



Fakulta zemědělská  
a technologická  
Faculty of Agriculture  
and Technology

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

# **JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**

## **FAKULTA ZEMĚDĚLSKÁ A TECHNOLOGICKÁ**

Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky

### **Bakalářská práce**

Koncept údržby kolových nakladačů

Autor práce: Jan Jůza

Vedoucí práce: Ing. František Špalek

České Budějovice  
2022

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracoval pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne .....

.....  
Podpis

## **Abstrakt**

Bakalářská práce se zabývá problematikou kolových nakladačů a jejich servisem. Kolové nakladače jsou zařazeny do skupin podle jejich charakteristických znaků. Je zde zpracován základní přehled přídatných zařízení nakladačů a popis jejich pracovní činnosti. Závěrečná část se věnuje údržbě konkrétního nakladače. V této části je nakladač představen, popsán a uvádí se zde konkrétní servisní úkony. U vybraných servisních úkonů je uvedeno finanční vyjádření.

**Klíčová slova:** Kolový nakladač, údržba, smykem řízený nakladač

## **Abstract**

The Bachelor thesis deals with the issue of wheel loaders and their service. Wheel loaders are grouped according to their characteristics. There is a basic overview of the loaders' add-on devices and a description of their work activities. The final part is devoted to the maintenance of a particular loader. In this section, the loader is presented, described and gives specific servicing tasks. A financial evaluation is given for the selected servicing operations.

**Keywords:** Wheel loader, maintenance, skid steer loader

## **Poděkování**

Touto cestou bych rád poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce, panu Ing. Františkovi Špalkovi za cenné rady a připomínky při zpracování této bakalářské práce.

# Obsah

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| Úvod.....                                                                     | 7  |
| 1    Kolové nakladače .....                                                   | 8  |
| 1.1    Rozdělení kolových nakladačů.....                                      | 8  |
| 1.1.1    Rozdělení kolových nakladačů podle nosnosti .....                    | 8  |
| 1.1.2    Provedení kolových nakladačů .....                                   | 9  |
| 1.1.3    Rozdělení nakladačů podle způsobu řízení .....                       | 11 |
| 1.1.4    Druhy výložníků a jejich kinematika .....                            | 15 |
| 1.2    Rychloupínací zařízení .....                                           | 18 |
| 1.2.1    Typy rychloupínačů .....                                             | 18 |
| 1.3    Pracovní zařízení .....                                                | 20 |
| 1.3.1    Lopaty .....                                                         | 20 |
| 1.3.2    Vidle, drapáky a kleště.....                                         | 23 |
| 1.3.3    Ostatní přídatná zařízení.....                                       | 24 |
| 2    Údržba kolových nakladačů.....                                           | 27 |
| 2.1    Základní pojmy a definice údržby .....                                 | 27 |
| 2.2    Teorie údržby kolových nakladačů .....                                 | 28 |
| 2.2.1    Provozní požadavky kolových nakladačů.....                           | 28 |
| 2.2.2    Zásady pro provoz a údržbu kolových nakladačů.....                   | 28 |
| 2.3    Organizace údržby.....                                                 | 28 |
| 3    Návrh operací údržby čelního, smykem řízeného nakladače Locust 750 ..... | 30 |
| 3.1    Historie nakladačů Locust .....                                        | 31 |
| 3.2    Popis čelního nakladače Locust 750.....                                | 31 |
| 3.3    Rozmístění agregátů nakladače Locust 750 .....                         | 32 |
| 3.4    Údržba a mazání nakladače Locust 750 .....                             | 33 |
| 3.4.1    Intervaly údržby nakladače: .....                                    | 34 |
| 3.5    Údržba nakladače Locust 750 .....                                      | 34 |

|       |                                                       |    |
|-------|-------------------------------------------------------|----|
| 3.6   | Příklad provedené údržby na nakladači Locust 750..... | 43 |
| 3.6.1 | Údržba nakladače po 200 mth.....                      | 43 |
| 3.6.2 | Oprava závady pravé strany pojezdu .....              | 46 |
| 3.6.3 | Finanční zhodnocení úkonů údržby .....                | 49 |
|       | Závěr .....                                           | 50 |
|       | Seznam použité literatury.....                        | 51 |
|       | Seznam obrázků .....                                  | 55 |
|       | Seznam tabulek .....                                  | 57 |
|       | Seznam použitých zkratk.....                          | 58 |

---

## Úvod

Kolové nakladače patří spolu s rypadly mezi nejpočetnější zástupce stavebních strojů. Dnes již téměř nenalezneme stavbu, na které by se nevyužívaly. Zajišťují zde skládání a navážení materiálu na přepravních paletách, nakládají nákladní vozy, zavážejí výkopy a zajišťují úklid komunikací znečištěných v souvislosti se stavbou. Podstatné využití však nalézají i v zemědělství, těžebním a zpracovatelském průmyslu a komunálních službách. Jejich hlavní činností je manipulace se sypkým a kusovým materiálem.

Kolové nakladače rozdělujeme podle nosnosti, charakteru práce, způsobu řízení, typu výložníku a jeho kinematiky. Jednotlivé vlastnosti kolových nakladačů určují, pro jakou činnost je daný nakladač vhodný. Nedílnou součástí nakladačů jsou jejich přídatná zařízení. Vzhledem k jejich využití se z nakladače stává velice univerzální stroj. A to díky tomu, že je u kolových nakladačů sortiment přídatných zařízení prakticky nepřeberný.

Údržba, pokud je prováděna správně a poctivě, je jednou z nejzásadnějších součástí provozu kolových nakladačů a všech strojů obecně. Správné stanovení a dodržování servisních intervalů zajišťuje co nejdélší provozuschopnost stroje a dále také snižuje opotřebení jeho pracovních částí. V předložené bakalářské práci představuji koncept údržby smykem řízeného nakladače Locust 750 od jeho záběhu a uvedení do provozu až po praktický příklad opravy po poruše, která je na nakladači prováděna v průběhu jeho technického života.

Téma bakalářské práce jsem si zvolil proto, že mě problematika stavebních strojů zajímá. Při studiu pracuji ve firmě svého otce, která se zabývá servisem stavebních strojů. Podstatnou část tvoří kolové nakladače. Díky tomu mohu v této práci uplatnit znalosti a vědomosti nabyté v praxi.

Hlavním cílem bakalářské práce bylo popsat a rozdělit kolové nakladače podle jejich charakteristických vlastností a dále navrhnout jednotlivé úkony údržby prováděné na zvoleném typu kolového nakladače. Dílčím cílem bakalářské práce bylo zpracovat přehled nejčastěji používaných přídatných zařízení. Dalším dílčím cílem bylo zpracovat technicko-ekonomické zhodnocení provedené opravy a údržby na zvoleném smykem řízeném nakladači Locust 750.

---

# 1 Kolové nakladače

V této kapitole jsou představeny kolové nakladače, které jsou následně rozděleny dle různých kritérií a v závěru jsou popsána přídatná zařízení.

Kolové nakladače jsou určeny pro nakládání a manipulaci se sypkým a kusovým materiálem. Rovněž se nechají použít pro těžbu a transport lehčích hornin, ke srovnávání ploch a v závislosti na možnosti připojení přídatných zařízení také ke zvedání břemen, rozrývání, hrnutí a třídění materiálu i zametání povrchu komunikací. Charakteristickým znakem pro nakladače je cyklické opakování pracovních operací. (Jeřábek et al., 2001)

Kolové nakladače mají nejčastěji svůj pracovní nástroj pouze vpředu. Nejběžnějším pracovním nástrojem nakladačů je nepochybně lopata, kterou je možno vyměňovat za lopaty s jiným geometrickým objemem, jiným provedením, či jiné pracovní nástroje. Lopata nakladače je na rozdíl od lopaty rypadla podstatně větší, disponuje tedy větší kapacitou. (Jeřábek et al. 2001)

## 1.1 Rozdělení kolových nakladačů

Kolové nakladače se dělí podle nosnosti, provedení, způsobu řízení, druhu výložníku a kinematiky. (Vaněk, 2003)

### 1.1.1 Rozdělení kolových nakladačů podle nosnosti

- Malé nakladače – nosnost do 500 kg
- Lehké nakladače – nosnost do 2000 kg
- Střední nakladače – nosnost do 5000 kg
- Těžké nakladače – nosnost do 10 000 kg
- Velmi těžké nakladače – nosnost více než 10 000 kg

(Mechanizace zemědělství, 2004)



---

### 1.1.2 Provedení kolových nakladačů

#### Čelní nakladače

U těchto nakladačů se zvedání a spouštění pracovního zařízení děje pouze před traktorovým nosičem čelně a výsyp lopaty je taktéž čelní. U některých upravených nakladačů je materiál taktéž nabírán z čela, avšak výstup materiálu je proveden do boku. (Vaněk, 2003)

Při nakládce musí čelní nakladač manévrovat, potřebuje tedy více prostoru a prodlužuje tím tak dobu pracovního cyklu, Kloubovému nakladači při provádění stejných úkonů postačuje méně prostoru. (Jeřábek et al., 2001)

#### Otočné nakladače

Otočné nakladače umožňují nakládku do boku bez manévrování nakladače. Z tohoto důvodu tedy šetří čas při manipulaci s materiálem. Z důvodu stability jsou však otočné nakladače vybaveny menší lopatou než čelní nakladače na tomtéž podvozku. (Jeřábek et al., 2001)

Otočné nakladače nabírají materiál do lopaty čelně, avšak k vyprazdňování lopaty dochází nejčastěji až poté, kdy se výložník s lopatou otočí o 90° na jednu ze stran (viz obrázek 1). (Vaněk, 2003)



Obrázek 1: Otočný nakladač Ahlmann (Bagry.cz, 2010)

Jelikož otočný nakladač přesunuje své zatížení na stranu vedle vozidla, je proto nutně nejdůležitějším požadavkem zabezpečení vysoké boční stability proti překlopení. Samozřejmě se nesmí hledět na momentální stav natočení kol. Tohoto předpokladu dosáhneme pouze tehdy, pokud vozidlo jako celek zůstane kompaktní. U vozidel

---

řízených centrálním kloubem se při změně polohy posune hrana natočení nakladače ve směru těžiště, což neustále oslabuje stabilitu stroje. Z tohoto důvodu výrobci otočných nakladačů nejčastěji volí konstrukci tuhého rámu a autořízení. U otočných nakladačů se při otáčení nemění poloha těžiště a tím je zabezpečena nedostižná boční stabilita.

Za účelem dalšího zvýšení stability při otáčení disponují některé nakladače hydraulickou vzpěrou, která je nezávislá na zatížení a která blokuje zadní nezávislou nápravu. Při vybočení pracovního zařízení na 30 stupňů tak dochází k hydraulickému zablokování zadní nápravy, čímž je nakladač při otáčení dodatečně stabilizován. (Agroportal24h.cz, 2020)

### **Teleskopické manipulátory**

Při stavební, průmyslové a zemědělské činnosti je zapotřebí velké množství manipulačních operací, které si vyžadují sortiment specializovaných strojů. Jedná se zejména o pracovní činnosti typu: nakládání, vykládání, montáže, údržby a zásobování. Pro tyto práce jsou teleskopické manipulátory vhodným řešením.

Pohon manipulátorů je řešen především hydrodynamicky s převodovkou a stálým záběrem na všechna 4 kola. Řízení je provedeno hydrostaticky a jsou řízena všechna kola, což zajišťuje velkou manévrovatelnost.

Svršek je nejčastěji tvořen tuhým rámem, na kterém je uložen uprostřed stroje vedle kabiny strojníka teleskopický výložník (viz obrázek 2). Dalším provedením je otočný svršek manipulátoru s rozsahem 360°. (Vaněk, 2003)



**Obrázek 2: Teleskopický manipulátor Kramer (Strompraha.cz, 2017)**

---

### 1.1.3 Rozdělení nakladačů podle způsobu řízení

#### Nakladače řízené smykem

Do této kategorie strojů spadají malé čelní lopatové nakladače s provozní hmotností do 6000 kg, objemem základní lopaty od 0,1 až po 0,8 m<sup>3</sup> a s nosností 250–1900 kg (viz obrázek 3). Pohon pojezdu i pracovního zařízení je hydrostatický. (Vaněk, 2003)

Konstrukce smykem řízených nakladačů se skládá především z tuhého rámu stroje, v jehož zadní části je umístěn spalovací motor. Točivý moment motoru přechází na lamelovou třecí spojku, přes níž je poháněna náhonová skříň, kde dochází k pohonu regulačních hydrogenerátorů. Hydrogenerátory produkují tlakovou kapalinu, která je vedena přes rozvaděče k hydromotorům buď pro pojezd nebo pro ovládání pracovního zařízení. (Vaněk, 2003)



Obrázek 3: Smykem řízený nakladač Novotný 961 (Stavební-technika.cz, 2016)

Řízení nakladače je realizováno nezávislým řízením jednotlivých stran kol (přední a zadní). Každá strana kol má samostatný hydrostatický převodník, který se skládá z regulačního hydrogenerátoru a fixního hydromotoru. Regulační hydrogenerátory umožňují regulovat průtokové množství oleje do hydromotorů a tím taky změnu směru a počtu otáček. Hydromotor bývá umístěn na každé stranové převodovce mezi pojezdovými koly. Točivý moment může být na kola rozváděn z hnacího dvojpastorku pomocí řetězů nebo případně pomocí ozubených kol. K řízení nakladače dochází pomocí dvou křížových ovladačů. Pokud posuneme oba ovladače stejně vpřed, z obou hydrogenerátorů bude proudit do hydromotorů stejné průtokové množství oleje a oba hydromotory budou mít stejné otáčky a nakladač tak pojede rovně vpřed. Posuneme-li však pravou páku vpřed více než levou, zmenší se v levém

