



Vysoká škola
technická a ekonomická
v Českých Budějovicích

Problematika degradačních mechanismů svarových spojů technické vody důležité z uhlíkové feriticko-perlitické oceli spotřebičů dieselgenerátorové stanice

Autor: Petr Čížek 26973

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

České Budějovice 13.06.2023

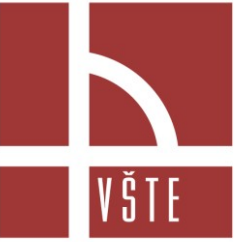
Osnova

- Cíl práce
- JE Temelín, diesel-generátorová stanice
- Zkoušené potrubí
- Prováděné zkoušky s výsledky
- Závěr

Cíl práce

- Zhodnocení problematiky degradačních mechanismů poškození technické vody důležité z feriticko – perlitické oceli, určené k chlazení bezpečnostně významných spotřebičů dieselgenerátorové stanice se zaměřením na základní poznatky metalurgické svařitelnosti.

Diesel-generátorová stanice JE Temelín



Zkoušené potrubí

- Rozměr: 57x3,2 mm
- Materiál: 11 416, 12 022
- 5 svarových spojů

Trasa	Číslo svaru	Zjednodušené číslo svaru
2VF20Z10	16	16
2VF20Z15/1	49	49
2VF20Z15/1	50	50
2VF20Z10	S416/15/48	48
2VF20Z10	S416/15/54	54



