



Analýza poškození svarového spoje potrubí z uhlíkové feriticko- perlitické oceli vypouštěcí trasy motorového oleje dieselgenerátorové stanice

Autor bakalářské práce: Michal Píha

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Marcel Beňo, Ph.D.

Oponent bakalářské práce: Ing. David Schwarz

Cíl práce

Zhodnocení analýzy poškození svarového spoje potrubí z uhlíkové feriticko-perlitické oceli vypouštěcí trasy motorového oleje dieselgenerátorové stanice se zaměřením na výrobní anebo provozní degradační mechanismy.

Volba tématu

- Zalíbení této problematiky v rámci studia
- Komplexnost problému

Výzkumné otázky

- Co způsobilo poškození svarového spoje?
- Byl pro svar zvolen správný materiál?
- Jaká jsou nápravná opatření?

Aplikační část

- Trasa 2QD24Z09
- Materiál ocel 12 022
- NDT a DT zkoušky



Vizuální zkouška

- Nekvalitní provedení svaru
- Přesazení, studený spoj



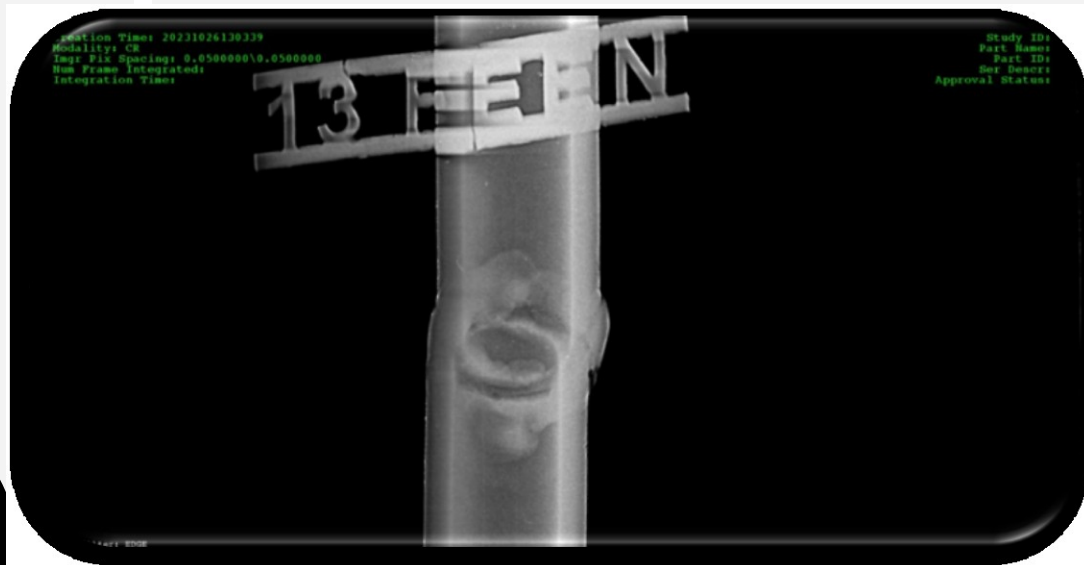
Kapilární zkouška

- Netěsnosti - 4 mm, 6,3 mm a 5,1mm



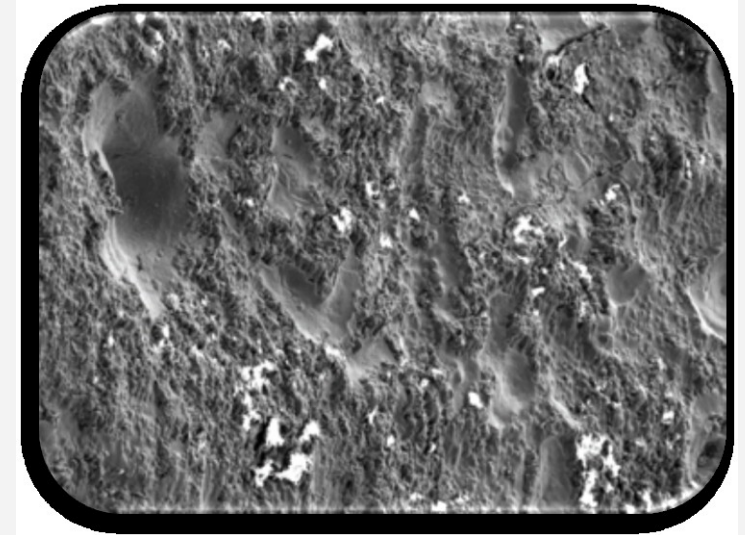
Radiografická zkouška

- ❑ Nepravidelný tvar
svarového kovu
- ❑ Neprůvar



Fraktografie

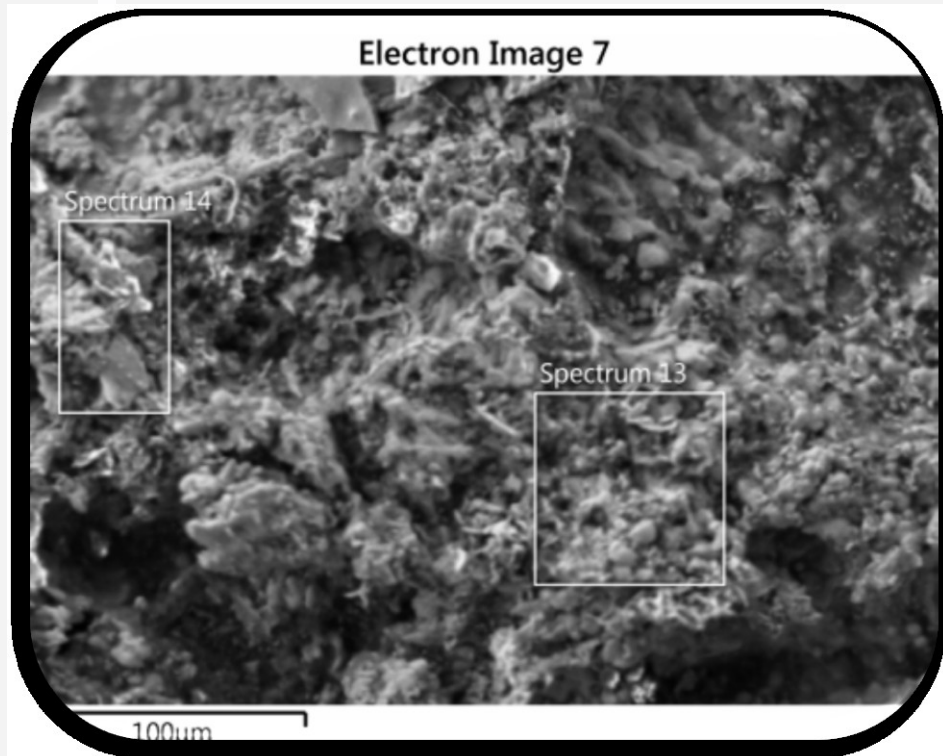
- Korozní degradační mechanismus
- Stopy organických částic



