



Aleksandra Mitić <sup>1,a</sup>, Djordje Ivković <sup>1,b</sup>, Dušan Arsić <sup>1,c</sup>, Srbišlav Aleksandrović <sup>1,d</sup>, Vukić Lazić <sup>1,e</sup>, Vladimir Milovanović <sup>1,f</sup>, Andjela Mitrović <sup>1,g</sup>

## PROCENA MEHANIČKIH OSOBINA SUČEONO ZAVARENIH SPOJEVA OD KONSTRUKCIONOG ČELIKA IZVEDENIH NA ROBOTU MAG POSTUPKOM

## EVALUATION OF THE MECHANICAL PROPERTIES OF BUTT-WELDED JOINTS OF STRUCTURAL STEEL PERFORMED BY A ROBOT USING THE MAG PROCESS

**Stručni rad / Professional paper**

**Rad primljen / Paper received**

Septembar 2024.

**Rad prihvaćen / Paper accepted**

Januar 2025.

**Ključne reči:** S235JR, robotsko zavarivanje, ispitivanje zatezanjem, udarna žilavost

### Rezime

Cilj ovog rada je da se prikažu rezultati mehaničkih ispitivanja ugljeničnog konstrukcionog čelika S235JR i njegovih sučeono zavarenih spojeva koji su izvedeni na robotu AG postupkom. Za zavarivanje pripremljen je jedan par ploča dimenzija 200x500 mm, debljine 12 mm. Priprema ploča sastojala se iz laserskog sečenja i pripreme žleba za zavarivanje. Za zavarivanje, shodno debljini osnovnog materijala pripremljen je V žleb mašinskom obradom na CNC glodalici. Za zavarivanje je takođe pripremljena i posebna bakarna podloška. Kao dodatni materijal odabrana je elektrodna žica prečnika 1.2 mm, standardne oznake G42 4 C/M 3Si1 prema EN ISO 14341-A. Za usvojeni dodatni materijal odabrani su parametri zavarivanja korenog zavara i ostalih zavara popune. Po završetku zavarivanja sprovedena su ispitivanja bez razaranja (IBR) i to vizuelno ispitivanje, ispitivanje penetrantima i ispitivanje ultrazvukom. Ispitivanja su pokazala da je zavarivanje uspešno izvedeno. Po završetku zavarivanja iz osnovnog materijala i njegovih zavarenih spojeva, pripremljeni su odgovarajući uzorci i izvršena su ispitivanja zatezanjem i ispitivanja udarne žilavosti. Dobijeni rezultati su analizirani, a u radu je takođe data i ocena pogodnosti primene robotskog zavarivanja za ovaj tip osnovnog materijala i pripremljenu geometriju spoja (iz aspekta mehaničkih osobina i kvaliteta zavarenog spoja). Osim eksperimentalnih rezultata u radu su prikazani detaljno opisani postupci pripreme delova za zavarivanje, uzoraka za ispitivanje kao i samih ispitivanja sa i bez razaranja.

**Adresa autora / Author's address**

<sup>1</sup> Faculty of engineering, Sestre Janjić 6, 34000, Kragujevac, Srbija

**Email / ORCID ID**

<sup>a</sup> /0009-0008-6443-0014

<sup>b</sup> djordje.ivkovic@fink.rs / 0000-0002-5747-7876

<sup>c</sup> / 0000-0003-0326-0898

<sup>d</sup> / 0000-0001-5068-5560

<sup>e</sup> / 0000-0001-9362-7184

<sup>f</sup> / 0000-0003-3071-4728

<sup>g</sup> / 0009-0008-5300-5653

**Keywords:** : S235JR, robot welding, tensile testing, impact toughness

### Abstract

The aim of this paper is to present the results of mechanical testing of the carbon structural steel S235JR and its butt-welded joints, which were performed using a robot (MAG process). One pair of plates with dimensions 200x500 mm and a thickness of 12 mm was prepared for welding. The preparation involved laser cutting and groove preparation for welding. A V-groove was machined on a CNC milling machine, in accordance with the thickness of the base material. Additionally, a special copper backing strip was prepared for welding. The filler material selected was electrode wire with a diameter of 1.2 mm, designated G42 4 C/M 3Si1 according to EN ISO 14341-A. Welding parameters were selected for both the root weld and the filler welds based on the chosen filler material. After welding, non-destructive testing (NDT) was conducted, including visual inspection, penetrant testing, and ultrasonic testing. The tests confirmed that the welding was successfully performed. Upon completion of welding, samples were prepared from the base material and its welded joints and tensile and impact toughness tests were conducted. The obtained results were analyzed, and the paper also provides an assessment of the suitability of robotic welding for this type of base material and the prepared joint geometry (in terms of mechanical properties and weld quality). In addition to the experimental results, the paper presents detailed descriptions of the procedures for preparing parts for welding, testing samples, as well as the testing itself, both destructive and non-destructive.

Rad je u originalnom obliku objavljen u Zborniku radova sa 33. Savetovanja sa međunarodnim učešćem „Zavarivanje 2024“ održanog u Vrnjačkoj Banji, Srbija od 2. do 5. oktobra 2024. godine.



