



Friction Stir Welding European Qualifications

## Všeobecná správa o súčasnom stave

Č. projektu: 2017-1-SK01-KA202-035415



Tento projekt bol financovaný s podporou Európskej komisie. Táto publikácia odzrkadľuje iba názory autora a na komisiu nemôže byť uvalená zodpovednosť za akékoľvek použitie na základe informácií, ktoré sú v nej obsiahnuté



## Obsah

1. Úvod .....	3
2. Odpovede z dotazníka .....	4
2.1. Respondenti spoločnosti/subjekty .....	4
2.2. Pokrytie krajín .....	4
2.3. Priemyselné odvetvia .....	5
2.4. Oboznámenosť s normami .....	6
2.5. Kvalifikácie chýbajúce v TZsP .....	8
2.6. Podmienky prijatia pre operátora .....	8
2.7. Podmienky prijatia pre špecialistu.....	10
2.8. Podmienky prijatia pre inžiniera .....	11
2.9. Teoretická verzus praktická výučba .....	12
2.10. Varianty TZsP .....	13
2.11. Priemyselné odvetvia v ktorých sa používa TZsP .....	14
2.12. Hlavné aplikácie TZsP .....	15
2.13. Materiály väčšinou používané v TZsP .....	16
2.14. Vyhodnotenie kvality .....	17
2.15. Potreby a nedostatky personálu v spoločnostiach .....	17
2.16. Chýbajúce zručnosti pre TZsP.....	18
3. Závery.....	19
4. Príloha – Dotazník.....	20

## 1. Úvod

V rámci všeobecnej správy o súčasnom stave IO1 projektu FSW-Tech (TZsP), projektoví partneri kontaktovali viac ako 116 spoločností z krajín projektových partnerov za účelom vyplnenia dotazníka. Cieľom bolo porozumieť hlavným súčasným kvalifikáciám a zručnostiam, ktoré musia spĺňať osoby, ktoré chcú byť zamestnané v oblastiach využívajúcich trecie zváranie s premiešavaním. Takisto tu boli otázky, ktorým sa bolo potrebné venovať, aby bolo možné vyhotoviť TZsP smernice pre personál.

*Tabuľka 1-1: Prehľad kontaktovaných spoločností*

Projektový partner	Počet kontaktovaných spoločností	Počet spoločností, ktoré odpovedali
ASR	50	37
EWf	42	26
ISQ	30	1
IZV	16	5
VUZ	20	6

Celkovo bolo 75 spoločností, ktoré odpovedali na dotazník. Odpovede týchto spoločností sú uvedené a podrobne rozpracované v rámci tohto dokumentu. Dotazník nájdete v prílohe 1.

## 2. Odpovede z dotazníka

Táto kapitola obsahuje všetky odpovede, ktoré partneri poskytli a z nich vydedukované závery.

### 2.1. Respondenti spoločnosti/subjekty

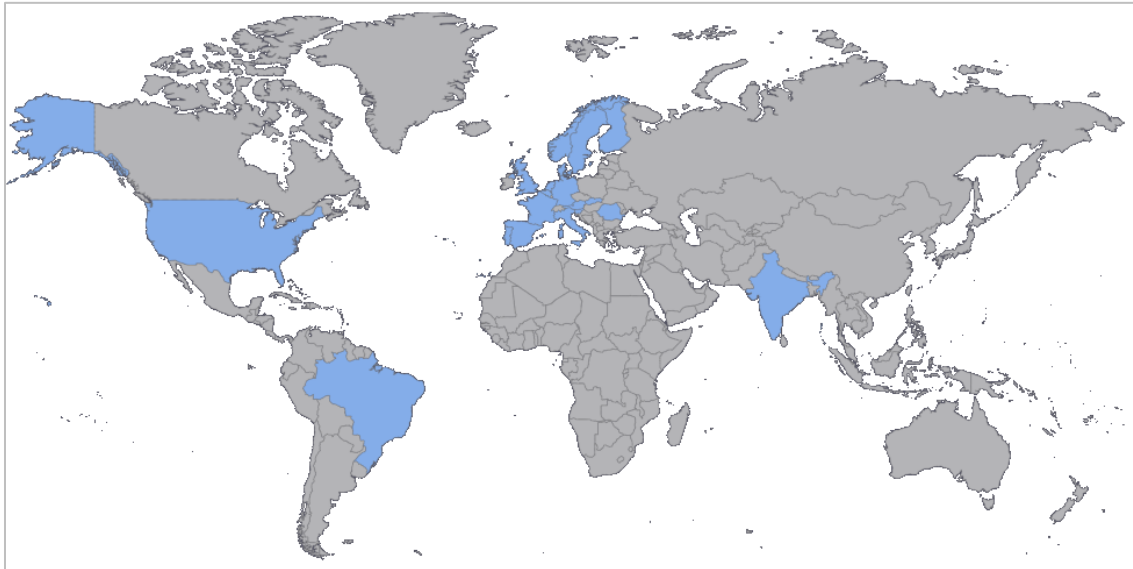
V tejto časti sú uvedené subjekty, ktoré odpovedali na dotazník, a zároveň aj krajiny, z ktorých pochádzajú (aj keď tieto informácie boli zhromažďované iba v 2. otázke, uvádza sa aj v tejto časti, aby bolo jasné prepojenie medzi spoločnosťou a príslušnou krajinou). Toto bola prvá otázka v dotazníku a mala takéto znenie „I – Prosím, uveďte názov svojej spoločnosti“.

Tabuľka 2-1: Subjekty, ktoré odpovedali na dotazník

Spoločnosť			Spoločnosť		
1	Ikon Idea	RO	38	Lamef do Sul - UFRGS	BR
2	Universitatea din Craiova	RO	39	Lamef - UFRGS	BR
3	VARD Tulcea	RO	40	Lamef - UFRGS	BR
4	Mahle	DE	41	Uni. Politehnica din Bucuresti	RO
5	Duquein Composites	RO	42	Dr K Asokkumar	IN
6	Plastique Forme Romania	RO	43	IK4 LORTEK	ES
7	Emerson	USA	44	Univerzita v Coimbre	PT
8	Davai AS	DK	45	CRM Group	BE
9	Damen Galati	RO	46	FPT INDUSTRIE SPA	IT
10	ArcelorMittal Galați	RO	47	Stirweld	FR
11	SC Tehnoinspect SRL	RO	48	Univerzita v Lubľane	SL
12	Iemants NV	BE	49	Cheers Interactiv	IN
13	Marech & Partner OG	AT	50	TRA-C industrie	FR
14	MIRADRIA SRL	RO	51	Carlos Ferreira	FR
15	SC Fritzmeier Engineering SRL	RO	52	IEAV	BR
16	Uni. Dunarea de Jos din Galati	RO	53	Alustir	DE
17	Assystem	RO	54	Promeco Oy	FI
18	Inteliform	RO	55	Aalto-yliopisto	FI
19	Raduica Ovidiu	RO	56	TU Graz	AT
20	Autoliv	SE	57	FCT-UNL	PT
21	Psihoreli	RO	58	The Welding Institute	UK
22	Saipem	NL	59	Bayards Aluminium Constructies bv	NL
23	SC COMELF SA	RO	60	Helmholtz-Zentrum Geesthacht	DE
24	Porr Qatar Construct	AT	61	RIFTEC GmbH	DE
25	COMPA Sibiu	RO	62	Marine Aluminium As	NO
26	CSI ROMANIA SRL	NL	63	Martifer Metallic Constructions	PT
27	Colegiul Tehnic Infoel Bistrița	RO	64	Slovenske Železnice Vleka In Tehnika	SL
28	Uni. Politehnica Timisoara	RO	65	Adria Tehnika	SL
29	S.C. Kuka Systems S.R.L.	RO	66	FS Maribor	SL
30	ISIM Timisoara	RO	67	REVOZ D.D.	SL
31	Universitatea Tehnica Cluj	RO	68	LTH d.o.	SL
32	Helmholtz-Zentrum Geesthacht	DE	69	Institut za varilstvo d.o.o.	SL
33	indomo construct srl	RO	70	Nemak Slovakia s.r.o.	SK
34	SC Autohton Tim SRL	RO	71	ŽOS vrútky a.s.	SK
35	ISIM Timisoara	RO	72	Statika stavieb s.r.o.	SK
36	SFL technologies S.R.L.	RO	73	Volkswagen Slovakia a.s.	SK
37	Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Co	SE	74	STRABAG s.r.o.	SK
			75	Energoinvest, a.s.	SK

