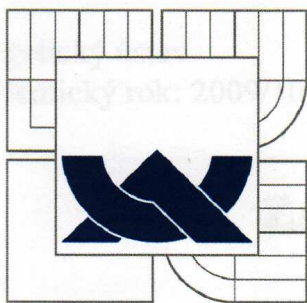
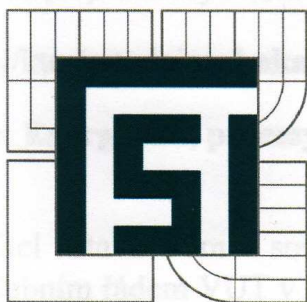




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ
ENERGETICKÝ ÚSTAV**

**FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
ENERGY INSTITUTE**

OPRAVA PARNÍ TURBINY

STEAM TURBINE REPAIR

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

BOHUMIL TRNĚNÝ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. JAN FIEDLER, Dr.

BRNO 2010

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Energetický ústav

Akademický rok: 2009/10

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

student(ka): Trněný Bohumil

který/která studuje v **bakalářském studijním programu**

obor: **Energetika, procesy a ekologie (3904R030)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

Oprava parní turbíny

v anglickém jazyce:

Steam turbine repair

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Na základě dokumentace proveďte návrh na způsob generální opravy parní turbíny. Zpracujte revizní nález a specifikujte opravu jednotlivých částí v rámci GO stroje.

Cíle bakalářské práce:

- zpracujte revizní nález u provozovatele
- stanovte způsob a rozsah opravy
- zpracujte dokumentaci pro opravu vybraných prvků v rámci GO turbíny

Seznam odborné literatury:

Fiedler, J.: Parní turbíny, CERM Brno 2001
firemní dokumentace PBS Brno a SIEMENS

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Jan Fiedler, Dr.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2009/10.

V Brně, dne 21.10.2009

L.S.

Skála



doc. Ing. Zdeněk Skála, CSc.
Ředitel ústavu

Dr. M. Doupovec

doc. RNDr. Miroslav Doupovec, CSc.
Děkan fakulty

Abstrakt

Obsahem této bakalářské práce je revize parní turbíny u provozovatele s návrhem na její generální opravu. Jedná se o turbinu kondenzačního typu se dvěma regulovanými a jedním neregulovaným odběrem. V úvodu práce je uveden popis turbíny, její technické parametry a provozní údaje. Další částí práce je samotný revizní nález s návrhem na opravu nebo výměnu poškozených částí turbíny. V závěru práce je zhodnocen celkový stav turbíny a doporučení pro postup opravy této parní turbíny.

Klíčová slova

Oprava parní turbíny
Kondenzační turbína
Revizní nález

Abstrakt

The content of this bachelor thesis is revision of steam turbine at its user as well as suggestion for its overhaul. It is condensing turbine with two regulated and one unregulated off takes. At the beginning of the thesis there is description of the turbine, its technical specification and operational data. Next is the revisional report with suggestions for overhaul or replacement of damaged parts of the turbine. In conclusion of this thesis is evaluation of the turbines condition and recommendation for the repair procedure of this steam turbine.

Key words

Steam turbine repair
Condensing turbine
Revision of steam turbine

TRNĚNÝ, B. *Oprava parní turbíny*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2010. 60 s. Vedoucí bakalářské práce doc. Ing. Jan Fiedler, Dr.

Prohlášení autora o původnosti práce

Já, Bohumil Trněný, prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité prameny a literaturu,

V Brně dne 25.5. 2010

Obsah

1. Úvod

- 1.1. Hlavní technická data
- 1.2. Popis turbíny

2. Revizní nález

- 2.1. VT rotor
 - 2.1.1. Povrch rotoru
 - 2.1.2. Lopatkování VT části rotoru
 - 2.1.3. Lopatkování ST části rotoru
 - 2.1.4. Přetlakové lopatkování 1. -10 řady
 - 2.1.5. Plíškové břity parních ucpávek
 - 2.1.6. Ostatní funkční plochy rotoru
 - 2.1.7. Zubová spojka VT a NT rotoru
 - 2.1.8. Ostatní
- 2.2. NT rotor
 - 2.2.1. Lopatkování NT části rotoru
 - 2.2.2. Plíškové břity parních ucpávek
 - 2.2.3. Ostatní funkční plochy
 - 2.2.4. Zubová spojka VT a NT rotor
 - 2.2.5. Pevná spojka NT rotor a generátor
- 2.3. Spojky rotorů
 - 2.3.1. VT rotor/ NT rotor
 - 2.3.2. NT rotor/ Generátor
- 2.4. VT stator
 - 2.4.1. Skříň VT statoru
 - 2.4.2. Lopatkování statoru VT dílu
 - 2.4.3. Lopatkování statoru ST dílu
 - 2.4.4. Ucpávky VT dílu
- 2.5. NT stator
 - 2.5.1. Skříň NT statoru
 - 2.5.2. Lopatkování NT dílu
 - 2.5.3. Přední ucpávka NT skříně
 - 2.5.4. Výstupní hrdlo
 - 2.5.5. Zadní ucpávka výstupního hrdla
 - 2.5.6. Ostatní
- 2.6. Přední ložiskový stojan
 - 2.6.1. Spodní část stojanu
 - 2.6.2. Spojovací materiál
 - 2.6.3. Olejové ucpávky

-
- 2.7. Střední ložiskový stojan
 - 2.8. Zadní ložiskový stojan
 - 2.9. Ložiska
 - 2.9.1. Přední VT axiálně radiální ložisko
 - 2.9.2. Zadní VT radiální ložisko
 - 2.9.3. Přední NT axiálně radiální ložisko
 - 2.9.4. Zadní NT radiální ložisko
 - 2.10. Spouštěcí ventil
 - 2.10.1. Těleso spouštěcího ventilu
 - 2.10.2. Vřeteno kuželky
 - 2.10.3. Ucpávka kuželky
 - 2.10.4. Hlavní kuželka spouštěcího ventilu
 - 2.10.5. Spojovací materiál a těsnění
 - 2.10.6. Závěs tělesa
 - 2.11. Regulační ventily a regulační klapky
 - 2.11.1. VT a ST regulační ventily
 - 2.11.2. NT regulační klapky
 - 2.12. Zpětné odběrové ventily
 - 2.12.1. Zpětný odběrový ventil I (Ø350 mm)
 - 2.12.2. Zpětný odběrový ventil II (Ø700 mm)
 - 2.13. Pohon spouštěcího ventilu
 - 2.13.1. Těleso pohonu
 - 2.13.2. Pružina
 - 2.13.3. Písty
 - 2.13.4. Spojovací materiál a těsnění
 - 2.13.5. Prodloužení pohonu spouštěcího ventilu
 - 2.13.6. Spojka vřetene
 - 2.14. Pohon regulačních ventilů a regulačních klapek
 - 2.14.1. Servopohony VT regulačních Ventilů 4x a ST regulačních ventilů 4x
 - 2.14.2. Servopohony NT regulačních klapek 4x
 - 2.15. Pohony zpětných odběrových ventilů
 - 2.15.1. Servopohon I. odběrového ventilu
 - 2.15.2. Servopohon II. odběrového ventilu
 - 2.16. Otáčecí zařízení
 - 2.17. Hlavní olejové čerpadlo
 - 2.17.1. Těleso čerpadla
 - 2.17.2. Hřídele a ozubená kola
 - 2.17.3. Kluzná pouzdra
 - 2.18. Parní olejové čerpadlo TPV 800
 - 2.18.1. Těleso čerpadla

-
- 2.18.2. Kluzná pouzdra
 - 2.18.3. Hřídele
 - 2.18.4. Kola čerpadla
 - 2.18.5. Parní část olejového čerpadla
 - 2.18.6. Olejová část čerpadla
 - 2.19. Nouzové olejové čerpadlo DMP 430
 - 2.19.1. Funkční dosedací plochy
 - 2.19.2. Těleso
 - 2.19.3. Hřídele
 - 2.19.4. Spojka
 - 2.20. Olejové chladiče 3x
 - 2.21. Systém kondenzace
 - 2.22. Systém kondenzátoru ucpávkových par
 - 2.23. Evakuační systém
 - 2.24. Regenerace
 - 2.25. Regulační a zabezpečovací systém.
 - 2.26. Potrubní systémy
 - 2.26.1. Parní potrubí admisní páry- parní síto
 - 2.26.2. Parní převáděcí potrubí ST/NT dílu+ regulační klapky/ spodní polovina turbíny

3. Návrh opravy

3.1. VT rotor

- 3.1.1. Návrh opravy
- 3.1.2. Materiál potřebný pro provedení opravy

3.2. NT rotor

- 3.2.1. Návrh opravy
- 3.2.2. Materiál potřebný pro provedení opravy

3.3. VT stator

- 3.3.1. Návrh opravy
- 3.3.2. Materiál potřebný pro provedení opravy

3.4. NT stator

- 3.4.1. Návrh opravy
- 3.4.2. Materiál potřebný pro provedení opravy

3.5. Přední ložiskový stojan

-
- 3.5.1. Návrh opravy
 - 3.5.2. Materiál potřebný pro provedení opravy
 - 3.6. Střední ložiskový stojan
 - 3.6.1. Návrh opravy
 - 3.6.2. Materiál potřebný pro provedení opravy
 - 3.7. Zadní ložiskový stojan
 - 3.7.1. Návrh opravy
 - 3.7.2. Materiál potřebný pro provedení opravy
 - 3.8. Ložiska
 - 3.8.1. Přední VT axiálně radiální ložisko
 - 3.8.2. Zadní VT radiální ložisko
 - 3.8.3. Přední NT axiálně radiální ložisko
 - 3.8.4. Zadní NT radiální ložisko
 - 3.9. Spouštěcí ventil
 - 3.9.1. Návrh opravy
 - 3.9.2. Materiál potřebný pro provedení opravy
 - 3.10. Regulační ventily
 - 3.10.1. Návrh opravy VT+ ST regulačních ventilů
 - 3.10.2. Materiál potřebný pro provedení opravy
 - 3.11. Regulační klapky
 - 3.11.1. Návrh opravy
 - 3.11.2. Materiál potřebný pro provedení opravy
 - 3.12. Zpětný odběrový ventil 300
 - 3.12.1. Návrh opravy
 - 3.12.2. Materiál potřebný pro provedení opravy
 - 3.13. Zpětný odběrový ventil 700
 - 3.13.1. Návrh opravy
 - 3.13.2. Materiál potřebný pro provedení opravy
 - 3.14. Servopohon spouštěcího ventilu
 - 3.14.1. Návrh opravy
 - 3.14.2. Materiál potřebný pro provedení opravy
 - 3.15. Servopohon VT a ST regulačních ventilů
 - 3.15.1. Návrh opravy
 - 3.15.2. Materiál potřebný pro provedení opravy
 - 3.16. Servopohon NT regulačních klapek
 - 3.16.1. Návrh opravy
 - 3.16.2. Materiál potřebný pro provedení opravy
 - 3.17. Servopohon I. odběrového ventilu

-
- 3.17.1. Návrh opravy
 - 3.17.2. Materiál potřebný pro provedení opravy
 - 3.18. Servopohon II. odběrového ventilu
 - 3.18.1. Návrh opravy
 - 3.18.2. Materiál potřebný pro provedení opravy
 - 3.19. Otáčecí zařízení
 - 3.19.1. Návrh opravy
 - 3.19.2. Materiál potřebný pro provedení opravy
 - 3.20. Hlavní olejové čerpadlo
 - 3.20.1. Návrh opravy
 - 3.20.2. Materiál potřebný pro provedení opravy
 - 3.21. Olejové čerpadlo parní
 - 3.21.1. Návrh opravy
 - 3.21.2. Materiál potřebný pro provedení opravy
 - 3.22. Nouzové olejové čerpadlo
 - 3.22.1. Návrh opravy
 - 3.22.2. Materiál potřebný pro provedení opravy
 - 3.23. Olejové chladiče
 - 3.23.1. Návrh opravy
 - 3.23.2. Materiál potřebný pro provedení opravy
 - 3.24. Systém kondenzace
 - 3.24.1. Návrh opravy
 - 3.24.2. Materiál potřebný pro provedení opravy
 - 3.25. Potrubní systémy
 - 3.25.1. Parní potrubí admisní páry- parní síto
 - 3.25.2. Převáděcí potrubí

4. Závěr

1 Úvod

Revidovaná turbína byla uvedena do provozu v roce 1957. Turbína byla vyrobena v 1. brněnské strojírně, generátor ve Škodě Plzeň.

Jedná se o turbínu kondenzační, se dvěma regulovanými a jedním neregulovaným odběrem.

Vlastní konstrukční prvky použité při návrhu designu turbíny a jeho výrobě jsou poplatná době vzniku stroje.

Během doby provozu turbíny, byly na stroji provedeny různé typy rekonstrukcí.

