



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

Diplomová práce

Diagnostika a opravy převodovek traktorů Deutz-Fahr

Autor práce: Bc. Tomáš Topinka

Vedoucí práce: Ing. Antonín Dolan, Ph.D.

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

Touto diplomovou prací navazuji na svoji práci bakalářskou, ve které jsem se zabýval typy a konstrukcemi převodových systémů používaných u traktorů. V této diplomové práci se zabývám převodovkami používanými v traktorech Deutz-Fahr. Popisuji jejich části, jaké elementy převodovek se diagnostikují, jaké hodnoty se sledují a jak se opravují nejčastější závady.

Klíčová slova: převodovka, Deutz-Fahr, diagnostika, oprava

Abstract

With this diploma thesis I follow up on my bachelor's thesis, in which I dealt with the types and constructions of transmission systems used in tractors. In this diploma thesis I deal with gearboxes used in Deutz-Fahr tractors. I describe their parts, which elements of gearboxes are diagnosed, what values are monitored and how the most common faults are corrected.

Keywords: gearbox, Deutz-Fahr, diagnostic, repair

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucímu mé diplomové práce panu Ing. Antonínu Dolanovi, Ph.D. za příkladné vedení a věcné připomínky, a dále také panu Ing. Alešovi Haladovi ze společnosti Newia s.r.o. za vstřícnost a odbornou konzultaci při tvorbě mé práce.

Obsah

Úvod.....	6
1 Literární přehled.....	7
1.1 Deutz-Fahr.....	7
1.2 Převodovky.....	7
1.2.1 Reverzace traktorů	8
1.2.2 Mechanická převodovka	8
1.2.3 Powershift	9
1.2.4 Plně automatická RCshift převodovka.....	9
1.2.5 Hydromechanické převodovky TTV.....	10
1.3 Diagnostika.....	16
2 Cíl práce	17
3 Metodika	18
4 Vlastní práce.....	19
4.1 Příjem stroje do servisu	19
4.2 Diagnostika.....	21
4.3 Poruchy snímačů a elektrických obvodů.....	23
4.4 Reverzor	23
4.5 Mechanické převodovky	24
4.6 Powershiftová převodovka	24
5 Diskuze.....	35
Závěr	37
Přílohy	
6 Zdroje	38
Seznam obrázků	39

Úvod

Zemědělské stroje jsou spojeny s lidskou populací v podstatě od jejího počátku. A stejně tak, jak se vyvíjela lidská rasa, vyvíjely se i stroje usnadňující obdělávání půdy. V moderních dějinách v tomto směru byla přelomová první polovina 20. století. V tomto období se totiž začaly ve větší míře konstruovat a mezi zemědělce rozšiřovat první traktory. Od té doby se traktory posunuly svými schopnostmi, výkony, ale i pohodlím o velký kus vpřed a vývoj zemědělské techniky neustále probíhá.

Velkou zásluhu na tom má elektronika. Jak se začaly objevovat první počítače a stále se zmenšovaly, začaly se stále více uplatňovat v automobilech a strojích.

1 Literární přehled

1.1 Deutz-Fahr

V roce 1864 založil Nicolaus August Otto společnost Eugen Langen la N.A. Otto & Cie., první manufakturu na výrobu spalovacích motorů na světě. Dnes se tato společnost jmenuje Klockner-Humboldt-Deutz AG. V roce 1890 společnost sestrojila svoji první mlátičku. V roce 1894 firma představila první traktor DEUTZ s výkonem 26 koňských sil s motorem na petrolej. Tento traktor byl sestrojen dceřinou firmou DEUTZ ve Philadelphii, v USA. V roce 1927 byl vytvořen první traktor DEUTZ MTH 222 s dieselovým motorem o výkonu 14 koňských sil a odstartoval počátek masové produkce standartních traktorů. V roce 1937 dochází k získání společnosti Klöckner a celá společnost se přejmenovává na KHD: Klöckner – Humboldt – DEUTZ AG. Stává se tak jednou z největších skupin v Říši, která pokrývá všechny možné aplikace motorů: od osobních a nákladních automobilů, po vlaky, lodě, letadla a traktory. V roce 1949 je vyroben první traktor Deutz se vzduchem chlazeným dieselovým motorem Deutz. V roce 1961 dochází k zahájení spolupráce s Fahr AG., prostřednictvím menšinového podílu společnosti KHD. O čtyři roky později je vyrobena první německá sklízecí mlátička s hydrostatickým pohonem, která zároveň úspěšně prošla testy. Roku 1968 KHD získává většinu základního kapitálu FAHR. Zrodila se tak značka DEUTZ-FAHR. V roce 1993 jsou představeny první traktory s powershiftovými převodovkami. Jedná se o traktory ve výkonovém rozmezí 165 až 230 HP. V roce 1995 se Deutz-Fahr stává členem skupiny SAME DEUTZ-FAHR Group. V roce 2001 je představena nová generace traktorů Deutz-Fahr s plynulou převodovkou.

V současné době Deutz-Fahr vyrábí traktory s výkony od 38 do 250 kW (deutz-fahr.com, 2021a).

V roce 2021 bylo v České republice prodáno celkem 25 kusů traktorů Deutz-Fahr.

1.2 Převodovky

Výrobce Deutz-Fahr produkuje traktory pro všechny typy zemědělských činností, proto ve svých traktorech používá mechanické, powershiftové i hydrostatické diferenciální převodovky. Deutz-Fahr ve svých traktorech používá převodovky od výrobců SDF (vlastní produkce) a ZF.

1.2.1 Reverzace traktorů

Reverzace traktoru slouží ke změně směru pohybu stroje. To znamená, že jeho pomocí určujeme, zda stroj pojede dopředu či dozadu. Reverzační systémy rozdělujeme podle způsobu přenosu hnací síly na mechanické a hydrostatické. Mechanický přenos je realizován buď vloženým ozubeným kolem nebo planetovým soukolím. Hydrostatický přenos hnací síly je využíván zpravidla u diferenciálních hydrostatických převodovek.

Traktory Deutz-Fahr s výkonem motoru do 100 kW jsou vybaveny mechanickým řazením reverzačních převodů. To znamená, že zpětný chod zařazuje obsluha pohybem páky, čímž dojde k sepnutí synchronizační nebo zubové spojky, popřípadě dojde k přesunutí ozubeného kola. U traktorů s výkonem nad 100 kW je reverzační převod zpravidla ovládán pákou a elektrohydraulickým okruhem a je umístěna pod volantem, v jeho levé horní čtvrtině. Tato páka má tři, popřípadě čtyři polohy. Polohu pro jízdu vpřed, neutrál, vzad a parkovací polohu. Přesunem páky do polohy vzad se aktivuje lamelová spojka a tím dojde ke změně smyslu otáčení hnacích kol. Výhodou reverzace je stejný počet převodů pro jízdu vpřed i vzad a také snazší práce s čelním nakladačem (Bauer a Šmerda, 2006).

1.2.2 Mechanická převodovka

Převodovka je složena z obalu převodovky, vstupní hřídele, výstupní hřídele, předlokové hřídele, ozubených kol, přesuvných kroužků, řadicích vidlic a táhel nebo lanovodů. Princip funkce: Všechny hřídele v převodovce jsou volně osazeny ozubenými koly, která jsou vůči sobě v přímém záběru. Jedna část ozubeného kola má drážky. Stejně tak má drážkování také hřídel, na které je ozubené kolo. Obě drážkované části, které mají stejný vnější průměr i drážkování, jsou čelně osazeny synchronními kroužky. V drážkování, které je na hřídeli, je nasazena přesuvná objímka s řadicí vidlicí. Lanovody nebo táhly dochází k přesouvání objímky a díky tomu dochází k zařazení požadovaného rychlostního stupně (převodového poměru). U automatizovaných řadicích systémů mohou být objímky přesouvány buď pneumaticky nebo hydraulicky (Kopáček, 2012).

Přesná pětistupňová mechanická převodovka je dostupná ve dvou verzích a to 15 + 15 s plazivými převody od 287 m.h⁻¹ do 40 km.h⁻¹, nebo 30 + 15 s rozsahem plazivých převodů od 237 m.s⁻¹ do 40 km.h⁻¹. Finální rychlost 40 km.h⁻¹ může být dosažena v ECO modu při 1870 ot.min⁻¹. Toto umožňuje vysoce precizní a efektivní práci (Firemní literatura, 2022).

1.2.3 Powershift

Tento přenos hnací síly umožňuje změnu převodového poměru bez přerušení točivého momentu, kdy obsluha s pomocí spojky manuálně řadí rychlostní stupeň v hlavní převodovce a následně pomocí elektrohydraulických okruhů řadí rychlostní stupně v sekundární převodovce. Tato přídatná převodovka rozšiřuje rozsah všech rychlostních stupňů v převodovce hlavní. Ovládací prvky sekundární převodovky nalezneme v hlavici řadicí páky v podobě tlačítek, kde většinou nalezneme tlačítka tři, kterými obsluha stroje ovládá elektrohydraulické okruhy, které spínají a rozpínají lamelové spojky v planetovém násobiči. Nejvýše umístěným tlačítkem ovládáme vzestupné řazení, prostředním tlačítkem obvykle obsluhujeme spojku a nejnižší umístěné tlačítko slouží pro sestupné řazení. Jedná se o kombinaci předlokové převodovky a planetové převodovky (Bauer a Šmerda, 2006).

Jednoduchá manuální převodovka s částečným řazením pod zátěží: 5 mechanicky řazených skupin plus 6 převodů řazených pod zátěží, pro jízdu vpřed a 3 pro jízdu vzad. Celkem nabízí tato převodovka 30 + 15 převodů (s plazivými skupinami dokonce 54 + 27) a dosažení maximální rychlosti 40 nebo 50 km.h⁻¹ při snížených otáčkách motoru (Firemní literatura, 2022).

1.2.4 Plně automatická RCshift převodovka

5 robotizovaných převodových skupin a 6 převodů řazených pod zátěží pro jízdu vpřed a 3 pro jízdu vzad. Celkem nabízí tato převodovka, stejně jako předchozí verze, 30 + 15 převodů (s plazivými skupinami 54 + 27). Systém řazení této převodovky je ovšem plně automatizován a nabízí uživateli doposud nebývalý komfort. Maximální konstrukční rychlost těchto převodovek byla zvýšena na 72 km.h⁻¹ při zachování vynikající účinnosti a tažné síly (Firemní literatura, 2022).

TERRAPOWER – nová generace ZF Powershift

Tato převodovka nabízí plnou automatizaci s možností nastavení režimu schopným snížit otáčky motoru při 50 km/h na méně než 1500 ot.min⁻¹. Převodovka ZF s 6 stupni powershift jsou k dispozici v modelech TPT 16 a TPT 20, s rozsahem výkonu mezi 90 a 157 kW. Menší a větší modely TPT 09 a TPT 11 stejně jako T 7334 nabízejí osvědčenou čtyř rychlostní powershiftovou převodovku. Zde je celkem 32 (24) rychlostních stupňů. K dispozici je 32 (24) rychlostních stupňů vpřed i vzad a se čtyřmi rychlostmi vývodového hřídele. Nová generace převodovek TERRAPOWER poskytuje výběr mezi cenově příznivou standardní verzí s ručně ovládanou powershiftovou převodovkou nebo zcela automatickou převodovkou

Powershift APS s volitelným elektrohydraulickým řazením rozsahu IRS (Intelligent Range Shift).

