

# **ZDAS**



## **NÁVOD K OBSLUZE**

### **HYDRAULICKÝ LIS L-DT-1500-GO**


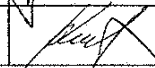
**NÁZEV OP: GO LISU L-DT-1500**  
**ČÍSLO OP: 956373**

---

**ŽDAS, a. s.    Strojírenská 6    591 71 ŽDĀR NAD SĀZAVOU    Ā R**  
**IĀO 46347160    ☎ 0616/64 1111    FAX 23380**

ŽĐAS	4.1.2 TS NÁVOD K OBSLUZE
------	-----------------------------

OBCHODNÍ PŘÍPAD	Název: GO lisu L-DT-1500	Číslo: 956373
NADŘAZENÝ OBJEKT	Název:	Č. strukt.:
		Č. výkresu:
OBJEKT	Název: Hydraulický lis L-DT-1500-GO	Č. strukt.: 956643
	PRŮVODNÍ DOKUMENTACE	Č. výkresu: 0-42909

Zpracoval	Ing Padalík Jiří		2/97	3424
Schválil	Ing Kosek Aleš		2/97	3424

# O B S A H

1.	ÚVOD	3
2.	TECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA	4
2.1.	Účel	4
2.2.	Umístění	4
2.3.	Stručný popis	4
2.4.	Pracovní prostředí	5
2.5.	Technické parametry	5
2.6.	Energie a provozní hmoty	7
3.	BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE	8
3.1.	Základní ustanovení	8
3.2.	Zakázané činnosti	10
3.3.	Ručení	10
3.4.	Autorské právo	10
4.	INSTALACE, MONTÁŽ A SERÍZENÍ	11
4.1.	Skladování	11
4.2.	Zvláštní požadavky na montáž	11
4.3.	Plnění provozními hmotami	13
4.4.	Seřízení, zkoušky, zabíhání	13
5.	PODROBNÝ POPIS	18
5.1.	Hydraulický lis L-DT 1500	18
5.2.	Spodní příčnick	18
5.3.	Upínač stolu	19
5.4.	Válec	19
5.5.	Stolička	19
5.6.	Odměřování spodního přidržovače	20
5.7.	Vyjížděcí stůl	20
5.8.	Rozvod vzduchu	20
5.9.	Popis panelu vyjížděcího stolu	21
5.10.	Ovládání mechanizace v nástroji	21
5.11.	Berany	21
5.12.	Snímání dráhy tažného beranu	21
5.13.	Snímání dráhy přidržovacího beranu	22
5.14.	Aretace beranů	22
5.15.	Mazání lisu	22
6.	FUNKCE	23
7.	OBSLUHA A OVLÁDÁNÍ	28
8.	ÚDRŽBA	29
9.	RYCHLOOPOTŘEBITELNÉ DÍLY	33
10.	NÁHRADNÍ DÍLY	33
11.	ELEKTRICKÁ ZAŘÍZENÍ	33
12.	PŘÍLOHY	34
12.1.	Seznam výkresů	34
12.2.	Seznam kusovníků	35
12.3.	Specifikace elektromotorů a dalších významných spotřebičů	36
12.4.	Seznam valivých ložisek	36
12.5.	Seznam těsnících dílů	37
12.6.	Seznam rozhodujících subdodávek	38

# 1. ÚVOD

Předkládáme Vám návod k obsluze zařízení, ve kterém jsou uvedeny údaje a pokyny pro montáž, pro správné seřízení a uvedení do provozu, jakož i pokyny pro její obsluhu a údržbu. Tato dokumentace je určena pro všechny pracovníky, kteří přicházejí se zařízením do styku. Je nutné věnovat celému obsahu patřičnou pozornost, neboť případná neznalost obsluhy a údržby může vést k poruchám zařízení.

Veškeré údaje uvedené v tomto návodu a v dokumentaci předané spolu se zařízením jsou duševním vlastnictvím výrobce a mohou být využívány pouze pro účely provozování zařízení. Jejich zneužití k jiným účelům zakládá odpovědnost dle právních předpisů.

## 2. TECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA

### 2.1. Účel

Hydraulický trojčinný lis L-DT 1500 je určen jako zkušební zařízení pro ověřování nástrojů s lisováním kontrolních výlisků. Není určen pro seriovou výrobu lisovaných dílů.

### 2.2. Umístění

Lis je umístěn v provozu nářadovny v řadě mechanických zkušebních lisů. Je situován ovládáním a směrem vyjíždění stolu k hlavní kolejové dráze v hale.

### 2.3. Stručný popis

#### 2.3.1. Popis lisu

Hydraulický lis, na němž byla provedena generální oprava je svislé konstrukce. Rám je proveden ze svařovaných dílů navzájem spojených čtyřmi kotvami. Ve spodním příčniku je umístěn vyražeč. Na horní ploše příčniku je upnut stůl, který je řešen jako vyjížděcí v jednom směru pro usnadnění manipulace s nástrojem. Na sloupech lisu je vytvořeno stavitelné vedení dvojčinného beranu. K beranu jsou připojeny pracovní plunžry, které jsou uloženy v horním příčniku. Na horním příčniku je umístěn hydraulický pohon beranů. Hydraulický pohon spodního přidržovače je umístěn v základu lisu. Mazání přidržovacího beranu a spodního přidržovače je olejové oběhové. Tažný beran je mazán tukem. Dvojčinný beran je v horní poloze aretován. Lis je vybaven úpravou a ovládáním vzduchu pro pomocné funkce v nástroji. Ovládání lisu je elektrohydraulické. Ovládání aretace je elektropneumatické. Pojezd vyjížděcího stolu je řízen obsluhou.

#### 2.3.2. Popis hydraulického pohonu

Hydraulický pohon se skládá ze tří částí. Jedna část je umístěna na horním příčniku, druhá ve sklepe pod lisem a třetí je panel vyjížděcího stolu, umístěný na sloupu lisu. Na horním příčniku je umístěna hlavní nádrž, agregáty s čerpadly, rozvodné kostky a trubné trasy.

Na horním příčniku jsou umístěna tato čerpadla: Dvě hlavní čerpadla, čerpadlo pro ovládací tlak, čerpadla pomocného tlakování horních přidržovačů a filtrační čerpadlo. Rozvodné kostky jsou tři - hlavní rozvodná kostka pro ovládání hlavních válců a horních přidržovačů, kostka pro ovládání zpětných válců a kostka ovládání hlavních čerpadel.

Ve sklepe pod lisem je umístěna nádrž spodního přidržovače, agregát čerpadla spodního přidržovače a rozvod ovládající čerpadlo a plunžry spodního přidržovače.

V panelu vyjížděcího stolu je umístěna kostka s hydraulickými prvky ovládající hydraulické válce vyjížděcího stolu.

## 2.4. Pracovní prostředí

### 2.4.1. Předepsané pracovní prostředí:

- relativní vlhkost vzduchu max 85%
- mezní teploty okolního prostředí min +5 max  $\pm 40^{\circ}\text{C}$
- prašnost prostředí max 15  $\text{mg}/\text{m}^3$
- prostředí neutrální

### 2.4.2. Vliv zařízení na pracovní prostředí:

Povrchová teplota zařízení max.  $55^{\circ}\text{C}$ .

Zařízení pracuje s ropnými produkty. Případný únik pracovní kapaliny se předpokládá pouze při opravách a demontážích částí hydraulického okruhu. Doplňovaná zařízení jsou vybavena ekologickými sběrnými vanami.

Vliv zařízení na okolní prostředí při havarijních stavech:

- havarijním stavem je nekontrolovatelný únik oleje ze zařízení. Při úniku oleje mimo lis je nutno jej odstranit s použitím látek určených k zásahu při haváriích ropných produktů.
- základ lisu je opatřen nepropustnou vrstvou pro splnění normy ČSN 733415 o ochraně vod.

## 2.5. Technické parametry

### 2.5.1. Technické parametry lisu

Parametr	jednotka	hodnota
Jmenovitá síla tažného beranu	kN	10000
Jmenovitá síla přidržovacího beranu	kN	5000
Jmenovitá síla spodního přidržovače	kN	4000
Jmenovitá síla vyhazovače	kN	200
Zpětná síla tažného beranu	kN	430
Rozevření lisu	mm	2300
Sevření lisu	mm	800
Průchod lisu	mm	4050
Zdvih tažného beranu	mm	1850
Zdvih tažného beranu v přidržovacím beranu	mm	350
Zdvih přidržovacího beranu	mm	1500
Zdvih spodního přidržovače	mm	300
Přibližovací rychlost beranů	$\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$	150
Lisovací rychlost tažného beranu	$\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$	20÷41
Zpětná rychlost beranů	$\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$	min.150
Rychlost vyražeče	$\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$	61
Upínací plocha tažného beranu	mm	1700x3000
Upínací plocha přidržovacího beranu	mm	2500x4000
Otvor v přidržovacím beranu	mm	1300x3400
Plocha spodního přidržovače	mm	1850x3480
Upínací plocha vyjížděcího stolu	mm	2500x4000
Nosnost stolu	kg	max.50000
Délka pojezdu stolu	mm	3850
Rychlost pojezdu stolu	$\text{mm}/\text{s}$	cca 100
Celkový instalovaný příkon	kW	272
Napětí elektromotorů	V/Hz	380/50
Napětí ovládacích prvků	V-ss	24
Celková hmotnost zařízení	t	260

