

# Nitrirani stolovi za zavarivanje:

## Negativne činjenice koje vrijedi znati!

Članak se temelji na znanstvenom istraživanju predstavljenom u članku "Degradacija sloja nitriranog čelika pod djelovanjem prskanja zavarivanja i paljenja električnog luka"; Badania zostały opublikowane w czasopiśmie Welding Technology Review – [www.pspaw.pl](http://www.pspaw.pl) – Vol. 96, 2024, str. 155-160

Autori: Aleksander Orłowicz<sup>1</sup>, Dariusz Pająk<sup>2</sup>, Paulina Sobolewska<sup>3</sup>, Tomasz Galek<sup>4</sup>

*Prijevod Izvornog članka na engleski možete pogledati na ovoj poveznici [ovoj poveznici](#)*

### Imaju li stolovi za zavarivanje nitriranja smisla? Rezultati istraživanja su jasni.

Nitriranje je proces koji je teoretski namijenjen poboljšanju tvrdoće i otpornosti na trošenje čeličnih površina. Iz tog su razloga neki proizvođači počeli koristiti ovu metodu za zavarivanje stolova, nadajući se da će ih učiniti izdržljivijima. Međutim, najnovija istraživanja dokazuju da **u praksi nitriranje stolova za zavarivanje nije samo neučinkovito i skupo, nego čak i štetno za trajnost površine stola za zavarivanje.**

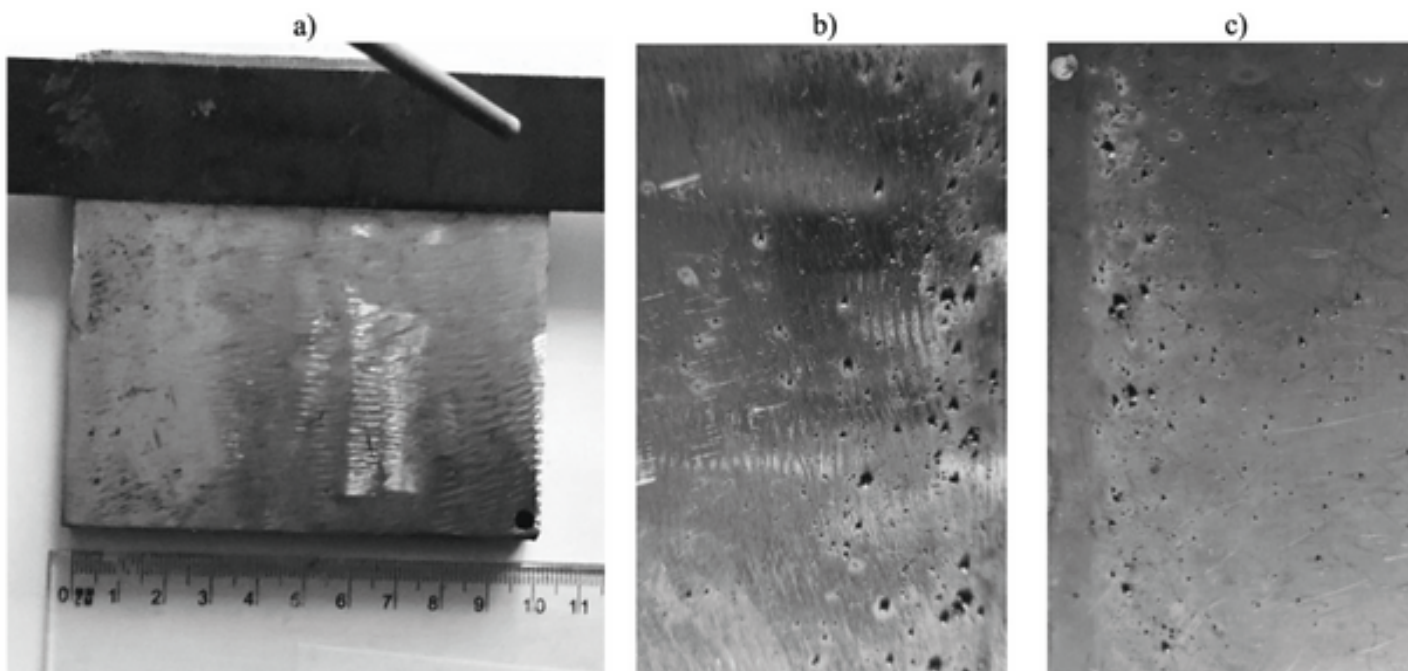
#### ***Zašto bi nitriranje funkcioniralo?***

