

Datum vytištění: 16. 12. 2024



**Rozsah platnosti:**

ORLEN Unipetrol RPA s.r.o. (bez odštěpných závodů)

**N NORMA**

opravy pístových kompresorů

Schválil:

Ing. Jiří Plaček, Vedoucí odboru údržby rotačních strojů

Platnost od:

1. 1. 2025

Správce dokumentu:

Zdeňka Mašková, Sekce podpory údržby

Zpracovatel:

Ing. Dmytro Barna, Inženýr údržby rotačních strojů

Dokument je majetkem společnosti ORLEN Unipetrol RPA s.r.o.  
Rozšiřování kopií mimo společnost je zakázáno s výjimkou jejich poskytnutí externím subjektům pro účely výběrových řízení a pro účely plnění smlouvy se společností.  
Vytisknutá kopie je neřízený dokument.

**Seznam změn**

Číslo změny	Číslo strany		Předmět změny	Platnost od	Zpracovatel
	vyjmuté	vložené			
1			Převedení PPÚ na N normu v rámci harmonizace PPÚ a N norem	1.1.2025	Barna D.
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

**Upozornění:** Změnové řízení je prováděno dle směrnice 821.

## Obsah

Obsah	3
1 Účel	4
2 Rozsah platnosti	4
3 Pojmy, definice a zkratky	4
4 Obecné zásady oprav	5
4.1 Vizuální prohlídka-analýza poruchy	5
4.2 Demontáž	5
4.3 Nestandardní údaje o zařízení	5
4.4 Rozsah oprav	5
4.4.1 Generální oprava GO	6
4.4.2 Střední oprava SO	6
4.4.3 Běžná oprava BO	6
5 Popis kontrol a oprav jednotlivých částí kompresoru	6
5.1 Hřídel a setrvačnick	6
5.2 Ložiska	7
5.3 Ojnice	7
5.4 Křížák a křížákový čep	8
5.5 Píst a pístnice	8
5.6 Válec a vložka válce	9
5.7 Pístní kroužky	10
5.8 Ucpávky	10
5.9 Dynamicky namáhané spoje	11
5.10 Pracovní ventily	11
5.11 Převodovka	12
5.12 Spojky a vyrovnání soustrojí	13

5.13	Olejové hospodářství	13
6	Montáž a najetí stroje po opravě	14
7	Seznam souvisejících dokumentů	14
8	Přílohy	15
	Příloha 1 Matice zodpovědnosti	16
	Příloha 2 Seznam prováděných kontrol jednotlivých pístových kompresorů	18
	Příloha 3 Seznam montážních předpisů pro jednotlivé kompresory	19

## 1 Účel

Tento dokument má za účel zajistit, aby veškeré opravované zařízení bylo opraveno v souladu s vysokými normami kvality. Aby lidé, kteří odpovídají za kvalitu oprav, dodržovali minimálně požadavky dle tohoto dokumentu.

Kvalitní oprava kompresoru, která je určena tímto dokumentem, sestává z kompletní demontáže kompresoru, vizuální prohlídky všech součástí a zaznamenání jakéhokoli poškození, proměření a zaznamenání všech kritických rozměrů, házení, tolerance apod. Toto vše je nutno zaznamenat do revizního nálezu (dále jen RN), protokolu o měření či montážního předpisu. V průběhu demontáže, čištění a kontroly zařízení je třeba zjistit rozsah poškození a příčinu selhání zařízení a zaznamenat do RN. Veškeré opotřebované, poškozené díly a součásti mimo toleranci uvést do normovaného stavu (výměna, oprava, renovace apod.). Protokol o měření, kontrolách, házení pístnic, materiálový atest apod. přiložit k RN. Revizní nález, musí též obsahovat všechny předepsané kontroly, postup demontáže, opravy a montáže. Do RN též zaznamenat veškeré údaje při kompletaci zařízení (rozměry, tolerance, vyrovnání spojek apod.) a postup najetí zařízení po opravě. V případě těsnostních či pevnostních tlakových zkoušek přiložit protokol o provedené zkoušce k RN.

Při každé opravě zařízení by měl být použit zdravý rozum a dobrý úsudek.

Odklony od tohoto předpisu, které v průběhu opravy vzniknou, musí být konzultovány a schváleny technikem oddělení rotačních strojů. Veškeré změny a odchylky během opravy budou zaznamenávat do dokumentace stroje a kopie této dokumentace bude poskytnuta firmě, která zajišťuje opravu.

V případě, že oprava bude vedena nebo prováděna přímo pracovníky výrobce stroje, může být RN částečně zkrácen nebo úplně vynechán dle konzultace a schválení technikem oddělení rotačních strojů. Výrobce následně dodá kompletní report z opravy dle vlastního standardu.

## 2 Rozsah platnosti

Dokument „Opravy pístových kompresorů“ je určen pro všechny subjekty, které spadají pod sekci výrobní, sekce údržby a podílejí se na údržbě těchto typu zařízení. Norma je platná pro celou společnost ORLEN Unipetrol RPA s.r.o.

Povinnost převzít a dodržovat tuto normu mají všichni partneři a externí firmy, které provádějí zásahy na zařízení.

## 3 Pojmy, definice a zkratky

RN – Revizní nález

GO – Generální oprava

SO – Střední oprava

BO – Běžná oprava

## 4 Obecné zásady oprav

### 4.1 Vizuální prohlídka-analýza poruchy

Zkontrolovat celkový stav kompresoru před demontáží a během ní. Je-li to možné, provést kontrolu stroje před odstavením do opravy. Prohlédnout všechny součásti, včetně těch, které nejsou jasně poškozeny a pokusit se určit příčinu poruchy. Pozorná prohlídka všech součástí kompresoru a jejich stavu může často vést k přesné analýze původních příčin poruchy. Pokusit se zjistit, proč součástka selhala.

Vizuální prohlídka je jedním z kroků k dosažení přesné analýzy poruchy. Vizuální kontroly, rozměrové kontroly apod. podávají lepší obraz o stavu kompresoru. Použití veškerých nahromaděných informací může pomoci vytvořit lepší představu, o jaké problémy se jedná. Během demontáže si pokládat otázky týkající se součástí či součástí, které selhali (např. proč součástka selhala, co by mohlo být příčinou selhání, zda by mohly poruchu způsobit nebo k ní přispět součásti mimo toleranci apod.). Provádět analýzu poruchy během demontáže.

Veškeré údaje zaznamenat do RN (revizního nalezů dále jen RN).