## 1. Uvod

Zavarivanje čelika, legure gvožđa i ugljenika, predstavlja složeni fizičko-metalurški proces u kojem dolazi do spajanja dva ili više predmeta. Kako bi se dobio kvalitetan zavareni spoj, potrebno je uložiti veliki napor i izvršiti temeljne pripreme, kako u pogledu izbora i pripreme šava, izbora dodatnog materijala i parametara zavarivanja, tako i izbora adekvatne tehnike zavarivanja prema tipu spoja i njeno pravilno izvođenje. Takođe, ovde treba naglasiti da dobri zavarivači u najvećem broju slučajeva nemaju problema sa pravilnim izborom tehnike i njenim izvođenjem. U savremenim industrijskim postrojenjima, zbog razvoja računara i elektrotehnike, sve češće se ljudski rad zamenjuje radom robota. Uzroci ove pojave su brojni, od kojih se ističu veća produktivnost robota kao i mogućnost robota da rade u otežanim uslovima, koji ne odgovaraju ljudima (visoke i niske temperature, toksične sredine i sl.).

Zavarivanje u ovom slučaju ne predstavlja izuzetak, a u poslednjih par godina postoje veliki naponi da se rad ljudi potisne radom robota. Potrebno je naglasiti da primena robotskog zavarivanja ima brojne prednosti (pravolinijsko vođenje, konstantna brzina zavarivanja, velika produktivnosti itd.), ali i nedostatke. Kao glavni nedostatak može se navesti to da robot za razliku od zavarivača, nema sopstveni vid te mu izostaje sposobnost vizuelnog praćenja procesa zavarivanja, donošenje zaključka o topljenju i mešanju materijala kao i korekcije putanje usled neadekvatno pripremljenog žleba. Ideja autora ovog rada je da proveri mehaničke osobine sučeono zavarenih spojeva dobijenih MAG zavarivanjem ploča od konstrukcionog čelika, pri čemu je zavarivanje izvedeno na robotu. [1, 2]

## 2. Eksperiment

### 2.1 Plan eksperimenta

U okviru eksperimentalnih ispitivanja koja se sprovode radi ocene mehaničkih osobina zavarenih spojeva čelika S235JR izvedena su ispitivanja na zatezanje osnovnog materijala i zavarenih spojeva, kao i ispitivanje udarne žilavosti osnovnog materijala na sobnim i sniženim temperaturama kao i nekih karakterističnih zona samog zavarenog spoja takođe na sobnim i sniženim temperaturama.

### 2.2 Priprema

Za potrebe sprovođenja eksperimentalnih ispitivanja neophodno je izvršiti temeljne pripreme. U pripremnom procesu spremljen je jedan par ploča dimenzija 200x500 mm, debljine 12 mm, od čelika S235JR. Hemijski sastav i mehaničke osobine čelika prikazane u tabelama 1 i 2. Na osnovu sadržaja ugljenika kod ovog čelika može se zaključiti da pripada grupi zavarljivih čelika tj. može se uspešno zavariti bez prethodnog predgrevanja i naknadne termičke obrade.

Priprema ploča podrazumevala je seču ploča na laseru i njihovu mašinsku obradu kako bi se dobio žleb odgovarajuće geometrije. U ovom slučaju pripremljen je tzv V-žleb, s obzirom na debljinu ploča koje treba zavariti. Budući da je pripremljene ploče trebalo sučeono zavariti, pripremljena je i tzv. podložna ploča od bakra. Njena uloga je da omogući dobijanje korena odgovarajućih karakteristika. Njene dimenzije su 60x10 mm dužine 520 mm. Na slici 1 prikazan je process pripreme ploča i podložne ploče.

**Tabela 1.** Hemijski sastav čelika S235JR prema EN10025-2 [3]

**Table 1.** Chemical composition of steel S235JR according to EN 10025-2 [3]

Hemijski element	C	Mn	P	S	N	Cu
Hemijski sastav, (mas. %)	max 0.2	max 1.4	max 0.04	max 0.04	max 0.012	max 0.55

**Tabela 2.** Mehaničke osobine čelika S235JR prema EN10025-2 [3]

**Table 2.** Mechanical properties of steel S235JR according to EN 10025-2 [3]

Mehaničke karakteristike	ReH, MPa	Rm, MPa	A, %	KV, J (+20°C)
	min 235	360-510	17	min 27



a)



b)

**Slika 1.** Mašinska obrada ploča za zavarivanje (a) podložne bakarne ploče (b)

**Figure 1.** Machining of plates for welding (a) backing copper plates (b)

### 2.3 Izbor dodatnog materijala i parametara za zavarivanje

Po završetku mašinske obrade, usledio je odabir odgovarajućeg dodatnog materijala. Budući da je reč o MAG zavarivanju, dodatni materijal je elektrodna žica.