---

hydromotoru průtokové množství oleje a tím se sníží i otáčky hydromotoru. Zatímco pravý hydromotor běží naplno, a tak dojde k zatočení doleva. Tomuto jevu se říká přibrzdování kol, avšak zde k žádnému brždění nedochází. Je možné i posunout jeden ovladač vpřed a druhý vzad, na této straně dojde ke změně vstupu oleje do hydromotoru, ten se bude točit opačně a nakladač se bude otáčet na místě. Z tohoto vyplívá, že se smykem řízenými nakladači lze dobře manévrovat. (Vaněk, 2003)

Pracovní zařízení je tvořeno výložníkem, vyrovnávacím mechanismem, rychloupínacím zařízením a pracovním nástrojem (nejčastěji lopatou). Zdvih výložníku a naklápění pracovního nástroje zajišťují přímočaré hydromotory. Tlakový olej pro pracovní zařízení dodává nejčastěji zubový hydrogenerátor. Odsud je tok tlakového oleje usměrňován hydraulickým rozvaděčem, který je řízen pomocí křížových ovladačů, a to pohybem pravého ovladače doprava nebo doleva pro zdvih a spouštění výložníku nebo pohybem levého ovladače doprava nebo doleva pro vyklopení a přiklopení pracovního nástroje. Moderní smykem řízené nakladače mají zjednodušený systém řízení a ovládání, kde má pravý ovladač na starost činnost pracovního zařízení a levý ovladač pojezd nakladače. (Vaněk, 2003)

#### **Nakladače řízené děleným kloubovým rámem**

Tento tip je nejčastěji používaným řízením u kolových nakladačů. Princip spočívá v hydraulickém přestavení předního rámu oproti zadnímu rámu na obě strany (viz obrázek 4). Rámy se oproti sobě běžně natáčí o 35-45° a u některých strojů až o 50°. Tato konstrukce nakladače, ve srovnání s nápravou řízenou, zmenšuje poloměr otáčení až o 30 %. Zadní kola tak při zatočení sledují stopu předních kol a snižuje se tak jízdní odpor především v nakypřené půdě. (Vaněk, 2003)



**Obrázek 4: Wacker Neuson řízený kloubovým rámem (Wackerneuson.cz, 2022)**



---

Řízení děleným kloubem umožňuje i při plném úhlu vychýlení přímý pohyb lopaty směrem k nákladu. Obsluze tím umožňuje zvýšit flexibilitu při zajiždění do palet nebo ukládání břemen. Zadní náprava je uložena výkyvně a úhel vychýlení bývá až 10°. To znamená, že hmotnost strojů se kdykoliv pohybuje v tom samém směru jako lopata, což zajistí více tlaku na terén při vracení se. Tímto způsobem se zajišťuje kontakt všech čtyř kol se zemí i při práci v nerovném terénu. Mimo to pracovník obsluhy sedí souběžně s pracovním nástrojem. U některých kolových nakladačů se vychyluje celá zadní část. (Profistroje.cz, 2020)

### **Nápravové řízení**

Nápravové řízení je provedeno stejným způsobem jako u nákladních automobilů s tuhým jednodílným rámem. Řízení nakladače má za úkol zadní náprava v některých případech obě nápravy. Řízení pouze zadní nápravy má však za následek, že při zatočení začnou kola tvořit čtyři stopy a tím se zejména při jízdě v terénu zvyšuje jízdní odpor. (Vaněk, 2003)

### **Řízení všech kol**

Tohoto způsobu řízení se využívá především u menších nakladačů s pevným rámem. Nakladače s řízením všech kol a krabím chodem se vyznačují lepšími manévrovacími schopnostmi a větší univerzálností (viz obrázek 5). U těchto strojů nedochází ke změnám nosnosti při zatočení, protože se zde nemění poloha těžiště. Natáčí se zde pouze jednotlivá kola, a ne celý rám, jako je tomu u kloubových nakladačů. (Danhel, 2022)



**Obrázek 5: Nakladač Kramer s nápravovým řízením (Profistroje.cz, 2021)**

---

Každé kolo je možno natočit o 35-45°, čímž se výrazně snižuje poloměr otáčení. Jejich systém také v některých případech umožňuje přepnout řízení na kruhové natočení nebo příčný pojezd. (Vaněk, 2003)

### **Stereo řízení**

Tento koncept řízení je vhodným spojením výhod řízení kloubových nakladačů a nakladačů s řízenou nápravou. Můžeme tak dosáhnout velmi dobré manévrovatelnosti při poměrně malém vzájemném úhlu natočení přední a zadní části nakladače (cca 30°). Řízení zadních kol zajišťují 2 řídící tyče, které jsou spojeny s přední částí nakladače (viz obrázek 6). Ve chvíli, kdy v hlavním otočném čepu začne docházet k natočení přední a zadní části, se synchronním pohybem začnou natáčet kola zadní nápravy. Kola zadní nápravy mají možnost natočení až o úhel 25°. Ve středovém výkyvném kloubu se může přední a zadní část nakladače natočit vůči sobě o úhel 8° na každou stranu od vodorovné osy, což zajišťuje stabilitu nakladače na nerovném povrchu. (Agrall, 2022)

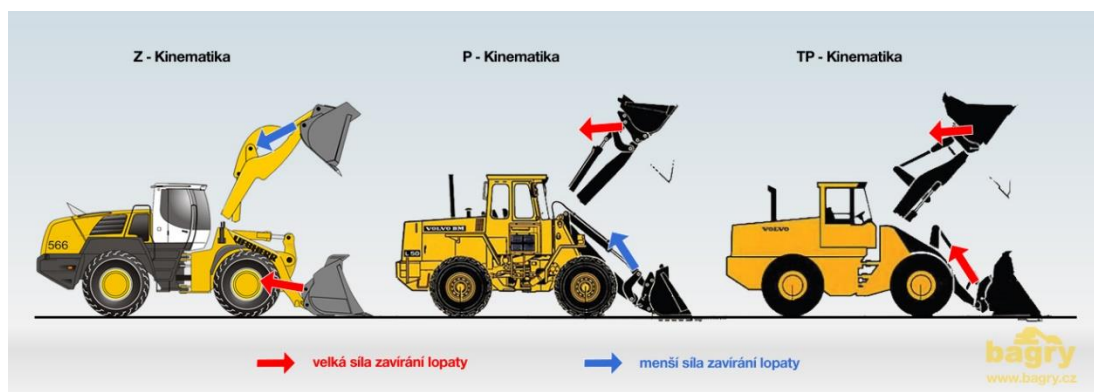


**Obrázek 6: Nakladač Liebherr se stereo řízením (Bagry.cz, 2020)**

Celkové stabilitě stroje také napomáhá fakt, že spojením dvou typů řízení a snížením úhlu natočení nakladače zůstává i při manipulaci s těžkými břemeny, těžiště nakladače uprostřed stroje. (Stavební technika, 2019)

### 1.1.4 Druhy výložníků a jejich kinematika

Kinematika výložníku je dána způsobem uspořádání výložníku, jeho zdvihu a mechanismu naklápění pracovního nástroje (viz obrázek 7). Jednotlivé druhy kinematických systémů ovlivňují, jakým způsobem bude vedeno zatížení, jak bude využita řezná a zvedací síla, jaká bude výsypná výška a velikost vyložení i jaká bude míra přehlednosti pro obsluhu nakladače a v poslední řadě také limitují stabilitu nakladače. (Vaněk, 2003)



Obrázek 7: Kinematiky nakladačů (Bagry.cz, 2010)

#### „Z“ kinematika

Tohoto systému uspořádání výložníku se využívá především u čelních a otočných nakladačů, které jsou užívány ve stavebnictví. Klopná síla je od hydromotoru na lopatu přenášena táhly, které připomínají písmeno „Z“.

Nabírání a přiklápění pracovního nástroje zajišťuje přímočarý hydromotor, v němž tlaková kapalina tlačí na celou plochu pístu, čímž se přes táhla na pracovní nástroj přenáší maximální síla, a tak i maximální výkon stroje. Vyklápění pracovního nástroje způsobuje přivedení tlakové kapaliny na druhou stranu pístu, kde je však plocha zmenšena o průměr pístní tyče. Zde se vyvine menší síla, avšak rychlost vyklápění se zvedne. (Vaněk, 2003)

#### Paralelogramová kinematika

Paralelogramová kinematika je vhodná pro stroje užívané v průmyslu, stavebnictví a zemědělství, kde je zapotřebí paralelní zdvih břemen a jejich přesné uložení. Charakteristickým příkladem využití tohoto systému je práce s paletizačními vidlicemi při manipulování palet. (Vaněk, 2003)

Hlavní odlišností od „Z“ kinematiky je uspořádání a uchycení lopatových táhel a přímočarého hydromotoru pracovního nástroje. Nabírání a přiklápění pracovního

---

nástroje zajišťuje přímočarý hydromotor, ve kterém však tlaková kapalina tlačí na zmenšenou plochu pístu a vyvine tak menší sílu. (Vaněk, 2003)

Tímto provedením je možno docílit při stejné velikosti stroje větší výklopnou výšku. Snižuje se tím ale výklopná vzdálenost od stroje. Využití nakladačů s tímto tipem kinematiky je výhodné především při manipulaci s kusovými břemeny. (Vaněk, 2003)

### **TP kinematika**

Svou konstrukcí se jedná o kombinaci „Z“ kinematiky a paralelogramové kinematiky. Při nabírání a přivírání pracovního zařízení dosahuje dobrých silových hodnot a zároveň pracovní zařízení kopíruje při zdvihu nebo spouštění výložníku výchozí naklopení. (Hort, 2010)

Tato kinematika má díky své konstrukci větší množství čepových spojů, což také znamená větší množství mazacích míst. Další nevýhodou oproti předešlým konstrukcím je její podstatně větší hmotnost. (Hort, 2010)

### **Teleskopický výložník**

Teleskopické provedení výložníku je velice univerzální. Tyto výložníky se montují na rámy s kloubovým řízením a pevné rámy s nápravovým řízením. Takto provedené nakladače pak lze využívat jako lopatové nakladače pro manipulaci se sypkými materiály nebo manipulátory pro práci s kusovými materiály (viz obrázek 8). Mohou také nahrazovat funkci vysokozdvižných vozíků a mobilních zdvihacích plošin. (Vaněk, 2003)



Obrázek 8 Nakladač s teleskopickým výložníkem (Liebherr.com, 2022)



---

## Výložník nakladačů řízených smykem

### 1. Radiální zdvih výložníku

Tento typ uspořádání výložníku je díky své tuhosti vhodný především pro těžení a hrnutí materiálu. Principem je klikový mechanismus. Výložník je uložen na čepu v zadní části rámu a na dvou přímočarých hydromotorech, které zajišťují jeho zdvih. Konec výložníku tak při zdvihu koná pohyb po kruhové dráze (viz obrázek 9). (Kročil, 2018)



Obrázek 9: Radiální zdvih výložníku Novotný (Stavební-technika, 2012)

### 2. Vertikální zdvih výložníku

Vertikální zdvih výložníku je vhodným uspořádáním pro nakládání nákladních aut a manipulaci palet a kusových materiálů. Mechanismus se skládá z výložníku, dvou dvojic táhel, která spojují výložník s rámem stroje a dvojice přímočarých hydromotorů, které zajišťují jeho zdvih (viz obrázek 10). Konec výložníku tedy koná vertikální pohyb přímý. Tato výhoda je zásadní při práci v omezeném prostoru, nebo při nakládání, či skládání vozidel a zdvihání u zdi. (Kročil, 2018)



Obrázek 10: Vertikální zdvih výložníku New Holland (Vh-ji.cz, 2022)

---

## 1.2 Rychloupínací zařízení

Rychloupínací zařízení na kolových nakladačích je výhodné používat v tom případě, kdy dochází k časté výměně pracovního zařízení. Již z názvu vyplývá, že dochází ke zrychlení a zjednodušení procesu výměny pracovního zařízení. Podstatnou výhodou je také fakt, že pro výměnu pracovních zařízení pomocí rychloupínače není nutná přílišná fyzická zdatnost. (Bělov, 2008)

Na trhu se vyskytují dva druhy zajištění přídavných zařízení, a to mechanické a hydraulické. Značky Liebherr a Kramer nabízejí jako příplatkovou výbavu, případně již stroje vybavují v základu rychloupínacím zařízením, kde se automaticky při připojení přídavného zařízení připojí i hydraulické okruhy, čímž se hydraulické přídavné zařízení automaticky aktivuje. (Jedlička, 2021)

### 1.2.1 Typy rychloupínačů

Jednotliví výrobci nakladačů používají různé vzdálenosti mezi upínacími prvky nebo různé průměry čepů, avšak všichni vychází z těchto konceptů. (Bělov, 2008)

#### **Horní uchycení za pomoci dvou háků na pracovním zařízení a spodní aretováno čepy ze stran**

Toto konstrukční řešení je nejjednodušší a připojení lze snadno kontrolovat. Pracovní zařízení se montuje s rychloupínačem sklopeným dopředu a následně se horní část rychloupínače zasune do horních háků. Poté dojde ke zdvižení a vyrovnaní rychloupínače do vertikální polohy. V této poloze se pracovní zařízení v rychloupínači usadí a mechanicky, použitím páky nebo pomocí přímočarého hydromotoru dojde k vysunutí a aretaci čepů ve spodním uchycení (viz obrázek 11). (Bělov, 2008)