Zásadní rekonstrukcí pro tento stroj, bylo umožnění provozu turbíny na dva provozy.

1. Kondenzační provoz se dvěma regulovanými odběry – původní design

2. Protitlakový provoz s jedním regulovaným odběrem.

V prostoru druhého regulovaného odběru vznikl protitlak a to vyřazením NT dílu z provozu – náhrada NT rotoru za torsní tyč, zaslepení přírub převáděcího potrubí do NT dílu. Dále byla provedena rekonstrukce zahlcení ucpávek a doplnění systému o kondenzátor ucpávkových par.

Kondenzační provoz stroje, byl ukončen v roce 1995

Turbína byla odstavena v roce 2002.

Požadavek provozovatele je uvést turbínu do provozuschopného stroje a pokračovat v provozu stroje s výhledem dalších 10 let

Počet provozních hodin není znám.

1.1 Hlavní technická data

Výkon stroje:

Jmenovitý výkon na svorkách generátoru při $\cos \varphi 0,8$	12000 kW
Maximální výkon na svorkách generátoru při změně $\cos \varphi$	14400 kW
Provozní otáčky stroje	3000 ot/min

Jmenovité stavy páry před spouštěcím ventilem

Tlak páry: provozní	3,7 Mpa
maximální	4,1 Mpa

Teplota páry: provozní	435°C
maximální	450°C

Regulované odběry:

I. Odběr pro průmyslové účely

Normální odběrový tlak	1,1 Mpa
Přestavitelnost odběrového tlaku	0,8 - 1,3 Mpa
Jmenovité odběrové množství	50 t/h

II. Odběr pro topné účely

Normální odběrový tlak	0,12 Mpa
Přestavitelnost odběrového tlaku	0,12 – 0,25 Mpa
Jmenovité odběrové množství	40 t/h

Regulační orgány:

Vysokotlaková část	4 ventily
Středotlaková část	4 ventily
Nízkotlaková část	4 klapky

Olejový systém:

Počet chladičů:

3 ks

Teplota chladicí vody:

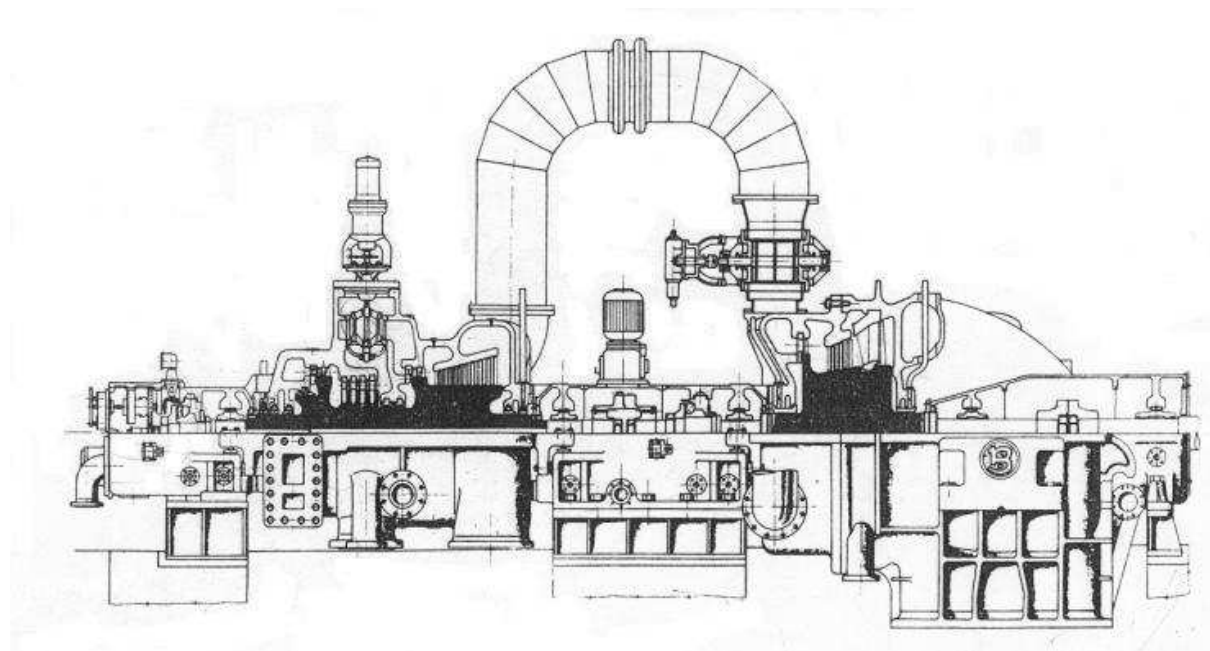
norm 20°C

max 28°

Spotřeba vody pro chladič

28,5 m³/hod

1.2 Popis turbíny



Turbína je dvoutělesová.

Vysokotlakou a středotlakou část tvoří jedno přední těleso turbíny, nízkotlaká část je v samostatném tělese, které je spojené vertikální dělicí rovinou s výstupním hrdlem.

Soustava turbíny

Vysokotlaká část:

Dvojitý Curtisův stupeň průměr 900 mm a 4 rovnotlaké stupně průměr 700mm.

Středotlaká část:

Dvojitý Curtisův stupeň průměr 900 mm a 10 přetlakových stupňů průměr 800-920 mm

Nízkotlaká část:

Regulační stupeň průměr 1300 mm, 3 přetlakové stupně 1120-1200 mm a jeden rovnotlaký stupeň 1400 mm

Průměry přetlakových stupňů jsou roztečné průměry na vstupu a výstupu z průtočného kanálu

Turbinová skříň předního tělesa, horizontálně dělená, je ze speciálně lité oceli. Rotor předního tělesa a jeho jednotlivé regulační stupně, vysokotlaké i středotlaké části, je vykován z jednoho kusu ze speciální legované rotorové oceli. Kritické otáčky rotoru jsou dostatečně vyšší než provozní. Rotor je uložen ve dvou radiálních ložiskách s tlakovým mazáním. Axiální síla rotoru je vyvážena odlehčovacím pístem s labyrintovým těsněním. Zbytek nevyvážené axiální síly je zachycen bezpečně dimenzovaným segmentovým axiálním ložiskem.

Ve vysokotlaké a středotlaké části jsou dýzy, kterými proudí pára na oběžné lopatky Curtisových kol a na jejich vratné lopatky a na VT akční kola. Dýzy a lopatky „C“- kol a „A“- kol jsou frézovány z legované oceli opatřeny nýťovanou bandáží.

Lopatky přetlakových částí jsou vyrobeny z přesně tažených profilů z legované oceli. Lopatky regulačních stupňů mají přínýťovanou bandáž, lopatky přetlakových částí jsou bez bandáže a jsou spojeny výztužnými dráty.

Vysokotlaká část má 4 regulační dvousedlé ventily. Ventily jsou umístěné po stranách turbíny v VT blocích. Středotlaká část má rovněž 4 regulační dvousedlé ventily. 2 jsou umístěné na vršku skříně turbíny, po stranách turbíny jsou rovněž 2, umístěné v ST blocích.

Nízkotlaká turbinová skříň, horizontálně dělená je ze speciální litiny. Rotor je jednodílný a je vykován ze speciální legované rotorové oceli. Kritické otáčky jsou dostatečně vyšší než provozní otáčky. Rotor je uložen ve dvou radiálních ložiskách s tlakovým mazáním. Jeho osová síla je zachycena segmentovým axiálním ložiskem. Rotor VT, předního tělesa a nízkotlaké části turbíny jsou spojeny zubovou spojkou, axiálně pohyblivou.

Dýzy regulačního stupně jsou litinové se zalitými ocelovými lopatkami.

Lopatky „A“ – kola jsou frézovány z legované oceli a opatřeny nýťovanou bandáží.

Statorové a rotorové lopatky přetlakové části, jsou z přesně tažených profilů z legované oceli. Materiál všech lopatek nízkotlaké části je speciální legovaná ocel.

Přetlakové lopatky jsou spojeny výztužnými dráty.

Statorové lopatky posledního stupně jsou vytvořeny z tvarově vylisovaných a opracovaných plechů zalitých do kola ze šedé litiny.

Kolo je uloženo v litinovém výstupním hrdle

Rotorové lopatky posledního stupně nízkotlaké části, jsou frézované, vyrobeny se zušlechťenými hranami proti erozi lopatek a opatřeny výstužným drátem.

Nízkotlaká část má 4 cylindrické klapky, umístěné nad turbinou, NT dílem

Ucpávky turbinových hřídelů jsou labyrintové.

Pára z ucpávek turbíny je odsávaná kondenzátorem ucpávkových par.

Ucpávky jsou zahlcovány parou ze sítě 0,12 Mpa. V případě závady na kondenzátoru ucpávkových par a jeho vyřazení z provozu je možné páru z ucpávek pouštět do výfukové roury

Na rotorech a v turbinových skříních jsou upraveny odstříkovací a stírací kruhy, které zabraňují unikání oleje z ložiskových stojanů. Turbinová ložiska jsou chlazena olejem. Všechna turbinová i obě generátorová ložiska mají tlakové mazání. Olej dodává hlavní zubové olejové čerpadlo, poháněné čelními ozubenými koly od hřídele turbíny. Při spouštění a odstavování turbíny dodává potřebný olej k mazání a do rozvodu pomocné čerpadlo poháněné turbinou, umístěné na olejové nádrži. K olejovému systému patří též nouzové olejové čerpadlo poháněné elektromotorem, umístěné rovněž na olejové nádrži. Spuštění tohoto čerpadla je automatické při poklesu tlaku oleje. Čerpadlo možno ovládat také ručně dálkově.

Regulace turbíny je průtoková s proměnným tlakem impulsního oleje a je provedena jako spřažená regulace.

Rozvodová šoupátka servomotoru vysokotlakých a středotlakých ventilů a nízkotlakých klapek jsou ovládána impulsním olejem. Tlak tohoto oleje je řízen vysílači vysokotlakých a středotlakých ventilů a vysílačem nízkotlakých regulačních klapek. Všechny vysílače jsou umístěny na zvláštním regulačním stole vedle turbíny. Spojení vysílačů s odstředivým regulátorem je mechanicko-hydraulické.

Při změně zatížení jsou vysokotlaké, středotlaké a nízkotlaké regulační ventily současně otevírány nebo zavírány odstředivým regulátorem tak, že se odběrový tlak nemění.

Při změně odebíraného množství regulovaného odběru 1,0 Mpa nebo regulovaného odběru 0,12 Mpa představují tlakové regulátory regulační orgán tak, že výkon soustrojí se prakticky nemění. Při provozu se zároveň mohou měnit jak výkon, tak velikost obou regulovaných odběrů. Odstředivý regulátor a tlakové regulátory v tomto případě zasahují současně.

Rychlozávěrné zařízení zavře samočinně spouštěcí ventil, všechny vysokotlaké, středotlaké a nízkotlaké regulační orgány a zpětné ventily v obou regulovaných odběrech v těchto případech:

- překročení normálních otáček přibližně o 11%
- Při poklesu tlaku ložiskového oleje na 0,06 - 0,09 Mpa
- Při posuvu rotoru předního tělesa turbíny nebo rotoru nízkotlaké části o 0,5 mm
- Při zhoršení vakua přibližně o 50%
- Při nadměrném vzrůstu odběrových tlaků

Rychlozávěr lze uvést v činnost kdykoliv za provozu ručním vypnutím vypínače

2. Revizní nález

2.1 VT Rotor

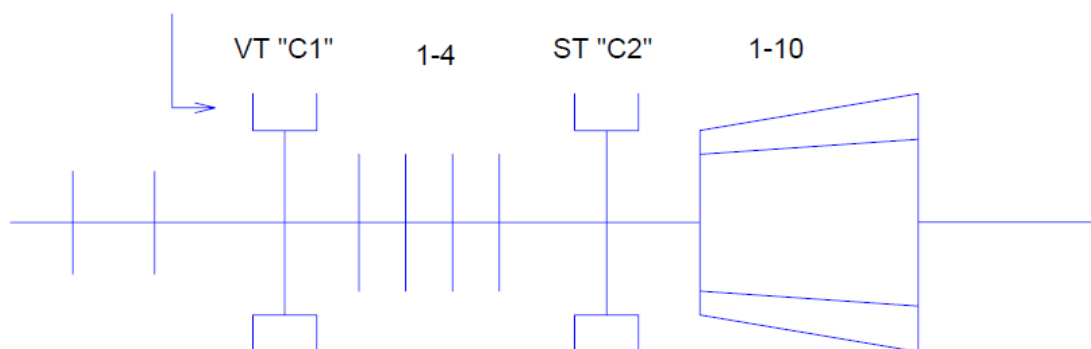


Schéma lopatkování VT rotoru

2.1.1 Povrch rotoru

2.1.1.1. Tělo rotoru v místě průtoku páry je pokryto nánosy koroze a soli.

2.1.1.2. Disk VT „C1“- kola má vstupní stranu nerovnoměrně poškozenou korozí.

Důlková koroze je na přechodovém rádiu, mezi hřídelí a diskem, rovněž poškodila věnec disku a přechází i na kuželovou plochu a místy zabíhá i do drážky pro uchycení lopatek. Popsané poškození není souvislé po celé ploše.

