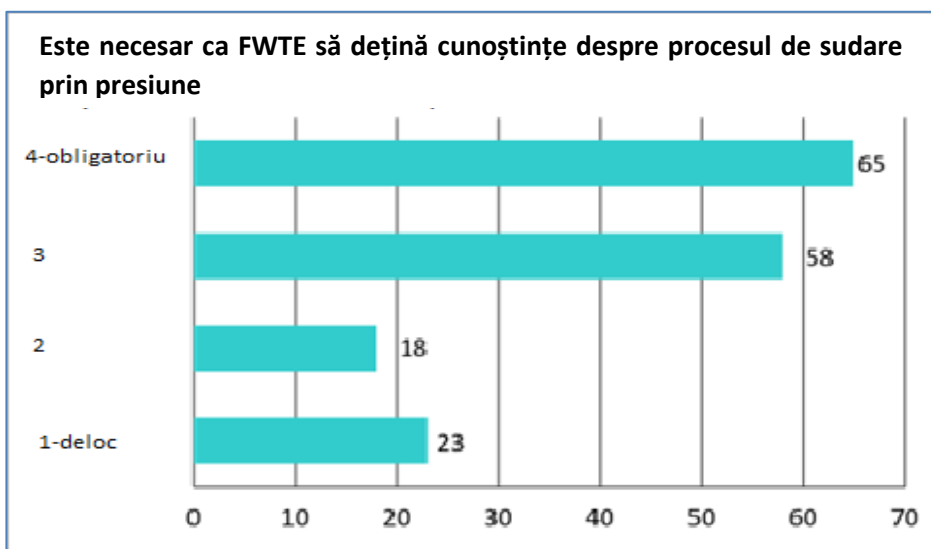


14.2.10. După cum se poate constata din cele de mai jos, majoritatea respondenților consideră că FWTE trebuie să dețină cunoștințe referitoare la sudabilitatea diferitelor materiale metalice.

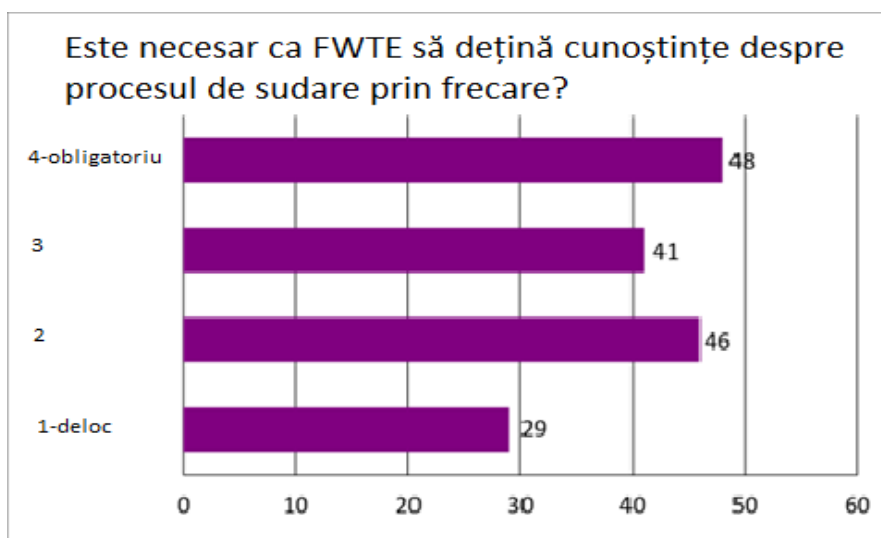


### 3.3.3 Competențele referitoare la procesul de sudare prin presiune

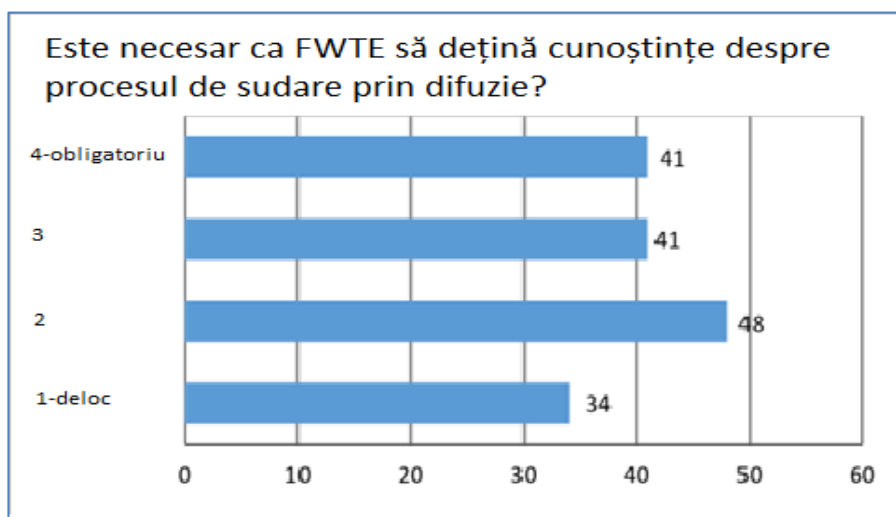
14.3.1 Distribuția răspunsurilor referitoare la întrebarea despre necesitatea ca FWTE să dețină cunoștințe cu privire la procesele de sudare prin presiune este prezentată în graficul următor.



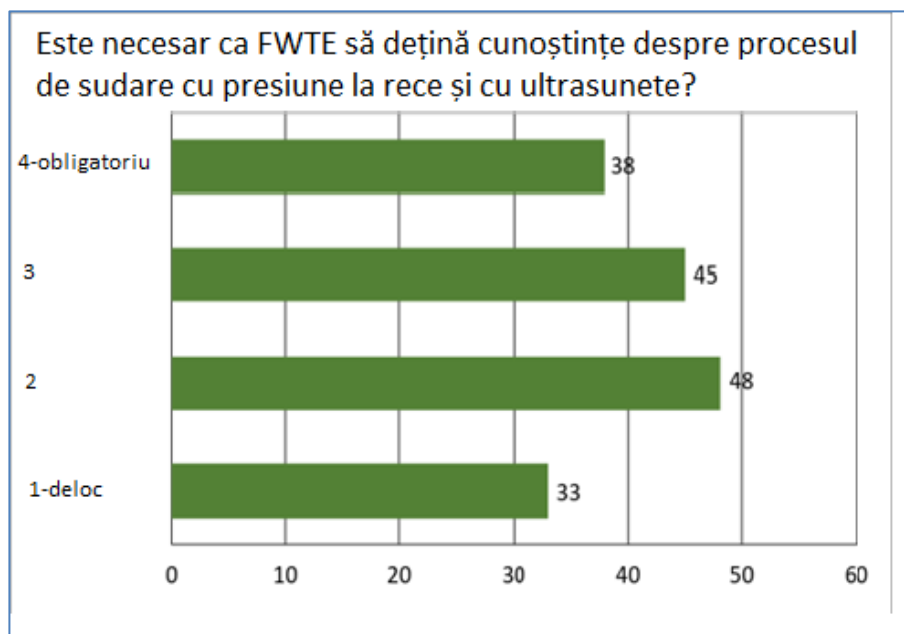
14.3.2 Răspunsurile la întrebarea: „Este necesar ca FWTE să dețină cunoștințe referitoare la procesul de sudare prin frecare?” sunt prezentate pe scurt în graficul de mai jos.



14.3.3. Distribuția răspunsurilor referitoare la necesitatea ca FWTE să dețină cunoștințe cu privire la procesul de sudare prin difuzie este prezentată în graficul următor:

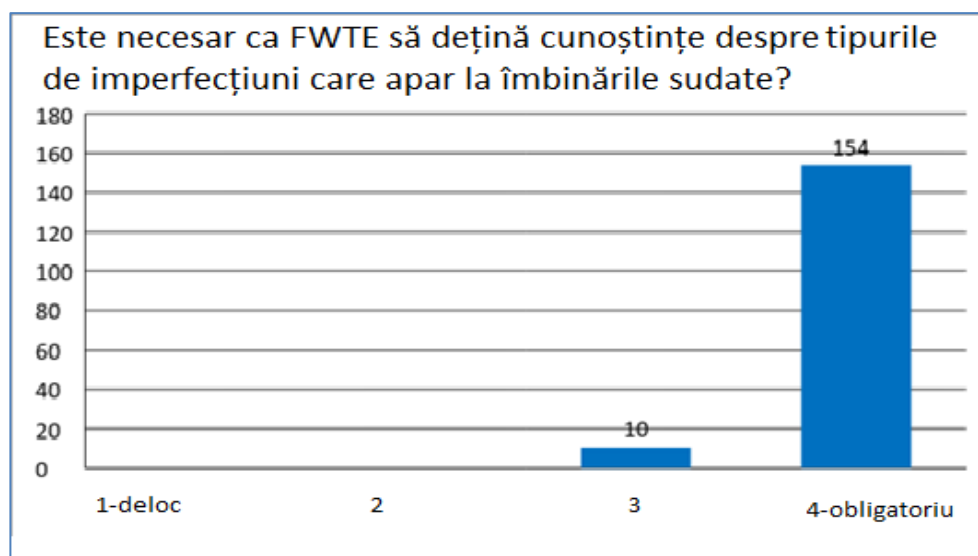


14.3.4 4. Păreră conform căreia FWTE trebuie să dețină cunoștințe cu privire la procesul de sudare cu presiune la rece și cu ultrasunete este împărțită aproape în mod egal între respondenți, conform celor de mai jos:

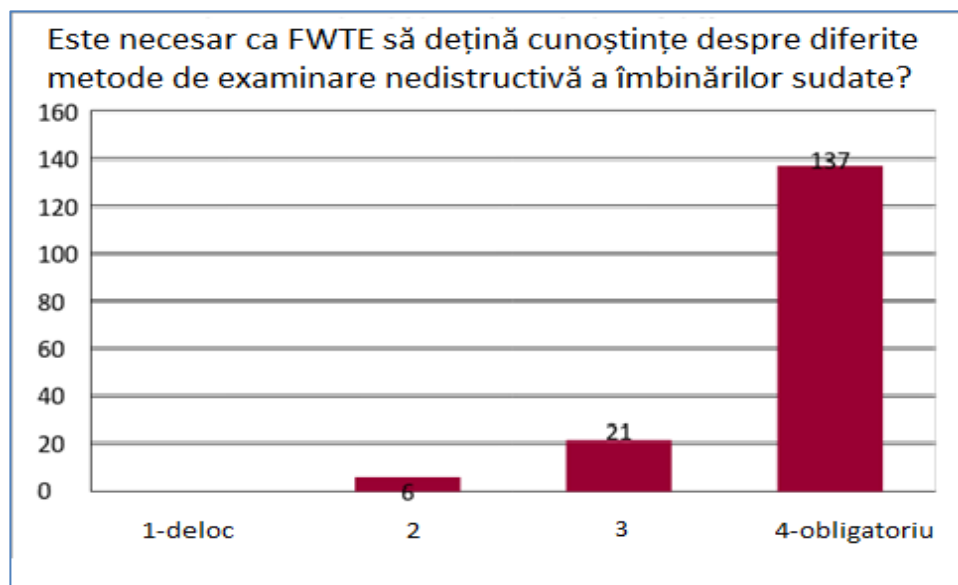


### 3.3.4 Competențele referitoare la controlul de calitate a produselor sudate

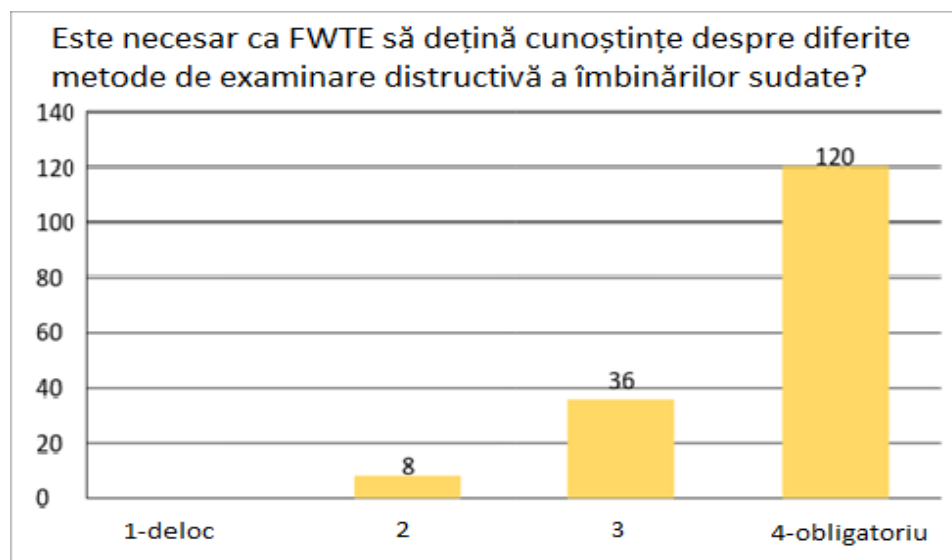
14.4.1. Toți cei 164 respondenți consideră că FWTE trebuie să dețină cunoștințe cu privire la tipurile de imperfecțiuni care apar la îmbinările sudate, 154 dintre aceștia considerând acest lucru obligatoriu.



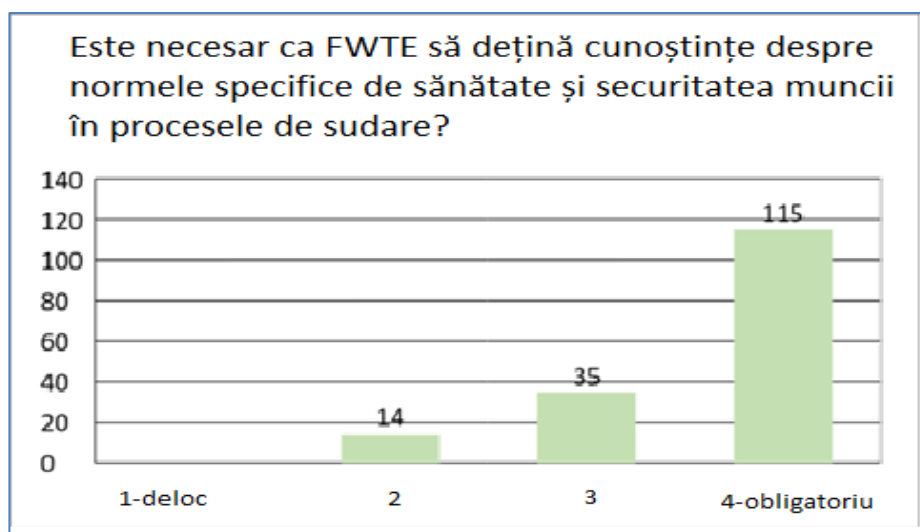
14.4.2. După cum se poate constata din cele de mai jos, majoritatea respondenților consideră că FWTE trebuie să dețină cunoștințe referitoare la diferite metode de examinare nedistructivă a îmbinărilor sudate:



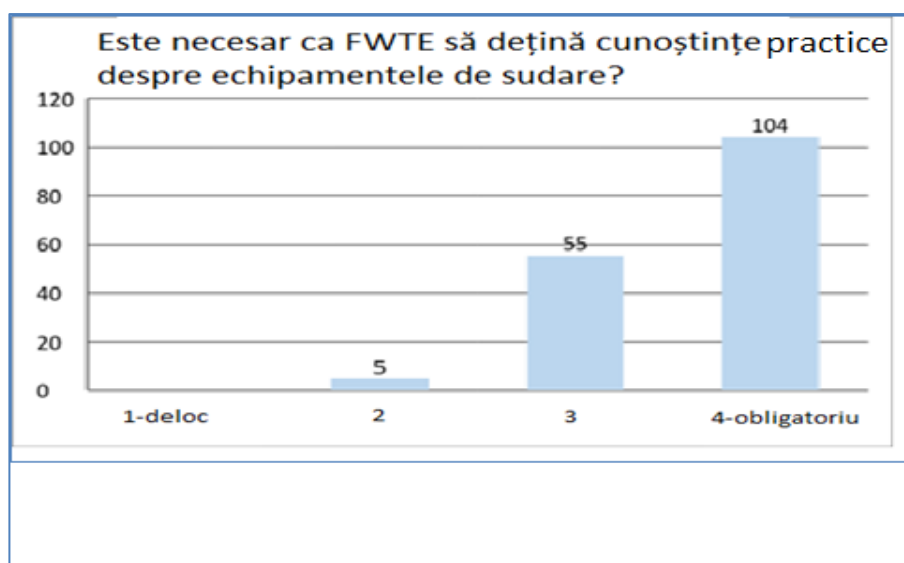
14.4.3. Răspunsurile la întrebarea: „Trebuie ca FWTE să dețină cunoștințe referitoare la diferite metode de control distructive pentru îmbinările sudate?” sunt prezentate pe scurt în graficul de mai jos.



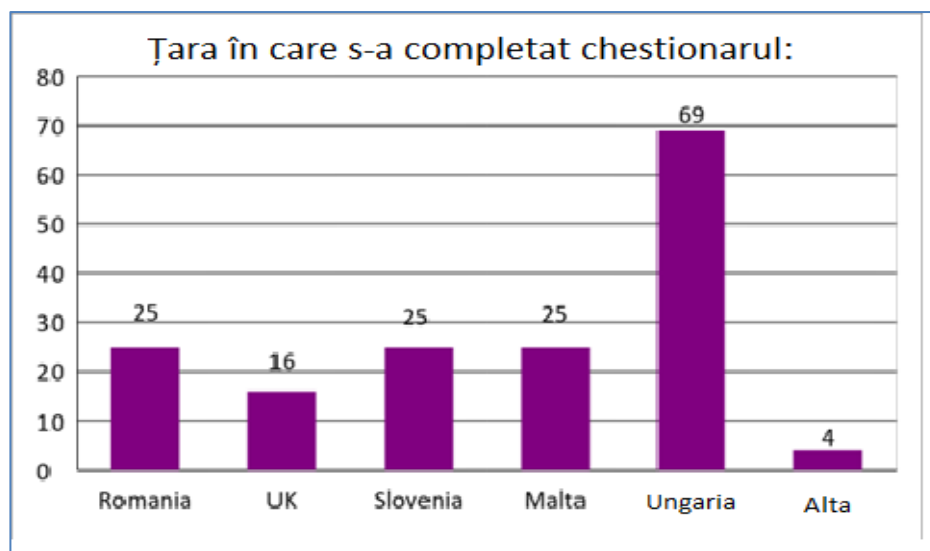
14.4.4. Distribuția răspunsurilor referitoare la întrebarea despre necesitatea ca FWTE să dețină cunoștințe cu privire la normele specifice de sănătate și securitatea muncii în procesele de sudare este prezentată în graficul următor:



14.4.5 Răspunsurile la întrebarea: „Este necesar ca FWTE să dețină cunoștințe practice referitoare la echipamentele de sudare?” sunt prezentate pe scurt în graficul de mai jos.



15. După cum se poate observa din răspunsurile la întrebarea referitoare la țara în care s-a completat chestionarul, majoritatea respondenților sunt din Ungaria.



#### 4. REZULTATELE INTERVIURILOR

##### **Anglia**

Noțiunea de expert în tehnologii de sudare a fost înțeleasă greșit inițial de către respondenți, care au asociat-o cu funcția de coordonator responsabil cu procesul de sudare. Acest lucru a înlesnit clarificarea faptului că 31% dintre respondenți nu se considerau WTE, deși experiența și vechimea lor în muncă îi plasa în această categorie.

Personalul de conducere de nivel superior interviuat sau RWC au înțeles responsabilitățile, dar la companiile unde aceste cunoștințe generale lipseau, înțelegerea a fost limitată. Totuși, 94% dintre respondenți au apreciat importanța rolului în cadrul companiei. Cei intervievați au scos acest lucru în evidență, punând accent pe importanța primordială a calității și trasabilității în multe împrejurări.

Majoritatea respondenților nu au considerat calificările ca fiind o cerință majoră, ci au pus accent mai mare pe experiență. S-a căzut de acord că un aspect important este demonstrarea și înțelegerea cunoștințelor, deși calificările pe bază de examinare nu au demonstrat neapărat acest lucru.

Companiile au nevoie ca personalul lor WTE să fie „experți” în procesele de sudare folosite de organizația lor. Chestionarele au relevat faptul că răspunsurile au fost influențate de procesele de sudare folosite predominant în cadrul organizației. Au fost incluse multe idei preconceptuate față de sudarea MIG și TIG care sunt procesele de sudare principale folosite în sectorul de fabricație și de sudare.

##### **Ungaria**

Aproximativ 50% dintre sudori nu au studii de specialitate, și calificarea lor este mai mult sau mai puțin credibilă. Persoanele care lucrează ca sudori dețin una din următoarele competențe educaționale: sudor, lăcătuș structural sau instalator.

Au fost identificate câteva cursuri de formare, cum ar fi: educație, instruire, examinare și calificare organizate de ATB ale IIW și EWF: IW, IWP, IWS, instruirea cu finanțare de la stat, cursuri organizate de companii, cursuri practice speciale pentru proiecte majore.



Conform respondenților, toți sudorii sunt specializați într-un singur proces de sudare. Sunt puțini sudori „universalii” bine instruiți. Unii sudori tineri bine instruiți dețin cunoștințe referitoare la lucrul cu diferite procese de sudare, dar acest lucru este rar.

Toți cei intervievați consideră că un expert în tehnologia de sudare trebuie să dețină cunoștințe teoretice referitoare la cerințele de bază necesare obținerii unui loc de muncă și înțelegerii sarcinilor. Prin adoptarea celor mai bune practici în domeniu, sudorii pot fi mai bine pregătiți.

### **Malta**

Concluzia tuturor interviurilor a fost că deținerea de cunoștințe referitoare la schițele și reprezentările tehnice este o deprindere importantă a sudorilor. De fapt, reprezentantul organizației de instruire în domeniul sudării a evidențiat faptul că această deprindere a fost inclusă în instruirea ucenicilor în sudare, deoarece a fost considerată esențială tuturor sudorilor, indiferent de tehnologia de sudare pe care urmau să o învețe.

Interviurile au generat răspunsuri variate pe tema materialelor și proiectării. Unii au considerat aceasta ca fiind esențială, atât cu privire la materiale, cât și cu privire la cunoștințele referitoare la modul de proiectare a structurilor sudate. Pe de altă parte, s-a subliniat că în anumite cazuri, când sudorii au efectuat doar lucrări de reparații pe bază de instrucțiuni și sub supraveghere, cunoștințele lor despre materiale și structurile de sudare nu au fost esențiale. Unul dintre intervievați a spus că acest lucru depinde de nivelul sudorului - începător, intermediar sau avansat - și de domeniul de specializare. El a mai evidențiat faptul că anumite tehnici de sudare, cum ar fi sudarea TIG, necesită o înțelegere mai profundă a materialelor folosite în afara celei referitoare la sudarea manuală cu arc metalic.

Toți cei întrebați au subliniat faptul că nu există o legislație națională care să definească rolul sau profesia de expert sau meseriaș în sudare. În Malta, accentul este pus, în general, pe cerințele specifice acestui domeniu de activitate. De exemplu, deoarece sunt foarte multe activități desfășurate pentru industria maritimă, competențele și certificarea sunt solicitate în mod specific de către companiile care au activități în zonă. În consecință, domeniile de activitate specifice, cum ar fi cel maritim, dețin legislația necesară. Mai mult, aceste cerințe impuse de sectorul industrial determină condiții de lucru și competențe particulare, atât referitoare la competențele de sudare, cât și la proiectarea structurală/mediul de lucru și limitările în care trebuie să lucreze expertul în sudare.

Similar cunoștințelor referitoare la schițele și reprezentările tehnice, deprinderea lucrului în echipă a fost considerată necesară și foarte utilă de către toți cei intervievați. Acest lucru este, de fapt, reflectat în materialul de pregătire al organizației de instruire în domeniul sudării, deoarece este una din deprinderile considerate parte a programului de pregătire.

Unul dintre cei intervievați a mai evidențiat faptul că această deprindere este foarte utilă mai ales la schimbarea domeniului de activitate sau a organizației, acolo unde se aplică reglementările și abilitățile specifice. Deoarece există deprinderi specifice ramurii industriale sau companiei, acestea nu pot fi încadrate întotdeauna într-o clasă și, astfel, transferul acestora de la un sudor la altul este foarte benefic companiei.

Toate persoanele intervievate au fost de acord că cunoștințele referitoare la procesele specifice de



sudare prin topire au depins de specializarea pe care sudorul a dorit să o obțină. Dacă un sudor ar dori să devină expert în procesele MIG, acest lucru ar fi foarte important pentru el/ea. Pe de altă parte, este posibil ca experții în sudare să nu aibă nevoie de cunoștințe despre procesele MIG și să se concentreze pe sudarea manuală cu arc metalic.

Mai mult, unul dintre intervieuați a subliniat faptul că un sudor expert s-ar putea specializa într-un proces particular cum ar fi sudura de prindere și nu în mod special în cea cu cordon de sudură. Astfel, a fost important faptul că fiecărui expert în sudare i s-a oferit calea de învățare pentru obținerea de instruire, expertiză și certificare la un anumit nivel dintr-un domeniu specific și nu neapărat cunoștințe generale despre toate procesele de sudare prin topire. În consecință, doi dintre experți au subliniat faptul că în țările sau în companiile mici, este posibil ca sudorii să aibă nevoie de deprinderi și expertiză multiple pentru procese diferite pentru a îndeplini cerințele de flexibilitate ale companiei.