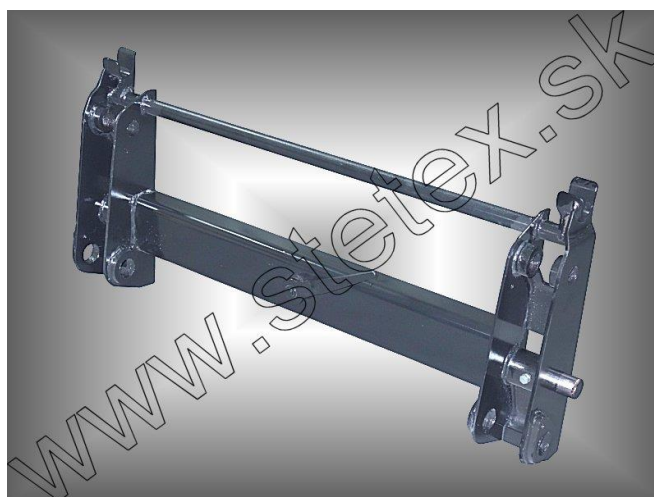


Obrázek 11: Hydraulické rychloupínací zařízení Kubota (Bagry.cz, 2015)

---

### **Horní uchycení za pomoci háků v rychloupínači, spodní aretováno čepy ze stran**

U tohoto provedení rychloupínače se horní háky pro uchycení i spodní aretace bočními čepy nachází uvnitř rychloupínače, což zvyšuje jeho hmotnost a snižuje tak i nosnost pracovního zařízení (viz obrázek 12). Montáž pracovního zařízení se provádí sklopením rychloupínače dopředu a nasunutím horních háků do čepů instalovaných na pracovním zařízení. Následným přizvednutím a naklopením rychloupínače do vodorovné polohy dojde k usazení pracovního zařízení. Mechanicky, za pomoci páky dojde k vysunutí a aretaci zajišťovacích čepů. (Bělov, 2008)



**Obrázek 12: Rychloupínač UNC 061 (Stetex, 2014)**

### **Uchycení pomocí horního klínu a spodního výsuvného háku**

Tato konstrukce je využívána především u malých a smykem řízených nakladačů. Jejich hlavní předností je možnost zkonstruovat velmi kompaktní rychloupínač, čímž nijak nedochází ke změnám vlastností nakladače. (Bělov, 2008)

---

## 1.3 Pracovní zařízení

### 1.3.1 Lopaty

#### Universální lopata

Využití této lopaty je vhodné zejména pro lehce rozrušitelné materiály, jako např. písek, hlínu, drobný štěrk a materiály do objemové hmotnosti 2 m<sup>3</sup>. (Jeřábek et al., 2001)

#### Dvoučelist'ová lopata (víceúčelová)

Dno lopaty je ovládáno přímočarým hydromotorem, lze ji tedy vyprazdňovat spodem (viz obrázek 13). Této konstrukce se využívá například v lomech při nakládání dumperů, přičemž při vyprazdňování dnem lopaty se zvedá výsypná výška. (Jeřábek et al., 2001)

Tuto lopatu je možné využít především pro činnosti: odhumusování horní vrstvy půdy, těžení zeminy, zahrnování jam, drážek a výkopů a k rozprostírání zeminy. (Vaněk, 2003)



Obrázek 13: Dvoučelist'ová lopata (Kovacocompany.sk, 2022)

#### Velkoobjemová lopata

Konstrukce lopaty se podřizuje dosažení co největšího objemu, což způsobuje její slabší konstrukci (viz obrázek 14). Využívá se především k manipulaci s materiály s menší měrnou hmotností, jako jsou zemědělské produkty, dřevní štěpka, piliny atd. (Nekr, 2022)



Obrázek 14: Velkoobjemová lopata (Nekr.cz, 2022)

---

### **Skeletová lopata**

Svou konstrukcí je uzpůsobena k oddělování jemné frakce od kusového materiálu, zejména při nabírání dlažebních kostek (viz obrázek 15). (Jeřábek et al., 2001)



**Obrázek 15: Skeletová lopata (Kovacocompany.sk, 2022)**

### **Lopata s bočním vyklápěním**

Využití tato lopata nachází především v provozech s omezeným prostorem pro manipulaci, jako jsou například úpravy komunikací, zásyp drážek a výkopů a její použití je i ve stavebnictví. Svou konstrukcí je předurčena pro práci se sypkými materiály a zeminou. Není vhodné ji použít k rozrušení tvrdých povrchů.

Její konstrukce se skládá z nosného rámu, lopaty se sešikmenou boční stranou pro její snazší vyprázdnění, přímočarého hydromotoru, který provádí boční výklop a pojistky, která zamezuje svévolnému bočnímu vyklopení (viz obrázek 16). (Prodej nakladačů, 2022)



**Obrázek 16: Lopata s bočním vyklápěním (Prodejnakladacu.cz, 2022)**



---

### **Vysoko výklopná lopata**

Hlavním účelem této lopaty je navýšení výsypné výšky nakladače, což umožňuje nakládání nákladních aut a návoz do násypek. Slouží k nakládání lehkých hmot (viz obrázek 17). (Nekr, 2022)



**Obrázek 17: Vysoko výklopná lopata (Ebf-cz.com, 2022)**

### **Míchací lopata**

Míchací lopata nachází uplatnění na stavbách, při renovaci povrchů vozovek, vodních a odpadních kanálů a betonování sloupků. Vhodné je její použití pro míchání krmiv. Využití nachází i v místech, kde není zdroj elektrické energie (viz obrázek 18). (Prodej nakladačů, 2022)



**Obrázek 18: Míchací lopata (Kohut.cz, 2021)**

K plnění lopaty dochází horní částí a vyprazdňování zajišťuje otvor ve spodní části, řízený šoupětem. Míchání provádí šnekové míchací ústrojí poháněné hydromotorem. (Prodej nakladačů, 2022)

---

### **Lopata s přidržovačem**

Svou konstrukcí je lopata uzpůsobena pro manipulaci s různorodými materiály (viz obrázek 19). Své uplatnění nachází v zemědělství, stavebnictví a lesnictví. Tato lopata je vhodná pro nakládání chlévské mrvy, manipulaci s kmeny stromů, větvemi a dalším volným materiálem, který by se v běžné lopatě jen těžko udržel. (Kohut, 2021)



**Obrázek 19: Lopata s přidržovačem (Kovacocompany.sk, 2022)**

### **1.3.2 Vidle, drapáky a kleště**

#### **Manipulační vidle**

Manipulační vidle jsou určeny pro snadnou a rychlou přepravu palet, nicméně se používají i pro manipulaci větších kusových předmětů. Vzdálenost vidlic lze lehce upravit a zajistit v drážce nosného hřebenu. Manipulační vidlice se často vybavují hydraulickým bočním posuvem vidlic, který umožňuje jejich ovládání z kabiny obsluhy nakladače. (Prodej nakladačů, 2022)

#### **Drapák na kulatinu a trubky**

Drapák na kulatinu a trubky je osazován na čelní nakladače, traktory a stavební stroje. Hlavní využití nachází ve dřevozpracovatelském průmyslu a stavebnictví. Skládá se z nosného rámu a jednoho centrálního, případně dvou krajových drápů, které jsou ovládány přímočarým hydromotorem (viz obrázek 20). (Prodej nakladačů, 2022)



**Obrázek 20: Drapák na kulatinu a trubky (Prodejnakladacu.cz, 2022)**

---

### **Kleště na balíky**

Hydraulické kleště na balíky nacházejí využití především v zemědělství, kde se používají pro manipulaci a převážení kulatých balíků balených do folií. Konstrukce kleští zaručuje rozložení tlaku na balík a nedochází tak k poškození foliové vrstvy (viz obrázek 21). (Prodej nakladačů, 2022)



Obrázek 21: Kleště na balíky (Agrozet.cz, 2022)

### **1.3.3 Ostatní přídatná zařízení**

#### **Hydraulické kladivo**

Hydraulické kladivo se jako přídatné zařízení používá především u menších a smykem řízených nakladačů. Slouží k rozrušení betonu, asfaltu a k menším bouracím pracím. Hydraulické kladivo má měnitelný oškrt podle prováděné práce (viz obrázek 22). (Hošek trade, 2022)



Obrázek 22: Hydraulické kladivo pro nakladač (Kohut.cz, 2021)



---

### **Zametačí zařízení pro nakladač**

Zametačí zařízení je hojně využíváno ve stavebnictví, zemědělství a komunálních službách. Slouží pro čištění vozovek a ostatních zpevněných ploch po znečištění provozem nebo následkem stavby či sklizně. Zametačí zařízení se skládá z aktivního kartáče, poháněného hydromotorem a sběrného koše (viz obrázek 23). Zařízení bývá často vybaveno nádobami na vodu, jejíž rozstřík slouží ke snížení prašnosti. (Prodej nakladačů, 2022)



**Obrázek 23: Zametačí zařízení pro nakladače (Kohut.cz, 2021)**

### **Půdní vrták**

Půdní vrták je používán zejména na čelních a smykem řízených nakladačích pro vrtání děr pro sloupky, ploty a stromy. Zařízení je poháněno rotačním hydromotorem a je určeno pro vrtání děr v málo kamenitých zeminách (viz obrázek 24). (Prodej nakladačů, 2022)



**Obrázek 24: Půdní vrták pro nakladače, (Bobcat.cz, 2022)**

---

### **Podkopové zařízení**

Podkopové zařízení je určeno především pro smykem řízené nakladače a využití nachází při hloubení rýh, jam a práci podél zdí nebo jiných překážek. Ovládá se z kabiny obsluhy nebo z výklopné sedačky osazené přímo na podkopu. Svou konstrukcí umožňuje práci ve stísněných prostorech, kam se jiné zemní stroje a rypadla nedostanou. Přídavné podkopové zařízení umožňuje maximální využití potenciálu nakladače (viz obrázek 25). (Sacharčuk, 2022)



**Obrázek 25: Podkopové zařízení pro nakladače (Jbn.cz, 2007)**

---

## 2 Údržba kolových nakladačů

Pro udržení provozuschopnosti a spolehlivosti strojů je nezbytná systematicky prováděná údržba a opravy. Tímto opatřením předejdeme předčasnému opotřebení stroje, protože dochází k preventivnímu odstraňování poruch, zajištění správné funkce stroje, a to vše přispívá k bezpečnosti práce.

Údržba kolových nakladačů zahrnuje tyto pracovní činnosti:

- Čištění a ošetřování stroje
- Mazání stroje
- Doplnování pohonných hmot a mazadel
- Výměna olejů
- Kontrola všech agregátů
- Nastavení předepsaných vůlí příslušných mechanismů
- Kontrola mechanických spojů a práce předepsané výrobcem (Vaněk, 2003)

### 2.1 Základní pojmy a definice údržby

Údržba je obnovovací proces, jehož úkolem je systematické odstraňování příčin fyzického nebo i ekonomického opotřebení jednotlivých částí i celého systému zařízení. K opotřebení dochází v důsledku používání stroje ve výrobním procesu.

Systém údržby členíme podle následných hledisek:

#### Obsah procesu údržby

- udržování (autonomní údržba) – čištění, ošetřování a mazání, procesy, jejichž pomocí dochází ke snížení rychlosti opotřebení,
- opravy – opatření k navrácení požadovaného stavu, procesy, které odstraňují následky opotřebení,
- kontrolně inspekční a revizní činnost – technická diagnostika, revizní činnost, procesy, které zjišťují stav opotřebení.

#### Formy zabezpečení údržby

- údržba ve vlastní režii – společnost si vytvoří opravárenskou základnu odpovídající rozsahu údržby,
- dodavatelský způsob – údržba prováděna externí společností,
- servisní služba – metodicko-informační služby, technická podpora, služby opravárenského a diagnostického charakteru.

---

### **Času provedení údržby**

- preventivní údržba (plánovaná údržba) – předchází škodám, které by způsobily výpadek výroby,
- korektivní údržba (neplánovaná údržba) – opětovné navrácení požadovaného stavu po poruše nebo havárii stroje.

### **Organizace údržby**

- decentralizovaná údržba – pracovníci jsou začleněni do výroby,
- centralizovaná údržba – pracovníci údržby se soustřeďují do jednoho centra,
- kombinovaná údržba – údržba je prováděna pracovníky výroby, opravy provádí pracovníci údržby. (Voštová et al., 2002)

## **2.2 Teorie údržby kolových nakladačů**

V první chvíli si musíme určit, z jakých skutečností musíme při údržbě kolových nakladačů vycházet (Voštová et al., 2002)

### **2.2.1 Provozní požadavky kolových nakladačů**

Základním požadavkem je co možná nejdelší doba provozu nakladače a co nejkratší doba pro údržbu. Vysoký důraz je kladen na bezpečnost, ekologičnost provozu a ekonomicky výhodný provoz. Podstatným požadavkem je také komfort pro obsluhu, nenáročnost na investice a kompaktnost stroje. (Voštová, 2002)

### **2.2.2 Zásady pro provoz a údržbu kolových nakladačů**

Zajištění kvalitního provedení práce je závislé na zvolení vhodných strojů pro dané podmínky provozu, které budou řízeny dostatečně proškolenou obsluhou. Obsluha také musí dodržovat předepsanou technologii práce daného stroje. (Voštová et al., 2002)

## **2.3 Organizace údržby**

Organizace údržby je řízena s ohledem na množství strojů, jejich územní rozložení, strukturu a technickou vyspělost. Důležitými prvky údržby jsou také informační systémy, metody řízení oprav a vybavenost opravárenské základny.

