



PROGRAM

**31. SAVETOVANJE SA MEĐUNARODNIM UČEŠĆEM
ZAVARIVANJE 2020**

*13-16. oktobar 2021.
Hotel Aquastar Danube, Kladovo*

ORGANIZATOR SAVETOVANJA



member of



Društvo za unapređivanje zavarivanja-DUZS

POKROVITELJ



Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja
Republike Srbije

VELIKI SPONZOR I SPONZOR USBa



INDUSTRIJSKI INŽENJERING

www.ici.co.rs

VELIKI SPONZORI



CCC ENGINEERING

www.cccengineering.rs



ELIMP d.o.o.

www.elimp.rs

LORCH



GALEB

galeb.com



NEMINIK

neminik.co.rs

SPONZOR TORBE



SVV Praha

SPONZOR ID TRAČICE



INŽENJERING

Poštovane kolegice i kolege,
Dragi članovi zavarivačke zajednice,

31. Savetovanje ZAVARIVANJE 2020 biće održano uz poštovanje svih epidemioloških zaštitnih mera.

Ne pamtimo da je organizacija bilo kakve ili bilo koje aktivnosti u vezi sa unapređivanjem zavarivanja u Srbiji bila praćena sa toliko teškoća i nezivesnosti kao ovo, tradicionalno i redovno 31. Savetovanje ZAVARIVANJE 2020.

Da tačno ste videli, ZAVARIVANJE 2020 a održava se 2021?

Razlog za to je itekako poznat, pandemija izazvana virusom COVID 19. Biće uskoro dve godine kako se sve na globalnom nivou odvija u senci tog nevidljivog neprijatelja, te pošasti...

Šteta je nemerljiva, od ljudskih života, koji nemaju cenu, preko ekonomsko-finansijske, do sociološke i socijalno – emotivne.

Mnoge drage osobe smo izgubili u toj borbi, nenadoknadive gubitke smo pretrpeli, i to će nas pratiti do kraja naših života, ali i zbog toga a i u ime njih smo odlučili da je potrebno da nastavimo da gajimo ono je nama iz zavarivačke zajednice važno, a to je naš spoj, naša neraskidiva veza.

Nemogućnost druženja je svima nama sigurno teško pala, jer je osnova da ZAVARIVANJE SPAJA.

Zato smo, možda tvrdoglavo, odlučili da se suprostavimo pandemiji, i da organizujemo ovaj događaj. Ne toliko sa željom da pokažemo ko je i koliko napredovao u oblasti zavarivanja, ne toliko da razmenimo iskustva i vidimo ko je šta uradio, koliko da se sretne, da pokažemo da se i dalje držimo jedni drugih neraskidivo kao zavareni spoj.

Imamo 26 radova podeljenih u 4 tematske celine: korisne primere iz prakse, razna rešenja problema, pred nama su i radovi iz modeliranja procesa, proračuna napona, pregled stanja u pojedinim sferama zavarivanja, sve u svemu - za svakoga ponešto.

I pre početka savetovanja možemo da zaključimo da smo uspeli, i stručno, ali važnije, dokazali smo još jednom da ZAVARIVANJE SPAJA.

*Organizacioni i naučni odbor 31. Savetovanja
ZAVARIVANJE 2020*

DRUŠTVO ZA UNAPREĐIVANJE ZAVARIVANJA U SRBIJI – DUZS, član *European Federation for Welding, Joining and Cutting* organizuje od 13. do 16. oktobra 2021. godine Savetovanje **ZAVARIVANJE 2020** u Kladovu, u hotelu Aquastar Danube.

Savetovanje sa međunarodnim učešćem ZAVARIVANJE održava se svake dve godine i predstavlja priliku za naučnike, inženjere, tehničare, zavarivače, dobavljače i korisnike da se sastanu i podele svoje iskustvo, ideje, informacije i da prošire postojeće znanje.

TEMATSKE CELINE

(1) KONVENCIONALNI I NEKONVENCIONALNI POSTUPCI ZAVARIVANJA

(2) OSNOVNI, DODATNI I POMOĆNI MATERIJALI

(3) INTEGRITET KONSTRUKCIJA I OSIGURANJE KVALITETA

(4) TEHNIČKA REGULATIVA, OBRAZOVANJE, EKOLOGIJA I ZAŠTITA

ZVANIČAN JEZIK

Zvanični jezici Savetovanja su srpski i engleski jezik.

NAUČNO-STRUČNI (PROGRAMSKI) ODBOR

Dr Vencislav Grabulov, dipl.ing. – naučni savetnik, Institut za ispitivanje materijala, Beograd – **predsednik Odbora**

Dr Zoran Odanović, dipl.ing. – naučni savetnik u penziji – **potpredsednik Odbora**

Prof. dr Aleksandar Sedmak, dipl.ing. – profesor emeritus, direktor Inovacionog centra Mašinskog fakulteta u Beogradu

Prof. dr Nenad Radović, dipl.ing. – redovni profesor Tehnološko-metalurškog fakulteta u Beogradu

Prof. dr Sebastijan Baloš, dipl.ing. – redovni profesor Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu

Prof. dr Dragan Milčić, dipl.ing. – redovni profesor Mašinskog fakulteta u Nišu

Prof. dr Radica M. Prokić Cvetković, dipl.ing. - redovni profesor Mašinskog fakulteta u Beogradu

Prof. dr Vukić Lazić, dipl.ing. – redovni profesor Fakulteta inženjerskih nauka Univerziteta u Kragujevcu

Dr Zijah Burzić, dipl.ing. – naučni savetnik, Vojnotehnički institut, Beograd

ORGANIZACIONI ODBOR SAVETOVANJA „ZAVARIVANJE 2020“

Branislav Lukić – Institut za zaštitu na radu, Novi Sad – **predsednik Odbora**

Dr Vencislav Grabulov – IMS, Beograd

Jovica Stevanović – JP EPS – Ogranak TENT Beograd - Obrenovac

Milan Prokolab – Institut GOŠA, Beograd

Marija Kovjanić – Utva-Milan Premasunac, Kačarevo

Vesna Jović – DUZS, Beograd

Marko Popović – BBN Congress Management, Beograd

PRELIMINARNI RASPORED RADA

Sreda, 13. oktobar 2021.

16:00	Registracija učesnika
18:30	Koktel dobrodošlice
19:00- 21:30	Pansionska večera

Četvrtak, 14. oktobar 2021.

09:00	Registracija učesnika
10:00-10:30	Otvaranje Savetovanja Obraćanje državnog sekretara u Ministarstvu prosvete, nauke i tehnološkog razvoja prof. dr Marijana Dukić Mijatović
10:30-11:30	Prezentacije radova Tema 1 - KONVENCIONALNI I NEKONVENCIONALNI POSTUPCI ZAVARIVANJA
11:30-11:45	PREZENTACIJA SPONZORA - ICI DOO BEOGRAD
11:45-12:15	Kafe pauza
12:15-13:15	Prezentacije radova Tema 1 - KONVENCIONALNI I NEKONVENCIONALNI POSTUPCI ZAVARIVANJA
13:15-13:30	PREZENTACIJA SPONZORA - CCC INDUSTRIAL ENGINEERING
14:00	Izlet brodom (ručak uključen) - Krstarenje Đerdapskom klisurom i obilazak HE Đerdap
19:00- 21:30	Pansionska večera

Petak, 15. oktobar 2021.