### 4.2 Demontáž

- Během demontáže musí být provedena zevrubná prohlídka kompresoru pro zjištění možné příčiny poruchy či jiných problémů. Výsledky zaznamenat do RN.
- Během demontáže všechny součásti důkladně umýt a očistit (odmastit, zbavit nánosů, starého těsnění atd.).
- Následující standardní kontroly musí být provedeny během demontáže. Jestliže není možno nějakou kontrolu provést, zaznamenat toto do RN (např. zadřené ložisko, zarýhovaná pístnice apod.).
- Během demontáže zaznamenat veškeré vůle, rozměry, házení pístnic, stav součástí, možnou příčinu poruchy a doporučení.
- Důkladně kontrolovat stav všech součástí během demontáže, aby bylo možno určit pravděpodobnou příčinu poruchy, rozsah opravy a požadavky na nové součásti.
- Změřte a zaznamenejte údaje o jednotlivých součástech, vůlích, tolerancích a uložení.
- Změřte a zaznamenejte uložení klikové hřídele a svírání ramen klikové hřídele před demontáží.
- Změřte a zaznamenejte axiální vůli klikové hřídele před demontáží.
- Změřte a zaznamenejte házení setrvačnicku před demontáží.
- Změřte a zaznamenejte axiální vůli ojnicích a křížákových ložisek před demontáží.
- Změřte a zaznamenejte vůli křížáku v křížákovém vedení před demontáží.
- Změřte a zaznamenejte rozměr pístnice.
- Změřte a zaznamenejte vůli vodičích pístních kroužků a zkontrolujte opotřebení pístních kroužků.
- Změřte a zaznamenejte průměr válce či pouzdra válce.
- Zaznamenejte všechna neobvyklá zjištění při demontáži kompresoru (např. hrubé nečistoty v pracovním prostoru válce, nečistoty v pracovních ventilech, špinavý olej, narušené či zkorodované součásti apod.).

### 4.3 Nestandardní údaje o zařízení

Změny provedené na zařízení nebo odlišnosti od původní dokumentace (resp. technické dokumentace výrobce), ke kterým dojde na základě provozu nebo oprav, budou technikem údržby zavedené do dokumentace zařízení. Technik změny zaznamená prostřednictvím elektronického archivovaného systému a do papírové dokumentace.

V případě existence nestandardních údajů, vůlů nebo tolerancí, které se liší od tohoto dokumentu (resp. technické dokumentace výrobce), budou rovněž uvedeny prostřednictvím elektronického archivovaného systému, do papírové dokumentace a budou uvedeny v jednotlivých montážních předpisech (pokud existuje).

Tyto informace se poskytnou firmě, která zajišťuje opravu.

### 4.4 Rozsah oprav

Bude-li prováděna oprava v rozsahu střední (SO) nebo generální opravy (GO), je nutno provést požadavky dle tohoto dokumentu v plném rozsahu. Bude-li však prováděna běžná oprava (BO) menšího rozsahu (např. výměna ventilů či ucpávky), budou požadavky dle tohoto dokumentu provedeny do té míry, jaký umožňuje rozsah opravy. Každý rozsah opravy nutno konzultovat s technikem údržby rotačních strojů.

#### 4.4.1 Generální oprava GO

Generální oprava představuje rozsah opravy zařízení, při které se zařízení zpravidla celé demontuje z pozice a dochází k rozebrání stroje do dílů. Při GO dojde k výměně dílů, popř. opravám tak, aby bylo dosaženo kompletně parametrů zařízení podle výrobní dokumentace.

Termín GO je dán obvykle stanovenou periodou provozní periodou.

#### 4.4.2 Střední oprava SO

Střední oprava zařízení je rozsah oprav, které slouží k navrácení zařízení do provozu za použití výměny nebo renovace dílů tak, aby zařízení mohlo být uvedeno do provozu. Do SO je ve většině případů rovněž zahrnuta BO

Termín SO je dán buď stanovenou provozní periodou, nebo je iniciován poruchou zařízení.

#### 4.4.3 Běžná oprava BO

Běžná oprava znamená výměny komponentů zařízení, které mají obecně známé omezené periody životnosti, a s jejich periodickou výměnou se uvažuje již při instalaci zařízení. Typicky běžné opravy jsou výměny ucpávek pohyblivých částí zařízení, výměny pístních těsnících kroužků kompresorů, výměny řemenů.

Termín BO závisí běžně na provozní periodě, způsobu provozování nebo je iniciován poruchou zařízení.

## 5 Popis kontrol a oprav jednotlivých částí kompresoru

### 5.1 Hřídel a setrvačnick

- Pokud není dohodnuto s technikem oddělení rotačních strojů jinak, je nutno pro kontrolu klikové hřídele a hlavních ložisek vyjmout klikovou hřídel z klikové skříně.
- Před vyjmutím klikové hřídele z klikové skříně změřte a zaznamenejte uložení klikové hřídele do vodorovné polohy, svírání ramen klikové hřídele a axiální vůli.
- Před vyjmutím klikové hřídele změřte a zaznamenejte házení setrvačnicku.
- Zkontrolujte a zaznamenejte celkový stav hřídele.
- Změřte a zaznamenejte rozměry všech čepů klikové hřídele, jejich ovalitu a kuželovitost, zda jsou v toleranci.
- Změřte a zaznamenejte uložení kliková hřídel – setrvačnick.
- Zkontrolujte drsnost povrchu čepů klikové hřídele.
- Zarýhování čepů klikové hřídele je nepřijatelné (drobné rýhy lze odstranit ručním přešetřením).
- U kompresorů, kde jsou valivá ložiska, neleštit uložení ložisek.
- Na čepch a ramenech klikové hřídele nechat provést kontrolu na trhliny ultrazvukem. Doklad o výsledku kontroly přiložit k RN.
- Po uložení klikové hřídele změřit a zaznamenat uložení do vodorovné polohy, svírání ramen klikové hřídele, axiální vůli a radiální vůle ložisek.
- Po uložení klikové hřídele změřit a zaznamenat házení setrvačnicku.
- Použití Loctite/Aldurit je omezeno na opravná uložení ve zvýšené toleranci, kterou tito výrobci garantují. Každé použití bude konzultováno s technikem rotačních strojů.