U ovom slučaju odabrana je elektrodna žica proizvođača Elektroda Zagreb d. d. komercijalne oznake SG-2 tj. standardne oznake prema EN ISO 14341-A: G 42 4 C/M 3Si1. prečnika  $d = 1.2$  mm. Hemijski sastav elektrodne žice, kao i njene mehaničke osobine prikazane su u tabelama 3 i 4.

**Tabela 3.** Hemijski sastav elektrodne žice SG-2 [4]

**Tabela 3.** Chemical composition of filler material SG-2 [4]

Hemijski sastav, mas. %	C	Mn	Si	Cu
Oznaka žice prema EN ISO 14341-A	0.06-0.13	1.4-1.6	0.7-1.0	$\leq 0.3$

**Tabela 4.** Mehaničke karakteristike elektrodne žice SG-2 [4]

**Table 4.** Mechanical properties of filler material SG-2 [4]

Mehaničke karakteristike	$R_{eH}$ , MPa	$R_m$ , MPa	A, %	KV (-20°C), J
Oznaka žice prema EN ISO 14341-A	min 430	500-640	min 22	min 47

Za odabrani dodatni materijal, njegov prečnik i tip spoja definisani su parametri zavarivanja koji su prikazani u tabeli 5. Potrebno je naglasiti da su

definisani posebni parametri za prvi/koreni prolaz i za ostale prolaze popune.

**Tabela 5.** Parametri zavarivanja

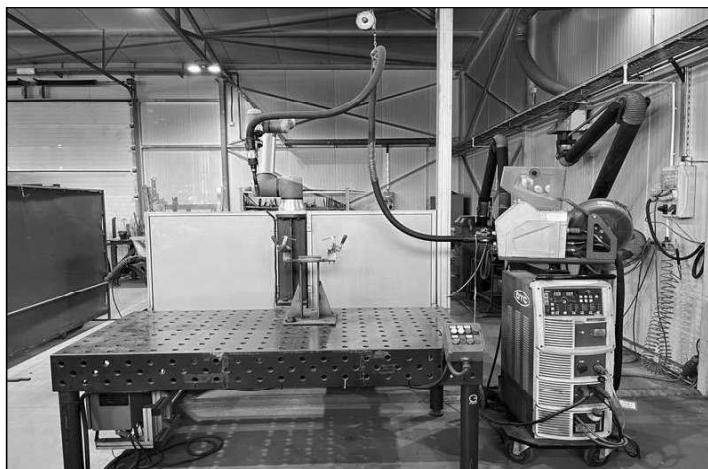
**Table 5.** Welding parameters

Parametri zavarivanja	I, A	U, V	$v_z$ , cm/s	$Q_{gas}$ , l/min	Zaštitni gas	$q_l$ , J/cm
Prvi prolaz	170	23	0.4	14	M21	7820
Ostali prolazi	310	27	0.7	14	M21	9565



## 2.4 Oprema za zavarivanje

Kada su definisani parametri zavarivanja pristupilo se postavljanju čeličnih ploča i bakarne podloške na radni sto robota. Kompletно radno mesto prikazano je na slici 2.



**Slika 2.** Prikaz radnog mesta za robotsko zavarivanje

**Figure 2.** Workplace for robotic welding

Radno mesto se sastoji iz tri celine:

1. Robotske ruke sa zavarivačkim pištoljem,
2. Jedinice za zavarivanje i
3. Radnog stola.

Robotska ruka nosi oznaku OTC FD-V8L japanskog proizvođača OTV čije su tehničke karakteristike prikazane u tabeli 6. Jedinica za zavarivanje je proizvođača DAIHEN VARSTROJ oznake WB-P500L, čije su tehničke karakteristike prikazane na slici 3.

**Tabela 6.** Opšte karakteristike robota za zavarivanje [5]

**Table 6.** Characteristics of welding robot [5]

Karakteristike robota OTC FD-V8	
Broj stepeni slobode	6
Težina	8 kg
Ponovljivost	$\pm 0.08$ mm
Snaga	5000 W



**Slika 3.** Tehničke karakteristike uređaja za zavarivanje

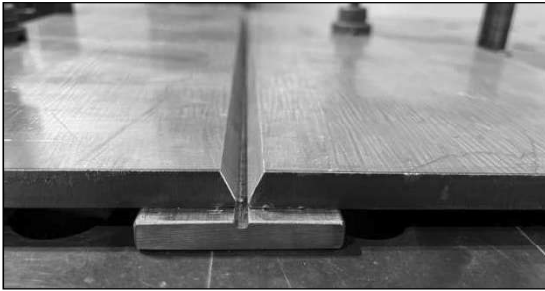
**Table 3.** Specifications of welding device



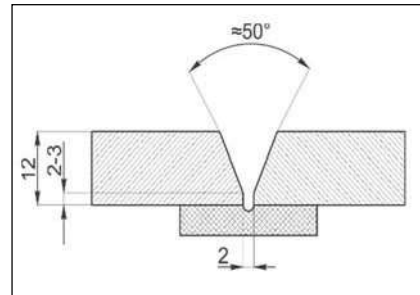
## 2.5 Zavarivanje i ispitivanje metodama bez razaranja

Na prikazani radni sto izvršeno je postavljanje ploča za zavarivanje kao i postavljanje bakarne podložne ploče. Kada je izvršeno postavljanje i odgovarajuće centriranje elemenata spoja, celokupni sistem je stegnut odgovarajućim pritezačima kako bi se onemogućilo pomeranje u toku zavarivanja.