## 2.5.2 Technické parametry hydraulického pohonu

Parametr	Jednotka	Hodnota parametru
Pracovní kapalina		Hydraulický olej třídy VG 46 dle ISO TC 28/SC4 (DIN 51524) s viskozitou 41,4÷50,6 mm <sup>2</sup> /s při 40°C (pro ČR OH-HM 46)
Čistota plněné pracovní kapaliny dle ISO 4406 (ČSN 656206)		19/16
Rozsah teplot	°C	20÷60
Minimální teplota pracovní kapaliny při spouštění	°C	+5
Jmenovitý tlak hlavních čerpadel	MPa	25,5
Maximální dodávané množství hlavními čerpadly	dm <sup>3</sup> .min <sup>-1</sup>	2x480
Počet hlavních čerpadel	ks	2
Maximální tlak v obvodu spodního přídržovače	MPa	14
Dodávané množství čerpadlem spodního přídržovače	dm <sup>3</sup> .min <sup>-1</sup>	117
Počet čerpadel spodního přídržovače	ks	1
Jmenovitý tlak čerpadla pro ovládací tlak	MPa	4,5
Dodávané množství čerpadlem pro ovládací tlak	dm <sup>3</sup> .min <sup>-1</sup>	20
Počet čerpadel pro ovládací tlak	ks	1
Jmenovitý tlak čerpadla pomocného tlakování horních přídržovačů	MPa	25,5
Dodávané množství čerpadlem pomocného tlakování horních přídržovačů	dm <sup>3</sup> .min <sup>-1</sup>	12

Počet čerpadel pomocného tlakování horních přídržovačů	ks	1
Jmenovitý tlak čerpadla filtrace	MPa	0,5
Dodávané množství čerpadlem filtrace	dm <sup>3</sup> .min <sup>-1</sup>	150
Počet čerpadel filtrace	ks	1
Objem hlavní nádrže	dm <sup>3</sup>	5300
Objem nádrže spodního přídržovače	dm <sup>3</sup>	800
Objem akumulátorů	dm <sup>3</sup>	2x4
Plnicí medium akumulátorů	-	dusík N čistota N20 dle ČSN 654335
Filtrace oleje	μm	10
Typ chladiče oleje	-	vodní
Tlak chladicí vody	MPa	0,2+0,6
Průtok chladicí vody	dm <sup>3</sup> .min <sup>-1</sup>	70
Maximální teplota chladicí vody	°C	30
Napětí elmotorů	V/Hz	380/50
Celkový příkon elmotorů hydraulického pohonu	kW	266,6
Napětí elmagnetů rozvaděčů	Vss	24

## 2.6. Energie a provozní hmoty

2.6.1 El. energie specifikována v návodu elektro.

2.6.2 Přívod vzduchu

- tlak vzduchu min 0,5 MPa
- světlost potrubí 20 mm
- kvalita dle ST-SEV-1704-79
- třída znečištění 6



## 3. BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE

### 3.1. Základní ustanovení

- 3.1.1. Konstrukce zařízení vyhovuje platným bezpečnostním předpisům. Při instalaci a provozu je nutno dodržovat bezpečnostní předpisy dle ČSN 210701, platné pro hydraulické lisu a jejich příslušenství a ČSN 690012 - provozní podmínky tlakových nádob.
- 3.1.2. Je nutno se řídit platnými čs. normami ČSN 650201 - předpisy pro zajištění požární bezpečnosti při výrobě, manipulaci, skladování a dopravě hořlavých kapalin a ČSN 830915 - objekty pro manipulaci s ropnými látkami a jejich skladování.
- 3.1.3. V prostoru pohonu se během provozu nesmí zdržovat žádné osoby.
- 3.1.4. Zařízení může být provozováno pouze podle platných bezpečnostních předpisů, obsluhu periodicky proškolovat. O instruktáži pořídit záznam.
- 3.1.5. Veškeré závady a poruchy je nutno hlásit nadřízenému a zapsat do provozního deníku, včetně způsobu zajištění opravy.
- 3.1.6. Opravy a poruchy se nesmí provádět na zařízení pod napětím a pod tlakem oleje. Je nutné vypnout hlavní vypínač el. energie a hydraulické obvody odtlakovat.
- 3.1.7. Kontrola a údržba elektrozařízení viz samostatný návod.
- 3.1.8. Při dlouhodobém odstavení zařízení z provozu vypustit olej z akumulátoru a snížit tlak dusíku na 0,5 MPa.
- 3.1.9. Klíče ovládacích stanovišť a dveří stroje se smí nacházet pouze v rukách nadřízených, oprávněných vydávat instrukce a příkazy, aby se tak zabránilo neoprávněným změnám způsobu práce lisu osobami nepovolanými.
- 3.1.10. Při demontáži bezpečnostních zařízení během oprav a údržby je nutné uvést stroj mimo provoz. Beran je buď zaaretován v horní poloze nebo v dolní poloze opřen o dorazy. Vyhazovač je v dolní poloze.
- 3.1.11. Při skončení údržbářských a opravářských prací je nutné bezpečnostní zařízení opět namontovat.
- 3.1.12. Hygiena práce je podpořena svedením většiny případných prosaků pracovní kapaliny tak, aby neznečišťovaly pracovní prostor obsluhy stroje a jeho okolí. Ovládací prvky jsou umístěny v přístupných místech pro obsluhu stroje.
- 3.1.13. Provozovatel je povinen předložit každé osobě, která přijde do styku s ustavením, obsluhou, údržbou a opravou stroje, návod k obsluze se zvláštním poukazem na kapitolu 3. - Bezpečnost a hygiena práce.

- 3.1.14 Obsluha lisu může lis zastavit v případě potřeby tlačítkem "Nouzové zastavení" na ovládacích panelech.
- 3.1.15 Prostor základu musí být dokonale odvětrán, vždy volně přístupný a osvětlený. V tomto prostoru nesmí být skladovány věci, které nesouvisí s provozem zařízení.
- 3.1.16 Obsluhu a údržbu hydraulických prvků provádět dle pokynů a předpisů výrobce.
- 3.1.17 Opravy zařízení  
Při opravách hydraulických systémů je třeba dbát těchto zásad:
- Je zakázáno provádět opravu zařízení, pokud je pod tlakem. Stroj musí být vypnut a obvody odtlakovány pomocí hadičky z MEES-boxu, která je součástí příslušenství.
  - Tlakové trubky musí být výhradně bezešvé, podle normy ČSN 425715.01 nebo ČSN 426711.11, přejímka dle ČSN 420250.12 - skup. III a ČSN 420250.11.
  - Svařování tlakového potrubí musí provádět svařeč se státní zkouškou B-E 169 nebo B-G 169 dle ČSN 050710.
  - Provést zkoušku svarů prozářením po celém obvodu. Zkoušet 10% z celkového počtu svarů od každého svařeče. Klasifikační stupeň svarů potrubí 3 dle ČSN 051305.
  - Trubky dobře vyčistit od rzi a usazenin a po svařování vymořit.
  - Po každé větší opravě hydraulického rozvodu provést propláchnutí a odvzdušnění.
- 3.1.18 Údržba lisu při opravách zařízení musí dbát zvýšené opatrnosti v blízkosti tlakových hadic.

## 3.2. Zakázané činnosti

- 3.2.1 Vstupovat do prostoru nástrojů, je-li stroj v chodu.
- 3.2.2 Uvádět mimo provoz ochranná zařízení.
- 3.2.3 Omezovat volný přístup k ovládacím stanovištím a ovládacím zařízením
- 3.2.4 Dále provozovat stroj při vzniklých změnách, jež ovlivňují bezpečnost.
- 3.2.5 Dále provozovat stroj při viditelném nebo signalizovaném úniku hydraulické kapaliny.
- 3.2.6 Dále provozovat stroj při překročení max. teploty pracovní kapaliny.
- 3.2.7 Plnit či doplňovat jinou než předepsanou pracovní kapalinou o jiné než předepsané čistotě.
- 3.2.8 Provádět svévolné úpravy a změny.
- 3.2.9 Vstupovat do prostoru nástrojů není-li beran zaaretován.
- 3.2.10 Umisťovat stojany s dvouručním spouštěním blíže než 1m před obrys lisu.
- 3.2.11 Vstupovat na plošinu nepovoláním osobám
- 3.2.12 Tlakovat berany ve spodní poloze proti dorazům v příčnicku

## 3.3. Ručení

Za vady dodávky ručíme dle podmínek sjednaných ve smlouvě. Záruční lhůta platí dle smluvních ujednání.

Záruka se nevztahuje na škody způsobené neodborným zacházením se zařízením, použitím neoriginálních náhradních dílů nebo při nedodržení pokynů uvedených v návodu k obsluze. Nedodržení bezpečnostních pokynů, zvláště pak nerespektování zakázaných činností (kap. 3.2.) vylučují naši odpovědnost.

## 3.4. Autorské právo

Na tento podklad si vyhrazujeme veškeré právo, zvláště bereme v úvahu původcovsko-právní a konkurenčně-právní ochranu.

Tento technický podklad nesmí být bez našeho souhlasu rozmnožen nebo třetímu zpřístupněn a nesmí být příjemcem nebo třetím jiným způsobem zneužit.

## 4. INSTALACE, MONTÁŽ A SEŘÍZENÍ

### 4.1. Skladování

Lis nebyl v našem závodě montován. Díly byly upraveny a s krátkodobou konzervací dle dispozic odborného útvaru baleny a transportovány.