Popis měřené veličiny	Tolerance
Maximální dovolená odchylka při usazení	dle typu zařízení, klikové hřídele a požadavku výrobce zařízení
Maximální dovolené svírání ramen	dle typu zařízení, klikové hřídele a požadavku výrobce zařízení
Minimální hodnoty průměrů čepů	dle typu zařízení, klikové hřídele a požadavku výrobce zařízení
Maximální dovolená ovalita a konicita	dle typu zařízení, čepů klikové hřídele a požadavku výrobce zařízení
Maximální dovolená vůle v uložení	dle typu zařízení, kliková hřídel, ložiska a požadavku výrobce zařízení
Axiální vůle klikové hřídele	dle typu zařízení, klikové hřídele a požadavku výrobce zařízení
Uložení kliková hřídel x setrvačnick	dle typu setrvačnicku

Uložení kliková hřídel x spojka	dle typu spojky
Drsnost čepů klikové hřídele	Max. Ra = 0,4

Tabulka 1 Uložení, vůle, tolerance – Hřídel a setrvačnick

## 5.2 Ložiska

- Vizualně zkontrolovat a zaznamenat stav všech kluzných ložisek (hlavní, ojnicní, křížákové, opěrné).
- Vizualně zkontrolovat a zaznamenat stav kompozicové výstelky všech kluzných ložisek.
- Provést kontrolu přilnutí kompozicové výstelky k tělesu ložiska a zaznamenat.
- Trhliny v kompozicové výstelce, vydření, vypadání či nepřilnutí kompozicové výstelky je nepřipustné.
- Nechat provést kontrolu šroubů hlavních ložisek na trhliny pomocí elektromagnetu a ultrazvuku, výsledky této kontroly přiložit k RN.
- Změřit a zaznamenat vůli všech kluzných ložisek na hřídeli (kliková hřídel, křížákový čep).
- Při výrobě nových ložisek provést rozměrovou kontrolu dle výkresové dokumentace.
- Zkontrolovat zalícování ložisek na hřídel.
- Změřit a zaznamenat axiální vůle ložisek (hlavní, ojnicní, křížákové).
- Kontrola zalícování povrchu ložisek do ložiskových čelistí či do ojnice na barvu.
- Kontrola vůle loží ložiskových prstenců a ložiskových prstenců hlavních ložisek.
- Vyčistit a profouknout mazací kanály kluzných ložisek z důvodu dostatečného mazání ložisek.
- Při ručním lícování ložisek na hřídel nikdy nepoužívat brusný papír!
- Kontrola dotažení šroubů hlavních ložisek na předepsaný krouticí moment.

Popis měřené veličiny	Tolerance
Vůle hlavních ložisek	dle typu zařízení a požadavku výrobce
Vůle ojnicních ložisek	dle typu zařízení a požadavku výrobce
Vůle křížákových ložisek	dle typu zařízení a požadavku výrobce
Axiální vůle ložisek	dle typu zařízení a požadavku výrobce
Vůle ložiskových prstenců	0,00 mm na minimálně 80 % plochy

Tabulka 2 Uložení, vůle, tolerance – Ložiska

## 5.3 Ojnice

- Změřit a zaznamenat rozměry ojnicního a křížákového ložiska před demontáží z ojnice.
- Vizualně zkontrolovat a zaznamenat stav ojnice.
- Změřit a zaznamenat rozměry ojnicních ok.
- Natažení ojnicních ok je nepřipustné.
- Nechat provést kontrolu ojnice na trhliny elektromagnetem a výsledky kontroly přiložit k RN.
- Nechat provést kontrolu ojnicních šroubů na trhliny elektromagnetem/ultrazvukem, výsledky přiložit k RN.
- Vyčistit a zkontrolovat mazací kanálky v ojnici.
- Zkontrolovat zalícování ojnicních a křížákových ložisek v ojnici na barvu.
- Při výrobě nových ojnicních a křížákových ložisek zkontrolovat, aby po montáži do ojnice byly osy obou ložisek rovnoběžné.
- Změřit a zaznamenat axiální pohyb ojnice na klikové hřídeli.
- Změřit a zaznamenat axiální vůli ojnice v křížáku.
- Kontrola dotažení ojnicních šroubů na předepsaný krouticí moment.
- Změřit a zaznamenat vůle ojnicního a křížákového ložiska po montáži.

Popis měřené veličiny	Tolerance
Axiální pohyb ojnice na klikové hřídeli	dle typu zařízení a požadavku výrobce
Axiální pohyb ojnice v křížáku	dle typu zařízení a požadavku výrobce
Zalícování ojnicního ložiska do ojnice	vůle 0,00 mm na minimálně 80 % povrchu ložiska

Zalícování křížákového ložiska do ojnice	vůle 0,00 mm na minimálně 80 % povrchu ložiska
Radiální vůle ojnicího ložiska	dle typu zařízení a požadavku výrobce

Tabulka 3 Uložení, vůle, tolerance – Ojnice

## 5.4 Křížák a křížákový čep

- Vizuálně zkontrolovat a zaznamenat stav křížáku po demontáži z kompresoru.
- Vizuálně zkontrolovat a zaznamenat stav křížákového vedení.
- Změřit a zaznamenat vůli křížáku v křížákovém vedení.
- Změřit a zaznamenat průměr křížáku po demontáži.
- Změřit a zaznamenat průměr křížákového vedení.
- Změřit a zaznamenat průměr ok pro křížákový čep (u válcového vedení křížákového čepu).
- Natažení ok pro křížákový čep je nepřijatelné.
- Změřit a zaznamenat průměr křížákového čepu.
- Změřit a zaznamenat radiální vůli křížákového ložiska.
- Nechat zkontrolovat křížák elektromagnetem na trhliny a výsledek kontroly přiložit k RN.
- Nechat zkontrolovat přilnutí kompozice křížákových smýkadel a výsledek kontroly přiložit k RN.
- Nechat zkontrolovat křížákový čep elektromagnetem a ultrazvukem na trhliny, výsledek kontroly přiložit k RN.
- Lícovat na barvu křížákový čep do křížáku (u kuželového vedení křížákového čepu).
- Vyčistit a zkontrolovat mazací kanály křížáku.
- Opravit mazací drážky křížákových smýkadel.
- Smýkadla křížáku zalícovat do křížákového vedení. Při lícování nepoužívat brusný papír.
- Případné rýhy v křížákovém vedení zahladit brusným kamenem.
- Křížákový čep zalícovat do křížákového ložiska.
- Změřit a zaznamenat vůli křížákového ložiska po opravě.
- Změřit a zaznamenat vůli křížáku v křížákovém vedení po montáži.