Prvková analýza

- Vysoký obsah síry, fosforu, manganu, křemíku

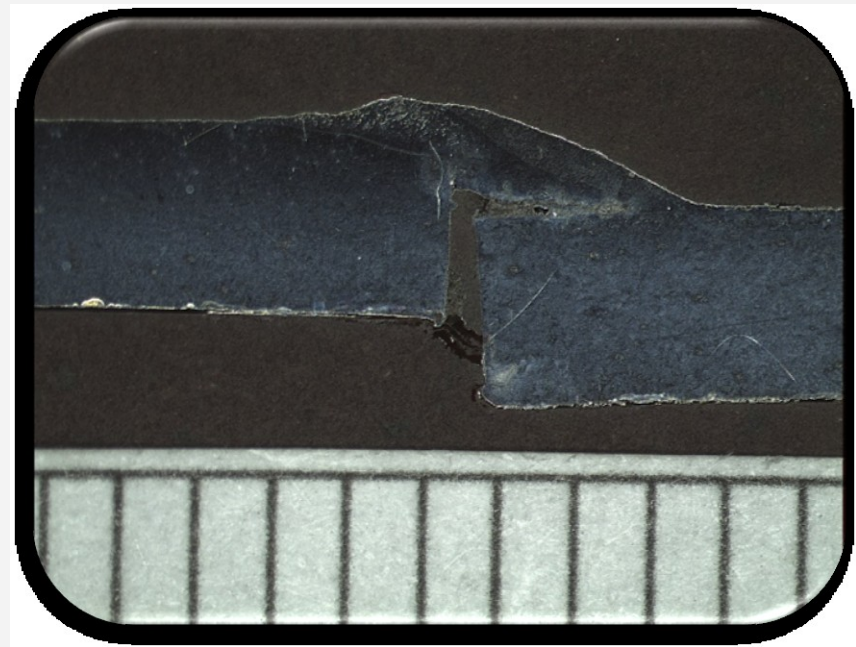
- Spectrum 13 – Svar



Prvek	Wt%	Wt% Sigma	Atomic %
C	48,04	0,13	70,39
O	15,66	0,10	17,23
Al	0,21	0,01	0,13
Si	1,28	0,02	0,80
P	0,12	0,01	0,07