#### 4.1.1 Manipulace

Při manipulaci s jednotlivými díly zařízení je nutno postupovat obezřetně a s největší opatrností, aby se předešlo úrazům a poškození přepravovaného zboží. Díly vázat na jeřáb a přenášet je na něm mohou pouze osoby s příslušným oprávněním. Při transportu používat lana příslušné nosnosti dle hmotnosti dílů. Materiál lan volit tak, aby nedošlo k poškození přenášených dílů. K zavěšení dílů využívat závěsných ok, čepů a otvorů, kterými jsou přepravované díly opatřeny. Pro přenášení spodního přidržovače využít závěs dle č.v. 4-653814.

#### 4.1.2 Instalace lisu

Před vybalením a instalací zařízení je třeba překontrolovat přepravní obaly a připravenost základu.

Při vybalování dodaného stroje u uživatele je nutné se řídit případnými nápisy a značkami na obalu. Ihned po vybalení zkontrolovat kompletnost dodávaných dílů podle objednávky a dodacích listů a případné zjištěné nedostatky oznámit výrobcí.

Nakonzervované díly zbavit konzervace a veškerých nečistot. Pro tento účel použít vhodná rozpouštědla. Při práci s těmito látkami je nutno dodržovat příslušná bezpečnostní opatření. Kluzné části natřít olejem.

### 4.2. Zvláštní požadavky na montáž

#### 4.2.1 Montáž spodního příčnicku

Na příčnick šroubovat čtyři nosné patky. Horní šrouby M 24 utáhnout momentem  $163 \pm 8$  Nm. Svorníky M 60x4 po vymezení vřlí ohřát a matici dotáhnout o  $45^\circ$ . Po usazení na základ horní plochy vyrovnat v podélném i příčném směru s dovolenou úchylkou 0,05 mm/m.

Kotevní matici dotáhnout momentem  $2200 \pm 150$  Nm. Do spodního příčnicku montovat přidržovač pomocí závěsu dle č.v. 4-653814.

#### 4.2.2 Montáž stojanu

Do ustaveného příčnicku spustit kotvy a našroubovat matice na spodní část kotev. Po ustavení sloupů je nutno oba zajistit zapřením nebo vzájemným provázáním.

Po usazení horního příčnicku na kotvy šroubovat hydraulické napínače.

Kontrolovat geometrii stojanu před skotvením. Úchylka rovnoběžnosti sloupů a kolmosti sloupů k ploše spodního příčnicku nesmí být větší než 0,06 mm/m (měřeno z plochy pod vodíci lištami).

#### 4.2.3 Kotvení stojanu

Dotazením matic napínačů vymezit vůle. Napínání kotev provádět do kříže. Nejdříve provést napnutí všech kotev na třetinu jmenovité síly předepnutí vložením pomocných plechů tloušťky 2 mm mezi opěrnou a závitovou část napínače. Následuje napnutí kotev na plnou sílu předepnutí 4710 kN a do spáry vložit podložky dle č.v.4-653571. Pásničkami pojistit podložky v napínači. Tlak nutný k vyvození síly předepnutí je 55 MPa.

Po předepnutí kontrolovat geometrii stojanu.

#### 4.2.4 Montáž beranů

Do přídržovacího beranu se montuje tažný beran zespoda. Po jeho vysunutí na doraz je nutno jej zajistit proti možnému vypadnutí příložkami v horní části.

#### 4.2.5 Seřízení vůle ve vedení beranů [č.v. 4-658983]

- maximálně zvětšit vůli ve vedení povolením upínacích šroubů [1 a 7] a přitážením šroubů [2 a 5].
- beran spustit na tři stavitelné měřicí stojánky tak, aby beran nedosedl aretačními sloupy na doraz ve spodním příčnicku.
- povolit spojení plunžrů válců s berany
- beran vyrovnat do středu lisu dle lišt a pomocí stavit. stojánek vyrovnat beran, aby úchylka upínací plochy beranu a stolu byla 0,08 mm/m
- dotáhnout spojení plunžrů válců s berany
- seřizovat vůli v lištách na hodnotu 0,15 mm (na jedné liště)
- pro seřizování předepsané vůle využít odtlačovací šrouby [3 a 6] a šrouby pro přitahování lišt [2 a 5].
- beran nejdříve seřizujeme v jedné rovině, potom ve druhé
- po nastavení vůli a dotažení šroubů [1 a 7] vůli kontrolovat

#### 4.2.6 Montáž hydraulických válců

Válce tažného a přídržovacího beranu se montují do horního příčnicku zespoda. Dva zpětné válce montovat z horní strany příčnicku.

Válce jsou plunžrové konstrukce a při manipulaci s nimi musí být plunžry pojištěny proti vysunutí.

Dělené kroužky pro připojení plunžrů k beranům utáhnout plným momentem až po vystředění beranů.

Do tažného beranu šroubovat táhla od zpětných válců. Na ně montovat příčnicku a ty spojit s plunžry zpětných válců. Maticemi seřídíme polohu pracovní plochy tažného beranu do roviny s pracovní plochou přídržovacího beranu.

### 4.3. Plnění provozními hmotami

Lis je dodán bez provozních náplní (kromě stálé náplně v pohonu stolu).

Pro chod zařízení je třeba dodat tyto náplně:

	druh náplně	množství /dm <sup>3</sup> /
Pohon lisu	Olej OH-HM 46	5300
Pohon spodního přídržovače		800
Mazání přídržovacího beranu a spodního přídržovače		100
Maznice vzduchu pro ovládání mechanizace v nástroji	Olej OFSW-32 FESTO nebo jiný o viskozitě 32 mm <sup>3</sup> /s VG 32 dle ISO 3448	0,5
Maznice vzduchu rozvodu vzduchu		0,19
Mazání tažného beranu	Tuk LV 1 EP	1
Hydraulický akumulátor	Dusík	4

### 4.4. Seřízení, zkoušky, zabíhání

Předpokladem pro začátek seřizování je úplné dokončení montáže, připojení na zdroj tlakového vzduchu, naplnění všech provozních náplní, propojení trubných rozvodů, připojení elektrické kabeláže včetně řídicího systému, oživení a seřízení řídicího systému.

#### 4.4.1 Seřízení lisu

Nutno provést tyto činnosti:

- promazat vedení tažného beranu tukem
- prověřit kompletnost a spustit olejové mazání přídržovacího beranu a spodního přídržovače. Filtrovat olej přes vložku s filtrační schopností 25µm.
- vůli v lištách seřídít na 0,3 mm (na jedné liště).
- seřídít upínací plochy beranů v dolní poloze do jedné roviny. Při tomto seřídění leží přídržovací beran ve spodní poloze na dorazech. Polohu tažného beranu nastavujeme pomocí matic na příčnicích táhel zpětných válců na horní plošině lisu. Po nastavení správné polohy beranů matic vzájemně pojistit.

#### 4.4.2 Seřízení pohonu lisu

##### 4.4.2.1 Plnění akumulátoru dusíkem

- Plnit pouze při odtlakované olejové straně akumulátoru.
- Připravit plnicí zařízení (viz č.t.4-T-33145 z přílohy).
- Demontovat ochranné krytky plnicího ventilu akumulátoru.
- Na akumulátor našroubovat plnicí zařízení.
- Hadicí plnicího zařízení propojit dusíkovou láhev s plnicím zařízením.
- Na plnicím zařízení uzavřít odvzdušňovací ventil 13 a zašroubováním vypichovacího trnu 6 otevřít zpětný ventil na akumulátoru (viz č.t. 4-T-33145 z přílohy).
- Pomalu otevřít ventil na dusíkové lahvi a přepustit dusík z láhve do akumulátoru.
- Po dosažení požadovaného tlaku uvedeného v hydraulickém schématu, případně vyrovnání tlaků v akumulátoru a dusíkové lahvi uzavřít ventil na dusíkové lahvi.
- Vyšroubováním vypichovacího trnu 6 plnicího zařízení se uzavře zpětný ventil na akumulátoru.
- Otevřením odvzdušňovacího ventilu 13 na plnicím zařízení odtlakovat propojovací hadice.
- V případě, že nebylo dosaženo požadovaného tlaku připojit novou dusíkovou láhev a zopakovat výše uvedený postup až po dosažení plnicího tlaku.
- Demontovat hadici z dusíkové lahve.
- Demontovat plnicí zařízení z akumulátoru.
- Mýdlovou vodou zkontrolovat těsnost plnicího ventilu akumulátoru.
- Namontovat krytky plnicího ventilu akumulátoru.

##### 4.4.2.2 Přípravné práce před prvním seřízením lisu

Pro nastavení pracovních tlaků je třeba zajistit dále popsané tlakovací díly nebo nástroj umožňující přenos jmenovitých sil.

Způsob a prostředky pro tlakování zařízení:

###### a/ tlakování tažného beranu

- tažný beran je podepřen v osách pracovních válců
- díly pro tlakování: 2 ks  $\varnothing 450$  délka  $900 \pm 0,2$   
1 ks deska  $700 \times 2000$  tl. 100 mm
- tlak nastavený na hodnotu 25,5 MPa odpovídá jmenovité síle tažného beranu 10000 kN.