09:00-09:45	Prezentacije radova Tema 1 - KONVENCIONALNI I NEKONVENCIONALNI POSTUPCI ZAVARIVANJA
09:45-10:00	PREZENTACIJE SPONZORA – NEMINIK
10:00-10:45	Tema 1 - KONVENCIONALNI I NEKONVENCIONALNI POSTUPCI ZAVARIVANJA
10:45-11:00	PREZENTACIJE SPONZORA - GALEB ELECTRONICS
11:00-11:30	Kafe pauza
11:30-12:45	Prezentacije radova Tema 2 - OSNOVNI, DODATNI I POMOĆNI MATERIJALI ZA ZAVARIVANJE
12:45-13:00	PREZENTACIJE SPONZORA - ELIMP
13:00-15:00	Ručak
15:00-16:15	Prezentacije radova Tema 3 - INTEGRITET KONSTRUKCIJA I OSIGURANJE KVALITETA
16:15-16:45	Kafe pauza
16:45-17:30	Prezentacije radova Tema 4 - TEHNIČKA REGULATIVA, OBRAZOVANJE, EKOLOGIJA I ZAŠTITA
20:00-01:00	Svečana večera

Subota, 16. oktobar 2021.

10:00-11:00	Zatvaranje Savetovanja, diskusija i zaključci
12:00	Fakultativni izlet – Lepenski vir i Golubac tvrđava

PREZENTACIJE RADOVA

Maksimalno trajanje prezentacija je **15 minuta**

Četvrtak, 14. oktobar 2021.

10:30-11:30 **Tema 1** - KONVENCIONALNI I NEKONVENCIONALNI POSTUPCI ZAVARIVANJA

1.1. ZAVARIVANJE, KONTROLA I POPRAVCI MEMBRANSKIH ZAVARA

WELDING AND REPAIR OF MEMBRANE WELDS

Mijat Samardžić, Tihomir Marsenić, Arijan Herceg, Dejan Marić, Božo Despotović, Hrvatska

1.2. KARAKTERIZACIJA ZAVARENIH SPOJEVA SA DELIMIČNOM PENETRACIJOM NA KONSTRUKCIONOM ČELIKU S355N

CHARACTERIZATION OF WELDED JOINTS WITH PARTIAL PENETRATION ON S355N STRUCTURAL STEEL

Dragan Milčić, Dragan Mitić, Nenad Radović, Miodrag Milčić, Aleksija Đurić

1.3. STUDIJA ZAVARIVANJA SUČEONIH I UGAONIH SPOJEVA KORIŠĆENJEM POSTUPKA FSW

STUDY OF WELDING OF BUTT AND CORNER JOINTS USING THE FSW METHOD

Nikola Šibalić, Darko Bajić, Marko Mumović, Crna Gora

1.4. UTICAJ PARAMETARA ZAVARIVANJA NA KARAKTERISTIKE I MOGUĆNOST HLADNOG VALJANJA ZAVARENOG SPOJA LEGURE ALUMINIJUMA 5083 DOBIJENOG POSTUPKOM ZAVARIVANJA TRENJEM ALATOM

INFLUENCE OF WELDING PARAMETERS ON JOINT PROPERTIES AND POSSIBILITY OF POST-WELD COLD-ROLLING OF FRICTION STIR WELDED ALUMINUM ALLOY 5083

Maja Mladenović, Jovana Mandić, Dragomir Glišić, Igor Radisavljević, Nada Ilić, Srbija

12:15-13:15 **Tema 1** - KONVENCIONALNI I NEKONVENCIONALNI POSTUPCI ZAVARIVANJA

1.5. UTICAJ PARAMETARA ZAVARIVANJA NA MEHANIČKE OSOBINE ZAVARENIH SPOJEVA KOD PERKUSIONOG KONDENZATORSKOG ZAVARIVANJA

INFLUENCE OF WELDING PARAMETERS ON MECHANICAL PROPERTIES OF WELDED JOINT AT CAPACITY DISCHARGE WELDING PROCESS

Edin Džih, Sead Pašić, Bosna i Hercegovina

1.6. TEHNOLOGIJA ZAVARIVANJA ČELIČNOG LIVA G18CrMo4 + QT SA KONSTRUKCIONIM ČELIKOM S355J2 + N

WELDING TECHNOLOGY OF STEEL CAST G18CrMo4 + QT WITH STRUCTURAL STEEL S355J2 + N

Dragoslav Dobraš, Milisav Marković, Slaviša Savić, Bosna i Hercegovina

1.7. VIŠE KOMPONENTNE GASNE MEŠAVINE ZA LUČNO ZAVARIVANJE KONSTRUKCIJSKIH I SPECIALNIH ČELIKA I NJIHOV UTICAJ NA KOLIČINU I HEMIJSKI SASTAV DIMNIH GASOVA

MULTI-COMPONENT GAS MIXTURES FOR CONSTRUCTION AND SPECIAL STEEL ARC WELDING AND INFLUENCE ON FFR (FUME FORMATION RATE)

Edvard Bjelajac, Andrej Skumavc, Tomaž Vuherer, Slovenija

1.8. HIBRIDNO LASERSKO ELEKTROLUČNO ZAVARIVANJE – PREGLED LITERATURE

HYBRID LASER ARC WELDING – STATE-OF-ART

Martin Petreski, Dobro Runchev, Gligorche Vrtanoski, Republika Severna Makedonija

Petak, 15. oktobar 2021.

09:00-09:45 **Tema 1** - KONVENCIONALNI I NEKONVENCIONALNI POSTUPCI ZAVARIVANJA

1.9. UTICAJ TERMIČKE OBRADJE NA MEHANIČKA SVOJSTVA NAVAREN OG SPOJA NA ČELIČNOM LIVU G24Mn6

INFLUENCE OF HEAT TREATMENT ON MECHANICAL PROPERTIES OF SURFACE WELD ON STEEL CASTING G24Mn6

Milislav Marković, Dragoslav Dobraš, Slaviša Savić, Jovica Ilić, Bosna i Hercegovina

1.10. PRISTUP ZA ODREĐIVANJE TEHNOLOGIJE REPERATURN OG ZAVARIVANJA ZUPČANIK A KRUŽNOG KRETANJA BAGERA EŠ 10/70

APPROACH FOR DETERMINATION OF TECHNOLOGY FOR REPAIR WELDING OF EXCAVATOR GEARS FOR CIRCULAR MOTION EŠ 10/70

Sead Avdić, Namik Džibrić, Azur Mandžukić, Bosna i Hercegovina

1.11. TEORIJSKO-EKSPERIMENTANA OCENA ZAVARLJIVOSTI RAZNIH TIPOVA NAVARENIH ČELIKA
THEORETICAL-EXPERIMENTAL ESTIMATION OF WELDABILITY OF DIFFERENT TYPES OF STEELS BY HARD FACING