Popis měřené veličiny	Tolerance
Vůle křížáku v křížákovém vedení	dle typu zařízení a požadavku výrobce
Vůle křížákového čepu v ložisku	dle typu zařízení a požadavku výrobce
Maximální povolená ovalita a kuželovitost křížákového vedení	dle typu zařízení a požadavku výrobce
Maximální povolená ovalita a kuželovitost křížáku	dle typu zařízení a požadavku výrobce
Maximální povolená ovalita a kuželovitost křížákového čepu	dle typu zařízení a požadavku výrobce
	obvykle max. 0,02 mm
Uložení křížák x křížákový čep	přesah N6/h7 (válcové uložení)
Drsnost povrchu křížákového čepu	max. Ra = 0,4

Tabulka 4 Uložení, vůle, tolerance – Křížák a křížákový čep

## 5.5 Píst a pístnice

- Vizuálně zkontrolovat stav pístu a pístnice po demontáži z kompresoru.
- Změřit a zaznamenat rozměr pístnice po demontáži.
- Zarýhování pístnice je nepřijatelné.
- Změřit a zaznamenat rozměr vodících kompozitních kroužků (jsou-li součástí pístu). Vypočítat a zaznamenat jejich vůli ve válci.
- Po demontáži pístu z pístnice zkontrolovat stav vedení pístnice v pístu.
- Zalícovat vedení pístnice do pístu na barvu.
- Nechat provést kontrolu pístnice elektromagnetem na trhliny a výsledky kontroly přiložit k RN.
- Závity pístnice nechat zkontrolovat na trhliny barevnou indikací a výsledky kontroly přiložit k RN.
- Čelo pístu a matici pístu nechat zkontrolovat elektromagnetem na trhliny a výsledky kontroly přiložit k RN.
- Změřit a zaznamenat házení pístnic bez namontovaných pístů.



- Zkontrolovat na pístu stav drážek pro pístní kroužky.
- Změřit a zaznamenat házení pístnic s namontovanými písty, házení pístu a čela pístu na osu pístnice.
- Změřit a zaznamenat kolmost příruby pístnice pro připojení ke křížáku na osu pístnice.
- Jemné rýhy na pístnici lze odstranit ručním přelapováním lapovacím papírem.
- Po montáži pístu na pístnici překontrolovat dotažení a zajištění matice pístu.
- Při montáži pístnice do kompresoru dbát zvýšené opatrnosti, aby nedošlo k jejímu poškrábání.
- Zkontrolovat zalícování matice křížáku na pístnici a do křížáku.
- Změřit a zaznamenat vystředění pístnice v křížákovém vedení před a po spojení s křížákem.
- Zkontrolovat dotažení matice pístnice. Spoj musí mít jasně kovový zvuk – nepřetahovat!
- Změřit a zaznamenat škodlivé prostory ve válci kompresoru.
- Změřit a zaznamenat polohu pístnice a křížáku během zdvihu (u ležatých kompresorů).
- Po montáži pístu do válce změřit a zaznamenat jeho vystředění.

Popis měřené veličiny		Tolerance
Maximální dovolená ovalita a kuželovitost pístnice	Ø hřídele do 50 mm	0,02 mm
	Ø hřídele do 100 mm	0,04 mm
	Ø hřídele nad 100 mm	0,05 mm
Maximální dovolené házení pístnice	Ø hřídele do 50 mm	0,02 – 0,03 mm
	Ø hřídele do 100 mm	0,05 – 0,06 mm
	Ø hřídele nad 100 mm	0,07 – 0,08 mm
Maximální dovolená úchylka kolmosti čela		0,02 mm (příruby křížáku na osu pístnice)
Vůle kompozicových pístních kroužků	Ø hřídele do 200 mm	1,0 - 1,2 mm (max. 1,5 mm)
	Ø hřídele do 400 mm	1,2 - 1,4 mm (max. 1,8 mm)
	Ø hřídele nad 400 mm	1,4 - 1,6 mm (max. 2,2 mm)
Vymezení škodlivých prostorů kompresoru		dle typu zařízení a požadavku výrobce
Poloha pístnice a křížáku během zdvihu povolená úchylka		0,04 - 0,07 mm
Drsnost povrchu pístnice		max. Ra = 0,4

Tabulka 5 Uložení, vůle, tolerance - Píst a pístnice

## 5.6 Válec a vložka válce

- Vizuálně zkontrolovat a zaznamenat stav válce a vložky válce. Změřit a zaznamenat průměr válce (vnitřní průměr vložky válce). Zarýhování válce nebo vložky válce je nepřípustné.
- Změřit a zaznamenat rozměry vložky válce (vnější průměr, délka apod.) a zkontrolovat vůle a tolerance dle výkresové dokumentace.
- Nechat provést kontrolu vložky válce na trhliny a výsledek této kontroly přiložit k RN.
- Vizuálně zkontrolovat a zaznamenat stav všech dosedacích ploch válce (sedla ventilů, sedlo víka válce apod.).
- Pomocí přípravků zabrousit ventilová sedla a sedlo víka válce brusnou pastou.
- Vizuálně zkontrolovat a zaznamenat stav chladících prostorů válce, příp. víka válce.
- Po vyčištění chladících prostorů válců provést tlakovou zkoušku chladících prostorů a protokol o provedené tlakové zkoušce přiložit k RN.
- Provést tlakovou zkoušku pevnosti pracovních prostorů válce a protokol o provedené tlakové zkoušce přiložit k RN.

Popis měřené veličiny	Tolerance
Maximální povolená ovalita a konicita válce	dle typu zařízení, vložky válce a požadavku výrobce
Vůle v uložení válec x vložka válce	dle typu zařízení a požadavku výrobce

Zkušební přetlak pro těsnostní zkoušku chladících prostorů válce	0,3 - 0,4 MPa
Zkušební přetlak pro tlakovou zkoušku pracovního prostoru válce	1,5x pracovního tlaku kompresoru
Drsnost povrchu pracovního prostoru válce nebo vložky válce	max. Ra = 0,4

Tabulka 6 Uložení, vůle, tolerance - Válec a vložka válce

## 5.7 Pístní kroužky

- Vizuálně zkontrolovat a zaznamenat stav pístních kroužků.
- Změřit a zaznamenat opotřebení pístních kroužků.
- Opotřebované či poškozené pístní kroužky vyměnit.
- Před demontáží změřit a zaznamenat vůli vodících pístních kroužků ve válci.
- Změřit a zaznamenat zalícování a vůli pístních kroužků v drážkách pístu.
- Při demontáži pístních kroužků z pístu označit jejich pořadí, aby nedošlo při jejich zpětné montáži k záměně pořadí (zejména u kovových kroužků).
- Změřit a zaznamenat vůli v zámcích pístních kroužků.
- Při montáži pístních kroužků na píst kontrolovat, aby zámkové pístních kroužků nebyly v jedné rovině.
- Po montáži pístních kroužků na píst překontrolovat jejich funkčnost.
- Při navázení pístu do válce postupovat opatrně, aby nedošlo k poškození pístních kroužků (zejména z PTFE) např. o ventilové otvory.
- Změřit a zaznamenat vůli vodících pístních kroužků po montáži.
- Pístní kroužky vyráběné v dílně musí odpovídat tolerancím předepsaných výrobcem.