Pritezanjem svih elemenata dobijen je šav prikazan na slici 4 pod a), a njegove geometrijske karakteristike prikazane su na slici 4 pod b). Posle stezanja elemenata, izvršeno je postavljanje početnog položaja zavarivačkog pištolja i programiranje putanje kretanja. Kada je putanja isprobana, zadata je realna brzina kretanja i izvršena je proba kretanja robota.



a)



b)

**Slika 4.** Prikaz dobijenog žleba posle učvršćivanja elemenata (a) geometrijske karakteristike žleba (b)

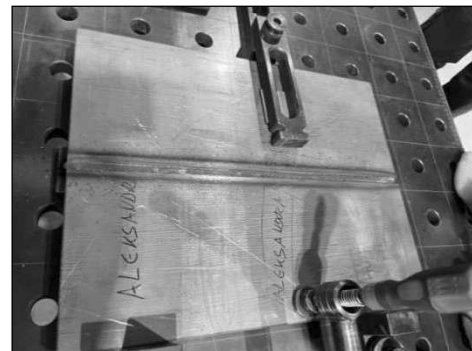
**Figure 4.** Illustration of the groove (a) groove geometry (b)

Budući da se na testu nije bilo većih problema, započeto je višeprolazno zavarivanje. Zavarivanje je izvršeno a na slici 5 prikazana je progresivna popuna V-žleba.

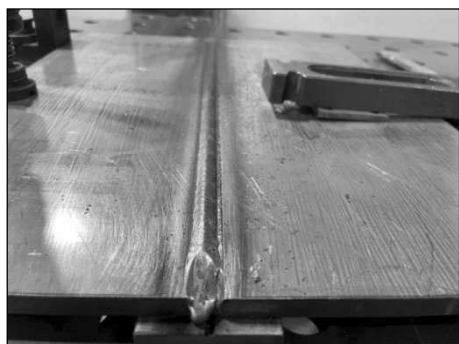
Prva dva prolaza izvedena su tako da se zavarivački pištolj kretao po osi žleba a naneti su direktno jedan iznad drugog. Treći prolaz je blago izmešten u levu stranu a potom je četvrti prolaz nanet pored njega.



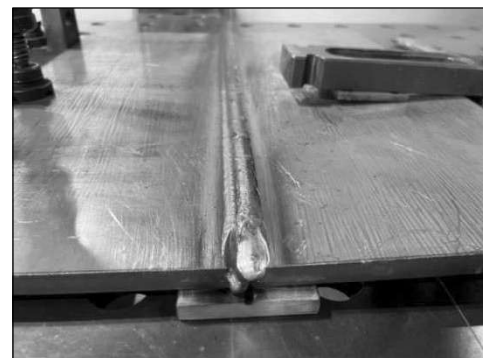
Prvi prolaz



Drugi prolaz



Treći prolaz



Četvrti prolaz

**Slika 5.** Prikaz postupka popune šava višeprolaznim zavarivanjem

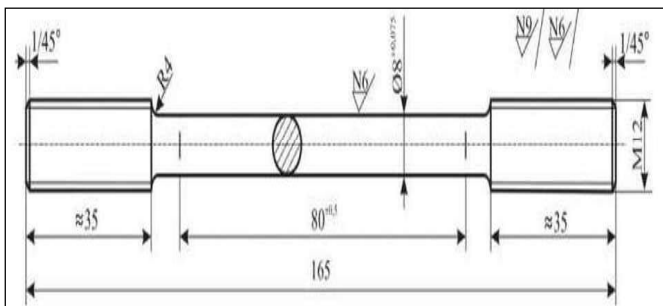
**Figure 5.** Illustration of filling procedure in multi-pass welding



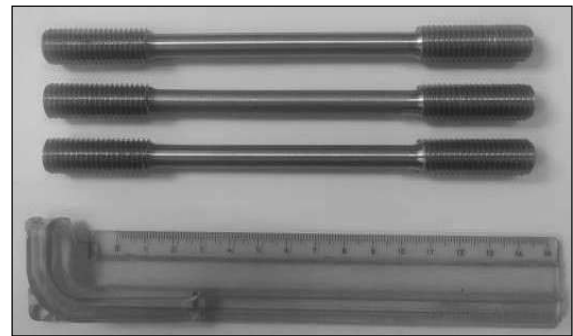
Zbog unete toplote tokom zavarivanja zavarena ploča se deformisala i izgubila je ravnost, te se odmah posle zavarivanja, dok se ploče još uvek nisu ohladile ispravile na presi kako bi bile što ravnije. Posle ispravljanja usledilo je hlađenje i kontrola metodama ispitivanja bez razaranja. U konkretnom slučaju sprovedena su ispitivanja penetrantnim tečnostima i ultrazvukom. Obe metode nisu pokazale prisustvo nedozvoljenih grešaka te se pristupilo daljoj pripremi uzoraka za ispitivanje.