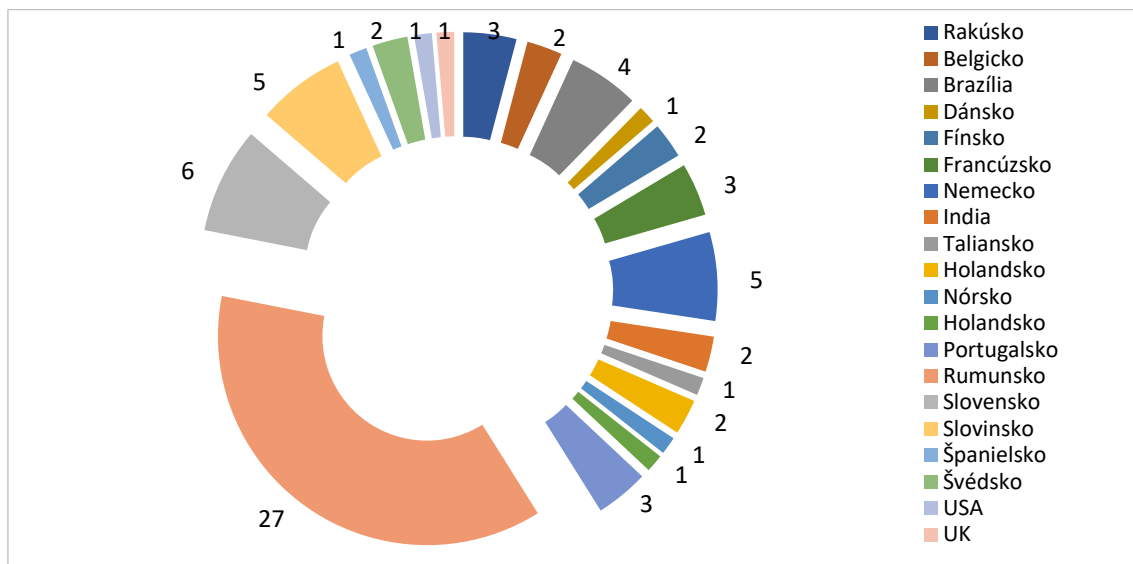
### 2.2. Pokrytie krajín

V rámci Európy sa konzorcium podarilo zozbierať odpovede zo 16 krajín. Takisto aj zastúpenie technológií pochádza prevažne z niektorých krajín, ktoré odpovedali na dotazník; ako napr. Nemecko, Francúzsko, Taliansko, Španielsko, Dánsko, Fínsko a Nórsko. Očakávalo sa, že partnerské krajiny budú pokryté, keďže prišli odpovede z Portugalska, Rumunska, Slovenska a Slovinska. S ohľadom na to, že konzorcium spolupracuje so subjektmi nielen v celej Európe, ale aj za týmito hranicami, bolo možné získať odpovede aj z ďalších dvoch kontinentov, z Ameriky (Severnej a Južnej) a z Ázie (Indie).



Obr. 2-1: Pokrytie dotazníka po celom svete

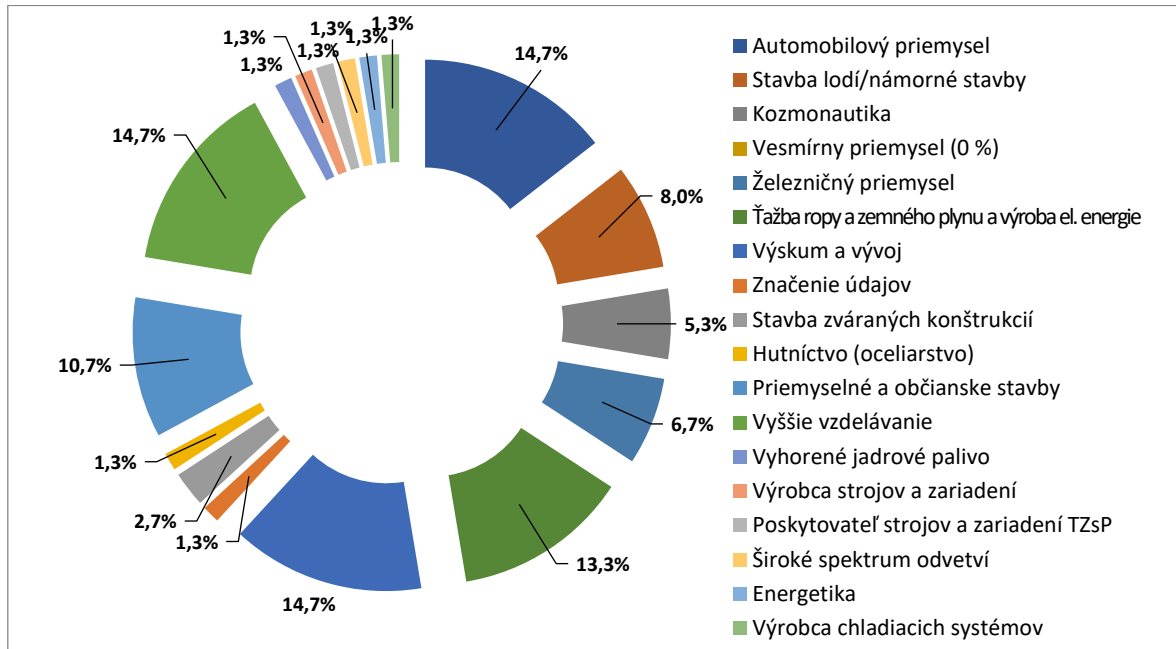
Čo sa počtu odpovedí na krajinu týka, nižšie uvedený graf obsahuje štatistiky zo všetkých odpovedí v dotazníkoch.



Obr. 2-2: Krajiny, ktoré odpovedali v dotazníkoch

### 2.3. Priemyselné odvetvia

Priemyselné odvetvia, ktoré väčšinou používajú technológiu trecieho zvarovania s premiešavaním (TZsP), boli vyhodnotené v 3. otázke (*prosím, identifikujte svoje priemyselné odvetvie/ktor*). Tieto informácie sú dôležité nielen preto aby bolo možné pochopiť, pre ktoré hlavné sektory budú smernice určené, ale takisto aj preto, aby bolo možné vyhotoviť vzdelávacie materiály, pretože tieto by mali obsahovať príklady z praxe, ktoré zdôrazňujú skutočnosť v odvetví.



Obr. 2-3: Vyhodnotenie priemyselných odvetví

Nižšie uvedená tabuľka zhrňa počet odpovedí z každého priemyselného odvetvia a opisuje odpovede uvedené v časti „Iné“.

Tabuľka 2-2: Priemyselné odvetvia vyhodnotené v dotazníkoch

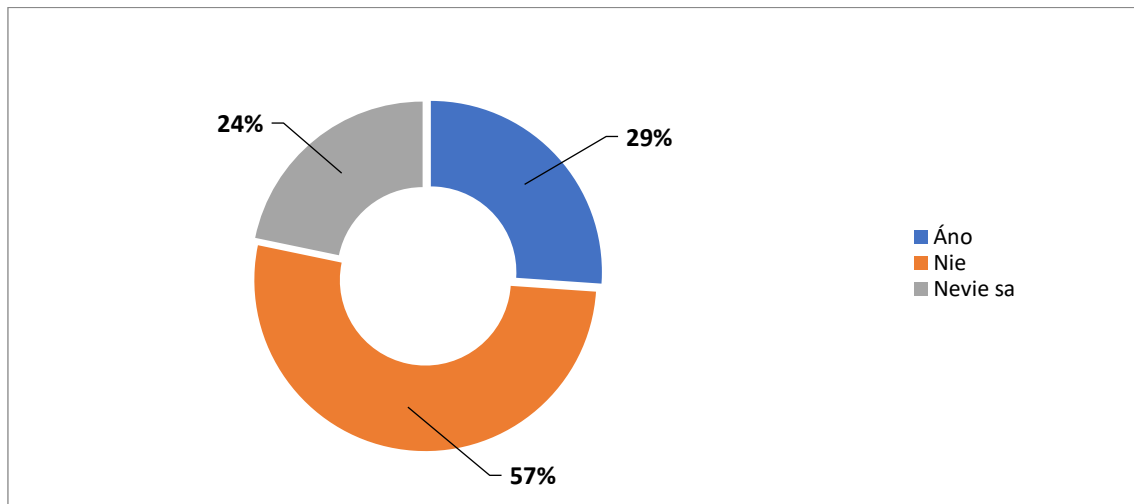
Priemyselné odvetvia	Celkom
Automobilový priemysel	11
Ťažba ropy a zemného plynu a výroba el. energie	10
Stavba lodí/námorné stavby	6
Kozmonautika	4
Železničný priemysel	5
Iné, prosím upresnite	40
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Výskum a vývoj</li> <li>- Značenie údajov</li> <li>- Stavba zvarovaných konštrukcií</li> <li>- Hutníctvo (oceliarstvo)</li> <li>- Vyhorené jadrové palivo</li> <li>- Výrobca strojov a zariadení</li> <li>- Poskytovateľ strojov a zariadení TZsP</li> <li>- Široké spektrum odvetví</li> <li>- Priemyselné a občianske stavby</li> <li>- Vysokovýkonná energetika</li> <li>- Výrobca chladiacich systémov</li> <li>- Vzdelávanie</li> </ul>	

Na základe odpovedí bolo možné vyhodnotiť, že: Automobilový priemysel; Ťažba ropy a zemného plynu a výroba el. energie; Stavba lodí/námorné stavby; Letecký a železničný priemysel sú priemyselné odvetvia zastupujúce danú technológiu. V časti „Iné“ prišli odpovede so značným zastúpením od Poskytovateľa a výrobcov strojov a zariadení TZsP, z oblasti vzdelávania a výskumu a priemyselných stavieb.