Popis měřené veličiny	Tolerance
Minimální vůle vodících pístních kroužků ve válci (mat. PTFE)	0,005*D (D = průměr válce)
Vůle v zámcích pístních kroužků (na 100 mm průměru válce)	0,2 - 0,4 mm (litinové pístní kroužky)
	2 - 3,5 mm (pístní kroužky z PTFE)
Vůle pístních kroužků v drážce pístu	0,03 - 0,2 mm
Průměr pístních kroužků	dle průměru válce s tolerancí h7

Tabulka 7 Uložení, vůle, tolerance - Pístní kroužky

## 5.8 Ucpávky

- Vizuálně zkontrolovat a zaznamenat opotřebení plynové ucpávky, pomocné ucpávky a stírací ucpávky.
- Opotřebované či poškozené dílce ucpávky vyměnit.
- Zkontrolovat a zaznamenat zalícování a sestavení ucpávky na pístnici.
- Zkontrolovat vůle mezi stykovými plochami dílů ucpávkových kroužků.
- Změřit a zaznamenat axiální vůli ucpávkových kroužků (souprava ucpávkového kroužků, excentrická souprava) v kazetě.
- Změřit a zaznamenat axiální vůli ucpávkového domku v kazetě.
- Změřit a zaznamenat radiální vůli kazety v tělese ucpávky.
- Změřit a zaznamenat radiální vůli kazety na pístnici.
- Změřit a zaznamenat radiální vůli domku v kazetě.
- Změřit a zaznamenat radiální vůli domku na pístnici.
- Změřit a zaznamenat radiální vůli ucpávkového kroužku v domku (v kazetě).
- Změřit a zaznamenat radiální vůli koncového pouzdra na pístnici.
- Zkontrolovat zalícování ucpávkových a stíracích kroužků na pístnici.
- Při navázení pístnice do ucpávky dbát zvýšené opatrnosti, aby nedošlo k poškození ucpávky.
- Zabrousit na sebe tyto dílce ucpávky:
  - ucpávkové kroužky – domky a víčka
  - víčka domku – kazety
  - kazety navzájem
  - kulové čočky – víčka domků
  - kulové čočky – kulové plochy
- Všechny dílce ucpávky vyrobené v dílně musí odpovídat tolerancím předepsaným výrobcem

U některých typů ucpávek je nutno provést tlakovou/těsnostní zkoušku ucpávky. Protokol o provedené těsnostní zkoušce přiložte k RN.

Popis měřené veličiny	Tolerance
Axiální vůle domku v kazetě	0,2 – 0,4 mm
Axiální vůle ucpávkových kroužků (PTFE) v kazetě	0,3 – 0,4 mm
Axiální vůle excentrické soupravy v kazetě	0,05 – 0,08 mm
Radiální vůle kazety v tělese ucpávky	0,1 – 0,3 mm
Radiální vůle kazety na pístnici	min. 0,5 mm
Radiální vůle domku v kazetě	1 – 4 mm
Radiální vůle ucpávkového kroužku v kazetě	1 – 4 mm
Radiální vůle domku na pístnici	1 – 1,5 mm
Radiální vůle ucpávkového kroužku v domku	0,5 – 1 mm
Radiální vůle koncového pouzdra na pístnici	0,1 – 0,25 mm
Dovolené házení těsnících ploch kazet	max. 0,02 mm
Vůle mezi stykovými plochami segmentů ucpávkových kroužků (PTFE)	0,4 – 2 mm, dle typu kroužků a průměru pístnice
Zalícování ucpávkového kroužků na pístnici	dle průměru pístnice s tolerancí H7 min. 60% plochy kroužku posuvné na pístnici

Tabulka 8 Uložení, vůle, tolerance - Ucpávky

## 5.9 Dynamicky namáhané spoje

Dynamicky namáhané spoje jsou:

- šrouby hlavních ložisek a opěrného ložiska
- ojníční šrouby
- šrouby spoj křížák – pístnice
- šrouby spoj fréma – válec
- šrouby spoj válec – hlava válce
- šrouby protizávaží klikové hřídele apod.
- Vizualně prohlédnout a zaznamenat stav dynamicky namáhaných spojů.
- Nechat provést kontrolu šroubů na trhliny pomocí elektromagnetu, ultrazvuku a výsledky těchto kontrol přiložit k RN.
- Každou třetí střední opravu nechat provést zkoušku vrubové houževnatosti těchto šroubů a výsledky těchto kontrol přiložit k RN.
- Při výrobě nových šroubů zaručit jakost materiálu materiálovým atestem. Materiálové atesty přiložit k RN.
- Kontrolovat rozměry nově vyrobených šroubů dle výkresové dokumentace.
- Zkontrolovat zalícování závitů šroubů.
- Dbát zvýšené opatrnosti při demontáži a montáži lícovaných šroubů. Lícovaná část šroubu nesmí být zarýhovaná ani jinak poškozená.

Popis měřené veličiny	Tolerance
Uložení lícovaných šroubů	H7/n6

Tabulka 9 Uložení, vůle, tolerance - Dynamicky namáhané spoje

## 5.10 Pracovní ventily

- Vizualně zkontrolovat a zaznamenat stav pracovních ventilů po demontáži.
- Vizualně zkontrolovat a zaznamenat stav sedla a vedení ventilu ve válci kompresoru.
- Vizualně zkontrolovat a zaznamenat stav ventilových luceren.

- Vizualně zkontrolovat a zaznamenat stav vík ventilů, sedel vík ventilů a přítlačných šroubů ventilů.
- Po demontáži pracovního ventilu na dílně zkontrolovat stav jednotlivých dílců ventilu (ventilové desky, přítlačné pružiny, sedlo ventilu, nárazník ventilu, šroub ventilu).
- Zkontrolovat rovinnost ventilového sedla a ventilových desek lícovacím pravítkem.
- Opotřebované ventilové desky vyměnit za nové, nepřebrušovat!
- Unavené ventilové pružiny vyměnit za nové.
- Dosedací plocha ventilového sedla nesmí být potlučená ani jinak poškozená. Poškozené ventilové sedlo lze opravit přetočením na soustruhu.
- Po egalizování ventilového sedla změřit a zaznamenat jeho výšku.
- Zabrousit pomocí přípravku a brusné pasty sedla pro vedení ventilu ve válci, sedla vík ventilů a víka ventilů.
- Korunkovou matici ventilu dotáhnout na předepsaný moment a po montáži zajistit závlačkou.
- Po opravě ventilu a jeho montáži změřit a zaznamenat zdvih těsnících desek ventilu.
- Po montáži ventilu na dílně zkontrolovat jeho těsnost na benzín.
- Pro určitý typ ventilu používat pouze dílce (desky, pružiny), pro tento typ ventilu předepsané výrobcem.
- Po montáži ventilu do kompresoru překontrolovat správné vedení, aby nedošlo k poškození sedel.