- b/ tlakování přídržovacího beranu
- přídržovací beran je podepřen v osách válců
  - díly pro tlakování: 4 ks  $\varnothing 450$  délka  $900 \pm 0,2$
  - tlak nastavený na hodnotu 20,5 MPa odpovídá jmenovité síle přídržovacího beranu 5000 kN.
- c/ tlakování spodního přídržovače
- Funkce přídržovače
- přídržovací síla bude vyvozována tažným beranem
  - díly pro tlakování: min. 20 ks kolíků přídržovače
    - 2 ks  $\varnothing 450$  délka  $900 \pm 0,2$
    - 1 ks deska  $700 \times 2000$  tl. 100 mm  
(desku zajistit proti posunutí)
  - přídržovač je v horní poloze přetlačován tažným beranem po dráze 300 mm
  - tlak na pojišťovací ventil nastaven na hodnotu 25MPa
- Funkce vyražeče
- vyrážecí síla je vyvozována čerpadlem a působí proti posuvným hmotám beranů
  - díly pro tlakování: min 20 ks kolíků přídržovače
    - 2ks  $\varnothing 450$  délka  $900 \pm 0,2$
    - 1 deka  $700 \times 2000$  tl. 100 mm  
(desku zajistit proti posunutí)
  - přídržovač z dolní krajní polohy přetlačuje hmotnost beranů cca 35000 kg.
  - hodnota tlaku 1,75 MPa
- d/ tlakování zvedacích válečků vyjížděcího stolu dle místních podmínek alternativně volit:
- zatížený stůl dle nosnosti 50 t
  - natlakování zvedacích válečků tlakem 25 MPa
- Upínače v odepnutém stavu.
- e/ tlakování zpětných válců:
- dle místních podmínek alternativně volit:
- navěšení hmotnosti 43 t na tažný beran
  - tlakování v horní poloze tažného beranu tlakem 23MPa
- f/ tlakování upínačů stolu:
- zkouška těsnosti v upnutém i odepnutém stavu tlakem 12 MPa po dobu 5 min.
- g/ zkouška nosnosti stolu:
- stůl zatížit hmotností 50 t a provést cyklus výměny nástroje
- h/ Do filtrů namontovat filtrační vložky s filtrační schopností 63  $\mu\text{m}$ .
- j/ Spustit elmotory M3, M7 - kontrolovat směr otáčení
- při pohledu na větrák doprava.
- k/ Kontrolovat blokovací funkce termostatů a hladinoměrů.
- l/ Filtrovat pracovní kapalinu 3 hodiny.



- m/ Vyměnit filtrační vložky za vložky s filtrační schopností 25  $\mu\text{m}$ .
- n/ Filtrovat pracovní kapalinu 3 hodiny.
- o/ Vyměnit filtrační vložky za vložky s filtrační schopností 10  $\mu\text{m}$ .
- p/ Při zanešení filtrační vložky vyměnit.

#### 4.4.2.3 Seřízení ostatních hydraulických prvků

- Spustit elmotor čerpadla pro ovládací tlak (M5).
- Seřídít pojišťovací ventily na čerpadle 9.
- Seřídít pojišťovací ventily 47, 48.
- Spustit elmotor čerpadla pro pomocné natlakování (M4).
- Seřídít pojišťovací ventil 2.15.
- Kontrolovat nastavení pojišťovacího ventilu a tlakových spínačů panelu vyjížděcího stolu.
- Spustit elmotory hlavních čerpadel.
- Kontrolovat blokovací funkce hladinoměru a termostatů na hlavní nádrži.
- Při beranu v dolní poloze nastavit pojišťovací ventil pod rozvaděčem Y5.
- Při beranu v horní poloze nastavit pojišťovací ventily pod rozvaděčem Y6 a pojišťovací ventil .10.
- Pojišťovací ventily .9, .8 nastavit tak, aby ventilové rozvaděče .5, .6 držely váhu beranu.
- Rychloposuv beranu nastavit omezením zdvihu kuželky na ventilovém rozvaděči .6
- Pojišťovací ventil 46 se nastaví dle potřebné přidržovací síly (dle technologie).

#### 4.4.3 Zkoušky a zabíhání

Před započítáním zkoušek je nutno seřídít vůli ve vedení přidržovacího beranu na 0,15 mm v jedné liště.

Po provedení těchto prací se může přistoupit ke zkouškám lisu s nástrojem. Při zkouškách lisu s technologií musí být přítomen seřizovač nástroje, který ve spolupráci s osobou obsluhující lis zaveze nástroj do pracovního prostoru lisu, kde po jeho upnutí a nastavení požadovaných technologických parametrů lisu může být zařízení spuštěno a zkoušeno s nástrojem.

Zabíhání lisu se provádí v průběhu lisování v délce jedné směny, kdy je třeba věnovat zvýšenou pozornost všem agregátům a mechanismům lisu, zda nedochází k nadměrnému zvyšování teploty hydraulického oleje. Dále je třeba kontrolovat stav vodících ploch beranu a množství maziva.

## 5. PODROBNÝ POPIS

### 5.1. Hydraulický lis L-DT 1500 [č.v. 0-42909]

Základním dílem lisu je kotvený stojan ze svařovaných konstrukcí. K základu je přikotven spodní příčník [1]. V dutině příčníku je vytvořeno pevné vedení pro stoličku přídržovače (spodní přídržovač) [4]. Silovou jednotkou spodního přídržovače jsou dva hydraulické válce plunžrové konstrukce. Pohyb je snímán snímačem dráhy [5].

Na čele příčníku je přišroubováno kolejiště [2] pro pohyb vyjížděcího stolu [12]. Stůl je v pracovním prostoru lisu centrován a upnut hydraulickými upínkami. Sloupy stojanu jsou pro zvětšení rozevření nastaveny stoličkami [6]. Na sloupech je vytvořeno stavitelné vedení beranu. V horním příčníku jsou uloženy pracovní válce [3] pro pohyb beranů [15 a 16]. Na příčníku je umístěn hydraulický pohon lisu. Příčník je opatřen krytým zábradlím. K výstupu údržby slouží žebřík [9]. Na horním příčníku je také umístěno snímání dráhy tažného beranu [14]. Dráha přídržovacího beranu je registrována snímačem [13]. Hlavní díly stojanu jsou spojeny kotvami [17]. K předepínání kotev slouží napínače kotev [7] a podložky [8].

Pohon vyjížděcího stolu je pneumatický a je napojen na rozvod vzduchu [10].

Pro pomocné funkce v nástroji slouží ovládání mechanizace v nástroji [11]. Ovládání zvedání a upínání stolu [18] při výměně nástrojů je umístěno na sloupu lisu.

Zaaretování beranů v jedné poloze je elektropneumatické a upínací plochy beranů jsou ve stejné rovině.

V základu lisu je umístěn hydraulický agregát pro pohon spodního přídržovače. Na boku tohoto agregátu je umístěno olejové mazání spodního přídržovače a přídržovacího beranu. V pravém sloupu lisu je umístěn mazací lis pro tukové mazání tažného beranu. Ochranné mříže ve sloupech lisu jsou opatřeny bezpečnostními spínači [26].

### 5.2. Spodní příčník [č.v. 1-70645]

Spodní příčník je svařenec z ocelových plechů. Ve střední části je vytvořena dutina pro stoličku spodního přídržovače, tato je vedena v pravouhlých lištách. Dno dutiny je opraveno pro uchycení dvou plunžrů stoličky. Na horní ploše příčníku jsou vytvořeny drážky pro pojezd vyjížděcího stolu. V osách drážek jsou uloženy čtyři zvedací hydraulické válce [11]. K omezení pojezdu stolu po příčníku je příčník vybaven zadními dorazy [6]. Pro středění stolu jsou určena pera [7]. Přišroubované středící čepy [20] centrují sloupy lisu. Ke kontrole dosedu stolu jsou v příčníku uloženy dva induktivní snímače [19] dle detailu D.

Zadní poloha stolu je signalizována snímačem dle detailu E. Pro omezení zdvihu stoličky jsou v příčníku umístěny zarážky [22]. K upínání vyjížděcího stolu jsou na příčníku upevněny hydraulické upínače [10].

### 5.3. Upínač stolu

[č.v. 0-41229]

Upínače stolu zajišťují automat. upnutí vyjížděcího stolu k příčniku lisu.

Upínání se provádí pomocí hydraulického dvojčinného válce [65], který přes pákový mechanismus s výstředným hřídelem [5] ovládá upínací táhlo [15]. Upínací síla je vytvořena svazky talířových pružin [59].

Při odepínání se vysouvá pístnice z válce a nejprve dochází k uvolnění upínací síly a dále pak se upínací táhlo [15] vyklápí tak, že se celá upínací hlava posouvá pod úroveň příčniku. V této poloze je signalizováno el. spínačem odepnutí stolu.

Při upínání se zasouvá pístnice do válce a nejprve dochází k natočení upínacího táhla do svislé polohy. Při dalším pohybu pístnice je táhlo vedeno kroužky [13] a ve svislé poloze se posouvá dolů.

Po dosednutí upínací hlavy dalším pohybem pístnice válce dochází k vytvoření předpětí na pružinách. Krajní upnutá poloha je signalizována el. spínačem.

### 5.4. Válec

[č.v. 1-70535]

Čtyři jednočinné hydraulické válce umožňují nadzvednutí vyjížděcího stolu i s nástrojem před jeho transportem z lisu.

Válec je uchycen do spodního příčniku lisu. V tělese hydraulického válce [1] je vytvořeno vedení [11, 12] pro pohybující se pístnici [2]. Pracovní síla je vyvozena tlakem na mezikruží pístnice. Úniku tlaku je zamezeno použitím těsnících manžet [9, 10]. Stírací manžety [7, 8] chrání bříty manžet před abrazí v důsledku vnikání nečistot z vnějšího prostředí. Orientace polohy drážky v pístnici vůči drážce v přírubě válce [1] je zajištěna kolíkem [5].

Pro přesné nastavení horní polohy je pístnice opatřena závitem s kruhovou maticí [3]. Po seřízení je matice pojištěna proti uvolnění perem [6].

### 5.5. Stolička

[č.v. 1-70694]

Původní těleso stoličky bylo upraveno v důsledku doplnění lisu o vyjížděcí stůl.