Kromě toho mohou být funkce automatizované převodovky integrované do systému řízení hnacího ústrojí prostřednictvím CAN busu. Řízení převodovky nabízí plnou diagnostiku. Automatická změna směru (Power Shuttle) a velký výběr z řady TERRAPOWER tvoří širokou škálu převodovek ve střední a vyšší výkonové třídě. Jedinečnou samostatnou vlastností TPT 16/20 je vysoká schopnost rychloběhu. Převodový poměr při 60 km.h⁻¹ je možný pouze při 1500 ot.min⁻¹, ve 40 km.h⁻¹ při 1200 ot.min⁻¹ (v závislosti na velikosti pneumatik), (zf.com, 2022a).

1.2.5 Hydromechanické převodovky TTV

Diferenciální hydrostatická převodovka je spíše známá pod zkratkou CVT (Continuously Variable Transmission) nebo pod pojmem plynulá převodovka. Diferenciální hydrostatické převodovky tvoří základ nejnovější technologie přenosu točivého momentu u traktorů. Tento typ převodovky disponuje potenciálem ideálního hyperbolického rozložení pojezdových rychlostí, tudíž umožňuje plynulou změnu pojezdové rychlosti. Spojí-li se tato výhoda s elektronickým řízením, vznikne převodovka, která nabídne komfortní ovládání a dva regulační parametry, tzn. otáčky motoru a pojezdovou rychlost. Konstrukce převodovky vychází z výkonového dělení, při kterém je část výkonu vedena přes hydrostatickou větev a část výkonu přes mechanickou větev. Obě větve se slučují v jednoduchém planetovém soukolí nebo sumarizační hřídeli. Planetové soukolí může být umístěno buď na vstupu nebo na výstupu z převodovky (Bauer, 2006).

Hydrostatická větev pro přenos točivého momentu se skládá z hydrogenerátoru, hydromotoru, spojovacího vedení a regulátorů. Hydrogenerátor je axiální pístový s naklápěcí deskou, jejímž naklopením se reguluje dodávané množství přenosového média. Hydromotor je taktéž axiální pístový.

Vysoce efektivní plynulé převodovky, které nabízejí nejvyšší pohodlí pro obsluhu. Tento jednoduchý a spolehlivý systém je schopen plynulé změny nekonečného množství převodových poměrů a tím optimalizovat chod motoru a celého stroje. Zátěžové špičky jsou eliminovány a díky neustále optimálnímu vytížení motoru je i výsledná spotřeba výrazně nižší. Díky možnosti neustále a zcela libovolně měnit převodový poměr, jsou traktory s převodovkami TTV schopny rychle a naprosto precizně dosáhnout požadované pojezdové rychlosti. To vše přináší

nesporné výhody nejenom v oblasti komfortu a produktivity, ale také bezpečnosti při jízdě po silnici (deutzfahr.cz, 2021b).

Traktory Deutz-Fahr používají mimo jiné i hydrostatické diferenciální převodovky od společnosti ZF Friedrichshafen AG.

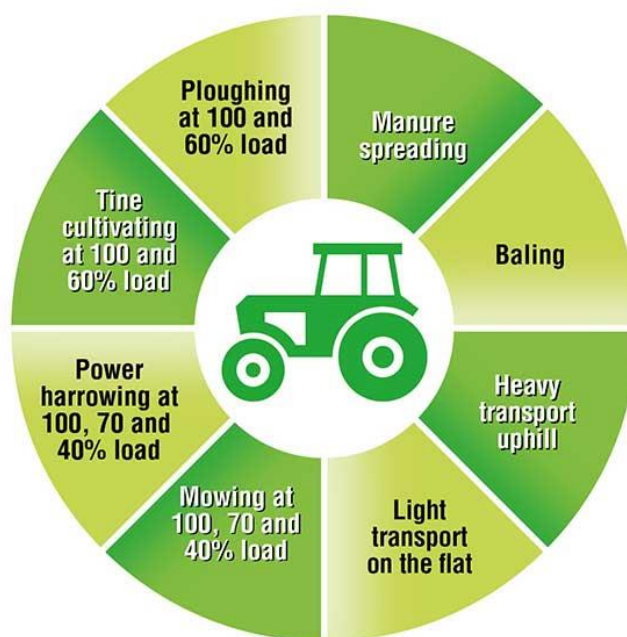
I když se zemědělské stroje zdají velké a těžkopádné, musí svou sílu a výkon aplikovat přesně a dobře dávkovaným způsobem. Technologie hnacího ústrojí ZF zajišťuje nezbytnou citlivost pro tyto požadavky. Téměř všichni renomovaní výrobci traktorů používají plynulé převodovky od ZF. Zejména jejich spolehlivost, účinnost a snadná obsluha jsou na trhu vysoce ceněny.

Pohybové sekvence plynou snadněji s plynule měnitelnými převody od ZF, což umožňuje ještě přesnější ovládání zemědělských strojů. Vzhledem k tomu, že odpadá nutnost ručního řazení, nedochází k poklesu výkonu spojenému se změnou převodového stupně. Čtyři jízdní rozsahy jsou automaticky řazeny s bezkonkurenčně vysokou účinností. Převody jsou zvoleny tak, aby plynule pokrývaly rozsah rychlostí od 0 do 60 km.h⁻¹. Také zemědělci těží z plynule měnitelné technologie, zejména v obtížných jízdních situacích: Plynulý převodový poměr umožňuje rozjezd a zastavení ve svahu bez použití spojky nebo brzd. Provozní chyby jsou téměř vyloučeny. Vzhledem k tomu, že nejsou vyžadovány žádné přesuny, mohou se řidiči plně soustředit na svou práci.

Ale i z ekonomického hlediska jsou bezstupňové převodovky nepřekonatelné pro rozsáhlé zemědělské práce. Vyznačují se optimálním využitím výkonu motoru při maximální produktivitě a minimální spotřebě. Jejich modulární a kompaktní design navíc umožňuje snadnou integraci do mnoha různých konceptů vozidel (zf.com, 2022b).



Obrázek 1.2: Srovnání spotřeby PHM u traktorů s převodovkou TTV s rozdílným výkonem motoru (dlg.org, 2022)



Obrázek 1.3: Části DLG Power Mix testu (dlg.org, 2022)

1.2.6 Snímače a datové sběrnice

V moderních traktorech je velké množství snímačů, které zajišťují bezstarostný provoz stroje. Ve vozidlech a strojích se nejčastěji používají snímače kapacitní (měří hladinu materiálu - vodivý i nevodivý), odporový, piezoelektrické, potenciometrický (polohový), indukční (měří hladinu materiálu - pouze vodivý). Tyto snímače kontrolují např. teplotu, tlak, proudění, vibrace, otáčky.

Bimetalové teploměry jsou tvořeny dvěma pásky různého kovu k sobě pevně spojené, kdy se využívá různé teplotní délkové roztažnosti dvou kovů, pásek se dočasně deformuje a tím ukazuje aktuální teplotu. Použití pro hrubé měření nebo regulaci. Odporové využívají závislost elektrického odporu vodiče nebo polovodiče (termistory) na teplotě. Termoelektrické využívají jev, který vznikne vodivým

spojením konců dvou vhodných materiálů, a tyto spoje udržujeme na různých teplotách. Tím vznikne mezi nimi elektromotorická síla (termoelektrické články např. měď – konstantan, niklchrom – nikl, platinorhodium – platina).

Měření pojezdové rychlosti dříve se používal analogový elektromagnetický rychloměr, dnes krokový elektromotor (indukční Hallův snímač v převodovce a z rychlosti otáčení kol jdou signály pro systémy ABS/ESP) a nově digitální LCD nebo TFT displeje.

Měření zrychlení a zpomalení používají se senzory pro měření statického nebo dynamického zrychlení a měří se odstředivé a setrvačné síly, určují pozice tělesa, jeho naklonění nebo vibrace. Senzory (akcelerometr, decelometr, gyroskop) jsou mechanické, mikroelektromechanické, chemické nebo piezoelektrické (Dolan, 2019).

Sběrnice dat

Pod pojmem CAN-BUS si můžeme představit sběrnici, která je určena pro vnitřní komunikaci v rámci konkrétního automobilu. Jejím úkolem je přijímat a vyhodnocovat data z různých senzorů a také vnitřních jednotek. CAN bus je sběrnice, do které mohou jít data spojená třeba s informativním nebo varovným hlášením. Při propojení s autorádiem je možné daná data zobrazovat přímo na jeho monitoru (2din.cz, 2021).

CAN-BUS (Controller-Area-Network) je datová sběrnice CAN = dvě vedení datové sběrnice, dvoje ukončení datové sběrnice a jednotky připojené ke sběrnici (musí obsahovat řadič a budič CAN sběrnice). Kromě vedení jsou všechny komponenty v řídicích jednotkách. Ukončení datové sběrnice je pomocí rezistorů (z důvodu zabránění odrazům elektrických signálů). Vedení datové sběrnice je řešeno kroucenou dvoulinkou (k zamezení průniku rušení z okolí a porušení přenášených dat).

První specifikace sběrnice byla vytvořena v červenci 1999 LIN Konsorciem, které v sobě sdružuje výrobce z automobilového průmyslu a výrobce elektroniky. První nasazení sběrnice LIN v automobilech bylo v roce 2001. Nynější aktuální verze je LIN 2.0 (elektrorevue.cz, 2021).

Sběrnice LIN je nová sériová asynchronní sběrnice používající ke komunikaci jednovodičové spojení připojených zařízení. Je navržena pro použití v automobilové technice s ohledem na minimální cenové náklady spojené s její aplikací. Nemá za cíl nahradit v automobilech dnes hojně používanou spolehlivou, robustní a rychlou

sběrnici CAN, ale má pokrýt množinu aplikací, pro které je použití sběrnice CAN přílišným luxusem, nebo zatím nebyly z cenových důvodů napojeny na elektronický řídicí systém automobilu. Cena vynaložená na propojení s lokální sítí automobilu má být 2 až 3 nižší ve prospěch LINu. Dá se předpokládat, že nastane podobná situace jako u sběrnice CAN a sběrnice LIN se stane podobně rozšířenou a používanou. To záleží především na komerčních tlacích na trhu, dá se však předpokládat, že objem počtu vyráběných čipů pro sběrnici LIN a množství implementací driverů této sběrnice, jakožto implementace přenosových protokolů a tím další zlevnění výsledného produktu, bude příznivě působit na používání sběrnice. Tomuto trendu napomáhá i skutečnost, že LIN je otevřený standard sériové automobilové sběrnice třídy A.

Současné aplikace vycházejí převážně z oblasti automobilového průmyslu. Jedná se především o ovládání a polohování zrcátek, stahování oken, ovládání zámek dveří a střešního okna, polohování sedadel, ovládání klimatizace, stěračů nebo osvětlení. LIN zde realizuje propojení čidel, ovladačů, akčních členů a indikátorů. Tyto jednotky pak mohou být jednoduše napojeny na síť automobilu a stávají se dostupné pro všechny typy diagnostiky při servisních pracích.

FlexRay (Flexible Ray) neboli flexibilní paprsek je sběrnice s velkou přenosovou rychlostí. Má velmi dobrou ochranu přenášených dat. Dvoukanálová struktura a zároveň statický i dynamický přístup na sběrnici (Dolan, 2019).