Po montáži ventilu do kompresoru zkontrolovat zda ventil nevyčnívá do pracovního prostoru válce

Popis měřené veličiny	Tolerance
Zdvih těsnících desek ventilu	dle typu a velikosti ventilu
Minimální výška sedla ventilu	dle velikosti ventilu, min. 80% původního rozměru
Stavební výška ventilu	dle typu a velikosti ventilu

Tabulka 10 Uložení, vůle, tolerance - Pracovní ventily

## 5.11 Převodovka

- Po demontáži a důkladném očištění, vizualně zkontrolovat a zaznamenat stav opotřebení všech dílců převodovky.
- Změřit a zaznamenat vůli všech kluzných ložisek převodovky.
- Vůli ložisek lze vymezit přelícováním dělicích rovin ložisek.
- V případě použití valivých ložisek v převodovce - ložiska vyměnit. Pokud technik údržby rotačních strojů neurčí jinak.
- Při montáži valivých ložisek použijte olejovou lázeň nebo indukční ohříváč. Není-li indukční ohříváč ložisek vybaven automatickým odmagnetovacím cyklem, musí být ložisko před instalací odmagnetováno. Nepřekračujte maximální teplotu danou výrobcem ložisek.
- Změřit a zaznamenat vůli mezi zuby ozubených kol převodovky.
- Vizualně zkontrolovat a zaznamenat stav opotřebení ozubení. Značné opotřebení ozubení, bodová koroze, pitting apod. jsou nepřijatelné.
- Změřit a zaznamenat uložení hřídelí převodovky do vodorovné polohy.
- Změřit a zaznamenat uložení spojek na vstupní a výstupní hřídeli převodovky.
- Vizualně zkontrolovat a zaznamenat stav opotřebení spojek převodovky.

Popis měřené veličiny	Tolerance
Radiální vůle kluzných ložisek převodovky	0,10 – 0,15 mm
Vůle valivých ložisek v ložiskovém domku	dle požadavku výrobce převodovky či ložisek
Dovolené odchylky v uložení předloh	0,15 mm/m
Vůle mezi zuby jednotlivých ozubených kol	0,1 – 0,4 mm (dle modulu ozubeného kola)

Tabulka 11 Uložení, vůle, tolerance – Převodovka

## 5.12 Spojky a vyrovnání soustrojí

- Vizually zkontrolovat a zaznamenat celkový stav spojky. Erodivané, zkorodované či jinak poškozené náboje vyměnit. Poškozené tlumící elementy, čepy či pružiny vyměnit.
- Zkontrolovat a zaznamenat soustřednost a šikmost hlavy spojky.
- Poloha hlavy spojky na hřídeli musí být před demontáží řádně označena.
- Pro demontáž a montáž hlavy spojky používat výhradně nářadí a přípravky k tomu určené (stahovák, narážecí pouzdra, hydraulické stahovák apod.).
- Není-li možné pro montáž hlavy spojky na hřídel použít teplotního ohřevu, montujte hlavu spojky tak těsně jak je to praktické.
- Při vyrovnávání soustrojí se doporučuje použít pod jednotlivou patku elektromotoru či převodovky maximálně 3 vyrovnávací podložky kalibrovaných rozměru.
- Zkontrolovat mezeru mezi spojkami.
- Změřit a zaznamenat vyrovnání spojek v axiální a radiální rovině.
- Při rovnání soustrojí vyrovnávat směrem od kompresoru k elektromotoru (kompresor -> převodovka -> elektromotor).
- Vyrovnání soustrojí se provádí pomocí indikačních hodiněk nebo pomocí laserového přístroje, který je přesnější a rychlejší.
- Při použití ramena indikačních hodiněk, které je delší než 100 mm, je nutno počítat s průhybem tohoto ramena. Hodnotu průhybu ramena je nutno odečíst od hodnot naměřených při vyrovnání soustrojí v radiální rovině. Při měření v axiální rovině se průhyb zanedbává.

Popis měřené veličiny	Tolerance
Uložení hřídel x spojka	dle typu spojky a požadavku výrobce
Soustřednost, šikmost hlavy spojky	max. 0,015 mm
Vyrovnání soustrojí v axiální rovině	dle typu zařízení a požadavku výrobce
Vyrovnání soustrojí v radiální rovině	dle typu zařízení a požadavku výrobce

Tabulka 12 Uložení, vůle, tolerance - Spojka

## 5.13 Olejové hospodářství

- Provést revizi olejového čerpadla (zubového) a změřit axiální vůli vstupní hřídele.
- Provést revizi spojek náhonu vysokotlakého mazacího přístroje či zubového olejového čerpadla.
- Opravit vysokotlaký mazací přístroj, vymezit axiální vůli vstupní hřídele. Po opravě mazací přístroj odtlakovat a překontrolovat těsnost pístů.
- Po opravě olejového chladiče provést tlakovou zkoušku. Výsledek tlakové zkoušky zaznamenat a přiložit k RN.
- Provést opravu, vyčištění nebo výměnu olejových filtrů.
- Vyčistit a odtlakovat olejové mazací trubičky. Protokol o provedené tlakové zkoušce přiložit k RN.
- Provést úplnou revizi celého cirkulačního olejového hospodářství včetně olejových cest.
- Po opravě, před najetím stroje, přezkoušet správnou funkci olejového hospodářství.
- Nastavit tlak mazacího oleje na předepsanou hodnotu.

