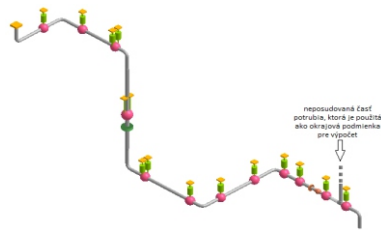


# Posúdenie aktuálneho stavu parovodného potrubia

## Zadanie

Parovodné potrubie je prevádzkované v podmienkach tečenia materiálu. Vzhľadom k dlhodobej prevádzke parovodného potrubia sa na predmetnej časti potrubia realizoval posúdenie prevádzkyschopnosti potrubia a stanovenie zostatkovej životnosti.

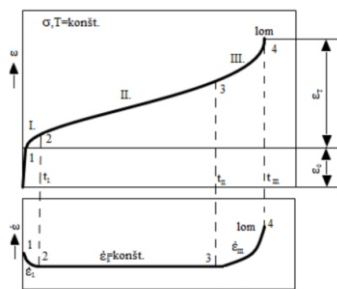


Obr.1 Výpočtový model

## Metodika riešenia

Parovodné potrubie je prevádzkované pri teplote 535°C. Pri tejto teplote je možné konštatovať, že potrubie je prevádzkované v podmienkach tečenia. Tečenie je jav časovo závislej plastickej deformácie materiálov pri konštantnom napätí. Je charakterizovaný pomalou plastickou deformáciou, ktorá prebieha aj pod medzou klzu daného materiálu.

Priebeh tečenia pri konštantnom napätí a teplote je znázornený na krivke tečenia.



Obr.2 Krivka tečenia

Vzhľadom k uvedenému je predkladané technické posúdenie zamerané na identifikáciu miery degradácie mechanizmom tečenia s cieľom posúdenia prevádzkyschopnosti a stanovenia zostatkovej životnosti potrubia. Pre tento účel bola zvolená postupnosť diagnostických a výpočtových krokov nasledovne:

- Vonkajšie zhodnotenie predmetnej časti parovodného potrubia a meranie základných geometrických parametrov potrubia (hrúbka steny potrubia, dĺžky potrubných vetiev a pod.)
- Analýza stavu napätosti parovodného potrubia v podmienkach prevádzkového zaťaženia, za účelom identifikovania najviac namáhannej oblasti parovodu.
- Vykonanie metalografickej skúšky na miestach najväčšieho namáhania, za účelom zistenia prítomnosti kavit, zhukov kavit prípadne mikro alebo makro trhlín, ktoré sú charakteristické pre jednotlivé fázy tečenia.
- Meranie ovality potrubia v miestach najväčšieho namáhania konštrukcie, za účelom stanovenia referenčného stavu deformácie.

- Výpočtové stanovenie zostatkovej životnosti parovodného potrubia na základe výsledkov analýzy.
- Záverečné zhodnotenie parovodného potrubia s prípadnými odporúčaniami na opravy, stanovisko k prevádzkyschopnosti potrubia a odporúčania pre ďalšiu prevádzku.

## Výsledky posúdenia

### Vonkajšie zhodnotenie parovodu

Vonkajšie zhodnotenie parovodu sa realizovalo na základe obhliadky čiastočne odizolovaného potrubia na ktorom bolo vykonané hodnotenie zavesení a UTT merania hrúbok stien. Výsledkom hodnotenia je kvantifikovanie miery korózneho poškodenia (posúdenie funkčnosti) zavesení potrubia.

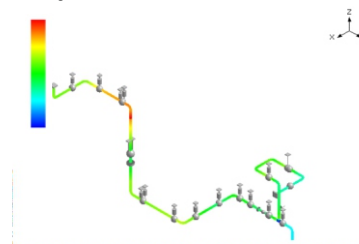
TABUĽKA / MAPA NAMERANÝCH HODNÔT (mm)							
REZ	hrúbka 1	hrúbka 2	hrúbka 3	hrúbka 4	hrúbka 5	hrúbka 6	hrúbka 7
REZ 1	30,64	29,00	25,85	28,71	28,88	27,52	24,20
3 bodmi	28,18	29,55	26,66	28,47	28,73	28,90	26,14
6 bodmi	28,30	28,66	29,00	26,21	27,61	27,72	25,75
9 bodmi	29,71	27,48	28,95	28,14	28,79	28,18	24,88
REZ 2	31,28	28,38	26,76	29,00	29,01	28,54	23,84
3 bodmi	29,74	29,04	27,32	25,60	26,37	28,32	25,80
6 bodmi	27,00	28,00	28,00	24,80	25,00	25,00	25,00

Obr.3 Protokol merania hrúbky stien potrubia

### Analýza stavu napätosti

Analýza stavu napätosti sa realizovala v súlade s normatívnym predpisom EN 13480-3, kap.12.3. V zmysle uvedenej kapitoly sa v statickom výpočte vyhodnocovali všetky požadované kombinácie zaťaženia a ich prislúchajúce napätia (suma primárnych napätí, rozkmit napätí S3, rozkmit napätí S4, napätie S5).

Vypočítaný stav napätosti sa v prvom kroku posúdil vzhľadom k hodnote dovoleného namáhania a následne sa stanovili miesta najväčšieho namáhania analyzovanej potrubnej trasy. Na základe týchto výsledkov sa stanovila lokalita a rozsah nasledujúcich meraní a skúšok.



Obr.4 Stav napätosti na parovodnom potrubí

### Metalografická skúška

Na základe výsledkov analýzy stavu napätosti sa určila najviac namáhaná oblasť parovodného potrubia. Oblasť s najvyššou koncentráciou napätia je miestom kde sa prejavy tečenia objavia najrýchlejšie. Z uvedeného dôvodu sa v tejto oblasti vykonala metalografická skúška odtlačkom povrchovej štruktúry, ktorá sa následne vyhodnotila mikro a makroskopickým rozborom.

Na účel identifikácie fázy tečenia sa použila norma NT NDT010. V zmysle tejto normy sa pre identifikovanú podkategóriu hodnotenia sa stanovila perióda po ktorej sa odporúča opakovaná kontrola.