Unul dintre cei întrebați a reliefat și faptul că procesul FCAW este mai ușor de învățat și, astfel, accentul în timpul instruirii este pus pe procesele MIG și MAG. Mai mult, s-a subliniat și faptul că, în Malta, FCAW nu este utilizat pe scară largă ca proces de sudare.

În general, toți cei întrebați au considerat procesul de sudare prin presiune ca făcând parte din categoria proceselor de sudare referitoare la fabricație. Acestea nu sunt incluse, în mod normal, în instruirea în domeniul sudării și nu sunt considerate necesare pentru ca sudorul să fie expert în instruire. Mai mult, unul dintre intervieuați a subliniat faptul că acest tip de procese pot fi influențate semnificativ de tipul de utilaj folosit. Astfel, deoarece există mai multe procese de sudare cu utilaje, instruirea în aceste cazuri este oferită, de obicei, de către furnizorii de utilaje.

Toate persoanele intervievate au fost de acord că un aspect fundamental al oricărei instruirii a experților în sudare trebuie să includă aspecte teoretice și practice referitoare la calitatea și testarea sudurii. În consecință, s-a evidențiat faptul că metodologiile de testare și interpretarea acestora diferă semnificativ între nivelurile (începător, intermediar și avansat) de instruire efectuat. De exemplu, la nivel de începător sudura se inspectează, de regulă, numai vizual pentru a se detecta fisurile suprafeței. La nivel intermediar, pentru verificarea lucrării se utilizează, în mod normal, examinările distructive, cum ar fi încercările la îndoire. La nivel avansat, pe de altă parte, se așteaptă cunoașterea modului de interpretare a rezultatelor din analiza non-distructivă radiologică a structurii sudate.

Cunoștințele despre sănătate și siguranță în muncă au fost considerate, de asemenea, un aspect fundamental al experienței în domeniul sudării și, astfel, obligatorii în orice curs de instruire sau certificare a experților în tehnologii de sudare.

Deși echipamentul de sudare este foarte important în procesele de sudare, majoritatea celor întrebați a considerat că acesta are o importanță secundară în cadrul procesului de instruire. În consecință, s-a considerat că cunoștințele referitoare la modul de utilizare și exploatare a echipamentului de sudare pentru principalele tipuri de procese de sudare sunt obligatorii în procesul de instruire și certificare a experților în domeniu.

### **România**

Intervievatorii au fost de acord că un expert în tehnologia de sudare trebuie să dețină cunoștințe despre schița tehnică cu privire la reprezentarea componentelor, precum și despre simbolizarea și



notarea îmbinărilor sudate. Conform celor întrebați, sunt necesare și cunoștințe despre utilizarea și finalizarea fișelor tehnologice și a planului procesului de fabricare și identificarea datelor obținute în WPS.

Cu privire la cunoștințele despre materiale și proiectare pe care trebuie să le dețină experții în tehnologia de sudare, interviatorii consideră necesară cunoașterea procesului de fabricare a materialelor metalice, a clasificării și a proprietăților acestora. Respondenții nu consideră necesar ca sudorul să dețină cunoștințe referitoare la proiectarea structurilor sudate.

S-a obținut un răspuns unanim la întrebarea referitoare la legislația națională și/sau europeană. Toată lumea a fost de acord cu faptul că experții în tehnologia de sudare nu au nevoie de cunoștințe în această problemă.

Respondenții cred că este foarte importantă comunicarea cu membrii echipei pentru atingerea sarcinilor de lucru. Aceștia consideră că transferul de cunoștințe între membrii echipei înlesnește rezolvarea mai rapidă și mai ușoară a sarcinilor de lucru.

Cu privire la procesele de sudare prin topire, interviatorii sunt de acord că experții în tehnologia de sudare trebuie să dețină cunoștințe despre principiul metodei, domeniile de aplicare, tipurile de materiale de umplere, problemele apărute la sudarea diferitelor tipuri de materiale pentru fiecare tip de proces de sudare.

Respondenții nu consideră necesar ca experții în sudarea prin topire să dețină cunoștințe referitoare la procesele de sudare prin presiune. Totuși, și-au exprimat dorința de a obține informații generale despre principiile proceselor de sudare.

Respondenții au considerat controlul de calitate a îmbinărilor sudate ca fiind important, aceștia subliniind faptul că experții în tehnologia de sudare trebuie să dețină cunoștințe despre metodele de examinare distructivă și non-distructivă posibile pe lângă cele referitoare la principiul lor de aplicare și tipurile de imperfecțiuni identificate de ei.

## ***Slovenia***

Toți cei intervievați au fost de acord că deținerea cunoștințelor despre reprezentarea componentelor mecanice și extragerea datelor dintr-o schiță tehnologică sunt importante pentru experții în tehnologia sudării prin topire. FWTE trebuie să poată folosi pachetele software specifice pentru componentele mașinii de desenat sau pentru îmbinările mecanice.

Referitor la documentația tehnică, FWTE trebuie să dețină cunoștințe despre modul de utilizare a datelor specifice fabricării componentelor, despre modul de pregătire a pWPS sau despre modul de selectare a materialelor necesare.

Intervievații consideră necesar ca FWTE să dețină cunoștințe de bază despre materialele metalice: metalurgie, tehnologii de fabricare, standarde, proprietăți mecanice și fizice, etc.

Cu privire la proiectarea structurilor sudate, intervievații consideră obligatorie deținerea de către FWTE a cunoștințelor despre formule, pachete software și standarde.

În general, toți cei intervievați sunt de acord că trebuie însușită legislația și standardele naționale și europene în domeniul sudării și proiectării.



Intervievații au considerat deprinderea lucrului în echipă ca fiind necesară și, în scopul facilitării acestui aspect, aceștia cred că trebuie organizate cursuri de team building.

În cazul proceselor de sudare prin topire, „cadrul” general referitor la cunoștințele pe care FWTE trebuie să le dețină pentru fiecare tip de proces de sudură constă din: principiile de bază, echipamentele și accesoriile, caracteristicile surselor de alimentare, domeniul de utilizare, consumabilele, parametrii de sudare, pregătirea și proiectarea îmbinărilor, selectarea tehnologiei de sudare, problemele de sudare, sănătatea și securitatea în muncă și standardele.

În mod similar, s-a dovedit că este necesar ca FWTE să dețină cunoștințe referitoare la procesele de sudare prin presiune. Principalele aspecte care trebuie cunoscute se referă la: principiile de bază, echipamentele și accesoriile, parametrii de sudare, pregătirea îmbinărilor, aplicarea și probleme tipice referitoare la proces, sănătatea și siguranța în muncă, standardele.

Cunoștințele complementare necesare FWTE se referă la controlul de calitate a produselor sudate. Toți cei intervievați au fost de acord că trebuie deținute aspectele teoretice și practice ale controlului de calitate, începând cu identificarea imperfecțiunilor și standardele criteriilor de acceptare, continuând cu examinările nedistructive și aplicarea lor pe zone limitate și terminând cu examinările distructive.

Cunoștințele despre sănătate și siguranța în muncă au fost considerate un aspect foarte important al experienței în domeniul sudării și, astfel, necesare oricărui FWTE.

Toate persoanele intervievate au fost de acord că echipamentul de sudare trebuie cunoscut în profunzime pentru a putea fi utilizat. Sincopile apărute la acest aspect pot duce la imperfecțiuni sau lipsa penetrării din cordonul de sudură.





# eu-WELD

## Učne potrebe in kompetence

### Poročilo

# KAZALO

1. Uvod	2
2. Metodologija raziskovanja	2
3. Rezultati vprašalnika	3
3.1 Vzorec anketiranih	3
3.2 Podatki o položaju strokovnjaka za varjenje (vprašanja od 6 do 13)	5
3.3 Pristojnosti (od vprašanja 14)	9
3.3.1 Pristojnosti v zvezi s proizvodno dokumentacijo	9
3.3.2 Pristojnosti v zvezi s procesom fuzijskega varjenja	15
3.3.3 Pristojnosti v zvezi s postopki tlačnega varjenja	20
3.3.4 Pristojnosti v zvezi s kontrolo kakovosti varjenih izdelkov	22
4. Rezultati intervjujev	25



## 1. UVOD

Namen projekta eu-WELD je razviti digitalni tečaj orodij, integriran s kvalifikacijo, strukturirano glede na evropski okvir kvalifikacij, ki temelji na stalnih zahtevah na trgu dela in evropski strokovni usposobljenosti za varilne tehnologije.

Da bi dosegli ta cilj mora projekt opredeliti potrebe ciljnega občinstva. To bo pripomoglo k vzpostavitvi potrebnih znanj in znanja strokovnega varilca v zvezi s proizvodnjo varjenih spojev v različnih državah članicah EU in v skladu z veljavnimi veljavnimi veljavnimi varilskimi standardi.

Vsaka enota bo dodeljena z nizom točk ECVET, da se omogoči priznavanje in prenos v drugih obstoječih uradnih kvalifikacijah ter primerjava s podobnimi profili v različnih državah.

## 2. METODOLOGIJA RAZISKOVANJA

Metodologija, ki se uporablja v eu-WELD, temelji na pristopu "Upravljanje projektnega cikla (PCM)", ki temelji na procesu načrtovanja, organiziranja, usklajevanja in nadzora projekta v vseh fazah, da se zagotovi pravi intelektualni izpis ob pravem času, strošku in kvaliteti.

Na podlagi namiznih raziskav baz podatkov poklicev (npr. BerufeNet / DE, Isfol / IT itd.) In druge razpoložljive dokumentacije, poizvedbe in poglobljeni razgovori z ustreznimi zainteresiranimi stranmi (Podjetja / MSP, posredniške organizacije, RTC, univerze itd.), najpomembnejši ključ, ki so bile opravljene v partnerskih regijah / državah tega projekta.

Za opredelitev glavnih zahtev, povezanih z učnimi potrebami in kompetencami, je bila uporabljena metoda vprašalnika.

Po razvijanju vprašalnika so ga vsi vpleteni partnerji poslali različnim organizacijam na tem področju. Skupno število oseb, ki so odgovorile na vprašalnik, je bilo 164. Temu koraku je sledilo pet poglobljenih intervjujev, katerih cilj je pridobiti dodatne informacije od ciljne skupine.

Prvi korak: namizna raziskava. Vsaka država je zbirala podatke o glavnih zahtevah, povezanih z učnimi potrebami in kompetencami. Poleg tega je namenska raziskava namenjena prepoznavanju obstoječih izobraževalnih tečajev, ki se nanašajo na profile kompetenc, podobne eu-WELD (če obstajajo) in analizirajo nacionalne / regionalne razlike.

Drugi korak: nacionalni vprašalnik. Za vsako državo je bilo izpolnjenih približno 20 vprašalnikov, da bi opredelili potrebe po usposabljanju in kompetence. Vprašalniki so bili ustvarjeni z google obrazci in za vzdrževanje anonimnosti naložene v google drive. Podroben opis in obdelani rezultati so predstavljeni v poglavju 4 tega poročila.

Po analizi vprašalnikov se je raziskava nadaljevala s 5 poglobljenimi intervjuji za ugotavljanje potreb ciljne publike, tj. učencev in trenerjev varjenih struktur, ob upoštevanju potreb današnje industrije in tudi predvidevanja potreb za naslednjih 10 let. Podrobne informacije o tem koraku so predstavljene v poglavju 5 tega poročila.



### 3. REZULTATI VPRAŠALNIKA

Vsi partnerji so zbirali podatke prek vprašalnika, ki ga je razvil vodja dejavnosti. Vsak partner je uporabil vprašalnik za 20 zainteresiranih strani.

#### 3.1 VZOREC ANKETIRANIH

Kot izhaja iz vprašalnika, je profil anketiranca naslednji:

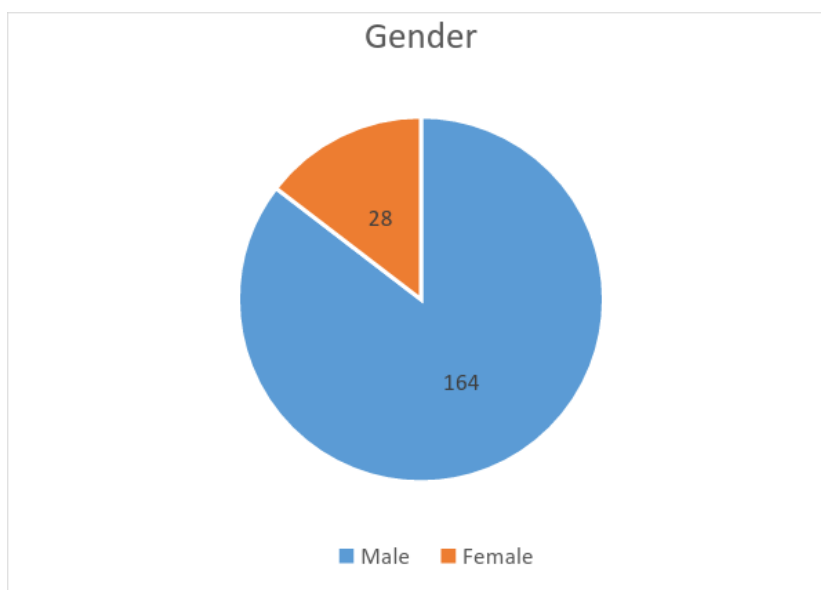
Večina anketirancev je moških - 85% in samo 15% žensk, kar pokriva precej enakomerno vse starostne intervale, omenjene v vprašalniku.

Glede na dolgoletne izkušnje ima več kot polovica anketirancev (65%) več kot 10 let izkušenj na terenu, 21% jih ima od 1 do 5 let in 14%, od 6 do 10 let.

Večina anketirancev (80%) ima naslednja stališča v organizaciji: direktor, raziskovalec, trgovec in tehnik.

Več kot 70% anketirancev je varilnih tehnoloških strokovnjakov,

1. Kot je razvidno, število moških anketirancev presega število žensk, ki imajo odstotek 85% vseh odgovorov.



Legenda:

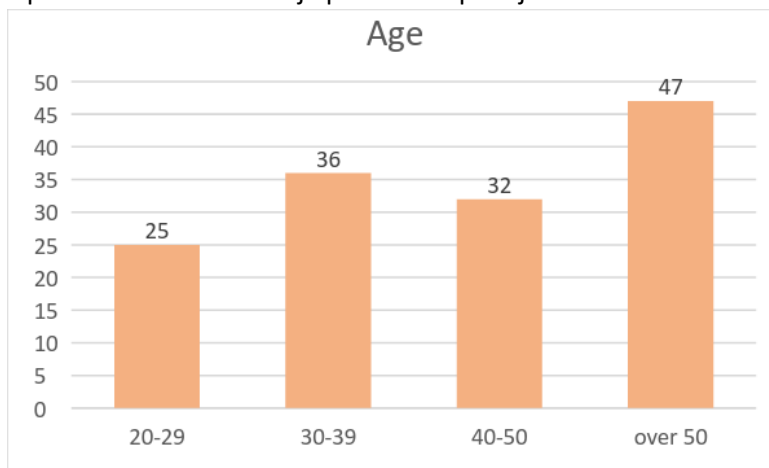
Gender = spol

Male = moški

Female = ženski



2. Starostna razpršenost anketirancev je prikazana spodaj:

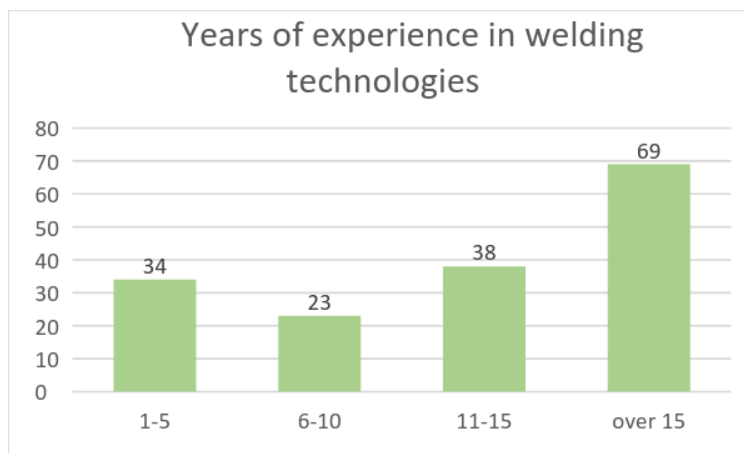


Legenda:

Age = starost

Over = več kot

3. Z vidika "let izkušenj" so anketiranci razdeljeni na naslednji način:

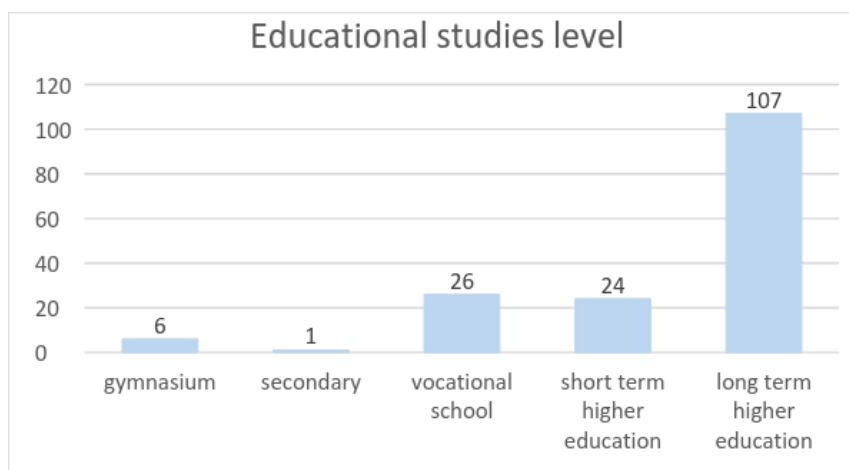


Legenda:

Years of experience in welding technologies = leta izkušenj v varilni tehnologiji

Over = več kot

4. Porazdelitev stopenj izobraževalnih študij je prikazana v naslednjem grafikonu:



Legenda:

Educational studies level = stopnja izobrazve

Gymnasium = gimnazija

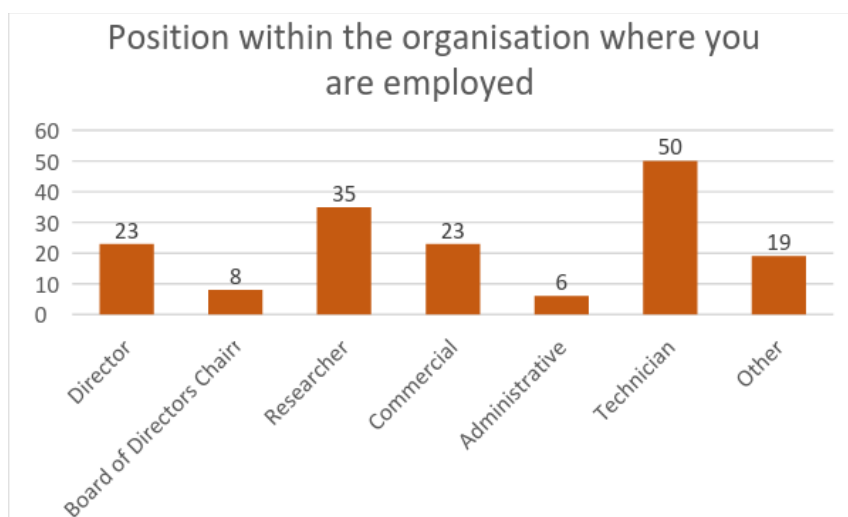
Secondary = srednja šola

Vocational school = poklicna šola

Short term higher education = višješolsko izobraževanje

Long term higher education = univerzitetno izobraževanje

5. Kot je razvidno iz prejetih odgovorov na vprašanje o položaju v organizaciji, je večina anketirancev tehnikov.



Legenda:

Position within the organization where you are employed = Položaj znotraj organizacije v kateri ste zaposleni

Director = direktor

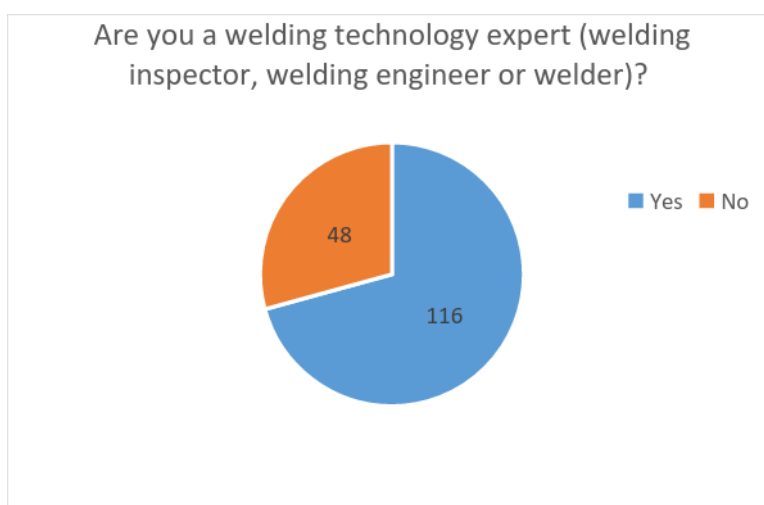
Board of Directors Chairman = predsednik upravnega odbora

Researcher = raziskovalec  
Commercial = komercialist  
Administrative = administrator  
Technician = tehnik  
Other = drugo

### 3.2 PODATKI O POLOŽAJU STROKOVNJAKA ZA VARJENJE (VPRAŠANJE 6 DO 13)

Cilj tega poglavja je ugotoviti, kaj menijo anketiranci, katero znanje o varilnih tehnologijah mora imeti strokovnjak za varilstvo.

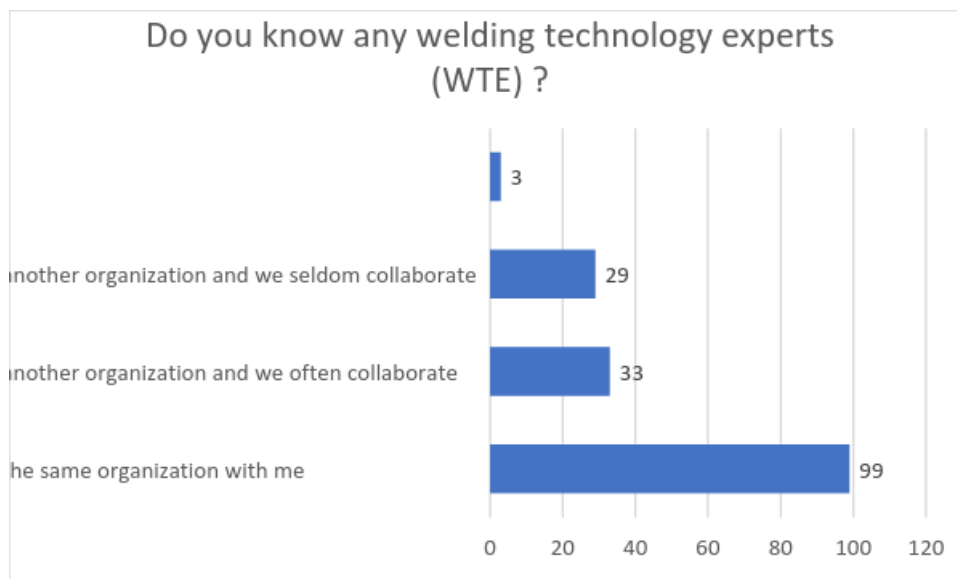
6. Anketiranih je bilo 116 strokovnjakov za varilno tehnologijo:



Legenda:

Are you a welding technology expert (welding inspector, welding engineer or welder)? = Ali ste varilski strokovnjak (varilski inspektor, varilski inženir ali varilec)?

7. Z analizo spodnje tabele je zelo jasno, da večina anketirancev pozna strokovnjake za tehnologijo varjenja.



Legenda:

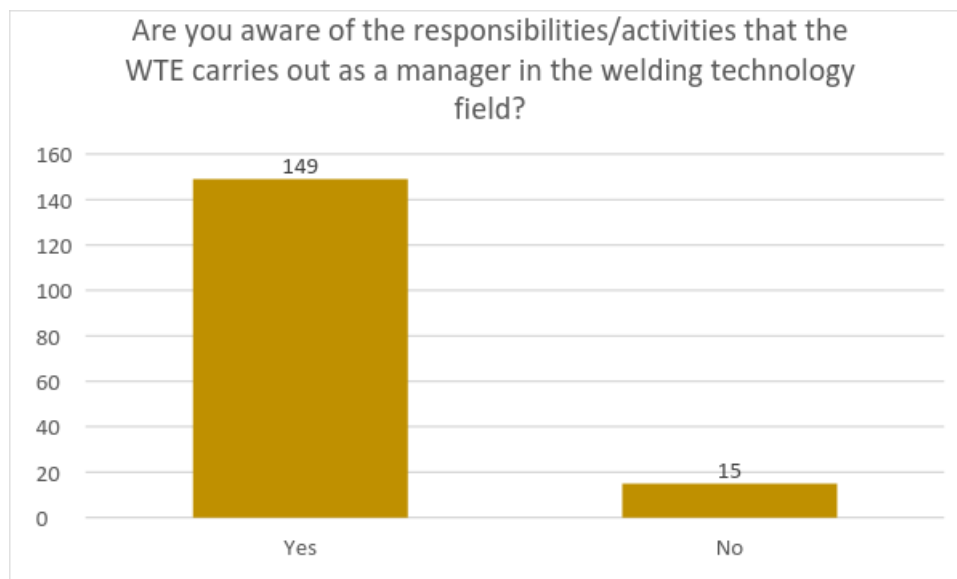
Do you know any welding technology experts (WTE)? = Ali poznate strokovnjake za varilno tehnologijo (WTE)?