Výstupní strana je ve stejném stavu jako strana vstupní.

2.1.1.3. Disk 1. rovnotlakého stupně má známky korozního poškození pouze na ploše sousedící s lopatkami na vstupní straně.

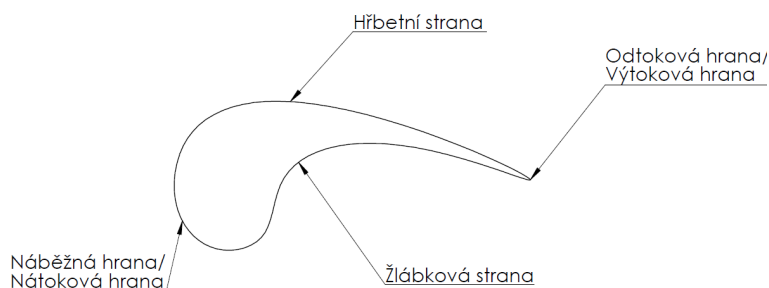
Výstupní strana je ve shodném stavu jako strana vstupní.

Disky 2. 3. 4. rovnotlakého stupně jsou bez výrazného poškození.

2.1.1.4. Disk ST„C2“- kola má na vstupní straně korozně napaden rádius mezi hřídelí a vlastním diskem.

2.1.2. Lopatkování VT části rotoru

Popis profilu lopatky



Plochy profilů lopatek, které nejsou popsány, jsou bez výrazného poškození.

2.1.2.1. Lopatky 1. řady, „C1“ kola

Vstupní hrana a vlastní profil napaden důlkovou korozí. Dále bez výrazného poškození.

Výstupní hrana většiny lopatek je bez výrazného poškození.

Několik lopatek má tuto hranu poškozenou korozí.

Hřbetní strana lopatek je asi u 10% lopatek korozně poškozena.

Bandáž místně napadena důlkovou korozí.

Čípky nejvíe známky koroze.

2.1.2.2. Lopatky 2. řady, „C1“ kola

Vstupní hrana a vlastní profil a lopatek napaden důlkovou korozí. Dále bez výrazného poškození.

Výstupní hrany lehce potlučeny od průletu cizího tělesa. Některé lopatky na vstupní hraně silně zkorodované.

Hřbetní strana je u většiny lopatek bez výrazného poškození, ale u několika lopatek je tato strana poškozena důlkovou korozí.

Bandáž místně napadena důlkovou korozí.

Čípky místně napadeny důlkovou korozí. Některé čípky silně zkorodovány.

2.1.2.3. Rovnotlaké lopatkování 1. řady

Hřbetní strana je u většiny lopatek napadena důlkovou korozí v různých stavech poškození.

Žlábková strana je u většiny lopatek napadena důlkovou korozí.

Bandáž místně napadena důlkovou korozí.

Čípky místně napadeny důlkovou korozí.

2.1.2.4. Rovnotlaké lopatkování 2. řady

Náběžná hrana je mírně zeslabená a místy začíná docházet k vypadávání materiálu.

Hřbetní strana je u většiny lopatek napadena důlkovou korozí v různých stavech, u několika lopatek je tato strana v patní partii výrazněji korozně poškozena.

Žlábková strana je u většiny lopatek napadena důlkovou korozí.

Bandáž místně napadena důlkovou korozí.

Čípky místně napadeny důlkovou korozí.

2.1.2.5. Rovnotlaké lopatkování 3. řady

Náběžná hrana je mírně zeslabena a místy začíná docházet k vypadávání materiálu obdobně jako u 2. stupně.

Odtoková hrana je u některých lopatek korozně poškozena viz. 2. stupeň.

Hřbetní strana je u většiny lopatek bez poškození, vyjma několika lopatek, kde je poškození výraznější.

Bandáž místně napadena důlkovou korozí.

Čípky místně napadeny důlkovou korozí.

2.1.2.6. Rovnotlaké lopatkování 4. řady

Náběžná hrana je mírně zeslabena a některé lopatky mají tuto hranu korozně značně poškozenou.

Odtoková hrana je u některých lopatek korozně poškozena zbývající lopatky mají tuto hranu bez výrazného poškození.

Hřbetní strana je mírně korozně poškozena, ale mezi lopatkami se vyskytuje i několik silně poškozených korozí.

Bandáž je místně silně poškozena korozí.

Čípky místně napadeny důlkovou korozí.

2.1.3. Lopatkování ST části rotoru

2.1.3.1. Lopatky 1. řady, „C2“ kola

Vstupní hrana lopatek je napadena důlkovou korozí a mechanicky poškozeny od průletu cizího tělesa.

Výstupní hrana poškozena od průletu cizího tělesa.

Hřbetní strana je místně napadena korozí a potlučena od cizího tělesa.

Bandáž a čípky lopatkování jsou napadeny důlkovou korozí.

2.1.3.2. Lopatky 2. řady, „C2“ kola

Vstupní strana lopatek bez výrazného mechanického poškození.

Celý profil lopatky napaden důlkovou korozí a zanesen vrstvou solí.

Bandáž a čípky jsou napadeny důlkovou korozí.

2.1.4. Přetlakové lopatkování 1. – 10. řady

2.1.4.1. Přetlakové lopatkování 1.- 5. řady

Stav jednotlivých lopatek v těchto řadách je ve stejném stavu poškození.

Celý profil lopatek je pokryt nánosem rzi a solí.

Náběžná a odtoková hrana je bez výrazného mechanického poškození.

Hřbetní strana je mírně napadena důlkovou korozí.

Lopatky v těchto řadách jsou opatřeny výztužným drátem, který je v řadě 3. prasklý v 5. místech a v řadě 4. prasklý ve 3 místech.

2.1.4.2. Přetlakové lopatkování 6. -10. řady

Stav jednotlivých lopatek v těchto řadách je ve stejném stavu poškození.

Celý profil lopatek je pokryt nánosem rzi a solí,

Náběžná hrana je v horní části mírně potlučena.

Hřbetní strana je nerovnoměrně napadena důlkovou korozí.

Od 6. řady poškozeno přiosření, směrem proudění páry se poškození zmenšuje.

Lopatky v těchto řadách jsou opatřeny výztužným drátem, který je v řadě 6. prasklý ve 2 místech, v 7. řadě ve 2 místech, v 8. řadě je poškozený spoj drátu, v 9. řadě prasklý v 1 místě.

2.1.5 Plíškové břity parních ucpávek

- | | |
|--------------------------|-----------------|
| 2.1.5.1 Přední ucpávka | - bez poškození |
| 2.1.5.2 Vyrovnávací píst | - bez poškození |
| 2.1.5.3 Mezi ucpávka | - bez poškození |
| 2.1.5.4 Zadní ucpávka | - bez poškození |

Rotor byl dříve přebřítován a turbina nebyla neuvedena do provozu.

2.1.6 Ostatní funkční plochy rotoru

2.1.6.1. Povrch rotoru v místě olejových ucpávek

- | | |
|------------------------|---------------------------------------|
| Přední olejová ucpávka | - styčná plocha rotoru bez poškození. |
| Zadní olejová ucpávka | - styčná plocha rotoru bez poškození. |

2.1.6.2. Ložiskové čepy rotoru

Přední ložiskový čep- tento čep je bez viditelného mechanického poškození.

Zadní ložiskový čep - povrch čepu je mírně zryhován.

Tlačný terč axiálních ložisek - obě strany terče bez známek poškození.

2.1.7 Zubová spojka VT a NT rotoru

2.1.7.1 Ozubení náboje a převleku v zubové spojce na VT rotoru nemá zvětšeny vůle.

2.1.7.2 Hnací náboj má poškozeno 5 pojistných kolíků pro aretaci spojkových šroubů.

2.1.8 Ostatní

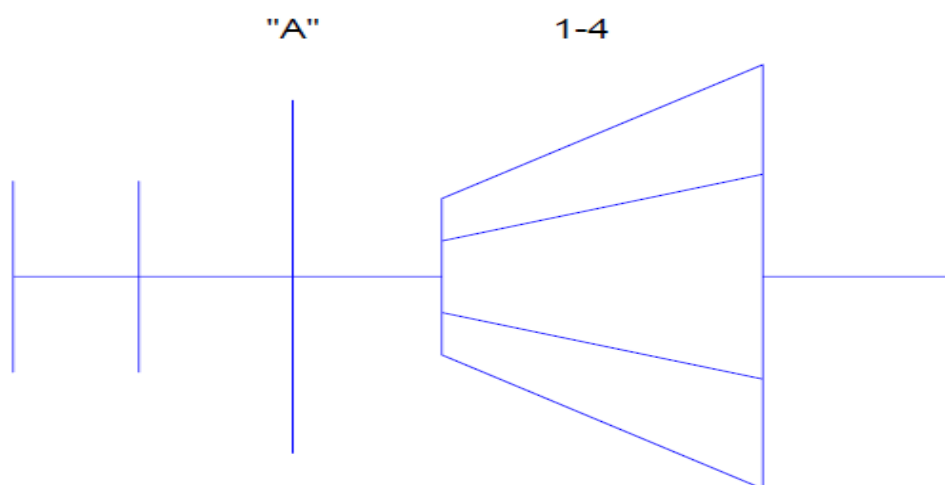
2.1.8.1 Pastorek náhonového soukolí hlavního olejového čerpadla je bez známek poškození.

2.1.8.2 Pojistný regulátor namontován na rotoru.



Obr.1 VT Rotor

2.2 NT Rotor



2.2.1 Lopatkování NT části rotoru

Část profilu lopatek, který není popsán, je bez výrazného poškození.

2.2.1.1 Lopatky „A“ kolo.

Vstupní hrana je bez poškození.

Výstupní hrany jsou mírně poškozeny erozí.

Hřbetní strana je bez výrazného poškození.

Žlábková strana je bez výrazného poškození.

Bandáž a čípky jsou bez poškození.

2.2.1.2. Přetlakové lopatky 1. řady.

Vstupní strana je mírně poškozena od průletu cizího tělesa.

Výstupní hrana je ve shodném stavu jako vstupní hrana.

Dva výztužné dráty jsou bez známek poškození.

2.2.1.3 Přetlakové lopatky 2. řady

Vstupní strana je bez výrazného poškození.

Výstupní hrana je mírně poškozena od průletu cizího tělesa.

Dva výztužné dráty jsou poškozeny – 1x prasklina.

2.2.1.4 . Přetlakové lopatky 3. řady

Celkově bez výrazného poškození.

2.2.1.5. Přetlakové lopatky 4. řady

Vstupní hrana je ve vzdálenosti cca 200mm od přiosťření lopatky erozivně poškozena.

Erozní úbytek materiálu je patrný i u přiosťření na výstupní straně.

Dva výztužné dráty jsou bez poškození.

2.2.2 Plíškové bříty parních ucpávek

2.2.2.1. Přední ucpávka

Bříty ucpávky jsou zvlněny zejména v první sekci.

Povrch ucpávky je napaden důlkovou korozí.

Celkově jsou bříty mechanicky poškozeny, zadřeny.

2.2.2.2. Zádňí ucpávka

Bříty ucpávky jsou mírně zvlněny.

Celkově jsou bříty mechanicky poškozeny, zadřeny.

2.2.3 Ostatní funkční plochy rotoru

2.2.3.1. Povrch rotoru v místě olejových ucpávek

Přední olejová ucpávka – funkční plochy rotoru jsou zryhovány od těsnících břitů.

Zadní olejová ucpávka - funkční plochy rotoru jsou zryhovány od těsnících břitů a znečištěny.

2.2.3.2. Ložiskové čepy rotoru a tlačný terč pro axiální ložiska

Přední ložiskový čep - čep je zryhován od nečistot v oleji.

Zadní ložiskový čep - čep je zryhován od nečistot v oleji.

Tlačný terč - tlačný terč axiálního ložiska je mírně zryhován od nečistot v oleji, obě funkční plochy.

2.2.4 Zubová spojka VT a NT rotoru

2.2.4.1. Ozubení náboje a převleku v zubové spojce na NT rotoru nemá zvětšeny vůle.

2.2.4.2. Ozubení zabírající s pastorkem otáčecího zařízení je mírně poškozené, a má otřepy na zubech.

2.2.4.3 Spojovací materiál spojky, znečištěn, bez mechanického poškození.

2.2.5 Pevná spojka NT rotor-generátor

2.2.5.1 5 pojistných kolíků pro pojištění spojovacích šroubů je buď ustřiženo, nebo jinak mechanicky poškozeno.