Marjan Ilić, Đorđe Ivković, Vukić Lazić, Dušan Arsić, Srbislav Aleksandrović, Miodrag Arsić, Srbija

10:00-10:45 **Tema 1** - KONVENCIONALNI I NEKONVENCIONALNI POSTUPCI ZAVARIVANJA

1.12. ANALIZA MAG POSTUPKA ZAVARIVANJA TRANSFORMATORSKOG LIMA I KONSTRUKCION OG ČELIKA

MAG WELDING OF ELECTRICAL STEEL AND STRUCTURAL STEEL

Dragan Mitić, Dragan Milčić, Miodrag Milčić, Nenad Radović, Srbija

1.13. MULTIDISCIPLINARNA ISTRAŽIVANJA NA REPARACIJI KOMPLEKSNIH TERMOENERGETSKIH POSTROJENJA

MULTIDISCIPLINARY RESEARCH IN REPARATION COMPLEX THERMOENERGETIC FACILITIES

Marko Ristić, Ivana Vasović Makismović, Srbija

1.14. KAKO SMO U SLOVENIJI UVELI OBUKU I SERTIFIKOVANJE OSOBLJA ZA ISPITIVANJE BEZ RAZARANJA U SKLADU SA EN I ISO STANDARDIMA

HOW WE INTRODUCED TRAINING AND CERTIFICATION OF NDT PERSONNEL IN SLOVENIA IN ACCORDANCE WITH EN AND ISO STANDARDS

Miloš Jovanović, Miro Uran, Darjo Zuljan, Ljubiša Trivković

11:30-12:45 **Tema 2** - OSNOVNI, DODATNI I POMOĆNI MATERIJALI ZA ZAVARIVANJE

2.1. SVOJSTVA I ZAVARLJIVOST NISKOLEGIRAN OG ČELIKA VISOKE ČVRSTOČE S1100QL
PROPERTIES AND WELDABILITY OF HIGH-STRENGTH LOW-ALLOY S1100QL STEEL

Andrej Skumavc, Anže Smolej, Edvard Bjelajac, Tomaž Vuherer, Slovenija

2.2. UTICAJ HEMIJSKOG SASTAVA NA STRUKTURNE TRANSFORMACIJE KOD UGLJENIČNIH ČELIKA I NJIHOVIH ZAVARENIH SPOJEVA

INFLUENCE OF CHEMICAL COMPOSITION ON STRUCTURAL TRANSFORMATIONS IN CARBON STEELS AND THEIR WELDED JOINTS

Oleksandr M. Savitskyi, Mychailo M. Savitskyi, Darko Bajić, Crna Gora

2.3. UTICAJ UNOSA TOPLOTE NA GEOMETRIJU UGAONI H SPOJEVA PRI MAG ZAVARIVANJU LIMOVA OD NELEGIRAN OG ČELIKA

INFLUENCE OF HEAT INPUT ON GEOMETRY OF GMAW FILLET WELDS OF UNALLOYED STEEL

Petar Tasić, Ismar Hajro, Bosna i Hercegovina

2.4. UTICAJ SADRŽAJA OKSIDA NA ZAVARIVANJE U ZAŠTITNOM GASU SA NETOPLJIVOM ELEKTRODOM SA AKTIVNIM TOPITELJEM

INFLUENCE OF OXIDE CONTENT IN ACTIVATED TUNGSTEN INERT GAS WELDING

Sebastian Baloš, Miroslav Dramićanin, Petar Janjatović, Ivan Zabunov, Nenad Kulundžić, Slobodan Tabaković, Vencislav Grabulov

- 2.5. KARAKTERIZACIJA MAG PULSNOG ZAVARIVANJA UKLJUČUJUĆI SNIMANJE DINAMIČKIH KARAKTERISTIKA I PRORAČUN UNOSA TOPLOTE**
CHARACTERIZATION OF PULSED GMAW WELDING INCLUDING RECORDING OF DYNAMIC CHARACTERISTICS AND CALCULATION OF HEAT INPUT

Belmin Hodžić, Petar Tasić, Ismar Hajro, Bosna i Hercegovina

15:00-16:15 **Tema 3** - INTEGRITET KONSTRUKCIJA I OSIGURANJE KVALITETA

- 3.1. ANALIZA OŠTEĆENJA U ZAVARNIM KONSTRUKCIJAMA I OPREMI POD PRITISKOM U EKSPLOATACIJI**
ANALYSIS OF DAMAGES IN WELDED STRUCTURES AND PRESSURE EQUIPMENT IN EXPLOITATION

Uroš Zupanc, Miro Uran, Slovenija

- 3.2. PROCENA INTEGRITETA I VEKA ZAVARENOM PANELA PRIMENOM LOKALNIH NAPONA**
ASSESSMENT OF THE INTEGRITY AND LIFE OF WELDED PANEL USING LOCAL STRESSES

Aleksandar Grbović, Aleksandar Sedmak, Abdulgasem Sghayer, Katarina Čolić, Srbija

- 3.3. EKSPERIMENTALNO ODREĐIVANJE ZAOSTALIH NAPONA U KONSTRUKCIJI METODOM BUŠENJA RUPE**
EXPERIMENTAL DETERMINATION OF RESIDUAL STRESSES IN STRUCTURE BY HOLE DRILLING METHOD

Mersida Manjgo, Tomaž Vuherer, Mirza Manjgo, Meri Buzić

- 3.4. INICIJACIJA I RAST PRSLINE U ZAVARENOM SPOJU ČELIKA ZA RAD NA POVIŠENIM TEMPERATURAMA**
CRACK INITIATION AND GROWTH IN WELDED JOINT OF STEEL FOR OPERATION AT ELEVATED TEMPERATURE

Zijah Burzić, Srđa Perković, Miodrag Lisov, Vencislav Grabulov, Meri Burzić

- 3.5. SIMULACIJA LASERSKOG ZAVARIVANJA METODOM KONAČNIH ELEMENATA**
FINITE ELEMENT SIMULATION OF LASER BEAM WELDING

Aleksandar Grbović, Aleksandar Sedmak, Abdulgasem Sghayer, Ivana Ivanović, Srbija

16:45-17:30 **Tema 4** - TEHNIČKA REGULATIVA, OBRAZOVANJE, EKOLOGIJA I ZAŠTITA

- 4.1. DEFINICIJA, KLASIFIKACIJA, STANDARDIZACIJA I OBELEŽAVANJE POSTUPAKA ZAVARIVANJA, LEMLJENJA I SRODNIH POSTUPAKA PREMA NOVOJ VERZIJI STANDARDA ISO 4063**
DEFINITION, CLASSIFICATION, STANDARDISATION AND SYMBOLIC REPRESENTATION OF WELDING, SOLDERING, BRAZING AND SIMILAR PROCESSES ACCORDING TO NEW VERSION OF STANDARD ISO 4063

Miroslav M. Mijajlović, Dušan Z. Ćirić, Srbija

- 4.2. PREGLED STANDARDA ZA OBLOŽENE ELEKTRODE**
OVERVIEW OF STANDARDS FOR COATED ELECTRODES

Saša Pejkić, Srbija

- 4.3. POSTOJEĆE STANJE STANDARDA U OBLASTI ZAVARIVANJA U SRBIJI**
STANDARDS IN WELDING IN SERBIA – STATE OF ART

Boško Aleksić, Dejan Simonović, Srbija

KOTIZACIJA

Navedene cene kotizacije uključuju: koktel dobrodošlice, kafe pauzu, akreditaciju i prisustvo predavanjima, materijale sa savetovanja, svečanu večeru, izlet krstarenje Đerdapskom klisurom i obilazak HE Đerdap.