## 2.6 Ispitivanje metodama sa razaranjem

Za ispitivanje zatezanjem iz zavarenih ploča pripremljeni su cilindrični uzorci prečnika  $d=8\text{ mm}$ , merne dužine  $L_0=80\text{ mm}$  (slika 6). Ispitivanje na zatezanje izvršeno je na univerzalnoj mašini za ispitivanje proizvođača ZWICK ROELL Z/100 (slika 7), brzina kretanja čeljusti pri ispitivanju je bila  $10\text{ mm/min}$ . Ispitivanje udarne žilavosti izvršeno je metodom po Šarpiju I pripremljeni su standardni uzorci deimenzija  $10\times 10\text{ mm}$ , sa za U- zarezom dubine  $2\text{ mm}$  (slika 8).



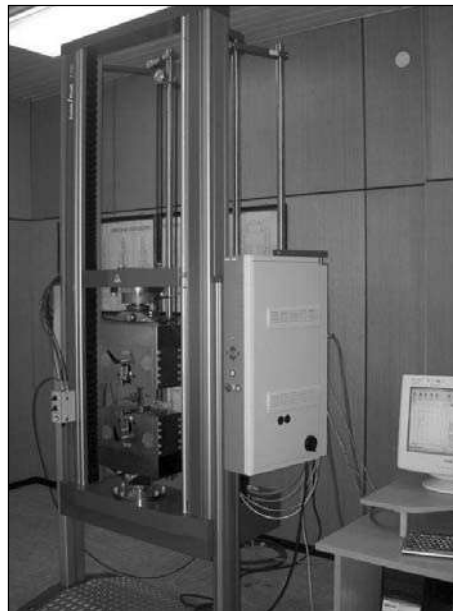
a)



b)

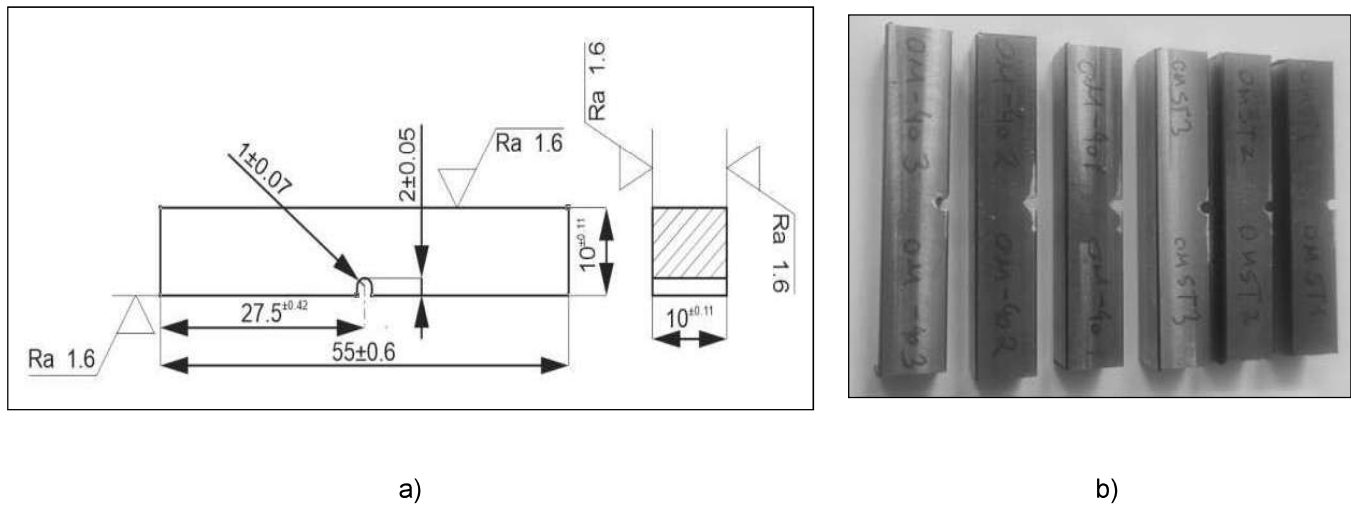
**Slika 6.** Prikaz uzoraka za zatezanje, shematski (a), realno pripremljeni (b) [6, 7]

**Figure 6.** Illustration of tensile testing specimens, schematic (a), after machining (b) [6,7]



**Slika 7.** Prikaz univerzalne mašine za ispitivanje ZWICK ROELL Z/100

**Figure 7.** Universal tensile testing machine ZWICK ROELL Z/100



**Slika 8.** Prikaz uzoraka za ispitivanje po Šarpiju, shematski (a), realno pripremljeni (b)

**Figure 8.** Illustration of Charpy specimens, schematic (a), after machining (b)

### 3. Rezultati i diskusija

#### 3.1 Ispitivanje zatezanjem

Rezultati ispitivanja zatezanjem uzoraka iz osnovnog materijala i zavarenih spojeva prikazani su u tabeli 7. Dijagrami zatezanja prikazani su na slici 9.