Another organization and we seldom collaborate = Druga organizacija in mi redko sodelujemo

Another organization and we often collaborate = Druga organizacija in pogosto sodelujemo

The same organization with me = Ista organizacija z mano

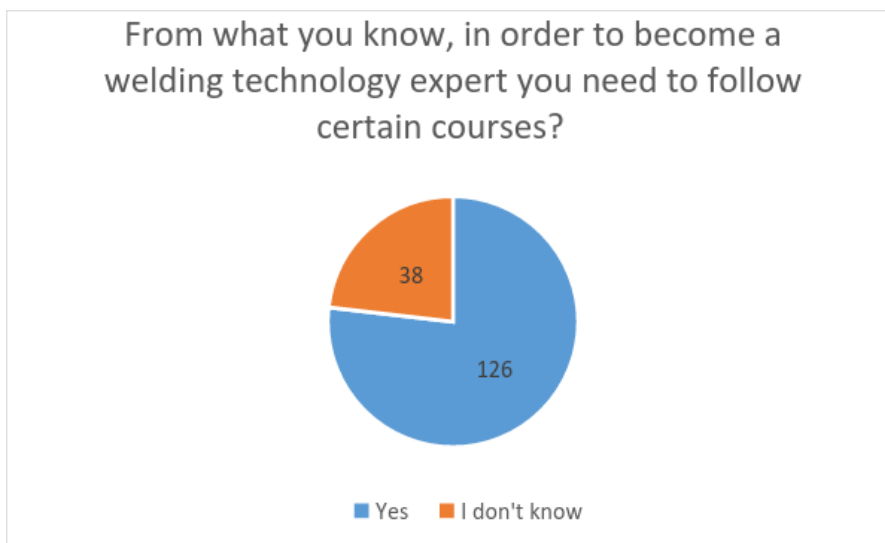
8. V povezavi s prejšnjim vprašanjem večina, ki pozna strokovnjaka za varjenje, se zaveda tudi odgovornosti upravljavca na področju tehnologije varjenja:



9. Kot je razvidno iz naslednjega grafikona, večina vprašanih meni, da je vloga strokovnjaka za varilne tehnologije zelo pomembna ali vsaj pomembna:



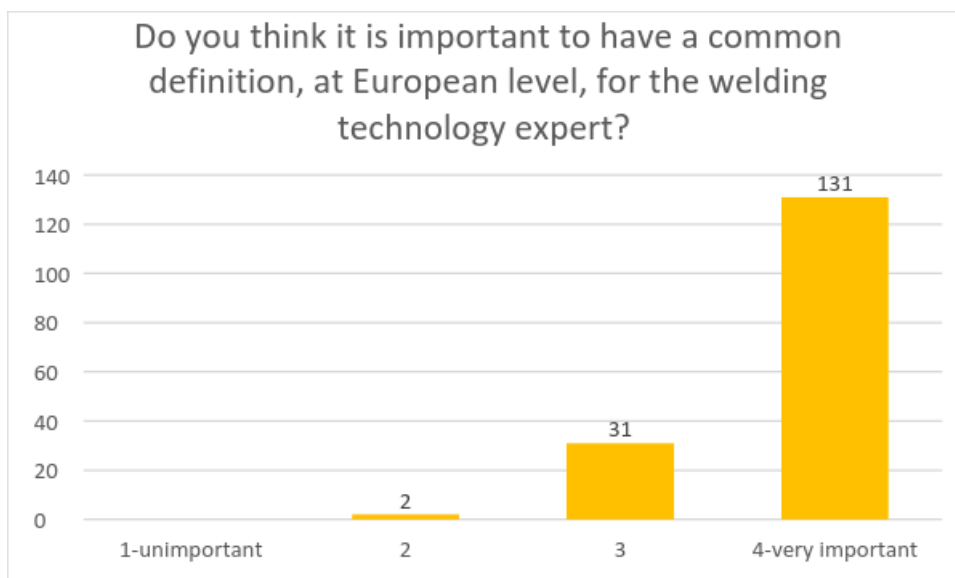
10. Odstotek anketirancev, ki menijo, da strokovnjak za varilne tehnologije potrebuje določene tečaje, je zelo visok – 77%:



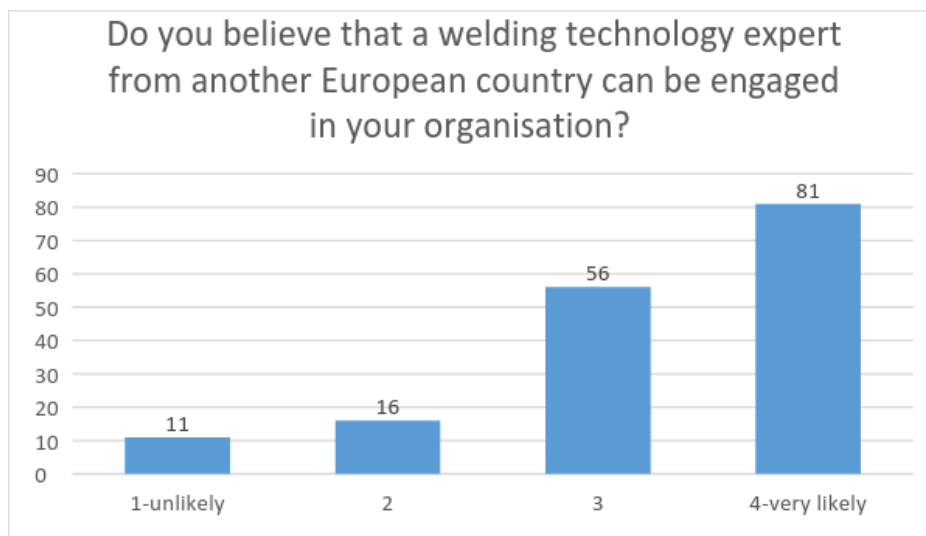
11. 132 anketirancev od 164 meni, da bi morala nevladna organizacija organizirati tečaje v povezavi z mednarodnimi standardi.



12. Skoraj vsi anketiranci menijo, da je pomembno, da na evropski ravni obstaja skupna opredelitev strokovnjaka za varilno tehnologijo.



13. Odgovori na vprašanje: "Ali verjamete, da se lahko v vaši organizaciji ukvarja strokovnjak za varilno tehnologijo iz druge evropske države?" so povzeti na spodnji sliki:

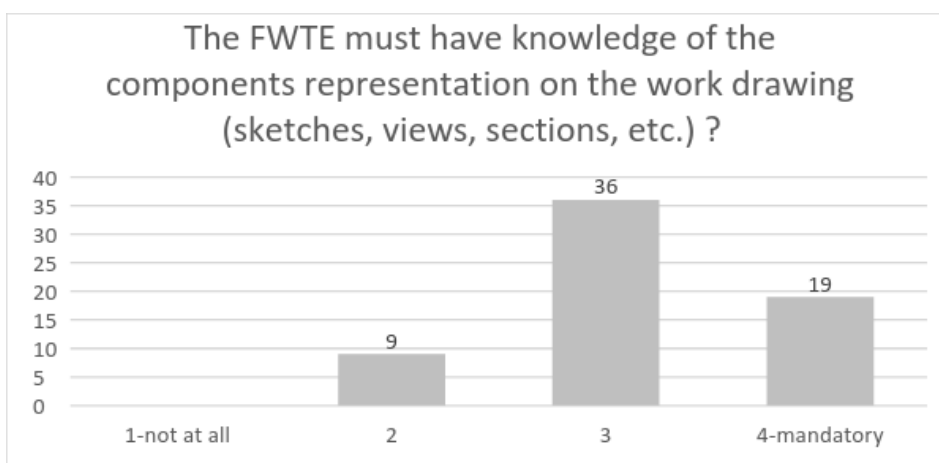


### 3.3 PRISTOJNOSTI (OD VPRAŠANJA 14)

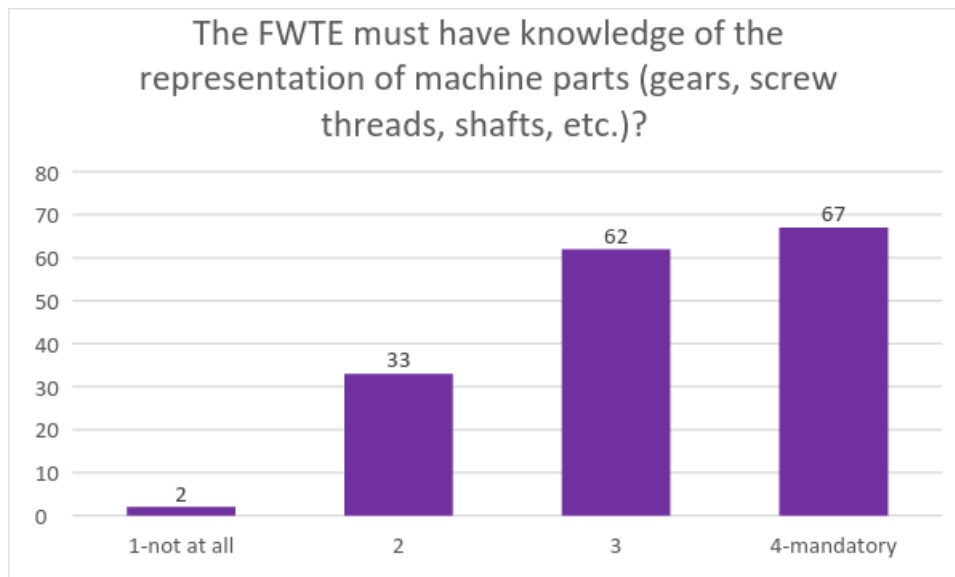
Ta del je namenjen zbiranju podatkov, ki so neposredno povezani s pristojnostmi strokovnjaka za varilno tehnologijo. Cilj je bil opredeliti kompetence, ki jih potrebuje strokovnjak za tehnologijo varjenja za vsako vrsto običajnih varilnih procesov.

#### 3.3.1 Pristojnosti v zvezi s proizvodno dokumentacijo

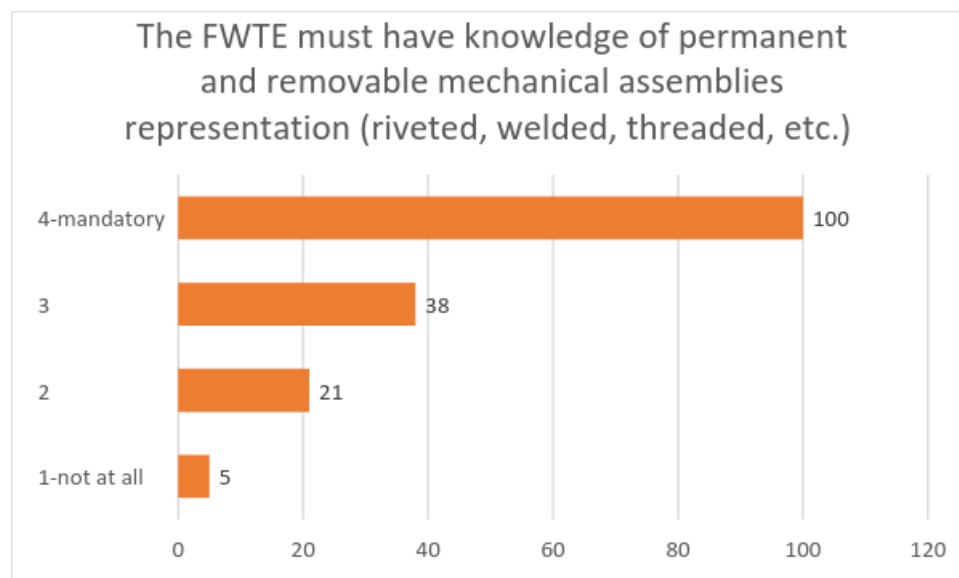
14.1.1 Kot je razvidno iz spodnje tabele, večina vprašanih meni, da mora FWTE imeti znanje o predstavitvi komponent na delovni risbi.



14.1.2 Razdelitev odgovorov na vprašanje "FWTE mora imeti znanje o predstavitvi strojnih delov (orodja, vijaki, niti, gredi itd.)?" Je predstavljen v naslednjem grafikonu:

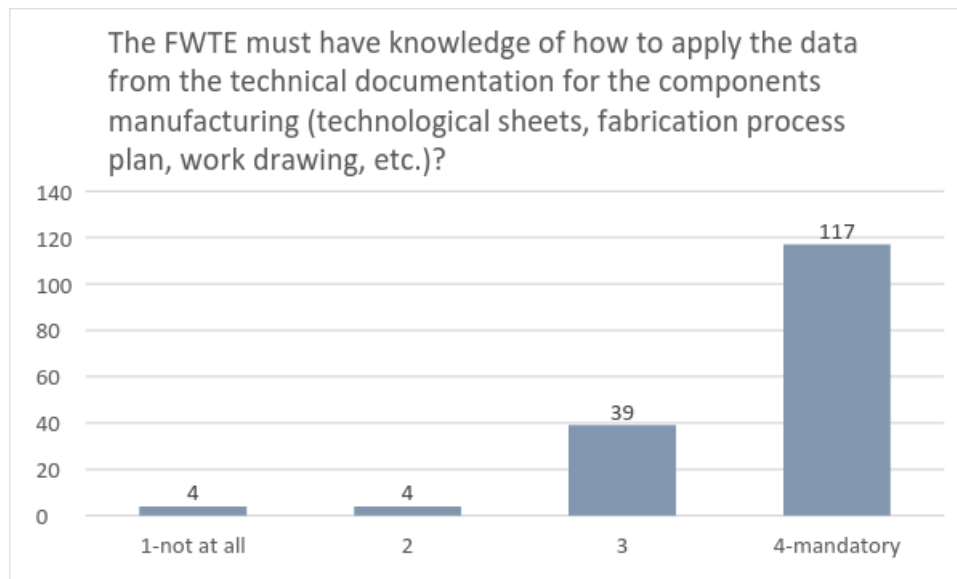


14.1.3 Mnenje, da mora imeti FWTE znanje o stalnem in odstranljivem mehničnem sestavu, je delež večine vprašanih:

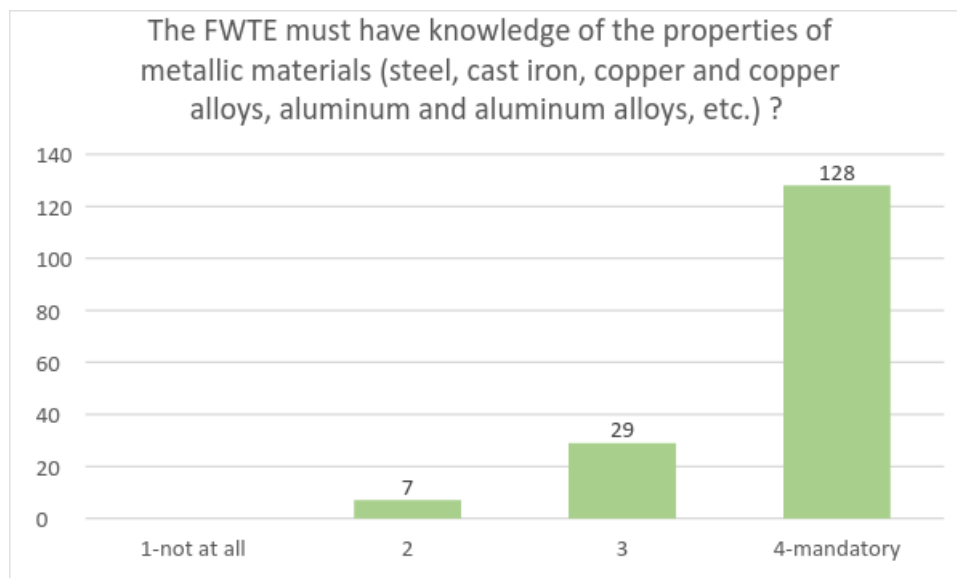




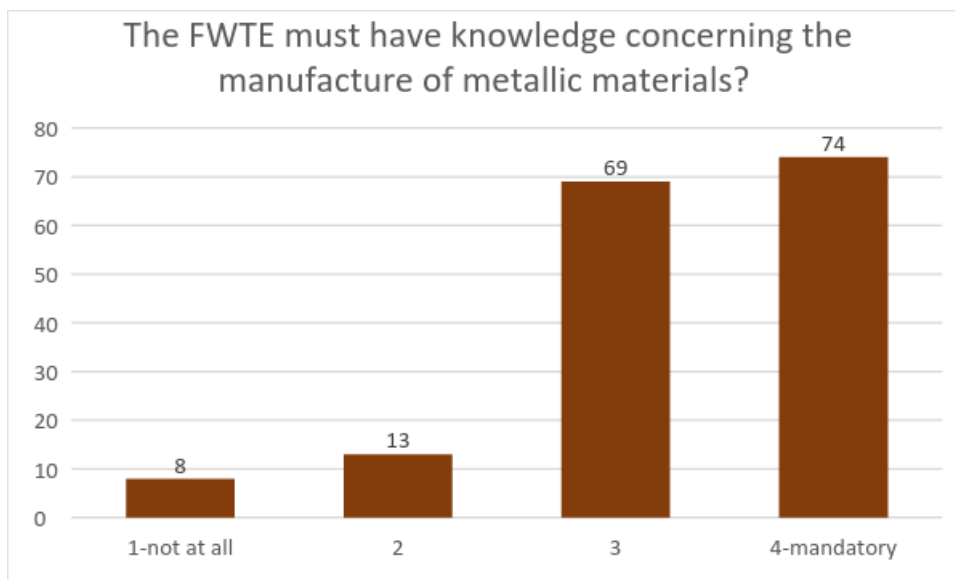
14.1.4 Znanje o tem, kako uporabiti podatke iz tehnične dokumentacije za izdelavo komponent so vprašani odgovorili kot sledi:



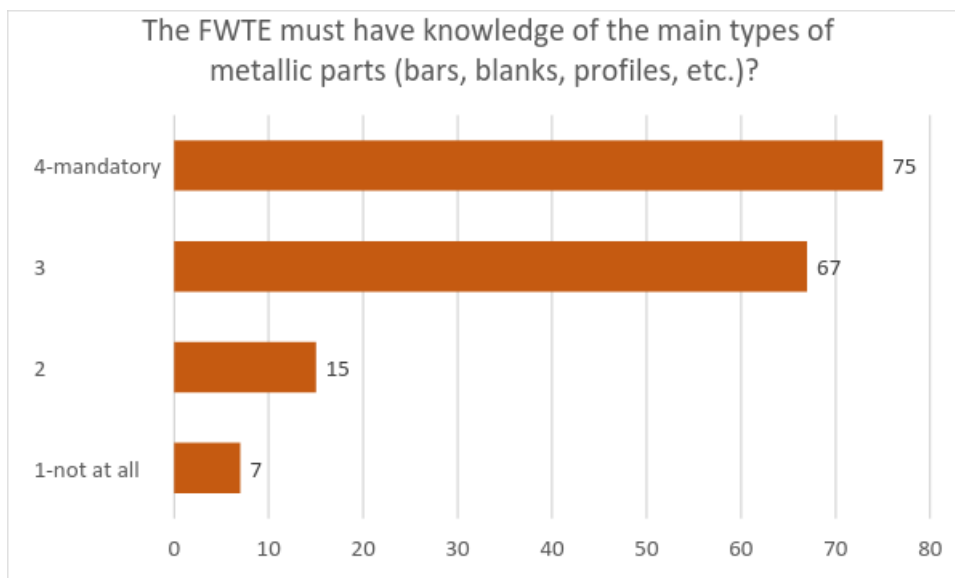
14.1.5 Velika večina se strinja z dejstvom, da mora FWTE poznati kovinske materiale; 78% vprašanih meni, da je obvezno.



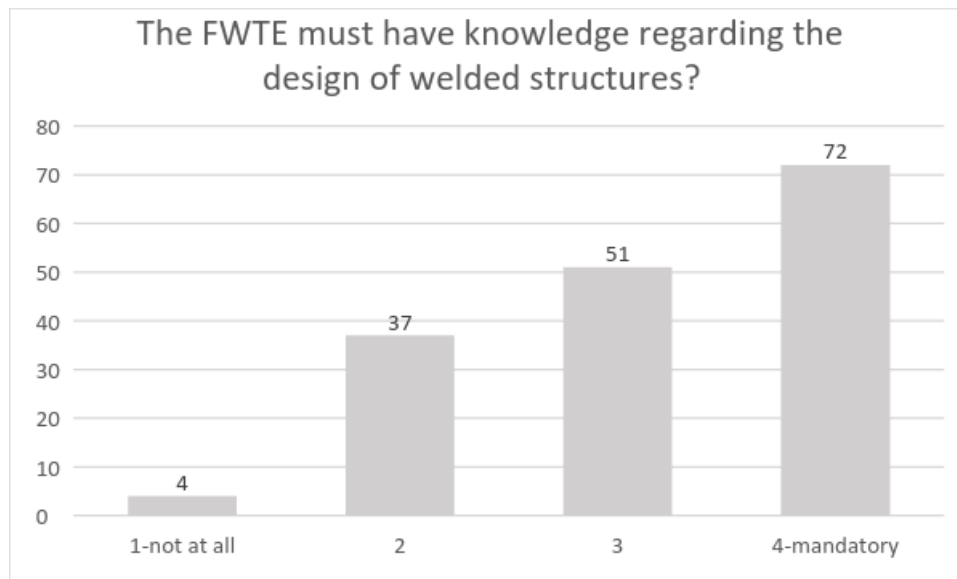
14.1.6 Večina vprašanih meni, da mora imeti FWTE znanje o izdelavi kovinskega materiala, od katerih jih je 74 menilo, da so obvezni.