#### 2.4. Oboznámenosť s normami

Aby bolo možné pochopiť, či už existujú normy pre certifikovanie TZsP personálu, Q4 vyhodnocovalo, či respondenti o nejakých vedieť, aby sa v prípade kladnej odpovede mohli pokúsiť zosúladiť osobné smernice s danou normou. Otázka mala nasledujúce znenie: „*Viete o nejakých požiadavkách na predpisy/normy v rámci výučby a zručností potrebných pre personál používajúci trecie zvarovanie s premiešavaním? Ak áno, uveďte ich.*“ Bolo možné dospieť k záveru, že existujú ISO normy (a iné) určené pre certifikovanie personálu, ale väčšina respondentov o nich nevie – Obr. 2-4.

Pre vyhotovenie smerníc bola uvedená jedna norma *ISO 25239-3:2011 - trecie zvarovanie premiešavaním - hliník - 3. časť: Kvalifikácia operátorov zvarovania*, ktorá bude východiskovým bodom na vyhotovenie smerníc pre TZsP operátorov.



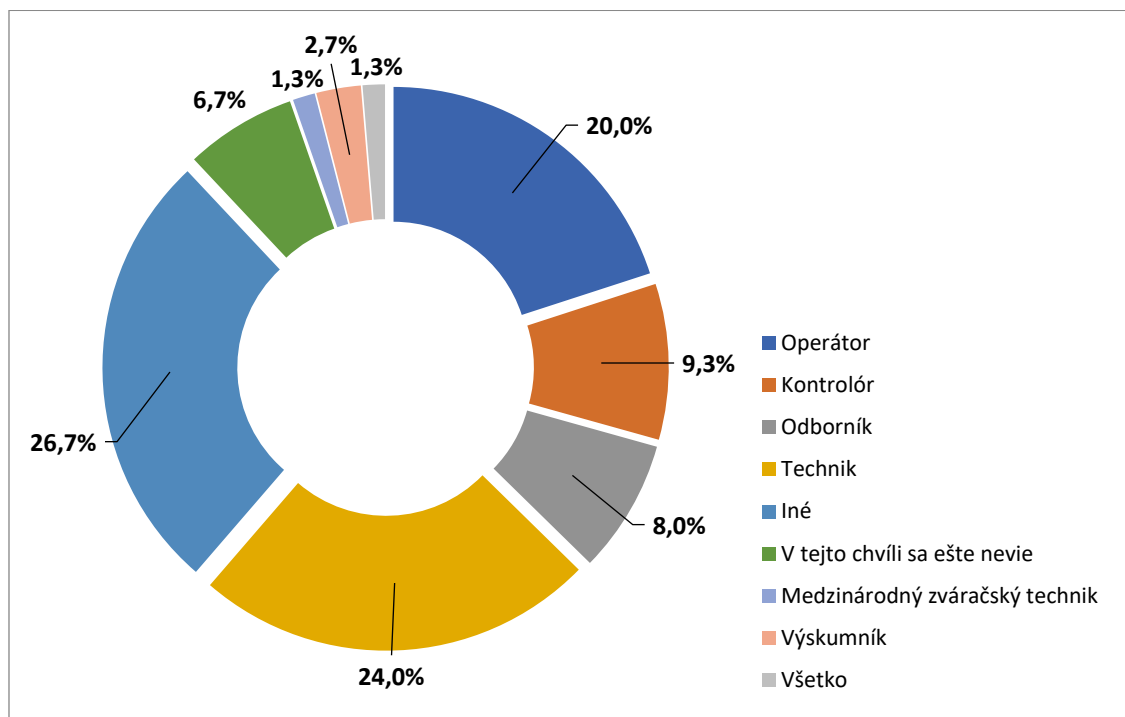
Obr. 2-4: Oboznámenie o normách pre certifikovanie/kvalifikácie personálu

**Ak áno, uveďte:**

- ISO 25239-3
- EN 15085
- AWS D17.3
- HSE, QA a certifikát výroby

## 2.5. Kvalifikácie chýbajúce v TZsP

Otázka č. 5, „Akú úroveň kvalifikácií očakávate u personálu používajúceho trecie zváranie s premiešavaním (TZsP) vo svojej spoločnosti?“, umožňuje validáciu pre potreby navrhnutých profilov, ktoré majú byť vyhotovené v rámci projektu FSW-Tech. Väčšina respondentov identifikovala operátora a technika - inžiniera ako najpotrebnejšie pozície v rámci svojich spoločností. Hoci pozícia špecialistu bola označená za menej potrebnú v porovnaní s inžinierom alebo operátorom, stále existujú spoločnosti, ktorým chýba niekto práve na túto pozíciu, čo potvrdzuje aj potrebu vypracovania smernice pre tento profesionálny profil.



Obr. 2-5: Kvalifikačné úrovne chýbajúce v priemysle

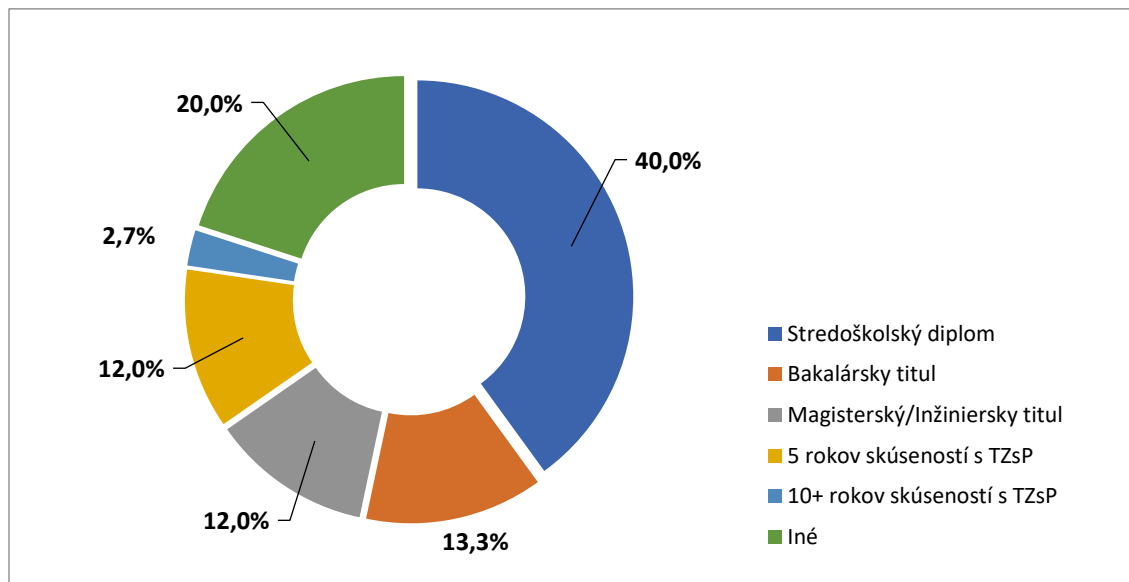
Tabuľka 2-3: Kvalifikačné úrovne chýbajúce v priemysle

Profesionálne profily	Celkom
Operátor	15
Kontrolór	7
Odborník – Špecialista	6
Technik - Inžinier	18
Iné (prosím, upresnite)	20
<ul style="list-style-type: none"> <li>- V tejto chvíli sa ešte nevie</li> <li>- Medzinárodný zvaračský inžinier</li> <li>- Výskumník</li> <li>- Všetko</li> </ul>	

## 2.6. Podmienky prijatia pre operátora



Aby bolo možné definovať podmienky prijatia pre niekoho, kto chce získať kvalifikačné školenie na operátora, bola použitá otázka č. 6, „Aké sú alebo aké by mali byť podmienky prijatia pre TZsP personál, ktorý chce absolvovať kvalifikačné školenie na úroveň operátora?“ Tieto informácie sú jednou z tém, ktoré majú byť zadefinované v smerniciach operátora. Väčšina respondentov identifikovala stredoškolský diplom ako najvhodnejší stupeň vzdelania, ktorý vo väčšine európskych krajín stále prislúcha do povinného vzdelávania.