Rezultati ispitivanja ukazuju na to da je napon tečenja osnovnog materijala približno jednak naponu tečenja uzoraka iradenih iz zavarene ploče.

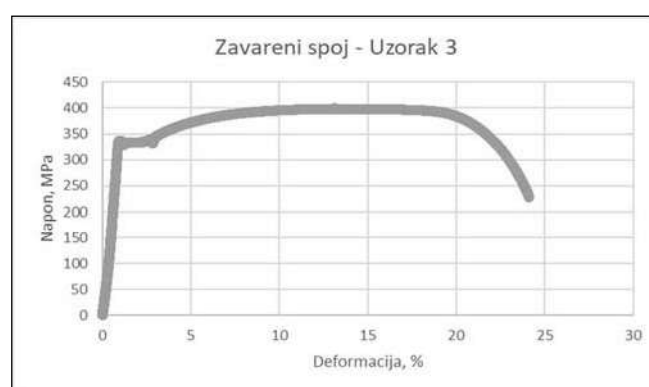
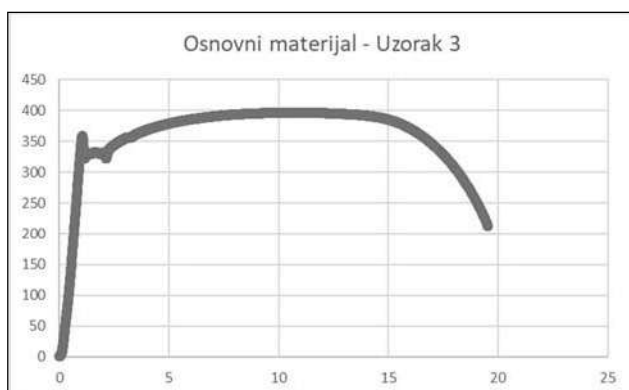
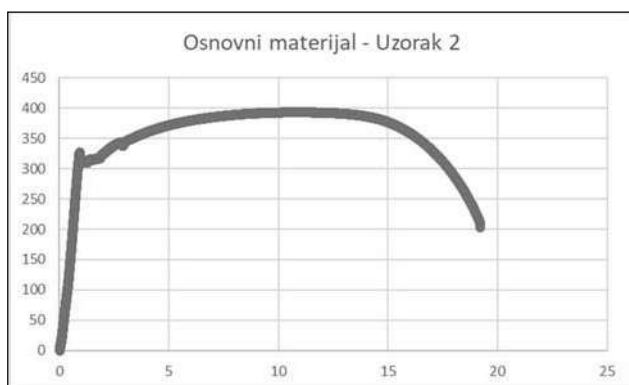
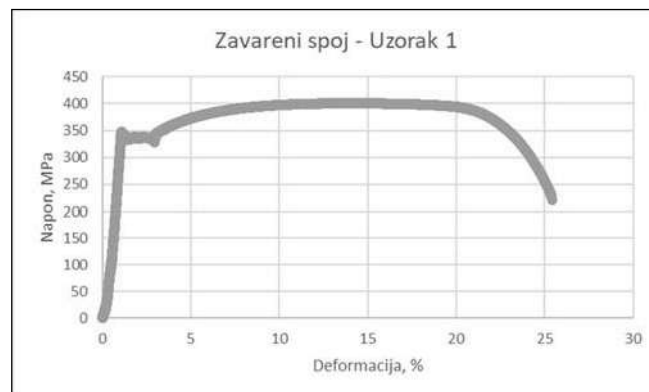
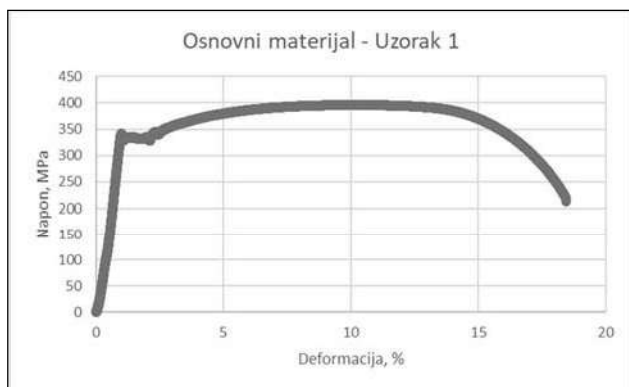
Osim što uzorci iz zavarenih spojeva imaju veći napon tečenja, takođe imaju u veću vrednost zatezne jačine kao i veće izduženje i kontrakciju.

Dobijeni rezultati su očekivani s obzirom na to kakve su vrednosti predočene u tabeli 4, gde se jasno vidi da dodatni materijal ima veće vrednosti izduženja i kontrakcije. Pad jačine zavarenog spoja u odnosu na dodatni materijal predstavlja posledicu mešanja dodatnog materijala sa slabijom osnovnim materijalom.