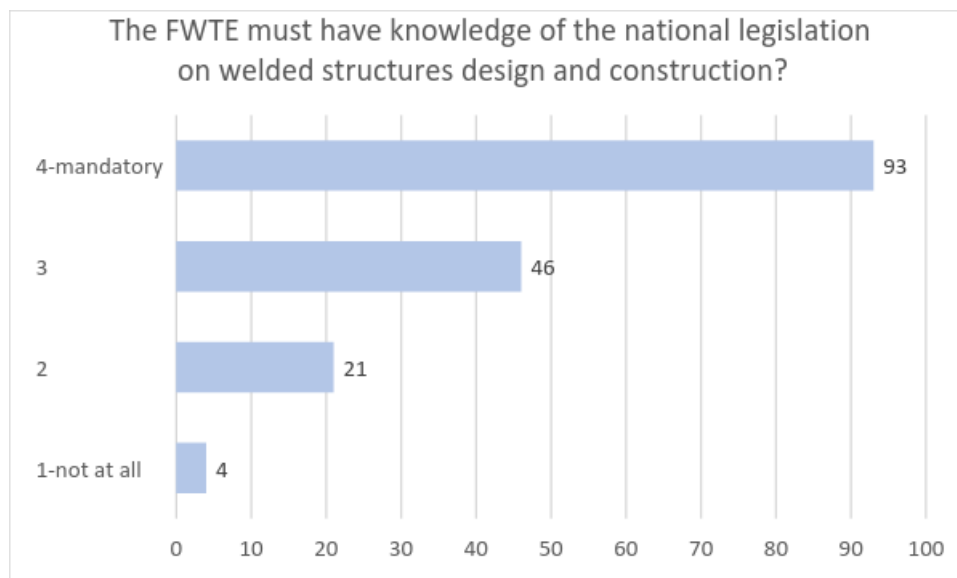
14.1.7 Razdelitev odgovorov glede vprašanja, ki se nanaša na potrebo FWTE, da ima poznavanje glavnih vrst kovinskih delov, je predstavljena na spodnji sliki:



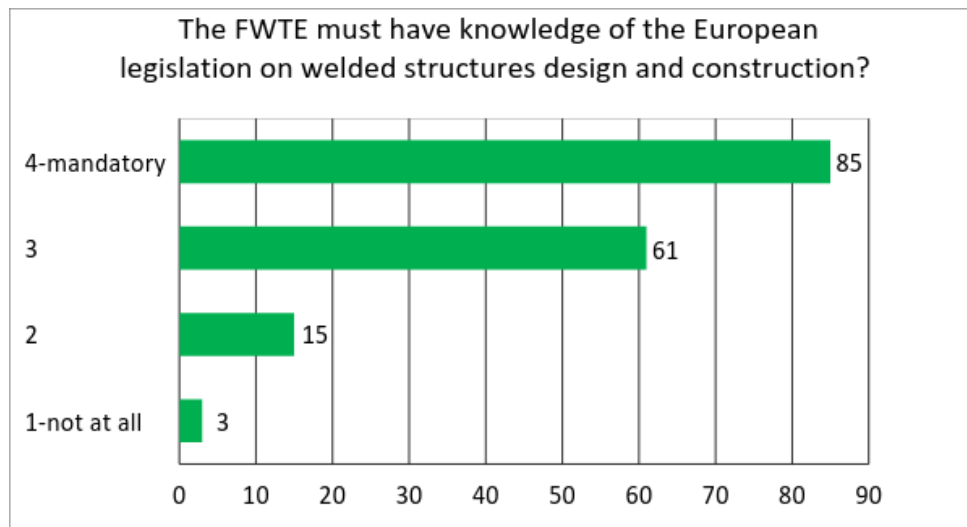
14.1.8 Odgovori na vprašanje "FWTE mora imeti znanje o oblikovanju varjenih konstrukcij?" so razdeljeni, kot je prikazano spodaj:



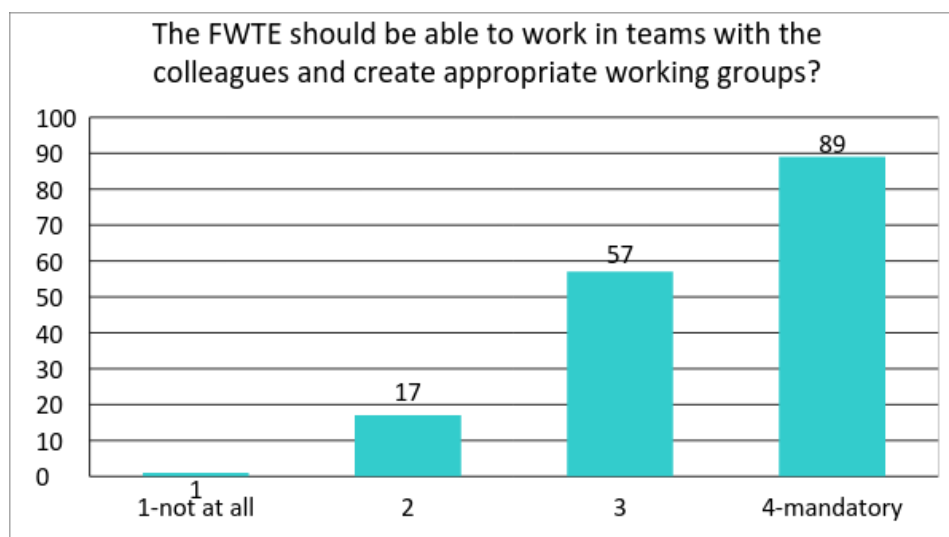
14.1.9 Odgovori o potrebi FWTE, da poznajo nacionalno zakonodajo o načrtovanju in konstrukciji varjenih konstrukcij, imajo naslednjo razporeditev:



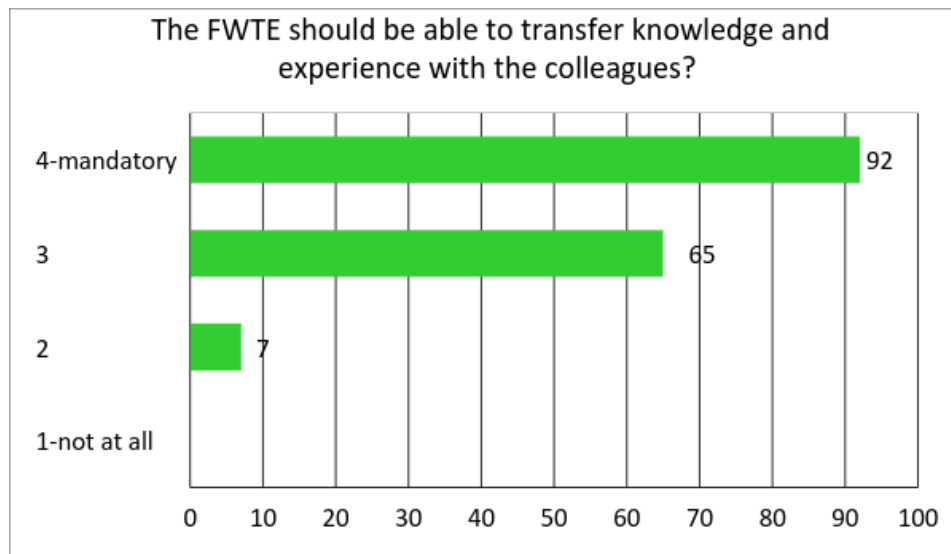
14.1.10. Kot je prikazano spodaj, večina vprašanih meni, da mora FWTE poznati evropsko zakonodajo o zasnovanju in konstrukciji varjenih konstrukcij:



14.1.11 Odgovori na vprašanje "FWTE bi morali imeti možnost dela v skupinah s sodelavci in ustvariti ustrezne delovne skupine?" so razdeljeni, kot je prikazano spodaj:

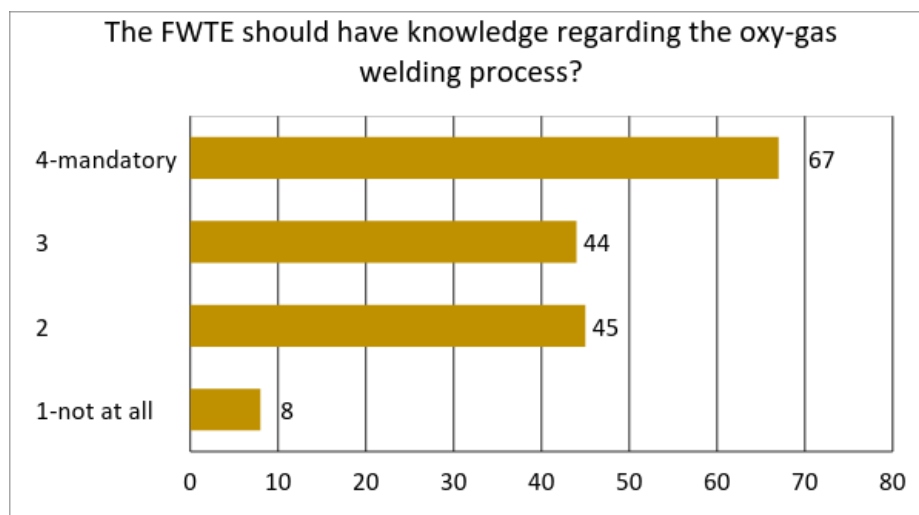


14.1.12. Mnenje, da mora FWTE biti zmožen prenesti znanje in izkušnje med kolegi, deli večina vprašanih:

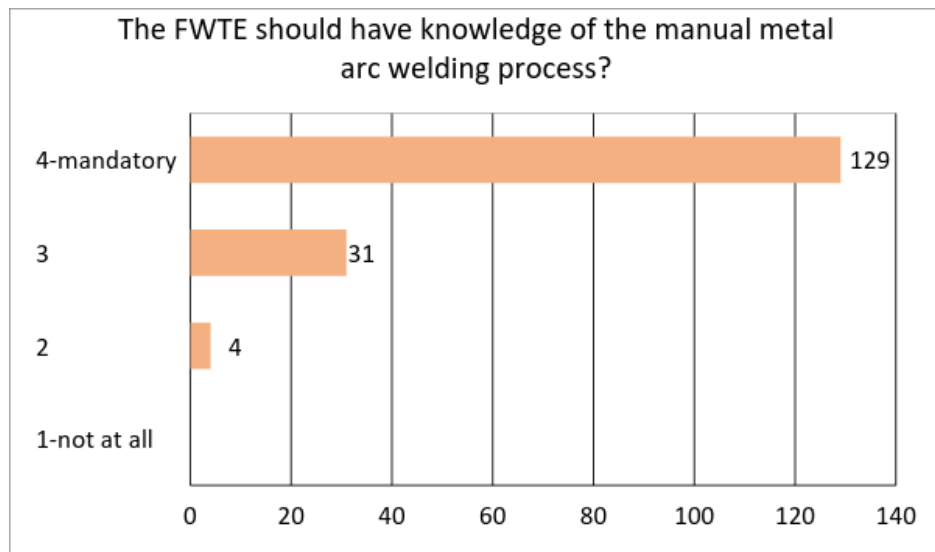


### 3.3.2 Kompetence v zvezi s procesom fuzijskega varjenja

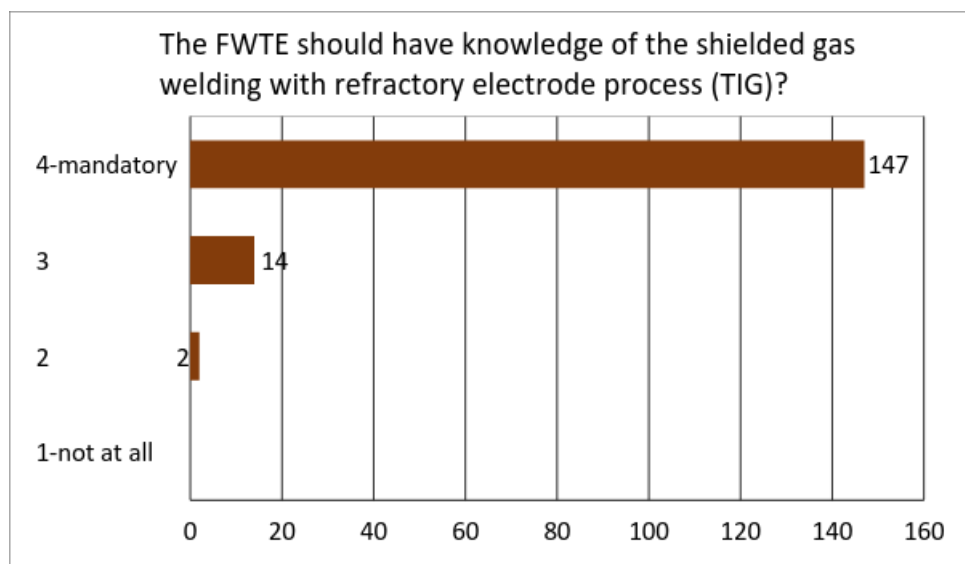
14.2.1. Odgovori o nujnosti, da ima FWTE znanje o postopku varjenja z oksid-plinom, imajo naslednjo razporeditev:



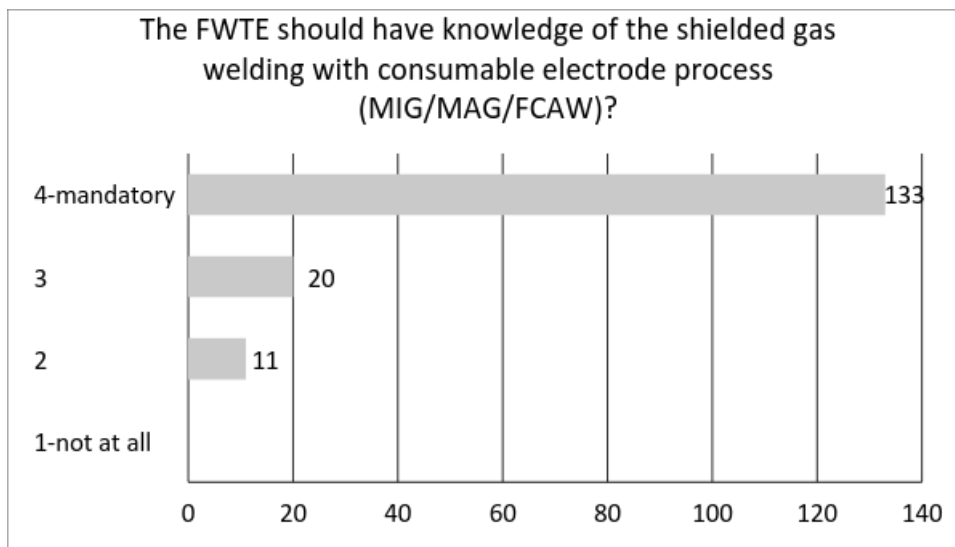
14.2.2 Večina vprašanih meni, da mora FWTE imeti znanje o ročnem varjenju s kovinskim obročem, od katerih jih 129 meni, da so obvezni.



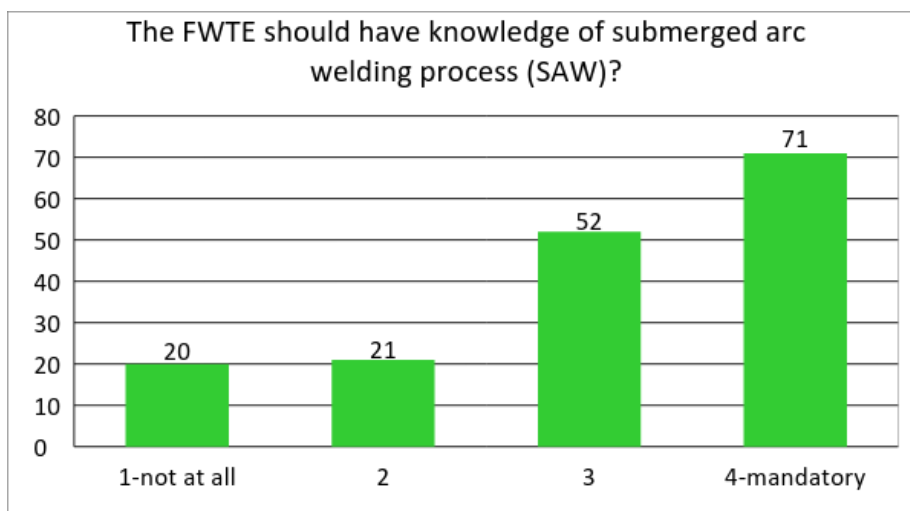
14.2.3 Skoraj vsi anketiranci menijo, da je pomembno, da FWTE poznajo zaščiteno plinsko varjenje z ognjevarnim elektrodnim procesom (TIG):



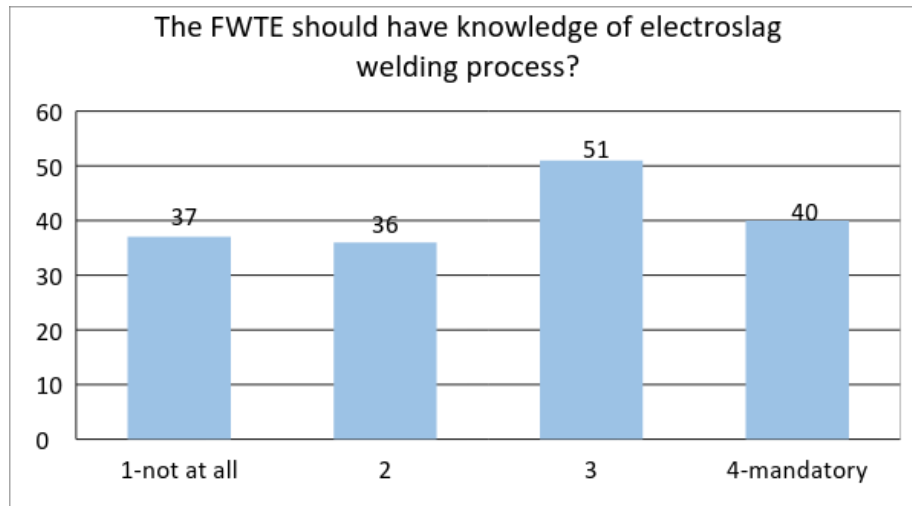
14.2.4. Mnenje, da mora FWTE poznati varjeno varjenje s plinom z procesom porabe elektrod (MIG / MAG / FCAW), ima večina anketirancev:



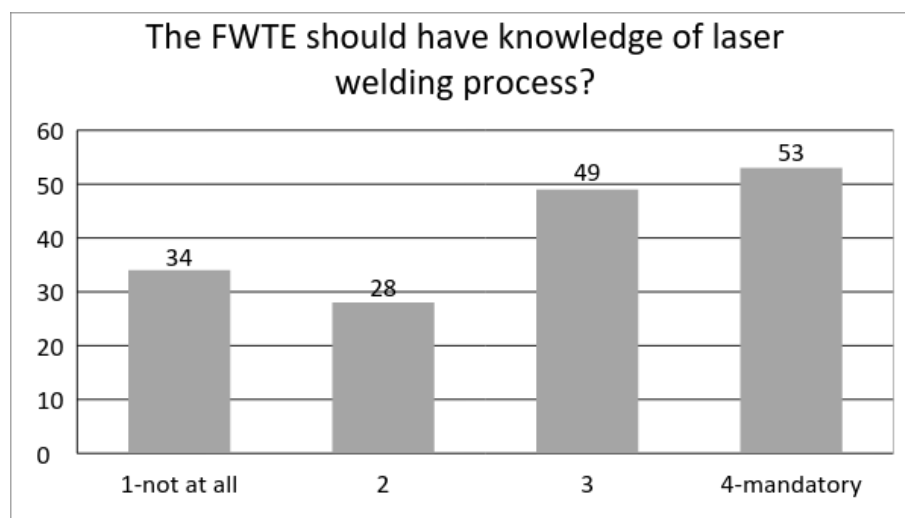
14.2.5. Odgovori na vprašanje: "FWTE bi moral poznati proces varjenja z obločno varjenjem (SAW)?" so povzeti na spodnji sliki:



14.2.6 Razdelitev odgovorov glede vprašanja, ki se nanaša na potrebo FWTE, da ima znanje o varjenju elektroslaga, je predstavljena na spodnji sliki:

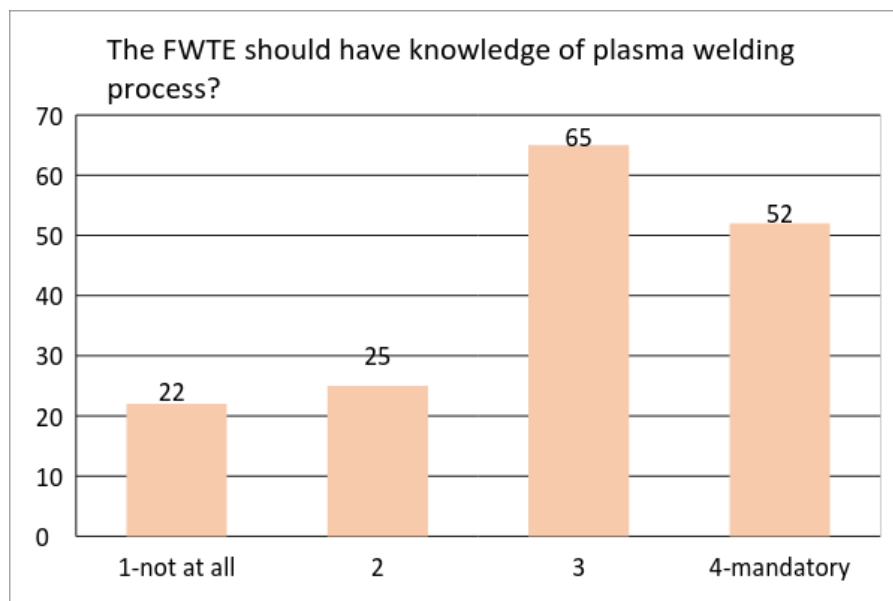


14.2.7. Odgovori v zvezi s potrebo FWTE, da poznajo postopek laserskega varjenja, imajo naslednjo razporeditev:

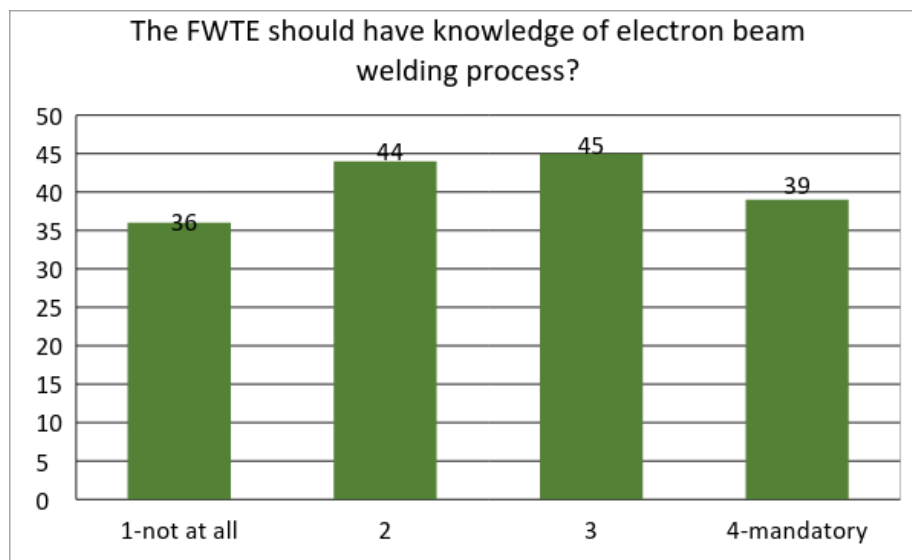




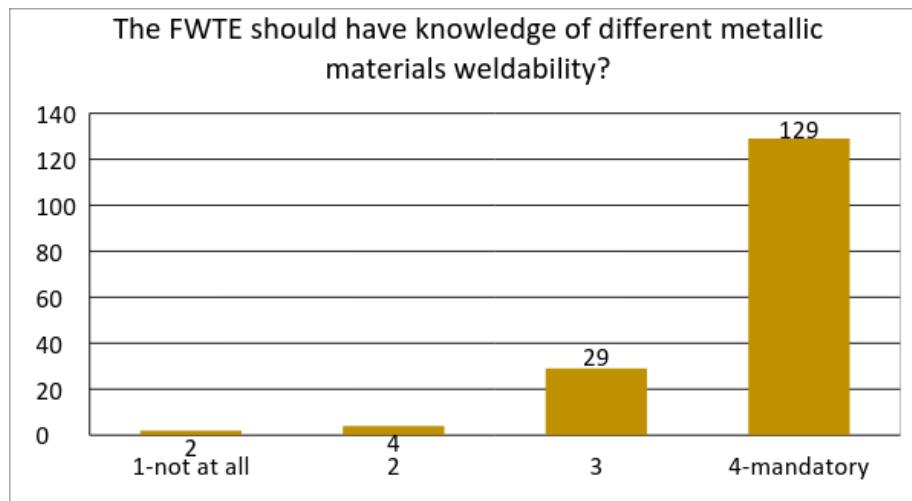
14.2.8. Odgovori na vprašanje: "FWTE mora imeti znanje o postopku varjenja v plazmi?" so povzeti na spodnji sliki.