Komunikační protokol FlexRay představuje vysokorychlostní datové propojení jednotlivých řízených aplikací hlavně v dopravních prostředcích. Proti hojně používaným sběrnici typu CAN a LIN poskytuje větší přenosovou rychlost srovnatelnou s Ethernetem, zároveň však vyšší odolnost proti elmag. rušení a unikátní dvoukanálovou strukturu. Tedy přesně to, co dnes vyžaduje moderní průmyslová komunikace i v tak náročných aplikacích, jako je stále složitější elektronické řízení a komunikace komponent v automobilech (hw.cz, 2007).

Moderní traktory používají sběrnice s označením ISOBUS, která propojují spojení čidel a řídicích jednotek připojeného nářadí (na čelním tříbodovém závěsu, nebo i zadním) s řídicí jednotkou traktoru. Je pak možno podle dat z nářadí ovládat chod motoru a převodovky traktoru (Dolan, 2019).

„ISOBUS = International Standardization Organization Binary Unit System = mezinárodně standardizovaný binární systém“

ISOBUS je obchodní jméno, elektronického systému pro účely použití v zemědělství a na zemědělské, komunální či lesní technice. Systém elektrovýzbroje, komunikace a datových sběrnic odpovídá normě ISO 11783. Norma jasně definuje mimo fyzických vlastností spojení (provedení konektorů a vedení), také způsob a formát přenosu a prezentace dat atd. Její součástí jsou také významné převzaté části protokolů J1939 a NMEA2000 (magrix.cz, 2020).

1.3 Diagnostika

Diagnostika je soubor detekčních metod pro určení stupně poškození materiálu a zařízení (slovník-cizích-slov.abz.cz, 2022).

Identifikace povahy a příčiny určitého jevu. Používá se v mnoha různých disciplínách s variacemi za používání logiky, analytiky a zkušenosti k určení příčiny a následku. V systémovém inženýrství a počítačových vědách se typicky používá k určení příčiny symptomů a řešení. Zdroj: <https://it-slovník.cz/pojem/diagnostika>.

Diagnostika je v původním a nejrozšířenějším významu lékařský termín, který ve zkratce označuje určování stavu pacienta. V posledních desetiletích se tento termín dostal i do oblasti automobilismu, přičemž původní význam zůstal zachován, jen místo pacienta jde v tomto případě o porouchané motorové vozidlo. Autodiagnostikou jsou pak tedy myšleny postupy a přístroje používané ke zjištění stavu automobilu, nejčastěji pak k odhalení místa a rozsahu poruchy (euromotors.cz, 2020).

Společnost SDF (Same Deutz-Fahr) dodává ke svým strojům do autorizovaných servisních středisek počítačovou diagnostiku vlastní produkce, která se skládá z propojovacích kabelů s koncovkami a analyzátoru. Následně se zařízení připojí do jakéhokoliv notebooku se softwarem D-Tech App, přes který získáváme informace o stroji a jeho komponentech a přes který tyto komponenty testujeme.

2 Cíl práce

Cílem práce je provedení diagnostiky a vyhodnocení prognóz vývoje stavu a oprav poruch sledovaných převodovek odpovědět na otázky:

1. Je zvolený diagnostický systém dostačující pro určení prognózy?
2. Je použitý systém vhodný z ekonomického pohledu?

Dílčí cíle práce:

1. Popsat používané diagnostické systémy pro daný typ převodovek.
 2. Provést konkrétní diagnostiku.
 3. Porovnat zjištěné a naměřené výsledky s doporučeními výrobce.
 4. Odpovědět na otázky z cíle této práce.
 5. Výsledky vyhodnotit a uvést závěry pro praxi.
-

3 Metodika

Tuto práci budu zpracovávat na základě informací, zkušeností, ale také závazných pokynů, které mají nařízené servisní střediska. To znamená, že projdu celý proces přijmutí traktoru do servisu, následně školeným servisním technikem proběhne smyslová kontrola stroje, zkušební jízda a následně se stroj připojí k počítačové diagnostice. Na základě informací od obsluhy stroje, poznatků získaných ze smyslové kontroly, testovací jízdy a samozřejmě z informací získaných z počítačové diagnostiky určíme závadu a následně navrhne pracovní postup k odstranění závady.

4 Vlastní práce

Při každé mé návštěvě společnosti Newia byl v dílně nějaký traktor. Samozřejmě pokaždé jiný. A na moji otázku na vedoucího servisu, jaké poruchy převodovek převládají, jsem dostal odpověď: snímače otáček, vysypané ložisko, úniky oleje/ztráta tlaku oleje, přídřený solenoid.

4.1 Příjem stroje do servisu

Příjem traktoru do servisu probíhá podle stanoveného předpisu a celý postup opravy se zapisuje do formuláře. Na začátku je nutné do hlavičky formuláře vyplnit zákazníka, název a adresu servisu, vyplnit počet motohodin, název, typ a VIN kód traktoru a popsat závadu. Instrukce, jak vyplnit formulář opravy je zobrazený na obrázku 4.1, kde je jeho první strana. Po základních identifikačních údajích již navazuje tabulka, kam se zapisuje postup oprav, kdo je dělal, kdy a jak dlouho trvaly.

D1: SEZNAM MATERIÁLŮ VZTAHUJÍCÍCH SE K ČINNOSTEM

1. Zakázkový list - Strana 1 ze 2

NEWIA		ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA	
Dodavatel: NEWIA s.r.o. Americká 404 345 61 Staňkov IČ: 29119201 DIČ: CZ29119201 Společnost je zapsána v Obchodním rejstříku u Krajského soudu v Plzni v oddílu C, vl. 26368		Došlá objednávka č.: _____ doplní SKLADNÍK Zakázkový list č.: _____ doplní ADMINISTRÁTOR Zákazník: _____ <i>Nemusi být úplný, ale jednoznačný a nezměnitelný</i> Telefon: _____	
Datum přijetí:	Převzal: určuje VEDOUcí	Požadovaný termín zhotovení:	Předpokládané hodiny
		Do opravy předal:	
		Hůlkové jméno a podpis	
Typ stroje			Celkový pohled na demontovaný stroj ☐
Výr. čís. Stroje			Výrobní číslo ☐
Počet Mth, Kilometrů			MTH ☐
Doplňující informace:			Celkový pohled místa poškození ☐
		Detail poškozeného dílu nebo dílů ☐	
Závada na stroji: Stručný popis závad, případně požadavek na způsob odstranění Požadavek na provedení či neprovedení TU Co bylo převzato - klíč, hladina paliva a AdBlue v nádrži, TP, závěs, 3.bod... Popis případného poškození (prasklé okno, zrcátko...)			
Datum	Průběh opravy		
	Stručný popis provedené práce s uvedením data a skutečného času stráveného uvedenou prací.		
Zapisuje SERVISNÍ TECHNIK: Píše při převzetí stroje do opravy Zkratka počátečních písmen SERVISNÍHO TECHNIKA zodpovědného za výsledek práce určený VEDOUcím Doplní každý den a ihned po převzetí / vydání / vrácení Dopisuje v průběhu opravy ihned po převzetí / vydání / vrácení Dopíše závěr opravy = zjištěné a neodsrané vady, doporučení. Dopíše také informace o tom, zda zdemontované ND byly/ nebyly vráceny zákazníkovi. Po ukončení opravy dopíše hodnoty kritérií získané od VEDOUcíHO SERVISU. Podpisy jako potvrzení informací uvedených v ZAK Hůlkový podpis a podpis předávající / přebírající osoby, tedy zástupce klienta Podpis vedoucího servisu po schválení zakázky			

Strana 1/2

Obrázek 4.1: Formulář opravy

Na obrázku 4.2 je druhá strana formuláře, kde je opět tabulka, do které se tentokrát vyplňují díly, které se dávaly nové, to znamená jejich objednávací číslo, množství popřípadě další informace k nim. Na konci opravy je třeba napsat krátké shrnutí, v čem byla příčina, zda byla odstraněna či nikoliv nebo zda během prací se odhalily další poruchy a doporučení technika. Jak je z obrázku patrné, celkovou opravu zhodnotí i vedoucí servisu a ohodnotí i výkon technika, který měl opravu na starosti.

NEWIA ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

Objednací číslo	Popis dodávky	Odebrané Ks	Použito Ks

Zapisuje SERVISNÍ TECHNIK:

Při převzetí stroje do opravy

Zkratka počátečních písmen SERVISNÍHO TECHNIKA zodpovědného za výsledek práce určený VEDOUCÍM

Doplň každý den a ihned po ukončení opravy

Dopisuje v průběhu opravy ihned po převzetí / vydání / vrácení

Dopíše závěr opravy = zjištěné a neodsrané vady, doporučení

Dopíše také informace o tom, zda zdemontované ND byly/ nebyly vráceny zákazníkovi.

Po ukončení opravy dopíše hodnoty kritérií získané od VEDOUCÍHO SERVISU.

Podpisy jako potvrzení informací uvedených v ZAK

Hůlkový podpis a podpis předávající / přebírající osoby, tedy zástupce klienta

Podpis vedoucího servisu po schválení zakázky

Vyhodnocení ZAK:

Dodržení termínu zhotovení: Ano (= 15%) / Ne (= 0%)

Dodržení předpokládaných hod: Ano (= 15%) / Ne (= 0%)

Foto dle pravidel: Ano (= 15%) / Ne (= 0%)

ZAK list v bezvadném stavu: 0% až 40%

Vyhodnocení ZAK VEDOUCÍM (Součet = 0% až 100%)

Celk. vyhodnocení ZAK

VEDOUcí SERVISU vyhodnotí práci SERVISNÍHO TECHNIKA v rozsahu 0 až 40 %, přičemž 40 % je nejlepší práce, 20% je průměr, 5% až 10% je špatná práce a 0% je velmi špatná práce.

Celkové vyhodnocení ZAK v rozsahu 0% až 100 % znamená pro SERVISNÍHO TECHNIKA možnost získat osobní ohodnocení až 30 % ze základní hodinové sazby.

Záloha ve výši: Kč

Zálohu přijal:

Stroj z opravy převzal: (Hůlkově, podpis)

Poznámka: Opravy byly provedeny školenými pracovníky v souladu s technickou dokumentací daného stroje (návod k obsluze, servisní manuál, dílenská příručka).