Nitriranje uključuje uvođenje dušika u čelične površine kako bi se povećala njihova tvrdoća. Ovaj se postupak činio privlačnim tvrtkama koje su željele učiniti stolove za zavarivanje otpornijima na krhotine i oštećenja. **Problem je, međutim, što unatoč teoretskim prednostima, nitrirani sloj ne funkcionira dobro u praksi u uvjetima zavarivanja, jer su mu visoke temperature štetne.**

#### ***Što kaže istraživanje?***

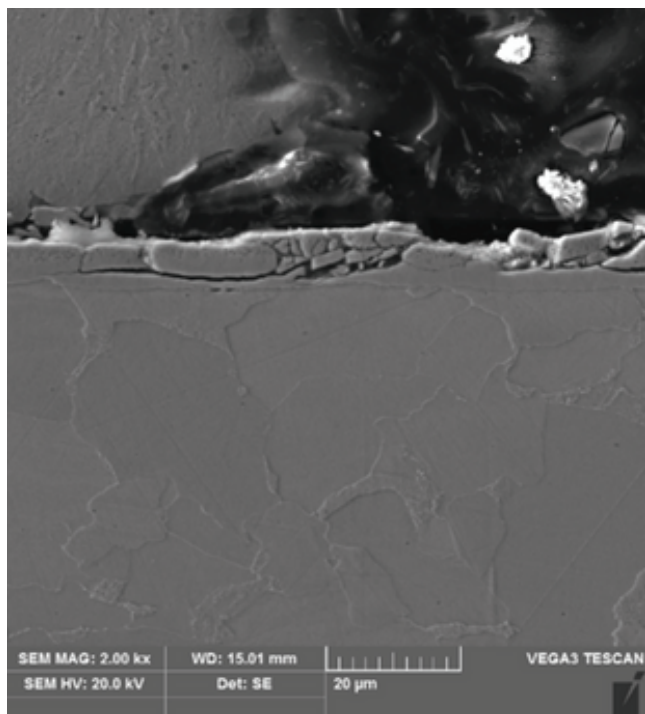
Provedeni testovi dokazuju da je nitrirana površina, unatoč većoj tvrdoći, vrlo krta u dodiru s vrućim prskanjem i električnim lukom. Pod utjecajem topline ovaj sloj brzo puca i ljušti se, oštećujući stol za zavarivanje. Ključni problem je što nitriranje, prodirući u gornji sloj materijala, ispunjava ga takvom gustoćom da onemogućuje pravilno toplinsko širenje. Rezultat su pukotine na visokim temperaturama jer se materijal ne može pravilno širiti. To se može objasniti lokalnim naglim povećanjem vrijednosti koeficijenta linearnog toplinskog rastezanja u području gdje se, prema literaturi, već javljaju tlačna naprezanja. **Rezultat je potpuna degradacija nitriranog sloja.** Takav će stol dobro funkcionirati samo za rad koji ne dovodi toplinu u gornji sloj stola.

Slika 2 prikazuje usporedbu nitriranih i nitriranih površina nakon izlaganja prskanju zavora. Jasno je vidljivo da je nitrirana površina, unatoč teoretskoj tvrdoći, podložna mnogo većim oštećenjima. (*Slike podijeljene iz članka, str. 157*)