2.2.5.2 Spojovací materiál spojky je znečištěn, bez mechanického poškození.



Obr.2 NT Rotor

2.3. Spojky rotorů

2.3.1 VT rotor/ NT rotor

Zubová spojka VT rotor – NT rotor je kompletní, provozuschopná, chybí pojišťovací kolíky viz. nález VT rotor.

2.3.2 NT rotor/ Generátor

Pevná spojka NT rotor – G je kompletní provozuschopná, chybí pojišťovací kolíky viz. nález NT rotor.

2.4. VT Stator

2.4.1. Skříň VT statoru

2.4.1.1. Dělicí rovina

Dělicí rovina je ve stavu úměrnému svému stáří turbíny a délce provozu, obě poloviny dělicí roviny jsou ve shodném stavu. Místně je rovina napadena důlkovou korozí.

Deformace dělicí roviny byly proměřeny – maximální deformace je 0,45 mm v místě 2. regulovaného odběru.

2.4.1.2. Průtočná část tělesa

Skříň v oblasti 4. rovnotlakého kola a celá průtočná část VT statoru je pokryta značnými vrstvami rzi a napadena silnou důlkovou korozí a to zejména v oblasti rovnotlakých kol.

Tento jev je patrný i na ST části statoru.

Rozváděcí kola jsou silně poškozena důlkovou korozí.

2.4.1.3. Spojovací materiál dělicí roviny skříně

Spojovací materiál horizontální dělicí roviny je napaden korozí, znečištěn a některé šrouby jsou zasoleny od průniku páry. Plasticou deformaci nelze vyhodnotit, není výchozí měření délek šroubů.

Část spojovacího materiálu chybí, je poškozeno a má zadřené závity.

2.4.1.4. Připojovací příruby skříně a bloků regulačních ventilů

Bloky VT regulačních ventilů pravý a levý byly zdemontovány, připojovací příruby od těchto bloků netěsnily na styčné ploše a okolí této příruby bylo zasoleno od profukující páry.

Spojovací materiál nebyl v dobrém stavu – některé matice byly zavařeny k závrtným šroubům, aby bylo zamezeno profukování páry.

2 bloky ST regulačních ventilů pravý a levý byly zdemontovány,

Závrtné šrouby pro jejich připojení jsou napadeny korozí a znečištěné

2 bloky ST regulačních ventilů jsou integrovány do vršku VT skříně, stav spojovacího materiálu je shodný se stavem na blocích.

2.4.1.5. Připojovací příruby skříně, převáděcích a odběrových přírub.

Příruby k odběrovému potrubí, a jejich spojovací materiál je zkorodován,

Těsnění z přírub odběrů nelze použít pro zpětnou montáž včetně těsnění vstupních přírub.

2.4.2. Lopatkování statoru VT dílu

2.4.2.1. Dýzové kolo

Skupina dýz je ve spodní polovině místně poškozena od průletu cizího tělesa, výstupní hrany zeslabeny a zkorodovány.

Dýzy v horní polovině jsou mírně znečištěny, bez známek vážnějšího poškození.

2.4.2.2. Vratná řada

Lopatkování je kompletně pokryto nánosem rzi. Dále lopatky nejsou mechanicky, či jinak poškozeny kromě důlkové koroze, kterou je lopatkování pokryto jak ve spodní tak v horní části statoru.

Bandáž nejeví známky poškození.

2.4.2.3. Rovnotlaké kola 1. až 4.

Všechna kola jsou ve shodném stavu poškození.

Kola jsou pokryta nánosem rzi, místy se vyskytuje důlková koroze.

1. Rozváděcí kolo má na vstupních hranách zkorodované lopatky.

Břity parních ucpávek rozváděcích kol jsou pokryty nánosy rzi a jsou mírně zvlhčeny.

2.4.3. Lopatkování statoru ST dílu

2.4.3.1. Dýzové kolo

Spodní polovina, dýz je napadena silnou důlkovou korozí.

Odtokové hrany dýz a jejich vlastní profily jsou značně zničeny - zeslabeny a zkorodovány.

Spodní polovina kola je ve špatném stavu.

Horní polovina – je napadena důlkovou korozí, zejména na profilech dýz a je pokryta nánosy, celkově není poškozená jako spodní část.

2.4.3.2. Vratná řada

Kompletní lopatkování pokryto nánosy solí a koroze, nejsou zde patrné známky mechanického poškození, vyjma důlkové koroze na vstupních a výstupních hranách a vlastním profilu spodek a vršek.

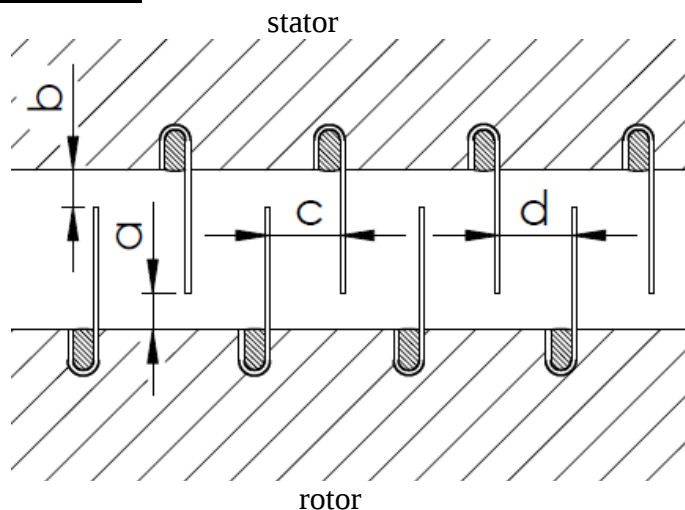
2.4.3.3. Přetlakové lopatkování 1.-10. řady

Lopatkování je pokryto nánosy koroze a solí.

U řad 7. až 10. chybí přiosťření ve spodní polovině.

Výztužný drát je místně popraskán a uvolněn.

2.4.4. Ucpávky VT dílu



2.4.4.1. Přední ucpávka

Přední parní ucpávka má nové břitování

Vůle břitů skupina 1 – 3. a,c,d.

Předepsané

radiální 0,4 mm a

axiální dopředu 3,2 mm d

axiální dozadu 2,3 mm c

Naměřené

radiální 0,25 až 0,3 mm a

axiální dopředu 3,2 až 3,5mm d

axiální dozadu 1,8 až 2,1mm c

2.4.4.2. Ucpávka vyrovnávacího pístu

Hradby meziucpávky jsou napadeny silnou důlkovou korozí.

Vrchní část je také napadena důlkovou korozí, ale v menším rozsahu.

Hradby ucpávky vyrovnávacího pístu jsou mírně znečištěné bez známek zadření, napadeny mírnou důlkovou.

Vůle břitů skupina 4. a,b,c,d.

Předepsané

radiální 0,75mm a

axiální dopředu 2,0mm d

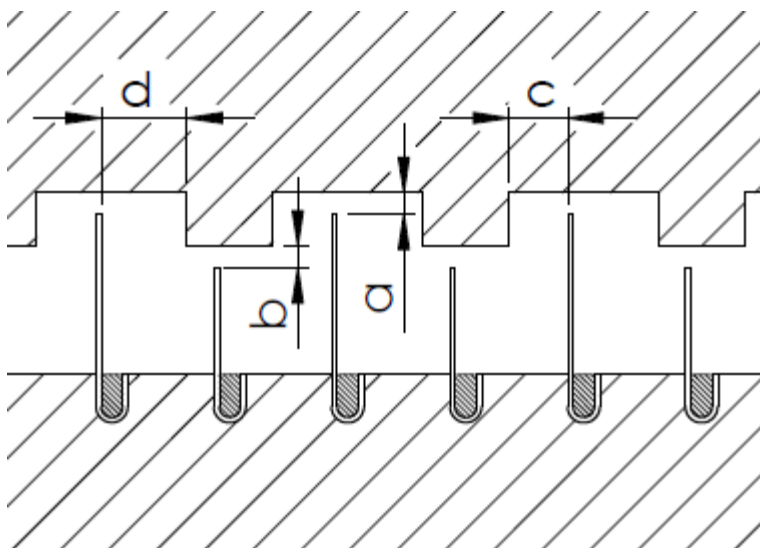
axiální dozadu 2,7mm c

Naměřené

radiální 0,3 až 0,5mm a

axiální dopředu 1,3 mm d

axiální dozadu 3,2mm c



2.4.4.3. Meziucpávka

Hradby meziucpávky jsou napadeny silnou důlkovou korozí.

Vrchní část je také napadena důlkovou korozí, ale v menším rozsahu.

hradby meziucpávky jsou napadeny důlkovou korozí jsou mírně zadřeny, tyto nálezy jsou ve spodní části kroužku, zejména č.5.

Nejvíce je poškozena 5. hradba ve spodní polovině.

Vůle břitů skupina 5 – 6.

Předepsané

radiální 0,55,	a
axiální dopředu 2,0 mm.	d
axiální dozadu 3,7mm	c

Naměřené

radiální 0,3až 0,6mm.	a
axiální dopředu 1,5 až 1,8mm.	d
axiální dozadu 4,0 až 4,3 mm	c

2.4.4.4. Zadní ucpávka

Zadní parní ucpávka má nové břitování

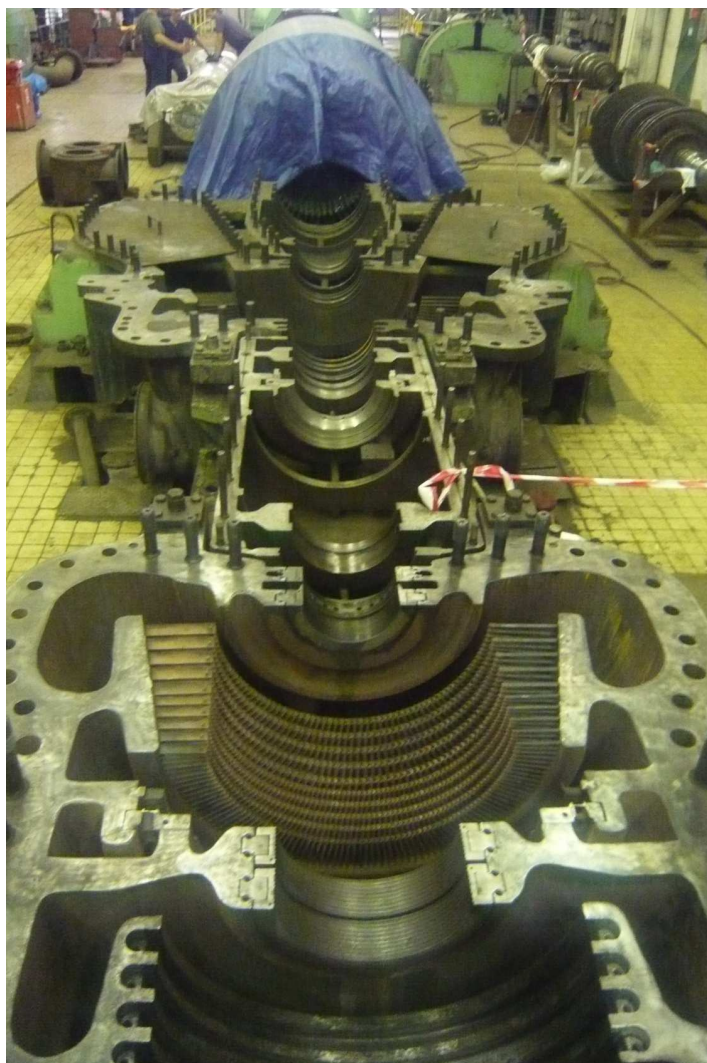
Vůle břitů skupina 7 – 8. a,c,d.

Předepsané

radiální 0,4mm	a
axiální dopředu 2,3 mm	d
axiální dozadu 3,2mm	c

Naměřené

radiální 0,15 až 0,25mm	a
axiální dopředu 1,8 mm	d
axiální dozadu 3,2 až 3,5mm	c



Obr.3 Stator VT část

2.5. NT stator

Vertikální dělicí rovina NT skříně a výstupního hrdla, výstupní příruba ke kondenzátoru a příruba neregulovaného odběru nebyla demontována a revidována.

2.5.1.Skříň NT statoru

2.5.1.1. Dělicí rovina

Dělicí rovina je napadena důlkovou korozí a je znečistěná.

Celkově odpovídá stáří turbíny a počtu provozních hodin.

Deformace dělicí roviny byly proměřeny – maximální deformace je 0,30 mm v místě pravé pracky NT skříně.

2.5.1.2. Průtočná část

Celá průtočná část NT statoru je pokryta značnými vrstvami rzi a napadena silnou důlkovou korozí, tento jev je patrný v oblasti NT části statoru i výstupního hrdla.

Vodící drážka pro středění rozváděcího kola je ve spodní polovině značně poškozená, v horní je bez závad.