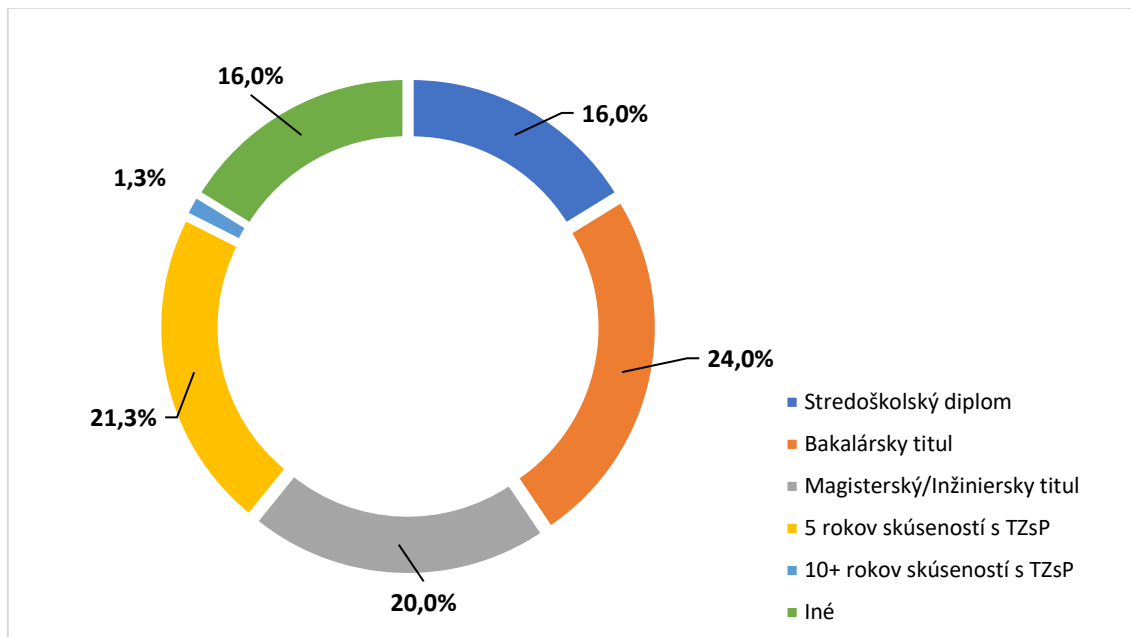
Obr. 2-6: Podmienky prijatia pre operátora

Tabuľka 2-4: Podmienky prijatia pre operátora

Stupeň vzdelania/skúseností	Celkom
Stredoškolský diplom	30
Bakalársky titul	10
Magisterský/inžiniersky titul	9
5 rokov skúseností s TZsP	9
10+ rokov skúseností s TZsP	2
Iné (prosím, upresnite)	15
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Osoba by mala preukázať schopnosti týkajúce sa výrobných technológií (možno stredoškolský diplom spĺňa tieto požiadavky)</li> <li>– Výhodou je technické vzdelanie, ale väčšina sa dá naučiť v praxi, keďže zvaračské postupy by sa nemali dať upraviť a rozsah premenných by mal byť pevne stanovený, a teda operátor nemá až taký veľký vplyv na zmeny v procese zvárania</li> <li>– Na pozície operátorov strojov a zariadení nie sú potrebné žiadne dodatočné kvalifikácie</li> <li>– Technické vzdelanie; v závislosti od zručností</li> <li>– Technická škola</li> <li>– Stredoškolský diplom so skúsenosťami/školením na stroje s CNC riadením</li> <li>– Operátor by mal byť kvalifikovaný iba prostredníctvom školenia. Toto školenie môže byť aj interné. Pre operátora by žiadny stupeň vzdelania nemal byť výslovne povinný</li> </ul>	

## 2.7. Podmienky prijatia pre špecialistu

Ako operátor, tak aj špecialista musí splniť podmienky prijatia na školenie definované v rámci jeho smerníc. Rovnaká otázka, aká bola vyhotovená pre pozíciu operátora, s rovnakým zámerom, bola vyhotovená aj pre špecialistu, „Aké sú alebo aké by mali byť podmienky prístupu pre TZsP personál, ktorý chce absolvovať kvalifikačné školenie na úroveň kontrolóra/koordinátora (odborníka)?“. Záver získaný na základe odpovedí bol ten, že potrebná úroveň vzdelania na pozíciu odborník by mal byť bakalársky titul. Odpovede zo všetkých prieskumov boli zozbierané a sú uvedené v Obr.2-7.



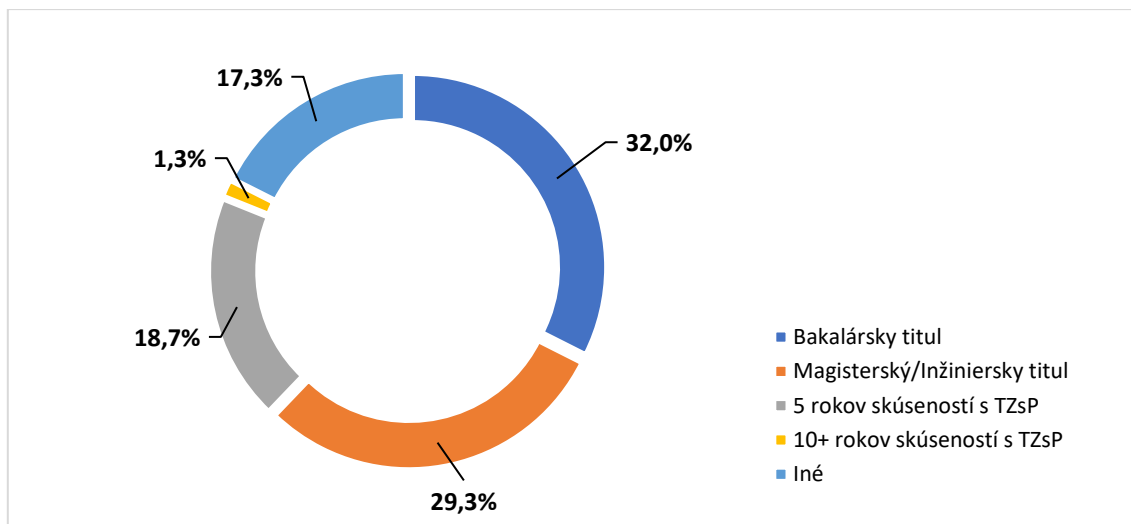
Obr.2-7: Podmienky prijatia pre odborníka

Tabuľka 2-5: Podmienky prijatia pre odborníka

Stupeň vzdelania/skúseností	Celkom
Stredoškolský diplom	12
Bakalársky titul	19
Magisterský/inžiniersky titul	15
5 rokov skúseností s TZsP	16
10+ rokov skúseností s TZsP	1
Iné (prosím, upresnite)*)	12
<ul style="list-style-type: none"> <li>– ECVET úroveň 6</li> <li>– Vedomosti (bakalársky titul) vo výrobných technológiách a materiálových vedách (zameranie na kovové materiály)</li> <li>– Vyššie technické vzdelanie alebo x rokov príslušných skúseností</li> <li>– Dostatočné zaškolenie a preskúšanie autorizovaným národným orgánom alebo vhodným certifikačným orgánom</li> <li>– Stredné odborné vzdelávanie</li> <li>– Stredoškolský diplom plus 5 rokov skúseností</li> </ul>	

## 2.8. Podmienky prijatia pre inžiniera

Záver na základe odpovedí získaných z podmienok prijatia pre inžiniera bol ten, že osoba, ktorá prechádza školením by mala mať bakalársky titul alebo buď magisterský/inžiniersky titul. Počas vypracovávania smerníc budú obe úrovne brané do úvahy a bude prijaté rozhodnutie medzi oboma úrovňami.