Datum převzetí:

Vyhodnocení ZAK:

Dodržení termínu zhotovení: Ano (= 15%) / Ne (= 0%)

Dodržení předpokládaných hod: Ano (= 15%) / Ne (= 0%)

Foto dle pravidel: Ano (= 15%) / Ne (= 0%)

ZAK list v bezvadném stavu: Ano (= 15%) / Ne (= 0%)

Vyhodnocení ZAK VEDOUCÍM 0% až 40%

Celk. vyhodnocení ZAK (Součet = 0% až 100%)

Souhlas VEDOUCÍHO SERVISU se ZAK
(datum, podpis)

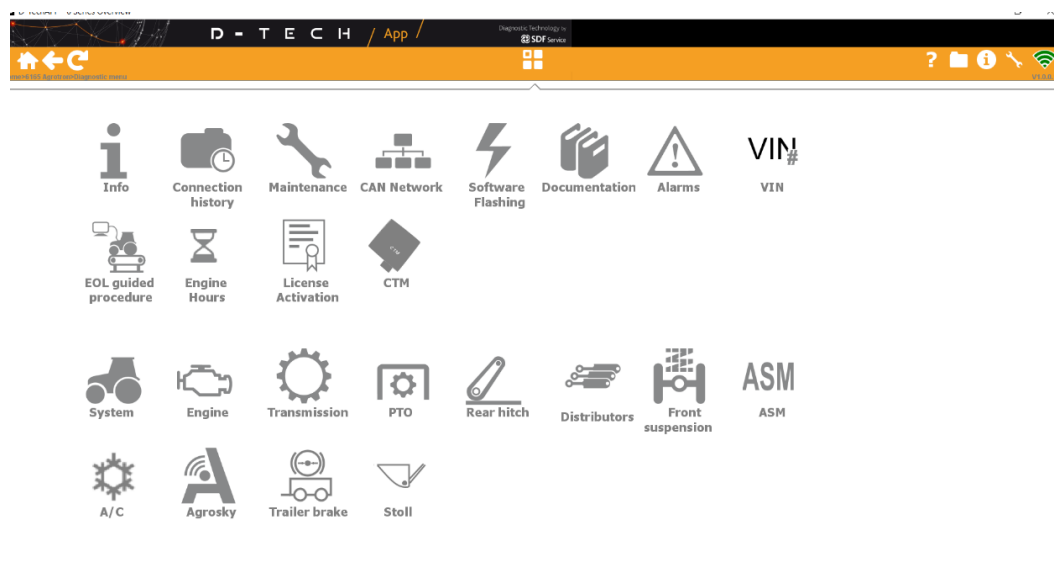
Strana 2/2

Obrázek 4.2: Formulář opravy

4.2 Diagnostika

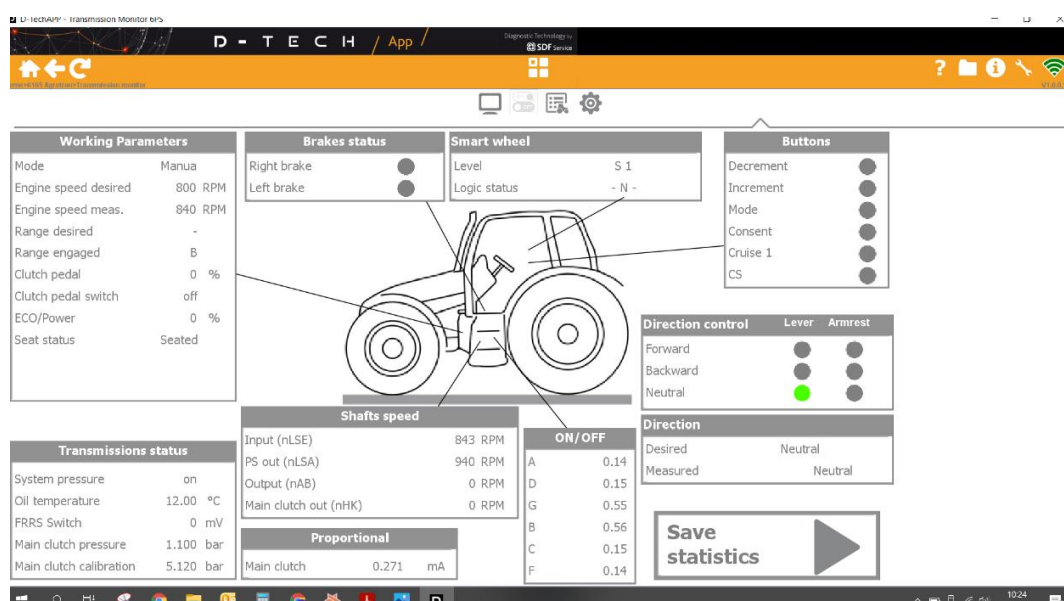
Diagnostika je dnes chápána jako propojení stroje s počítačem, na kterém je k dispozici program, který z palubního počítače a řídicích jednotek stroje vyčte potřebné informace. Avšak to je nepřesné. Diagnostiku může provádět i člověk pomocí svých smyslů, kdy obsluha stroje může pozorovat například změnu barvy výfukových plynů, zvukový projev traktoru nebo při jízdě a polních pracích může pozorovat horší tahové vlastnosti. Tohle všechno z velké části ale závisí na zkušenostech obsluhy. Co se týče servisních mechaniků, u opakujících se poruch se stejnými příznaky, dokáží téměř bezchybně určit příčinu závady.

Počítačová diagnostika je v současné době první a v podstatě i poslední úkon, který servis na stroji provádí. Na začátku je to získávání informací, to znamená vyčtení chybových kódů, po opravě probíhá mazání chybových kódů a kalibrace a na konci je to kontrola stroje, zda jsou všechny snímače zapojeny a stroj nevykazuje žádnou poruchu. Na obrázku 4.3 je zachyceno základní menu diagnostického programu pro traktory Deutz -Fahr. Tento diagnostický program je univerzální a poskytuje přístup do všech řídicích jednotek traktoru.



Obrázek 4.3: Základní menu diagnostiky

Na obrázku 4.4 je stránka diagnostiky zobrazující detaily převodovky. Zde je hezky vidět, jaká tlačítka jsou sepnutá, kde je jaký tlak, kde je jaký proud, vstupní a výstupní otáčky na hřídelích nebo i poloha spojkového pedálu v procentech.



Obrázek 4.4: Zobrazení diagnostiky pro převodovku

4.3 Poruchy snímačů a elektrických obvodů

Moderní stroje, bez ohledu na výkon ukrývají množství snímačů, které sledují různé hodnoty nebo stavy, není proto žádné překvapení, že porucha snímače je jedna z nejčastějších poruch. V jakémkoliv takovém případě, kdy je podezření na poruchu snímače, se postupuje systematicky a směrem od snímače. V první řadě je třeba zkontrolovat, o jaký snímač se jedná, kde v převodovce se nachází, jaké parametry měří, co je jeho výstupem a zda v elektrickém obvodu není pojistka. V případě, že v obvodu pojistka je, zkontrolujeme, zda je v pořádku. Umístění a označení dané pojistky nalezneme podle schémata v opravárenské příručce, popřípadě bývá náčrtek pojistkového prostoru na krycích panelech pojistkového prostoru. Pokud je pojistka v pořádku, uzavřeme pojistkový prostor a zaměříme se na snímač. U něho zkontrolujeme konektor, zda je správně zapojen, zda není znečištěný, zkorodovaný, či zda nemá uvolněné kabely. V případě, že je vše v pořádku zkontrolujeme svazky elektrických kabelů před snímačem, abychom vyloučili poškození kabelů, které může vést například ke zkratu. Další krok je výměna předmětného snímače. Pokud byl snímač opravdu vadný, po jeho výměně a smazání chybových kódů pomocí diagnostiky by měl traktor vykazovat bezvadný stav. Pokud vykazuje chybu více snímačů najednou a pomocí schémat se zjistí, že všechny snímače vykazující chybu vedou do jedné řídicí jednotky, je velká pravděpodobnost, že je poškozena řídicí jednotka, nikoliv snímače.

4.4 Reverzor

Mechanicky řazený reverzor je vcelku spolehlivé a bezporuchové zařízení. Může docházet k vymačkání kloubů na táhlech řazení nebo k roztřepení bowdenů zajišťující řazení. Záleží, jaký systém je použit. Dále může jít o opotřebení ozubených kol, synchronizačních kroužků nebo o opotřebení ložisek v převodech. Avšak k takovým událostem dochází sporadicky. Častěji se objevují problémy u elektronicky řazených reverzorů. Zde dochází k poruchám voliče směru jízdy, který je umístěný pod volantem. Buď se opotřebuje kulisa, ve které se volič pohybuje, a nebo dojde k poruše některého ze snímačů poloh. Volič směru jízdy založený na tomto principu je u traktorů DF s výkonem od 60 kW. Traktory s výkonem od 60 kW mají reverzační páku i s otočným voličem agresivity řazení, který je součástí páky. Tato reverzační páka je součástí řídicí jednotky reverzačního převodu. To znamená, že v případě poruchy reverzoru nelze vyměnit pouze samotnou páku, ale je nutné

vyměnit celou řídící jednotku, které je páka součástí. Dále samozřejmě postupem času přestávají fungovat solenoidy zajišťující řazení, případně dochází k opotřebení spojek.

4.5 Mechanické převodovky

Mechanické převodovky jsou z různými vylepšeními používány nejen v traktorech od začátku mechanizace zemědělství, tudíž bylo velké množství nedostatků odstraněno. I tak čas od času dojde k situacím, kdy dojde k poruše manuální mechanické převodovky. U běžné mechanické převodovky se nejčastěji setkáváme s opotřebením pojezdové spojky, zničeným bowdenem či uvolněnými klouby sloužícími k přesunu vidlic v převodovce nebo opotřebením kulisy řadicí páky, což nelze brát jako poruchy v pravém slova smyslu, ale pouze jako důsledek opotřebení. I přes jednoduchost převodovky se stává, že je použitý materiál nekvalitní nebo je konstruovaný na menší namáhání a tím pádem dochází k destrukci ložisek, ozubených kol, hřídelí nebo například praskání bloků převodovky. K obdobným poruchám, jaké jsou zmíněny výše, může docházet i nevhodným, hrubým zacházením ze strany obsluhy.

V případě starých, vytahaných či jiným způsobem opotřebených bowdenů dochází ke zvýšenému počtu chybných řazení. To znamená, že se nám nedaří zařadit převodový stupeň, převodový stupeň „vyskakuje“ nebo naopak převodový stupeň nelze vyřadit. Stejně tak se projevuje uvolněný kloub, u kterého navíc může dojít k jeho rozpojení, tudíž vůbec nedochází k pohybu řadicích vidlic v převodovce. Pro nouzové dojetí je tudíž třeba tento kloub opět spojit, pokud je to možné. Po přijetí stroje do servisu a provedení nezbytných úkonů, jako je např. vyplnění servisního protokolu, nafocení a umytí, je třeba demontovat kabinu stroje. Následně se uvolní bowdeny na řadicí páce a na převodovce. Při montáži nových bowdenů je třeba brát zřetel na správné propojení bodů na řadicí páce a na převodovce. Poté vrátíme zpět kabinu, upevníme a celkově stroj, nejen řazení, vyzkoušíme.

4.6 Powershiftová převodovka

Tento typ převodovky je díky dlouhým létům používání již osvědčený a k jejich poruchám dochází především kvůli poddimenzování materiálu, popřípadě vlivem jejich stáří a samozřejmě snímače a solenoidy. U traktorů Deutz-Fahr docházelo k problémům s planetovými převody, do kterých byla montována poddimenzovaná jehlová ložiska. To znamená, že nevydržely zátěž a vysypaly se. V takovém případě je třeba repasovat celou převodovku.

Dalším místem, kde dochází k poruchám, jsou solenoidy, které zajišťují řazení rychlostí, respektive spínání spojek v převodovce. Kromě elektrických poruch dochází v solenoidu také k poruchám mechanickým, kdy dochází k zadrhávání pohyblivého pístu uvnitř solenoidu. To má za následek, že se ventil úplně neotevře a tím pádem systém nedosáhne takového tlaku, aby sto procentně sepnul spojku. To znamená, že dochází k prokluzu spojky, což má za následek přehřívání a obrušování lamel. Jako příklad z praxe je uvedena oprava traktoru Deutz-Fahr Agrotron 6130, kdy zakázkový list opravy je uvedený jako příloha 1. Traktor byl do servisu přijat kvůli prokluzu spojky. Tato porucha je signalizována palubním počítačem obsluhy stroje. Dalším znakem je pach převodového oleje, kdy je cítit spáleninou, olej je černý a v olejových filtrech je zachycený černý prach, který vzniká právě obrušováním lamely. Na obrázku 4.5 je vidět vyhřátá spojka, která je již demontována z traktoru.