S	0,27	0,01	0,15
Ca	2,87	0,03	1,26
Ti	0,20	0,02	0,07
Cr	0,35	0,03	0,12
Mn	1,11	0,04	0,36
Fe	29,88	0,11	9,41

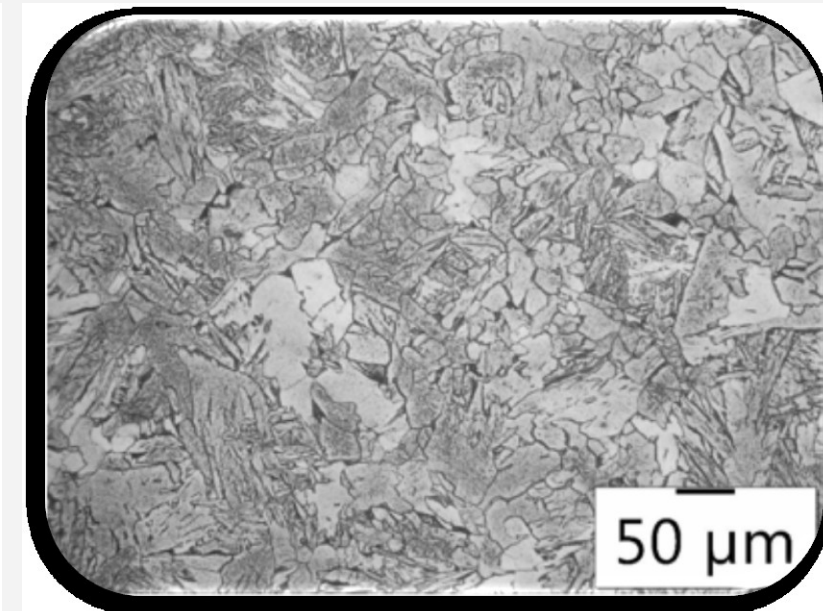
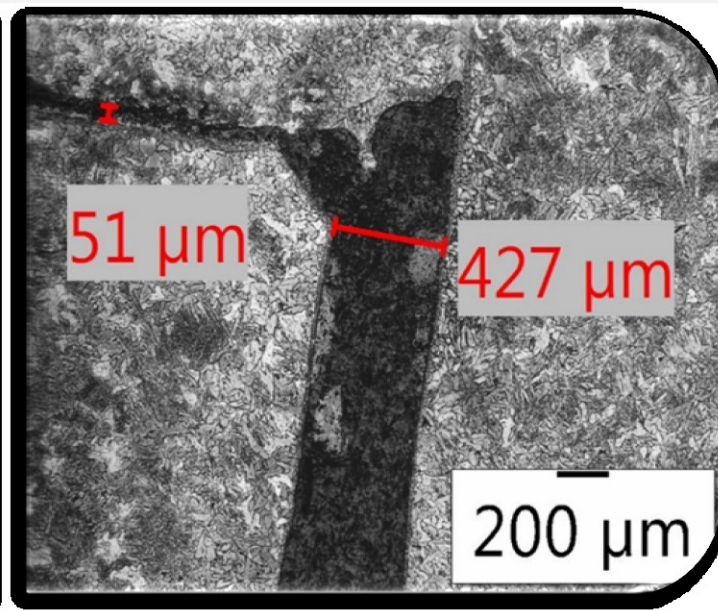
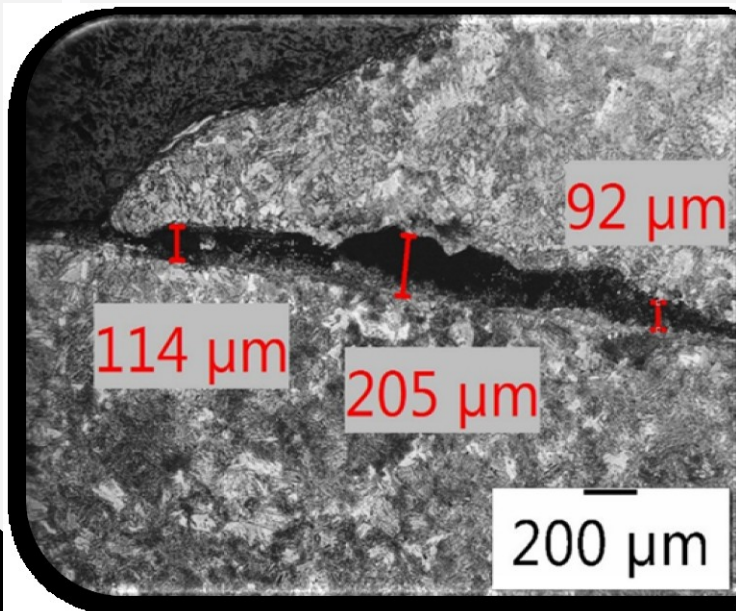
Makroskopie