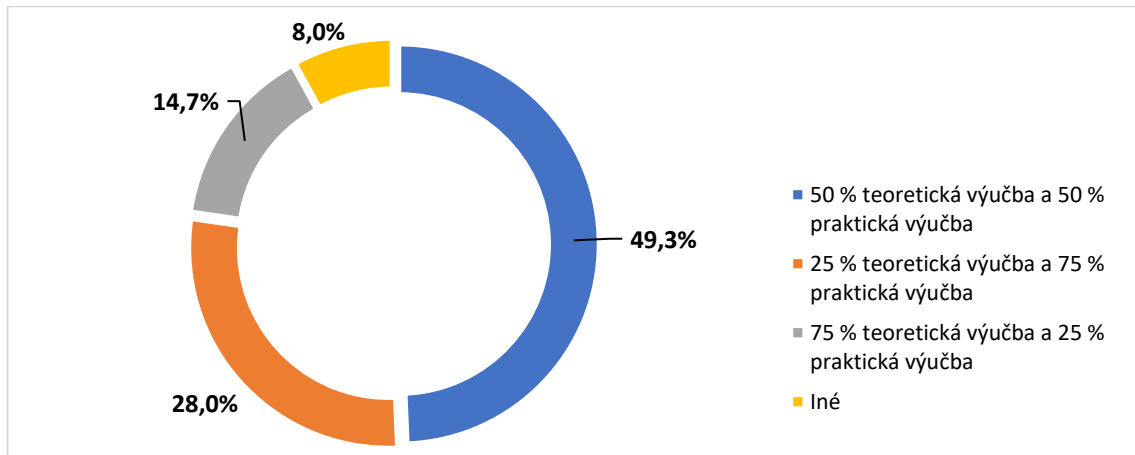
Obr. 2-8: Podmienky prijatia pre technika

Tabuľka 2-6: Podmienky prijatia pre technika

Stupeň vzdelania/skúseností	Celkom
Bakalársky titul	24
Magisterský/Inžiniersky titul	22
5 rokov skúseností s TZsP	14
10+ rokov skúseností s TZsP	1
Iné (prosím, upresnite)	13
<ul style="list-style-type: none"> <li>– ECVET úroveň 6</li> <li>– Inžinier strojov a zariadení</li> <li>– Vedomosti (bakalársky titul) vo výrobných technológiách a materiálových vedách (zameranie na kovové materiály)</li> <li>– Bakalársky titul plus 5 rokov skúseností</li> </ul>	

## 2.9. Teoretická verus praktická výučba

Čo sa týka otázky č. 9, ktorá nie je zameraná na žiadny špecifický profesionálny profil, bolo možné dospieť k záveru, že teoretická i praktická výučba sú rovnako dôležité pre respondentov.



Obr.

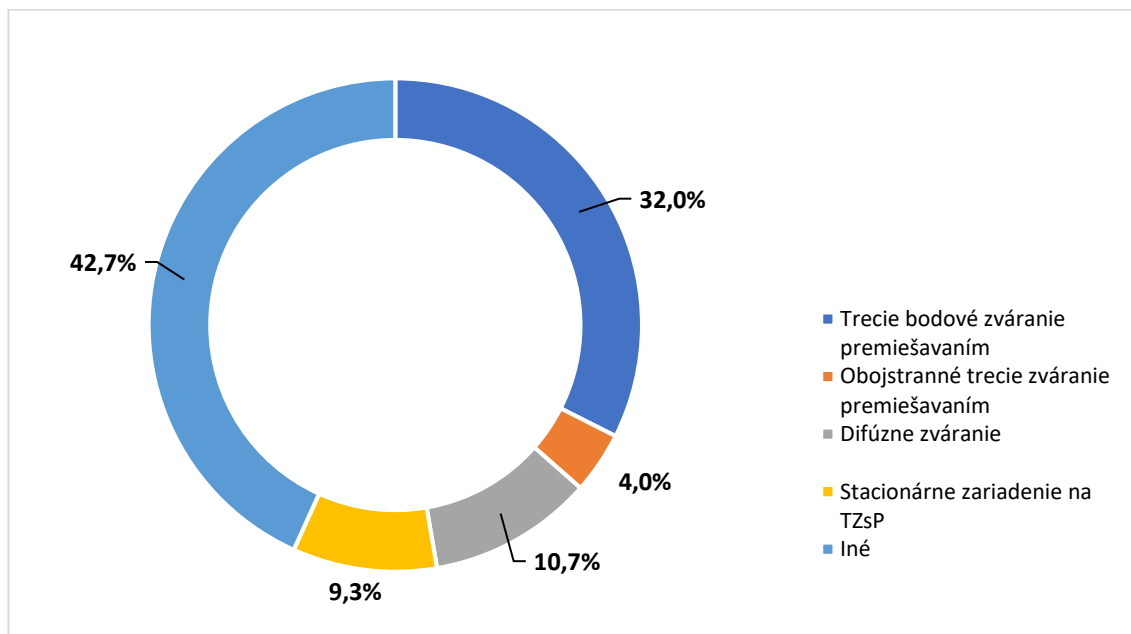
2-9: Teoretická a praktická výučba

Tabuľka 2-7: Teoretická verus praktická výučba

<b>Teoretická verus praktická výučba</b>	<b>Celkom</b>
50% teoretická výučba a 50% praktická výučba	<b>37</b>
25% teoretická výučba a 75% praktická výučba	<b>21</b>
75 % teoretická výučba a 25 % praktická výučba	<b>11</b>
Iné (prosím, upresnite)	<b>6</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mysleli sme si, že toto bude závisieť od úlohy TZsP personálu</li> <li>- Závisí od toho pre ktorú úroveň, operátor 25/75, špecialista 50/50, inžinier 75/25</li> <li>- Prosím, pozrite si ISO 25239 - z ktorej vyplýva, že praktická výučba by mala byť nosná časť</li> <li>- Viac praktickej výučby</li> </ul>	

## 2.10. Varianty TZsP

Aby bolo možné pochopiť, aké sú premenné procesu, ktoré sú používané prednostne v priemysle, bola použitá aj nasledujúca otázka: „Aké varianty tohto procesu sú väčšinou používané u vás v spoločnosti? Na základe odpovedí bolo možné dospieť k záveru, že trecie bodové zváranie s premiešavaním a stacionárne zariadenie by mali byť uvedené v smernici, keďže sú relevantnejšie ako iné varianty. I tak bude však dôležité uviesť všetky varianty, ktoré boli vyhodnotené v dotazníku.



Obr.

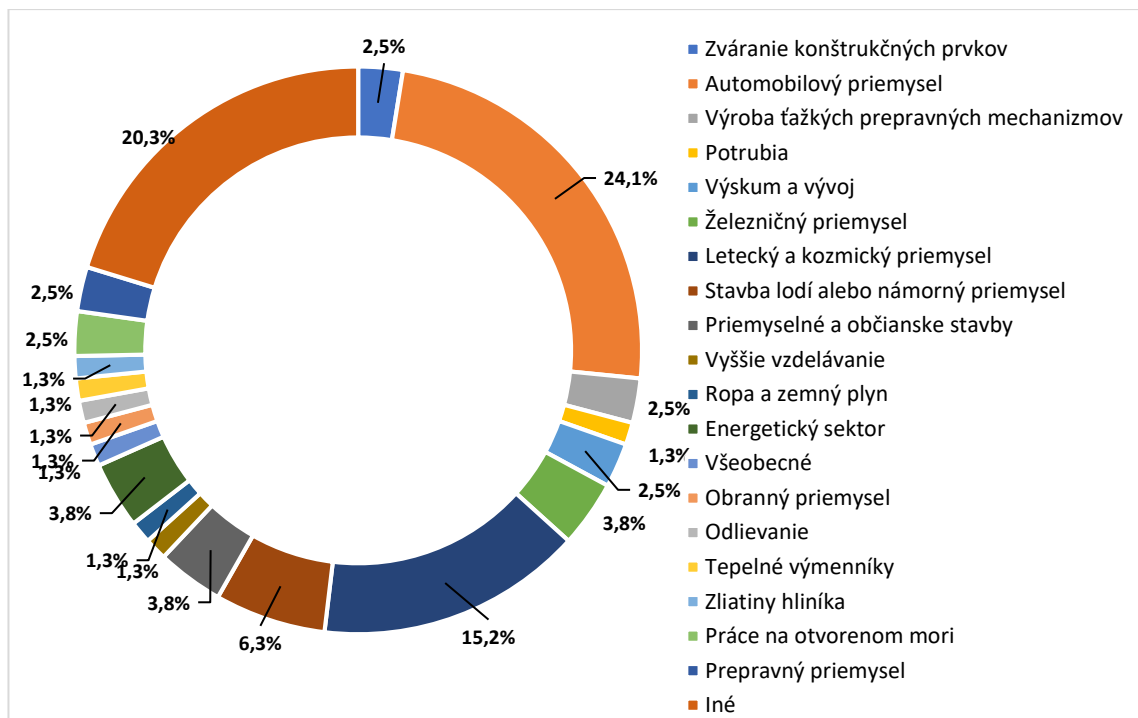
2-10: Varianty TZsP

Tabuľka 2-8: Varianty TZsP

Varianty TZsP	Celkom
Trecie bodové zváranie s premiešavaním	24
Obojstranné trecie zváranie s premiešavaním	3
Difúzne zváranie	8
Stacionárne zariadenie na TZsP	7
Iné (prosím, upresnite)	32
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Trecie zváranie s vodným stĺpcom</li> <li>– T-kĺb</li> <li>– Trecie zváranie s premiešavaním</li> <li>– dostupné sú všetky postupy okrem stacionárneho zariadenia na TZsP, ale nie sú často používané</li> <li>– Používame bodové, obojstranné a stacionárne, ale najčastejšie používame základné TZsP</li> <li>– Momentálne sa nepoužíva</li> </ul>	