Na horní opracované ploše jsou přišroubované zušlechtěné lišty [9, 10], které vytváří dosedací plochy pro vyrážecí kolíky. Vodicí plochy stoličky jsou provedeny bronzovými vodicími lištami [3]. Pro zvětšení výšky stoličky v místě dosedu na plunžr pracovních válců jsou na stoličku šroubovány vložky [2] s dolíčovací podložkou [5].

## 5.6. Odměřování spodního přidržovače

[č.v. 3-215714]

Snímání dráhy spodního přidržovače je provedeno lineárním absolutním snímačem [10]. Snímač je přichycen k příčnicku lisu. Na stoličce přidržovače je přivařena konzola [1] s držákem magnetu snímače [12].

## 5.7. Vyjížděcí stůl

[č.v. 0-42561]

Pro usnadnění a urychlení výměny nástroje je lis vybaven vyjížděcím stolem.

Těleso stolu [1] je svařované konstrukce. V tělese stolu jsou umístěna pojezdová kola hnaná [19] a volná [20]. Pohon hnaných kol [2] je tvořen pneumotorem a převodovou skříní s čelními koly. Náhon na kola je proveden hřídeli [5]. Spojení hřídelů s pastorky [9] hnaných kol je provedeno pomocí spojkových pouzder [6] s pery [7]. Pastorek valivě vložený zabírá do ozubeného věnce pojezdového kola [19]. Pojezdová kola [19, 20] jsou uložena ve valivých ložiscích [21].

Pojezd stolu je ovládán obsluhou ručně pomocí pneumatických tlačítek na pomocném panelu.

Pomocný panel je vyjímatelný z držáku na čele stolu a je propojen s rozvodem vzduchu hadicemi.

Na horní opracované ploše stolu jsou vyrobeny drážky pro upínání nástrojů a osazené otvory pro vyrážecí kolíky. Na spodní přírubě stolu jsou příložky [33] pro upínače. Stůl v lisu je při dosedu na příčnick středěn pomocí per [34].

Pneumatický rozvod ve stole lisu je napojen na zdroj tlakového vzduchu pomocí rychlospojky.

## 5.8. Rozvod vzduchu

[č.v.1-70782]

Rozvod vzduchu zajišťuje propojení hlavního přívodu vzduchu k lisu s pneumatickými spotřebiči na lisu. Realizuje přívody vzduchu k vyjížděcímu stolu, aretaci beranů a ovládání mechanizace v nástroji.

Vyjížděcí stůl je rychlospojkou [5] připojen na hadici, která se při pojíždění stolu navíjí přes vloženou kladku [51] na buben [3] s rotačním přívodem.

Pneumatické válečky [11] aretace beranu jsou ovládány elektropneumatickým ventilem [8], vzduch vstupující do ventilu je filtrován a případně redukován v regulátoru [7].

Rozvod vzduchu doplňuje schéma (č.v. 3-99-10449) a seznam prvků (č.v. 4-99-40634).

## 5.9. Popis panelu vyjížděcího stolu

[č.v. 0-42788]

V rámci panelu je umístěna kostka, akumulátor a svorkovnice. Kostka je osazena hydraulickými prvky. Součástí rámu je sběrná vana sloužící k zachycení hydraulického oleje při případné demontáži hydraulických prvků. Panel je uchycen na sloup lisu a připojen na příslušné trubné trasy.

## 5.10. Ovládání mechanizace v nástroji

[č.v. 1-70815]

Toto zařízení slouží pro ovládání pneumatických mechanismů v nástroji. Vzduch je filtrován, regulován a mazán v jednotce úpravy vzduchu [29]. Přes ruční uzavírací kulové kohouty [37] je vzduch rozváděn k elektromagnetickým ventilům [21]. Výstup vzduchu za ventily je proveden rychlospojky [26]. Vstup vzduchu do panelu je možno uzavřít kulovým kohoutem.

Doplňující dokumentace:

Pneumatické schema 3-99-10462

Seznam prvků 4-99-40516

## 5.11. Berany

[č.v. 1-70655, č.v. 2-95710]

Na přídržovači a tažném beranu byly provedeny úpravy pro rozšíření technologických možností použití lisu. Dále byly provedeny úpravy vodících ploch pro přesné vedení.

Berany jdou svařované konstrukce z ocelových plechů. V horní části mají plochy pro uchycení hydraulických válců. Pracovní plocha má vytvořeny drážky pro upínání horní části nástroje. Berany jsou vzájemně vedeny v pravoúhlých vedeních bez možnosti nastavování. Přídržovací beran má obrobny plochy pro vedení beranu po stojanu, jež je také pravoúhlé, ale s možností nastavení. V horní části přídržovacího beranu je doraz pro hydraulický tlumič.

## 5.12. Snímání dráhy tažného beranu

[č.v. 2-96118]

Snímání dráhy je odvozeno od pohybu příčnicku zpětného válce na horní plošině lisu.

Na svařované konzole je připevněn lineární absolutní snímač [11]. Na příčnicku zpětného válce je přišroubován nosič [2] magnetického jezdce snímače.

### 5.13. Snímání dráhy přídržovacího beranu [č.v. 3-215768]

V pravém sloupu lisu je přišroubován lineární absolutní snímač [11]. Na přídržovacím beranu je na svařované konzole [1] připevněn magnetický jezdec snímače.

### 5.14. Aretace beranů

Aretace beranů je původní konstrukce, bylo provedeno pouze přetěsnění pneumat. prvků. Aretace byla doplněna dorazy omezující spodní polohu přídržovacího beranu.

Na přídržovacím beranu jsou na svařovaných konzolách uchyceny aretační sloupy, jež při pohybu beranu prochází spodním příčnickem.

Aretace zajišťuje pojištění beranu proti samovolnému pohybu směrem dolů pouze v jedné poloze.

### 5.15. Mazání lisu

[č.v. 4-99-41200]

System mazání celého lisu byl ponechán původní. Změny byly pouze z důvodu přetěsnění systému. Mazání přídržovacího beranu a stolička spodního přídržovače je centrální olejové s uzavřeným okruhem. Agregát je umístěn v základu lisu. Mazání tažného beranu je tukové s agregátem umístěným v pravém sloupu.

## 6. FUNKCE

### 6.1. Stolička

Stolička plní dvě základní funkce:

Funkci vyražeče

Funkci spodního přidržovače

Funkce vyražeče - po ukončeném zdvihu beranů vyražeče vyhazuje výlisek ze spodní části nástroje. Potřebná síla pro vyrážení je pevně nastavena a její velikost lze kontrolovat na panelu manometrů. Síla je vyvozována čerpadlem hydraulického pohonu umístěného v základu lisu.

Funkce přidržovače - při tažení výlisku přidržuje polotovár proti pohybu beranů. Potřebná síla je vyvozována pracovním pohybem beranu. Její velikost je možno ručně nastavit na panelu manometrů na levém sloupu lisu.

Vyrážecí a přidržovací síla je přenášena z nástroje přes kolíky ve vyjížděcím stole na plochu stoličky a dále pak přes hydraulické válce do příčnicku lisu. Omezení zdvihu směrem nahoru je dorazy v příčnicku a směrem dolů je pohyb omezen spodní polohou hydraul. válců.

### 6.2. Vyjížděcí stůl

Vyjížděcí stůl transportuje nástroj z pracovního prostoru lisu a zpět.

Pro výměnu nástroje jsou beranů zaaretovány v horní poloze. Obsluha lisu na panelu navolí režim uvolnění stolu pro vyjetí z lisu. Provede se odepnutí stolu od příčnicku pomocí hydraulických upínačů. Po odepnutí posledního (hlídáno koncovými spínači) dojde k nadzvednutí stolu o 15 mm. Zdvih je vykonáván čtyřmi hydraulickými zvedacími válečky, jejichž písty vyjíždí do roviny dráhy kolejí.

Horní poloha stolu je registrována snímači a signalizována na panelu.

Stůl je připraven k pohybu z lisu. Obsluha ručním ovládním pneumatických tlačítek pojíždí stolem. Poloha vyjetí stolu není signalizována a je dána pouze obsluhou lisu. Pro zamezení vyjetí z kolejí jsou na konci dráhy zarážky.

Při zpětném pohybu stolu je přesná poloha zajetí zaručena pevnými dorazy a signalizována konc. snímači. Při dosedu stolu na příčnick je stůl středěn na pera a jeho spodní polohu signalizují koncové snímače. Následně mechanické spojení stolu a příčnicku pomocí upínačů je registrováno el. spínači a signalizováno na ovládní pultu.



### 6.3. Berany

Berany umožňují upnutí horního dílu nástroje, jeho geometricky přesný pohyb a přenos tvářecích sil vyvozovaných pracovními válci. Pohyby obou beranů jsou odvozeny od pohybu tažného beranu. Při pohybu dolů (po dosed přídržovacího beranu) visí vnější beran na tažném. Po dosedu vnější beran přidržuje polotovar pouze vlastní hmotností nebo je přidržovací síla řízena dle potřeby v každém rohu beranů až na jmenovitou přidržovací sílu.

Tažný beran vykonává pracovní nastavitelný zdvih. Při zpětném pohybu odjíždí nejprve tažný beran a po určité dráze (závisí na nastavené lisovací dráze) unáší vnější beran. Pro zmírnění nárazu je mezi tažný a přidržovací beran vložen pár hydraulických tlumičů. Sílu obou beranů je možno nezávisle proporcionálně nastavit. Dráha obou beranů je plynule snímána.

Při pohybu směrem dolů se berany pohybují po navolené dráze řízeným volným pádem. Po dosažení nastavené polohy je rychlost klesání řízena dodávkou čerpadla.