Prováděné zkoušky

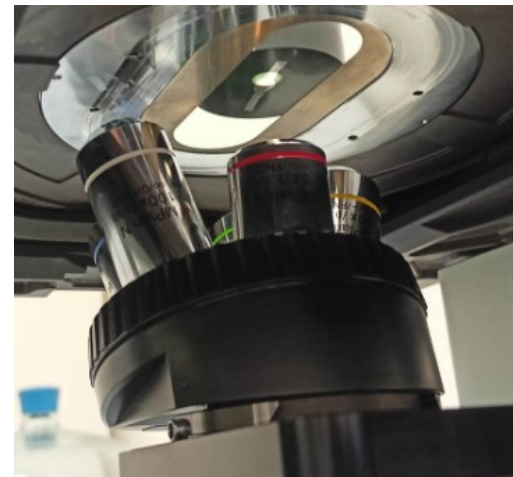
- Nedestruktivní Zkoušky

- Vizuální kontrola
- Kapilární zkouška
- Radiografická zkouška

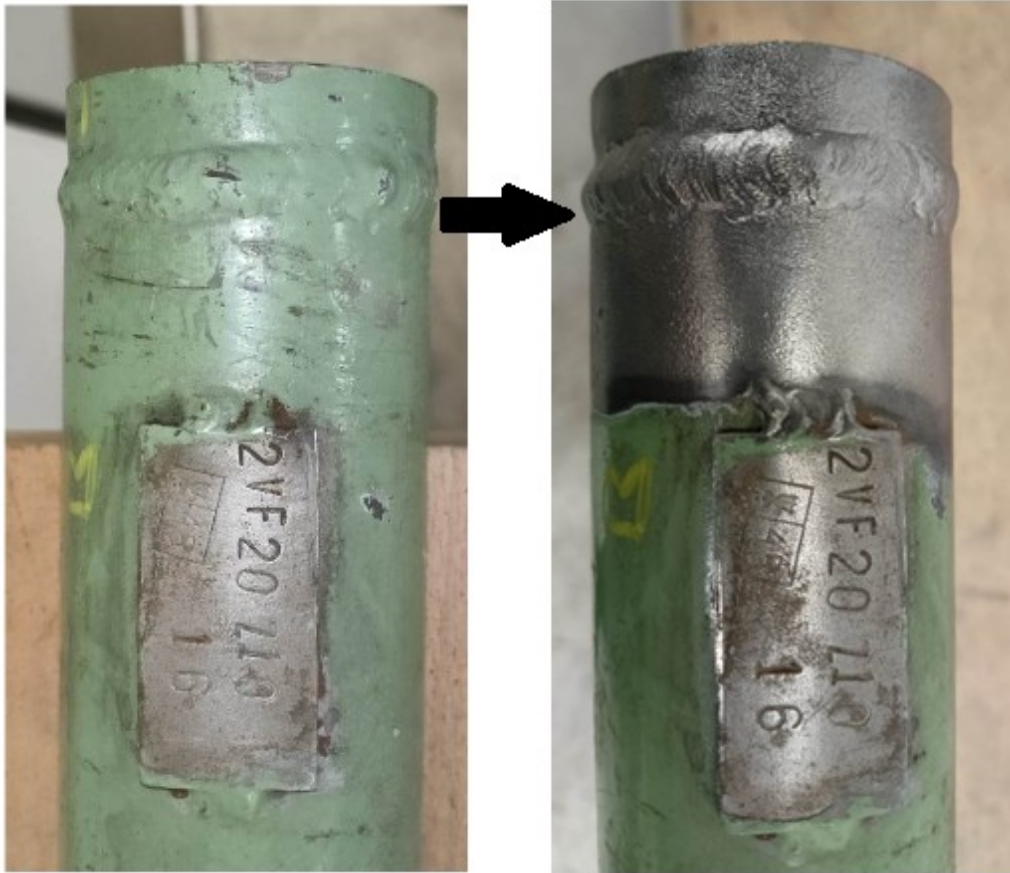


- Destruktivní zkoušky

- Strukturní a prvková analýza
- Metalografická analýza makrostruktury
- Metalografická analýza mikrostruktury
- Zkouška tvrdosti – Vickers (HV10)
- Zkouška mikrotvrdosti – Vickers (HV0,01)



Příprava vzorků



Vizuální zkouška

- Vyhovuje pouze svar č.48
- Geometrické vady
- Zápaly, póry
- Zásahy bruskou do materiálu