## 2.11. Priemyselné odvetvia v ktorých sa používa TZsP

Otázka č. 11, „Ktoré je hlavné priemyselné odvetvie, kde sa tento postup využíva?“, bola použitá za tým istým účelom ako otázka č. 10. Respondenti identifikovali nasledujúce priemyselné odvetvia: Automobilový priemysel, letecký priemysel, lodné staviteľstvo alebo námorníctvo a železničný priemysel.



Obr.

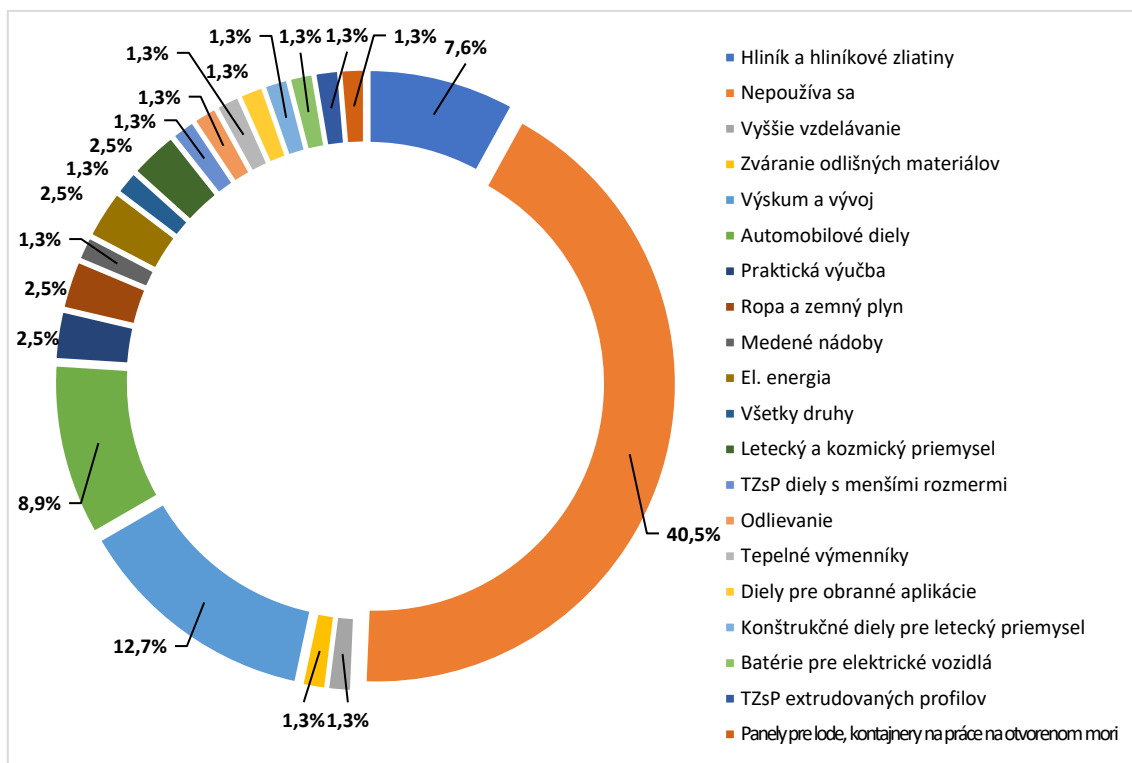
2-11: Priemyselné odvetvia, v ktorých sa používa TZsP

Tabuľka 2-9: Priemyselné odvetvia, v ktorých sa používa TZsP

Priemyselné odvetvia v ktorých sa používa TZsP	Celkom
Automobilový priemysel	19
Letecký a kozmický priemysel	12
Stavba lodí alebo námorný priemysel	5
Železničný priemysel	3
Priemyselné a občianske stavby	3
Energetický sektor	3
Výroba ťažkých prepravných mechanizmov	2
Práce na otvorenom mori	2
Prepravný priemysel	2
Zváranie konštrukčných prvkov	2
Vyššie vzdelávanie	1
Ropa a zemný plyn	1
Všeobecne	1
Obranný priemysel	1
Tepelné výmenníky	1
Zliatiny hliníka	1
Potrubia	1
Vývoj a výskum	1
Iné	16

## 2.12. Hlavné aplikácie TZsP

Hlavné aplikácie identifikované respondentmi sú uvedené v Obr.2-12.



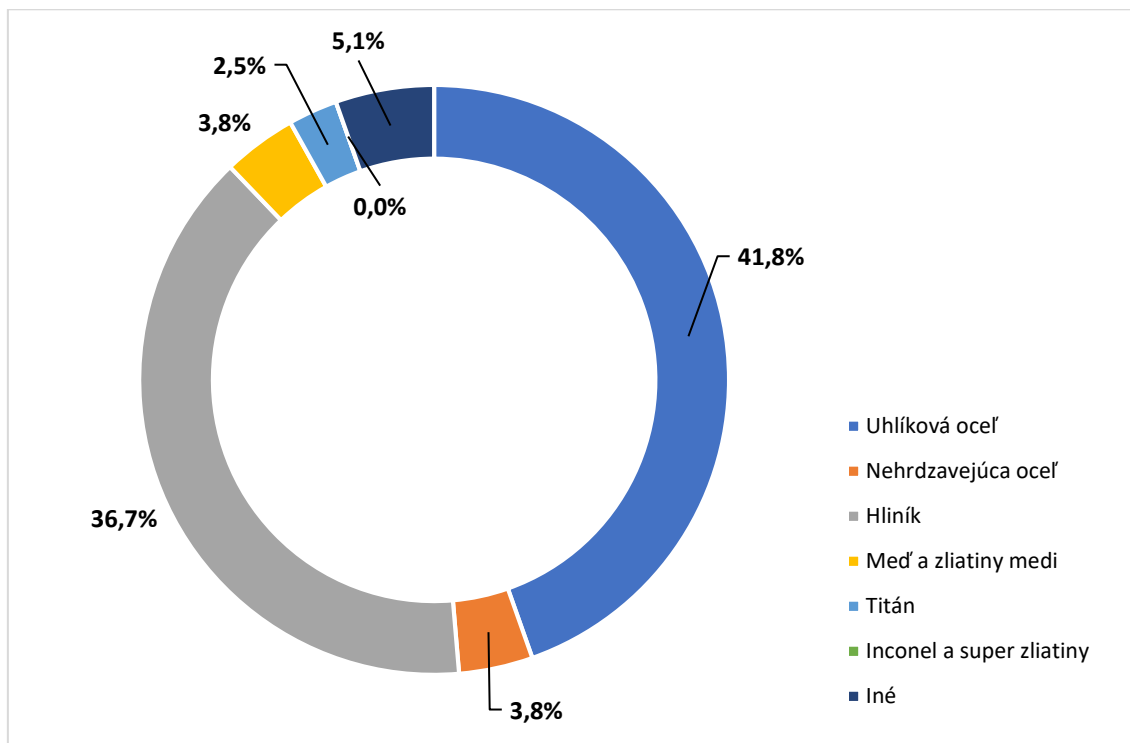
Obr.2-12: Hlavné aplikácie TZsP

Tabuľka 2-10: Hlavné aplikácie TZsP

Aplikácie	Celkom
Hliník a hliníkové zliatiny	6
Nepoužíva sa	32
Vyššie vzdelávanie	1
Zváranie odlišných materiálov	1
Výskum a vývoj	10
Automobilové diely	7
Praktická výučba	2
Ropa a zemný plyn	2
Medené nádoby	1
El. energia	2
Všetky druhy	1
Letecký a kozmický priemysel	2
TZsP diely s menšími rozmermi	1
Odlievanie	1
Tepelné výmenníky	1
Diely pre obranné aplikácie	1
Konštrukčné diely pre letecký priemysel	1
Batérie pre elektrické vozidlá	1
TZsP extrudovaných profilov	1
Panely pre lode, kontajnery na práce na otvorenom mori	1

### 2.13. Materiály väčšinou používané v TZsP

Materiály, ktoré boli identifikované ako najčastejšie používané v rámci TZsP sú hliník a oceľ, a teda tieto dva materiály by mali byť stredobodom počas školenia a výučby.