Poškozeny závrtné šrouby do kamenů NT rozváděcího kola.

Vnitřní potrubí výstupního hrdla je napadeno silnou korozí a to jak ucpávková pára, tak odpad oleje.

2.5.1.3. Spojovací materiál dělicí roviny skříně.

Spojovací materiál horizontální dělicí roviny skříně je napaden korozí, znečištěn.

Chybí všechny matice do dělicí roviny.

2.5.1.4. Připojovací příruby skříně k připojení NT regulačních klappek.

2.5.1.5. Připojovací příruby skříně, převáděcích a odběrových přírub jsou znečištěny.

Spojovací materiál je poškozen.

Vstupní příruby byly zaslepeny, NT díl byl mimo provoz.

2.5.2.Lopatkování NT dílu

2.5.2.1. Dýzové kolo

Napadena silnou důlkovou korozí, odtokové hrany dýz a jejich vlastní profily jsou značně zničeny – zeslabeny, zkorodovány a mechanicky poškozeny - natrhány.

Kolo je v značně špatném stavu.

2.5.2.2 . Přetlakové lopatkování řada 1. -3.

Lopatkování je pokryto nánosy solí a rzi, u některých lopatek je poškozené přiosťření.

Povrch mezerníků je pokryt šupinami koroze.

2.5.2.3. NT rozváděcí kolo je napadena silnou důlkovou korozí včetně vlastních profilů a jejich výstupních hran.

Těsnicí břity na spodní polovině chybí, na horní jsou mírně zkorodovány a vyštípány.

2.5.3. Přední ucpávka NT skříně

Stávající těleso ucpávky je poškozené v místě uložení.

Hradby ucpávky jsou zkorodované a radiálně zadřeny.

Ucpávka byla demontována NT díl mimo provoz

2.5.4. Výstupní hrdlo

Integrovaný zadní ložiskový stojan.

Deformace výstupního hrdla jsou největší 0,35 mm v místě zadní NT ucpávky na pravé straně.

2.5.4.1. Dělicí rovina

Dělicí rovina je znečištěná a bez známek netěsností, nadměrných deformací.

2.5.4.2. Spojovací materiál dělicí roviny výstupního hrdla

Spojovací materiál horizontální dělicí roviny výstupního hrdla v oblasti parního prostoru je napaden korozí, znečištěn.

V oblasti zadního ložiskového stojanu, ve výstupním hrdle je znečištěn, bez poškození.

2.5.4.3. Připojovací příruby skříně, převáděcích a odběrových přírub

Spodní díl nebylo zdemontováno

2.5.5. Zadní ucpávka výstupního hrdla

Stávající těleso ucpávky je poškozené v místě uložení.

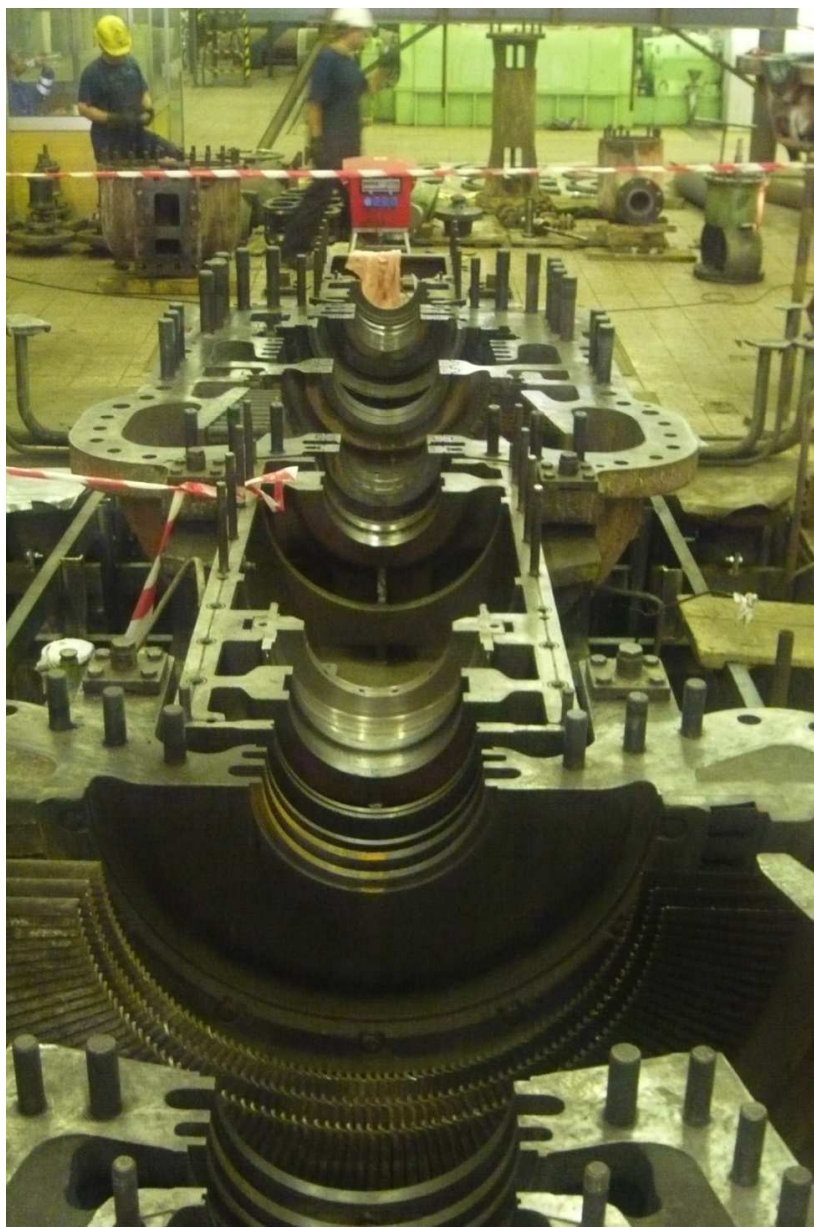
Hradby ucpávky jsou zkorodované a radiálně zadřeny.

Ucpávka byla demontována NT díl mimo provoz.

2.5.6 Ostatní

Chybí 8 ks spojovacího materiálu do ložiskového stojanu.

Chybí všechny matice do dělicí roviny výstupního hrdla.



Obr.4 Stator NT část

2.6. Přední ložiskový stojan, střední ložiskový stojan

Ložiskový stojan bylo nutno zdemontovat, provést kontrolu kluzných ploch.

2.6.1. Spodní část stojanu

Celý spodek stojanu je pokryt rzí, byl nepohyblivý na základové desce.

Základová deska je rezivělá, znečištěná.

Vodící pera bez známek zadření.

2.6.2. Spojovací materiál

Spojovací materiál dělicí roviny stojanu znečištěn, bez poškození.

2.6.3. Olejové ucpávky

Tělesa olejové ucpávky bez poškození stírací břity mají nevyhovující vůle.

2.7. Střední ložiskový stojan

Ložiskový stojan bylo nutno zdemontovat, provést kontrolu kluzných ploch.

2.8. Zadní ložiskový stojan

Integrovaný do výstupního hrdla turbíny
Spojovací materiál dělicí roviny znečištěn, bez poškození
Tělesa olejových ucpávek bez poškození.
Stírací břity jsou zadřeny k rotoru turbíny a rotoru generátoru jsou zadřeny a mají zvětšený vůle

2.9. Ložiska

2.9.1 Přední VT axiálně radiální ložisko

Kontrolou zjištěny zvětšené radiální vůle
Ložisko včetně kamenů je zryhováno
Ultrazvukovou kontrolou bylo zjištěno
- kompozice radiálního ložiska nesplňuje podmínky přilnavosti
- kompozice kamenů pomocného axiál. ložisko nesplňuje podmínky

2.9.2 Zadní VT radiální ložisko

Kontrolou zjištěny zvětšené radiální vůle
Ultrazvukovou kontrolou bylo zjištěno
- kompozice radiálního ložiska nesplňuje podmínky přilnavosti

2.9.3 Přední NT axiálně radiální ložisko

Kontrolou zjištěny zvětšené radiální vůle
Ložisko včetně kamenů je zryhováno
½ pomocného axiálního ložiska chybí
Ultrazvukovou kontrolou bylo zjištěno
- kompozice radiálního ložiska nesplňuje podmínky přilnavosti
- kompozice 3 ks kamenů hlavního axiál. Ložisko nesplňuje podmínky

2.9.4 Zadní NT radiální ložisko

Kontrolou zjištěny zvětšené radiální vůle
Ultrazvukovou kontrolou bylo zjištěno
- kompozice radiálního ložiska nesplňuje podmínky přilnavosti



Obr.5 Radiální ložisko

2.10. Spouštěcí ventil

2.10.1. Těleso spouštěcího

Těleso spouštěcího ventilu je bez defektoskopických vad

Vlastní těleso spouštěcího ventilu má poškozený návar, toto poškození bylo zjištěno defektoskopickou zkouškou.

2.10.2. Vřeteno kuželky

Vřeteno spouštěcího ventilu je napadeno korozí a pokryto nánosy okují. V místě ucpávkových kroužků je vřeteno vydřeno a napadeno silnou důlkovou korozí. Část vřetene procházející hlavní kuželkou nejeví známky poškození. Těsnící plocha malé kuželky vřetene je vizuálně bez závad.

2.10.3. Ucpávka kuželky

Ucpávkové pouzdro uložené v tělese je bez známek poškození. Uložení pouzdra je bez závad

Ucpávkové kroužky vřetene jsou poškozeny.

2.10.4. Hlavní kuželka spouštěcího ventilu

Sedlo těsnící plochy malé kuželky nejeví po vizuální stránce žádné známky poškození. Vnitřní nefunkční část kuželky má plenivý materiál. Sedlo velké kuželky je v malé míře napadeno důlkovou korozí.

2.10.5. Spojovací materiál a těsnění

Závrtné šrouby, které jsou použity k prodloužení, jsou včetně matic napadeny korozí a pokryty nánosem nečistot.

Spojovací materiál použitý ke spojení vstupních a výstupních přírub k tělesu spouštěcího ventilu je napaden korozí.

Všechna použitá těsnění nejsou vhodná pro zpětnou montáž

2.10.6. Závěs tělesa

1 ks táhla závěsu vlastního tělesa spouštěcího ventilu chybí.



Obr.6 Těleso a vřeteno spouštěcího ventilu

2.11. Regulační ventily a regulační klapky

2.11.1 VT a ST regulační ventily

2.11.1.1. Dosedací plochy

Profukující pára způsobila místní zasolení na povrchu skříně v místě dosedací příruby bloků regulačních ventilů.

Dosedací příruby bloků regulačních ventilů ke skříně, byly znečištěny okujemi a místně zasoleny od profukující páry.

2.11.1.2. Vlastní tělesa

Vlastní tělesa bloků jsou napadena důlkovou korozí a znečištěna.

Defektoskopickou kontrolou nebyla zjištěna žádná závažná závada typu trhlin.

Na pravém VT bloku v místě výztužného žebra byla nalezena slévárenská vada.

2.11.1.3. Spojovací materiál

Spojovací materiál pro připevnění vstupního potrubí a vlastních vkladků regulačních ventilů je napaden důlkovou korozí a znečištěn včetně přírub.

2.11.1.4. Dvousedlé koše

Dvousedlé koše regulačních ventilů jsou v místě sedel poškozeny, zkorodovány a vyštípány.

Pojistné svary košů regulačních ventilů jsou místně popraskány.

Sedla regulačních košů jsou napadeny důlkovou korozí a vyštípány.

Poškozené koše regulačních ventilů byly zdemontovány, odbroušeny pojišťovací svary a vytaženy z bloků.

Úložné průměry pro uložení košů byly znečištěny rží a mírně zadřeny.

Těsnicí plochy přírub a těsnicí plochy pro vkladky jsou napadeny důlkovou korozí.

2.11.1.5. Kuželky

Kuželky jsou napadeny důlkovou korozí v místě regulačních profilů a dosedacích těsnicích ploch.

2.11.1.6. Lenzova pouzdra

Lenzova pouzdra jsou napadena korozí, zadřená a mají zvětšené vůle v kluzné ploše s vřeteny.

Uložení lenzových pouzder nevykazovalo uvolnění v místě zalisování.

Tento náález platí i pro 2 ks regulačních ventilů umístěných v horní části VT skříně.



Obr.7 VT regulační ventil – regulační kuželka

2.11.2 NT regulační klapky

2.11.2.1. Víka klapek

Víka klapek nešly zdemontovat obvyklým způsobem.

Při použití odtlačovacích šroubů bylo jedno víko zničeno.

Levá i pravá tělesa vík ložisek jsou vyštípána a popraskána v místě uložení ucpávky.

2.11.2.2. Tělesa klapek

Tělesa klapek jsou pokryty silnými nánosy rzi.