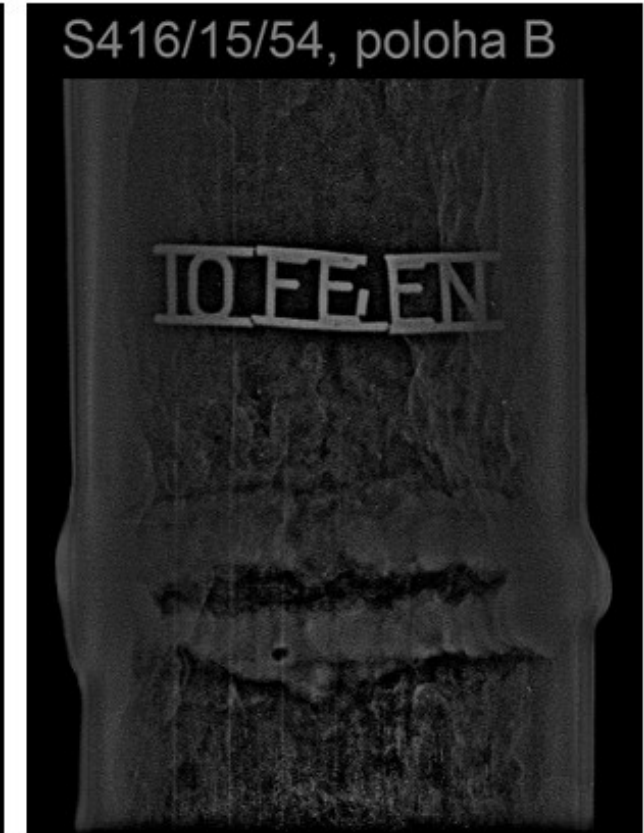
Kapilární zkouška

- Vyhovuje pouze svar č.48
- Zápaly, studený spoj
- Zásahy bruskou do materiálu



Radiografická zkouška

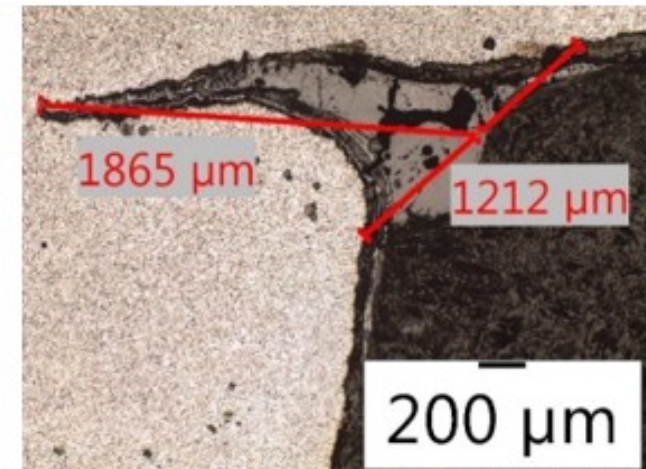
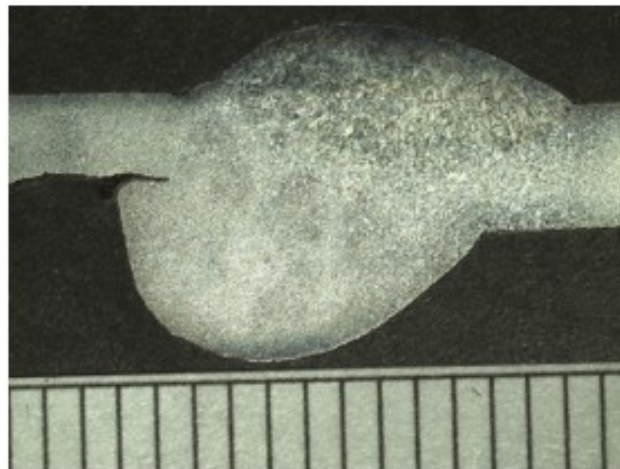
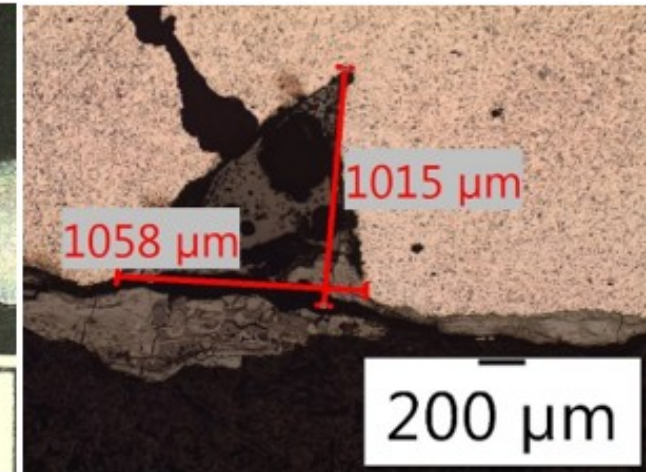
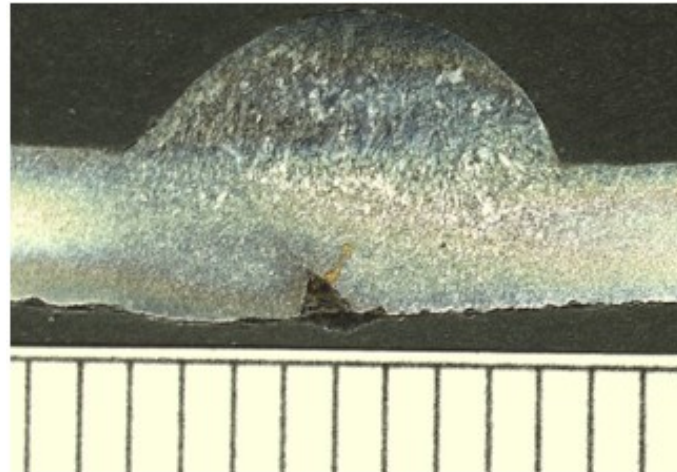
- Nevyhovující svary č.48,54,16 – (neprovařený kořen, bublina)
- Vyhovující svary č.49 a 50