14.2.9. Odgovore v zvezi s potrebo FWTE, da poznajo proces varjenja z elektronskim snopom, imajo naslednjo razporeditev:

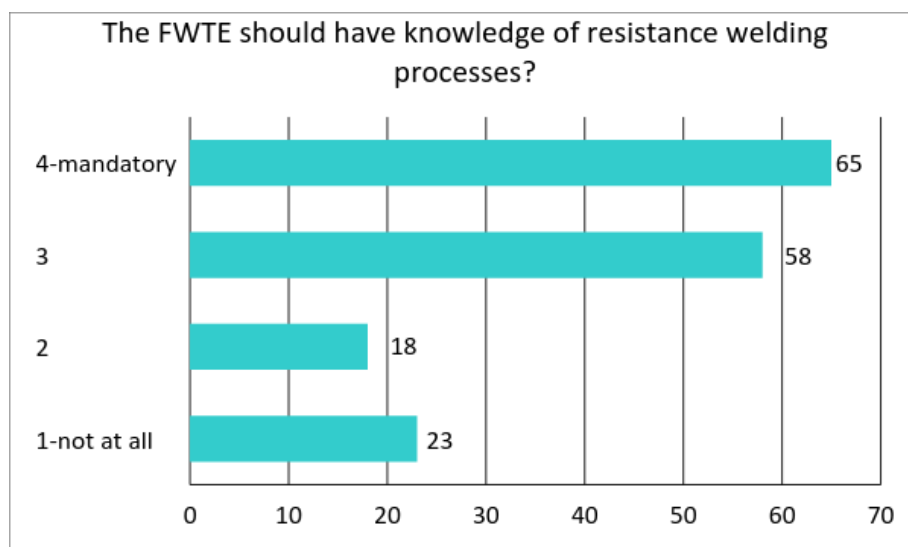


14.2.10. Kot je prikazano spodaj, večina vprašanih meni, da mora FWTE poznati različno varivost v kovinskih materialih.

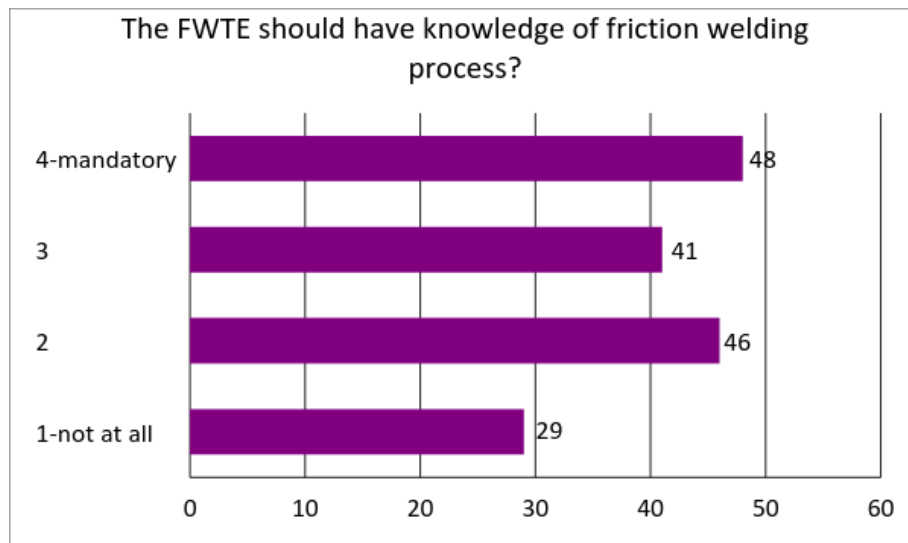


### 3.3.3 Pristojnosti v zvezi s postopki tlačnega varjenja

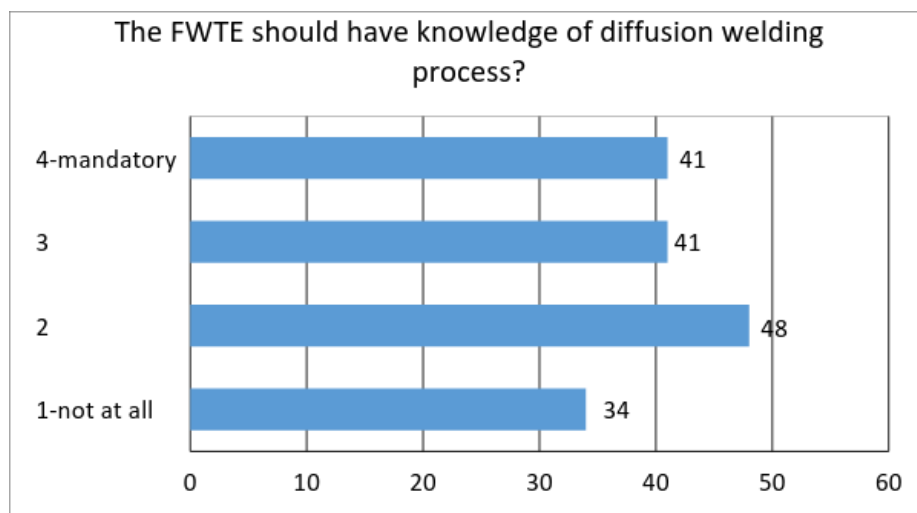
14.3.1 Razdelitev odgovorov glede vprašanja, ki se nanaša na potrebo FWTE, da ima varilne postopke odpornosti znanja, je prikazana na spodnji sliki:



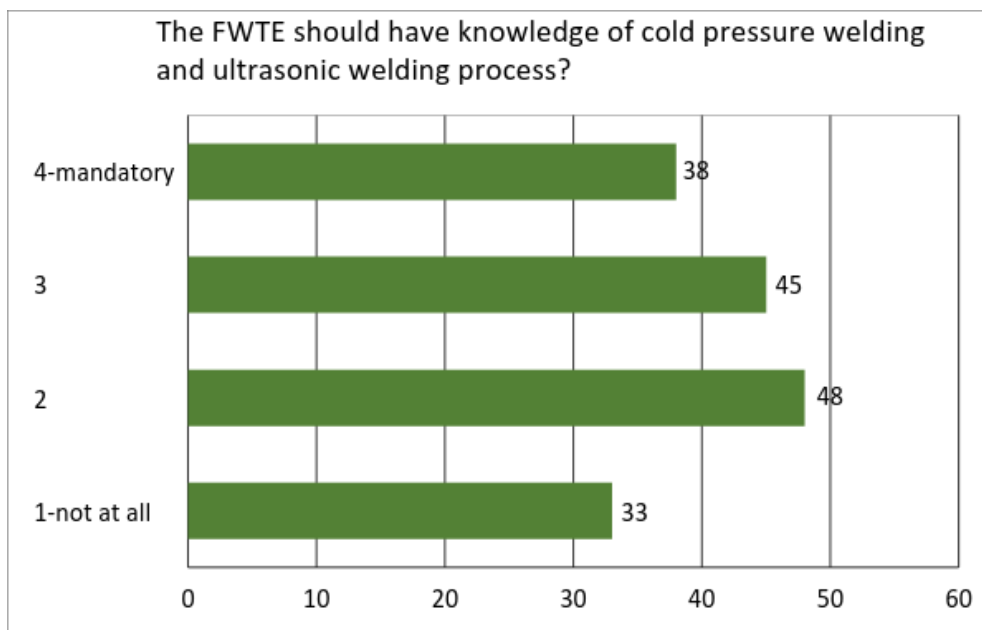
14.3.2 Odgovori na vprašanje: "FWTE bi moral imeti znanje o procesu varjenja z trenjem?" so povzeti na spodnji sliki.



14.3.3. Razdelitev odgovorov glede potrebe po poznavanju difuzijskega postopka varjenja je prikazana v spodnjem grafikonu:

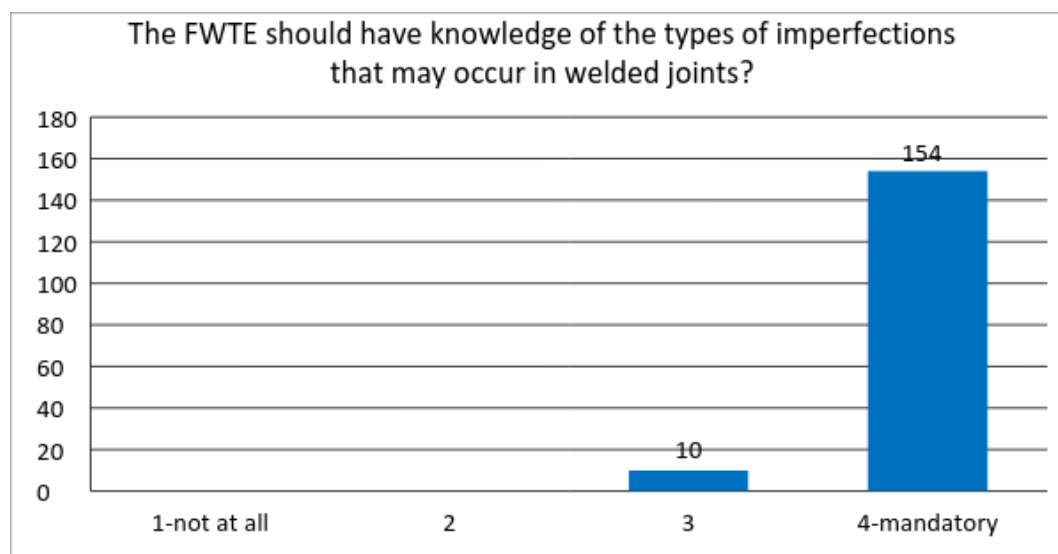


14.3.4 4. Mnenje, da mora imeti FWTE znanje o varjenju s hladnim tlakom in ultrazvočnim varjenjem, je skoraj enako razdeljeno med anketirance, kot je razvidno spodaj:

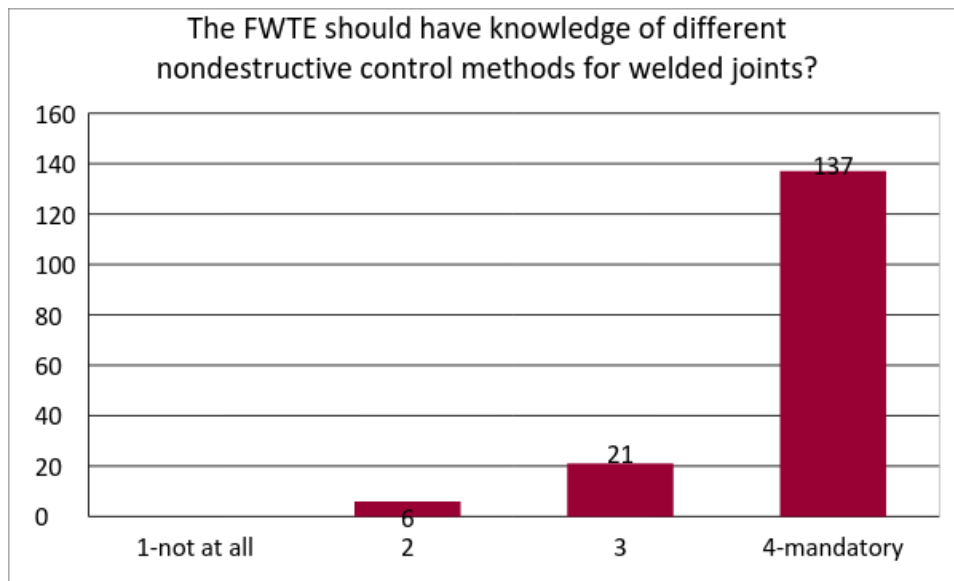


### 3.3.4 Pristojnosti v zvezi s kontrolo kakovosti varjenih izdelkov

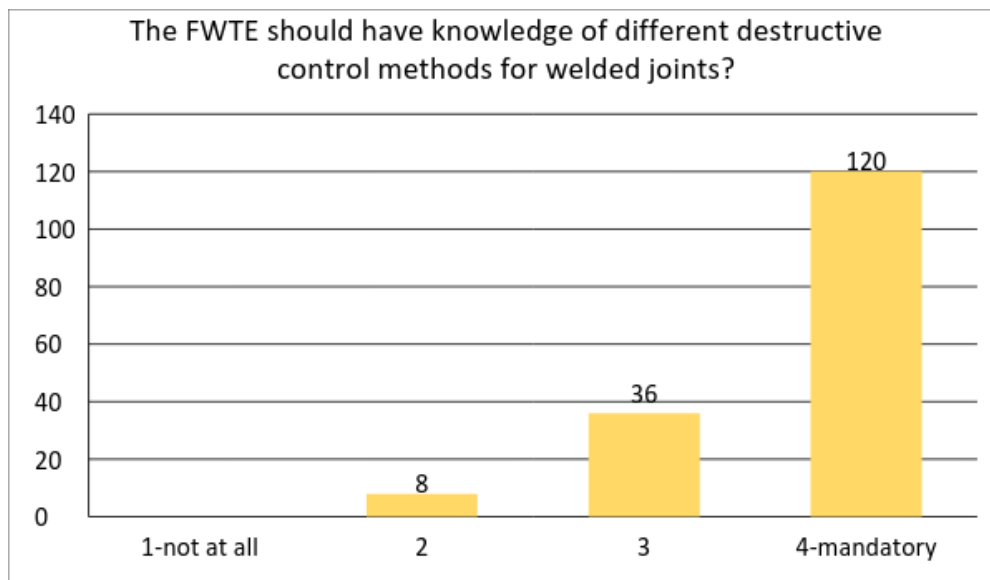
14.4.1. Vsi 164 anketiranci verjamejo, da mora imeti FWTE znanje o vrstah nepopolnosti, ki se pojavijo v varjenih sklepih, od katerih jih 154 meni, da so obvezne.



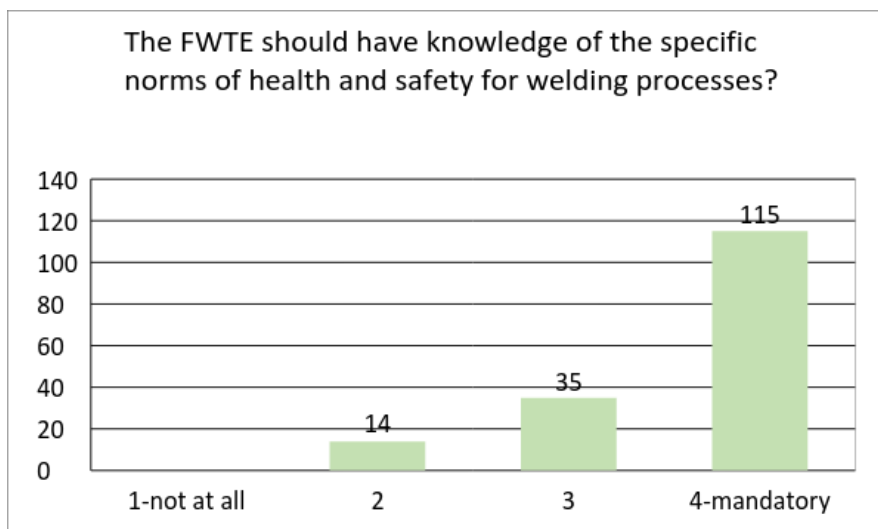
14.4.2. Kot je razvidno spodaj, večina vprašanih meni, da mora FWTE imeti znanje o različnih metodah neskladnosti za varjene sklepe:



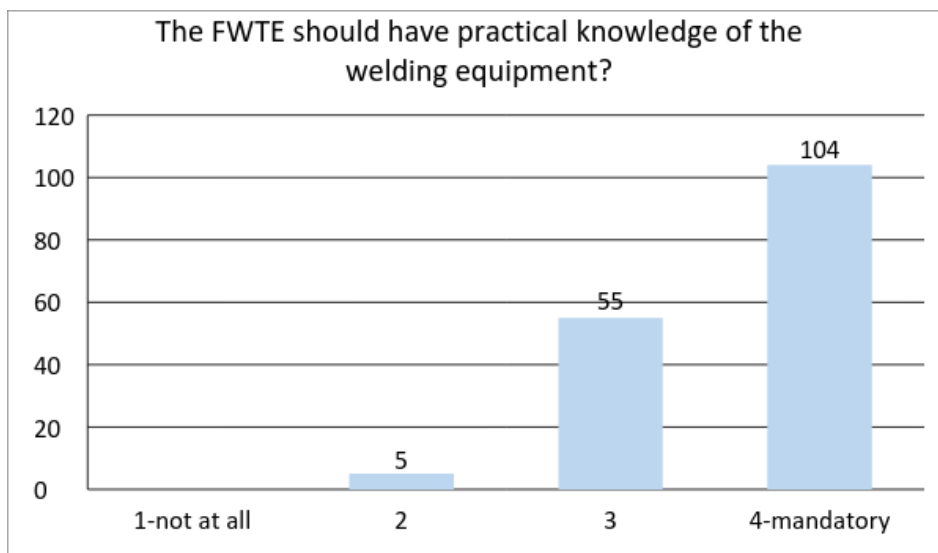
14.4.3. Odgovori na vprašanje: "FWTE mora imeti znanje o različnih metodah destruktivnega nadzora za varjene sklepe?" so povzete na spodnji sliki.



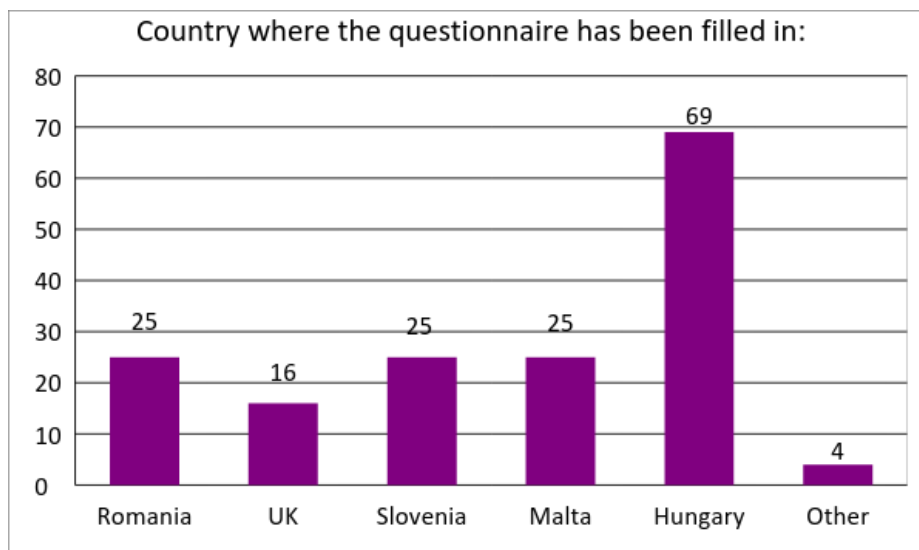
14.4.4. Razdelitev odgovorov glede vprašanja, ki se nanaša na potrebo FWTE, da ima znanje o posebnih normah zdravja in varnosti varilnih procesov, je prikazana na spodnji sliki:



14.4.5 Odgovori na vprašanje: "FWTE mora imeti praktično znanje o varilni opremi?" so povzete na spodnji sliki.



15. Kot je razvidno iz prejetih odgovorov na vprašanje v zvezi z državo, v kateri je bil izpolnjen vprašalnik, je večina anketirancev iz Madžarske.



#### 4. REZULTATI INTERVJUJEV

##### *Anglija*

Anketiranci so najprej napačno razumeli strokovni pojem varilne tehnologije in jo povezali s pristojnim varilnim koordinatorjem. To je pripomoglo k razjasnitvi, da se 31% vprašanih ni štel za WTE, čeprav so jih njihove izkušnje in delovne izkušnje postavile v to kategorijo.

Tisti, ki so sodelovali pri vlogah višjih vodstvenih delavcev ali dejanskih RWC, so razumeli odgovornosti, vendar v podjetjih, ki nimajo tega znanja, je bilo njihovo razumevanje omejeno. Vendar pa je 94% vprašanih menilo, da je vloga pomembna v organizaciji. Ti intervjuji so to ponovili, s poudarkom na kakovosti in sledljivosti v največjem številu primerov.

Večina intervjuvancev ni štela za kvalifikacije kot glavno zahtevo in je dala večji poudarek izkušnjam. Strinjali so se, da je izkazovanje znanja in razumevanja pomemben vidik, vendar kvalifikacije, ki temeljijo na izpitu, niso nujno storile.

Podjetjem je bilo potrebno WTE, da so "strokovnjaki" v postopkih varjenja, ki jih uporablja njihova organizacija. Iz vprašalnikov je bilo razvidno, da so na odzive vplivali procesi varjenja, ki se večinoma uporabljajo v organizaciji. To je vključevalo veliko pristranskosti proti MIG in TIG varjenju, ki so glavni varilni postopki, ki se uporabljajo v proizvodnem in varilnem sektorju.

##### *Madžarska*

Približno 50% varilcev nima ustrezne stopnjevanja, njihova kvalifikacija pa je le bolj ali manj zanesljiva. Ljudje, ki delajo kot varilci, imajo eno od naslednjih izobrazbenih spretnosti: varilec, konstrukcijski bravar ali vodovodar.

Opredeljeni so bili številni izobraževalni tečajji, kot so: izobraževanje, usposabljanje, izpit in kvalifikacije, ki so jih organizirali ATB IIW in EWF: IW, IWP, IWS, usposabljanje, ki ga financira država, organizirani tečajji podjetja, posebni tečajji za pomembne projekte.

Po mnenju anketirancev so vsi varilci specializirani le za en varilni postopek. Obstaja nekaj dobro usposobljenih "univerzalnih" varilcev. Nekateri mladi dobro usposobljeni varilci imajo znanje o delu z različnimi postopki varjenja, toda to je redka situacija.

Vsi intervjuvani menijo, da bi strokovnjak za varilno tehnologijo moral imeti teoretično znanje o osnovnih zahtevah, ki so potrebne za zaposlitev in razumevanje nalog. S sprejemanjem najboljših praks na tem področju bi bil varilec bolj usposobljen.

### **Malta**

Vsi intervjuvanci so se strinjali, da je poznavanje tehničnih risb in reprezentacije pomembna veščina za varilca. Pravzaprav je predstavnik iz organizacije za usposabljanje za varjenje poudaril, da je bila ta spretnost vključena v usposabljanje začetnikov pri varjenju, saj je bilo to pomembno za vse varilce, ne glede na to, kaj se bo naučilo varjenje.

Tema materiala in oblikovanja je mešana odzivnost intervjujev. Nekateri so menili, da je to bistveno, tako glede materiala kot tudi glede poznavanja, kako so zasnovane varjene konstrukcije. Po drugi strani pa je poudaril, da so v nekaterih primerih varilci opravljali le popravilo na področju poučevanja in nadzora, kot pa njihovo poznavanje materialov in varilne strukture ni bilo nujno. Eden od anketirancev je navedel, da je to odvisno od ravni varilcev, če je to osnovno, vmesno ali napreduvalno, in njihovo področje specializacije. Nadalje je poudaril, da so nekatere tehnike varjenja, kot je na primer TIG varjenje, zahtevalo boljše razumevanje materialov, ki so bili vključeni, nato ročno varjenje kovinskega obloka.

Vsi intervjuvanci so poudarili, da ni nacionalne zakonodaje, ki bi pokrivala vlogo ali delo varilne trgovine ali strokovnjaka. Namesto tega osredotočenost na Malti na splošno izhaja iz posebnih zahtev industrije. Na primer, ker je za pomorsko industrijo veliko dela, kompetence in certifikate posebej zahtevajo podjetja, ki potrebujejo delo na tem področju. Zato posebne panoge, kot je morje, prinašajo s seboj posebno zakonodajo. Poleg tega zahteve, ki temeljijo na industriji, prinašajo tudi posebne delovne pogoje in kompetence tako glede varilnih kompetenc kot konstrukcijskega / delovnega okolja in omejitev, v katerih mora strokovnjak za varjenje.

Podobno kot pri znanju o tehničnih risbah in reprezentacijah je bila usposobljenost za delo v skupini potrebna za vse anketirance. To se dejansko odraža v gradivu usposabljanja organizacije za usposabljanje pri varjenju, saj je to ena izmed veščin, ki se obravnavajo kot del njihovega programa usposabljanja.

Eden od anketirancev je poleg tega poudaril, da je ta spretnost zelo koristna, zlasti pri spreminjanju trgovine ali pri premikanju iz ene organizacije v drugo, veljajo posebni predpisi in zmogljivosti za posamezne sektorje. Ker obstajajo veščine, ki so specifične za industrijo ali podjetja, se jih vedno ne moremo razumeti v okolju v razredu, zato njihov prenos iz enega varilca v drugega prinaša veliko korist podjetju.

Vsi sogovorniki so se strinjali, da je znanje v postopkih fuzijskega varjenja odvisno predvsem od specializacije, ki jo je želel doseči varilec. Če bi varilec želel postati strokovnjak za procese MIG, bi to bilo zelo pomembno za njega. Po drugi strani pa strokovnjak za varjenje morda ne potrebuje znanja v





procesu MIG in bi se bolj osredotočil na ročni kovinski lok.

Poleg tega je eden od anketirancev poudaril, da bi se strokovni varilec lahko specializiral v določenem procesu, kot je npr. Varjenje verzov, ki so strokovnjak za izdelavo biserov. Zato je bilo pomembno, da vsak strokovnjak za varjenje dobi svojo lastno učno pot, da pridobi usposabljanje, strokovno znanje in spričevala na določeni ravni na določeni domeni, namesto da bi sploh poznala vse postopke varjenja s fuzijo. Da sta dva strokovnjaka poudarila, da so majhne države ali majhna podjetja varilec morda potrebujejo več spretnosti in strokovnega znanja v različnih procesih, da bi izpolnili zahteve glede prožnosti podjetja.

Eden od anketirancev je tudi poudaril, da se proces FCAW lažje uči, zato se med usposabljanjem običajno poudari proces MIG in MAG. Poleg tega je bilo tudi poudarjeno, da na Malti FCAW ni tako pogosto uporabljen kot varilni postopek.

Na splošno so vsi sogovorniki obravnavali proces tlačnega varjenja, ki spada v kategorijo varilnih procesov, povezanih s proizvodnjo. Te običajno niso vključene v varjenje in se ne štejejo za potrebne, da se varilec šteje za strokovnjaka za usposabljanje. Poleg tega je eden od anketirancev poudaril, da lahko te vrste procesov močno vpliva vrsta stroja, ki se uporablja. Zato, ker so bolj strojno specifični varilni postopki, jih običajno zagotavljajo strojni dobavitelji.

Vsi sogovorniki so se strinjali, da je moral temeljni vidik usposabljanja strokovnjakov za varjenje vključevati teoretične in praktične vidike kakovosti zvarja in testiranja. Pri tem so poudarili, da so se testne metodologije in tolmačenja bistveno razlikovale med stopnjami (začetnikom, vmesnim in naprednim) usposabljanja. Na primer, začetni nivo običajno samo vizualno pregleda zvar, da bi zaznal površinske razpoke. Vmesna raven bi običajno uporabila uničujoče teste, kot so preskusi upogibanja, da bi pregledali delo. Po drugi strani pa naj bi napredni nivo vedel, kako interpretirati rezultate iz rentgenske neporušitvene analize varjene strukture.

Poznavanje varnosti in zdravja je bil tudi temeljni vidik strokovnega varjenja in je zato obvezen za vsak tečaj usposabljanja ali certificiranje strokovnjakov za varilne tehnologije. Medtem ko je varilna oprema zelo pomembna za delovanje varilnih procesov, je večina vprašanih menila, da je proces usposabljanja drugotnega pomena. Pri tem so menili, da so znanje o uporabi in varjenju varilne opreme za glavne vrste varilnih procesov obvezne pri usposabljanju in certificiranju strokovnjakov za varjenje.