Kategorije		Cena* (RSD / EUR)	Broj
A	Autori**	10.000,00 / 80,00	
B	Koautori i članovi DUZS	15.000,00 / 120,00	
C	Ostali učesnici	20.000,00 / 160,00	
D	Prateća osoba***	4.000,00 / 34,00	

* Navedene cene bez obračunatog PDV od 20%

** Jedan autor po radu

*** Uključuje izlet i prisustvo svečanoj večeri

Za učesnike Savetovanja su obezbeđene specijalne cene smeštaja u hotelu [Hotel Aquastar Danube](#). Rezervaciju i plaćanje smeštaja gosti regulišu direktno sa hotelom.

Kategorije smeštaja po osobi		Cena po danu* (RSD / EUR)
A	Jednokrevetna soba – usluga polupansiona	5.490,00 / 47,00
B	Jednokrevetna soba – usluga pun pansion	5.790,00 / 50,00
C	Dvokrevetna soba – usluga polupansiona	3.690,00 / 31,50
D	Dvokrevetna soba – usluga pun pansion	3.990,00 / 34,00

*Naznačene cene date su sa uključenim PDV-om, boravišnom taksom i osiguranjem gosta. Prijava za smeštaj se vrši popunjavanjem online forme putem linka <https://forms.gle/eKtjWd9ZSZFmkC726> ili direktno, kontaktiranjem hotela na telefon +381 (0)19/810810, odnosno email: info@hotelkladovo.rs

KLADOVO



Kladovo se neizbežno vezuje za Đerdapsku klisuru, najveću i najlepšu klisuru Evrope. Ovaj kraj obeležava i hidroelektrana Đerdap, jedan od najznačajnijih proizvođača hidroelektrične energije i isto tako značajan plovidbeni sistem koji je ukrotio Dunav.

Kladovo se nalazi u oblasti nazvanoj Ključ na krajnjem jugoistoku naše zemlje i zadnja je tačka na istoku prema Bugarskoj i Rumuniji.

Na području Kladova nalaze se brojni istorijski spomenici i arheološki lokaliteti - Arheološki muzej Đerdapa, Hram Sv. Đorđa koji je izgrađen 1856. godine u vreme Obrenovića, Stara čaršija – trgovačko-zanatski centar iz prve polovine 19. veka nastao izmeštanjem objekata sa lokacija u blizini Fetislama, a koja je zadržala sve građevinske i arhitektonske odlike vremena u kojem je nastala.

Hotel AQUASTAR DANUBE



Hotel "Aquastar Danube" prostire se na površini od 52 ara, pored uređene gradske plaže u Kladovu.

U dve izuzetno tehnički opremljene konferencijske sale, ukupnog kapaciteta do 130 mesta, moguće je organizovati različita okupljanja, konvencije, simpozijume, konferencije i gala večere. Pristup internetu moguć je u celom kompleksu preko Wi-fi internet konekcije. Obezbeđeni su LCD monitor, projektor, lap top, flip chart, white board, surround audio sistem, kao i sistem za simultano prevođenje.

Hotel poseduje Wellness i SPA centar koji se prostire na 800 m² i podrazumeva: zatvoreni i otvoreni bazen, saune, parno kupatilo, fotelje masažere, izuzetno opremljen fitnes i trim kabinet i još mnogo toga. Takođe, gostima su na raspolaganju i usluge masaže i frizerskog salona.

NAPOMENA

Zbog epidemiološke situacije i radi bezbednosti skupa, na ovogodišnjem Savetovanju učešće će moći da uzmu samo učesnici sa potvrdom o:

- izvršenoj vakcinaciji ili
- preležanoj kovid infekciji (ne starijoj od 6 meseci) ili
- negativnom PCR testu (ne starijem od 72 sata) ili
- negativnom brzom antigenskom testu na Covid-19 (ne starijem od 48 sata)

Brzi antigenski test na Covid-19 možete uraditi u Zdravstvenom centru Kladovo, Dunavska 1-3, svakim danom od 7 do 12 časova.

DRUŠTVO ZA UNAPREĐIVANJE ZAVARIVANJA U SRBIJI

Gvozdićeva 15/4, 11000 Beograd, Srbija | E-Mail: duzs011@gmail.com; duzs@eunet.rs | Web: www.duzs.org.rs

Tel/Fax: +381 11 2420 652

Tehnički organizator savetovanja: **BBN Congress Management d.o.o.**

Deligradska 9, 11000 Beograd, Srbija | E-Mail: bbn@bbn.co.rs; bbn.pco@gmail.com | Web: www.bbn.co.rs

Tel: +381 11 3629 405

UPUTSTVO AUTORIMA ZA IZRADU RADA ZA SAVETOVANJE SA MEĐUNARODNIM UČEŠĆEM ZAVARIVANJE 2020

DEFINICIJA, KLASIFIKACIJA, STANDARDIZACIJA I OBELEŽAVANJE POSTUPAKA ZAVARIVANJA, LEMLJENJA I SRODNIH POSTUPAKA PREMA NOVOJ VERZIJI STANDARDA ISO 4063

DEFINITION, CLASSIFICATION, STANDARDISATION AND SYMBOLIC REPRESENTATION OF WELDING, SOLDERING, BRAZING AND SIMILAR PROCESSES ACCORDING TO NEW VERSION OF STANDARD ISO 4063

prof. dr Miroslav M. Mijajlović, IWE¹, Dušan Z. Ćirić, dipl. inž. maš.¹

¹ *Univerzitet u Nišu, Mašinski fakultet Niš, Aleksandra Medvedeva 14, 18000 Niš, Srbija*

E-mail: miroslav.mijajlovic@masfak.ni.ac.rs

Rezime: Početkom 2021 godine, objavljen je nacrt nove verzija standarda ISO 4063 kojim se definišu, klasifikuju, standardizuju i jednoznačno obeležavaju postupci zavarivanja, lemljenja i srodnih postupaka. Ova verzija standarda revidira i drugačije klasifikuje pojedine ranije standardizovane postupke, uvodi novu osnovnu grupu postupaka zavarivanja plastike a dodatno definiše, klasifikuje, standardizuje i uvodi novi sistem obeležavanja postupaka i metoda mehaničkog spajanja delova, kao i postupaka lepljenja. Rad daje osvrt na ove novine.

