



ZAŠTO JE PROVJERA OPTEREĆENJA NA OPREMU BITNA?

Autori:

Zdravko Ivančić, NUMIKON d.o.o., zdravko.ivancic@numikon.hr

Andrea Viljevac, NUMIKON d.o.o., andrea.viljevac@numikon.hr

Ivan Šoda-Cotić, INP d.o.o.



SADRŽAJ

- Problemi
- Gdje je provjera opterećenja na opremu u procesu projektiranja/proračuna?
- Zašto je provjera opterećenja bitna?
- Što nam stoji na raspolaganju?
- Što kada su opterećenja prevelika?
- Zaključak

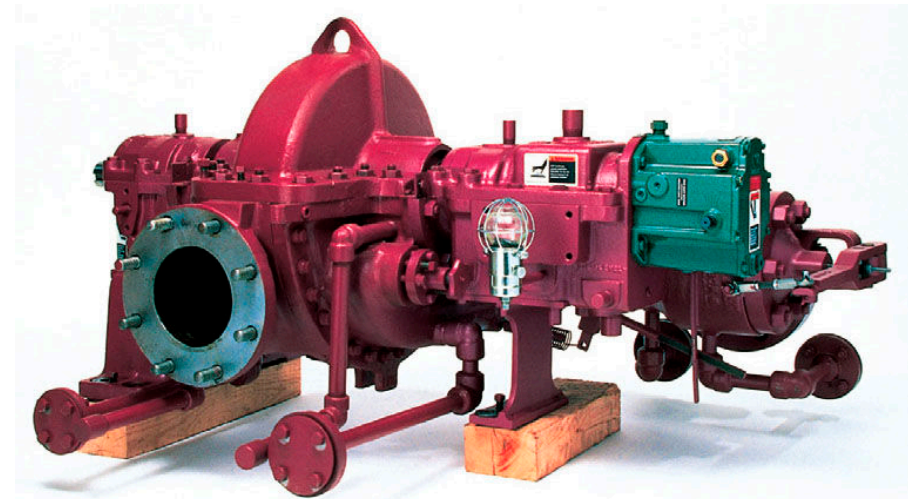




PROBLEMI

Što se može dogoditi ako su opterećenja prevelika?

- Uništi se pumpa (zaribavanje rotora o stator)
- Uništi se turbina (zaribavanje rotora o stator)
- Lom na priključku izmjenjivača



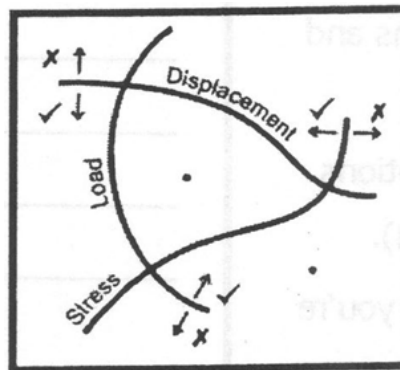


PROCES PROJEKTIRANJA / PRORAČUNA

Gdje se provjera opterećenja nalazi u projektu projektiranja/proračuna cjevovoda?

- 1. NAPREZANJA**
- 2. POMACI CIJEVI**
- 3. OPTEREĆENJA NA OPREMU**

Sve mora biti zadovoljeno!





ZAŠTO JE PROVJERA BITNA?

- Što su opterećenja na opremu?
 - Opterećenja koja djeluju na opremu kao rezultat težine cijevi, termičkog širenja cijevi, ponašanja cjevovoda u slučaju vjetra i potresa
- Od kuda dolaze?
- Kao projektanti moramo razumjeti interakciju cijev-oprema!
- Ta točka veze se nažalost često zanemaruje. „Onaj s druge strane je odgovoran!”