Metody údržby rozdělujeme:

- opravy po poruše – neprobíhá činnost nalézání, porucha je ihned zřejmá,
- standardní opravy – probíhají opravy, jejichž rozsah je stanoven předem,
- metoda výměnných uzlů (celků) – daný celek se za nový, případně opravený kus mění při odstávce stroje, demontovaný kus se opravuje mimo odstávku,

- 
- výměnným způsobem – původní součást je demontována a následně vyměněna za novou,
  - plánované preventivní opravy – plánuje intervaly údržby od denní údržby až po generální opravy, které jsou prováděny v pevných časových intervalech a nehledí se zde na kondici stroje,
  - diferencovaná preventivní údržba – největší důraz údržby je kladen na hlavní prvky stroje. (Voštová et al., 2002)

---

### 3 Návrh operací údržby čelního smykem řízeného nakladače Locust 750

Čelní smykem řízený nakladač Locust 750 jsem si pro modelový příklad vybral, protože je v České republice velice hojně rozšířený (viz obrázek 26). Pro svou kompaktnost, univerzálnost, jednoduchou ovladatelnost a jeho úsporný provoz je Locust 750 velice oblíbený v mnoha stavebních, zemědělských a komunálních firmách. Technické parametry nakladače Locust 750 uvádí tabulka 1.



Obrázek 26: Locust 750

Tabulka 1: Technické parametry nakladače Locust 750 (ZTS Krupina, 1995)

| Technické parametry stroje                  |                                  |
|---------------------------------------------|----------------------------------|
| Hmotnost stroje                             | 2950 kg                          |
| Nosnost                                     | 750 kg                           |
| Výkon motoru                                | 33,1 kW / 2200 min <sup>-1</sup> |
| Pojezdová rychlost                          | 12 km · h <sup>-1</sup>          |
| Výška zdvihu                                | 2900 mm                          |
| Rozměry (d, š, v)                           | 3220 mm, 1700 mm, 2000 mm        |
| Pracovní tlak hydraulického systému pojezdu | 35 MPa                           |
| Pracovní tlak pracovního zařízení           | 15 MPa                           |
| Pracovní tlak servoovládání                 | 3 MPa                            |

---

### 3.1 Historie nakladačů Locust

Historie těchto nakladačů sahá až do roku 1981, kdy sjel z výrobní linky první smykem řízený nakladač UNC 060. Stalo se tak v národním podniku ZTS Krupina a byl to první nakladač svého druhu v bývalém Československu. Jeho využití bylo zejména pro práce menšího rozsahu ve stavebnictví, zemědělství a dalších odvětvích. (Hájek, 2007) Sortiment byl později rozšířen o modifikace, jako například UNC 061, UNC 062, UNC 045 a UNC 080, které byly taktéž vyráběny v Krupině. (STETEX, 2014)

Po pádu minulého režimu se objevuje nová obchodní značka LOCUST, která pokračuje a rozvíjí tradici postavenou na základech původních ZTS. Firma si později prošla, stejně jako mnoho jiných firem v té době, složitým obdobím. (Tatič, 2021)

V tuto chvíli patří značka Locust do portfolia společnosti WAY INDUSTRIES. Pod značkou Locust firma nabízí modely s označením 753, 903, 1203 a 1203 telspeed s výsuvným výložníkem. Dalším populárním produktem firmy WAY INDUSTRIES je dálkově ovládané odminovací zařízení Božena. (WAY.sk, 2021)

### 3.2 Popis čelního nakladače Locust 750

Locust 750 je samohybný hydraulicky ovládaný pracovní stroj. Slouží především pro hrnutí a manipulaci s horninami 1.-4. třídy pomocí základní lopaty a těžení, kopání úzkých rýh, vrtání jam v horninách 1. a 2. třídy pomocí specificky určených přídatných zařízení. (ZTS k. p. Detva, 1989)

Pohon nakladače je hydrostatický. Hnací agregátem je motor Zetor 5201, jehož výkon zajišťuje nakladači dobré dynamické vlastnosti při práci. Převodový mechanismus se skládá z náhonu hydrogenerátorů, 2 kusů hydrogenerátorů SPV 20, a 2 kusů hydromotorů SMF 20, 2 převodových skříní a 4 samostatně uchycených kol. Řízení nakladače a ovládání pracovního zařízení je soustředěno do 2 křížových ovladačů, kterými jsou ovládány servoventily ovládání. Zatačení nakladače je umožněné rozdílným počtem otáček dvojic kol. (ZTS k. p. Detva, 1989)

Hydraulický systém se skládá ze 3 hydraulických okruhů. První okruh zajišťuje pojezd nakladače za pomoci 2 hydrogenerátorů SPV 20 a 2 hydromotorů SMF 20. Druhému. a třetímu okruhu je poskytován olej díky dvoustupňovému zubovému hydrogenerátoru UN - 32/4PL.01. 1. stupeň hydrogenerátoru poskytuje tlakový olej, který je pomocí rozvaděče RS 16 D3 rozdělován na jednotlivé funkce pracovního zařízení. 2. stupeň hydrogenerátoru poskytuje ovládací tlakový olej pro servoventily, které jsou ovládány křížovými ovladači. (ZTS k. p. Detva, 1989)



---

Bezpečnostní kabina, jednoduché ovládání nakladače, rozmístění ovládacích a kontrolních prvků a vysoká manévrovatelnost působí příznivě na obsluhu nakladače, čímž nepřímo příznivě působí na pracovní výkon nakladače. (ZTS k. p. Detva, 1989)

Základní lopata je hladká, s geometrickým objemem  $0,350 \text{ m}^3$ . Kromě základní lopaty je možné pomocí rychloupínače namontovat s minimální námahou další přídavná zařízení: lomovou lopatu, víceúčelovou lopatu, manipulační vidle, kleště na kulatinu, lopatu na lehké hmoty, drenážní lopatu, návěsný podkop, vrtací zařízení a vidle s přidržovačem. (ZTS k. p. Detva, 1989)

### 3.3 Rozmístění agregátů nakladače Locust 750

Základní a nosnou částí nakladače je jeho rám. Ten tvoří nosnou část agregátů, které jsou soustředěné do větších montážních celků. V zadní části rámu je uložen spalovací motor Zetor 5201, který spolu s náhonem čerpadel a čerpadly tvoří jeden montážní celek. Chladiče hydraulického oleje a motoru jsou umístěné před motorem. Po pravé straně motoru, uvnitř rámu, se nachází palivová nádrž. Nádrž hydraulického oleje i s čističem hydraulického oleje se nachází po levé straně motoru, taktéž na vnitřní straně rámu. Rozvaděč RS 16 D3 se nachází pod chladiči hydraulického oleje a motoru (viz obrázek 27). (ZTS k. p. Detva, 1989)



Obrázek 27: Umístění agregátů na nakladači Locust 750

Sklopně uchycená bezpečnostní kabina, v níž se nachází všechny ovládací prvky, kontrolní zařízení a sedačka obsluhy nakladače, tvoří další montážní celek. (ZTS k. p. Detva, 1989)

---

Pracovní zařízení, vybavené vyrovnávacím zařízením, rychloupínacím zařízením a pracovním nástrojem je uchyceno na zadní části rámu. Kola jsou pevně uchycena k převodovkám. V levém blatníku se nachází prostor pro nářadí, v pravém blatníku je umístěno vodní topení. (ZTS k. p. Detva, 1989)

Akumulátor se nachází v přední části rámu pod kabinou strojníka, a je přístupný pouze po odklopení kabiny. (ZTS k. p. Detva, 1989)

### **3.4 Údržba a mazání nakladače Locust 750**

Důsledná údržba a kontrola je nejlepší ochranou proti předčasnému opotřebení agregátů stroje. Dodržováním předepsaných údržbových prací můžeme zamezit případným poruchám. (ZTS k. p. Detva, 1989)

Při pravidelných prohlídkách můžeme přijít na chybnou funkci nebo opotřebení v čase, kdy ještě lze poruchám zabránit jednoduchým nastavením vůle, vyčištěním a namazáním, dotažením uvolněných spojů nebo odstraněním netěsností atd. (ZTS k. p. Detva, 1989)

Údržba zahrnuje tyto pracovní činnosti: denní prohlídku stroje, čištění, doplňování pohonných hmot a mazadel, výměnu olejů a filtračních vložek, nastavování vůlí, kontrola mechanických spojů a jejich dotažení. (ZTS k. p. Detva, 1989)

Pro každou demontáž a montáž platí tyto pravidla:

- hydraulický systém je citlivý na čistotu oleje. Je potřeba dbát na čistotu olejových náplní a předcházet možnému vniknutí vody do hydraulického systému,
  - při provozu v prašném prostředí se interval výměny hydraulických a vzduchových filtrů zkracuje,
  - používáme vhodné nářadí, které nepoškozuje matice a hlavy šroubů,
  - součásti, které se ve smontovaném stavu vzájemně pohybují, se vždy montují namazané mazivem, kterým je součást mazána při provozu,
  - při montáži konzervovaných součástí se musí konzervační tuk odstranit a součást namazat provozním mazivem,
  - poškozené součásti vždy nahrazujeme pouze originálními.
- (ZTS k. p. Detva, 1989)

---

### 3.4.1 Intervaly údržby nakladače:

Intervaly údržby nakladače Locust 750 rozdělujeme:

Údržba při záběhu stroje,

Údržba po 5 mth (denní údržba),

Údržba po 50 mth,

Údržba po 70 mth (týdenní údržba),

Údržba po 200 mth (měsíční údržba),

Údržba po 600 mth,

Údržba po 1200 mth,

Údržba po 2400 mth. (ZTS k. p. Detva, 1989)

### 3.5 Údržba nakladače Locust 750

#### Provozní náplně nakladače Locust 750

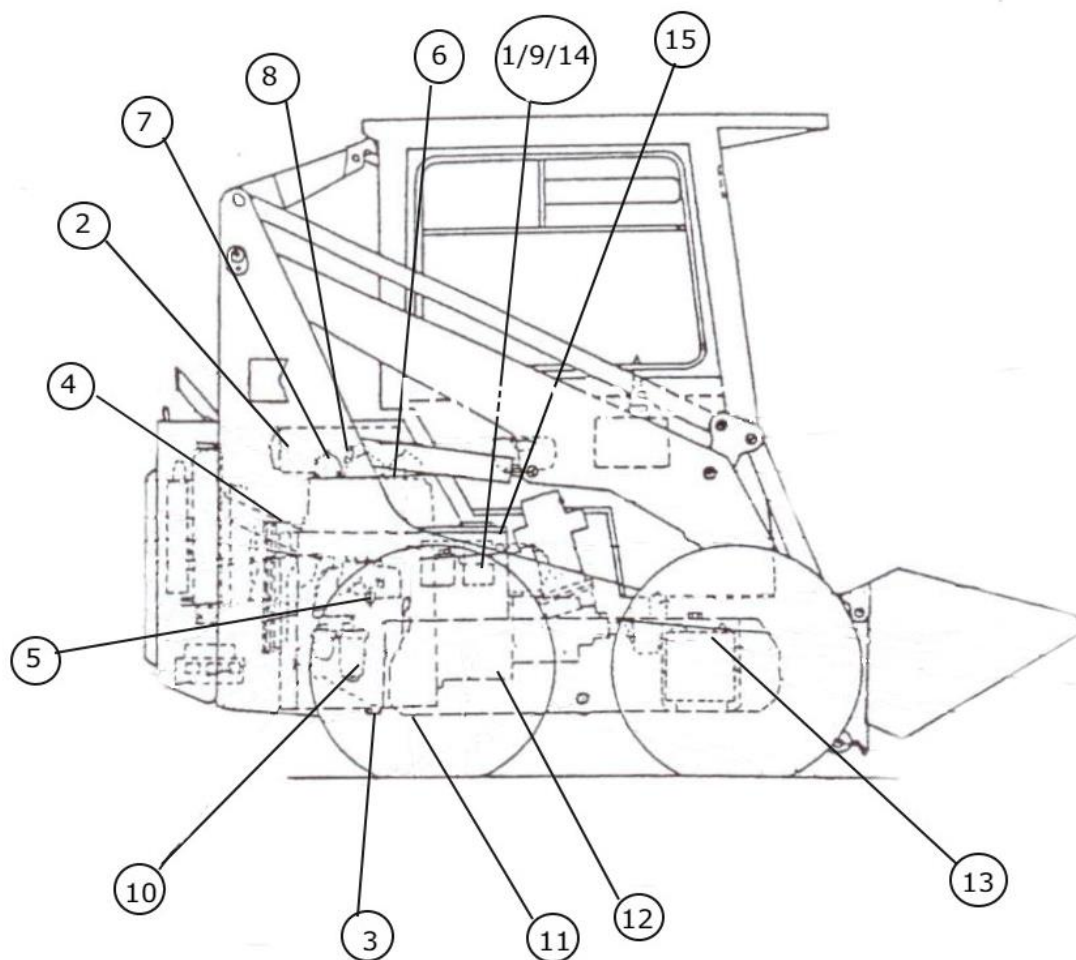
Při údržbě smykem řízeného nakladače Locust 750 dochází k doplňování, či výměně provozních náplní. Jednotlivé provozní náplně jsou uvedeny v tabulce 2.

**Tabulka 2: Provozní náplně nakladače Locust 750 (ZTS Krupina, 1995)**

| Místo                 | Náplň           | Množství [l] |
|-----------------------|-----------------|--------------|
| Palivová nádrž        | Nafta motorová  | 51           |
| Motor Zetor 5201:     | M6 AD SII       | 9            |
|                       | SAE 10 W/40     |              |
| Náhon hydrogenerátorů | PP 90 H         | 2            |
|                       | SAE 90          |              |
| Převodovka            | PP 90 H         | 8            |
|                       | SAE 90          |              |
| Olejová nádrž         | ISO HM 46       | 50           |
| Chladicí soustava     | Nemrznoucí směs | 16           |

### Údržba nakladače Locust 750 při záběhu

Po uvedení nového nakladače do provozu je nezbytné začít s údržbou již od počátku jeho provozu. Jednotlivé úkony údržby jsou uvedeny v tabulce 3. Obrázek 28 představuje pozice prováděné údržby.