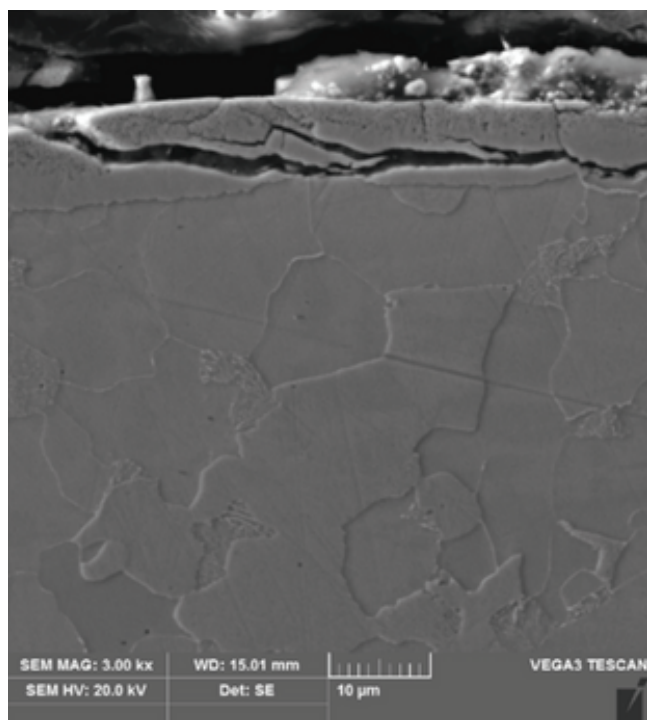


**Rys. 2.** Prikaz ispitne ploče izrađene od čelika S355J2+N, pomoćne trake i elektrode, pripremljene za eksperiment - a) i pogled na prskanje nastale na površini nenitrirane ploče - b) i nitrirane ploče - c)

Donji crteži (Sl. 4 i Sl. 5) pokazuju učinke prskanja od zavarivanja na nitriranoj površini, gdje su vidljive pukotine, mrvljenje i odvajanje sloja. (Slike podijeljene iz članka, str. 158)



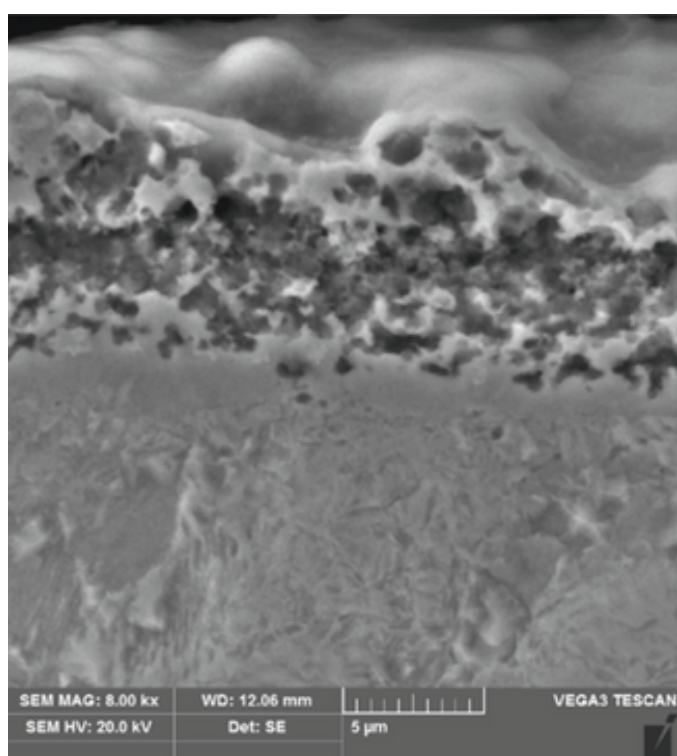
**Slika 4.** Pogled na smrvljeni nitrirani sloj na koji je toplinski utjecala kap rasprskanog metala, vidljiv gore lijevo