Obrázek 4.5: Vyhřátá lamelová spojka Powershift

Z fotky je patrná odlišná barva kovu, která značí, že spojka dosahovala vysokých teplot a vyhřála plechy oddělující jednotlivé lamely spojky. Na obrázku 4.6 je vidět rozebraná lamelová spojka, která má několik lamel rozpadlých a při podrobnějším prohlédnutí obrázku je patrný černý olej na lamelách.



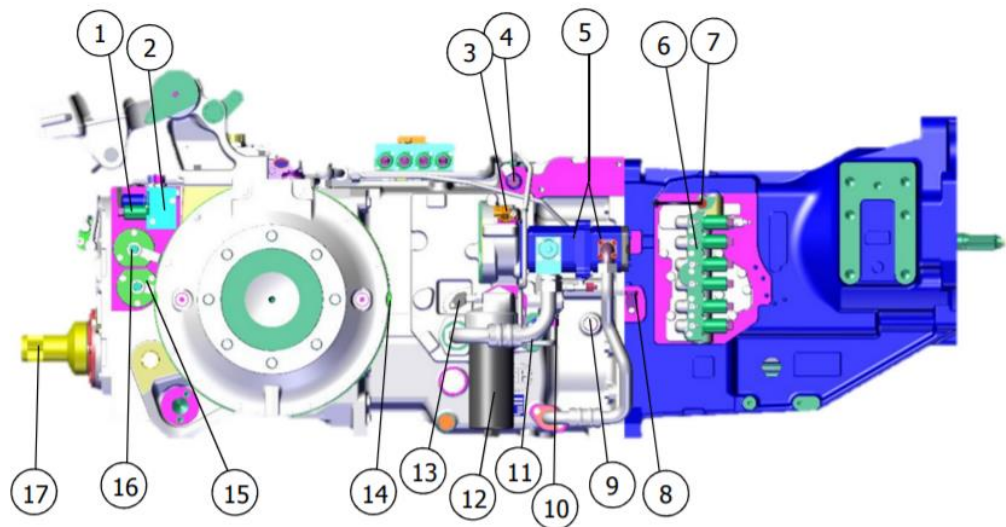
Obrázek 4.6: Spálená lamelová spojka Powershift

Ze zakázkového listu je patrné, že nejdražší položky, mimo práci, byly spojka a proporcionální ventil. Celkem oprava stroje trvala 331 hodin.

RCshift převodovka

Tato moderní převodovka obsahuje velké množství elektroniky a ovládacích a pohyblivých částí, proto se může stát, že některý z komponentů nevydrží a dojde k poruše. Na obrázku 4.7 je schéma převodovky s popisem jednotlivých komponent.

Ansicht der rechten Getriebeseite



Obrázek4.7: Schéma převodovky RCShift. (Firemní literatura,2021)

- Pozice č.:
- 1 řídicí magnetický ventil pro vývodový hřídel
 - 2 řídicí ventil vývodového hřídele
 - 3 snímač otáček motoru
 - 4 řídicí magnetický ventil spojky
 - 5 hydraulická čerpadla převodovky a řízení
 - 6 řídicí ventil hydraulicky řazených převodů
 - 7 snímač nízkého tlaku převodového oleje
 - 8 snímač otáček na výstupu od převodů řazených pod zatížením
 - 9 ovládací hřídel super plazivých rychlostí
 - 10 snímač teploty převodového oleje
 - 11 řídicí magnetický ventil pohonu všech kol
 - 12 filtr převodového oleje
 - 13 snímač otáček pro rychloměr
 - 14 snímač výstupu hlavní spojky
 - 15 volič otáček vývodové hřídele
 - 16 volič otáček vývodové hřídele (optimální)
 - 17 vývodová hřídel

V případě hydraulických či vzduchových vedení zkontrolujeme jejich těsnost, abychom vyloučili možné úniky a mohli se věnovat danému snímači. Pokud nám

traktor hlásí nízkou hladinu některé z provozních náplní, tak v první řadě samozřejmě nejprve zkontrolujeme její stav. Jestliže je stav hladiny nízký, danou kapalinu doplníme a poté zjišťujeme úniky. Pokud traktor hlásí nízký tlak v některém ze systémů popřípadě nízký průtok, je třeba zkontrolovat filtry, zda nejsou znečištěné a vyměnit je. Pokud po výměně filtrů nedojde k nápravě, je potřeba zkontrolovat úniky na vedení a také zkontrolovat neporušenost kabelových svazků. V případě, že jsou dříve popsané části v pořádku, je třeba se zaměřit na čerpadla, zda dodávají potřebné množství kapaliny a s potřebným tlakem.

Častou a závažnou závadou u této převodovky bývá volnější ložisko, ve kterém je uložena hřídel, která se kvůli tomu pohybuje. Kvůli tomuto pohybu dochází k vydření domečku, ve kterém je uložena druhá strana zmíněné hřídele. V domečku, ve druhém uložení hřídele, je takzvaný převodník tlaku (viz obrázek 4.8).



Obrázek 4.8: Vydřený domeček v bloku převodovky

Hydraulický olej z tohoto převodníku tlaku jde zmiňovanou hřídelí k jednotlivým lamelovým spojkám v převodovce a tlak oleje přetlačí vratnou pružinu a sepne lamelovou spojku. Celý dříve popsáný problém má za následek pokles tlaku oleje, který se v bezvadném stavu pohybuje okolo 20 barů. Hodnota minimálního tlaku je 15 barů. Při poklesu na tuto hodnotu nebo pod ní, je obsluha stroje upozorněna na

displeji na nízký tlak popřípadě na prokluz spojek. K prokluzu spojek však může docházet mnohem dříve, než je signalizován nízký tlak. V tomto případě je důležité, zda traktor jezdí či nikoliv. V případě, že traktor jezdí a pozorná obsluha si všimne změn v chování traktoru a jeho tahových vlastností například při transportu či polních pracích, je postup následující. Servisní mechanik provede kontrolu tlaku pomocí manometru a odečtené hodnoty porovná se servisní příručkou a později také s hodnotami, které načte diagnostika. Měřicí body nalezneme na rozdělovači tlaku. Tyto body jsou zvýrazněny na obrázku 4.9.



Obrázek 4.9 Měřicí body na rozdělovači tlaku na bloku převodovky

Dále mechanik zkontroluje hydraulickou soustavu, to znamená stav a kondici olejové náplně a stav filtrů hydraulického oleje. Prvním znakem spálených spojek je zápach oleje po spálenině, který je cítit, když sejmeme víčko otvoru pro dolívání hydraulického oleje. Dále také závadu značí černý olej a zanesené filtry. Zde je vhodné zjistit, čím jsou filtry zanesené. Zda se jedná o magnetické části, což zjistíme

magnetem, nebo zda se jedná např. o jemný prach. Kovové nečistoty mohou značit tření a opotřebovávání kovových částí a jemných prach naopak značí spálenou spojku. Tento jemný černý prach můžeme později najít na samotných lamelách spojky. Tím, že spojky nejsou dokonale sepnuté, dochází k jejich prokluzu a tím dochází k zahřívání. V případě déle trvajícího stavu dojde k vyhřátí lamelové spojky. Tento případ je možné vidět na obrázku 4.10, kde je patrná změna barvy kovu v důsledku vyhřátí.

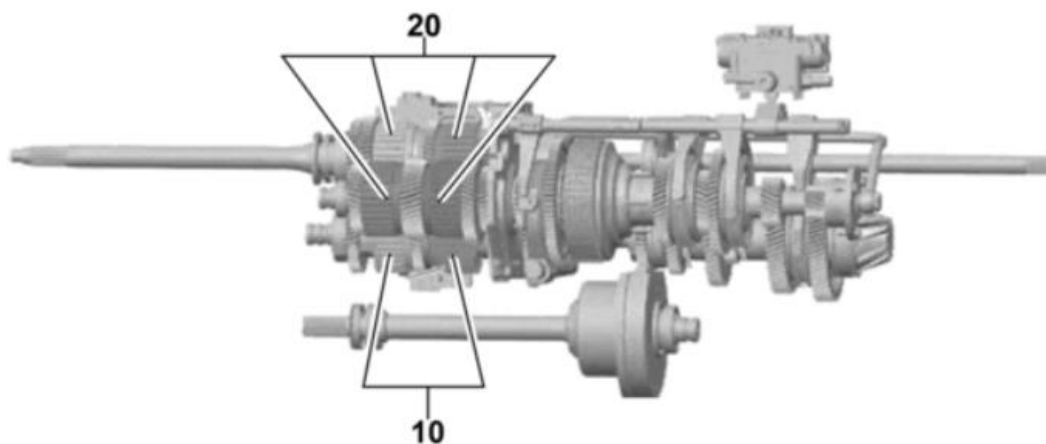


Obrázek 4.10: Změna barvy kovu u vyhřáté lamelové spojky z převodovky RCshift

V případě, že skutečně dojde k vydření uložení hřídele v domečku, je třeba vyměnit celý blok převodovky, protože převodník tlaku je uložen přímo v něm a nelze tedy nijak vyměnit. U poruch s těmito a podobnými destrukčními procesy dochází k vyjmutí celého cartridge převodovky a ten je odeslán společnosti ZF a je nahrazen zcela novým.

Jako příloha 2 je uveden zakázkový list na opravu traktoru Deutz-Fahr Agrottron 6205, jenž nejel dozadu a měl začernalý olej. V tomto případě šlo dle diagnostiky o prokluz lamelové spojky. Prokluz byl způsoben výše zmiňovaným vydřeným uložením hřídele, kvůli kterému byl nízký tlak převodového oleje v systému, což mělo za následek nedokonalé sepnutí lamel spojky. Mimo to došlo ještě k poškození ozubených kol na planetovém převodu. S ohledem na poškození bylo třeba vyměnit hřídele a spojky, které jsou na obrázku 4.11 označeny čísly 10 a 20.

V zakázkovém listu jsou to položky 8 a 9. Oprava převodovky celkem trvala 127,5 hodiny.