PRIMJER



CODE STRESS CHECK PASSED : LOADCASE 3 (SUS) W+P1

NOZZLE CHECK REPORT: Nozzle Loads Screening
CASE 1 (OPE) W+T1+P1

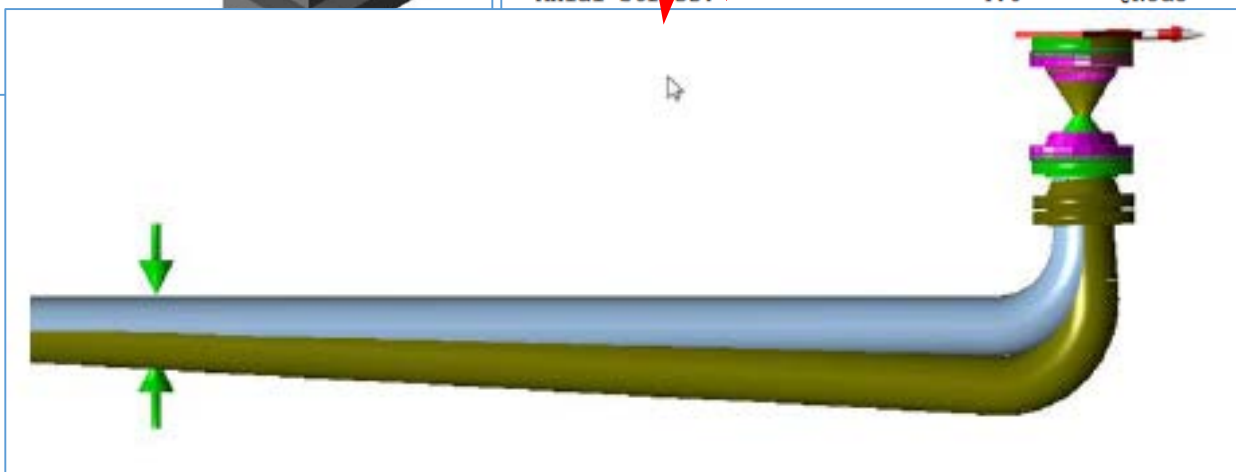
Node	fa N.	fb N.	fc N.	Forces Check	ma N.m.	mb N.m.	mc N.m.	Moments Check
------	----------	----------	----------	--------------	------------	------------	------------	---------------

LOAD CASE DEFINITION KEY

CASE 1 (OPE) W+T1+P1

70	Limits	Absolute Method	8006	6672	5338	2983	6101	4610
	1(OPE)	3359	42729	2704	6.404	2115	922	-57173
								12.403

Code Stress:	99.4	Allowable Stress:	140.
Axial Stress:	4.6	@Node	30





ŠTO NAM STOJI NA RASPOLAGANJU?

- Maksimalna opterećenja
- Maksimalna opterećenja
 - API 610
 - NEMA SM2
 - API 617
 - API 661
 - HEI Standard
 - API 560
 - ...

NEMA SM 23-1991

Standards for Petroleum, ...

SM 23-1991
Page 43

**Table 8-3
ALLOWABLE FORCES AND MOMENTS (8.4.6.2.b)**

INLET INCHES	EXHAUST INCHES	FX LBS	FY LBS	FZ LBS	MX LB-FT	MY LB-FT	MZ LB-FT
2	6	316	791	632	1581	791	791
2	8	412	1031	825	2062	1031	1031
3	6	335	839	671	1677	839	839
3	8	427	1068	854	2136	1068	1068
4	8	447	1118	894	2236	1118	1118
4	10	480	1199	959	2398	1199	1199
4	12	511	1277	1022	2554	1277	1277
4	16	575	1437	1150	2874	1437	1437
4	18	607	1518	1215	3037	1518	1518
4	20	640	1600	1280	3200	1600	1600

Published by:
National Electrical Manufacturers Association
2101 L Street, N.W., Suite 300
Washington, DC 20037

© 1991 National Electrical Manufacturers Association

Figure 8—Maximum Allowable Nozzle Loads



ŠTO KADA SU OPTEREĆENJA PREVELIKA?

- Poboljšavanje modela – bez promjene
 - Uzimanje u obzir elastičnosti priključka.
 - Koristiti modul elastičnosti kod radne, a ne kod ambijente temperature.
 - „Bolji” model ... naprednije tehnike analize.

- Poboljšavanje modela – sa promjenama
 - Dali su prevelika opterećenja uslijed sile (masa)?
 - Dali su prevelika opterećenja uslijed istezanja?

 - Rješenja nisu ista!
 - Za prvo je rješenje dodatni oslonac!
 - Za drugo je potrebna veća elastičnost!





ZAKLJUČAK

- Ako ništa drugo, kao zaključak je dovoljan ovaj jasno definiran zahtjev iz npr. ASME B31.3!

ASME B31.3-2016

conditions. The melting point of brazing alloys shall be

PART 5

FLEXIBILITY AND SUPPORT

319 PIPING FLEXIBILITY

319.1 Requirements

319.1.1 Basic Requirements. Piping systems shall have sufficient flexibility to prevent thermal expansion or contraction or movements of piping supports and terminals from causing

- (a) failure of piping or supports from overstress or fatigue
- (b) leakage at joints
- (c) detrimental stresses or distortion in piping and valves or in connected equipment (pumps and turbines, for example), resulting from excessive thrusts and moments in the piping

(b) reaction forces computed in para. 319.5 shall not be detrimental to supports or connected equipment

(c) computed movement of the piping shall be within any prescribed limits, and properly accounted for in the flexibility calculations

If it is determined that a piping system does not have adequate inherent flexibility, means for increasing flexibility shall be provided in accordance with para. 319.7.

319.2 Concepts

Concepts characteristic of piping flexibility analysis are covered in the following paragraphs. Special consideration is given to displacements (strains) in the piping system, and to resultant axial, bending, and torsional displacement stress ranges.





HVALA NA POZORNOSTI !

Autori:

Zdravko Ivančić, NUMIKON d.o.o., zdravko.ivancic@numikon.hr

Andrea Viljevac, NUMIKON d.o.o., andrea.viljevac@numikon.hr

Ivan Šoda-Cotić, INP d.o.o.