Metalografická zkouška

Metalografická zkouška makrostruktury

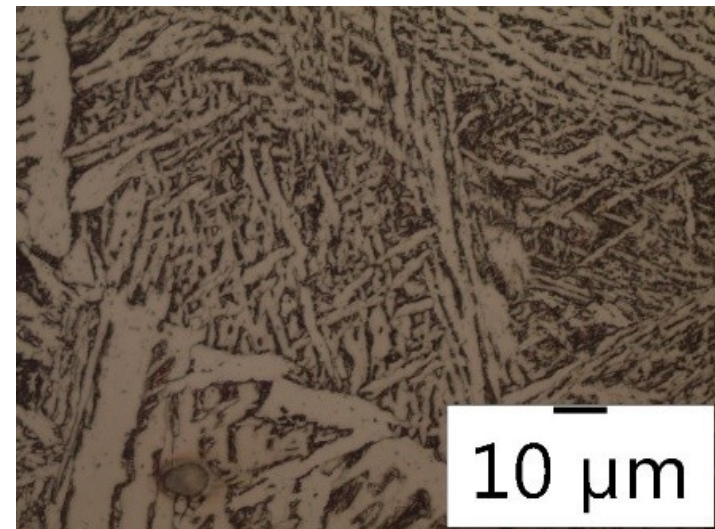
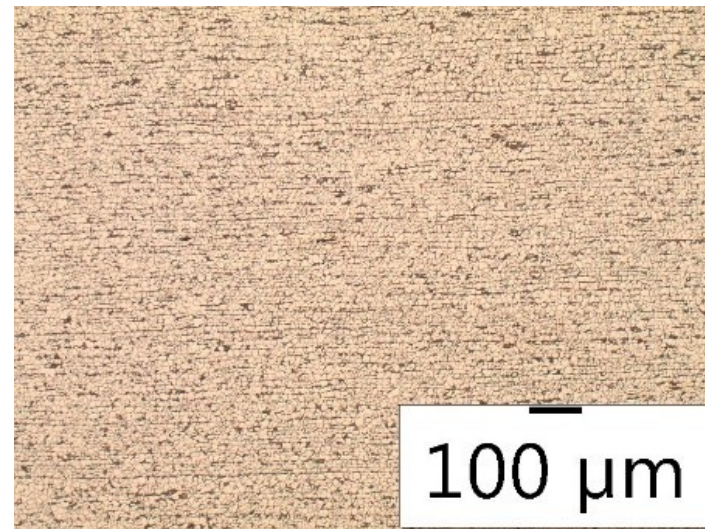
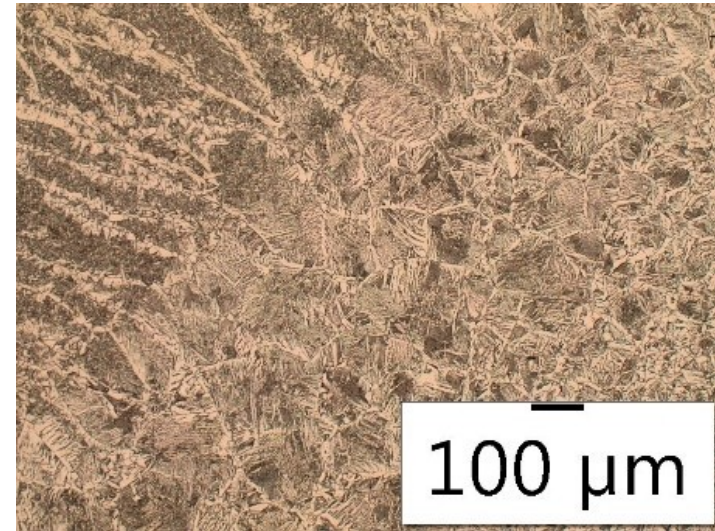
- Vrub v kořeni s trhlinou
- Studený spoj
- Nadměrné převýšení kořene