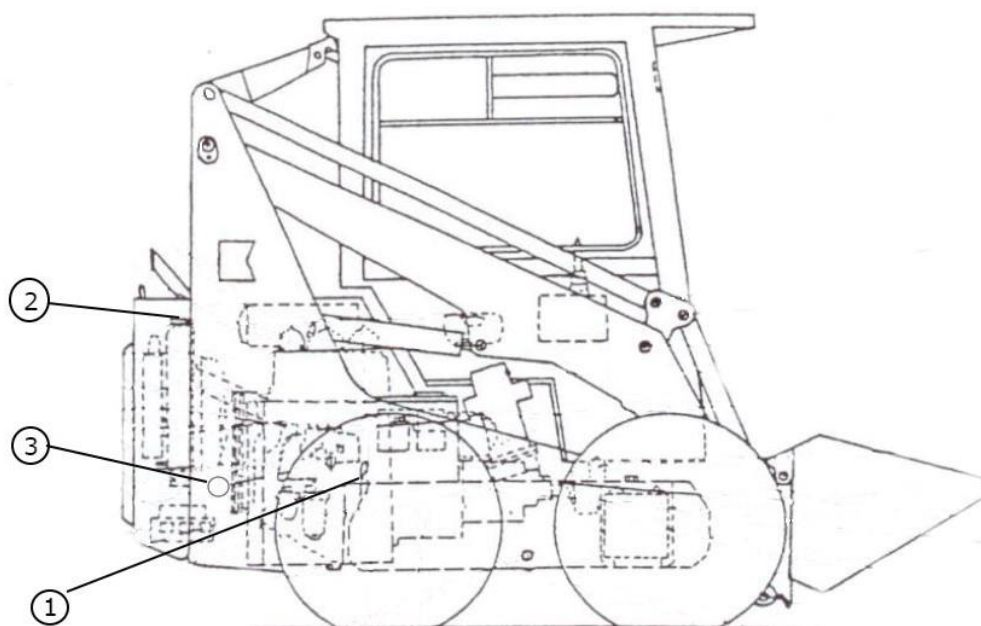
Obrázek 28: Údržba nakladače Locust 750 při záběhu (ZTS Krupina, 1995)

**Tabulka 3: Údržba nakladače Locust 750 při záběhu**

| <b>Po odpracovaných 10 mth</b>  |                                                         |                               |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Pozice</b>                   | <b>Provedený úkon</b>                                   | <b>Místo údržby</b>           |
| 1                               | Výměna vložky filtru hydraulického oleje                | Hydraulická nádrž             |
| 2                               | Vyčištění vzduchového filtru                            | Vzduchový čistič              |
| <b>Po odpracovaných 50 mth</b>  |                                                         |                               |
| <b>Pozice</b>                   | <b>Provedený úkon</b>                                   | <b>Místo údržby</b>           |
| 3                               | První výměna motorového oleje a filtru motorového oleje | Motor, filtr motorového oleje |
| 4                               | Promazání vodního čerpadla                              | Vodní čerpadlo                |
| 5                               | Vyčištění hrubého palivového filtru                     | Hrubý palivový filtr          |
| 6                               | Dotažení matic šroubů hlav válců (167-176 Nm)           | Hlava motoru                  |
| 7                               | Seřízení ventilů motoru (sací 0,25mm, výfukový 0,25mm)  | Hlava motoru                  |
| 8                               | Kontrola seřízení vstřikovačů (15,2+0,8 MPa)            | Vstřikovače                   |
| 9                               | Druhá výměna vložky filtru hydraulického oleje          | Hydraulická nádrž             |
| 10                              | Výměna palivového filtru                                | Palivový filtr                |
| 11                              | Výměna oleje v převodovkách                             | Převodovky                    |
| 12                              | Výměna oleje v náhonu hydrogenerátorů                   | Náhon hydrogenerátorů         |
| 13                              | Kontrola elektrolytu v akumulátoru                      | Akumulátor                    |
| <b>Po odpracovaných 600 mth</b> |                                                         |                               |
| <b>Pozice</b>                   | <b>Provedený úkon</b>                                   | <b>Místo údržby</b>           |
| 14                              | Výměna vložky filtru hydraulického oleje                | Hydraulická nádrž             |
| 15                              | Výměna hydraulického oleje                              | Hydraulická nádrž             |

### Denní údržba nakladače Locust 750 po odpracování 5 mth

Každý den provozu nakladače, případně po odpracování 5 mth je nutné provést údržbu uvedenou v tabulce 4. Pozice, kterých se týká provedení údržby, představuje obrázek 29.



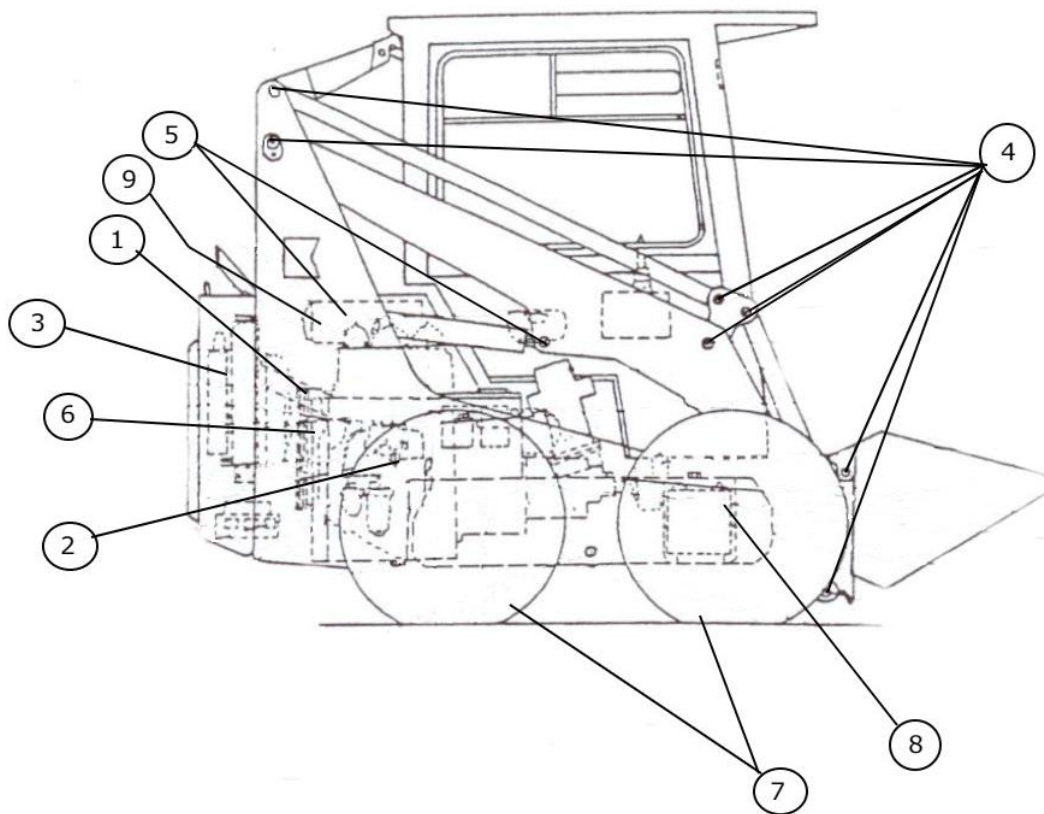
Obrázek 29: Údržba nakladače Locust 750 po odpracování 5 mth (ZTS Krupina, 1995)

Tabulka 4: Údržba nakladače Locust 750 po odpracování 5 mth

| Po každých odpracovaných 5 mth |                                                     |                 |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------|
| Pozice                         | Provedený úkon                                      | Místo údržby    |
| 1                              | Kontrola oleje v motoru                             | Kontrolní měrka |
| 2                              | Kontrola chladicí kapaliny v chladiči motoru (16 l) | Chladič motoru  |
| 3                              | Kontrola množství oleje v nádrži hydrauliky         | Olejoznak       |

### Údržba nakladače Locust 750 po odpracování 70 mth

Po odpracování 70 mth je nezbytné provést údržbu uvedenou v tabulce 5. Pozice, kterých se týká provedení údržby, představuje obrázek 30.



Obrázek 30: Údržba nakladače Locust 750 po odpracování 70 mth (ZTS Krupina, 1995)

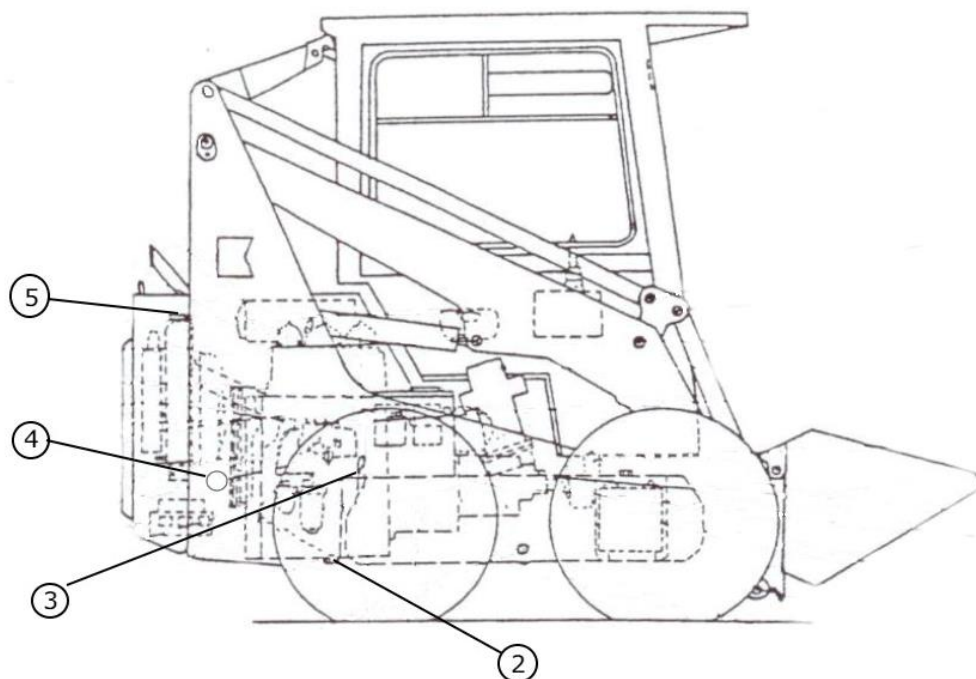
Tabulka 5: Údržba nakladače Locust 750 po odpracování 70 mth

| Po odpracovaných 70 mth |                                                   |                       |
|-------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------|
| Pozice                  | Provedený úkon                                    | Místo údržby          |
| 1                       | Namazání vodního čerpadla                         | Vodní čerpadlo        |
| 2                       | Vyčištění hrubého palivového čističe              | Hrubý palivový čistič |
| 3                       | Očištění chladiče motoru a hydraulického chladiče | Chladiče              |
| 4                       | Namazání čepů pracovního zařízení                 | Pracovní zařízení     |
| 5                       | Namazání čepů hydraulických válců                 | Pracovní zařízení     |
| 6                       | Kontrola napnutí klínového řemenu (průhyb 15 mm)  | Klínový řemen         |
| 7                       | Kontrola hladiny elektrolytu v akumulátoru        | Akumulátor            |
| 8                       | Kontrola tlaku pneumatik                          | Pneumatiky            |
| 9                       | Vyčištění vzduchového filtru                      | Čistič vzduchu        |



### Údržba nakladače Locust 750 po odpracování 200 mth

Po odpracování 200 mth je nezbytné, aby byly provedeny úkony údržby uvedené v tabulce 6. Obrázek 31 představuje pozice, na kterých je provedena údržba.



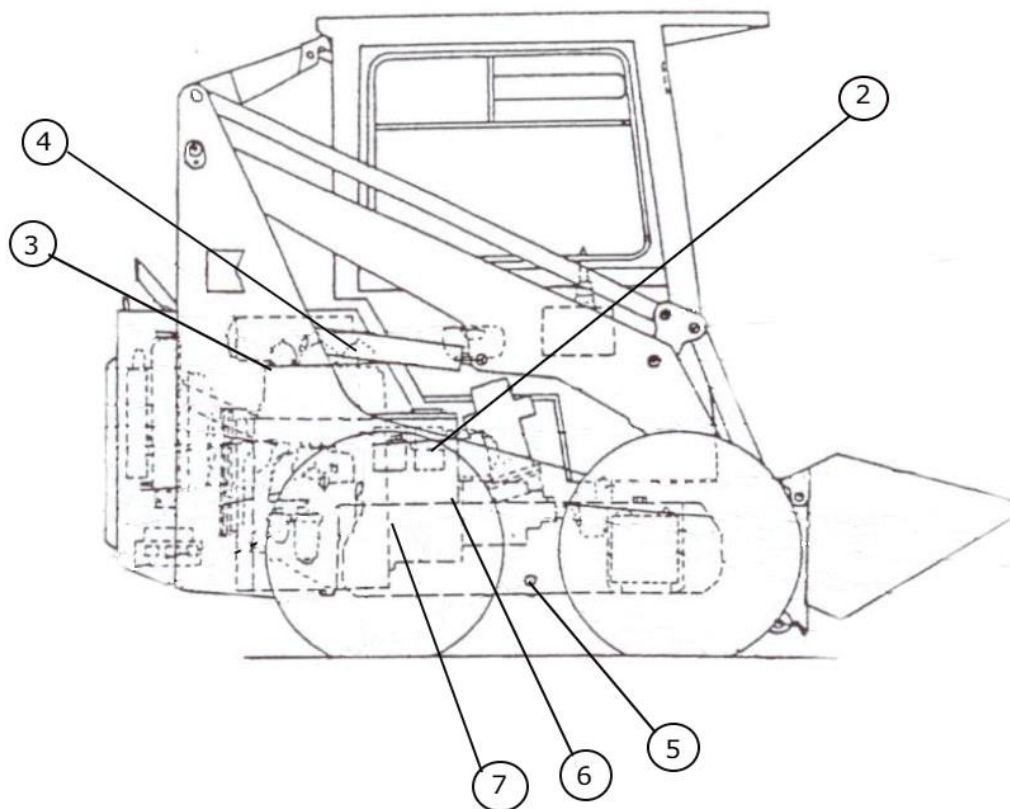
Obrázek 31: Údržba nakladače Locust 750 po odpracování 200 mth (ZTS Krupina, 1995)

Tabulka 6: Údržba nakladače Locust 750 po odpracování 200 mth

| Po odpracovaných 200 mth |                                       |                         |
|--------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| Pozice                   | Provedený úkon                        | Místo údržby            |
| 1                        | Provést servisní úkony pro 5 a 70 mth |                         |
| 2                        | Výměna motorového oleje               | Motor                   |
| 3                        | Výměna čističe motorového oleje       | Čistič motorového oleje |
| 4                        | Výměna vložky palivového filtru       | Čistič paliva           |
| 5                        | Výměna vložky vzduchového filtru      | Čistič vzduchu          |

### Údržba nakladače Locust 750 po odpracování 600 mth

Po odpracování 600 mth je nezbytné, aby byly provedeny úkony údržby uvedené v tabulce 7. Obrázek 32 představuje pozice, na kterých je provedena údržba.