Ključne reči: Standardizacija, ISO 4063, Zavarivanje i srodni postupci, Mehaničko spajanje, Lepljenje

Abstract: At the beginning of 2021, a draft version of the ISO 4063 standard was published, which defines, classifies, standardises and unambiguously symbolically represents welding, soldering, brazing and similar processes. This version of the standard revises and classifies some previously standardized processes, introduces a new basic group of plastic welding processes and additionally defines, classifies, standardizes and introduces a new system of marking processes and methods of mechanical joining, as well as adhesive bonding. The paper reviews these novelties within the ISO 4063.

Key words: Standardisation, ISO 4063, Welding and Similar Processes, Mechanical Joining, Adhesive Bonding

1. UVOD

Od početka industrijske revolucije i ubrzanog razvoja postupaka zavarivanja i lemljenja (u periodu 1850-1950) nametnuo se problem definisanja i obeležavanja postupaka spajanja. U

tom periodu postupci zavarivanja su klasifikovani kao postupci zavarivanja topljenjem ili kao postupci zavarivanja pritiskom (vrlo neprecizno rečeno: postupci zavarivanja u čvrstoj fazi). Donekle tačna, ovakva klasifikacija postupaka nije mogla da obuhvati sve postupke zavarivanja koji su sukcesivno nastajali u različitim delovima sveta. Poseban problem u tehničkoj komunikaciji predstavljali su nazivi, oznake i akronimi ovih postupaka koji su bili drugačiji od države do države. Taj problem je bio posebno izražen i vidljiv u saradnji anglosaksonskih država, koje ne koriste SI (SAD, Velika Britanija), sa ostalim razvijenim državama Evrope (Francuska, Nemačka). Dva velika svetska rata u dvadesetom veku su proces usaglašavanja terminologije u zavarivanju dodatno usporili.

Tek aprila 1978. godine objavljena je prva verzija standarda ISO 4063:1978: *Welding, brazing, braze welding and soldering of metals – List of processes, for symbolic representation on drawings* [1] koji je, donekle, uveo sistematičnost u definisanju, klasifikaciji i standardizaciji postupaka zavarivanja, lemljenja i srodnih postupaka. Tada je prvi put uveden jednoobrazni nomenklturni sistem obeležavanja navedenih postupaka zavarivanja. ISO 4063 je prvi međunarodno obavezujući dokument u oblasti zavarivanja koji je do kraja 1979. godine prihvatilo 118 država. Druga verzija standarda ISO 4063:1990: *Welding, brazing, soldering and braze welding of metals – Nomenclature of processes and reference numbers for symbolic representation on drawings* [2] iz 1990. godine ne uvodi značajnije izmene kod postupaka zavarivanja i lemljenja: pojedini postupci su uklonjeni kao zastareli, dodati su neki novi postupci, a pojedini postupci su prekvalifikovani. Treća verzija ISO 4063:1998: *Welding and allied processes – Nomenclature of processes and reference numbers* [3] iz 1998. godine, uvodi, standardizuje i klasifikuje postupke rezanja, sečenja i izrade žleba kao sastavni deo zavarivanja. Kao i u drugoj verziji standarda, pojedini postupci su prekvalifikovani, izbačeni kao zastareli ili ubačeni kao novi. Četvrta verzija standarda ISO 4063:2009: *Welding and allied processes – Nomenclature of processes and reference numbers* [4] iz 2009. godine je redovna revizija treće verzije u kojoj su, opet, pojedini postupci dodati, a pojedini prekvalifikovani. Peta verzija standarda (iz 2011. godine) je prosta revizija četvrte verzije ali u verziji ISO 4063 na nacionalnom nivou (BS, SRPS i sl [5, 6]). U petoj verziji su ispravljene greške u klasifikaciji pojedinih postupaka lemljenja koje su prisutne u četvrtoj verziji ali drugih tehničkih izmena standarda nije bilo. Verzija ISO 4063:2009 je još uvek važeća verzija.

Nacrt šeste verzija standarda ISO/DIS 4063: *Welding, brazing, soldering, cutting, mechanical joining and adhesive bonding – Nomenclature of processes and reference numbers* [7] usvojen je gotovo 10 godina kasnije (krajem 2020. godine i tokom 2021. godine). Ova verzija ne donosi izmene u sistemu označavanja postupaka, ali uvodi nove grupe postupaka zavarivanja, mehaničkog spajanja i lepljenja.

2. SADRŽAJ NACRTA NOVE VERZIJE STANDARDA ISO 4063 IZ 2020/2021

Šesta verzija standarda ISO/DIS 4063:2020 je formalno još uvek nacrt ali je u završnoj fazi usvajanja (završeno je glasanje u komitetu) te je standard efektivan/aktivan od 11.03.2021. U istom statusu je i srpska verzija standarda SRPS EN ISO 4063:2020 *Zavarivanje, tvrdo lemljenje, meko lemljenje, rezanje, mehaničko spajanje i adheziono spajanje - Lista postupaka i njihovo označavanje* [8], čiji nacrt je usvojen saglasno EN/ISO verziji standarda ISO 4063 na nemačkom jeziku prEN ISO 4063: *Schweißen, Hartlöten, Weichlöten, Schneiden, Mechanisches Fügen und Kleben – Liste der Prozesse und Ordnungsnummern (ISO/DIS 4063:2020)*[9].

Nova verzija standarda zadržava isti sistem obeležavanja postupaka zavarivanja, lemljenja i postupaka rezanja i sečenja kao prethodne verzije (prethodnih četiri, odnosno, pet verzija),

ali definiše 9 osnovnih grupa (za razliku od prethodne važeće verzije gde je definisano 8 grupa):

- ISO 4063 – 1: Postupci zavarivanja električnim lukom,
- ISO 4063 – 2: Postupci zavarivanja električnim otporom,
- ISO 4063 – 3: Postupci zavarivanja sagorevanjem gorivih gasova,
- ISO 4063 – 4: Postupci zavarivanja pritiskom,
- ISO 4063 – 5: Postupci zavarivanja snopom čestica,
- ISO 4063 – 6: Postupci zavarivanja plastike,
- ISO 4063 – 7: Ostali postupci zavarivanja,
- ISO 4063 – 8: Postupci rezanja, sečenja i žlebljenja,
- ISO 4063 – 9: Postupci mekog, tvrdog i zavarivačkog lemljenja.

Prvu novinu predstavlja osnovna grupa ISO 4063 –6 (Postupci zavarivanja plastike, ili, kako bi bilo preciznije: Postupci zavarivanja prevashodno namenjeni spajanju polimernih materijala).