**Tabela 7.** Rezultati ispitivanja zatezanjem

**Table 7.** Tensile testing results

Uzorci		$R_{eH}$ , MPa	$R_m$ , MPa	A, %	Z, %
Osnovni materijal	1	334	396	17.68	78.03
	2	311	393	18.54	75.62
	3	327	396	18.81	78.61
Zavareni spoj	1	335	400	24.52	75-62
	2	330	398	23.44	74.37
	3	333	400	24.01	74.37



**Slika 9.** Prikaz dijagrama zatezanja dobijenih ispitivanjem zatezanjem

**Figure 9.** Stress strain curves obtained during tensile test

### 3.2 Ispitivanje udarne žilavosti

Dobijeni rezultati ispitivanja udarne žilavosti osnovnog materijala i zavarenog spoja na sobnim i sniženim temperaturama, metodom po Šarpiju prikazani su u tabeli 8. Osnovni materijal pokazuje veliku žilavost na sobnim temperaturama, dok se na sniženim temperaturama uočava izuzetan pad udarne žilavosti. Ova pojava je očekivana s obzirom na samu kristalnu rešetku ovog čelika (A2) koju karakteriše izraženi pad žilavosti sa sniženjem temperature.

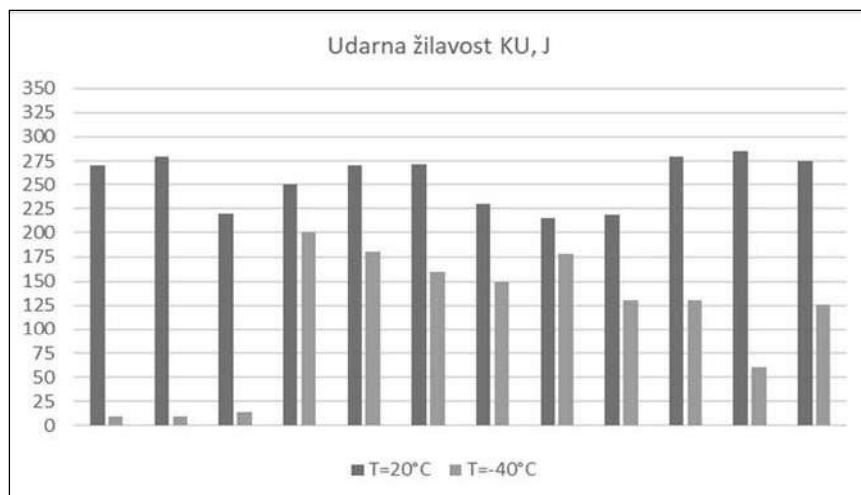
Kod zavarenih spojeva može se uočiti uobičajeni trend da sa sniženjem temperature u svim zonama zavarenog spoja dolazi do pada udarne žilavosti kao i do prelaska iz žilavog u krti lom. Poređenjem udarne žilavosti osnovnog materijala sa žilavošću različitih zona u zavarenom spoju zaključuje se da su vrednosti bliske iako. Na ispitanim uzorcima sa sniženjem temperature uočava se pad udarne žilavosti 20%-50% (Slika 10), ali je u svim slučajevima u zavarenom spoju ispoštovan kriterijum da je udarna žilavosti veća od 27 J.



**Tabela 8.** Rezultati ispitivanja udarne žilavosti osnovnog materijala i zavarenog spoja

**Table 8.** Toughness results for base metal and welded joint as well

Lokacija zareza		Osnovni materijal		Metal šava		Koren		ZUT	
		T=20°C	T=-40°C	T=20°C	T=-40°C	T=20°C	T=-40°C	T=20°C	T=-40°C
Uzorak 1	KU, J	270	10	250	200	230	150	280	130
Uzorak 2		280	9	270	180	215	178	285	60
Uzorak 3		220	14	272	160	219	130	275	126



**Slika 10.** Histogramski prikaz rezultata udarne žilavosti

**Figure 10.** Histogram of impact toughness results

#### 4. Zaključak

U savremenoj industriji primena robota u svim industrijskim granama je sve veća. Zavarivanje kao jedan poseban segment u industriji takođe beleži porast upotrebe robota. Razlozi ovome su brojni, počev od veće produktivnosti, konstantnih parametara i sl. Uprkos brojnim prednostima upotreba robota ima i svoje nedostatke. Cilj ovog rada je bio da se provere mehaničke osobine zavara dobijenog robotskim zavarivanjem. U tu svrhu pripremljene su dve ploče dimenzija 200x500 mm debljine 12 mm od čelika S235JR. Kada je završena priprema pristupilo se višeprolaznom zavarivanju a potom i kontroli zavarenih ploča. Iz zavarenih ploča pripremljeni su uzorci za zatezanje i udarnu žilavost. Sprovedena ispitivanja i dobijeni rezultati pokazuju da pravilnim odabirom dodatnog materijala i parametara zavarivanja, mehaničke karakteristike zavarenog spoja mogu biti približno jednaka i slična svojstvima osnovnog materijala.