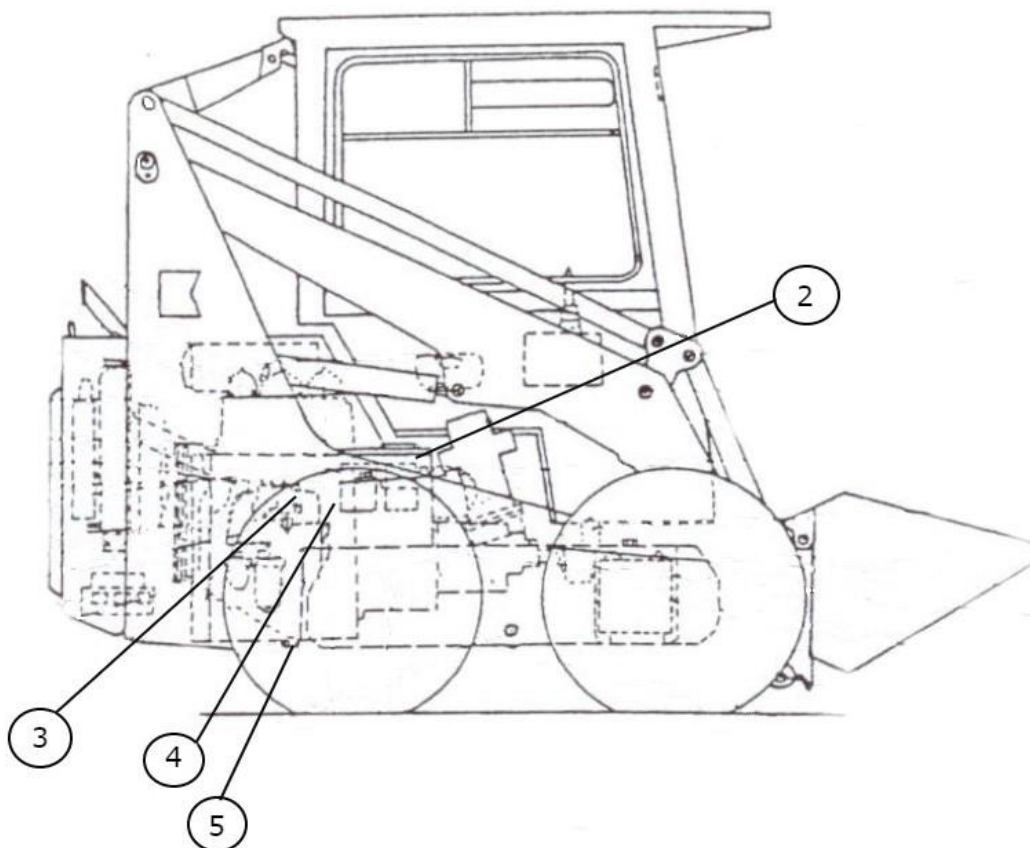
Obrázek 32: Údržba nakladače po odpracování 600 mth

Tabulka 7: Údržba nakladače Locust 750 po odpracování 600 mth

| Po odpracovaných 600 mth |                                                                   |                                         |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Pozice                   | Provedený úkon                                                    | Místo údržby                            |
| 1                        | Provést servisní úkony pro 5 mth, 70 mth a 200 mth                |                                         |
| 2                        | Výměna vložek hydraulického filtru                                | Hydraulická nádrž                       |
| 3                        | Kontrola dotažení matic šroubů hlav válců (167 Nm-176 Nm)         | Hlava motoru                            |
| 4                        | Kontrola ventilů motoru (sací 0,25mm, výfukový 0,25mm)            | Hlava motoru                            |
| 5                        | Kontrola olejové náplně v převodovkách                            | Převodovky (olejznak)                   |
| 6                        | Kontrola olejové náplně v náhonu hydrogenerátorů                  | Náhon hydrogenerátorů (kontrolní šroub) |
| 7                        | Kontrola, případné seřízení vůle vypínacího ložiska spojky (3 mm) | Spojka motoru (servisní otvor)          |

### Údržba nakladače Locust 750 po odpracování 1200 mth

Po odpracování 1200 mth je nezbytné, aby byly provedeny úkony údržby uvedené v tabulce 8. Obrázek 33 představuje pozice, na kterých je provedena údržba



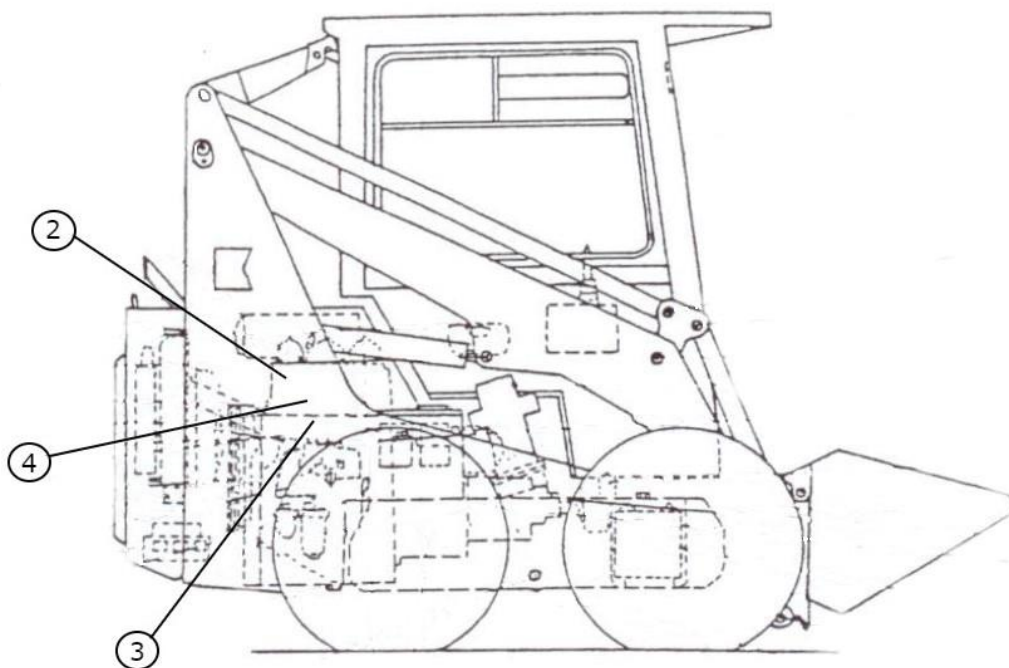
Obrázek 33: Údržba nakladače Locust 750 po odpracování 1200 mth (ZTS Krupina, 1995)

Tabulka 8: Údržba nakladače Locust 750 po odpracování 1200 mth

| Po odpracovaných 1200 mth |                                                   |                      |
|---------------------------|---------------------------------------------------|----------------------|
| Pozice                    | Provedený úkon                                    | Místo údržby         |
| 1                         | Provést servisní úkony pro 600 mth                |                      |
| 2                         | Výměna hydraulického oleje                        | Hydraulická nádrž    |
| 3                         | Kontrola těsnosti elementů vstřikovacího čerpadla | Vstřikovací čerpadlo |
| 4                         | Servis startéru v odborné dílně                   | Startér              |
| 5                         | Vyčištění palivové nádrže                         | Palivová nádrž       |

### Údržba nakladače Locust 750 po odpracování 2400 mth

Po odpracování 2400 mth je nezbytné provést údržbu uvedenou v tabulce 9. Pozice, kterých se týká provedení údržby, představuje obrázek 34.



Obrázek 34: Údržba nakladače Locust 750 po odpracování 2400 mth (ZTS Krupina, 1995)

Tabulka 9: Údržba nakladače Locust 750 po odpracování 2400 mth

| Po odpracovaných 2400 mth |                                                               |              |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------|
| Pozice                    | Provedený úkon                                                | Místo údržby |
| 1                         | Provést servisní úkony pro 1200 mth                           |              |
| 2                         | Zabroušení ventilů motoru                                     | Hlava motoru |
| 3                         | Výměna pístních kroužků, pokud mají zámky vůli větší než 2 mm | Válce motoru |
| 4                         | Výměna těsnění pod hlavou válců                               | Hlava válců  |

---

### **3.6 Příklad provedené údržby na nakladači Locust 750**

Pro potřeby bakalářské práce byl zvolen konkrétní smykem řízený nakladač Locust 750, který byl v nedávné době přijat do opravy ve spolupracující firmě Vladimír Jůza – Hydraulický servis.

Při přijetí Locustu 750 do opravy byla indikována závada pravé strany pojezdu (nízká účinnost), kterou bylo nutné odstranit. V rámci této opravy byla dle přání majitele smykem řízeného nakladače provedena údržba po odpracovaných 200 motohodinách.

#### **3.6.1 Údržba nakladače po 200 mth**

Součástí údržby nakladače po odpracovaných 200 mth je i údržba po 5 mth a 70 mth. Dané činnosti údržby jsou popsány níže.

##### **Výměna motorového oleje**

Výměna motorového oleje se provádí na stroji, který je zahřátý na provozní teplotu, což zajišťuje že bude olej teplý a dobře tekutý.

Pro nedostatečné místo pod nakladačem je nutné tuto údržbu provádět nad montážní jámou, na nájezdech, případně na montážní zdviži, a navíc je nutné, aby byl nakladač z důvodu zajištění vyprázdnění celého objemu motorového oleje ve vodorovné poloze.

Ve chvíli, kdy byl stroj připravený na provedení servisního úkonu, byla skrz servisní otvor ve spodní části rámu nakladače vyšroubována výpustní zátka integrovaná do olejové vany. Do připravené nádoby bylo vypuštěno přibližně 9 litrů motorového oleje. Následně bylo možné vyšroubovat vložku plnoprůtokového filtru motorového oleje. Poté, co došlo ke kompletnímu vytečení starého oleje, byla za použití technického benzínu vyčištěna výpustní zátka. Bylo důležité zkontrolovat magnet zapuštěný do zátky, zda se na něm nenachází ocelové třísky, které by indikovaly opotřebení motoru. Ze zátky bylo demontováno staré hliníkové těsnění, které bylo vyměněno za nové a zátka byla namontována zpět do olejové vany. Následně byla očištěna dosedací plocha těsnícího kroužku olejového plnoprůtokového filtru. Těsnění nového plnoprůtokového filtru bylo natřeno novým motorovým olejem a filtr byl namontován. Nalévacím hrdlem byl nalit do motorové skříně nový motorový olej předepsaný výrobcem. Pomocí olejové měrky, která se nachází na pravé straně bloku motoru, byla zkontrolována výška hladiny oleje. Správný stav hladiny oleje je tehdy, když hladina dosahuje horní rysky kontrolní měrky. Při odpovídající hladině

---

motorového oleje bylo možné nastartovat. Při nízkých otáčkách motoru bylo nutné sledovat kontrolní světlo mazání na přístrojové desce, které by po nastartování mělo zhasnout. Dále byla kontrolována těsnost a dotažení zátky na olejové vaně a těsnost spoje tělesa plnopřtokového filtru. Po krátkém běhu motoru se nechal olej stéct zpět do olejové vany a za pomoci měrky bylo možné zkontrolovat stav hladiny motorového oleje. V případě, že hladina nedosahuje na horní rysku kontrolní měrky, se olej doplní. Stav hladiny oleje a případné úniky jsou následně kontrolovány každý den činnosti nakladače.

### **Vyčištění hrubého palivového čističe**

Čištění hrubého palivového čističe je prováděno podle servisního plánu po každých odpracovaných 70 motohodinách nakladače. Pro jeho vyčištění bylo nutné povolit matici třmenu čističe a třmen odklopit. Následně byla vyjmuta skleněná nádobka čističe. Z nádoby bylo vyjmuto hrubé sítko a tlačná pružina a zbytek obsahu nádoby byl vylit do připravené nádoby. Sítko, pružina a vnitřek nádoby byly umyty v čisté naftě. Sítko bylo zkontrolováno, zda není porušené. V případě, porušení je nutná výměna. Následně byla vrácena pružina a sítko zpět do nádoby.