Při pohybu beranů nahoru je rychlost nastavena dodávkou čerpadla.

Omezení dráhy beranů směrem dolů zajišťují dorazy umístěné ve spodním příčniku. Dorazy nejsou dimenzovány na tlakování beranů.

### 6.4. Aretace

Aretace omezuje pohyb beranu směrem dolů. Plní tím základní bezpečnostní funkci při pracovních činnostech povolovaných osob v pracovním prostoru lisu.

Aretační poloha je nastavena tak, aby čela aretačních sloupů byla cca 10 mm nad hradítka uzavírající průchod do příčniku. Po dosažení této polohy (a navolení aretace) pneumatické válečky přestaví ocelová hradítka mezi aretační sloupy a otvory ve sloupech lisu. V této poloze je tažný beran na spodním dorazu v přidržovacím beranu. Polohy obou pneumatických válečků jsou signalizovány el. snímači a je blokováno ovládání pohybu beranu směrem dolů.

### 6.5. Mazání lisu

Mazání zajišťuje dodávku maziva na vodící lišty beranů a stoličky spodního přidržovače.

Zubové čerpadlo mazacího systému pro lišty přidržovacího beranu a stoličky v uzavřeném okruhu dodává hydraulický olej (stejný typ jako v pohonu lisu) přes filtr 25  $\mu\text{m}$ . Množství dodávaného oleje je možno nastavit pro jednotlivé okruhy ručními ventily. Olej stékající po lištách je jímán sběrnými miskami a sváděn do spodního příčniku. Z těchto prostorů je olej odváděn potrubím zpět do nádrže mazání.

Mazací přístroj umístěný v pravém sloupu lisu dodává mazací tuk na lišty tažného beranu.

## 6.6. Funkce hydraulického pohonu

Popis funkce vyplývá z hydraulického schéma č.v. 2-99-2095 a tabulky spínání č.v. 3-99-10526.

Na horním příčniku je umístěna hlavní nádrž, která slouží jako zásobník hydraulického oleje. Hlavní nádrž je vybavena nalévacím otvorem, vzduchovými filtry, hladinoměrem, dvěma termostaty a teploměrem. Hladinoměr snímá dvě hladiny. Sepnutím horní hladiny - S67.1 se signalizuje snížená hladina oleje v nádrži. Sepnutím spodní hladiny - S67.2 se blokuje chod elmotorů M1, M2, M4, M5, M7. Termostat S65 signalizuje dosažení teploty oleje 40°C. Při dosažení této teploty se otevře ventil na vstupu chladicí vody. Termostat S66 signalizuje dosažení teploty 60°C. Dosažení této teploty vypíná chod el. motorů M1, M2, M4, M7. Motor M5 zůstává v chodu a čerpadlo poháněné tímto motorem dodává olej do chladiče.

Filtrační okruh se skládá z čerpadla poháněného elmotorem M7, filtru a zpětného ventilu. Zanešení filtru je signalizováno sepnutím S89.

Jako zdroj ovládacího tlaku slouží čerpadlová kombinace poháněná elmotorem M5. Čerpadlo blíže elektromotoru dodává ovládací tlak pro hlavní čerpadla (P) a tlak pro rozvaděč Y7. Tlak na čerpadle se staví na pojišťovacím ventilu u čerpadla  $p=6\text{MPa}$ . Druhé čerpadlo slouží jako zdroj řídicího tlaku ( $x_1, x_2$ ) pro hlavní čerpadla. Maximální tlak na čerpadle se staví na pojišťovacím ventilu u čerpadla  $p = 4,5\text{MPa}$ .

Hlavní čerpadla jsou poháněny elektromotory M1, M2. Sání těchto čerpadel je provedeno z nádrže přes uzavírací ventily 21, 22 a filtry s vizuelní signalizací zanešení 18, 20. Hlavní čerpadla mají výkonovou regulaci a dva výtlaky. Jeden výtlak je určen pro zpětné válce a druhý pro pracovní válce a přídržovače. Do kterého výtlaku čerpadlo dodává je určeno tím, v které řídicí větvi ( $x_1, x_2$ ) je tlak.

Dodávané množství hlavním čerpadlem je dáno velikostí řídicích tlaků ( $x_1, x_2$ ). Řídicímu tlaku  $p_x=1\text{MPa}$  odpovídá nulová dodávka hlavního čerpadla a řídicímu tlaku  $p_x=4,5\text{MPa}$  odpovídá maximální dodávka hlavního čerpadla. Velikost řídicích tlaků ve větvích  $x_1, x_2$  a tím velikost dodávky hlavního čerpadla je dáno nastavením pojišťovacích ventilů 47, 48. Do kterého výtlaku čerpadla dodává je dáno sepnutím magnetu Y1 nebo Y2 a rozvaděče 44.

Čerpadlo pro pomocné tlakování je poháněné elektromotorem M4. Slouží jako zdroj tlakového oleje pro panel vyjížděcího stolu a pro pomocné natlakování obvodů horních přídržovačů.

Kostka ovládní výtlaků hlavních čerpadel je osazena ventilovými rozvaděči 3, 4, které ovládají ventily Y5, Y6. Pokud jsou Y5, Y6 bez napětí, výtlaky hlavních

čerpadel jsou propojeny do odpadu. Pokud je Y5, Y6 pod napětím, uzavře se propojení výtlaku čerpadla do odpadu a tlakový olej z výtlaku čerpadel proudí do prostoru zpětných válců (Y6 sepnuto) nebo do prostoru  $x_1$  hlavní kostky (Y5 sepnuto). Pojišťovací ventily pod rozvaděči Y5, Y6 slouží nastavení max. tlaku v těchto obvodech.

K ovládání zpětných válců slouží kostka zpětných válců. Při pohybu beranu nahoru proudí tlakový olej z výtlaku čerpadel přes zpětný ventil .4 do prostoru zpětných válců. Rozvaděče Y8, Y9 bez napětí, ventilové rozvaděče .5, .6, .7 uzavřeny. Plnicí ventily na pracovních válcích a válcích horních přidržovačů otevřeny - Y7 pod napětím. Při rychloposuvu beranu jsou plnicí ventily otevřeny. Y8, Y9 pod napětím. Ventilové rozvaděče .6, .7 otevřeny. Rychlost pohybu beranu dolů se nastaví ovládáním zdvihu kuželky ventilového rozvaděče .6. Zpomalení rychloposuvu se provede vypnutím Y8 - pod napětím Y9. Protitlak k zabrzdění hmot beranu se nastaví na pojišťovacích ventilech .8, .9, které ovládají ventilové rozvaděče .5, .6. Při zpomalení se vypnou plnicí ventily a rychlost beranu odpovídá dodávce hlavních čerpadel. Sledování polohy kuželek hlavních rozvaděčů - S57, S58, S59 slouží k bezpečnostní kontrole. Pojišťovací ventil .10 slouží k pojištění obvodů proti multiplikaci tlaku.

Ke sledování průběhu tlaku v hydraulických obvodech slouží snímače tlaku B7 až B13.

K ovládání hlavních válců a horních přidržovačů slouží hlavní rozvodná kostka. Přívod od hlavních čerpadel je proveden trasou  $x_1$ . Pokud není rozvaděč Y16 pod napětím, tlak v horních válcích odpovídá tlaku hlavních čerpadel. Při přestavení rozvaděče Y16 se rychlost hlavních válců nastaví pomocí proporcionálního pojišťovacího ventilu Y18. Pro propojení přívodu od hlavních čerpadel ( $x_1$ ) z prostorem vstupu do proporcionálních redukčních ventilů Y12, Y13, Y14, Y15 slouží ventilový rozvaděč 2.01 ovládaný rozvaděčem Y19. Na proporcionálních redukčních ventilech se nastaví síla jednotlivých horních přidržovačů. Pokud není v obvodech horních přidržovačů dostatečný tlak od hlavních čerpadel provede se pomocné natlakování sepnutím Y17. Na pojišťovacím ventilu 2.15 se nastaví max. tlak čerpadla pomocného tlakování  $p=25,5$  MPa. Dekomprese se provede sepnutím rozvaděče Y20.

Hydraulický pohon spodního přidržovače má samostatnou nádrž, která slouží jako zásobník hydraulického oleje. Nádrž je vybavena nalévacím otvorem, vzduchovým filtrem, hladinoměrem, termostatem a teploměrem. Hladinoměr snímá dvě hladiny. Sepnutím horní hladiny - S74.1 se signalizuje snížená hladina oleje v nádrži.

Sepnutím spodní hladiny S74.2 se blokuje chod elmotoru M3. Termostat S73 signalizuje dosažení teploty  $60^{\circ}\text{C}$ . Dosažení této

teploty vypíná chod elmotoru M3. Filtr je napojen na odpad od čerpadla do nádrže. Zanešení filtru je signalizováno sepnutím S72.

Sepnutím Y10 se zavírá ventilový rozvaděč 51 a čerpadlo dodává tlakový olej do prostoru hydraulických válců

spodního přidržovače. Rozvaděč Y10 se vypíná po zdvihu 300 mm spodních přidržovačů nebo při zdvihu menším daným technologií. Maximální tlak v obvodu se nastaví na pojišťovacím ventilu 46.

**Pozor!**

- na tento tlak není dimenzován elmotor M3. Nastavení tohoto tlaku a tím i přidržovací síly se provede zatlačením beranu na spodní přidržovač. Zpětný chod spodního přidržovače se provede sepnutím rozvaděče Y11, který otevře řízený zpětný ventil 52 a tím se spojí prostor hydraulických válců do odpadu.