Kao drugu novinu, standard uvodi dve nove grupe postupaka spajanja:

- ISO 4063 – 1000: Postupci mehaničkog spajanja,
- ISO 4063 – 2000: Postupci lepljenja, odnosno, preciznije: Postupci adhezionog spajanja.

3. PROMENE I IZMENE VEZANE ZA ZAVARIVANJE, LEMLJENJE, SEČENJE I REZANJE U ŠESTOJ VERZIJI STANDARDA

U novoj verziji standarda ISO 4063 uvedene su sledeće promene i izmene:

1) Osnovne grupe 2, 3, 5, 8 i 9, grupe i postupci u pripadajućim grupama ostali su nepromenjeni u odnosu na četvrtu, odnosno, petu verziju standarda.

2) Osnovnoj grupi 1 dodata je grupa 18 (ostali postupci zavarivanja), kojoj je priključen postupak zavarivanja 185 (postupak magnetno-elektrolučnog zavarivanja sa rotirajućim lukom), koji je u petoj verziji standarda bio samostalni postupak van ikakve grupe.

3) Osnovnoj grupi 4 je dodata grupa 41 (postupci zavarivanja ultrazvukom), kojoj su dodati postupci 411 (postupak toplog zavarivanja ultrazvukom), 412 (postupak tačkastog zavarivanja ultrazvukom) i 413 (postupak šavnog zavarivanja ultrazvukom). Postojećoj grupi 42 (postupci zavarivanja trenjem), dodati su postupci 424 (postupak linearnog zavarivanja trenjem), 425 (postupak radijalnog zavarivanja trenjem) i 426 (postupak orbitalnog zavarivanja trenjem). Postojećoj grupi 43 (postupci zavarivanja trenjem sa mešanjem) dodati su postupci 431 (postupak tačkastog zavarivanja trenjem sa mešanjem), 432 (postupak tačkastog zavarivanja trenjem sa mešanjem sa potpunom tehnološke rupe), 433 (postupak tačkastog zavarivanja trenjem sa mešanjem kretanjem alata po konturi), 434 (postupak tačkastog zavarivanja trenjem sa mešanjem kretanjem alata po pravoj liniji) i 435 (postupak tačkastog zavarivanja trenjem sa mešanjem ljuljanjem alata). Postojećoj grupi 45 (postupci zavarivanja difuzijom) dodat je postupak 451 (izostatički difuziono-pritisni postupak zavarivanja). Postojećoj grupi 48 (postupci zavarivanja pritiskom „na hladno”) dodat je postupak 481 (postupak hladnog ekstruzionog zavarivanja). Postojećoj grupi 49 (postupci zavarivanja pritiskom „na toplo”) dodati su postupci 491 (postupak zavarivanja toplim alatom), 492 (postupak termo-pritisnog zavarivanja) i 493 (postupak koekstruzionog zavarivanja).

4) Formirana je nova osnovna grupa 6 (postupci zavarivanja plastike), sa grupama i postupcima koji su prikazani u Tabeli 1.

Tabela 1 Osnovna grupa ISO 4063 – 6 (postupci zavarivanja plastike) [10]

Grupa	Post.	Naziv na nemačkom	Naziv na srpskom (prevod autora)
6		kunststoffspezifische Schweißprozesse	Postupci zavarivanja plastike
61		Schweißen mit verbleibendem Widerstandheizelement	Postupci zavarivanja električnim otporom primenom grejača koji ostaje u šavu
	611	Heizwendelschweißen	Postupak elektrofuzionog zavarivanja
62		Radiofrequenzschweißen, Hochfrequenzschweißen	Postupak radio-frekventnog zavarivanja
63		Quellschweißen	Postupci zavarivanja rastvaranjem
	631	Lösungsmittel	Postupak zavarivanja rastvaračem
64		Warmgasschweißen	Postupci zavarivanja zagrejanim gasom
	641	Warmgasschnellschweißen	Postupak brzog zavarivanja zagrejanim gasom
	642	Warmgas-Runddüschweißen	Postupak zavarivanja zagrejanim gasom primenom okrugle mlaznice
	643	Warmgashandschweißen ohne Schweißstab	Postupak ručnog zavarivanja zagrejanim gasom bez dodatnog materijala
	644	Warmgasmaschinenschweißen ohne Schweißstab	Postupak mašinskog zavarivanja zagrejanim gasom bez dodatnog materijala
	645	Warmgasmaschinenschweißen mit Schweißstab	Postupak mašinskog zavarivanja zagrejanim gasom sa dodatnim materijalom
	646	Warmgaskonvektionschweißen	Postupak konvektionog zavarivanja zagrejanim gasom
	647	Extrusionsschweißen	Postupak ekstruzionog zavarivanja
65		Heißsiegeln	Postupci termičkog zaptivanja
	651	Impulsschweißen	Postupak impulsnog zavarivanja
	652	Thermodeschweißen Heißbügelschweißen	Postupak zavarivanja toplom polugom
66		Heizelementschweißen	Postupci zavarivanja toplim alatom
	661	Spiegelschweißen	Postupak zavarivanja toplim alatom u obliku ogledala
	662	Heizkeilschweißen	Postupak zavarivanja zagrejanim klinom
	663	Muffenschweißen	Postupak zavarivanja plastičnih fittinga zagrejanim alatom
	664	Sattelschweißen	Postupak zavarivanja cevnih (sedlastih) uboda zagrejanim alatom
67		blitzfreies Schweißen	Postupci zavarivanja bez svetlucanja/varničenja
	671	Fließschweißen	Postupak protočnog/livačkog zavarivanja
69		andere kunststoffspezifische Schweißprozesse	Ostali postupci zavarivanja plastike
	691	Mikrowellenschweißen	Postupak mikrotalasnog zavarivanja

5) U osnovnoj grupi 7 je izvršena samo jedna izmena: iz grupe 78 (elektrolučni postupci zavarivanja vitkih delova), izbačen je postupak 787 (elektrolučni postupak zavarivanja vitkih delova sa izvučenim električnim lukom i topivim oblikačem).

4. DEFINICIJA, KLASIFIKACIJA I STANDARDIZACIJA POSTUPAKA MEHANIČKOG SPAJANJA PREMA ISO 4063

Kao poseban deo standarda (poglavlje 5.5), formirana je osnovna grupa 1000 koja obuhvata standardizovane postupke mehaničkog spajanja. U tabeli 2 prikazan je sistem klasifikacije ovih postupaka, nazivi grupa i postupaka na nemačkom jeziku, kao i prevod ovih postupaka na srpskom jeziku.