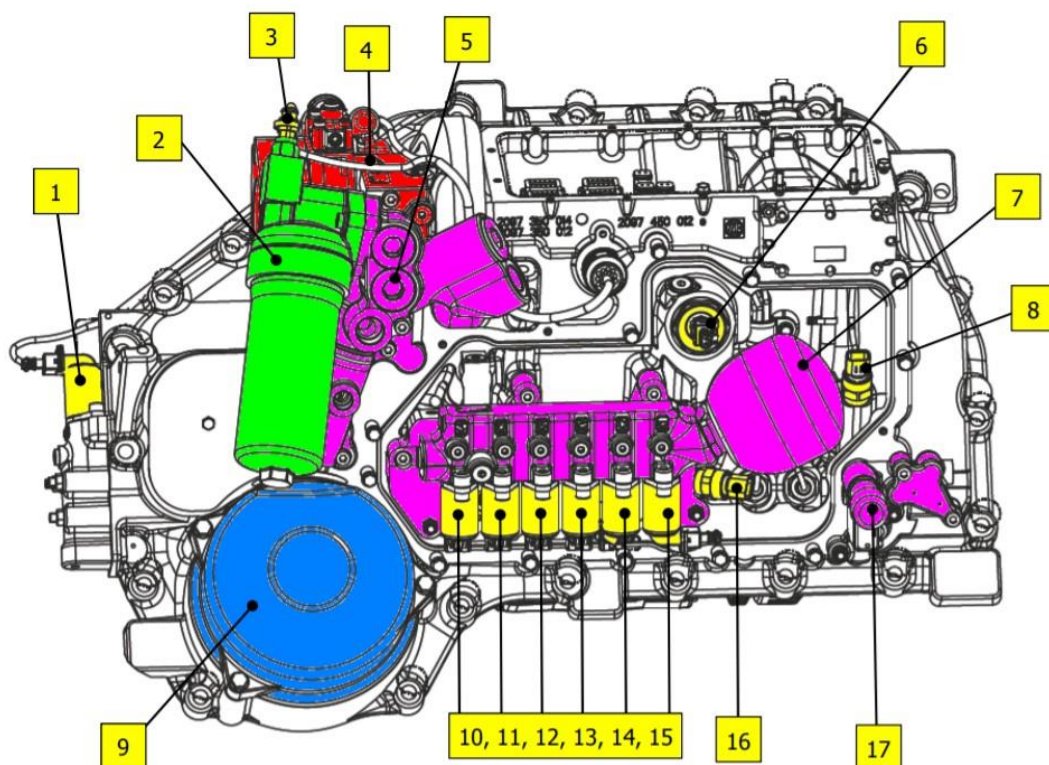
Obrázek 4.11: Schéma převodovky a vyznačené měněné planetové převody a spojky

Hydrostatická diferenciální převodovka

Společnost SDF do svých traktorů montuje „plynulé“ převodovky ZF S-Matic. Tato převodovka je v traktorech různých značek velmi rozšířená. Velkou nevýhodou této převodové skříně spočívá ve společné náplni, která je stejná jak pro převodovku, tak pro brzdy. Činností brzd, které fungují na principu tření, vzniká jemný prach, který je samozřejmě unášen olejovou náplní a tento prach se usazuje ve filtrech, které zanáší. Pokud je zanešení filtrů velké, dochází k menšímu průtoku oleje přes zmíněné filtry a traktor začne hlásit chybu nízkého tlaku v systému. V takovém případě je třeba vyměnit zanesené filtry a vyměnit nečistotami kontaminovanou náplň. Při jakékoliv manipulaci s náplní v převodovce je třeba na konci servisního úkonu dbát na dostatek kapaliny v zásobníku a především brát zřetel na odvzdušnění brzd.

Na obrázku 4.12 je schéma převodovky ZF S-Matic, aby bylo snazší si představit náročnost jednotlivých oprav. Jedná se o pohled na pravý bok převodovky, to znamená, že vlevo na ni navazuje zadní náprava a vpravo pokračuje zásobníkem převodového oleje a dále je motor. Nejdříve je třeba si však popsat zvýrazněné body.

Hydraulik S-Matic-Cartridge



Obrázek 4.12: Schéma převodovky ZF S-Matic (Firemní literatura, 2021)

- Pozice:
- 1 elektromagnet pro pohon všech kol
 - 2 tlakový filtr převodového oleje
 - 3 snímač zanešení tlakového filtru
 - 4 čerpadlo ZF
 - 5 hydraulický blok s regulačním ventilem tlaku
 - 6 snímač teploty převodového oleje
 - 7 zásobník pro změnu rozsahu
 - 8 tlakový snímač mazání
 - 9 sací filtr
 - 10 elektromagnetický ventil K4
 - 11 elektromagnetický ventil K3
 - 12 elektromagnetický ventil KR
 - 13 elektromagnetický ventil KV
 - 14 elektromagnetický ventil K2
 - 15 elektromagnetický ventil K1
 - 16 snímač systémového tlaku
-

17 přetlakový ventil (2 MPa)

To znamená, že abychom se dostali k filtrům, elektroventilům a snímačům, je třeba minimálně demontovat pravé zadní kolo traktoru.

Další porucha, která u těchto převodovek nastává, je takzvaná chyba aktuátoru ovládání hydrostatu. Jinými slovy se jedná o velkou vůli na táhle ovládajícího hydrogenerátor. Polohu aktuátoru hlídá potenciometr. Aktuátor může svoji polohu, byť nepatrně, měnit. Ale tím, že je vymačkaný, může změna probíhat pouze v rámci vůle, to znamená, že aktuátor se pohne a změní polohu, potenciometr tuto změnu zaznamená, ale hydrogenerátor svoji polohu nezmění, tudíž dochází k chybě. V tomto případě je třeba vyměnit táhlo, popřípadě všechny části, které jsou deformované. Pokud je vše v pořádku, měla by kalibrace proběhnout bez jakýchkoliv problémů.

Další porucha, která může nastat, se týká akumulátoru tlaku. Akumulátor tlaku je kovová baňka, jejíž vnitřní prostor je přepažen membránou. V jedné polovině je stlačený dusík a ve druhé polovině je hydraulický olej. V této baňce dochází k vyrovnávání tlaku. Nejčastější příčinou poruchy je únik dusíku z akumulátoru, tudíž nedochází k vyrovnávání tlaku. Další možností je poškození membrány oddělující dusík a hydraulický olej. V obou těchto případech je třeba celý akumulátor demontovat a nahradit jej novým.

Velký problém představuje porucha hydrogenerátoru, bez něhož se traktor nepohne. Moderní převodovky jsou velmi složité a takto náročnou opravu provádí výrobce převodovky. Na obrázku 4.13 je sken faktury za opravu převodovky v traktoru Deutz-Fahr 7250 TTV Warrior. Závada je popsána tak, že traktor nejede a zobrazují se chybové kódy převodovky. Diagnostikou se zjistily závady TCU 9235 a 55, což jsou chybové kódy HCU (hydrostatic control unit = řídicí jednotka hydrostatiky). Celá převodovka byla pouze vymontována a odeslána výrobcí převodovky (ZF AG) ak opravě traktoru byla dodána převodovka nová. Vzhledem k tomuto procesu servisní středisko Newia nemá k dispozici od výrobce přesné informace, v čem spočívala porucha převodovky. Při podrobnějším zhlédnutí zakázkového listu je patrné, že nová převodovka tvoří nejdražší položku. Samozřejmostí byly práce na rozebírání a poté i na opětovné kompletaci stroje, avšak tyto dílčí práce měli ve finále malý vliv na konečnou cenu opravy traktoru. Oprava převodovky TTV trvala 35,5 hodiny.

ZAKÁZKOVÝ LIST										
Dodavatel : NEWIA s.r.o. Americká 404 34561 Staňkov IČ : 29119201 DIČ: CZ29119201 Krajský soud v Plzni, oddíl C, vložka 26368			Řada dokladu : 820 Číslo dokladu : 190340 Sklad : 200 Objednávka : Zakázka : 10000121 Popis dodávky : Způsob dopravy : Servis NEWIA s.r.o.							
Telefon : +420 379 492 552 Fax : +420 379 423 504 E-mail : ucetni@newia.cz			Odběratel : [REDAKCE] [REDAKCE] 345 25 Bělá nad Radbuzou IČ : 71192077 DIČ : CZ7706272002 Kontaktní osoba : [REDAKCE] Telefon : [REDAKCE] E-mail : [REDAKCE]							
Datum přijetí : 04.09.2019 Požad. termín zhotovení : 12.09.2019 Typ stroje : AGROTRON 7250TTV WARRIOR Výr. čís. stroje : WSXAD30200LD20059			Do opravy předal : (podpis) p. Hašek Převzal : [REDAKCE]							
Předběžná cena : 470 000,00			Odpracováno (Mth, ha, km): 2127 Popis závady: nejede, chybové kódy převodovky							
řádek č.	Označení	Množství	Popis dodávky	J. cena bez DPH	C. cena bez DPH	Sleva %	Úprava ceny +/- %	Celkem bez DPH po slevě	DPH %	Celkem s DPH po slevě
1	NAD02941830.4	1,00	Převodovka 7250 TTV	ks 440 366,00	440 366,00			440 366,00	21	532 842,86
2	NAD320320001	9,00	Čistič brzd 600ml	ks 38,00	342,00			342,00	21	413,82
3	NAD58-31	1,00	Lepidlo utěšující rovné plochy Loxeal 75ml	ks 415,00	415,00			415,00	21	502,15
4	NADCU14x20x1,5	2,00	Kroužek těsnící měděný 14x20x1,5	ks 7,00	14,00			14,00	21	16,94
5	NADCU30x36x2,0	1,00	Kroužek těsnící měděný 30x36x2,0	ks 17,50	17,50			17,50	21	21,18
6	SL2 9001	25,50	Práce na opravě 5.9.2019 [REDAKCE] 9,5hod. - odstojení převodovky, vypuštění olejových náplní, odčerpání nafty, vyp. chl. kapaliny, dem. nádrží ad-blue a nafty, dem. kartrige, převodovky 6.9.2019 [REDAKCE] 9hod. - vyčištění skříně převodovky, očištění těsnících ploch, přemontování nátrubků hadic a trubek, mont. kartrige do skříně, připojení hydrauliky, mont. nádrží, nalití. provoz. kapalin, odzkoušení, mont. pz kola, nastavení softwaru a kalibrace(p. Dupal) 7.9.2019 [REDAKCE] 7hod. - dokompletace, domont. dílů rozvodu vzduchu, odvzdušnění brzd, doplnění olej. náplní převodovky, mont. krytů, mont. kol a závaží, předání 30.09.2019 Ukončen servis	hod 690,00	17 595,00			17 595,00	21	21 289,95
7	SL2 9001	3,00	Práce na opravě 4.9.2019 [REDAKCE] 3hod. - dem. závaží kola.p.z kola, očištění bloku převodovky, dem. filtrů převodovky 30.09.2019 Ukončen servis	hod 690,00	2 070,00			2 070,00	21	2 504,70
8	SL2 9001	7,00	Práce na opravě 7.9.2019 [REDAKCE] 7hod. - dokompletace, domont. dílů rozvodu vzduchu, odvzdušnění brzd, doplnění olej. náplní převodovky, mont. krytů, mont. kol a závaží, předání 30.09.2019 Ukončen servis	hod 690,00	4 830,00			4 830,00	21	5 844,30
			49,50		465 649,50			465 649,50		563 435,90
Zaokrouhlení 0,10										
Celkem Kč 563 436,00										
Ceník služeb : práce 790,- Kč/hod bez DPH dopravné - servisní vozidlo 18,- Kč/km bez DPH						Stroj z opravy převzal : (Hůlkové, podpis)				
Poznámka: Opravy byly provedeny školenými pracovníky v souladu s technickou dokumentací daného stroje (návod k obsluze, servisní manuál, dílenská příručka)						Datum převzetí :				

Zpracováno systémem HELIOS iNuvio

Vystavil : [REDAKCE]
Expediční příkaz : 820190340 Strana: 1 / 1

Obrázek 4.13: Faktura za opravu převodovky (Firemní literatura, 2019)

5 Diskuse

Z výše zmíněných informací je jasné, že firma Deutz-Fahr je na trhu již přes 150 let a na trh dodává traktory v podstatě od začátku jejich existence. Deutz-Fahr samozřejmě není nejprodávanější značkou jak u nás, tak v Evropě. Není ani technologický leader a neudává směr, jakým se zemědělství a technika v něm bude ubírat. Ovšem z vlastní zkušenosti mohu říci, že tyto traktory jsou velmi kvalitní, jsou příjemné na obsluhu, pohodlné a s dobrými motory. A je jedno jestli se jedná o nový traktor nebo více jak 20 let starý stroj. Tak jak u většiny výrobců i zde má zákazník možnost si u nejprodávanějších výkonových verzí vybrat několik typů převodovek. Ale podle testu spotřeby Power Mix, od německé společnosti DLG, není jednoduché určit, jaká převodovka je lepší, jaká má nižší spotřebu apod. V případě, že zákazník hledí na spotřebu pohonných hmot, je z mého pohledu dobré převodovku vybírat podle typu převládajících prací. Ve finále, i přes sebe lepší výběr převodovky je v podstatě jedno, jakou převodovku si vybere, časem se porouchají všechny. A když k tomu skutečně dojde, následuje příjem do servisu a diagnostika stroje. Počítačová diagnostika, kterou servis využívá je univerzální, proto není třeba pro každou část stroje mít speciální. Pro potřeby servisu je tato diagnostika dostačující s ohledem na zjištění závady. Ale v případě, že obsluha stroje zaregistruje změnu v chování traktoru a chce zjistit příčinu změny, aby věděl, co bude následovat, je diagnostika nedostačující. Respektive diagnostický program by dostačující byl, ale v traktorech je velké množství snímačů, které pouze zaznamenají předem stanovenou hranici, například snímač systémového tlaku převodovky. To znamená, že pro predikci by byly potřebné jiné snímače, které ovšem nejsou třeba a zbytečně by navýšily cenu stroje.