Metalografická zkouška

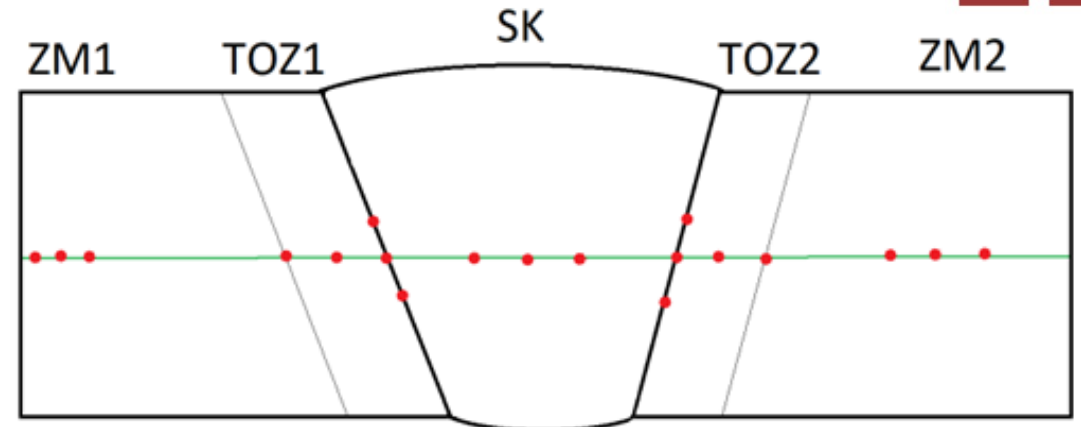
Metalografická zkouška mikrostruktury

- Výskyt Widmanstättenovy struktury
- Feriticko – perlitická struktura

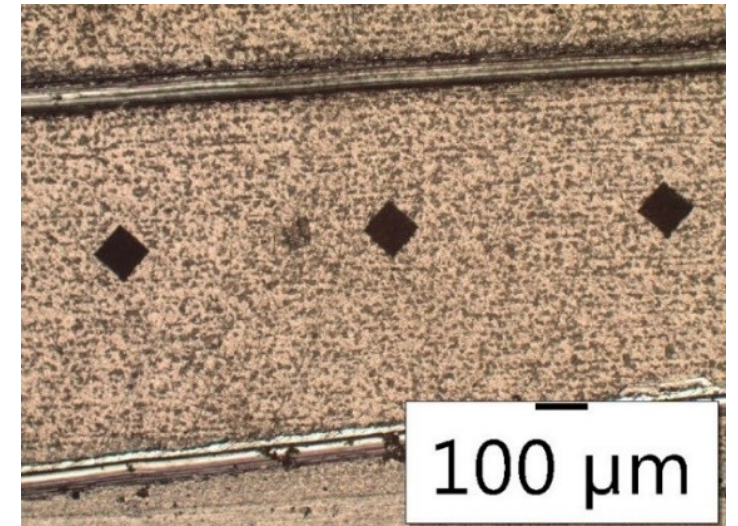


Zkouška tvrdosti HV10

- Všechny vzorky vyhovují
- Naměřené hodnoty v rozmezí 128 – 248 HV

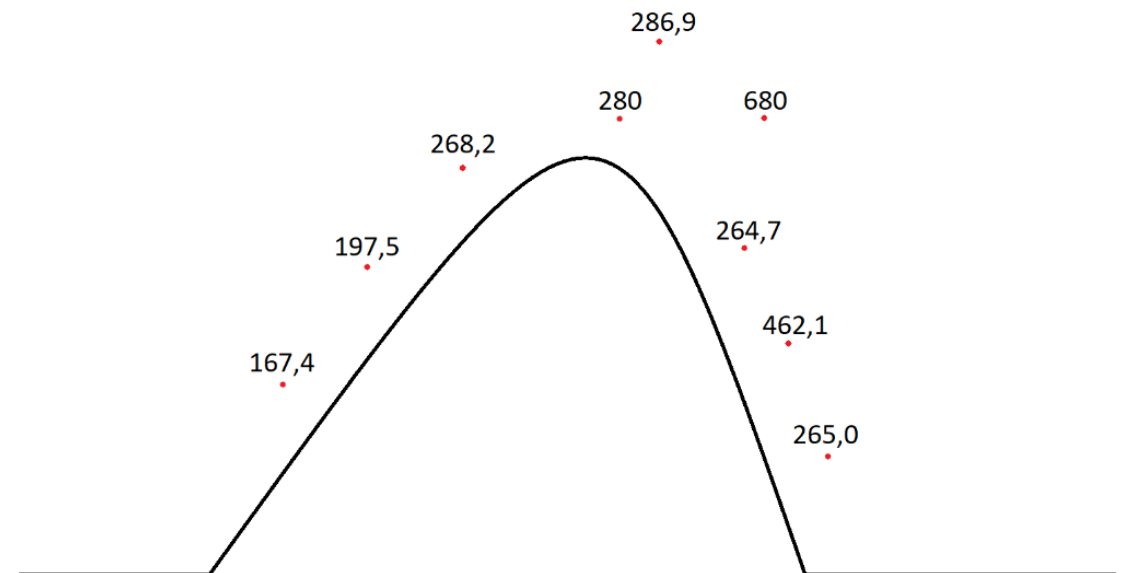
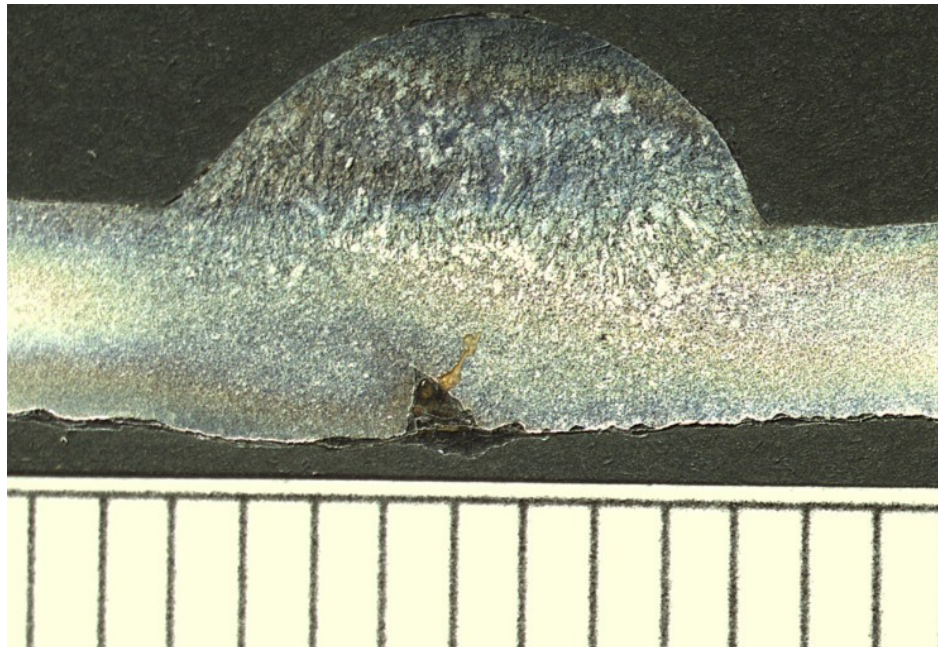


50_1	Měření 1	Měření 2	Měření 3	Měření 4	Měření 5	Průměr	Hodnocení
ZM1	156,2	159,4	158,8			158,13	VYHOVUJE
TOZ1	195,0	203,1	191,3	205,1	233,4	205,58	
SK	197,0	197,1	200,8			198,30	
TOZ2	238,6	213,9	248,1	212,9	191,7	221,04	
ZM2	153,9	137,9	152,5			148,10	



Zkouška mikrotvrdosti HV0,01

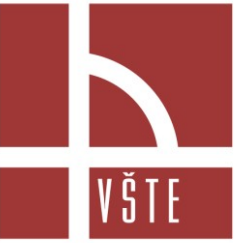
- Svar č.16_2 – Vyhovuje
- Průměrná hodnota 319 HV



Závěr

- Žádný svar nevyhovuje
- Silné degradační poškození materiálu
- Nedodržení technologických postupů svařování
 - Základná struktura
 - Bodová koroze

Svar č.	16	48	49	50	54
VT	NOK	OK	NOK	NOK	NOK
PT	NOK	OK	NOK	NOK	NOK
RT	NOK	NOK	OK	OK	NOK
Makro	NOK	NOK	NOK	NOK	NOK



Děkuji za pozornost



Prostor pro dotazy a otázky