2.11.2.3. Profilová pouzdra

Vlastní profilová pouzdra, jsou na těsnicích plochách silně zkorodovány.

2.11.2.4. Radiální valivá ložiska

Radiální valivá ložiska jsou nefunkční – zadřená.

Motýlové klapky mají zkorodovány hřídele v místě ucpávkových kroužků.

2.11.2.5. Ucpávka

Zahlcovací kroužek ucpávky je zkorodován nelze zdemontovat.
Chybí části zahlcovacích šroubení.

2.11.2.6. Spojovací materiál

Ostatní spojovací materiál musel být rozřezán v místě těsnění mezi tělesem a přírubou.
Veškerý spojovací materiál je napaden korozí a zadřen.

2.11.2.7. Těsnicí materiál

Veškeré těsnicí materiál je poškozen.

2.12. Zpětné odběrové ventily

2.12.1 Zpětný odběrový ventil (Ø350 mm)

2.12.1.1. Těleso ventilu

Celé těleso ventilu a ostatní části jsou napadeny korozí
Dosedací plochy přírub tělesa ventilu, které byly opracovány, jsou napadeny důlkovou korozí a pokryty nánosem okují.
Sedlo na vlastním tělese ventilu je lehce vyštípané, vizuálně bez vad typu trhliny.

2.12.1.2. Vkladky pouzder

Vkladky vodicích a lenzových pouzder jsou napadeny korozí.

2.12.1.3. Talířová klapky

Tvrdonávarová dosedací plocha vlastní talířové klapky je napadena důlkovou korozí, vizuálně bez vad typu trhliny.

2.12.1.4. Pouzdra

Lenzovo pouzdro a spodní vodicí pouzdro je na funkčních plochách místně zadřeno, dále napadeno důlkovou korozí.
Lenzovo pouzdro bylo dodatečně zavařeno těsnicím svarem.

2.12.1.5. Vřetena

Vřeteno talíře klapky je na funkčních plochách zadřeno a napadeno korozí.

2.12.1.6. Spojovací a těsnicí materiál

Spojovací materiál pro připojení pohonu a vkladku je znečištěn bez poškození.
Spojovací materiál k přírubám potrubí je zkorodován a poškozen.
Těsnění příruby již nelze znovu použít pro zpětnou montáž.
Šroubení k odvodnění a odsávání pary z lenzových pouzder jsou znečištěna, bez poškození.

2.12.2 Zpětný odběrový ventil II (Ø700 mm)

2.12.2.1. Těleso ventilu

Na vlastním tělese ventilu a jeho částech jsou nánosy rzi.

Plochy ventilu, které byly opracovány, jsou napadeny silnou důlkovou korozí a pokryty nánosem okují.

Tímto druhem poškození je poškozena i plocha připojovací příruby a připojovací příruha směrem k servopohonu.

Sedlo na vlastním tělese ventilu je lehce vyštípané.

2.12.2.2. Vřetena

Obě vřetena jsou zadřena a poškozena v místě styku s lenzovými pouzdry.

Plochy ventilu, které byly opracovány, jsou napadeny silnou důlkovou korozí a pokryty nánosem okují.

Tímto druhem poškození je poškozena i plocha připojovací příruby a připojovací příruha směrem k servopohonu.

Vřeteno ventilu v místě Lenzova pouzdra je vydřeno a napadeno důlkovou korozí.

2.12.2.3. Vkladky.

Plochy vkladku, které byly opracovány, jsou napadeny silnou důlkovou korozí a pokryty nánosem okují.

2.12.2.4. Lenzova pouzdra

Lenzova pouzdra jsou zadřeny toto poškození se nachází na obou pouzdrech, dále jsou napadena důlkovou korozí.

2.12.2.5. Talířová klapka

Tvrdonávarová dosedací plocha vlastní talířové klapky je napadena důlkovou korozí a místy je vyštípana

2.12.2.5. Spojovací a těsnicí materiál

Materiál spojující tělesa ventilu a olejové části ventilu chybí.

Spojovací materiál vkladku je v horní a spodní části k parní straně napaden důlkovou korozí v pokročilém stádiu tělesa je na straně oleje znečištěn.

Spojovací materiál patřící k přírubám je zkorodován.

Veškerá těsnění použita na odběrovém ventilu jsou poškozena a nejsou vhodná pro zpětnou montáž.

Odvodňovací šroubení z prostoru Lenzova pouzdra je včetně trubky je ulomené.

2.12.2.6. Brzda vřetene

Vodící pouzdro, vložka a pístek brzdy vřetene jsou zkorodovány.



Obr.8 Zpětný odběrový ventil 700

2.13. Servopohon spouštěcího ventilu

2.13.1. Těleso pohonu

Hlavní pracovní válec a veškeré opracované a funkční plochy jsou vydřené a pokryty nánosem nečistot.

2.13.2. Pružina

Hlavní pružina pohonu je opravována navařením pouzdra. Pružina je kompletně napadena korozí a pokryta nánosem nečistot.

2.13.3. Písty

Hlavní píst pohonu na funkční ploše je poškozen, zryhován, v místě těsnění SEA kroužků je vydřen od ucpávky.

Axiální ložisko je zadřené.

Pomocný píst je na funkční – těsnicí hraně místně poškozen. Povrch pístku je napaden důlkovou korozí a pokryt nánosem nečistot.

Vodící a úložný průměr je v přípustných mezích tolerance.

Vůle trapézového závitu pístu a vodícího pouzdra nejsou zvětšeny.

Zatěsnění vřetene bylo provedeno pomocí těsnícího kroužku gufero.

2.13.4. Spojovací materiál a těsnění

Použitý spojovací materiál nejví známky poškození, pouze znečištěn SEA ucpávka je poškozená.

2.13.5. Prodloužení pohonu spouštěcího ventilu

Vodící pouzdra prodloužení pohonu jsou bez poškození, samotný povrch prodloužení je pokryt nánosem nečistot.

2.13.6. Spojka vřeten

Obě strany spojky jsou kompletní a bez poškození. Pružina spojky je napadena korozí a znečištěna.

2.14. Pohony regulačních ventilů a regulačních klapek

2.14.1 Servopohony VT regulačních ventilů 4x a ST regulačních ventilů 4x

2.14.1.1. Těleso servopohonu

Pracovní válec tělesa ventilu je pokryt nánosem nečistot

2.14.1.2. Funkční plochy prvků servomotoru

Korozí jsou napadeny všechny funkční plochy komponent regulačních ventilů. Hrany šoupátek jsou sraženy od smírkování z předešlých oprav. V místě těsnicí plochy je pracovní píst znečištěn a od nečistot v oleji poškrábán. Vůle pístu je v předepsaných tolerancích.

Vodící průměr pracovního pístu je znečištěn jinak dále nejví známky poškození.

Pouzdro ucpávky, které je na pístu nalisováno a pojištěno kolíkem je zkorodované, vyjma 4. ST pohonu.

Funkční plocha impulsního pístu je napadena korozí.

Funkční plochy víka pro vedení impulsního pístu a šoupátka jsou pokryty nánosem nečistot, dále jsou mírně zryhované.

Poškozená a neúplná šroubení přívodu a odpadu oleje.

2.14.1.3. Pružiny

Pružiny pohonu jsou poškozeny.

1. VT hlavní pružina nemá kolmé závěrné závity.

2. VT hlavní pružina je obroušená na závitech.

3. VT hlavní pružina nemá kolmé závěrné závity.

4. VT hlavní pružina nemá kolmé závěrné závity.

1. ST hlavní pružina ve zdeformovaná.

2. ST hlavní pružina nemá kolmé závěrné závity.

3. ST hlavní pružina nemá kolmé závěrné závity.

4. ST hlavní pružina nemá kolmé závěrné závity.



Obr.9 Vřeteno servopohonu VT regulačního ventilu

2.14.3 Servopohony NT regulačních klapek 4x

2.14.3.1. Funkční plochy servomotoru

V místě těsnících destiček není na tělese rotačního servomotoru viditelné žádné poškození typu zadření.

Hřídel rotační klapky v místě těsnících destiček nemá známky poškození.

10 ks přitlačných pružinek chybí, ostatní pružinky jsou provozem unaveny.

Rozvodná pouzdra jsou bez známek poškození.

Těsnící hrany šoupátek mají oleštěné hrany.

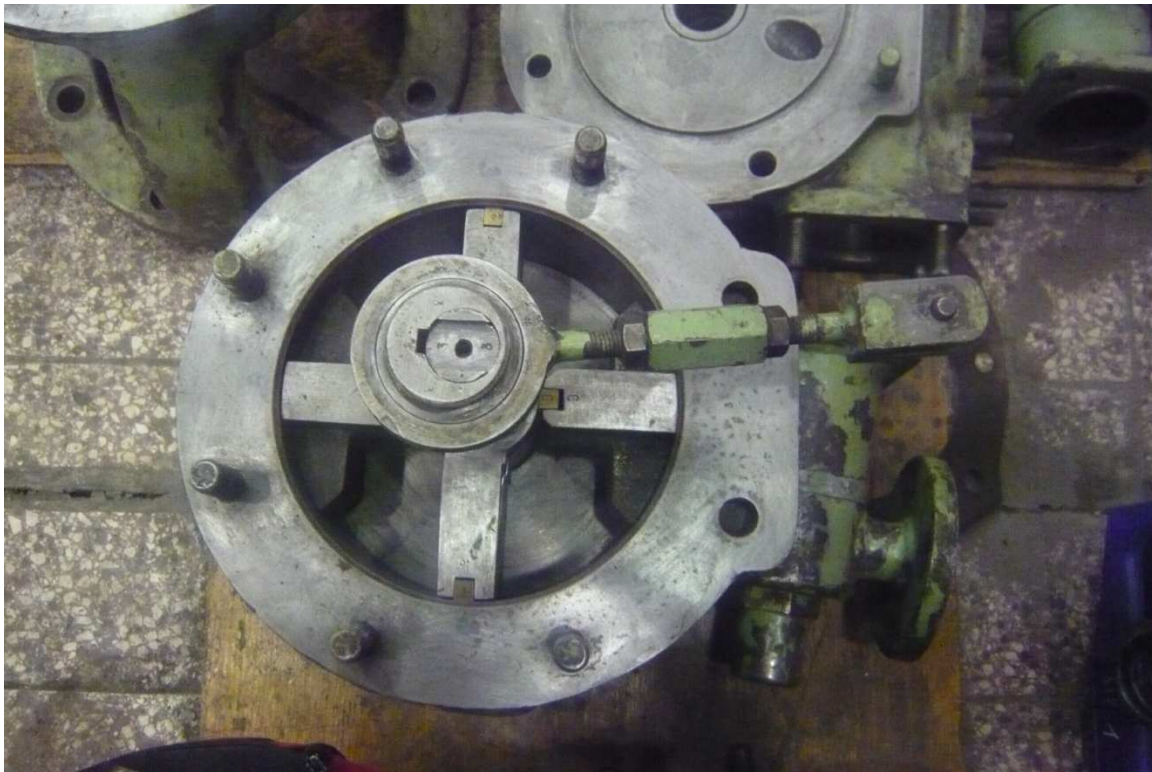
Uložení vačky s hřídelem je bez poškození. Vlastní objímka vačky má na povrchu, funkční ploše zvětšenou vůli.

Páka společně s kluzným kamenem mají zvětšenou vůli.

Čepy páky mají zvětšenou vůli.

Ve víku pohonu 3. ventilu je vsazeno gufero, které má poškozenou těsnící hranu

Šroubení pro odpad oleje je poškozeno nebo je neúplné.



Obr.10 Servopohon regulační NT klapky

2.15. Pohony zpětných odběrových ventilů

2.15.1 Servopohon I. odběrového ventilu

2.15.1.1. Těleso stojanu

Těleso stojanu servomotoru o pr. 350mm je napadeno silnou korozí.
Víko převodovky pohonu je pokryto silnou vrstvou nečistot

2.15.1.2 Funkční plochy prvků servomotoru

Píst servopohonu je zkorodován.
Pístní tyč a píst servopohonu je zkorodován. V místě ucpávky SEA je pístní tyč vydřená.
Korozí je napaden trapézový závit vřetene.

2.15.1.3. Ozubená kola

Náhonová ozubená kola pohonu jsou napadnuta silnou korozí.

2.15.1.4. Pružina

Pružina servopohonu je napadena korozí.

2.15.1.5. Spojovací materiál a těsnění

Spojovací materiál je znečištěn a částečně chybí.
Ucpávky a těsnění jsou poškozené a nevhodné pro zpětnou montáž.
SEA ucpávka chybí.

2.15.2 Servopohon II. odběrového ventilu

Tento servopohon zpětného odběrového ventilu kompletně chybí.
Pro poslední provozní stav nebyl využit.

2.16. Otáčecí zařízení

Vlastní těleso otáčecího zařízení je pokryto nánosem nečistot.
Ozubená kola nejeví známky výrazného poškození.