A zde můžeme počítat s dalším faktorem. Časová náročnost oprav. Je powershiftová převodovka lepší než RCshift nebo než diferenciální hydrostatická TTV, protože se používá mnohem déle, tudíž je skutečně osvědčená? Technologie a materiály jdou neustále dopředu a samozřejmě se aplikují do reálných zařízení. Proto i léty osvědčený systém se může rozbít a jeho oprava může být velmi náročná. Naopak z našeho pohledu nejsložitější převodovka potřebovala nejméně času na opravu. Je třeba podotknout, že zde došlo k výměně kus za kus. Pokud jde o cenu opravy, tak nejdražší byla oprava RCshift převodovky, u které byly hlavní měněné komponenty dražší, než celá nová převodovka TTV. Pokud by někdo uvažoval o koupi

diagnostického programu a případné závady si řešil sám, je tato cesta naprosto nereálná. Zaprvé pořizovací cena takového programu stojí velké množství peněz, zadruhé při pohledu na zakázkové listy je jasné, že málokterý zemědělský producent je ochotný a schopný věnovat tolik hodin práce traktoru a zatřetí by také potřeboval servisní manuál, který je velmi těžké sehnat. Z toho plyne, že pro oficiální servisní středisko je diagnostika naprostá nutnost a pro majitele strojů je nejlepší varianta svoji techniku servisovat v autorizovaných servisech.

A zde se nabízí otázka strojního pojištění. Vyplatí se vůbec? Pojištění strojů je nákladná položka a ne každý je ochotný finanční prostředky vydat a raději razí teorii, že si ušetřené peníze bude na případné opravy šetřit. Já jsem ovšem toho názoru, že nikdo si nešetří takovou sumu na opravu stroje. Naopak, pokud majitel traktoru má více pojištění a všechny má u jedné pojišťovny, je zde velká šance na slevu na pojištění za věrnost a v takovém případě náklady na strojní pojištění nejsou tak vysoké a v případě opravy převodovky ušetří velké finanční prostředky.

Pro rekapitulaci výsledku práce následují jednoznačné odpovědi na otázky z cíle této práce

1. Je zvolený diagnostický systém dostačující pro určení prognózy?

Pro určení závady ano, avšak pro určení prognózy, čili předpokládaný vývoj ne.

2. Je použitý systém vhodný z ekonomického pohledu?

Ano, pro oficiální servisní střediska ano, pro výrobní zemědělský podnik nikoliv.

Co se týče diagnostiky od jiných firem, ty bývají určeny pro více značek. To znamená, že zvládnou základní diagnostiku, ale pro přesnější analýzu a případnou kalibraci jednotlivých částí stroje, jsou nevyhovující.

Závěr

Moderní traktory jsou velmi sofistikované stroje, které své obsluze nabízejí komfort a ochranu před negativními vlivy, jež na ně mohou působit, po celý den. Stroj jako takový však nedokáže nabízet parametry nového stroje po celou dobu své životnosti. Pokud se ovšem stroji věnuje dostatečná péče, je kladen důraz na údržbu a na kvalitní a včasný servis, můžeme životnost stroje prodloužit společně s hodnotami podobnými jako u nového stroje. Proto je třeba apelovat na obsluhy strojů, ale i vedoucí představitele výrobních podniků, aby byly traktory nasazovány na takové pracovní úkoly a s takovým nářadím, na které byly konstruovány. Samozřejmě vždy dochází k opotřebení, především používáním a s tím spojenými vlivy jako prach, otřesy, rozdílné teploty, vlhkost apod. Další možností jsou chyby z výroby, špatná konstrukce nebo poddimenzovaný materiál. Tyto příčiny poruch majitelé a obsluhy těžko ovlivní. Z toho důvodu je dobré sledovat webové stránky prodejce na možné svolávací akce do servisu. Traktor je základní výrobní prostředek zemědělce, jehož samotné pořízení je velmi nákladné, a proto se jej snaží využívat v co největší míře. Tudíž je v zájmu všech, aby obsluha o stroj řádně pečovala a předcházela tak nebo alespoň minimalizovala riziko poruchy. Protože jak je uvedeno výše, náklady na servis a především na náhradní díly jsou vysoké.

Seznam použité literatury

Citace literatury

Bauer, F. a Šmerda, S. (2006). *Traktory*. Praha: ProfiPress. 192 s., ISBN 80- 867265-0.

Dolan, A. (2019), *Traktory a doprava II*, skripta, Jihočeská univerzita, Fakulta zemědělská

Kopáček, J. (2009). *Mechanické a hydraulické převody*, Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava. ISBN 978-80-248-1988-4.

Citace webových zdrojů

deutz-fahr.com (2021). *Deutz-Fahr*. [online], [cit. 6. 11. 2021]. Dostupné z:

<https://www.deutz-fahr.com/en-eu/>

deutzfahr.cz (2021a). *Deutz-Fahr*. [online], [cit. 7. 11. 2021]. Dostupné z:

<https://www.deutzfahr.cz/userfiles/2022-02-deutz-fahr-prospekt-rada5-16439693532789.pdf>

deutzfahr.cz (2021b). *Deutz-Fahr*. [online], [cit. 7. 11. 2021]. Dostupné z:

<https://www.deutzfahr.cz/userfiles/2020-08-df-rada6-powershift-rcshift-ttv-16127866478414.pdf>

dlg.org (2022). *DLG-Testzentrum Technik & Betriebsmittel*. [online], [cit. 22. 1. 2022].

Dostupné z: <https://www.dlg.org/fileadmin/powermixapp/>

zf.com (2022a). *Products for Agricultural Machinery*. [online], [cit. 16. 1. 2022].

Dostupné z: https://www.zf.com/products/en/agriculture/products_64436.html

zf.com (2022b). *TPT.dt.pdf*. [online], [cit. 19. 1. 2022]. Dostupné z:

<https://www.dlg.org/de/landwirtschaft/tests/suche-nach-pruefberichten/?unterkategorie=124&pruefgebiet=1>

Seznam obrázků

Obrázek 1.1: Porovnání traktorů Deutz-Fahr v DLG Powermix testu.....	12
Obrázek 1.2: Srovnání spotřeby PHM u traktorů s převodovkou TTV s rozdílným výkonem motoru	13
Obrázek 1.3: Části DLG Power Mix testu.	13
Obrázek 4.1: Formulář opravy.	20
Obrázek 4.2: Formulář opravy.	21
Obrázek 4.3 Základní menu diagnostiky.	22
Obrázek 4.4 Zobrazení diagnostiky pro převodovku.	22
Obrázek 4.5 Vyhřátá lamelová spojka Powershift.....	25
Obrázek 4.6 Spálená lamelová spojka Powershift.	26
Obrázek 4.7 Schéma převodovky RCShift	27
Obrázek 4.8 Vydřený domeček v bloku převodovky.....	28
Obrázek 4.9 Měřicí body na rozdělovači tlaku na bloku převodovky	29
Obrázek 4.10 Změna barvy kovu u vyhřáté lamelové spojky z převodovky RCshift	30
Obrázek 4.11 Měněné planetové převody a spojky	31
Obrázek 4.12 Schéma převodovky ZF S-Matic.....	32
Obrázek 4.13 Faktura za opravu převodovky	34

Přílohy

Příloha 1

Zakázkový list na opravu traktoru Deutz Fahr Agrottron 6130 s převodovkou PowerShift

ZAKÁZKOVÝ LIST										
Dodavatel : NEWIA s.r.o. Americká 404 34561 Staňkov IČ : 29119201 DIČ : CZ29119201 Krajský soud v Plzni, oddíl C, vložka 26368					Řada dokladu : 810 Číslo dokladu : 210070 Sklad : 200 Objednávka : Zakázka : 10000585 Popis dodávky : Způsob dopravy : Servis NEWIA s.r.o.					
Telefon : +420 379 492 552			Fax : +420 379 423 504			E-mail : ucetni@newia.cz				
Datum přijetí : 15.11.2021 Požad. termín zhotovení : 31.01.2022 Typ stroje : 6130 Výr. čís. stroje : WSXDA00200TD50185					Odběratel : Statek Čmeliny s.r.o. [redacted] [redacted] IČ : [redacted] DIČ : [redacted] Kontaktní osoba : [redacted] Telefon : E-mail : statekcmeliny@email.cz					
Do opravy předal : (podpis)			Předběžná cena : 223 000,00							
Převzal : [redacted]										
Odpracováno (Mth, ha, km):2372,7										
Popis závady: prokluzuje spojky C, maznice p. nápravy										
řádek č.	Označení	Množství	Popis dodávky MJ	J. cena bez DPH	C. cena bez DPH	Sleva %	Úprava ceny +/- %	Celkem bez DPH po slevě	DPH %	Celkem s DPH po slevě
1	NAD0.008.5632.2/10	6,00	Lamela převodovky SDF ks	407,00	2 442,00			2 442,00	21	2 954,82
2	NAD0.016.8761.3	4,00	Lamela DF ks	1 943,00	7 772,00			7 772,00	21	9 404,12
3	NAD0.017.3917.0	6,00	Lamela DF ks	748,00	4 488,00			4 488,00	21	5 430,48
4	NAD0.017.5269.3/20	1,00	Spojka Deutz Fahr ks	19 950,00	19 950,00			19 950,00	21	24 139,50
5	NAD0.901.0021.2/L	90,00	Olej DF UTTO - 20 L l	91,00	8 190,00			8 190,00	21	9 909,90
6	NAD002.001.080	1,00	Mazací tuk ENI GR MU EP 2 - 0,4kg ks	75,00	75,00			75,00	21	90,75
7	NAD005.025.300	2,50	Destilovaná voda - balení 25 lit l	7,00	17,50			17,50	21	21,18
8	NAD006.025.100	2,50	Chladicí kapalina ANTIC G11 - 25L l	45,00	112,50			112,50	21	136,13
9	NAD04437774	1,00	Filtr oleje hydrauliky DEUTZ FAHR ks	3 437,00	3 437,00			3 437,00	21	4 158,77
10	NAD0810699	2,00	Mazací hlavice H1-M6x1samořezná ks	7,20	14,40			14,40	21	17,42
11	NAD2.0312.219.2	2,00	Šroub 8x1,25x65 DF ks	42,00	84,00			84,00	21	101,64
12	NAD2.0312.226.2	3,00	Šroub 8x1,25x100 DF ks	73,00	219,00			219,00	21	264,99
13	NAD2.0399.340.2	3,00	Šroub 8x160 DF ks	112,00	336,00			336,00	21	406,56
14	NAD2.1410.013.1	2,00	Kroužek DF ks	146,00	292,00			292,00	21	353,32
15	NAD2.1410.017.1	1,00	Kroužek DF ks	221,00	221,00			221,00	21	267,41
16	NAD2.1411.027.7	1,00	Segrovka DF ks	129,00	129,00			129,00	21	156,09
17	NAD2.1499.085.0	4,00	Kroužek převodovky DF ks	176,00	704,00			704,00	21	851,84