### **Romunija**

Vsi anketirani so se strinjali, da mora strokovnjak za varjenje tehnologije imeti znanje o tehničnem risanju glede predstavitve delov risbe ter o simbolizaciji in označevanju zvarjenih spojev. Znanje o uporabi in dokončanju tehnoloških listov in načrtu izdelave in identifikacijo podatkov, pridobljenih v WPS, je potrebno tudi glede na anketirane.

Kar zadeva materialno in konstrukcijsko znanje, bi moral strokovnjak za varilno tehnologijo, anketarji ugotoviti, da je treba poznati proizvodni proces kovinskih materialov, njihovo razvrstitev in lastnosti. Anketiranci menijo, da ni potrebno, da ima varilec znanje o oblikovanju varjenih konstrukcij. Na vprašanje o nacionalni in / ali evropski zakonodaji je bil dosežen soglasen odgovor. Vsi se strinjajo, da strokovnjak za varilno tehnologijo ne bi smel imeti znanja o tem vprašanju. Anketiranci menijo, da je za doseganje delovnih nalog zelo pomembno, da komunicirajo s člani

skupine. Menijo, da prenos znanja med člani ekipe omogoča veliko lažje in v daljšem časovnem obdobju reševanje delovnih nalog.

V zvezi s postopki fuzijskega varjenja se anketarji strinjajo, da mora strokovnjak za varilno tehnologijo poznati načelo metode, področja uporabe, vrste polnilnega materiala, težave pri varjenju različnih vrst materialov za vsak tip varilnega postopka.

Anketiranci menijo, da strokovnjak za fuzijsko varjenje ni potreben za poznavanje procesov varjenja tlaka. Vendar so izrazili željo po pridobitvi splošnih informacij o načelih varjenja.

Anketiranci so menili, da je nadzor kakovosti privarjenih spojev pomemben, ki menijo, da bi moral strokovnjak za varilno tehnologijo poznati morebitne destruktivne in neporušne metode testiranja, med njimi tudi njihovo načelo uporabe in vrste pomanjkljivosti, ki so jih odkrili.

### **Slovenija**

Vsi intervjuvani so se strinjali, da je znanje o zastopanju mehanskih komponent in pridobivanju podatkov s tehnološke risbe pomembno za strokovnjaka za tehnologije varjenja s fuzijskim varjenjem. FWTE mora biti sposoben uporabljati tudi posebne programske pakete za risanje strojnih komponent ali mehanskih spojev.

Glede tehnične dokumentacije mora FWTE imeti znanje o tem, kako uporabiti podatke, določene za izdelavo komponent, kako pripraviti pWPS ali kako izbrati potrebne materiale. Intervjuji menijo, da je FWTE potrebno osnovno znanje o kovinskih materialih: metalurgiji, proizvodnih tehnologijah, standardih, fizikalnih in mehanskih lastnostih itd. V zvezi z zasnovo varjenih konstrukcij so intervjuji menili, da je znanje o formulah, programskih paketih in standardih nujno za FWTE.

Na splošno se vsi sogovorniki strinjajo, da je treba dodeliti nacionalno in evropsko zakonodajo ter standarde za varjenje in oblikovanje.

Intervjuji so menili, da je potrebno usposobljenost za delo v skupinah, ki verjamejo, da je treba za lažji ta vidik organizirati tečaje gradnje skupin.

Ob upoštevanju postopkov fuzijskega varjenja je splošen "okvir" za znanje, ki ga mora FWTE imeti za vsak tip varilnega postopka, sestavljen iz: osnovnih principov, opreme in dodatkov, karakteristik vir energije, področja uporabe, potrošnega materiala, parametrov varjenja priprava in skupna zasnova, izbor varilne tehnologije, problemi varjenja, zdravje in varnost ter standardi. Podobno je bilo znanje o postopkih tlačnega varjenja potrebno tudi za FWTE. Najpomembnejši vidiki, ki jih je treba poznati, se nanašajo na: osnovna načela, opremo in pribor, parametre varjenja, skupne priprave, tipične procesne aplikacije in težave, zdravje in varnost, standardi. Dopolnilno znanje, ki ga zahteva WFTE, se nanaša na nadzor kakovosti varjenih izdelkov. Vsi intervjuvani so se strinjali glede dejstva, da morajo imeti teoretični in praktični vidiki kontrole kakovosti, ki izhajajo iz prepoznavnosti nepopolnosti in standardov za merila sprejemljivosti, ki se nadaljujejo z nedestruktivnimi testi in njihovimi omejitvami ter se končajo z destruktivnim testiranjem.

Zdravstveno in varnostno znanje se je štelo za zelo pomemben vidik varjenja strokovnega znanja in zato je intervjuvanec ugotovil, da je to potrebno za FWTE. Vsi intervjuji so se strinjali glede dejstva, da bi morala varilna oprema dobro poznati. Vrzeli v zvezi s tem vidikom lahko privedejo do nepopolnosti ali pomanjkanja penetracije v varjenem šivu.





# eu-WELD Képzési igények és kompetenciák profiljelentés

# TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS	2
2. KUTATÁSMÓDSZERTAN	2
3. A KÉRDŐÍVEK EREDMÉNYE	3
3.1 A VÁLASZADÓK PROFILJA	3
3.2 A HEGESZTŐ SZAKÉRTŐI POZÍCIÓVAL KAPCSOLATOS VÁLASZOK (6–13. KÉRDÉSEK)	5
3.3 A KOMPETENCIÁK (A 14-ES KÉRDÉS ALAPJÁN)	8
3.3.1 A gyártási dokumentációval kapcsolatos kompetenciák	8
3.3.2 Az ömlesztőhegesztéssel kapcsolatos kompetenciák	12
3.3.3 A sajtolóhegesztéssel kapcsolatos kompetenciák	15
3.3.4 A hegesztési minőségellenőrzéssel kapcsolatos kompetenciák	17
4. AZ INTERJÚK EREDMÉNYEI	19



## 1. BEVEZETÉS

Az eu-Weld projekt célja egy olyan digitális eszköztár kidolgozása, ami az Európai Képesítési Keretrendszeren, a folyamatos munkaerő-piaci követelményeken és az európai hegesztőtechnológiai szakértői képzésen alapul.

E cél elérése érdekében a projektnek meg kell határoznia a célközönség igényeit. Ez segíteni fogja a szakértői hegesztő szakemberek szükséges ismereteit és ismereteit a hegesztett kötések létrehozásával kapcsolatban az EU számos tagállamában és a hatályos hegesztési szabványok rendelkezéseinek megfelelően.

Az eu-WELD profil leírását az ECVET iránymutatásai szerint kell kidolgozni és strukturálni. A profil bemutatja a kulcsfontosságú tevékenységeket (kompetenciaközpontok) és az egyes tevékenységekhez szükséges készségeket és ismereteket. Az egyes egységekhez ECVET pontok sorozata kerül felosztásra annak érdekében, hogy lehetővé tegye más meglévő hivatalos képesítések elismerését és átruházását, valamint összehasonlíthassa a különböző országokban található hasonló profilokat.

## 2. KUTATÁSMÓDSZERTAN

Az eu-WELD-ben alkalmazandó módszertan a "Project Cycle Management (PCM)" megközelítésen alapul, amely a projektek tervezésénél, szervezésén, koordinálásán és ellenőrzésén alapulva hatékonyan zajlik annak különböző fázisaiban. jobb szellemi teljesítményt biztosítva a megfelelő időben, költséggel és minőséggel.

A foglalkozások adatbázisaiból (pl. vállalatok / KKV-k, közvetítő szervezetek, RTC-k, egyetemek stb.), a rendelkezésre álló egyéb dokumentációkból (pl. BerufeNet / DE, Isfol / IT stb.), az érdeklődőkkel folytatott interjúkból és részletes interjúkból kiindulva azonosítják a projekt partneri régióiban / országaiban végzett legfontosabb kulcsfontosságú tevékenységeket.

A tanulási igényekkel és kompetenciákkal kapcsolatos legfontosabb követelmények meghatározásához a kérdőíves módszert alkalmazták.

A kérdőív elkészítése után az összes érintett partner elküldte azt különböző szervezetek számára. A kérdőívre válaszoló emberek száma összesen 164 volt. Ezt a lépést öt mélyinterjú követte, amelynek célja a célcsoporttól kapott további információk beszerzése volt.

Az első lépés: az asztali kutatás. Minden ország összegyűjtötte a tanulási igényekkel és kompetenciákkal kapcsolatos főbb követelményeket. Ezenfelül az asztali kutatás célja az eu-WELD-hez hasonló kompetenciaprofilokhoz kapcsolódó meglévő képzések azonosítása (ha van ilyen) és a nemzeti / regionális különbségek elemzése.

A második lépés: a nemzeti kérdőív. Mintegy 20 kérdőív teljesült minden országban a képzési igények és kompetenciák azonosítása érdekében. A kérdőíveket Google-formanyomtatványokkal hozták létre, a Google Drive-ban feltöltött névtelenség fenntartására. A részletes leírás és a feldolgozott eredmények a jelen jelentés 4. szakaszában található.

A kérdőívek elemzése után a kutatás 5 mélyinterjúval folytatta a célközönség igényeit, azaz mind a tanulók, mind a hegesztett szerkezetek oktatóit, figyelembe véve a mai ipar szükségleteit, és előkészítette a következő 10 évre. E lépésre vonatkozó részletes információkat a jelen jelentés 5. szakasza tartalmazza.



### 3. A KÉRDŐÍVEK EREDMÉNYE

Minden partner a tevékenységvezető által kidolgozott kérdőív segítségével gyűjtötte össze az adatokat.

Mindegyik partner 20 érdekeltet kérdezett meg a felmérés során.

#### 3.1 A VÁLASZADÓK PROFILJA

A kérdőívekre adott válaszok alapján az alábbi profil vázolható fel:

A megkérdezettek többsége férfi - 85% és csak 15% hölgy, azonos életkor-eloszlásban.

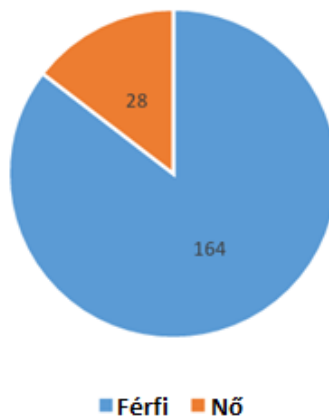
A szakmában töltött évek száma alapján a megkérdezettek több mint fele (65%) több mint 10 éves tapasztalattal rendelkezik a területen, 21% 1-5 év és 14%, 6-10 év.

A válaszadók többsége (80%) az alábbi munkaköröket látja el: igazgató, kutató, kereskedő és technikus.

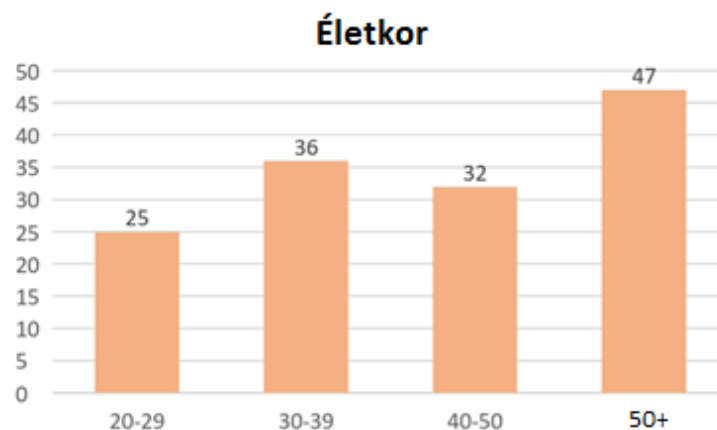
A válaszadók több mint 70% -a hegesztéstechnikai szakember.

1. Ahogyan az az alábbi diagramon is látható, a válaszadók többsége férfi, a női kitöltők aránya mindössze 15%.

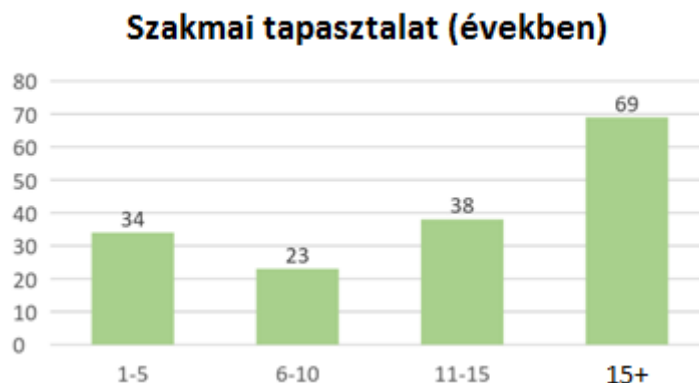
**A válaszadók neme**



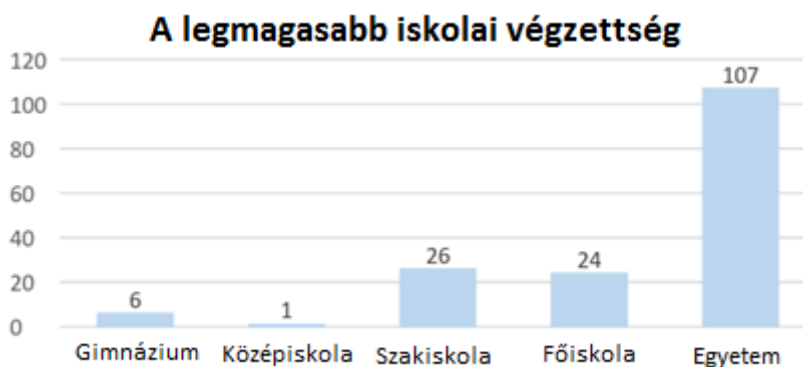
2. A válaszadók korosztályok szerinti feloszlása az alábbi diagramon látható:



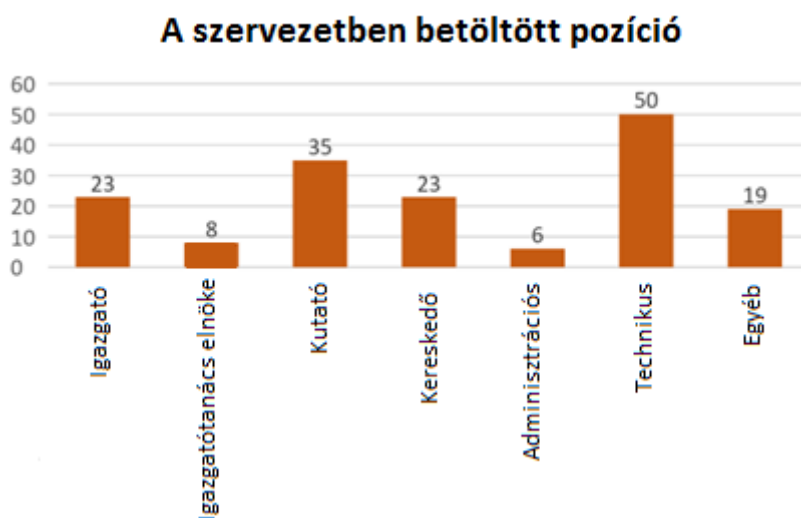
3. A szakmában eltöltött évek szerinti statisztika:



4. Az alábbi diagramon a válaszadók iskolai végzettségét mutatjuk be:



5. Amint azt a szervezetben betöltött pozícióra adott válaszokból látható, a legtöbb válaszadó technikus.



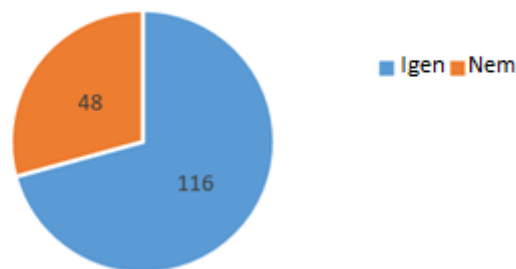
### 3.2 A HEGESZTŐ SZAKÉRTŐI POZÍCIÓVAL KAPCSOLATOS VÁLASZOK (6–13. KÉRDÉSEK)

The aim of the section is to identify what the respondents find important for a welding technology expert to have knowledge about in matter of fusion welding technology.

A fejezet célja annak meghatározása, hogy a válaszadók milyen ismeretek megszerzését várják el az ömlesztőhegesztési területen egy hegesztéstechnológiai szakembertől.

6. A válaszadók közül 116-an jelölték azt, hogy hegesztéstechnológiai szakemberek:

#### Ön hegesztéstechnológiai szakember?



7. Az alábbi diagramon jól látható, hogy a válaszadók nagy többsége ismer hegesztéstechnológiai szakembert.

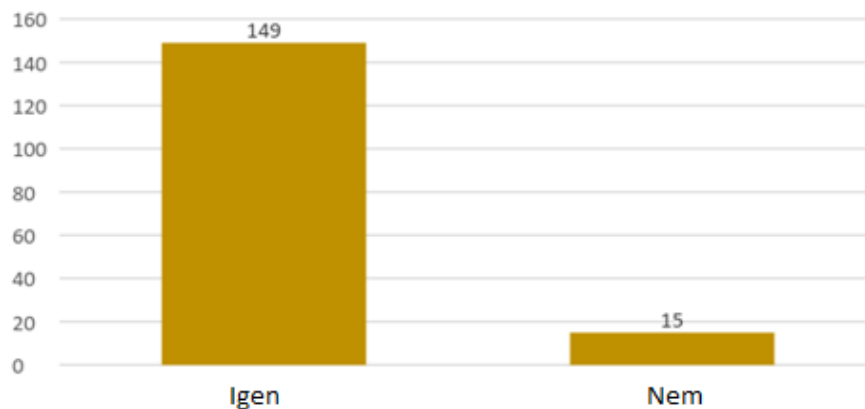
#### Ismer Ön hegesztéstechnológiai szakembert?



8. Az előző kérdéssel összefüggésben a hegesztéstechnikai szakembert ismerő többség tisztában van a pozícióval járó felelőségekkel.

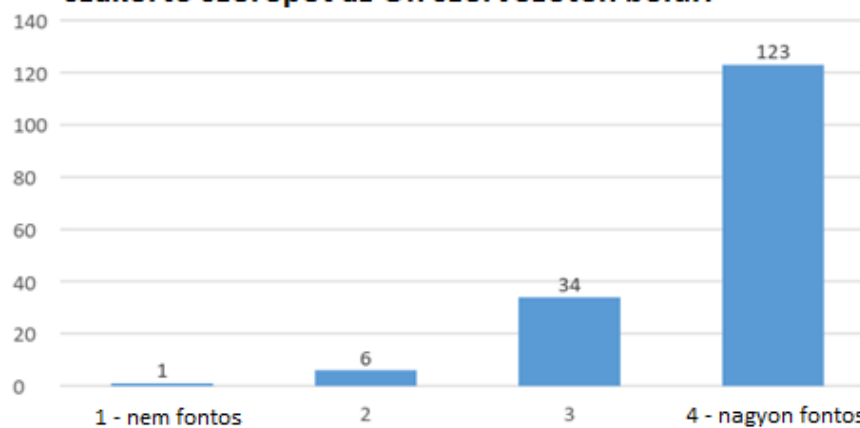


### Tisztában van a hegesztéstechnológiai szakember felelősségeivel, mint hegesztési területi vezető?



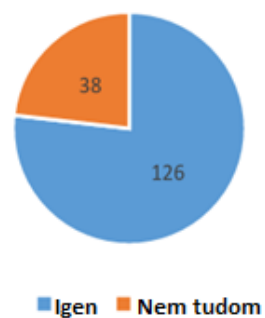
9. Amint a következő táblázatból látható, a legtöbb válaszadó a hegesztéstechnikai szakértő szerepét nagyon fontosnak, de legalábbis fontosnak tartja

### Mennyire tartja fontosnak a hegesztéstechnológiai szakértő szerepét az Ön szervezetén belül?



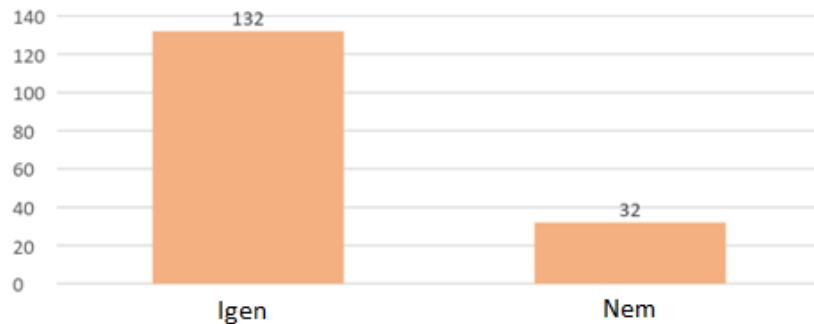
10. Azoknak a válaszadóknak az aránya, akik szerint a hegesztéstechnológiai szakemberré váláshoz szükséges speciális tanfolyamokon való részvétel, nagyon magas: összesen 77%.

### Szükséges-e Ön szerint speciális kurzusokat elvégezni ahhoz, hogy valaki hegesztéstechnológiai szakértővé váljon?



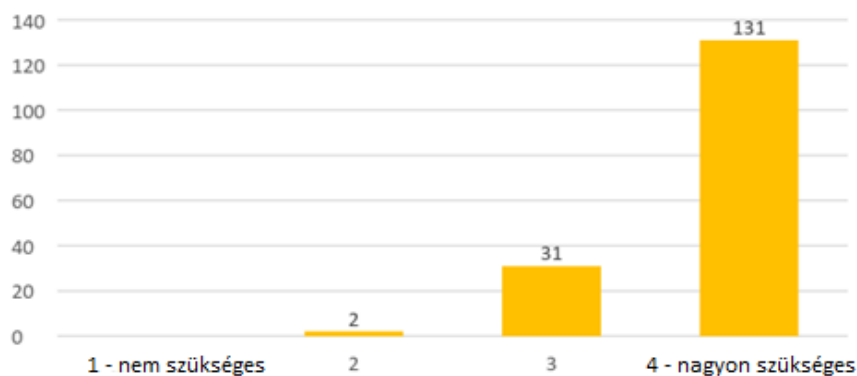
11. 164-ből több mint 132 válaszadó úgy véli, hogy egy nem kormányzati szervezetnek a nemzetközi normákkal összhangban kell megszerveznie a tanfolyamokat.

**Véleménye szerint ahhoz, hogy hegesztéstechnikai szakértővé válják, a nem kormányzati szervezetnek a nemzetközi normákkal összefüggő kurzusokat kell szerveznie?**



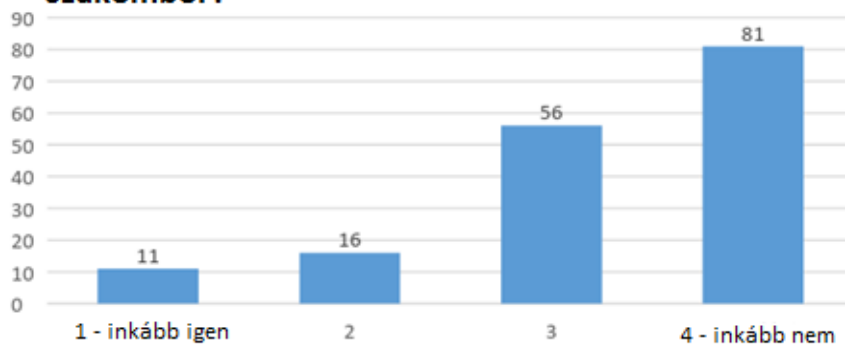
12. Szinte minden válaszadó úgy véli, hogy szükséges egy egységes európai definíció a hegesztéstechnológiai szakemberre.

**Ön szerint szükséges a hegesztéstechnológiai szakember egységes, európai szintű definíciója?**



13. Az alábbi ábra a következő kérdésre adott válaszokat összefoglalja: "Ön szerint alkalmazható az Ön szervezetében más európai országból származó hegesztéstechnológiai szakember?":

**Ön szerint alkalmazható az Ön szervezetében más európai országból származó hegesztéstechnológiai szakember?**



### 3.3 A KOMPETENCIÁK (A 14-ES KÉRDÉS ALAPJÁN)

Ez a rész a hegesztéstechnikai szakértő kompetenciáihoz közvetlenül kapcsolódó adatokat gyűjtött. A cél az volt, hogy azonosítsák a hegesztéstechnikai szakemberektől elvárható kompetenciákat a leggyakrabban használt eljárások mindegyikére.

#### 3.3.1 A gyártási dokumentációval kapcsolatos kompetenciák

14.1.1 Amint az alábbiakban látható, a válaszadók többsége úgy véli, hogy egy hegesztéstechnikai szakértőnek ismernie kell a komponensek műszaki ábrázolását.