Obr.2-13: Materiály väčšinou používané v TZsP

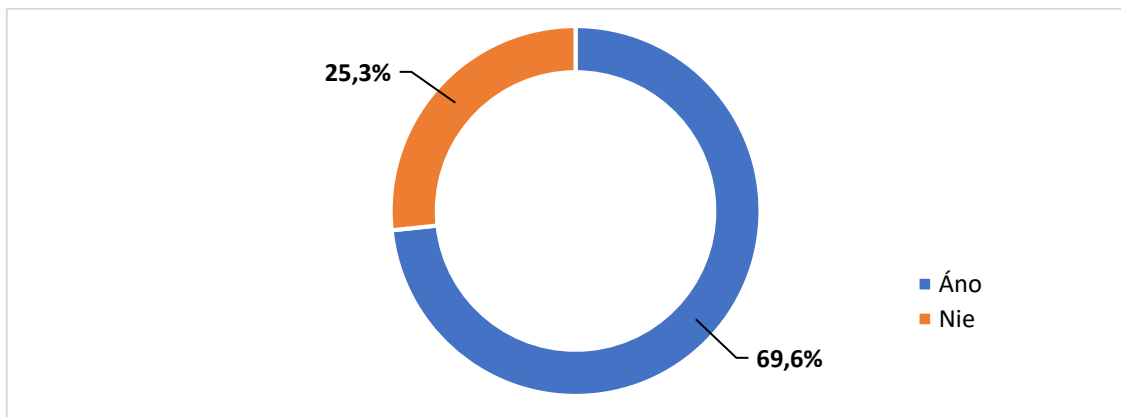
Tabuľka 2-11: Materiály väčšinou používané v TZsP

Materiály pre TZsP	Celkom
Uhlíková oceľ	33
Hliník	29
Nehrdzavejúca oceľ	3
Med' a zliatiny medi	2
Titán	2
Inconel a super zliatiny	0
Iné (prosím, upresnite)	5
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Všetky typy</li> <li>- Oporná oceľ</li> </ul>	



## 2.14. Vyhodnotenie kvality

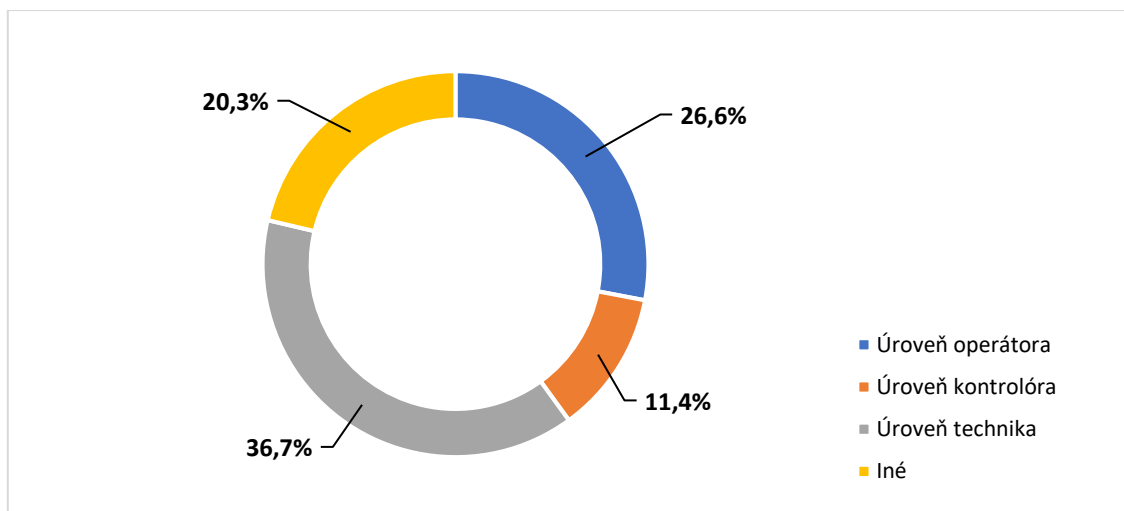
Pokiaľ ide o poznanie predpisov/noriem/specifikácií, podľa klientov a príslušného vyhodnotenia kvality trecieho zvárania s premiešavaním a ostatných postupov, väčšina respondentov odpovedala pozitívne, ale neuviedli podrobne tie, ktoré poznajú.



Obr.2-14: Vyhodnotenie kvality

## 2.15. Potreby a nedostatky personálu v spoločnostiach

Čo sa najväčšieho dopytu, najnaliehavejších potrieb a najväčších výziev v rámci TZsP (u opýtaných spoločností) týka, tak najväčší dopyt je po inžinieroch.



Obr.2-15: Potreby a nedostatky v personáloch spoločností

Tabuľka 2-12: Potreby a nedostatky v personáloch spoločností

Najnaliehavejšie potreby	Celkom
Úroveň operátora	21
Úroveň špecialistu	9
Úroveň inžiniera	29
Iné (prosím, upresnite)	16
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trhové povedomie o možnom potenciáli</li> <li>- Prijatie TZsP do pripravovaných smerníc pre hliníkové konštrukcie</li> <li>- Najnaliehavejšie výzvy sa netýkajú prípravy a výučby personálu</li> </ul>	

## 2.16. Chýbajúce zručnosti pre TZsP

Aby bolo možné pochopiť špecifické nedostatky v rámci zručností, ktoré spoločnosti považujú za potrebné, bola položená otvorená otázka, ktorá uzatvára dotazník. Otázka bola: „*Ktoré sú najväčšie nedostatky v rámci kvalifikácií a zručností TZsP odborníkov?*“. Zozbierané odpovede boli po individuálnej analýze zoskupené podľa témy a zhrnuté v Tabuľka 2-13. Na základe týchto zoskupení bolo možné pochopiť témy, ktorým je potrebné sa venovať počas školení, výučby a vo vzdelávacích materiáloch.

Tabuľka 2-13: Chýbajúce zručnosti pre TZsP

<b>Kvalifikácie</b>
Žiadne kvalifikácie a výučba Zručnosti na pozíciu operátora
<b>Kvalita/normy – certifikovanie/kvalifikácie</b>
Výskum Nedostatok dokumentácie v Rumunsku Medzinárodné uznanie Kvalitatívne normy a testy komponentov Nedostatočné smernice pre operátorov a nastavovačov strojov a zariadení Formálne kvalifikácie pre pracovníkov TZsP, ktorí nie sú operátormi, napr. dozor, technik a kontrolór Kritériá prijatia pre vizuálne kontroly a rozsah NDT
<b>Praktická výučba</b>
Skúsenosti Odovzdávanie najlepších a osvedčených postupov Formálne školenie na všetkých úrovniach Praktická výučba Nedostatok praktických skúseností Veľa sa dá naučiť v praxi, ale vývoj produktov je často prekážkou
<b>Poznatky o procesoch</b>
Vplyv procesných premenných a poznatkov o strojoch a zariadeniach Metalurgia zvaru Nedostatok poznatkov o základných aspektoch metalurgie Optimalizácia parametrov, výber nástrojov, vyhodnotenie podľa aplikácie Všeobecný nedostatok poznatkov o technológiách (potenciál pre aplikácie, kritické procesné charakteristiky, ekonomika atď.) Nedostatok systematizovaných informácií o parametroch procesu pre rôzne materiály/aplikácie Poznať význam vybavenia. Ponechať si otvorenú myseľ, čo sa hodnoty návrhu premiešavacieho zariadenia týka Návrh dielov TZsP Technické zručnosti Know-how o vplyve vlastností nástrojových a pri upínaní Pochopenie potrebných nástrojov pre tento proces

### 3. Závěry

Projektoví partneri oslovili přibližně 75 společností zabývajících se vzdáváním, výrobou a výzkumem ocelových a hliníkových komponentů. Většina těchto společností sídlí v Evropě.

Najzastupenejší výrobný sektor je automobilový priemysel, ktorý je základom európskeho hospodárstva, segment vzdelávania, výroba a ťažba ropy, zemného plynu a výroba elektrickej energie a výskum a vývoj sú tiež dôležitým zastúpením v rámci TZsP.