Tabela 2 Osnovna grupa ISO 4063 – 1000 (Mehanički spojevi) [10]

Grupa	Post.	Naziv na nemačkom	Naziv na srpskom (prevod autora)
1000		Mechanisches Fügen	Mehanički spojevi
		Nieten	Postupci zakivanja
1100	1110	Stanznieten	Postupak zakivanja samoprobijajućim zakovicama
	1111	Stanznieten mit Halbhohlniet	Postupak zakivanja samoprobijajućim polucevastim zakivcima
	1112	Stanznieten mit Vollniet	Postupak zakivanja samoprobijajućim zakivcima punog profila
	1120	Blindnieten	Postupak zakivanja slepim zakivcima
1200		Durchsetzfügen (Clinchen)	Postupci spajanja presovanjem
	1210	Clinchen mit rundem Element	Postupak spajanja presovanjem primenom okruglog elementa
	1220	Clinchen mit rechteckigem Element	Postupak spajanja presovanjem primenom četvrtastog elementa
1300		Quetschen (Crimpen)	Postupak krimpovanja
1400		Fügen mit Schließringbolzen	Postupci spajanja sigurnosnim zavrtnjima/zavrtnjima za zaključavanje
	1410	Fügen mit Schließringbolzen mit Sollbruchstelle	Postupak spajanja sigurnosnim zavrtnjima sa oslabljenim vratom
	1420	Fügen mit Schließringbolzen ohne Sollbruchstelle	Postupak spajanja sigurnosnim zavrtnjima sa normalnim vratom
1500		Fügen von Funktionselementen	Postupci spajanja funkcionalnim elementima
	1510	Fügen von Stanzelementen	Postupci spajanja primenom elementa za utiskivanje
	1511	Fügen von Stanzmuttern	Postupci spajanja primenom matica za utiskivanje
	1512	Fügen von Stanzbolzen	Postupci spajanja primenom zavrtnjeva za utiskivanje
	1520	Fügen von Einpresselementen	Postupci spajanja primenom elemenata za napresavanje
	1521	Fügen von Einpressmuttern	Postupci spajanja primenom matica za napresavanje
	1522	Fügen von Einpressbolzen	Postupci spajanja primenom zavrtnjeva za napresavanje
	1530	Fügen von Nitelementen	Postupci spajanja primenom elemenata sličnih zakovicama
	1531	Fügen von Nietmuttern	Postupci spajanja primenom matica-zakovica
	1532	Fügen von Nietbolzen	Postupci spajanja primenom zavrtnjeva-zakovica
1500	1540	Fügen von Blindnitelementen	Postupci spajanja primenom elemenata sličnih slepim zakovicama
	1541	Fügen von Blindnietmuttern	Postupci spajanja primenom matica-slepih zakovica
	1542	Fügen von Blindnietbolzen	Postupci spajanja primenom zavrtnjeva-slepih zakovica
1600		Fügen mit lochformenden und gewindeformenden Schrauben	Postupci spajanja samorežućim zavrtnjevima
1700		Lineares mechanisches Fügen	Postupci linearnog mehaničkog spajanja
1800		Kontaktnieten	Postupci spajanja kontaktnim zakovicama

Tabela 2 Osnovna grupa ISO 4063 – 1000 (Mehanički spojevi) [10]

Grupa	Post.	Naziv na nemačkom	Naziv na srpskom (prevod autora)
	1810	Warmstempeln oder Heißverstemmen oder Wärmekontaktieten - Warmluft	Postupak utiskivanja na toplo, toplo zaptivanje, termičko zakivanje - topli vazduh
	1820	Warmstempeln oder Heißverstemmen oder Wärmekontaktieten - elektrisch	Postupak utiskivanja na toplo, toplo zaptivanje, termičko zakivanje – električno
	1830	Warmstempeln oder Heißverstemmen oder Wärmekontaktieten - infrarot	Postupak utiskivanja na toplo, toplo zaptivanje, termičko zakivanje – infracrveno
	1840	Ultraschallstempeln	Postupak ultrazvučnog utiskivanja
1900		andere mechanische Fügeprozesse	Ostali postupci mehaničkog spajanja

5. DEFINICIJA, KLASIFIKACIJA I STANDARDIZACIJA POSTUPAKA ADHEZIONOG SPAJANJA PREMA ISO 4063

Kao poseban deo standarda (poglavlje 5.6), formirana je osnovna grupa 2000 koja obuhvata standardizovane postupke adhezionog spajanja. U tabeli 3 prikazan je sistem klasifikacije ovih postupaka, nazivi grupa i postupaka na nemačkom jeziku, kao i prevod ovih postupaka na srpskom jeziku.

Tabela 3 Osnovna grupa ISO 4063 – 3000 (Adhezioni spojevi) [10]

Grupa	Post.	Naziv na nemačkom	Naziv na srpskom (prevod autora)
2000		Kleben	Postupci lepljenja/Postupci adhezionog spajanja
2100		Kleben mit Polyadditions-Klebstoffen	Postupci lepljenja poliadiacionim lepkovima
	2110	Kleben mit Klebstoffen auf Epoxidharzbasis	Postupak lepljenja lepkovima na bazi epoksidne smole
	2111	Kleben mit kalthärtenden 2K-Epoxidharz-Klebstoffen	Postupak lepljenja dvokomponentnim termoplastičnim lepkovima na bazi epoksidne smole
	2112	Kleben mit warmhärtenden 1K-Epoxidharz-Klebstoffen	Postupak lepljenja jednokomponentnim termoreaktivnim lepkovima na bazi epoksidne smole
	2113	Kleben mit warmhärtenden 2K-Epoxidharz-Klebstoffen	Postupak lepljenja dvokomponentnim termoreaktivnim lepkovima na bazi epoksidne smole
	2114	Kleben mit reaktiven Epoxidharz-Schmelzklebstoffen	Postupak lepljenja reaktivnim lepkovima za topljenje epoksidne smole
2100	2120	Kleben mit Klebstoffen auf Polyurethan (PUR)-Basis	Postupak lepljenja lepkovima na bazi poliuretana (PUR)
	2121	Kleben mit feuchtigkeitshärtenden 1K-PUR-Klebstoffen	Postupak lepljenja jednokomponentnim lepkovima na bazi poliuretana koji otvrdnjavaju u kontaktu sa vlagom
	2122	Kleben mit warmhärtenden 1K-PUR-Klebstoffen	Postupak lepljenja jednokomponentnim termoreaktivnim lepkovima na bazi poliuretana
	2123	Kleben mit kalthärtenden 2K-PUR-Klebstoffen	Postupak lepljenja dvokomponentnim termoplastičnim lepkovima na bazi poliuretana
	2124	Kleben mit reaktiven PUR-Schmelzklebstoffen	Postupak lepljenja reaktivnim lepkovima za topljenje poliuretana
	2130	Kleben mit Klebstoffen auf Silikonbasis (durch Polyaddition)	Postupak lepljenja lepkovima na bazi silicijuma (poliadiacijom)

Tabela 3 Osnovna grupa ISO 4063 – 3000 (Adhezioni spojevi) [10]