Při zpětné montáži bylo nutné dbát na to, aby nebylo porušeno těsnění mezi nádobkou hrubého čističe a jeho tělesem. Skleněná nádobka byla naplněna čistou naftou a byla upevněna do tělesa čističe pomocí matice třmenu.

### **Výměna vložky palivového filtru**

Výměna vložky palivového filtru se provádí podle servisního plánu po odpracování 200 mth.

Pro výměnu filtrační vložky paliva bylo nutné povolit matici svorníku nádoby palivového filtru. Nádobka filtru byla demontována směrem dolů. Do připravené nádoby byla vylita nafta z nádoby filtru. Z nádoby filtru byla demontována použitá vložka palivového filtru se středící trubkou a těsněním filtrační vložky. Do vymyté nádoby filtru byla namontována nová filtrační vložka, středící trubka a nové těsnění filtrační vložky. Nádobka filtru byla naplněna novou naftou. Před zpětnou montáží nádoby filtru bylo nutné provést kontrolu těsnění nádoby filtru paliva. V případě poškození je nutná výměna. Nádobka byla nasazena zpět do konzole palivového filtru a byla dotažena maticí svorníku osazenou novým těsněním.

### **Výměna vložky vzduchového filtru**

Při výměně vložky vzduchového filtru byla provedena demontáž třmenu a víka obalu vzduchového filtru. Následně byla vyjmuta použitá vložka vzduchového filtru. Vložka

---

byla vyměněna za novou. Víko bylo nasazeno na obal vzduchového filtru a bylo zajištěno se pomocí třmenu.

### **Očištění chladičů**

Očištění chladičů bylo provedeno vyfoukáním stlačeným vzduchem. Při vyfukování bylo nezbytné se vyvarovat poškození funkční plochy chladičů.

### **Mazání stroje**

Mazání bylo provedeno pomocí mazacího lisu, na mazacích bodech stroje.

### **Kontrola napnutí klínového řemenu**

Kontrola napnutí klínového řemenu byla provedena kontrolou průhybu klínového řemenu. Průhyb klínového řemenu by neměl být větší než 15 mm.

### **Kontrola hladiny elektrolytu**

Kontrola hladiny elektrolytu se provádí pouze u údržbových akumulátorů. Kontrola byla provedena odšroubováním zátek akumulátoru a vizuální kontrolou. Při kontrole musí stroj stát na rovině.

### **Mazání vodního čerpadla**

Mazání vodního čerpadla bylo provedeno odšroubováním zátky maznice. Po naplnění mazacím tukem pro vodní čerpadla byla zátka maznice namontována zpět. Mazání vodního čerpadla se provádí pouze u vodních čerpadel vybavených mazacím bodem.

### **Kontrola tlaku pneu**

Kontrola tlaku pneu byla provedena pomocí tlakoměru připojením k ventilu kola. Tlak v pneumatice předepisuje výrobce pneumatiky. V případě nedostatečného tlaku v pneumatice je nutné ji dohustit.

### **Kontrola chladící kapaliny v chladiči motoru**

Kontrola množství chladící kapaliny byla provedena po demontáži víčka na chladiči motoru následnou vizuální kontrolou. Chladící kapalina by měla dosahovat výšky cca 2 cm nad žebrovaní chladiče. V případě jejího nedostatku je nutné ji doplnit.

### **Kontrola množství oleje v nádrži hydrauliky**

Před kontrolou je nutné uvést stroj do přepravní polohy. Kontrola množství oleje v nádrži hydrauliky byla provedena na olejoznaku umístěném na levé zadní straně nakladače. V případě, že na olejoznaku není znatelná hladina, je nutné do nádrže doplnit hydraulický olej.



---

### 3.6.2 Oprava závady pravé strany pojezdu

Při provozu nakladače byla zjištěna snížená účinnost pravé strany pojezdu. Pro kontrolu bylo provedeno kontrolní měření axiálního pístového hydrogenerátoru SPV 20 sdruženým měřidlem OTC H50 (Owatonna tool company) pro měření tlaku, průtoku a teploty hydraulického oleje v hydraulickém obvodu pravé strany pojezdu smykem řízeného nakladače (viz obrázek 35). Z výsledků měření byla vyhodnocena nutná oprava HG SPV 20, který pohání pravý pojezdový hydromotor.



Obrázek 35: Měření účinnosti hydrogenerátoru SPV 20

### Oprava hydrogenerátoru SPV 20

Hydrogenerátor bylo nutné vymontovat z nakladače, a protože se HG nachází pod hladinou hydraulického oleje, bylo nutné vypustit olej z nádrže hydrauliky a všechny vstupy do HG zaslepit. Poté byl HG před demontáží umyt vysokotlakým čističem.

Demontáž hydrogenerátoru začala demontáží hřídelového těsnění. Následně bylo z horní části sejmuto plnicí čerpadlo s hliníkovým blokem. Posléze se demontovalo horní víko HG a rozvodná deska servoovládání. Po demontáži čtyř pojistných šroubů byly odmontovány zajišťovací objímky z obou servoválců. Hloubkoměrem bylo změřeno vyložení servoválců ze skříně HG a poté byly servoválce demontovány. Pomocí stahováku bylo staženo kuželíkové ložisko a následně byl HG otočen, aby hnací hřídel byla vodorovně. Z hnací hřídele byla sejmuta bronzová ventilová deska a následně kompletní blok válců s písty a přidržovačem kluzátek. Odstraněním 11 šroubů bylo demontováno i zadní víko a hnací hřídel. Demontáží dvou axiálních

---

ložisek bylo možné ze skříně HG vyjmout naklápěcí desku se servopísty (viz obrázek 36).



**Obrázek 36: Skříně HG se servopísty**

Z čepů byly demontovány pojistné kroužky a byly vyjmuty čepy mezi naklápěcí deskou, spojovacími články a servopísty.

V bloku válců byly změřeny průměry otvorů a průměry příslušných pístků. Pokud by nebylo zřejmé opotřebení a rozměry by odpovídaly toleranci, mohl by být daný blok použit. Tento však vykazoval značné opotřebení, bylo tedy nutné blok i s pístky vyměnit za nový díl.

Všechny desky byly nejprve přebroušeny na rovinné brusce a následně zalapovány na lapovací desce. Poškozené součásti v HG byly vyměněny. Před montáží byly všechny části očištěny od starého těsnění a následně umyty technickým benzínem. Servoválce byly rozebrány a bylo vyměněno těsnění.

Montáž začala sčepováním naklápěcí desky s táhly a servopísty. Naklápěcí deska, písty napřed, byla nasunuta do skříně HG a byly namontovány čepy s axiálními ložisky pro naklápění. Servoválce byly nasazeny na servopísty a byly našroubovány do skříně HG na předem naměřenou výšku, a tak, aby souhlasily drážky na zajišťovacích objímkách, které byly namontovány vzápětí. Hnací hřídel byla vložena do skříně HG i s ložiskem a bylo na ni nasazeno spodní víko s novým těsněním. Víko bylo přišroubováno ke skříně HG. Na hřídel byl nasazen kompletní blok válců a na něj ložisková deska. Poté bylo na hřídel nalisováno kuželíkové ložisko. Dalším krokem byla montáž hlavy HG s ventilovou deskou a novým těsněním. Pomocí úchylkoměru

---

byla změřena velikost axiální vůle na hřídeli, která je důležitá z důvodu tepelné roztažnosti materiálů. Zalapované hřídelové těsnění osazené novými těsníci O-kroužky bylo nasazeno na hřídel a zajištěno pojistným kroužkem. Nakonec byl hydrogenerátor osazen plnicím čerpadlem a rozvodnou deskou servoovládání.

Opravený HG byl namontován na zkušební stoli. Po připojení HG byla provedena zkouška těsnosti a účinnosti. Měření bylo provedeno testerem OTC H50 (viz obrázek 37).



**Obrázek 37: SPV 20 při zkoušení účinnosti**

Odzkoušený hydrogenerátor byl namontován zpět do nakladače a byly připojeny všechny přívody. Z důvodu poškození vnitřní části hydrogenerátoru proběhla v nakladači výměna hydraulického oleje a hydraulických filtrů. Před zpuštěním stroje byla provedena kontrola zaplnění skříně čerpadla hydraulickým olejem. Po opravě proběhla funkční zkouška stroje.

### 3.6.3 Finanční zhodnocení úkonů údržby

Finanční zhodnocení jednotlivých prováděných úkonů údržby je uvedeno v následujících tabulkách.

**Tabulka 10: Finanční zhodnocení údržby po odpracovaných 200 mth**

| Finanční zhodnocení údržby po odpracovaných 200 mth |                            |          |                   |
|-----------------------------------------------------|----------------------------|----------|-------------------|
| Pořadí                                              | Položka                    | Množství | Cena bez DPH [Kč] |
| 1                                                   | Motorový olej M6 AD SII    | 9 l      | 585               |
| 2                                                   | Olejový filtr plnopřtokový | 1 ks     | 142               |
| 3                                                   | Podložka těsnící           | 1 ks     | 5                 |
| 4                                                   | Motorová nafta             | 2 l      | 82                |
| 5                                                   | Vložka palivového filtru   | 1 ks     | 74                |
| 6                                                   | Těsnění palivového filtru  | 1 ks     | 37                |
| 7                                                   | Vložka vzduchového filtru  | 1 ks     | 425               |
| 8                                                   | Technický benzín           | 1 l      | 48                |
| 9                                                   | Mazací tuk                 | 1 kg     | 85                |
| 10                                                  | Odpracované hodiny         | 4,5 h    | 1800              |
| Celková cena bez DPH                                |                            |          | 3283              |
| Celková cena s DPH                                  |                            |          | 3972,43           |

**Tabulka 11: Finanční zhodnocení opravy hydrogenerátoru SPV 20**

| Finanční zhodnocení opravy hydrogenerátoru SPV 20 |                      |          |                   |
|---------------------------------------------------|----------------------|----------|-------------------|
| Pořadí                                            | Položka              | Množství | Cena bez DPH [Kč] |
| 1                                                 | Kompletní blok válců | 1 ks     | 8486              |
| 2                                                 | Sada těsnění         | 1 ks     | 1565              |
| 3                                                 | Hydraulický olej     | 50 l     | 2000              |
| 4                                                 | Hydraulické filtry   | 2 ks     | 250               |
| 5                                                 | Technický benzín     | 3 l      | 144               |
| 6                                                 | Odpracované hodiny   | 45 h     | 18000             |
| Celková cena bez DPH:                             |                      |          | 30445             |
| Celková cena s DPH:                               |                      |          | 36838,45          |

**Tabulka 12: Celková cena provedené údržby**

| Celková cena provedené údržby |                                              |          |                   |
|-------------------------------|----------------------------------------------|----------|-------------------|
| Pořadí                        | Položka                                      | Množství | Cena bez DPH [Kč] |
| 1                             | Celková cena údržby po odpracovaných 200 mth | 1 ks     | 3283              |
| 2                             | Celková cena opravy SPV 20                   | 1 ks     | 30445             |
| Celková cena bez DPH          |                                              |          | 33728             |
| Celková cena s DPH            |                                              |          | 40810,88          |

---

## Závěr

Bakalářská práce se tematicky zaměřuje na kolové nakladače a jejich údržbu. V první části je obecně popsáno využití kolových nakladačů a jejich zařazení do kategorií podle nosnosti, pracovního charakteru, způsobu řízení, typu výložníku a druhu použité kinematiky. Navazující část pojednává o rychloupínacích zařízeních, která umožňují jednoduché připojení přídavných zařízení za pomoci mechanické nebo hydraulické energie. Jsou zde uvedeny tři nejpoužívanější způsoby upínání. Následující kapitola je věnována nejpoužívanějším přídavným zařízením kolových nakladačů, které jsou rozděleny na lopaty, vidle, drapáky, kleště a ostatní přídavná zařízení.

Další část práce uvádí přehled teorie údržby. Je zde uveden význam údržby a rozdělení základních pojmů a řízení prováděné údržby.

Praktická část obsahuje příklad údržby kolového nakladače. Pro názornost byl zvolen v českém prostředí oblíbený čelní smykem řízený nakladač Locust 750. Je zde uveden popis stroje, historie výroby nakladače a rozmístění agregátů ve stroji. Dále jsou zde popsány úkony údržby při záběhu stroje a jednotlivé servisní intervaly podle odpracovaných motohodin. Finanční zhodnocení obsahuje finanční náklady vynaložené na odstranění závady nízké účinnosti pravé strany pojezdu a dále plánovanou údržbu po odpracovaných 200 motohodinách na konkrétním nakladači Locust 750.

Nízká účinnost hydrogenerátoru, který pohání pravou stranu pojezdu byla způsobena zvětšenou vůlí mezi písty a otvory v bloku válců. Tato závada nastala u nakladače po odpracování 7600 motohodin. Závada byla způsobena nečistotami v hydraulickém oleji. Příčinou znečištění hydraulického oleje bylo nedodržení servisního intervalu pro výměnu hydraulických filtrů, případně pro výměnu hydraulického oleje. Pro zlepšení funkce hydraulického systému by bylo vhodné nahradit hydraulický olej řady ISO HM 46 za hydraulický olej řady ISO HV 46, který se vyznačuje lepší teplotní stálostí a nižší pěnivostí. Dále je důležité důsledné dodržování předepsaných servisních intervalů.

---

## Seznam použité literatury

Jeřábek, K. et al. (2001). *Provoz a údržba strojů*. Vydání první. Vydavatelství ČVUT, Praha. ISBN 80-01-02418-0.

Vaněk, A. (2003). *Moderní strojní technika a technologie zemních prací*. Vydání I. Academia, Praha. ISBN 80-200-1045-9.

Voštová, V. et al. (2002). *Provoz a údržba strojů II. část Údržba strojů*. Vydání první. Vydavatelství ČVUT, Praha. ISBN 80-010-2531-4.