Iba 29 % respondentov vie aspoň čiastočne o normách a o dokumentoch, ktoré sú k dispozícii pre trecie zvarovanie.

Hlavné požadované kvalifikácie, ktoré spoločnosti (ktoré vyplnili dotazník) potrebujú, sú operátori a inžinieri. 26,7 % z respondentov sa v súčasnosti nedokáže vyjadriť alebo nehľadajú takýchto pracovníkov.

Čo sa týka potrebnej kvalifikácie na operátorov, spoločnosti uviedli, že by bolo najlepšie keby mali ukončené stredoškolské vzdelanie technického smeru. Ako ďalšiu podmienku niektoré spoločnosti uviedli aj prax v danom odbore.

Čo sa podmienok prijatia pre špecialistu týka, respondenti uviedli bakalársky titul a 5 rokov skúseností, bakalárske a vyššie vzdelanie pre podmienky prijatia pre inžiniera. Většina respondentů sa zhodla na tom, že obsah kurzu by sa mal skladať na 50 % z teórie a na 50 % z praxe.

Z otázky č. 10, týkajúcej sa variantov procesu, vyplýva, že trecie bodové zvarovanie s premiešavaním, difúzne zvarovanie, stacionárne zariadenie na TZsP a obojstranné trecie zvarovanie s premiešavaním sú najpoužívanejšie varianty danej technológie. Niektoré spoločnosti takisto používajú trecie zvarovanie s vodným stĺpcom. Priemyselné odvetvia, v ktorých je technológia najčastejšie používaná, sú (podľa respondentov) automobilový, letecký a kozmický priemysel a lodné staviteľstvo alebo námorníctvo. Najpoužívanejšie materiály vo výrobných spoločnostiach TZsP sú oceľ a hliník.

Většina respondentů (70 %) vie o predpisoch, normách alebo technických špecifikáciách podľa klientov, ktoré sú potrebné na vyhodnotenie kvality zvarov vzniknutých z trecieho zvarovania s premiešavaním a ostatných procesov. Pri zodpovedaní otázok v dotazníku ich však neuviedli.

Najpotrebnejšie a najžiadanejšie kvalifikácie v daných priemyselných odvetviach v súčasnosti v rámci trecieho zvarovania s premiešavaním sú operátor a inžinier.

Nedostatok vzdelávania, kvalita vzdelávania, nedostatok dokumentácie a nedostatok praxe patrí medzi najväčšie a najvýznamnejšie nedostatky v kvalifikácii a zručnostiach pre odborných pracovníkov s TZsP.

Z vyššie uvedených zistení bolo možné potvrdiť potrebu pre vytvorenie troch navrhovaných profesionálnych profilov: operátor, špecialista a inžinier.

#### 4. Príloha – Dotazník

### FSW-Tech – vypracovanie smernice pre TZsP personál.

Európska zväračská federácia pre zváranie, spájanie a rezanie (EWF) je reprezentatívny zástupca výrobných komunit v Európe - spolu s jej 31 európskymi členmi, Národnými zväračskými inštitútmi – ktoré spoločne pracujú na školení a vzdelávaní osôb v oblasti zväračských technológií. Tento dotazník v rámci projektu FSW-Tech Erasmus+, je zameraný na priemyselné spoločnosti, združenia firiem a verejné orgány, ktoré pracujú v oblasti tretieho zvárania s premiešavaním. Jeho cieľom je pochopiť, aké kvalifikácie sú v súčasnosti žiadané a aké zručnosti sú potrebné na zamestnávanie pracovníkov v tejto oblasti (od technika až po operátora). Hlavnými cieľmi projektu sú vypracovanie smernice pre tri profesionálne profily v oblasti tretieho zvárania premiešavaním: operátor, špecialista a inžinier; a vypracovanie vzdelávacích materiálov a smernice na implementovanie učebných osnov na európskej úrovni.

S ohľadom na nárast používania TZsP a očividnú potrebu osôb kvalifikovaných v oblasti metalurgie v rámci Európy poskytovateľa OVP budú musieť pokračovať v podpore celoživotného vzdelávania v rámci TZsP prostredníctvom priebežného vzdelávania. Preto musí vzdelávanie zväračov a školenia pre technikov, odborníkov a zväračov zahŕňať TZsP už v základných vzdelávacích moduloch.

Vyplnenie tohto dotazníka trvá asi 3 minúty a hlavným cieľom je identifikovať osobné zručnosti, ktoré sú potrebné. Ak sa chcete dozvedieť viac o projekte FSW-TECH, prosím, kontaktujte **organizačnú osobu (e-mailová adresa)**.

1. Prosím, zadajte názov/obchodné meno svojej spoločnosti

2. Prosím, zadajte krajinu svojej spoločnosti

3. Prosím, zadajte svoje priemyselné odvetvie/ktor

- Automobilový priemysel
- Stavba lodí/námorné stavby
- Kozmonautika
- Kozmický priemysel
- Železničný priemysel
- Ťažba ropy a zemného plynu a výroba el. energie
- Iné (prosím, upresnite)

4. Viete o nejakých požiadavkách na predpisy/normy v rámci výučby a zručností potrebných pre personál používajúci trecie zváranie premiešavaním? Ak áno, uveďte ich.

- Áno
- Nie
- Nie som si istý
- Ak áno, uveďte: \_\_\_\_\_

5. Aké úrovne kvalifikácie pre trecie zváranie s premiešavaním (TZsP) hľadá vaša spoločnosť?

- Operátor
- Kontrolór
- Špecialista
- Inžinier
- Iné. Prosím, upresnite: \_\_\_\_\_

6. Aké sú alebo aké by mali byť podmienky prijatia pre osoby TZsP, ktoré chcú začať výučbu na úroveň operátora?

- Stredoškolský diplom
- Bakalársky titul
- Magisterský/inžiniersky titul
- 5 rokov skúseností s TZsP
- 10+ rokov skúseností s TZsP
- Iné (prosím, upresnite)

7. Aké sú alebo aké by mali byť podmienky prijatia pre osoby TZsP, ktoré chcú začať výučbu na úroveň špecialistu?

- Stredoškolský diplom
- Bakalársky titul
- Magisterský/inžiniersky titul
- 5 rokov skúseností s TZsP
- 10+ rokov skúseností s TZsP
- Iné (prosím, upresnite)

8. Aké sú alebo aké by mali byť podmienky prijatia pre osoby TZsP, ktoré chcú začať výučbu na úroveň inžiniera?

- Bakalársky titul
- Magisterský/inžiniersky titul
- 5 rokov skúseností s TZsP
- 10+ rokov skúseností s TZsP
- Iné (prosím, upresnite)

9. Koľko času je venovaného alebo koľko času by sa malo venovať teoretickej a praktickej výučbe v rámci kvalifikovania TZsP personálu?

- 50% teoretická výučba a 50% praktická výučba
- 25% teoretická výučba a 75% praktická výučba
- 75 % teoretická výučba a 25 % praktická výučba
- Iné (prosím, upresnite)

10. Aké varianty tohto procesu sú väčšinou používané u vás v spoločnosti?

- Trecie bodové zváranie s premiešavaním
- Oblúkové trecie zváranie s premiešavaním
- Obojstranné trecie zváranie s premiešavaním
- Difúzne zváranie
- Stacionárne zariadenie na TZsP
- Iné (prosím, upresnite)

11. Ktoré je hlavné priemyselné odvetvie, na ktoré je tento postup zameraný?

12. Aké sú hlavné aplikácie pre TZsP vo vašej spoločnosti?

13. Ktoré materiály sa najviac používajú vo vašej spoločnosti?

- Uhlíková oceľ
- Nehrzdavejúca oceľ
- Hliník
- Meď a zliatiny medi
- Titán
- Inconel a super zliatiny
- Iné (prosím, upresnite)

14. Viete o akýchkoľvek predpisoch/normách/specifikáciách podľa klientov, ktoré používate v rámci vyhodnotenia kvality zvarov TZsP a procesov, ktoré v súčasnosti používate v spoločnosti?

- Áno
- Nie

Ak ste odpovedali ÁNO, prosím, uveďte, ktoré normy/smernice používate:

15. Aké sú vo vašom priemyselnom odvetví/spoločnosti najnaliehavejšie potreby a výzvy týkajúce sa TZsP?

- Úroveň operátora
- Úroveň špecialistu
- Úroveň inžiniera
- Iné (prosím, upresnite)

16. „Ktoré sú najväčšie nedostatky v rámci kvalifikácií a zručností TZsP odborníkov?.