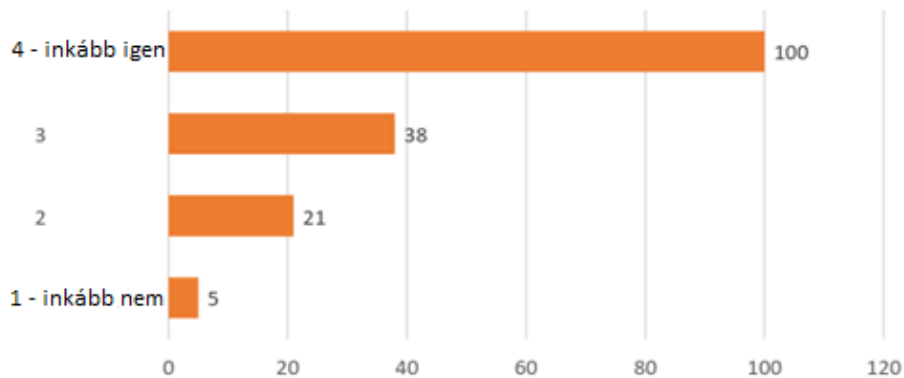


14.1.2 A válaszok eloszlását a kérdésre, miszerint "Ismernie kell-e a hegesztéstechnikai szakértőnek a gépalkatrészek (fogaskerekek, csavarok, tengelyek stb.) ábrázolási módjait?" a következő táblázat tartalmazza



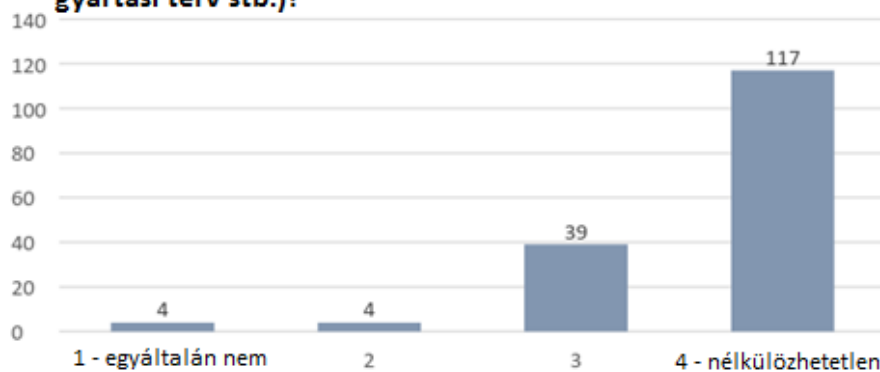
14.1.3 Az a vélemény, hogy a hegesztéstechnológiai szakértőnek ismernie kell a folytonos és szétszerelhető mechanikus szerkezetek ábrázolását, szükséges.

**A hegesztéstechnológiai szakértőnek ismernie kell a folytonos és szétszerelhető mechanikus szerkezetek ábrázolását**



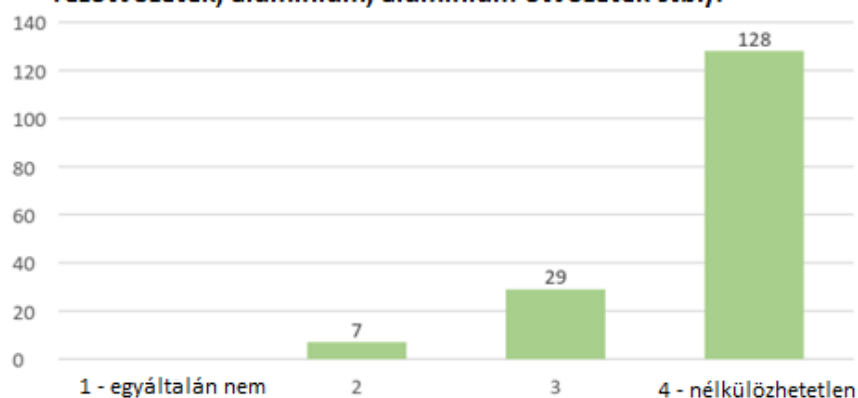
14.1.4 A válaszadók a következőképpen vélik a gyártók számára a műszaki dokumentációból származó adatok alkalmazását:

**Ön szerint szükséges, hogy a hegesztéstechnológiai szakértő képes legyen a műszaki rajzokon szereplő adatokat az alkatrészek gyártásakor alkalmazni (pl. adattáblák, munkarajz, gyártási terv stb.)?**

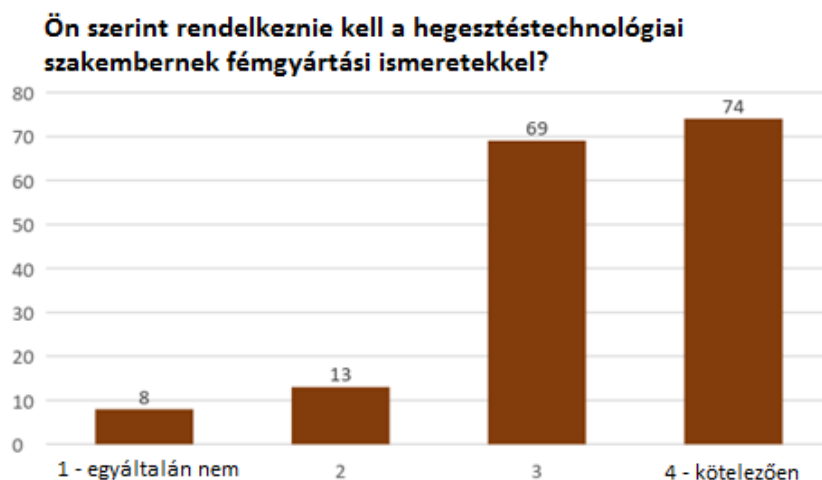


14.1.5 A túlnyomó többség egyetért abban, hogy a hegesztéstechnológiai szakértőnek ismernie kell a fémes anyagokat; A válaszadók 78% -a kötelezőnek találja.

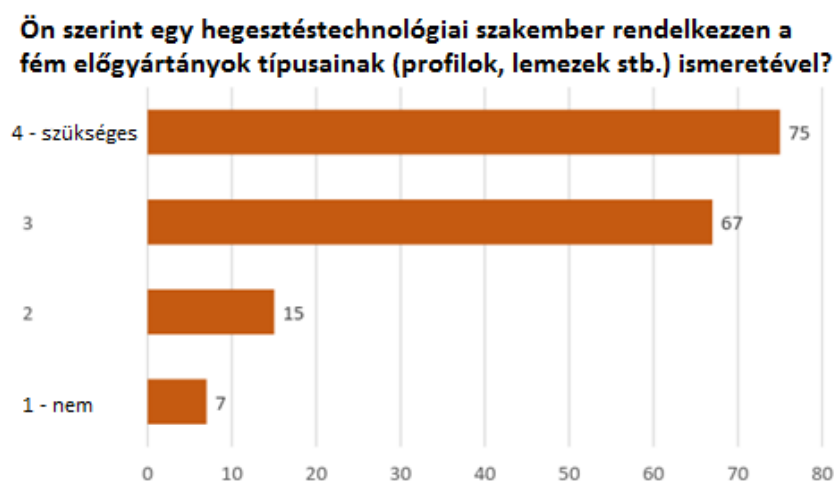
**Ön szerint szükséges, hogy a hegesztéstechnológiai szakértő rendelkezzen fémtani ismeretekkel (acél, öntöttvas, réz, rézötvözetek, alumínium, alumínium ötvözetek stb.)?**



14.1.6 A megkérdezettek többsége úgy véli, hogy hegesztéstechnológiai szakembernek ismernie kell a fémes anyagok gyártását, 74-en egyenesen kötelezőnek vélték.



14.1.7 A fém alkatrészek főbb típusaira vonatkozó ismeretek kapcsán az alábbi válaszok érkeztek:

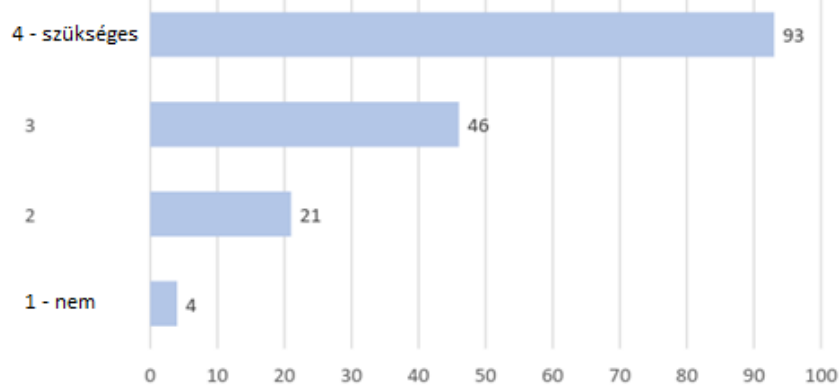


14.1.8 A hegesztett szerkezetek tervezésének ismeretére vonatkozó kérdésre adott válaszok az alábbiak szerint alakultak:



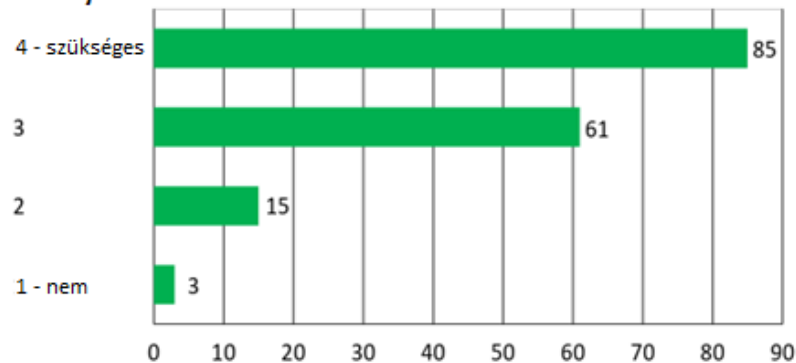
14.1.9 A válaszok arra a kérdésre, hogy a h. szakértőnek rendelkeznie kell-e a hegesztett szerkezetek tervezésére és kivitelezésére vonatkozó jogi ismeretekkel, az alábbi diagramon látható:

**Ön szerint a hegesztéstechnológiai szakértőnek rendelkeznie kell-e a hegesztett szerkezetek tervezésére és kivitelezésére vonatkozó jogi ismeretekkel?**



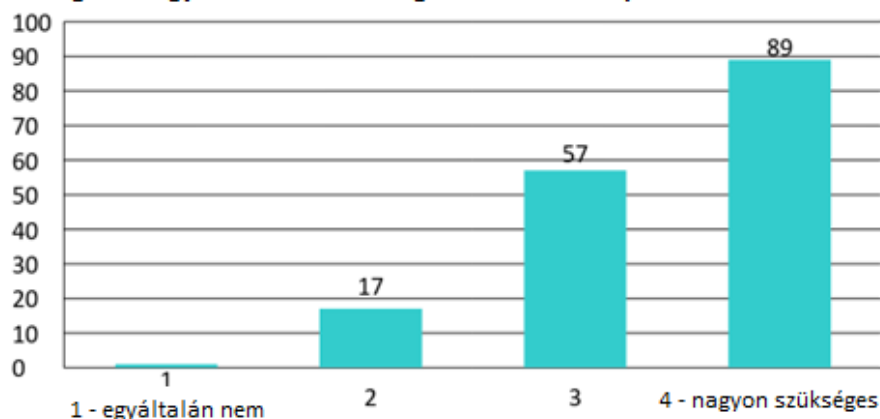
14.1.10. Ahogy alább is látható a nagy többség szerint a h. szakértőnek rendelkeznie kell a hegesztett szerkezetek tervezésére és kivitelezésére vonatkozó európai szabályozási ismeretekkel:

**Ön szerint a hegesztéstechnológiai szakértőnek rendelkeznie kell-e a hegesztett szerkezetek tervezésére és kivitelezésére vonatkozó európai szabályozási ismeretekkel?**



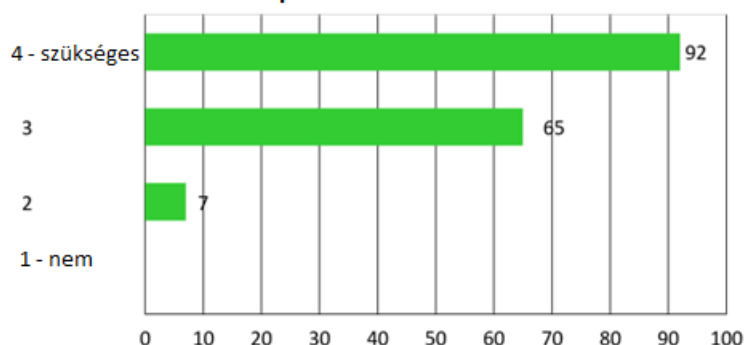
14.1.11 Az "A h. szakembernek képesnek kell-e lennie a kollégákkal együttműködni és megfelelő munkacsoportokat létrehozni" kérdésre adott válaszok az alábbiak szerint oszlanak meg:

**A hegesztéstechnológiai szakembernek képesnek kell-e lennie a kollégákkal együttműködni és megfelelő munkacsoportokat létrehozni?**



14.1.12. Az az általános vélemény, hogy a h. szakembernek képesnek kell lennie a munkatársak közötti ismeretek és tapasztalatok átadására

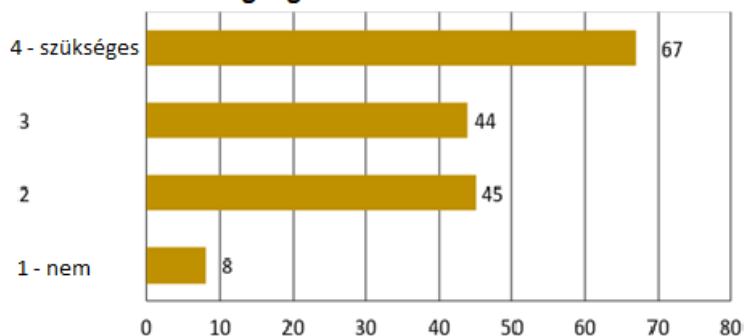
**Ön szerint a szakembernek képesnek kell lennie a munkatársak közötti ismeretek és tapasztalatok átadására?**



### 3.3.2 Az ömlesztőhegesztéssel kapcsolatos kompetenciák

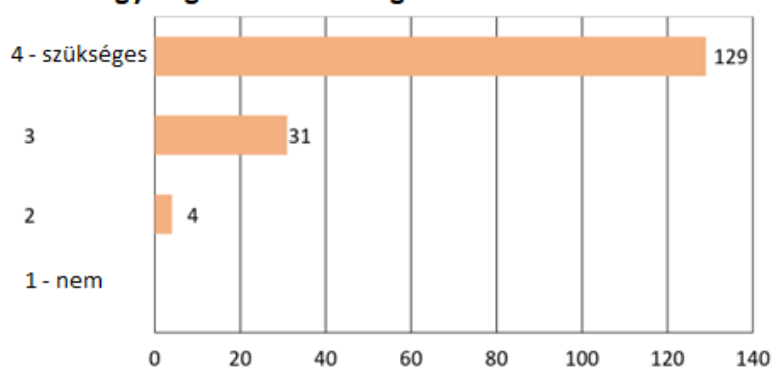
14.2.1. A hegesztéstechnológiai szakember lánghegesztési ismeretének szükségességéről az alábbiak szerint nyilatkoztak a kérdőív kitöltői:

**Ön szerint szükséges egy hegesztéstechnológiai szakembernek lánghegesztési ismeretekkel rendelkezni?**



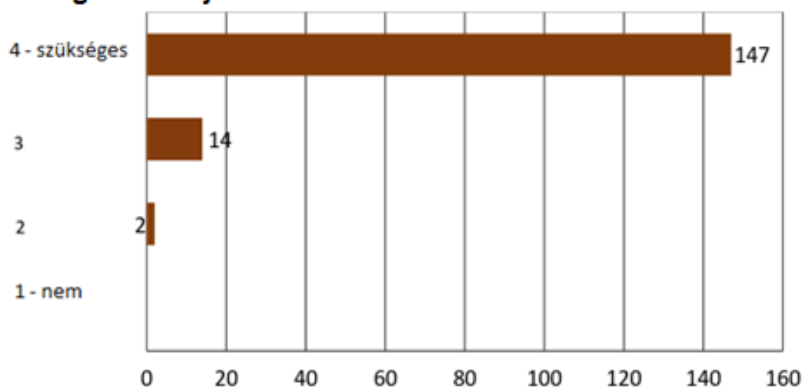
14.2.2 A legtöbb kitöltő szerint a kézi ívhegesztés ismerete fontos, 129 kitöltő szerint kiemelkedően fontos.

**Ön szerint szükséges a kézi ívhegesztés ismerete egy hegesztéstechnológiai szakembernek?**



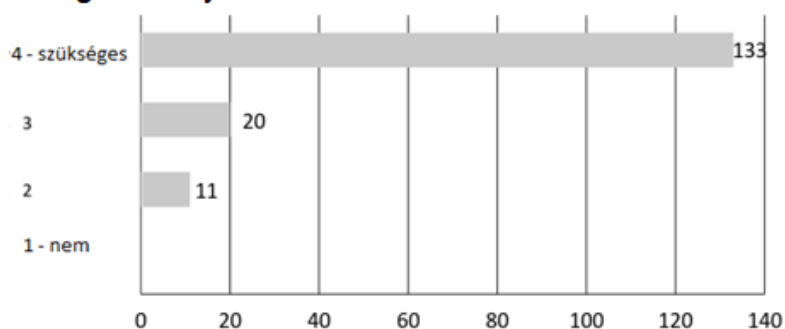
14.2.3 A legtöbb válaszadó fontosnak találta, hogy a hegesztéstechnológiai szakember ismerje a nem fogyóelektródás védőgázos ívhegesztési eljárásváltozatokat (TIG)

**Ön szerint szükséges a a nem fogyóelektródás védőgázos ívhegesztési eljárásváltozatok ismerete?**



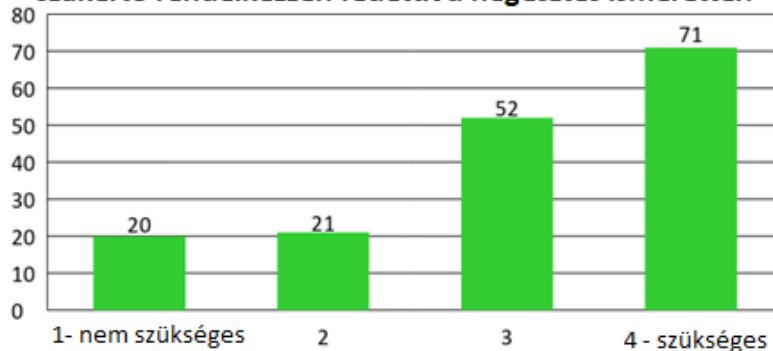
14.2.4. Ezzel szemben a huzalelektródás eljárásváltozatok szükségessége (MIG/MAG/FCAW) jobban megosztotta a válaszadókat.

**Ön szerint szükséges a huzalelektródás védőgázos ívhegesztési eljárások ismerete?**



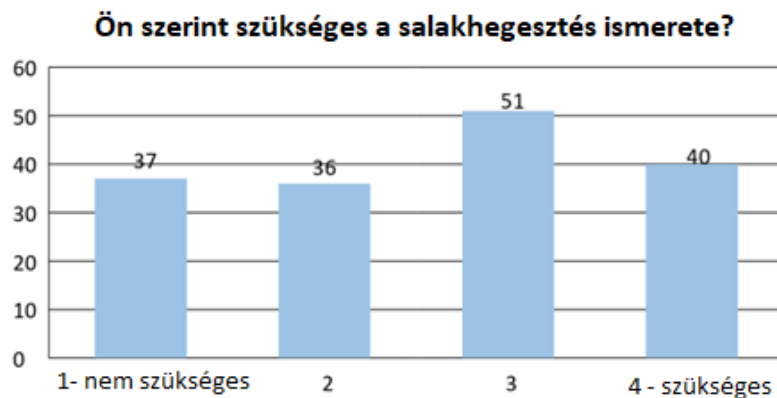
14.2.5. Az „Ön szerint szükséges, hogy egy hegesztéstechnológiai szakértő rendelkezzen fedettívű hegesztés ismerettel?” kérdésre adott válaszok az alábbi ábrán láthatóak.

**Ön szerint szükséges, hogy egy hegesztéstechnológiai szakértő rendelkezzen fedettívű hegesztés ismerettel?**

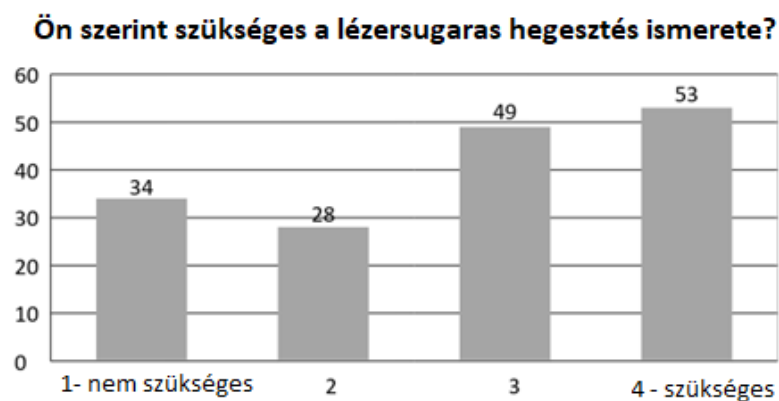




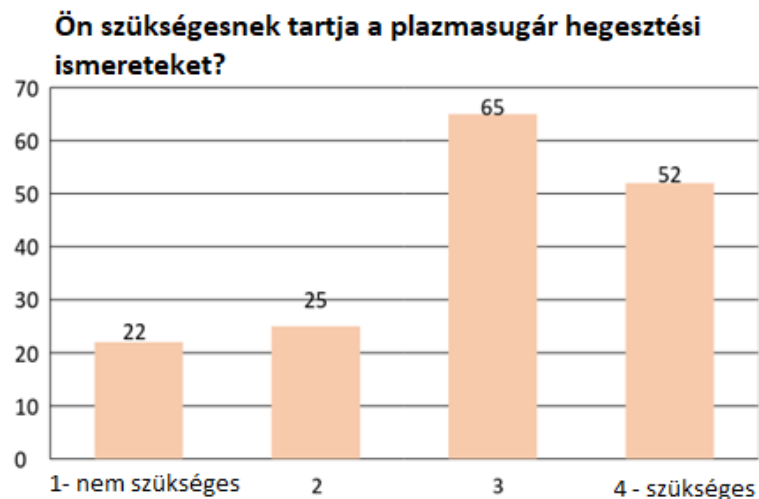
14.2.6 A salakhegesztési ismeretekkel kapcsolatos válaszokat az alábbi ábrán összegeztük.



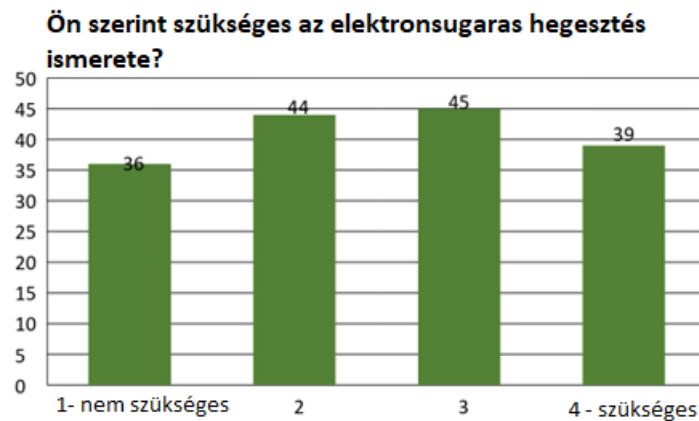
14.2.7. A lézersugaras ismeretekkel kapcsolatos válaszokat az alábbi ábrán összegeztük:



14.2.8. A plazmasugaras hegesztési ismeretekkel kapcsolatos válaszokat az alábbi ábrán összegeztük.



14.2.9. Az elektronsugaras hegesztési ismeretekkel kapcsolatos válaszokat az alábbi ábrán összegeztük:



14.2.10. Ahogyan az az alábbi ábrán is látszik a válaszadók döntő többsége szerint elvárható, hogy a hegesztéstechnológiai szakember ismerje a különböző anyagok hegeszthetőségét.