ZTS Krupina. (1995). *Locust 750 – Návod na obsluhu*. Vydání první. OTS, Krupina.

ZTS, k. p. Detva. (1989). *UNC – 060 – Návod na obsluhu a údržbu*. OTS, Detva.

### Citace webových zdrojů

Agrall, (2022). *Obratné, rychlé a výkonné nakladače*. [online] [16. 3. 2022]. Dostupné z: <https://www.agrall.cz/cs/obratne-rychle-a-vykonne-nakladace>

Agroportal24h.cz, (2020). *První nakladače s otočným výložníkem, připomeňme si stroje Ahlmann na dobovém videu*. [online] [27. 12. 2022]. Dostupné z: <https://www.agroportal24h.cz/clanky/prvni-nakladace-s-otocnym-vyloznikem-pripomenme-si-stroje-ahlmann-na-dobovem-videu>

Cime, (2022). 1. Statkové nakladače Schäffer. [online] [cit. 24. 2 2022]. Dostupné z: <https://www.cime.cz/kloubove-nakladace/statkove-nakladace-schaffer/>

Danhel, (2022). *Kolové a teleskopické nakladače Kramer*. [online] [16. 3 2022]. Dostupné z: <https://danhel.cz/kolove-a-teleskopicke-nakladace-kramer/>

Hájek, O. (2007). Historie nesmrtelného smykem řízeného nakladače UNC 060.[online] Bagry.cz [cit. 27. 12. 2021]. Dostupné z: [https://bagry.cz/clanky/veterani/historie\\_nesmrtelneho\\_smykem\\_rizeneho\\_nakladace\\_unc\\_060](https://bagry.cz/clanky/veterani/historie_nesmrtelneho_smykem_rizeneho_nakladace_unc_060)

---



---

Hort, J. (2010). O práci s kloubovým nakladačem aneb umíte nakládat? První část: Vymezení pojmů. [online] Bagry.cz [18. 3. 2022]. Dostupné z: [https://bagry.cz/clanky/navody/o\\_praci\\_s\\_kloubovym\\_nakladacem\\_aneb\\_umite\\_nakladat\\_prvni\\_cast\\_vymezeni\\_pojmu](https://bagry.cz/clanky/navody/o_praci_s_kloubovym_nakladacem_aneb_umite_nakladat_prvni_cast_vymezeni_pojmu)

Hošek trade, (2022). *Hydraulická bourací kladiva*. [online] [29. 3. 2022]. Dostupné z: [https://www.dobrekladivo.cz/hydraulicka-bouraci-kladiva/?gclid=EAIaIQobChMIIsb\\_M7Jvs9gIVokeRBR2GDgxlEAMYASAAEgJBn\\_vD\\_BwE](https://www.dobrekladivo.cz/hydraulicka-bouraci-kladiva/?gclid=EAIaIQobChMIIsb_M7Jvs9gIVokeRBR2GDgxlEAMYASAAEgJBn_vD_BwE)

Jedlička, M. (2021). Kramer si patentoval nový, plně hydraulický rychloupínací systém. Slibuje rychlejší a pohodlnější výměnu příslušenství. [online] Agroportal24h.cz [21. 3. 2022]. Dostupné z: <https://www.agroportal24h.cz/clanky/kramer-si-patentoval-novy-plne-hydraulicky-rychloupinaci-system-slibuje-rychlejsi-a-pohodlnejsi-vymenu-prislusenstvi>

Kadubec, J. (2019). Kompaktní a stereo nakladače Liebherr. Univerzálové do komunálních služeb. [online] Stavební technika [16. 3. 2022]. Dostupné z: <https://www.stavebni-technika.cz/clanky/kompaktni-a-stereo-nakladace-liebherr-univerzalove-do-komunalnich-sluzeb>

Kohut, (2021). *Lopata s přidržovačem pro smykové nakladače*. [online] [28. 3. 2022]. Dostupné z: <https://www.kohut.cz/prodej-stroju/lopata-s-pridrzovacem/>

Nekr, (2022). *Nakladačové lopaty velkoobjemové*. [online] [28. 3. 2022]. Dostupné z: <https://www.nekr.cz/cz/produkty/nakladacove-lopaty/nakladacove-lopaty-velkoobjemove>

Nekr, (2022). *Nakladačové lopaty vysokovýklopné*. [online] [28. 3. 2022]. Dostupné z: <https://www.nekr.cz/cz/produkty/nakladacove-lopaty/nakladacove-lopaty-vysokovyklopne>

---

---

Prodej nakladačů.cz, (2022). *Drapák na dřevo 3 zuby SCHMIDT*. [online] [29. 3. 2022]. Dostupné z: <https://www.prodejnakladacu.cz/produkt/drapak-na-drevo-3-zuby/>

Prodej nakladačů.cz, (2022). *Hydraulický zametač*. [online] [29. 3. 2022]. Dostupné z: <https://www.prodejnakladacu.cz/produkt/zametaci-zarizeni/>

Prodej nakladačů.cz, (2022). *Hydraulický zemní vrták*. [online] [29. 3. 2022]. Dostupné z: <https://www.prodejnakladacu.cz/produkt/hydraulicky-zemni-vrtak/>

Prodej nakladačů.cz, (2022). *Kleště na kulaté balíky*. [online] [29. 3. 2022]. Dostupné z: <https://www.prodejnakladacu.cz/produkt/kleste-na-kulate-baliky/>

Prodej nakladačů.cz, (2022). *Lopata s bočním výklopem*. [online] [28. 3. 2022]. Dostupné z: <https://www.prodejnakladacu.cz/produkt/lopata-s-bocnim-vyklopem/>

Prodej nakladačů.cz, (2022). *Paletizační vidle*. [online] [28. 3. 2022]. Dostupné z: <https://www.prodejnakladacu.cz/produkt/paletizacni-vidle-nizky-ram/>

Profistroje.cz, (2020). *Kompaktní kolový nakladač*. [online] [2. 3. 2022]. Dostupné z: [file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/storage\\_documents\\_eshop\\_schaeff\\_tl70s.pdf](file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/storage_documents_eshop_schaeff_tl70s.pdf)

Sacharcuk, (2022). *Přesuvný podkop*. [online] [29. 3. 2022]. Dostupné z: <https://www.sacharcuk.cz/presuvne-podkopy/presuvny-podkop/>

Skalický, V. (2004). Malé nakladače jsou vyhledávané stroje. [online] Mechanizace zemědělství [23. 2 2022]. Dostupné z: <https://mechanizaceweb.cz/male-nakladace-jsou-vyhledavane-stroje/>

STETEX, (2014). Šmykom riadené nakladače ZŤS, DETVAN a Locust. [online] [cit. 3. 2. 2022]. Dostupné z: <https://www.stetex.sk/historia-naprav#kapitola2>

---



---

Tatič, M. (2021). Tradícia výroby šmykom riadených nakladačov pokračuje. Legendárny UNC 060 nahradil Locust. [online] profi-car.sk [03. 02. 2022]. Dostupné z: <https://www.proficars.sk/traktory/tradicia-vyroby-smykom-riadenych-nakladacov-pokracuje-legendarny-unc-060-nahradil-locust/439>

WAY.sk, (2021). WAY. sk. [online] [cit. 3. 2. 2022]. Dostupné z: <https://www.way.sk/?lang=sk>

### **Citace závěrečných prací**

Bělov, P. (2008) *Hydraulický a mechanický rychloupínač čelní lopaty rypadla LB 115*. Diplomová práce, Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství.

Kročil, P. (2018) *Motorová jednotka smykem řízeného nakladače*. Bakalářská práce, Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

---

## Seznam obrázků

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Obrázek 1: Otočný nakladač Ahlmann (Bagry.cz, 2010) .....                                 | 9  |
| Obrázek 2: Teleskopický manipulátor Kramer (Strompraha.cz, 2017) .....                    | 10 |
| Obrázek 3: Smykem řízený nakladač Novotný 961 (Stavební-technika.cz, 2016)....            | 11 |
| Obrázek 4: Wacker Neuson řízený kloubovým rámem (Wackerneuson.cz, 2022) ...               | 12 |
| Obrázek 5: Nakladač Kramer s nápravovým řízením (Profistroje.cz, 2021).....               | 13 |
| Obrázek 6: Nakladač Liebherr se stereo řízením (Bagry.cz, 2020) .....                     | 14 |
| Obrázek 7: Kinematiky nakladačů (Bagry.cz, 2010).....                                     | 15 |
| Obrázek 8 Nakladač s teleskopickým výložníkem (Liebherr.com, 2022) .....                  | 16 |
| Obrázek 9: Radiální zdvih výložníku Novotný (Stavební-technika, 2012) .....               | 17 |
| Obrázek 10: Vertikální zdvih výložníku New Holland (Vh-ji.cz, 2022).....                  | 17 |
| Obrázek 11: Hydraulické rychloupínací zařízení Kubota (Bagry.cz, 2015).....               | 18 |
| Obrázek 12: Rychloupínač UNC 061 (Stetex, 2014).....                                      | 19 |
| Obrázek 13: Dvoučelist'ová lopata (Kovacocompany.sk, 2022) .....                          | 20 |
| Obrázek 14: Velkoobjemová lopata (Nekr.cz, 2022).....                                     | 20 |
| Obrázek 15: Skeletová lopata (Kovacocompany.sk, 2022) .....                               | 21 |
| Obrázek 16: Lopata s bočním vyklápěním (Prodejnakladacu.cz, 2022).....                    | 21 |
| Obrázek 17: Vysoko výklopná lopata (Ebf-cz.com, 2022).....                                | 22 |
| Obrázek 18: Míchací lopata (Kohut.cz, 2021) .....                                         | 22 |
| Obrázek 19: Lopata s přidržovačem (Kovacocompany.sk, 2022) .....                          | 23 |
| Obrázek 20: Drapák na kulatinu a trubky (Prodejnakladacu.cz, 2022) .....                  | 23 |
| Obrázek 21: Kleště na balíky (Agrozet.cz, 2022) .....                                     | 24 |
| Obrázek 22: Hydraulické kladivo pro nakladač (Kohut.cz, 2021).....                        | 24 |
| Obrázek 23: Zametací zařízení pro nakladače (Kohut.cz, 2021) .....                        | 25 |
| Obrázek 24: Půdní vrták pro nakladače, (Bobcat.cz, 2022).....                             | 25 |
| Obrázek 25: Podkopové zařízení pro nakladače (Jbn.cz, 2007) .....                         | 26 |
| Obrázek 26: Locust 750 .....                                                              | 30 |
| Obrázek 27: Umístění agregátů na nakladači Locust 750.....                                | 32 |
| Obrázek 28: Údržba nakladače Locust 750 při záběhu (ZTS Krupina, 1995).....               | 35 |
| Obrázek 29: Údržba nakladače Locust 750 po odpracování 5 mth (ZTS Krupina, 1995)<br>..... | 37 |
| Obrázek 30: Údržba nakladače Locust 750 po odpracování 70 mth<br>(ZTS Krupina, 1995)..... | 38 |

---

---

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Obrázek 31: Údržba nakladače Locust 750 po odpracování 200 mth (ZTS Krupina, 1995).....  | 39 |
| Obrázek 32: Údržba nakladače po odpracování 600 mth .....                                | 40 |
| Obrázek 33: Údržba nakladače Locust 750 po odpracování 1200 mth (ZTS Krupina, 1995)..... | 41 |
| Obrázek 34: Údržba nakladače Locust 750 po odpracování 2400 mth (ZTS Krupina, 1995)..... | 42 |
| Obrázek 35: Měření účinnosti hydrogenerátoru SPV 20 .....                                | 46 |
| Obrázek 36: Skříň HG se servopísty .....                                                 | 47 |
| Obrázek 37: SPV 20 při zkoušení účinnosti .....                                          | 48 |

---

---

## Seznam tabulek

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabulka 1: Technické parametry nakladače Locust 750 (ZTS Krupina, 1995)..... | 30 |
| Tabulka 2: Provozní náplně nakladače Locust 750 (ZTS Krupina, 1995).....     | 34 |
| Tabulka 3: Údržba nakladače Locust 750 při záběhu .....                      | 36 |
| Tabulka 4: Údržba nakladače Locust 750 po odpracování 5 mth.....             | 37 |
| Tabulka 5: Údržba nakladače Locust 750 po odpracování 70 mth.....            | 38 |
| Tabulka 6: Údržba nakladače Locust 750 po odpracování 200 mth.....           | 39 |
| Tabulka 7: Údržba nakladače Locust 750 po odpracování 600 mth.....           | 40 |
| Tabulka 8: Údržba nakladače Locust 750 po odpracování 1200 mth.....          | 41 |
| Tabulka 9: Údržba nakladače Locust 750 po odpracování 2400 mth.....          | 42 |
| Tabulka 10: Finanční zhodnocení údržby po odpracovaných 200 mth .....        | 49 |
| Tabulka 11: Finanční zhodnocení opravy hydrogenerátoru SPV 20 .....          | 49 |
| Tabulka 12: Celková cena provedené údržby .....                              | 49 |

---

---

## Seznam použitých zkratek

atd – a tak dále

cca – cirká

cm – centimetr

d, š, v – délka, šířka, výška

h – hodina

HG – hydrogenerátor

ISO – International Organization for Standardization

km·h<sup>-1</sup> – kilometry za hodinu

ks – kus

kW – kilowatt

l – litr

mm – milimetr

MPa – Megapascal

mth – motohodina

Nm – newton metr

ot<sup>-1</sup> – otáčky za minutu

SMF – Sauer Motor Fixed

SPV – Sauer Pumpe Variable

UNC – Univerzální Nakladač Čelní

ZTS – Závody Těžkého Strojírenství

---