2.17. Hlavní olejové čerpadlo zubové 1000 litrů

2.17.1. Těleso čerpadla

Funkční plochy tělesa zubového olejového čerpala, nejeví známky poškození od cizích těles nebo ozubených kol.
Uložení vložek v tělese a pouzder ve vložkách je bez známek uvolnění.

2.17.2. Hřídele a ozubená kola

Hřídele čerpadla jsou zryhované od nečistot v oleji. Zryhování se nachází v místě kluzných pouzdech.
Pracovní ozubená kola jsou uložena na hřídelích bez známek uvolnění.
Povrch ozubených kol v místě hlavové kružnice je poškozen stykem s tělesem a na hranách jsou otřepy.
Záběrné povrchy zubů – evolventy – jsou bez známek výrazného poškození.
Uložení náhonového kola na kuželu hnacího hřídele je bez závad včetně jeho ozubení.
Pera a drážky hřídelů čerpadla jsou bez poškození.

2.17.3. Kluzná pouzdra

Kompozice v pouzdech kluzných ložisek je namáznutá a zadřená.



Obr.11 Pracovní kola uložena na hřídelích, kluzná ložiska

2.18. Olejové čerpadlo parní TPV 800

2.18.1. Těleso čerpadla

Těleso čerpadla je pokryto nánosem nečistot jak parní tak olejová část.

2.18.2. Kluzná pouzdra

Kluzná plocha horního ložiska je mírně zadřena. Zadření je patrné i v oblasti horního těsnicího pásu.

Poškození kluzné plochy spodního pouzdra je většího rozsahu, je radiálně zadřeno. Axiální kluzná plocha pouzdra je pokryta nánosy nečistot.

Pouzdra v místě uložení v tělese čerpadle nejsou uvolněna.

2.18.3. Hřídel

Hřídel čerpadla má poškozeny plíškové těsnicí břity.

V místě radiálních ložisek a axiálního terče nese známky mírného zadření.

2.18.4. Kola čerpadla

Kolo a lopatkování turbinky je znečištěno. Známky poškození nejsou patrné.

Oběžné kolo čerpadla je bez poškození.

2.18.5. Parní část olejového čerpadla

Na vstupu do turbinky chybí clona.

Spojovací materiál vstupní příruby páry je zadřen a poškozen.

Dýza nejeví známky poškození

Parní ucpávka statoru, s axiálními břity, je znečištěna a pokryta vrstvou rzi, celkově v dobrém stavu a bez závad.

V dělicí rovině turbinky chybí 1ks šroubu, ostatní spojovací materiál je zkorodován.

Šroubení pro měření tlaku vstupní páry je poškozené.

2.18.6. Olejová část čerpadla

Sedlo koule zpětného ventilu je v dobrém stavu.

Koule zpětného ventilu je po celém povrchu napadena silnou důlkovou korozí, je nefunkční.

Všechna těsnění jsou poškozena.



Obr.12 Parní turbinka parního olejového čerpadla

2.19. Nouzové olejové čerpadlo DMP 430

2.19.1. Funkční a dosedací plochy

Funkční a dosedací plochy tělesa, hřídelů a ozubených kol jsou napadeny důlkovou korozí.

2.19.2. Těleso

Funkční plochy tělesa zubového olejového čerpala, nejeví známky poškození od cizích těles nebo ozubených kol.

2.19.3. Hřídele

Hnací hřídel čerpadla je vydřen v místě provazcové ucpávky.

2.19.4. Spojka

Spojkový konec hnacího hřídele je poškozený - oválný od uvolněného náboje spojky.

Náboj spojky je poškozen, oválný v místě uložení na hřídeli

Chybí bubnové vložky spojky.

Náboj spojky na hřídeli elektromotoru je znečištěn, poškozen.

2.20. Olejové chladiče 3x

Trubkovnice olejových chladičů nejeví žádné známky poškození.

Trubky jsou ve špatném stavu a některé jsou zaslepeny.

Spodní komory mají zkorodované přepážky.

Spojovací materiál je poškozena chybí.

2.21. Systém kondenzace

Kondenzátor byl mimo provoz.

Má zkorodován povrch trubkovnic a vnitřní prostor.

Část trubek je zaslepena.

2.22. Systém kondenzátoru ucpávkových par

Stávající systém, který je nyní pro dva stroje, bude nahrazen novým zařízením včetně potrubí a to kondenzátorem ucpávkových par s ventilátorem.

2.23. Evakuační systém

Stávající systém je nefunkční, neúplný, bude nahrazen novým zařízením včetně potrubí a armatur.

Nové zařízení: Najížděcí ejektor, paroproudá vývěva, armatury.

2.24. Regenerace

Stávající systém byl zrušen, bude doplněn novým zařízením včetně potrubí. Nízkotlaký ohřívák.

2.25. Regulační a zabezpečovací systém

Stávající systém regulace a zabezpečení turbíny, bude nahrazen novým zařízením.

Stávající hydraulicko mechanická regulace bude nahrazena regulací elektronickou.

2.26. Potrubní systémy

2.26.1 Parní potrubí admisní páry – parní síto

Těleso parního síta je pokryto nánosem nečistot.

Při pohledu z potrubí visuelně bez závad.

Parní síto nebylo podrobena defektoskopické zkoušce.

Použitý spojovací materiál a těsnění není vhodný pro zpětnou montáž.

Armatury odvodnění v počtu 3 ks jsou zcela nepoužitelné ke zpětné montáži.

2.26.2 Parní převáděcí potrubí – ST / NT díl + regulační klapky /spodní polovina turbíny

Vnitřní průměr převáděcího potrubí je pokryt vrstvou nečistot a rzi ST/ NT díl

Potrubí regulační klapky / spodní díl chybí.

Spojovací materiál a těsnění nelze použít pro zpětnou montáž.

3. Návrh opravy

3.1 VT rotor

3.1.1 Návrh opravy

- demontáž pojistného regulátoru
- opískování lopatek rotoru
- indikace rotoru na soustruhu
- úprava výztužných drátů
- převálečkování čepů a tlačného terče
- úprava břitů parních ucpávek, radiální přesoustružení
- doplnění pojistných kolíků
- montáž snímacího kotouče otáček a pojistné matice
- dynamické vyvážení rotoru

3.1.2 Materiál potřebný pro provedení opravy

- vyvažovací závaží
- kolíky do spojky
- kotouč pro snímání otáček a matice pojistná podložka

3.2 NT rotor

3.2.1 Návrh opravy

- opískování lopatek rotoru a těla rotoru v místě lopatkování
- indikace rotoru na soustruhu
- přebřítování parních ucpávek
- úprava výztužných drátů
- neválečkování, případná egalizace ložiskových čepů a tlačného terče
- oprava těsnicích ploch břitů olejových ucpávek
- doplnění pojistných kolíků
- dynamické vyvážení rotoru

3.2.2 Materiál potřebný pro provedení opravy

- vyvažovací závaží
- sada plíškových břitů a temovacího drátu
- kolíky do spojky

3.3 VT stator

3.3.1 Návrh opravy

- demontáž spodku VT tělesa,
- očištění celé průtočné části
- zapravení výstupních hran dýz VT dýzového kola
- výměna ST dýzového kola

-
- demontáž a výměna kompletního spojovacího materiálu – dělicí roviny skříně, připojení bloků regulačních ventilů VT a ST a veškerých přírub.
 - přečistění, přilícování dělicí roviny, a připojovacích přírub bloků regulačních ventilů VT a ST
 - přečistění všech vstupních a výstupních přírub skříně a bloků ventilů
 - přečistění a zabroušení dosedacích ploch s vkladky regulačních ventilů
 - zabroušení poškozených výstupních hran lopatek rozváděcích kol
 - začistění a případné zabroušení všech vstupních a výstupních proti přírub skříně a VT a ST regulačních bloků
 - výměna veškerého těsnicího materiálu skříně
 - očištění všech kroužků parních ucpávek a hradeb
 - úpravy těsnících břitů ucpávek přední a zadní
 - očištění uložení parních ucpávek ve skříně
 - zpětná montáž kroužků ucpávek do skříně
 - montáž spodku VT tělesa a jeho ustavení se stojany

3.3.2 Materiál potřebný pro provedení opravy

- kompletní spojovací materiál skříně.
- kompletní sada těsnění všech přírub skříně
- ST dýzové kolo

3.4 NT stator

3.4.1 Návrh opravy

- demontáž výstupních potrubí spodní poloviny skříně
- demontáž spojovacího materiálu příruby mezi výstupním hrdlem a kondenzátorem
- výměna spojovacího materiálu dělicí roviny – parní části výstupního hrdla a NT skříně
- přečistění dělicí roviny a přelícování
- výměna spojovacího materiálu pro připojení NT regulačních klapek a převáděcího potrubí včetně těsnění
- očištění celé průtočné části
- výměna statorových kroužků parních ucpávek
- výměna zahlcovacího a odsávacího potrubí ucpávek ve výstupním hrdle
- přebřítování NT rozváděcího kola
- oprava vodicí drážky ve spodku pro rozváděcí kolo
- výměna šroubů pro kameny rozváděcího kola
- začistění a případné zabroušení všech vstupních a výstupních proti přírub
- skříně výměna veškerého těsnicího materiálu skříně

Vzhledem ke skutečnosti, že NT díl turbíny byl dlouhodobě mimo provoz je nutné:

- provést demontáž spodní poloviny NT skříně včetně výstupního hrdla od středního ložiskového stojanu a od spojovací příruby výstupního hrdla k hrdlu kondenzátoru a všech navazujících potrubí
- očištění dosedacích ploch příruby výstupního hrdla a kondenzátoru

-
- výměnu těsnění z příruby výstupního hrdla a kondenzátoru včetně spojovacího materiálu
 - demontáž vertikální dělicí roviny NT skříně a výstupního hrdla
 - demontáž šroubů a přečistění vertikální dělicí roviny
 - výměna spojovacího materiálu vertikální dělicí roviny
 - kontrolu vertikální dělicí rovinu skříně a výstupního hrdla
 - výměna spojovacího materiálu spodku přírub NT dílu včetně těsnění
 - výměna NT dýzového kola
 - vyměnit přední a zadní NT ucpávku a provést její axiální ustavení
 - výměna potrubí zahlcení ucpávek ve výstupním hrdle

3.4.2 Materiál potřebný pro provedení opravy

- spojovací materiál dělicí roviny – parní části výstupního hrdla a NT skříně
- spojovacího materiálu pro připojení NT regulačních klapky a převáděcího potrubí
- spojovacího materiál vertikální dělicí roviny
- spojovací materiál do příruby kondenzátoru
- satorové kroužky parních ucpávek
- potrubí zahlcení ucpávek ve výstupním hrdle a odpadu oleje
- bříty NT rozváděcího kola
- šrouby pro kameny rozváděcího kola
- sada těsnicího materiálu přírub skříně a výstupního hrdla
- NT dýzové kolo
- přední a zadní ucpávka

3.5 Přední ložiskový stojan

3.5.1 Návrh opravy

- demontáž ložiskového stojanu ze základové desky
- očištění stojanu - olejového prostoru
- očištění spojovacího materiálu
- očištění dosedacích ploch a vodicích per
- zaškrabání stojanu spolu se základovou deskou
- nátěr styčné plochy kluzným lakem
- oprava olejové ucpávky

3.5.2 Materiál potřebný pro provedení opravy

- bříty olejové ucpávky
- spojovací materiál do spojení skříně s ložiskovým stojanem

3.6 Střední ložiskový stojan

3.6.1 Návrh opravy

- očištění stojanu - olejového prostoru
- očištění spojovacího materiálu
- očištění dosedacích ploch a vodicích per

-
- zaškrabání stojanu spolu se základovou deskou
 - nátěr styčné plochy kluzným lakem
 - oprava olejové ucpávky 2x

3.6.2 Materiál potřebný pro provedení opravy

- bříty olejové ucpávky
- spojovací materiál do spojení skříně s ložiskovým stojanem

3.7 Zadní ložiskový stojan

3.7.1 Návrh opravy

- očištění stojanu - olejového prostoru
- očištění spojovacího materiálu
- oprava olejové ucpávky 2x

3.7.2 Materiál potřebný pro provedení opravy

- bříty olejové ucpávky

3.8 Ložiska

3.8.1 Přední VT axiálně radiální ložisko

3.8.1.1 Návrh opravy

- přelití radiálního ložiska a opracování
- výměna stíracích plechů
- výměna segmentů pomocného axiálního ložiska
- zaškrabání hlavního axiálního ložiska
- vypořádání a nastavení axiální vůle

3.8.1.2 Materiál potřebný pro provedení opravy

- stírací plechy
- segmenty pomocného axiálního ložiska
- podkládací plechy ax. ložiska