Sepnutí jednotlivých magnetů při pracovním cyklu je daný tabulkou elektroovládání č.v. 3-99-10526.

Popis funkce panelu vyjížděcího stolu vyplývá z hydraulického schéma č.v. 3-99-10475. Pojišťovací ventil C24 slouží k nastavení maximálního tlaku na čerpadle pomocného tlakování, které je připojeno na trasu C1. Šoupátkový rozvaděč Y31 slouží k připojení výtlaku čerpadla buď k hlavní kostce nebo do obvodů vyjížděcího stolu. Šoupátkový rozvaděč Y32 slouží k řízenému odtlakování panelu. Akumulátor C28 slouží k vyrovnání tlakových a objemových špiček při chodu zařízení. Funkce ostatních hydraulických prvků je zřejmá z hydraulického schématu.



## 8. ÚDRŽBA

Pravidelná údržba zařízení má podíl na bezporuchovém provozu a vysoké účinnosti zařízení. Při údržbě postupujte dle tohoto návodu k obsluze a svoji pozornost zaměřte především na následující skupiny lisů. Konstrukční změny a zásahy do zařízení lze provést pouze se souhlasem výrobce.

### 8.1. Lis

Po každé směně otřít pracovní plochy od prachu a částic, které ulpěly především na vodících plochách. Rovněž věnovat pozornost zvýšeným prosakům hydraulického oleje a únik hlásit údržbě, která provede jeho utěsnění.

Jednou týdně provést důkladné očištění lisu spolu s vizuelní kontrolou uvolněných spojů.

### 8.2. Spodní příčnick

- po uvedení lisu do provozu po dobu 6 měsíců jednou týdně zkontrolovat utažení šroubů dorazu. Po této době provádět kontrolu jednou měsíčně.
- jednou týdně kontrolovat těsnost hydraulického potrubí
- jednou za měsíc kontrolovat dotažení a čistotu snímače dráhy stoličky

### 8.3. Vyjížděcí stůl

- jednou týdně kontrolovat čistotu vodících ploch upínače spolu s ručním domazáním čepu
- jednou měsíčně kontrolovat těsnost hydraulických zvedacích válců
- pravidelně čistit povrch koleje pro pojezd stolu
- jednou měsíčně kontrolovat, čistit a mazat tukem ozubená kola pojezdového mechanismu
- po dvou letech provozu kontrolovat a vyměnit tukové náplně v ložiscích pojezdových kol

### 8.4. Rozvod vzduchu

- jednou týdně kontrolovat náplně maznic domazávání vzduchu
- jednou měsíčně kontrolovat těsnost rozvodu

### 8.5. Berany

- jednou týdně kontrolovat jakost vodících ploch beranů, nedochází-li k zadírání
- jednou za půl roku kontrolovat spárovými měrkami předepsanou vůli ve vedení beranu. Kontrolovat

rovnoběžnost upínací plochy beranu a stolu. Pokud hodnoty přesahují uvedené, doporučujeme požádat servis výrobce o jejich seřízení

- jednou za měsíc kontrolovat dotažení šroubů na uchycení plunžrů k beranům.
- jednou za měsíc kontrolovat čistotu a dotažení snímačů dráhy beranů

### 8.6. Aretace

- Jednou za měsíc kontrolovat dotažení šroubů na konzolách a sloupech aretace
- jednou za měsíc čistit a ručně tukem mazat vedení aretačních hradítek
- jednu za měsíc kontrolovat nastavení konc. spínačů aretace

### 8.7. Mazání

- jednou za rok provést rozbor kvality hydraulického oleje a dle výsledků rozhodnout o jeho případné výměně
- jednou za měsíc kontrolovat vizuelně stav hladiny v mazací nádrži
- jednou za měsíc vizuelně kontrolovat zanešení filtru, případně rozhodnout o jeho výměně
- průběžně sledovat, popřípadě nastavit dodávku maziva na optimální množství
- kontrolovat doplnit množství mazacího tuku v agregátu mazání tažného beranu

### 8.8. Hydraulický pohon

Pravidelná údržba má hlavní podíl na bezporuchovém provozu a dlouhodobé trvanlivosti celého zařízení. Je proto nutné věnovat údržbě a ošetřování potřebný čas a pozornost.

- Pro hydraulický lis používat předepsaný olej.
- Každých šest měsíců odebrat olej pro zkoušky.
- Na základě výsledků chemického rozboru rozhodnout o jeho výměně.
- Při případné výměně oleje současně provést vyčištění nádrže od usazenin a nečistot.
- Kontrolovat pravidelně 1x za 6 měsíců tlak dusíku ve vakových akumulátorech a doplňovat na hodnotu dle tab. parametrů. Pro kontrolu tlaku dusíku musíme provést odtakování hydr. části akumulátoru.
- Pravidelně kontrolovat výšku hladiny oleje v nádrži. V případě potřeby olej doplnit.
- Jednou týdně provádět vizuální kontrolu celého hydr. systému, jako těsnost spojů, potrubí, hadic, ventilů a nádrže.

- Kontrolovat zanesení filtru, provádět jejich výměnu.

## Výměna oleje

Výměna oleje přichází v úvahu po odebrání laboratorního vzorku a zjištění, že olej svými vlastnostmi již neodpovídá normě.

**Pozor!!**

Nikdy neplnit olej vypouštěcím ventilem. Nový olej musí projít přes filtr!

## Převodní tabulka pro hydraulické minerální oleje

Výkonová třída podle ISO-TC 28/SC4, CETOP RP91H HM  
podle DIN 51524T.2 HLP

Visk.stupeň (ISO)		VG 32	VG 46	VG 68
Č S	Benzina	OH-HM 32 PND 23-148-88	OH-HM 46 TPD 22-262-87	OH-HM 68 TPD 22-262-87
	AGIP	OSO 32	OSO 46	OSO 68
Z A H R A N I Č N Í  O L E J E	ARAL	VITAM GF 32	VITAM GF 46	VITAM GF 68
	BP	ENERGOL HLP 32 ENERGOL HLP-D32	ENERGOL HLP 46 ENERGOL HLP-D46	ENERGOL HLP 68 ENERGOL HLP-D68
	DEA	ASTRON HLP 32	ASTRON HLP 46	ASTRON HLP 68
	CASTROL	HYSPIN AWS 32	HYSPIN AWS 46	HYSPIN AWS 68
	ESSO	NUTO H 32	NUTO H 46	NUTO H 68
	ELF	ELFOLNA 32	ELFOLNA 46	ELFOLNA 68
	FUCHS	RENOLIN B10 RENOLIN MR10	RENOLIN B15 RENOLIN MR15	RENOLIN B20 RENOLIN MR20
	OMV	HLP 32	HLP 46	HLP 68
	MOBIL	DTE 24 Hydr.oil Light	DTE 25 Hydr.oil Medium	DTE 26 Hydr.oil HLPD68
	SHELL	TELLUS OIL 32	TELLUS OIL 46	TELLUS OIL 68
	TEXACO	RANDO OIL HDA-32	RANDO OIL HDB-46	RANDO OIL HDC-68
	VALVOLINE	ETC 25	ETC 30	ETC 35



### 8.8.1. Opravy hydrauliky lisu

Při opravách hydraulického systému je třeba dodržovat tyto zásady:

- Při výměně tlakových trubek používat výhradně trubky bežešvé dle ČSN 425715 případně 426711.
- Při svařování trubek dbát na to, aby kovové kapky nevnikaly dovnitř trubek.
- Svařování musí provádět svařeč se státní zkouškou B-E 169 a B-G 169 dle ČSN 050710 .
- Trubky dobře vyčistit od rezi, usazenin, okují a po svaření mořit.
- Po zabroušení ventilů očistit dobře sedla i ventily od brusné pasty.
- Závady, které se mohou u hydraulických obvodů vyskytnout jsou popsány v běžně dostupné literatuře např.:

Ing. Pivoňka: "Funkce, obsluha a údržba hydraul. pohonů".

Ing. Pivoňka: "Přehled některých závad ve funkci hydraulických zařízení a jejich odstraňování".

Doc. Ing. Kopáček CSc: "Hydraulické pohony hornických strojů".

### 8.9. Vyhledávání a odstraňování poruch

Při výskytu poruchy bránící provozu lisu řídicí systém indikuje a na ovládacím panelu zobrazí předpokládané místo, nebo příčinu poruchy. Údržba mechanické části lisu ve spolupráci s elektroúdržbou specifikuje a odstraní závadu. Při odstraňování poruchy je nutno postupovat dle pokynů uvedených v kapitole bezpečnost a hygiena práce.

Demontované díly je třeba uložit na čisté místo, očistit, opravit či vyměnit a připravit ke zpětné montáži. Velkou pozornost věnovat utažení stolů a jejich stejné zajištění jako před montáží.

Pokud se jedná o náročnější opravu je vhodné objednat servisního technika z výrobního podniku, nebo alespoň konzultovat způsob opravy.

## 8.10. Utahovací momenty šroubů

	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 30	M 36x3	M 42x3	M 48x3	M 56x4
5D	8,2	16,7	28,9	62,4	128,8	226	431,3	760,6	1150	1762,5	2886
8G	18,2	37,1	57,1	145	275,8	472	830	1497,5	2383,3	-	-
10K	19,5	39,1	65,6	156	304	524	1040	1860	3000	4200	-

Tolerance hodnot utahovacích momentů  $\pm 5\%$ .

## 9. RYCHLOOPOTŘEBITELNÉ DÍLY

Takovéto díly nejsou na lisu použity.