#### 4. Conclusion

In modern industry, application of robots is evergrowing. Welding as one of the important segments in industry, also records an increase in the implementation of robots. Higher productivity and ability to maintain welding parameters within narrow ranges are the main reasons for implementation of robots in welding. Despite numerous advantages, the use of robots also has its disadvantages. The aim of this work was to determine mechanical properties of the welded joint obtained by robotic welding. For this purpose, two 200x500 mm 12 mm thick S235JR steel plates were prepared. When the preparation was completed, multi-pass welding was started. Welded joints were tested. Tensile and impact strength samples were prepared from the welded plates. The conducted tests and the obtained results show that with the correct selection of additional material and welding parameters, the mechanical characteristics of the welded joint can be approximately equal and similar to the properties of the base material.



## Zahvalnica

Ovim putem, autori ovog rada izražavaju veliku zahvalnost preduzeću PROMEK D.O.O iz Velike Plane, koja je najvećim delom omogućila sprovođenje ovog eksperimenta. Preduzeće je autorima rada stavilo na raspolaganje celokupan kadar, resurse i raspoložive osnovne i dodatne materijale za zavarivanje kao i kompletan stručni kadar.

## References / Literatura

[1] M. Jovanović, V. Lazić, D. Arsić, (2017), Nauka o materijalima 1, Univezitet u Kragujevcu, Fakultet inženjerskih nauka, Univerzitetski udžbenik, Kragujevac

[2] M. Jovanović, V. Lazić, (2015), Tehnologija livenja i zavarivanja, Univezitet u Kragujevcu, Fakultet inženjerskih nauka, Univerzitetski udžbenik, Kragujevac,.

[3][https://www.steelnumber.com/en/steel\\_composition\\_eu.php?name\\_id=4](https://www.steelnumber.com/en/steel_composition_eu.php?name_id=4), (2024), pristupljeno 26.08.2024. u 18:45

[4] <https://ezg.hr/en/products/wires/ez-sg-2>, (2024), pristupljeno 26.08.2024. u 19:15

## Acknowledgment

The authors of this paper express their gratitude to the company PROMEK D.O.O. from Velika Plana, which for the most part enabled the implementation of this experiment. The company made the entire staff, resources and available basic and additional materials for welding available to the authors of the paper, as well as the complete professional staff.

[5] <https://en.oj-otc.com/aspcms/product/E-FDV8L.html>,(2024), pristupljeno 05.09.2024. u 11:13

[6] M. Jovanović, V. Lazić, D. Arsić, M. Tonic, (2024), Nauka o materijalima 2-Ispitivanje materijala, osnovni univerzitetski udžbenik, Fakultet inženjerskih nauka Univerziteta u Kragujevcu, Kragujevac, ISBN 978-86-6335-110-3

[7] M. Jovanović, V. Lazić, D. Arsić, M. Tonic, Nauka o materijalima 3-Ispitivanje zavarenih spojeva i odlivaka, osnovni univerzitetski udžbenik, Fakultet inženjerskih nauka Univerziteta u Kragujevcu, Kragujevac, ISBN 978-86-6335-111-0, 2024.

**Internacionalni inženjeri zavarivanja (IWE) / Evropski inženjeri zavarivanja (EWE);  
Internacionalni tehnolozi zavarivanja (IWT) / Evropski tehnolozi zavarivanja (EWT);  
Internacionalni inspektori zavarivanja (IWI-C)**

**kojima je diplome izdao DUZS-CertPers mogu javno da prikažu nivo kvalifikacije na relevantnim dokumentima korišćenjem IIW/EFW pečata izdatim od strane DUZS-CertPers**



Na zahtev kandidata koji imaju IWE / IWT / IWI-C diplome izdate od strane DUZS-CertPers-a, DUZS-CertPers može izdati i IIW pečate (izdaju se na osnovu IIW diploma). Takođe, na zahtev kandidata koji imaju IWE ili IWT diplome izdate od strane DUZS-CertPers-a, DUZS-CertPers može izdati i evropske ekvivalentne diplome EWE/EWT i EWF pečat (izdaje se na osnovu EWF diplome). **Ukoliko ste zainteresovani za izdavanje EWF diplome/pečata ili IIW pečata, ZAHTEV(E) je potrebno popuniti i dostaviti sekretarijatu DUZS-CertPers – a.** Zahteve za izdavanje pečata možete preuzeti na sajtu DUZS: [www.duzs.org.rs](http://www.duzs.org.rs) tj. putem sledećih linkova:

[http://duzs0011.mypanel.rs/2016/wp-content/uploads/2017/05/Zahtev-za-izdavanje-IIW-pecata\\_IWE-IWT-IWI-C.pdf](http://duzs0011.mypanel.rs/2016/wp-content/uploads/2017/05/Zahtev-za-izdavanje-IIW-pecata_IWE-IWT-IWI-C.pdf)

[http://duzs0011.mypanel.rs/2016/wp-content/uploads/2017/05/Zahtev-za-dobijanje-EWF-diplome\\_pecata.pdf](http://duzs0011.mypanel.rs/2016/wp-content/uploads/2017/05/Zahtev-za-dobijanje-EWF-diplome_pecata.pdf)

Informacije:

+ 381 (11) 2420-652

[duzs011@gmail.com](mailto:duzs011@gmail.com)