3.8.2 Zadní VT radiální ložisko

3.8.2.1 Návrh opravy

- přelití radiálního ložiska a opracování
- výměna stíracích plechů

3.8.2.2 Materiál potřebný pro provedení opravy

- stírací plechy

3.8.3 Přední NT axiálně radiální

3.8.3.1 Návrh opravy

- přelití radiálního ložiska a opracování

-
- výměna stíracích plechů
 - výměna segmentů hlavního a pomocného axiálního ložiska
 - vypodložení a nastavení axiální vůle

3.8.3.2 Materiál potřebný pro provedení opravy

- stírací plechy
- segmenty hlavního a pomocného axiálního ložiska
- podkládací plechy ax. ložiska

3.8.4 Zadní NT radiální ložisko

3.8.4.1 Návrh opravy

- přelití radiálního ložiska a opracování
- výměna stíracích plechů

3.8.4.2 Materiál potřebný pro provedení opravy

- stírací plechy

3.9 Spouštěcí ventil

3.9.1 Návrh opravy

- oprava sedla tělesa zavařením dle svařovacího postupu
- výměna vřetene spouštěcího ventilu
- přečistění dosedací plochy hlavní kuželky na sedlo difusoru a malé kuželky vřetene
- zabroušení dosedacích těsnicích ploch
- výměna ucpávky
- výměna spojovacího materiálu a těsnění

3.9.2 Materiál potřebný pro provedení opravy

- vřeteno spouštěcího ventilu
- pojistná podložka
- grafitová ucpávka
- spojovací materiál a těsnění

3.10 Regulační ventily

3.10.1 Návrh opravy VT + ST regulačních ventilů

- demontáž kompletního spojovacího materiálu z těles reg. ventilů
- demontáž dvousedlých košů z těles a vršku VT skříně
- očištění těles regulačních ventilů a protažení závitových otvorů pro závrtné šrouby
- oprava slévárenské vady pravého tělesa, vybroušením.
- provedení defektoskopické kontroly v místě odstraněné vady
- strojní opracování bloků, úložných průměrů pro koše, a připojovacích přírub
- demontáž lenzových pouzder z vkladků regulačních ventilů a jejich zpětná montáž

-
- opracování úložných průměrů vkladků pro lenzova pouzdra a egalizace přírub
 - zpětná montáž košů do těles a skříně – zabroušení sedel kuželek a kontrola dosedací plochy
 - výměna sestav vřeten s příslušenstvím včetně kuželek regulačních ventilů
 - nalisování lenzových pouzder do vkladků
 - nabroušení těsnicích ploch vkladků a těles ventilů včetně ploch skříně
 - zpětná montáž spojovacího materiálu a výměna těsnění na vstupních přírubách

3.10.2 Materiál potřebný pro provedení opravy

- kompletní sada spojovacího materiálu těles regulačních ventilů
- sada dvousedlých košů, regulačních kuželek a vřeten s příslušenstvím Lenzova pouzdra

3.11 NT regulační klapky

3.11.1 Návrh opravy

- očištění těles klapek
- protažení závitů
- demontáž profilových pouzder z klapek
- egalizace přírub těles a přečištění uložení pro profilová pouzdra
- oprava zkorodovaných hřídelů v místě ucpávkových kroužků nástřikem
- zpětná montáž profilových pouzder
- vyložkování těles vík ložisek v místě uložení ucpávky
- slícování nových částí se stávajícími, axiální ustavení motýlových klapek v tělesech
- zpětná montáž kompletu

3.11.2 Materiál potřebný pro provedení opravy

- těleso víka (náhrada za poškozené těleso při demontáži)
- profilová pouzdra
- radiální valivá ložiska
- vložky těles vík ucpávek
- zahlcovací kroužek ucpávky a těsnicí kroužky, a šroubení
- kompletní spojovací materiál
- veškerý těsnicí materiál

3.12 Zpětný odběrový ventil Ø350

3.12.1 Návrh opravy

- očištění tělesa
- demontáž závrtných šroubů z tělesa a vkladku a jejich očištění
- egalizace funkčních ploch a sedla tělesa ventilu
- přečištění závitových otvorů pro závrtné šrouby
- demontáž pouzder z vkladků
- egalizace dosedacích ploch vkladků a uložení pouzder
- egalizace dosedací plochy talíře klapky a uložení pro vřeteno

-
- zpětná montáž pouzder do vkladků
 - zabroušení dosedací plochy tělesa a talíře ventilu
 - zpětná montáž závrtných šroubů
 - montáž ventilu dle sestavy.

3.12.2 Materiál potřebný pro provedení opravy

- sada spojovacího materiálu ventilu a spojovací materiál připojovacích přírub
- lenzovo pouzdro a spodní vodící pouzdro
- vřeteno a pojišťovací matice
- šroubení
- sada těsnění

3.13 Zpětný odběrový ventil Ø700

3.13.1 Návrh opravy

- očištění tělesa
- demontáž závrtných šroubů z tělesa a vkladku
- egalizace funkčních ploch a sedla tělesa ventilu
- přečištění závitových otvorů pro závrtné šrouby
- demontáž pouzder z vkladků
- egalizace dosedacích ploch vkladků a uložení pouzder
- egalizace dosedací plochy talíře klapky a uložení pro vřeteno
- zpětná montáž pouzder do vkladků
- zabroušení dosedací plochy tělesa a talíře ventilu
- zpětná montáž závrtných šroubů
- montáž ventilu dle sestavy.

3.13.2 Materiál potřebný pro provedení opravy

- sada spojovacího materiálu
- lenzova pouzdra
- horní a spodní vřeteno, pojistné šrouby
- šroubení
- sada těsnění

3.14 Servopohon spouštěcího ventilu

3.14.1 Návrh opravy

- části servomotoru očistit
- provést úpravu tělesa servopohonu
- očištění spojovacího materiálu
- provést celkovou montáž
- doplnit táhlo závěsu přemístit

3.14.2 Materiál potřebný pro provedení opravy

- hlavní pružina
- pracovní píst, pístek se závitem a vodicí závitové pouzdro
- SEA ucpávka
- axiální ložisko, těsnicí kroužek gufero
- sada těsnění

3.15 Servopohon VT a ST regulačních ventilů

3.15.1 Návrh opravy

- očištění částí servopohonů, válec, písty
- egalizace vedení šoupátek v pístech, tělesech a vkladcích
- výměna a nalícování šoupátek, impulsních pístů, pouzdra ucpávky / celé funkční sestavy/
- celková montáž servopohonů
- nastavení a odzkoušení servopohonů

3.15.2 Materiál potřebný pro provedení opravy

- šoupátka, impulsní písty, pouzdra ucpávky / celá funkční sestavy/
- sada hlavních a pomocných pružin
- spojovací materiál
- sada těsnění
- sada šroubení

3.16 Servopohon NT regulačních klapek

3.16.1 Návrh opravy

- celé zařízení řádně očistit
- vyměnit a doplnit přitlačné pružinky
- vyměnit šoupátka
- vyměnit objímky
- opravit páky
- vyměnit kluzné kameny a čepy
- vyměnit a doplnit gufera
- nalícování nových částí do původních
- vyměnit šroubení
- provést nastavení a odzkoušení

3.16.2 Materiál potřebný pro provedení opravy

- přítlačné pružinky
- šoupátka a objímky
- kluzné kameny a čepy
- gufera
- šroubení
- sada těsnění

3.17 Servopohon I. odběrového ventilu

3.17.1 Návrh opravy

- řádně přečistit všechny části pohonu, které budou použity pro zpětnou montáž
- úprava tělesa servopohonu- egalizace funkční plochy
- slícování nových a stávajících částí, zpětná montáž
- odzkoušení funkce
- revize elektromotoru pohonu

3.17.2 Materiál potřebný pro provedení opravy

- SEA ucpávky
- pístu a pístní tyče
- náhonová ozubená kola
- vřeteno s trapézovým závitem
- pružina
- sada těsnění a spojovací materiál
- šroubení

3.18 Servopohon II. odběrového ventilu

3.18.1 Materiál potřebný pro provedení opravy

- servopohon zpětného odběrového ventilu včetně elektropohonu a stojanu

3.19 Otáčecí zařízení

3.19.1 Návrh opravy

- řádně přečistit všechny části otáčecího zařízení
- zpětná montáž
- odzkoušení funkce
- revize elektromotoru pohonu

3.19.2 Materiál potřebný pro provedení opravy

- sada těsnění a spojovací materiál

3.20 Hlavní olejové čerpadlo

3.20.1 Návrh opravy

Dle vyjádření provozovatele a dodaných hodnot o dodávkách oleje je dán návrh na přepočet výkonu čerpadla.

Předběžný návrh je na čerpadlo o výkonu 1300 l/min.

3.20.2 Materiál potřebný pro provedení opravy

čerpadlo o výkonu 1300 l/min.

části potrubního systému sání a výtlač související s výměnou čerpadla

3.21 Olejové čerpadlo parní

3.21.1 Návrh opravy

- očištění všech částí čerpadla
- přečištění pouzdra ucpávky – axiálních břitů na soustruhu
- demontáž částí z hřídele čerpadla, kola a terč axiálně radiálního ložiska
- provést indikaci hřídele na soustruhu, výměnu plíškových břitů ucpávky hřídele,
- egalizaci hřídele v místě radiálního ložiska a uložení pro terč axiálně radiálního ložiska
- provést axiální ustavení terče axiálně radiálního ložiska a jeho zajištění na hřídeli po ustavení.
- provést výměnu spojovacího materiálu do dělicí roviny turbinky, včetně těsnění.
- provést přelití horního radiálního ložiska a spodního axiálně radiálního,
- provést zkompletování hřídele a jeho dynamické vyvážení
- provést výměnu spojovacího materiálu vstupní příruby a doplnění clony a její nastavení
- doplnění chybějících částí šroubení
- vyměnit kouli zpětné klapky
- vyměnit těsnění na připojovacích přírubách a šroubeních

3.21.2 Materiál potřebný pro provedení opravy

- terč axiálně radiálního ložiska a kolík
- sada plíškových břitů ucpávky hřídele,
- spojovací materiál do dělicí roviny turbinky, včetně těsnění.
- spojovací materiál vstupní příruby, vstupní clona
- šroubení
- koule zpětné klapky
- sada těsnění připojovacích přírub a šroubení

3.22 Nouzové olejové čerpadlo

3.22.1 Návrh opravy

- vzhledem k celkovému stupni poškození jednotlivých částí čerpadla je třeba provést - kompletní výměnu čerpadla včetně spojky.

-
- provést revizi stávajícího stejnosměrného elektropohonu
 - provést zpětnou montáž agregátu čerpadla na olejovou nádrž

3.22.2 Materiál potřebný pro provedení opravy

- čerpadlo včetně spojky
- sada těsnění

3.23 Olejové chladiče

3.23.1 Návrh opravy

- provést přetrubkování svazků OCH
- zajistit nové těsnění a doplnění spojovacího materiálu
- montáž OCH tlaková zkouška

3.23.2 Materiál potřebný pro provedení opravy

- trubky
- spojovací materiál
- těsnění

3.24 Systém kondenzace

3.24.1 Návrh opravy

- demontáž trubek kondenzátoru
- otryskání vnitřního prostoru kondenzátoru a trubkovnic
- výměna poškozených a zkorodovacích usměřňovacích plechů
- zpětná montáž a zaválcování trubek
- nátěr vnitřního prostoru vodních komor a parního prostoru kondenzátoru
- výměna těsnění vrat kond.

3.24.2 Materiál potřebný pro provedení opravy

- trubky kondenzátoru
- usměřňovací plechy
- nátěrové hmoty
- sada těsnění

3.25 Potrubní systémy

3.25.1 Parní potrubí admisní páry- parní síto

3.25.1.1 Návrh opravy

- provést přechistění otvorů parního síta a tělesa
- provést defektoskopickou kontrolu na sítu
- očistit dosedací příruby
- zajistit nové těsnění a spojovací materiál do přírub
- zajistit 3 ks armatur za stávající nefunkční

3.25.2.1 Převáděcí potrubí

3.25.2.1 Návrh opravy

- provést důkladné očištění převáděcího potrubí, vnitřku a přírub
- spodní díly možné použít po úpravách z TG 2
- provést výměnu spojovacího materiálu

4 Závěr

Na základě vyhodnocení všech nálezů, a po provedení veškerých opravě dle doporučení, může být turbina provozována dalších více než 100 000 provozních hodin, za předpokladu celkové výměny lopatkování po 30 000 provozních hodinách.

Tento závěr vychází také z provedených defektoskopických zkoušek. Tyto zkoušky byly provedeny na VT a NT skříní, blocích regulačních ventilů, tělese spouštěcího ventilu, tělesech zpětných odběrových ventilů a na kompletním lopatkování. Zjištěné vady nebrání dalšímu bezporuchovému provozu. Dalé zkouškami byla provedena zbytková životnost VT a NT skříně.