## 10. NÁHRADNÍ DÍLY

Náhradní díly nejsou k lisu dodány.

Při objednávání náhradních dílů je nutno uvést následující údaje:

- výrobní číslo zařízení
- číslo výkresu sestavy, kde je požadovaný díl použit
- číslo pozice
- počet kusů
- doplňující údaje - číslo výkresu požadované součásti (je-li známo)
- jméno výrobce (u nakupovaných subdodávek)
- výrobní číslo subdodávky

## 11. ELEKTRICKÁ ZAŘÍZENÍ

Popis zařízení je uveden v samostatném návodu k obsluze.

## 12. PŘÍLOHY

### 12.1. Seznam výkresů

Poř. č.	Název	č. výkresu
1.	Hydraulický lis L-DT-1500	0-42909
2.	Upínač stolu	0-41229
3.	Vyjížděcí stůl	0-42561
4.	Spodní příčník	1-70645
5.	Válec	1-70535
6.	Stolička	1-70694
7.	Přidržovač - úprava	1-70655
8.	Rozvod vzduchu	1-70782
9.	Ovládání mechanizace v nástroji	1-70815
10.	Beran - úprava	2-95710
11.	Snímání dráhy taž. beranu	2-96118
12.	Snímání dráhy přidrž. beranu	3-215768
13.	Odměrování spodního přidržovače	3-215714
14.	Vedení přidržovacího beranu	4-658983
15.	Podložka napínače	4-653571
16.	Panel vyjížděcího stolu	0-42788
17.	Blok vyjížděcího stolu	1-70924
18.	Agregát	3x3-200084P03
19.	Filtrace nádrže spod. vyražeče	2-96005
20.	Závěs	4-653814

Poř. č.	Název	č. tabulky
21.	Schema rozvodu vzduchu	3-99-10449
22.	Seznam prvků rozv. vzduchu	4-99-40634
23.	Pneumat. schema mechaniz. v nástroji	3-99-10462
24.	Seznam prvků mech. v nástroji	4-99-40516

Poř. č.	Název	č. tabulky
25.	Mazání lisu	4-99-41200
26.	Hydraulické schema L-DT-1000-400	2-99-2095
27.	Tabulky elektroovládání	3-99-10526
28.	Hydraulické schema - vyjížděcí stůl	3-99-10475
29.	Seznam hydr. prvků	4-99-40832
30.	Tabulka plnicího zřízení	4-T-33145

### 12.2. Seznam kusovníků

Poř. č.	Název	číslo kusovníku
1.	Filtrační okruh hlavní nádrže	K-75745
2.	Snímání hladin v nádržích	K-75774
3.	Snímání teploty v nádržích	K-75775
4.	Výměna akumulátoru v ovlád. okruhu	K-75776
5.	Příslušenství	K-75773
6.	Těsnění LDT-1000-400	K-74884
7.	Těsnění hydraulických válců	K-75549
8.	Těsnění rozvodných kostek	K-75670

### 12.3. Specifikace elektromotorů a dalších významných spotřebičů

SPECIFIKACE ELEKTROMOTORŮ A DALŠÍCH VÝZNAMNÝCH SPOTŘEBIČŮ				
Poháněné zařízení	Typ a velikost	Napájení [ss;st]	Výkon	Jmenovité otáčky
		Napětí [V]	[kW]	[1/min]
Hlavní čerpadlo 1	TATUNG	380V/50Hz	120	960
Hlavní čerpadlo 2	TATUNG	380V/50Hz	119	960
Čerpadlo spodního přídržovače	TECO	380V/50Hz	15	1450
Čerpadlo pomocného tlakování	TECO	380V/50Hz	7,4	1450
Ovládací čerpadlo	TECO	380V/50Hz	2,2	1450
Čerpadlo filtračního okruhu	4 AP 100L-L Tvar IM 3081 MEZ Mohelnice	380V/50Hz	3	1430

### 12.4. Seznam valivých ložisek

SEZNAM VALIVÝCH LOŽISEK									
Poř. č.	Označ.dle ČSN		Rozměry			Počet ks	Umístění ložiska		
	typ	ČSN	d	D	B		Název sestavy	Č. výkresu	Poz.
1	NUP 213 EC	024670	65	120	23	2	Vyjížděcí stůl	0-42561	13
2	6213 A-2RS	024640	65	120	23	2			15
3	22216 V 33 J	024705	80	140	33	8			21
4	6013 A-2RS	024640	65	100	18	2	Pohon stolu	1-70494	12
5	6211 A-2RS	024640	55	100	21	4			13
6	6004 A-2RS	024640	20	42	12	2	Rozvod vzduchu	1-70782	53

### 12.5. Seznam těsnících dílů

SEZNAM TĚSNÍCÍCH DÍLŮ						
Poř. č.	Název - rozměr	ČSN, ŽN Normy Katalogy	Počet ks	Umístění těsnícího dílu		
				Název sestavy	Číslo výkresu	Poz.
1	O-kroužek NBR 70, 454x8	HENNLICH	5	Těsnění napínačů	K-75552	1
2	Opěrný kroužek PTFE 470x455x2,5 dělený 9258		4			2
3	O-kroužek NBR 70, 330x8		5			3
4	Opěrný kroužek PTFE 335x350x2,5 dělený 9258		4			4
5	Těsnění OMK-MR 75x59,5x6,3 BO 152-213.782	MERKEL	4	Hydraulický válec D75/D40-320 Upínač	1-60889 P02	24
6	Těsnění OMS-MR 40x55,1x6,3 BO 153-178.441		8			25
7	Vodící páska SF 40x43x5,6, 9297-300.108					26
8	Vodící páska KF 75x70x9,7, 9287-300.193					27
9	Stěr. kr. P8 40x48x8 B.2516-224.400		4			28
10	O-kroužek NBR 80, 68,26x3,53 2575-255.181		8			30
11	Stír. kroužek A38 160x175x9,5/14 6619300	HENNLICH	4	Válec zved. stolu	1-70535	7
12	Stír. kroužek A38 110x125x9,5/14 6619000					8
13	Manžeta S 605 160x180x16 4345000					9
14	Manžeta S 605 110x130x16 4307100					10
15	Vodící pás F 506 15x2,5 Pístnice 160 8502350					11
16	Vodící pás F 506 15x2,5 Pístnice 110					12
17	Stír. kroužek P8 16x24x8 2516-224.395	MERKEL	2	Kompletační díly Válec aretace	K-76267	19
18	Pístní těsnění 40x31x3 L 2529-057.293					20

Pozn.: Seznam těsniva hydraulického pohonu viz. seznam kusovníků.

## 12.6. Seznam rozhodujících subdodávek

SEZNAM OSTATNÍCH ROZHODUJÍCÍCH SUBDODÁVEK						
Poř. č.	Název, rozměr číslo výkresu	Výrobce	Počet ks	Umístění		
				Název sestavy	Číslo výkresu	Poz.
1	Hladinoměr 03 spín. hladina 110 mm	OBZOR VDI Praha	1	Úprava mechanika Nádrž mazání	K-75295	11
2	Indukt. spínač BES 516-546-BO-H-PU-05	BALLUFF	7	Úprava mechanika Aretace		10
3	Elmag. ventil MX-2-3/4-MS 34357	FESTO	1	Aretace beranu	K-75543	2
4	Filtr regulátor LFR-1/4-S-7-B 150026					3
5	Elmag. ventil MFH-5-1/4 6211					4
6	Snímač BTL2-P1-2000-P-S32	BALLUFF	1	Snímač taž. beranu	K-75565	1
7	Snímač BTL2-P1-1500-P-S32			Snímač přídrž. beranu		
8	Snímač BTL2-P1-0300-P-S32			Snímač spod. přídržovače		
9	Pružina talířová 70x35,5x4x5,8	ČSN 026063	160	Úpínač stolu	0-41229 P02	59
10	Koncový spínač TR 235-11Z	SCHMERSAL	8			64
11	Ventil VL-5/3E-3/4-D-4 12464	FESTO	1	Vyjížděcí stůl	0-42561	50
12	Rozdělovač LK-1/8-PK-4KU 6280		2			55
13	Jednotka FRC-3/4-D-MAXI 159606		1			68
14	Motor MU 300-75 46660-01-5	MANESMANN DEMAG	1	Pohon stolu	1-70494	16
15	Ventil SV-3-M5 6817	FESTO	2	Ovládání stolu	3-214699	5
16	Tlačítko T-22-S 9290		1			6
17	Tlačítko T-22-G 9290		1			7
18	Hadice PL č 4641					8
19	Snímač HDA 3744-A-400-000	HYDAC	7	Snímač tlaku	K-76224	1
20	Navijecí buben BT5.10.19	BRAUNWARTH	1	Rozvod vzduchu L-DT-1500	1-70782	3
21	Spojka LP-019-0-VR 526-11-1 G3/4"	VALTHER				5

Poř. č.	Název, rozměr číslo výkresu	Výrobce	Počet ks	Umístění		
				Název sestavy	Číslo výkresu	Poz.
22	Hadice SAE 100 R2 8x800 M16x1,5	TECHNOMETRA Praha	8	Trubné rozvody Hadice upínače	K-76263	1
23	Jednotka úpravy vzduchu XXL-20-A G 3/4"	BOHEMIA Polička	1	Ovládací panel	1-70815	29
24	Ventil NG 15 2533200.0247	HERION	3			21
25	Filtrační prvek (Vložka) H 20 P 25	TECHNOMETRA Praha	1	Mazání	4-99-41200	

Pozn.: Subdodávky hydraulického pohonu viz. seznam použitých prvků