Grupa	Post.	Naziv na nemačkom	Naziv na srpskom (prevod autora)
	2131	Kleben mit warmhärtenden Silikonklebstoffen	Postupak lepljenja termoreaktivnim lepkovima na bazi silicijuma
	2132	Kleben mit kalthärtenden Silikonklebstoffen	Postupak lepljenja termoplastičnim lepkovima na bazi silicijuma
	2140	Kleben mit warmhärtenden Kautschukklebstoffen	Postupak lepljenja termoreaktivnim lepkovima na bazi gume
2200		Kleben mit Polymerisationsklebstoffen	Postupci lepljenja polimerizujućim lepkovima
	2210	Kleben mit Cyanacrylaten (Sekundenkleber)	Postupak lepljenja lepkovima sa cijanokrilatima (superlepak)
	2220	Kleben mit anaerob härtenden Klebstoffen	Postupak lepljenja lepkovima koji očvršćavaju anaerobno
	2230	Kleben mit Methacrylat-Klebstoffen	Postupak lepljenja metakrilatnim lepkovima
	2240	Kleben mit Polyesterharz-Klebstoffen	Postupak lepljenja lepkovima od poliesterske smole
	2250	Kleben mit strahlungshärtenden Systemen	Postupak lepljenja primenom sistema za očvršćavanje radijacijom/zračenjem
	2251	Kleben mit strahlungshärtenden Klebstoffen auf Acrylatbasis	Postupak lepljenja lepkovima, na bazi akrilata, koji očvršćavaju radijacijom/zračenjem
	2252	Kleben mit strahlungshärtenden Klebstoffen auf der Basis von Epoxidharzen	Postupak lepljenja lepkovima, na bazi epoksidnih smola, koji očvršćavaju radijacijom/zračenjem,
2300		Kleben mit Polykondensationsklebstoffen	Postupci lepljenja polikondenzacionim lepkovima
	2310	Kleben mit Klebstoffen auf Silikonbasis durch Polykondensation	Postupak lepljenja lepkovima na bazi silicijuma (polikondenzacijom)
	2311	Kleben mit feuchtigkeitshärtenden 1K-Silikon	Postupak lepljenja jednodokomponentnim lepkovima na bazi silikona koji otvrdnjavaju u kontaktu sa vlagom
	2312	Kleben mit kalthärtenden 2K-Silikon	Postupak lepljenja dvokomponentnim termoplastičnim lepkovima na bazi silikona
	2320	Kleben mit silanmodifizierten Polymeren	Postupak lepljenja lepkovima na bazi polimera modifikovanog silanom
2300	2330	Kleben mit Polysulfiden	Postupak lepljenja lepkovima na bazi polisulfida
	2340	Kleben mit Polyimiden	Postupak lepljenja lepkovima na bazi poliamida
	2350	Kleben mit Phenolharzen	Postupak lepljenja lepkovima na bazi fenolnih smola
2400		Kleben mit physikalisch härtenden Klebstoffen	Postupak lepljenja lepkovima koji fizički očvršćavaju (čvrstim lepkovima)
	2410	Kleben mit erstarrenden Klebstoffen	Postupak lepljenja očvršćujućim lepkovima
	2411	Kleben mit Schmelzklebstoffen	Postupak lepljenja topljivim lepkovima
	2420	Kleben mit abdampfenden/trocknenden Klebstoffen	Postupak lepljenja lepkovima za napanje/sušenje
	2421	Kleben mit Klebstoffen auf der Basis von Lösemitteln	Postupak lepljenja lepkovima na bazi rastvarača
	2422	Kleben mit Dispersionsklebstoffen	Postupak lepljenja disperzionim lepkovima
	2423	Kleben mit Kolloidalen Systemen	Postupak lepljenja koloidnim sistemima
	2424	Kleben mit Kontaktklebstoffen	Postupak lepljenja kontaktnim lepkovima
	2430	Kleben mit Gel-bildenden Klebstoffen	Postupak lepljenja lepkovima koji formiraju gel
	2431	Kleben mit Plastisolen	Postupak lepljenja plastizolima
	2440	Kleben mit Klebstoffe vorbeschichteten Werkstoffen	Postupak lepljenja materijalima koji su prethodno premazani lepkovima

Tabela 3 Osnovna grupa ISO 4063 – 3000 (Adhezioni spojevi) [10]

Grupa	Post.	Naziv na nemačkom	Naziv na srpskom (prevod autora)
	2441	Kleben mit druckaktivierbaren Klebstoffen	Postupak lepljenja lepkovima koji se aktiviraju pritiskom
	2442	Kleben mit Haftklebstoff beschichteten Produkten	Postupak lepljenja proizvodima koji su premazani lepkovima osetljivim na pritisak
	2450	Kleben mit wärmeaktivierten Klebstoffen	Postupak lepljenja lepkovima koje aktivira toplota
	2460	Kleben mit feuchtigkeitsaktivierten Klebstoffen	Postupak lepljenja lepkovima koje aktivira vlaga
2900		andere Klebprozesse	Ostali postupci lepljenja

4. ZAKLJUČAK

Novi nacrt standarda ISO 4063 donosi novine u načinu i sistemu obeležavanja pojedinih postupaka zavarivanja ali i prve korake ka standardizaciji, lakšem definisanju i obeležavanju postupaka mehaničkog i adhezionog spajanja. Normalno, neophodno je da nacrt standarda postane punovažna verzija kako bi njegoa primena postala obavezujuća.

ZAHVALNOST

Ovaj istraživački rad finansijski je podržalo Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (Ugovor br. 451-03-9/2021-14/200109).

LITERATURA

- [1] ISO 4063:1978: Welding, brazing, braze welding and soldering of metals – List of processes, for symbolic representation on drawings, 1978;
- [2] ISO 4063:1990: Welding, brazing, soldering and braze welding of metals – Nomenclature of processes and reference numbers for symbolic representation on drawings, 1990;
- [3] ISO 4063:1998: Welding and allied processes – Nomenclature of processes and reference numbers, 1998;
- [4] ISO 4063:2009: Welding and allied processes – Nomenclature of processes and reference numbers, 2009;
- [5] BS EN ISO 4063:2010: Welding and allied processes. Nomenclature of processes and reference numbers, 2009;
- [6] SRPS EN ISO 4063:2013: Welding and allied processes – Nomenclature of processes and reference numbers, 2013;
- [7] ISO/DIS 4063: Welding, brazing, soldering, cutting, mechanical joining and adhesive bonding – Nomenclature of processes and reference numbers, 2020;
- [8] naSRPS EN ISO 4063:2020 Zavarivanje, tvrdo lemljenje, meko lemljenje, rezanje, mehaničko spajanje i adheziono spajanje - Lista postupaka i njihovo označavanje, 2021;
- [9] prEN ISO 4063: Schweißen, Hartlöten, Weichlöten, Schneiden, Mechanisches Fügen und Kleben – Liste der Prozesse und Ordnungsnummern (ISO/DIS 4063:2020), 2020;
- [10] Mijajlović, M, Tehnologija zavarivanja 2, ISBN 978-86-6055-148-3, Univerzitet u Nišu, Mašinski fakultet Niš, Grafika Galeb, Niš, 2021;