Popis měřené veličiny	Hodnota
Zkušební tlak pro odtakování vysokotlakého mazacího přístroje	50 MPa
Zkušební přetlak pro olejové chladiče	0,4 MPa
Zkušební přetlak pro mazací trubičky	4 MPa

Tabulka 13 Uložení, vůle, tolerance - Olejové hospodářství

## 6 Montáž a najetí stroje po opravě

- Zkontrolovat celkový stav každé součásti.
- Provést vizuální revizi všech součástí (původních použitelných, opravených, nových) pro ujištění, že jsou součásti správné a jsou připraveny k montáži.
- Změřit a zaznamenat všechny rozměry, vůle a tolerance těch částí, které byly upraveny, opraveny nebo vyměněny (dle předchozích požadavků).
- Při montáži změřit a zaznamenat kontroly, vůle, tolerance a údaje dle předchozích požadavků.
- Při kompletaci je nutno dbát na čistotu, používání správného nářadí, postupů, zavedených technických praktik a pokynů dle této příručky.
- Při instalaci nového kompresoru, při demontáži válců či celého kompresoru ze základu se provede kontrola přírub sacího a výtlačného potrubí a jejich umístění vůči sacím a výtlačným hrdlům kompresoru. Tato kontrola se zároveň provede při podezření na pnutí potrubí vlivem nesoustřednosti vůči čerpadlu.
  - čela přírub budou vyrovnána v rozmezí 0,05 stupně ve všech směrech
  - otvory pro přírubové šrouby budou vyrovnány s max. odchylkou 3 mm, je nutno aby prošly volně a bez zadrhávání šroubovými otvory sousedících přírub
  - mezera mezi přírubami bude jen taková, aby postačovala k zasunutí těsnění, aniž by se těsnění nebo čela přírub poškodily
- Zkoušky elektrické výstroje a blokad
- Po každé provedené opravě kompresoru v rozsahu střední opravy musí být provedena vizuální kontrola elektrických součástí a kontrola izolačních stavů. Kontrola stavu kontaktů relé, stykačů.
- Po každé střední opravě se provede zkouška blokad chodu kompresoru. Zkontrolují se blokace podle jednotlivých typů zařízení:
  - blokace od nízkého tlaku mazání
  - blokace od nízkého stavu hladiny mazacího oleje
  - blokace od vysoké teploty média
  - blokace od nízkého průtoku chladícího média
  - blokace od vysoké teploty oleje
- Kompresor se najede do provozu dle přesně stanoveného najížděcího postupu (doba chodu na záběh, postupné najíždění apod.). Tento postup musí být konzultován s technikem údržby rotačních strojů a podrobně popsán v RN včetně kontrol prováděných během najíždění (kontrola teploty ložisek, kontrola tlaku mazacího oleje apod.). Kompresor se najede do provozu za přítomnosti zástupce útvaru provádějícího opravu a zástupce provozu, případně jiných specialistů.
- Práce je požadována za ukončenou po provedení úklidu pracoviště, vypsání a předání revizního nálezu včetně protokolů o provedeném měření, kontrol a předání stroje do trvalého provozu.

## 7 Seznam souvisejících dokumentů

Montážní předpisy pro opravy pístových kompresorů a seznamy kontrol pro provádění oprav jsou samostatnou přílohou.

### A) Bezpečnostní směrnice

- Směrnice č. 435 „Povolení k práci“ včetně příloh
- Příručka „Povolení k práci“ - dokument 3. úrovně TMS
- Směrnice č. 406 „Elektrické zajištění zařízení pro strojní opravu“
- Směrnice č. 407 „Mechanické zajištění zařízení“
- Směrnice č. 408 „Bezpečnostní zajištění vstupu a práce v uzavřených prostorech a pod úrovní terénu“
- Směrnice č. 443/1 „Povinnosti vyplývající z rizika sirovodíku (sulfanu)“
- Směrnice č. 425 „Používání dočasných stavebních konstrukcí (lešení)“
- Směrnice č. 427 „Přenosné žebříky“

### A) Provozní předpisy

- PRP-01 – JRKR Pracovní postup pro zabezpečení zařízení při použití systému uzamykání a označování – LOTO

## 8 Přílohy

Příloha 1 Matice zodpovědnosti

Příloha 2 Seznam prováděných kontrol jednotlivých pístových kompresorů

Příloha 3 Seznam montážních předpisů pro jednotlivé kompresory



## Příloha 1 Matice zodpovědnosti

Prováděná kontrola (operace)	Zodpovídá	Poznámka
Vizuální kontrola jednotlivých částí stroje	Mistr kontraktora, Technik UNI	
Elektromagnetická a ultrazvuková kontrola součástí podle revizního nálezu	Technik kontraktora	doklad
Zkouška vrubové houževnatosti spojovacích šroubů podle revizního nálezu	Technik kontraktora	doklad
Proměření klikové hřídele	Technik kontraktora	doklad
Proměření loží ložiskových prstenců a ložiskových prstenců hlavních ložisek	Technik kontraktora	doklad
Kontrola zalícování a vůle hlavních ložisek, včetně usazení klikové hřídele do vodorovné polohy	Technik kontraktora	doklad
Kontrola vyrovnaní a spojení spojek elektromotoru, převodovky a kompresoru	Technik kontraktora	doklad
Kontrola házení setrvačníku	Technik kontraktora	doklad
Kontrola stavu a rozměrů křížákového čepu	Technik kontraktora	doklad
Proměření křížáku a křížákového vedení	Technik kontraktora	doklad
Kontrola zalícování a vůle ojnicového a křížákového ložiska a axiálního pohybu ojnic	Technik kontraktora	doklad
Kontrola montáže klikových čepů do křížáku	Mistr kontraktora	
Kontrola zalícování a proměření vůle křížáku ve vedení	Technik kontraktora	doklad
Kontrola čistoty vodních prostorů válců	Mistr kontraktora	
Provedení tlakové zkoušky plynových a vodních prostorů válců	Technik kontraktora	doklad
Kontrola a proměření válců	Technik kontraktora	doklad
Kontrola stavu dosedacích ploch válce	Technik kontraktora	
Kontrola stavu a proměření pístnic, kontrola kolmosti příruby pístnice na osu pístu	Technik kontraktora	doklad
Kontrola stavu pístů a jejich proměření	Technik kontraktora	
Kontrola házení pístnic	Technik kontraktora	doklad
Kontrola zabroušení pístů na nákržek pístnice	Technik kontraktora	
Kontrola montáže a házení pístu na pístnici	Technik kontraktora	doklad
Kontrola zabroušení, dotažení a pojištění matic pístnic	Technik kontraktora	