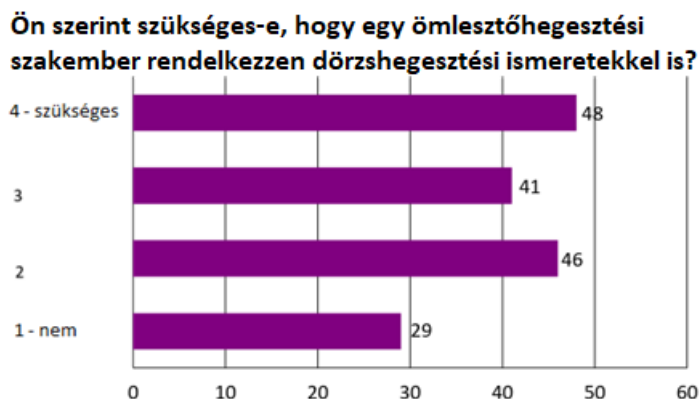


### 3.3.3 A sajtólóhegesztéssel kapcsolatos kompetenciák

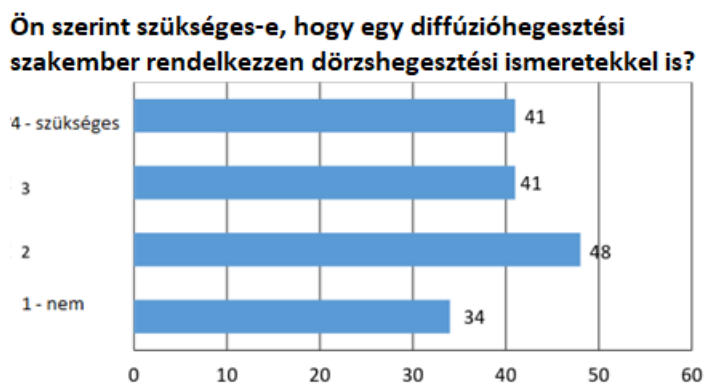
14.3.1 Az ellenálláshegesztési ismeretekre vonatkozó kérdéseknél látszik, hogy a nagy többség inkább szükségesnek tartja, hogy az ömlesztőhegesztési szakember rendelkezzen ellenálláshegesztési ismeretekkel is:



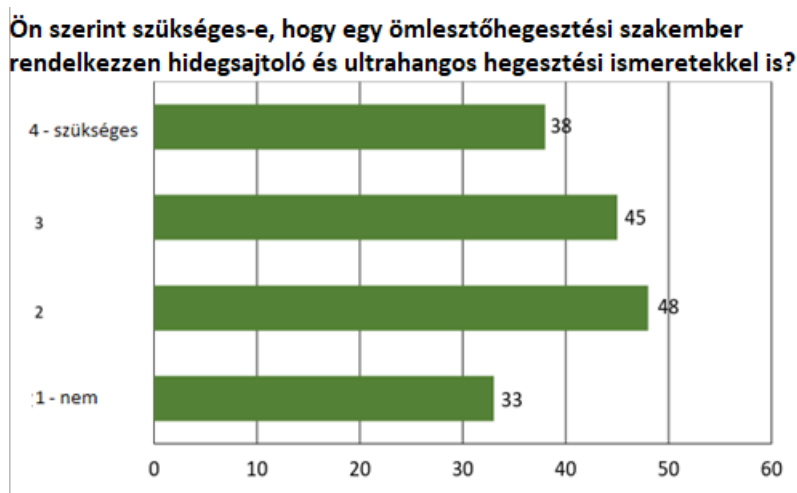
14.3.2 Az „Ön szerint szükséges-e, hogy egy ömlesztőhegesztési szakember rendelkezzen dörzshegesztési ismeretekkel is?” kérdésre adott válaszokat az alábbi diagram összegzi.



14.3.3. A diffúziós hegesztéssel kapcsolatos ismeretek szükségességéről az alábbi válaszokat kaptuk:

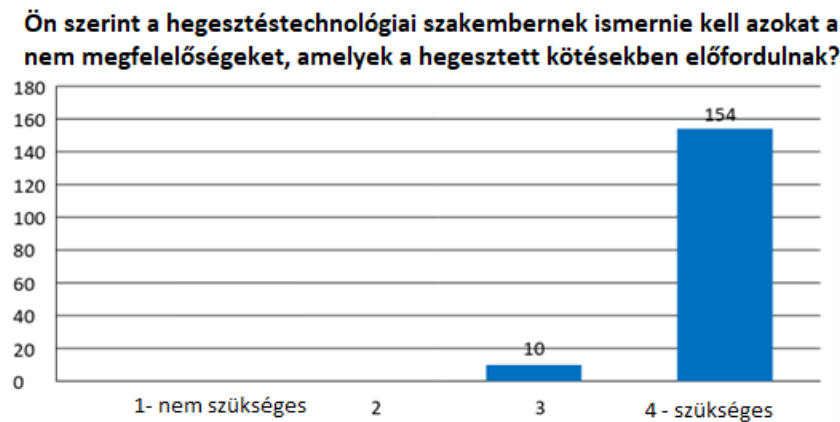


14.3.4 4. A hidegsajtoló és az ultrahangos hegesztéssel kapcsolatos ismeretek szükségességéről az alábbi válaszokat kaptuk:

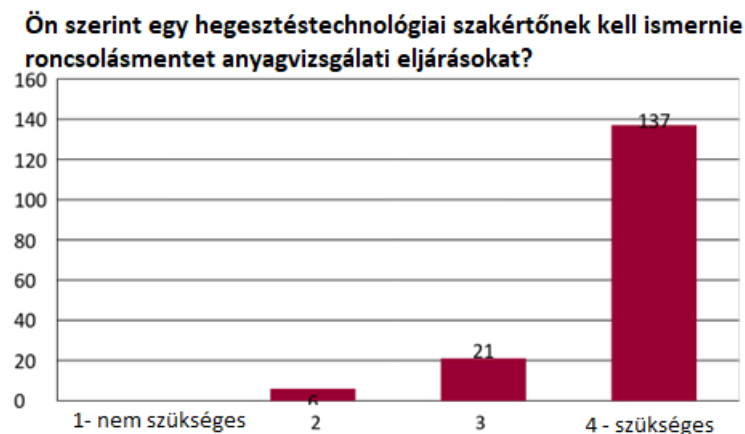


### 3.3.4 A hegesztési minőségellenőrzéssel kapcsolatos kompetenciák

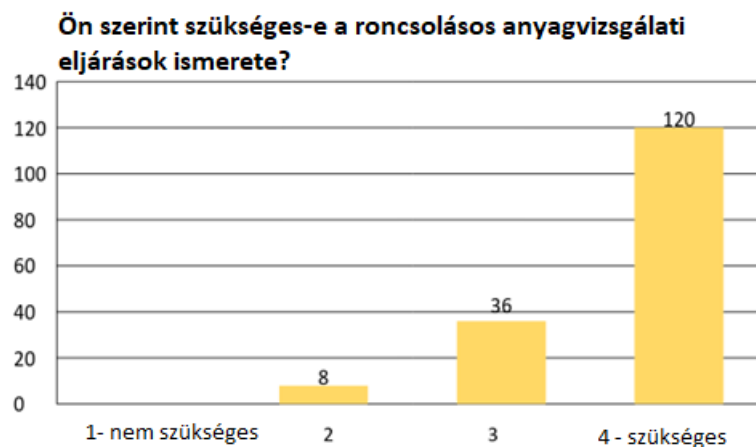
14.4.1. Mind a 164 válaszadó úgy véli, hogy a hegesztéstechnológiai szakembernek ismernie kell azokat a nem megfelelőségeket, amelyek a hegesztett kötésekben előfordulnak, közülük 154 ezt kötelezőnek találja.



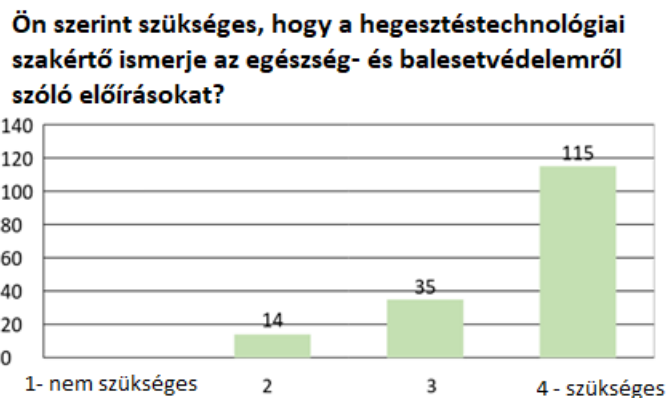
14.4.2. Ahogyan az a lenti összegző ábrán is látható, a legtöbben úgy vélik, hogy a hegesztéstechnológiai szakembernek ismernie kell roncsolásmentes anyagvizsgálati eljárásokat:



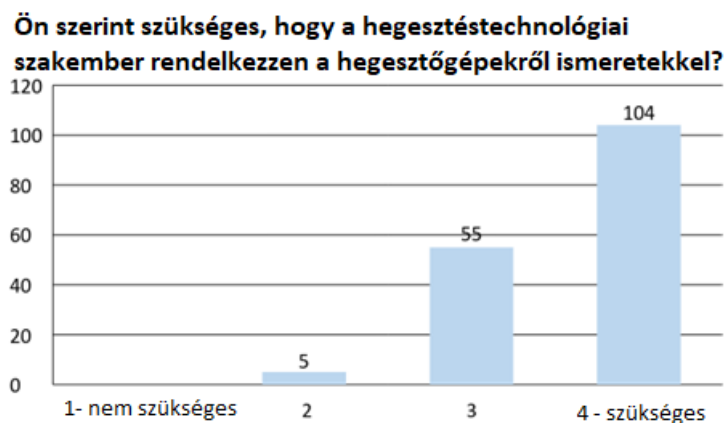
14.4.3. Az „Ön szerint szükséges-e a roncsolásos anyagvizsgálati eljárások ismerete?” kérdésre az alábbi válaszokat kaptuk.



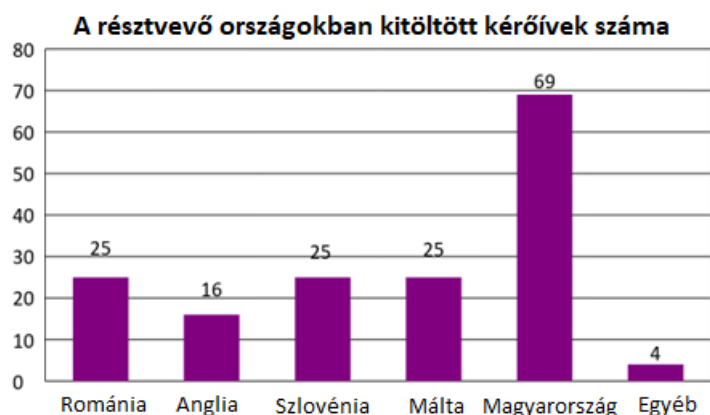
14.4.4. Az alábbi ábra mutatja be a hegesztéstechnológiai szakember hegesztési folyamatok egészségvédelmére és biztonságára vonatkozó speciális előírások ismeretére vonatkozó elvárásokat:



14.4.5 Az „Ön szerint szükséges, hogy a hegesztéstechnológiai szakember rendelkezzen a hegesztőgépekről ismeretekkel?” kérdésre adott válaszokat az alábbiakban összegezzük.



15. Amint az a kérdőív kitöltésével érintett ország kérdéseire adott válaszokból is megfigyelhető, a legtöbb válaszadó Magyarországról származik.



## 4. AZ INTERJÚK EREDMÉNYEI

### **Anglia**

A hegesztéstechnikai szakértőt a válaszadók eleinte összekeverték a felelős hegesztési koordinátorral. Ez segítette annak tisztázásában, hogy a válaszadók 31% -a nem tartotta magát hegesztéstechnikai szakértőnek, bár tapasztalataik és munkatapasztalataik alapján ebbe a csoportba tartoznának.

A magasabb vezetési szerepkörben megkérdezettek ismerték a felelősségi köröket, de az olyan vállalatoknál, ahol nem volt elegendő háttérismeret, csupán korlátozottan realizálódtak azok. Azonban a válaszadók 94% -a fontosnak tartotta a szervezeten belül betöltött szerepet. A megkérdezettek ezt kiemelték, főleg a minőséget és a nyomon követhetőséget hangsúlyozva sok esetben.

A megkérdezettek többsége nem tartotta fontosnak a képezéseket, és nagyobb hangsúlyt fektetett a tapasztalatokra. Egyetértettek abban, hogy a tudás és a megértés bemutatása fontos szempont volt, azonban a vizsgaalapú végzettség nem feltétlenül tette ezt.

A vállalatoknak szükségük volt a hegesztéstechnikai szakértőre, hogy "szakértők" legyenek a szervezetük által használt hegesztési folyamatokban. A kérdőívekből kiderült, hogy a válaszokat a leginkább a szervezeten belüli hegesztési folyamatok befolyásolták. Ez magában foglalta a MIG és TIG hegesztés elleni nagy előítéleteket, mint a gyártási és hegesztési ágazatban használt legfontosabb hegesztési folyamatok.

### **Magyarország**

A hegesztők kb. 50% -a nem rendelkezik releváns diplomával, és képzettsége csak többé-kevésbé megbízható. Azok az emberek, akik hegesztőként dolgoznak, az alábbi képzettségi ismeretekkel rendelkeznek: hegesztő, szerkezeti lakatos vagy vízvezeték-szerelő.

Számos képzési tanfolyamot azonosítottunk, mint például: az IIW és az EWF ATB-k által szervezett oktatás, képzés, vizsga és képesítés: IW, IWP, IWS, állami finanszírozású képzés, vállalati szervezett tanfolyamok, speciális gyakorlati kurzusok fontos projektekhez.

A válaszadók szerint az összes hegesztő csak egy hegesztési folyamatra szakosodott. Van néhány jól képzett "univerzális" hegesztő. Néhány jól képzett hegesztő szakember tudta, hogy különböző hegesztési folyamatokkal dolgozik, de ez ritka helyzet.

Minden megkérdezett úgy véli, hogy egy hegesztéstechnikai szakértőnek elméleti ismereteket kell szereznie az alapkövetelményekről, amelyek szükségesek az alkalmazottak igénybevételéhez és a feladatok megértéséhez. A legjobb gyakorlatok elfogadása terén a hegesztő jobban képzett.

### **Málta**

Minden megkérdezett egyetértett abban, hogy a műszaki rajzok és a reprezentáció ismerete fontos tudás a hegesztő számára. A hegesztő képzést végző szervezet képviselője rámutatott arra, hogy ezt a képességet a hegesztés kezdetének képzésében szerepeltette, hiszen minden hegesztő számára elengedhetetlennek tűnt, függetlenül attól, hogy a hegesztési technológiát hogyan kell megtanulni.

Az anyagi és tervezési téma vegyes választ kapott a megkérdezettektől. Néhányan ezt lényegesnek tekintették mind anyagi, mind hegesztett szerkezetek tervezése során. Másrészt egy másik rámutatott arra, hogy egyes esetekben a hegesztők csak az oktatással és felügyelettel foglalkoztak,

mint az anyagok és a hegesztési szerkezet ismerete. Az egyik megkérdezett azt állította, hogy ez tehát a hegesztő szinttől függ, ha ez alapvető, közbenső vagy fejlett, és szakterülete. Továbbá rámutatott arra, hogy bizonyos hegesztési technikák, mint például a TIG hegesztés szükségessé tette az érintett anyagok mélyebb megértését, mint a kézi ívhegesztés.

Minden megkérdezett rámutatott arra, hogy nincs olyan nemzeti jogszabály, amely a hegesztési kereskedelem vagy szakértő szerepére vagy munkájára vonatkozik. Inkább Máltára összpontosítanak, általában az egyedi iparági követelményekből származnak. Például, mivel a tengeri ipar számára sok munka van, a kompetenciákat és a tanúsítást kifejezetten olyan vállalkozások igénylik, akik ezen a területen dolgoznak. Ezért az egyes iparágak, például a tengeri hajók saját jogszabályokat hoznak nekik. Ezen túlmenően az ipar által vezérelt követelmények különleges munkakörülményeket és kompetenciákat eredményeznek mind a hegesztési kompetenciák, mind a szerkezeti kialakítás / munkakörnyezet, valamint a hegesztési szakértő működésének korlátai tekintetében.

A műszaki rajzokkal és ábrázolásokkal kapcsolatos ismeretekhez hasonlóan a csapatmunkában való jártasság szükséges volt, és minden megkérdezett számára nagy hasznosságot jelentett. Ez valójában tükröződik a hegesztőképző szervezet képzési anyagában, mivel ez egy olyan képzettség, amelyet a képzési program részeként gondolnak.

Az egyik megkérdezett továbbá rámutatott arra, hogy ez a képesség nagyon hasznos, különösen a kereskedelem megváltoztatásakor vagy az egyik szervezetről a másikra való áttérés esetén, az iparágra jellemző szabályozások és képességek érvényesek. Mivel vannak olyan készségek, amelyek ipari vagy vállalati jellegűek, ezeket nem mindig lehet osztálytermi környezetben gondolni, ezért ezek átvitele egy hegesztőből egy másikba nagy előnyhöz juttatja a vállalatot.

Az interjúalanyok egyetértettek abban, hogy a fúziós hegesztési folyamatok ismerete függ a szakembertől, amit a hegesztés elérni kívánt. Ha a hegesztő a MIG-folyamatok szakértőjévé kíván válni, akkor ez nagyon fontos lenne számára. Másrészt a hegesztő szakember nem igényel tudást a MIG-folyamatban, és inkább kézi ívhegesztésre koncentrálna.

Továbbá az egyik megkérdezett rámutatott arra, hogy egy szakértő általában csak egy feladatra specializálódik. Ezért fontos volt, hogy minden egyes hegesztési szakértő rendelkezzen saját tanulási pályájával ahhoz, hogy egy bizonyos területen egy adott szinten képzettséget, szakképzettséget és tanúsítást szerezzen, és ne legyen átfogó ismerete az összes ömlesztő hegesztési folyamatról. Két szakértő rámutatott arra, hogy a kis országok, vagy a kisvállalatok esetében a hegesztőnek többféle képességekkel és szakértelemmel kell rendelkeznie a különböző folyamatokban ahhoz, hogy megfeleljen a vállalat rugalmassági követelményeinek.

Az egyik megkérdezett szintén rámutatott arra, hogy az FCAW folyamat könnyebben tanulható, ezért a képzés során a hangsúly általában a MIG és MAG folyamatokra vonatkozik. Ráadásul arra is rámutattunk, hogy Máltán az FCAW nem olyan szokásos, mint a hegesztési folyamat.

Általában minden megkérdezett úgy ítélte meg, hogy a hegesztési folyamat a gyártással kapcsolatos hegesztési folyamatok kategóriájába esik. Ezek általában nem szerepelnek a hegesztési képzésben, és nem szükségesek ahhoz, hogy a hegesztő képzést végző szakértőnek tekintse. Ráadásul az egyik megkérdezett rámutatott arra, hogy az ilyen típusú folyamatokat nagymértékben befolyásolhatja a használt gép típusa. Ezért mivel ezek általában gépi specifikus hegesztési folyamatok, ezek képzését rendszerint a gépgyártók biztosítják.



Minden megkérdezett egyetértett abban, hogy a hegesztési szakemberek képzésének alapvető szempontja a hegesztési minőséget és a tesztelés elméleti és gyakorlati szempontjait is magában foglalja. Azt állították, hogy a tesztelési módszerek és a tolmácsolás jelentősen eltér az eddigi szintek (kezdő, középhaladó és haladó) között. Például a kezdő szint általában csak vizuális vizsgálatot végezhet egy hegesztéssel a felszíni repedések felderítésére. A középhaladó szint rendszerint roncsolásos vizsgálatokat, például hajlítóvizsgálatokat alkalmaz a munka ellenőrzésére. Az előrehaladott szintre várták, hogy tudják, hogyan kell értelmezni a hegesztett röntgensugaras vizsgálatának eredményeit.

Az egészség és a biztonság ismerete szintén a hegesztési szakértelem egyik alapvető szempontja, ezért kötelező a hegesztési technológiák szakembereinek bármely képzési tanfolyamához vagy minősítéséhez.

Míg a hegesztési berendezések nagyon fontosak a hegesztési folyamatok működéséhez, a megkérdezettek többsége másodlagos jellegűnek tekintette a képzési folyamatot. Azt állították, hogy a hegesztési szakemberek képzésében és tanúsításában kötelező ismeretekkel rendelkeznek arról, hogyan használják és működtetik a hegesztési folyamatok legfontosabb típusaira vonatkozó hegesztőberendezéseket.

### **Románia**

Minden megkérdezett egyetértett abban, hogy a hegesztéstechnikai szakembernek ismernie kell a rajzelemek ábrázolásával, valamint a hegesztett ízületek ábrázolásával és jelölésével kapcsolatos műszaki rajzokat. Szükség van a technológiai lapok felhasználására és befejezésére vonatkozó ismeretekre, a gyártási folyamat tervére és a WPS-ben lekért adatok azonosítására a megkérdezettek szerint.

Az anyag- és formatervezési tudás tekintetében hegesztéstechnikai szakembernek kell lennie, a kérdezőnek szükségesnek kell lennie a fémes anyagok gyártási folyamatának, osztályozásának és tulajdonságainak ismeretére. A válaszadók nem tartják szükségesnek a hegesztő számára, hogy ismerje a hegesztett szerkezetek tervezését.

Egyhangú választ kaptak a nemzeti és / vagy európai jogszabályokra vonatkozó kérdésre. Mindenki egyetért azzal, hogy a hegesztéstechnikai szakembernek nem kell ismernie ezt a kérdést.

A megkérdezettek nagyon fontosnak tartják, hogy kommunikáljanak a csapattagokkal a munkaterületek elérése érdekében. Úgy vélik, hogy a tudástranszfer a csapat tagjai között sokkal könnyebbé és sokkal rövidebb idő alatt megoldja a munkát.

A fúziós hegesztési folyamatok tekintetében a megkérdezettek egyetértenek abban, hogy a hegesztéstechnikai szakembernek ismernie kell a módszer elvét, az alkalmazási területeket, a töltőanyagok típusát, a hegesztési folyamatok különböző típusainak hegesztésével kapcsolatos problémákat.

A válaszadók nem tartják szükségesnek, hogy az ömlesztőhegesztés szakértője ismerje a sajtolóhegesztési folyamatokat. Mindazonáltal kifejezték vágyukat arra, hogy általános információkat szerezzenek a hegesztési folyamatokra vonatkozó elvekről.

A hegesztett kötések minőségellenőrzését a megkérdezettek fontosnak tartották, akik úgy vélik, hogy a hegesztéstechnikai szakértőnek ismernie kell a lehetséges roncsolásos és roncsolásmentes vizsgálati módszereket alkalmazási elvük és az általuk észlelt hiányosságok típusai szerint.





## Szlovénia

Minden megkérdezett egyetértett abban, hogy a műszaki rajzról a mechanikai alkatrészek reprezentációjának és értelmezésének ismerete fontos az ömlesztőhegesztés technológiai szakember számára. A hegesztőtechnológiai szakértőnek képesnek kell lennie arra is, hogy speciális szoftvercsomagokat használjon a gép alkatrészek vagy mechanikai csatlakozások rajzolásához.

A műszaki dokumentáció tekintetében a hegesztőtechnológiai szakértőnek tudnia kell, hogyan használhatja az összetevők gyártásához megadott adatokat, hogyan készítse el a pWPS-t, vagy hogyan tudja kiválasztani a szükséges anyagokat.

A megkérdezettek szükségesnek tartják, hogy a hegesztőtechnológiai szakértő alapvető ismeretekkel rendelkezzen a fémek anyagokkal kapcsolatban: kohászat, gyártási technológiák, szabványok, fizikai és mechanikai tulajdonságok stb.

A hegesztett szerkezetek kialakításával kapcsolatban a megkérdezettek úgy vélik, hogy a képletekre, szoftvercsomagokra és szabványokra vonatkozó ismeretek szükségesek a hegesztőtechnológiai szakértő számára.

Általánosságban elmondható, hogy az összes megkérdezett egyetért abban, hogy a hegesztéshez és a tervezéshez szükséges nemzeti és európai jogszabályokat és szabványokat kell alkalmazni.

A megkérdezettek számára szükségesnek tartották a csapatmunkában való készségeket, akik úgy vélik, hogy ennek megkönnyítése érdekében csapatépítő tanfolyamokat kell szervezni.

Az ömlesztőhegesztési folyamatokra való tekintettel egy általános "keret" annak tudatában, hogy a hegesztőtechnológiai szakértőnek minden egyes hegesztési eljárásra vonatkozni kell: alapelvek, berendezések és tartozékok, áramforrás jellemzői, alkalmazási terület, fogyóeszközök, hegesztési paraméterek, előkészítés és közös tervezés, hegesztési technológia kiválasztása, hegesztési problémák, egészség és biztonság és szabványok.

Hasonlóképpen, a sajtolóhegesztési folyamatokra vonatkozó ismeretek is szükségesek ahhoz, hogy valaki hegesztőtechnológiai szakértő legyen. Az ismertté vált legfontosabb szempontok: alapelvek, berendezések és tartozékok, hegesztési paraméterek, közös előkészítés, tipikus alkalmazási feladatok és problémák, egészség és biztonság, szabványok.

A hegesztőtechnológiai szakértő által megkövetelt kiegészítő ismeretek a hegesztett termékek minőségellenőrzésére utalnak. Minden megkérdezett egyetértett abban, hogy a minőségellenőrzés elméleti és gyakorlati vonatkozásainak rendelkezniük kell, a hiányosságok azonosításától és az elfogadhatósági kritériumoktól kezdve, a roncsolásmentes vizsgálat és a területi korlátozás alkalmazásával folytatva,

Az egészség- és biztonságtechnikai ismereteket a hegesztési szakértelem egyik fontos szempontjának tartották, ezért a megkérdezettek szükségesnek tartják a



hegesztőtechnológiai szakértőt.

Minden megkérdéztett egyetértett abban, hogy a hegesztőberendezést jól ismernie kell. Ennek a szempontnak a hiányosságai nem megfelelőségekhez vezethetnek, vagy a hegesztett varrat beolvadási hiányát okozhatja.