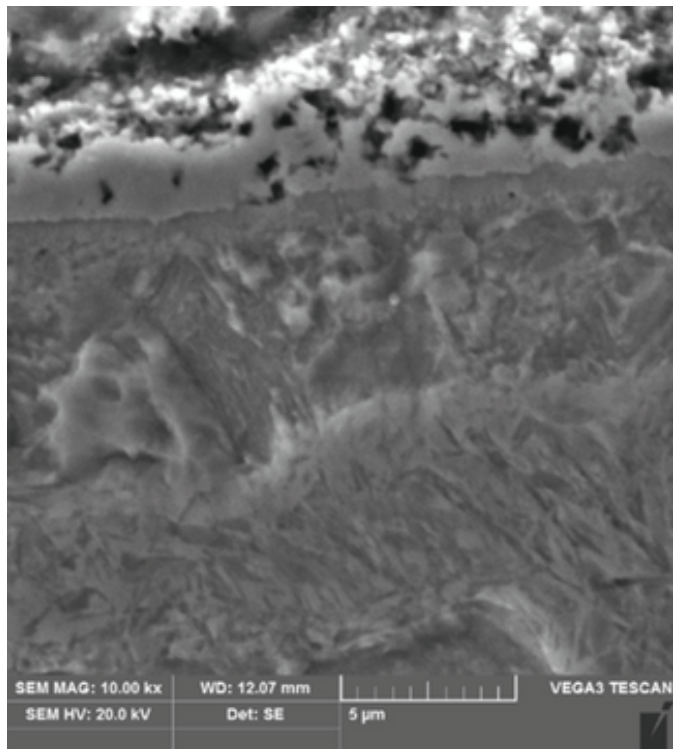
**Slika 5.** Pogled na smrvljeni nitrirani sloj na koji je toplinski utjecala kap rasprskanog metala

Istraživanja su pokazala da prskanje od zavarivanja ima takvu temperaturu da se nitrirana površina podvrgava brznoj degradaciji. Zauzvrat, električni luk uzrokuje razgradnju nitrida, što uzrokuje da tvrda površina postane porozna i više ne ispunjava svoju funkciju.

Kao što crteži pokazuju (sl. 6 i sl. 7), djelovanjem električnog luka dolazi do razgradnje nitrida i stvaranja porozne, oštećene površine. (*Slike podijeljene iz članka, str. 159*)



**Slika 6.** Prikaz učinaka toplinskog utjecaja paljenja električnog luka na nitrirani sloj i materijal podloge. Nitrirani sloj degradirao je kao rezultat isparavanja dušika (gore). Na dnu su produkti transformacije pothlađenog austenita, nastali u uvjetima brzog hlađenja



**Slika 7.** Prikaz učinaka toplinskog utjecaja paljenja električnog luka na nitrirani sloj i materijal podloge. Na vrhu se nitrirani sloj razgrađuje kao rezultat isparavanja dušika. Na dnu su produkti transformacije pothlađenog austenita, nastali u uvjetima brzog hlađenja

## ***Nitrirani stolovi za zavarivanje – više problema nego koristi.***

Iako se nitriranje na prvi pogled čini smislenim, u praksi je nitrirani sloj previše krto da bi izdržao teške uvjete zavarivanja. **Umjesto da zaštiti stol, on puca zbog topline i krhotina.**

**Nitrirani sloj ne osigurava otpornost stolova za zavarivanje na degradirajuće učinke prskanja i paljenja.** Kao rezultat toplinskog udara kapljica tekućeg metala, u nitriranom sloju nastaju poprečne i uzdužne pukotine i raslojavanja. **Postupkom uklanjanja strugotine uklanjaju se fragmenti nitriranog sloja s područja na kojima je degradiran.**

## **Zaključci za kupce**

**Ako želite izdržljiv stol za zavarivanje, bolje je izbjegavati nitrirane modele.** Iako ovaj proces obećava tvrdoću i otpornost, **stvarnost je da se ovi stolovi brzo oštećuju zavarivanjem. Umjesto preplaćivanja za nitriranje, isplati se uložiti u čvrste stolove za zavarivanje bez ovog sloja.** Stolovi izrađeni od izdržljivog čelika, bez nepotrebnih dodatnih premaza, bolje se nose s teškim uvjetima zavarivanja i otporniji su na toplinu i oštećenja. Jedini način da spriječite lijepljenje prskanja je korištenje dokazanih kemikalija protiv prskanja.

1. mgr inż. Aleksander Orłowicz, alekorlowicz[at]gmail.com
2. Rzeszow University of Technology, Poland; mgr inż. Dariusz Pająk, pajak[at]prz.edu.pl
3. Rzeszow University of Technology, Poland; dr inż. Tomasz Galek, t.galek[at]prz.edu.pl
4. Rzeszow University of Technology, Poland; dr inż. Paulina Sobolewska, psobolew[at]prz.edu.pl