- Rozsáhlá koroze, neprůvar
- Netěsnosti až na povrch materiálu
- Jednovrstvý svarový spoj



Mikroskopie

- Jemnozrnná feriticko-perlitická struktura
- TOO - Widmanstättenova struktura
- Nedostatečná oblast ztavení mezi svarovým kovem a základním materiálem



Měření tvrdosti

- Svarový kov - 175,4 HV10
- TOO - 166,8 HV10
- Základní materiál - 143,5 HV10

Oblast	Vpich 1	Vpich 2	Vpich 3	Vpich 4	Vpich 5
ZML	135,0	137,4	135,8	-	-
TOOL	140,5	142,8	148,2	160,5	160,8
SVAR	148,7	142,1	157,1	-	-
TOOP	142,1	143,8	143,4	159,4	142,2
ZMP	141,0	141,6	137,2	-	-



Zhodnocení výsledků

- Nekvalitní provedení svarového spoje
- Neprůvar, koroze
- Nepřípustnost jednovrstvého spoje
- Nejedná se o vadu materiálu, ale zhotovení svaru

Návrh opatření

- Dbát vyšší kvalitu na provedení svarového spoje
- Vhodnější příprava svařovaných ploch
- Nastavení a dodržení mezioperační teploty max. 250 °C
- Důslednější kontrola
- Výcvik nižšího svářečského personálu

Doplňující dotazy

- Lze na základě získaných poznatků posoudit, zda používaná uhlíková ocel je z pohledu provozu vhodným řešením?
- Jaká další opatření by mohla snížit rizika poškození potrubních tras?
- Jsou získané technické poznatky přenositelné i na ostatní jaderná zařízení?



Dekuji

za

pozorno



st