Kontrola zalícování a vůle pístních kroužků	Technik kontraktora	doklad
Kontrola zalícování, proměření a sestavení ucpávek	Technik kontraktora	
Kontrola zalícování stíracích kroužků	Technik kontraktora	
Kontrola čistoty ucpávek před montáží	Mistr kontraktora	
Kontrola spojení pístnice s křížákem	Mistr kontraktora	
Kontrola polohy pístnice a křížáku během zdvihu	Technik kontraktora	doklad
Kontrola seřízení a proměření škodlivých prostorů válce	Technik kontraktora	doklad
Kontrola funkce pracovních ventilů	Technik kontraktora	
Kontrola stavu olejového zubového čerpadla	Mistr kontraktora	
Kontrola stavu vysokotlakého mazacího přístroje	Mistr kontraktora	
Kontrola stavu olejového filtru	Mistr kontraktora	
Kontrola stavu olejového chladiče	Mistr kontraktora	
Kontrola stavu a čistoty olejového a vodního potrubí	Mistr kontraktora	
Provedení tlakové zkoušky olejového chladiče a maz. trubiček	Technik kontraktora	doklad
Kontrola nastavení a přezkoušení pojistných ventilů	Armaturka	doklad
Kontrola funkce mazání a chlazení válce	Mistr kontraktora	
Kontrola funkce mazání a chlazení ucpávek	Mistr kontraktora	
Kontrola stavu potrubních rozvodů kompresoru	Technik kontraktora	doklad
Kontrola souososti a napojení přírub sacího a výtlačného potrubí kompresoru	Mistr kontraktora	
Kontrola dotažení a pojištění všech spojovacích šroubů	Mistr kontraktora	
Kontrola rozsahu provedených prací proti původnímu rozpisu	Technik kontraktora	
Kontrola jakosti materiálu nově vyrobených součástí	Technik kontraktora	materiálový atest
Rozměrová kontrola nově vyrobených součástí	Technik kontraktora	
Kontrola zajíždění stroje	Mistr kontraktora, Technik	
Kontrola stavu el. výstroje, blokací chodu kompresoru	Technik kontraktora elektro	doklad
Technická kontrola stroje po opravě	Mistr kontraktora, Technik UNI	
Předání kompletní dokumentace o opravě kompresoru technikovi údržby rotačních strojů Unipetrol	Mistr kontraktora, Technik UNI	revizní nález a protokoly

## Příloha 2 Seznam prováděných kontrol jednotlivých pístových kompresorů

Závod	Provoz	Pozice	Výrobce	Typ kompresoru
Rafinerie Kralupy	Provoz I	PS 1530 G1/1,2	NEA	1 TEL 50
	Provoz I	PS 2512 G01/1,2	EHRHARDT&SEHMER	1G26,5 A 28,5 S
	Provoz I	PS 2512 G03	BURTON CORBIN	A4C250
	Provoz I	PS 2512 G04	EHRHARDT&SEHMER	1G14B 17,5 S
	Provoz I	PS 2513 G01/2	EHRHARDT&SEHMER	1G26,5 A 26 S
	Provoz I	PS 2514 G01/1	EHRHARDT&SEHMER	1G24,0 A 24,5 S
	Provoz I	PS 2514 G02	NEA	3 SVL 190 M
	Provoz I	PS 2515 G01/1,2	EKRHARDT&SEHMER	1G24 A 27,5 S
	Provoz I	PS 2516 G01/1,2	EKRHARDT&SEHMER	2H 24B 59S
	Provoz III	PS 2413 G01/1,2	BURTON CORBCIN	P166MM260-125
Rafinerie Litvínov	Provoz I - CCR	1392-K02/1,2	NEA	2-TVS-320
	Provoz I - NRL	2303-K01/1,2	BURCKHARDT	CS 1.26
	Provoz I - NRL	2304-K01/1,2	NEA	1SZL130M
	Provoz I - NRL	2305-K01/1,2	BURCKHARDT	C2SC 1.15
	Provoz I - NRL	2335-K02/1,2	ČKD	2-DSK-300-B-3
	Provoz II - Ko5/6	3620-K02/1,2	ČKD	2-DSK-160
	Provoz II - LPG	5410-K01, K02	BURCKHARDT	CS 1.25
	Provoz II - LPG	5410-K03, K04	ČKD	4-DSK-450P
	Provoz II - LPG	5410-K06, K07	BURCKHARDT	CS 2.20

**Poznámka:** Jednotlivé „Seznam prováděných kontrol jednotlivých pístových kompresorů“ nejsou přímou součástí tohoto dokumentu.

### Příloha 3 Seznam montážních předpisů pro jednotlivé kompresory

Závod	Provoz	Pozice	Výrobce	Typ kompresoru
Rafinerie Kralupy	Provoz I	PS 1530 G1/1,2	NEA	1 TEL 50
	Provoz I	PS 2512 G01/1,2	EHRHARDT&SEHMER	1G26,5 A 28,5 S
	Provoz I	PS 2512 G03	BURTON CORBIN	A4C250
	Provoz I	PS 2512 G04	EHRHARDT&SEHMER	1G14B 17,5 S
	Provoz I	PS 2513 G01/2	EHRHARDT&SEHMER	1G26,5 A 26 S
	Provoz I	PS 2514 G01/1	EHRHARDT&SEHMER	1G24,0 A 24,5 S
	Provoz I	PS 2514 G02	NEA	3 SVL 190 M
	Provoz I	PS 2515 G01/1,2	EKRHARDT&SEHMER	1G24 A 27,5 S
	Provoz I	PS 2516 G01/1,2	EKRHARDT&SEHMER	2H 24B 59S
	Provoz III	PS 2413 G01/1,2	BURTON CORBCIN	P166MM260-125
Rafinerie Litvínov	Provoz I - CCR	1392-K02/1,2	NEA	2-TVS-320
	Provoz I - NRL	2303-K01/1,2	BURCKHARDT	CS 1.26
	Provoz I - NRL	2304-K01/1,2	NEA	1SZL130M
	Provoz I - NRL	2305-K01/1,2	BURCKHARDT	C2SC 1.15
	Provoz I - NRL	2335-K02/1,2	ČKD	2-DSK-300-B-3
	Provoz II - Ko5/6	3620-K02/1,2	ČKD	2-DSK-160
	Provoz II - LPG	5410-K01, K02	BURCKHARDT	CS 1.25
	Provoz II - LPG	5410-K03, K04	ČKD	4-DSK-450P
	Provoz II - LPG	5410-K06, K07	BURCKHARDT	CS 2.20

Závod	Provoz	Pozice	Výrobce	Typ kompresoru
Etylenová jednotka	Benzen	8702 GB 701-A/R	KSB	4H 20M
	Benzen	8702 GB 901-A/R	KSB	2H 25A
	Benzen	8702 GB 903-A/R	KSB	2H 25B
Agro	KaDP	1424 TBK 1,3,4,5,6	ČKD	4 TBK 300
	KaDP	1711 N2K 3,4,5,6,	Škoda	2 PLK 820
	KaDP	1711 N2K7, ŠBK 15	ČKD	8 ŠBK 900-2
	KaDP	1421 P111 Air Product	ČKD	2 DSK 250 B
	KaDP	1421 P131R Air Products	ČKD	4 DSK 355 B

**Poznámka: Jednotlivé „Montážní předpisy“ nejsou přímou součástí tohoto dokumentu.**