NEWIA s.r.o.						ZAKÁZKOVÝ LIST				
Dodavatel :						Řada dokladu : 810				
34561 Staňkov						Číslo dokladu : 210070				
						Sklad : 200				
řádek č.	Označení	Množství	Popis dodávky MJ	J. cena bez DPH	C. cena bez DPH	Sleva %	Úprava ceny +/- %	Celkem bez DPH po slevě	DPH %	Celkem s DPH po slevě
18	NAD2.1499.126.0/10	2,00	Kroužek SDF ks	1 607,00	3 214,00			3 214,00	21	3 888,94
19	NAD2.1520.329.0	1,00	Těsnění SDF ks	288,00	288,00			288,00	21	348,48
20	NAD2.1529.024.0	1,00	Těsnění SDF ks	386,00	386,00			386,00	21	467,06
21	NAD2.1529.166.0	1,00	Kroužek SDF ks	1 729,00	1 729,00			1 729,00	21	2 092,09
22	NAD2.1530.019.0	11,00	O kroužek SDF ks	4,20	46,20			46,20	21	55,90
23	NAD2.1530.129.0	1,00	O-kroužek ks	18,00	18,00			18,00	21	21,78
24	NAD2.1531.024.0	1,00	O-kroužek ks	18,00	18,00			18,00	21	21,78
25	NAD2.1532.014.0	2,00	Těsnění DF ks	14,00	28,00			28,00	21	33,88
26	NAD2.1532.016.0	5,00	O kroužek ks	13,00	65,00			65,00	21	78,65
27	NAD2.1532.035.0	12,00	Těsnění SAME-DEUTZ FAHR ks	25,00	300,00			300,00	21	363,00
28	NAD2.1532.138.0	3,00	O kroužek SDF ks	76,00	228,00			228,00	21	275,88
29	NAD2.1532.209.0	6,00	Kroužek 107,54x3,53 ks	120,00	720,00			720,00	21	871,20
30	NAD2.1539.142.0	3,00	O-kroužek SAME-DEUTZ FAHR ks	28,00	84,00			84,00	21	101,64
31	NAD2.1539.228.0/10	1,00	O-kroužek SDF ks	2 251,00	2 251,00			2 251,00	21	2 723,71
32	NAD2.1599.858.0	1,00	Kroužek převodovky DF ks	2 237,00	2 237,00			2 237,00	21	2 706,77
33	NAD2.1599.919.0	1,00	Kroužek DF ks	339,00	339,00			339,00	21	410,19
34	NAD2.2012.010.0	1,00	Ložisko DF ks	1 109,00	1 109,00			1 109,00	21	1 341,89
35	NAD2.3729.698.0/10	2,00	Proporcionální ventil ks	11 366,00	22 732,00			22 732,00	21	27 505,72
36	NAD2.3729.698.0/10	1,00	Proporcionální ventil ks	11 366,00	11 366,00			11 366,00	21	13 752,86
37	NAD2.4419.814.0	1,00	Filtr oleje hydrauliky DF 5120 ks	2 274,00	2 274,00			2 274,00	21	2 751,54
38	NAD2.7099.740.0/10	1,00	Potenciometr DF ks	5 306,00	5 306,00			5 306,00	21	6 420,26
39	NAD2896-663	2,00	Odstraňovač těsnění ks	315,00	630,00			630,00	21	762,30
40	NAD320320001	25,00	Čistič brzd 600ml ks	38,00	950,00			950,00	21	1 149,50
41	NAD58-31	1,00	Lepidlo utěsňující rovné plochy Loxeal 75ml ks	443,00	443,00			443,00	21	536,03
42	NAD8.012.020	1,00	Hadicová spona 12-20mm ks	5,30	5,30			5,30	21	6,41
43	NAD81601532	1,00	Šroubení s převlečnou maticí M16x1,5 - M18x1,5 ks	64,00	64,00			64,00	21	77,44

NEWIA s.r.o.						ZAKÁZKOVÝ LIST				
Dodavatel :						Řada dokladu : 810				
34561 Staňkov						Číslo dokladu : 210070				
						Sklad : 200				
řádek č.	Označení	Množství	Popis dodávky MJ	J. cena bez DPH	C. cena bez DPH	Sleva %	Úprava ceny +/- %	Celkem bez DPH po slevě	DPH %	Celkem s DPH po slevě
44	NAD87003538		Šroubení prodlužovací M18x1,5							
		1,00	ks	40,00	40,00			40,00	21	48,40
45	NAD87003824		Šroubení přímé M16x1,5 - G1/4"							
		1,00	ks	31,00	31,00			31,00	21	37,51
46	NADA9045		Žárovka H7 12V 55W PX26d							
		2,00	ks	45,00	90,00			90,00	21	108,90
47	SL2 9001		Práce na opravě							
			15.12.2021 1,5hod. - nastrojování převodovky							
			21.12.2021 1,5hod. - kalibrace převodovky, kalibrace p. nápravy							
		3,00	hod	690,00	2 070,00			2 070,00	21	2 504,70
48	SL2 9001		Práce na opravě							
			7.12.2021 4hod. - mont. držáků akumulátorů, připojení el. kabeláží akumulátorů, mont. modulu ad-blue, mont. ámu od nakladače pravé strany, mont. rozdělovače čel. nakladače, dem. př. nápravy, vrtání děr pro maznice							
			8.12.2021 7,5hod. - usazení a montáž kabiny, připojení ovládání z kabiny, dem. pouzder uložení jejich vyčištění i, promazání, zp. montáž nápravy, připojení pohonu př. nápravy, mont. krytů pohonu, mont. rámu nakladače levé strany, mont. nt. nádrží							
		11,50	hod	690,00	7 935,00			7 935,00	21	9 601,35
49	SL2 9001		Práce na opravě							
			15.11.2021 4hod. - odzkoušení traktoru, uvolnění přístupu k měřicím bodům řadiče, propojení s měřákem, pro měření spojek A,B,C							
			16.11.2021 1hod. - proměření ostatních spojek							
			18.11.2021 7,5hod. - dem. rámu čel. nakladače, dem. krytů pohonu nápravy, dem. kardanu pohonu př. nápravy, dem. schodů, dem. akumulátorů, dem. jednotky dávkování močoviny, dem. držáků akumulátorů							
			19.11.2021 6,5hod. - odpojení fazení PTO, dem. rozvaděče čel. nakladače, dem. nádrže, odpojování kabiny, o dsátí klimatizace							
			22.11.2021 5hod. - vypuštění chl. kapaliny, vypuštění oleje, převodovky, sejmutí kabiny, odpojení el. kabeláží p fevodovky							
			23.11.2021 7hod. - odpojování el. kabeláží převodovky, odpojování hydrauliky a ovládacích trubek převodovky, rozpůlení převodovky							
			24.11.2021 6,5hod. - dem. HML převodovky, dem. jednotlivých spojek, kontrola poškození dílů, dem. skříně př evodů vpřed a zpět							
			29.11.2021 6,5hod. - odvrtání prasklého šroubu a oprava závitů, dem. sestavy hl. spojek, výměna gufera skříně							
			30.11.2021 6,5hod. - kompletace planetového převodu a spojek M-L-H							
		50,50	hod	690,00	34 845,00			34 845,00	21	42 162,45
50	SL2 9001		Práce na opravě							
			1.12.2021 7hod. - kompletace skříně hl. spojek, vým. gufera, očištění dosedacích ploch a dokompletace rychlo stních spojek, mont. skříně na mechanickou část převodovky							
			2.12.2021 2,75hod. - mont. propojovacích trubek vnitřku převodovky, kompletace a spojení skříní převodovky a rozvodovky							
			3.12.2021 4,5hod. - spojení převodovky s motorem napojování hydr. trubek							
			6.12.2021 7,5hod. - naapojování hydr. trubek, mont. radičů, propojování el. kabeláží převodovky							
			7.12.2021 7,5hod. - mont. držáků akumulátorů, připojení el. kabeláží akumulátorů, mont. modulu ad-blue, mont. rámu od nakladače pravé strany, mont. rozdělovače čel. nakladače, dem. př. nápravy, vrtání děr pro maznice							
			8.12.2021 7,5hod. - usazení a montáž kabiny, připojení ovládání z kabiny, dem. pouzder uložení jejich vyčištění i, promazání, zp. montáž nápravy, připojení pohonu př. nápravy, mont. krytů pohonu, mont. rámu nakladače levé strany, mo nt. nádrží							
			9.12.2021 6,5hod. - nalití olejepřevodovky, výměna filtrů, nalití chl. kapaliny, odzkoušení těsnosti a proměření tl aků jednotlivých spojek, dem. nádrží, odpojování kabiny							
			10.12.2021 6,5hod. - dem. kabiny, sejmutí kabiny, odpojení hydraulických rozvodů převodovky a el. kabeláží, r ozpůlení traktoru							
			11.12.2021 3hod. - rozebrání a revize jednotlivých spojek, mont. skříně spojek k převodovce							
			13.12.2021 5hod. - revize spojek, kompletace spojek, mont. skříně spojek k převodovce, vým. solenoidu							
			14.12.2021 5hod. - spojení převodovky, připojování hydr. trubek ovládání převodovky							
			15.12.2021 6,5hod. - mont. kabiny, připojování kabiny, mont. rámu, čel. nakladače							
			16.12.2021 5,5hod. - měření tlaku oleje spojek, mont. nádrže, mont. kol, odzkoušení těsnosti							
			20.12.2021 6,5hod. - dolití oleje a chl. kapaliny, prohřátí oleje, odzkoušení, kontrola el. osvětlení a jeho oprava, naplnění klimatizace, přetažení hydr. spojů							
			21.12.2021 6,5hod. - odzkoušení(vážne reakce spojek při rozjezdu) kontrola spojů kabeláží, výměna solenoidu, kalibrace převodovky a př. nápravy							
			22.12.2021 3,5hod. - kontrola a vyčištění ventilu, kontrola tlaků spojek, prohřátí a rozježdění							
			23.12.2021 2,75hod. - dem. a kontrola nádob filtrů, doplnění oleje, odzkoušení spojek(pedálu)							

NEWIA s.r.o.						ZAKÁZKOVÝ LIST				
<u>Dodavatel :</u>						Řada dokladu : 810				
34561 Staňkov						Číslo dokladu : 210070				
						Sklad : 200				
řádek č.	Označení	Množství	Popis dodávky		Úprava ceny +/- %	Celkem bez DPH po slevě	DPH %	Celkem s DPH po slevě		
			MJ	J. cena bez DPH	Sleva %					
		95,00	hod	690,00	65 550,00					
51	SL2 9001		Práce na opravě							
			13.1.2022 [redacted] 4hod.- vým. potenciometru spojkového pedálu kalibrace spoj. pedálu, odzkoušení kontrola el. osvě							
			tlení, kontrola náplní, přetěsnění trubky odpružení nápravy							
			19.1.2022 [redacted] 2hod.- vým. solenoidu hl. spojky, odzkoušení							
		6,00	hod	690,00	4 140,00		4 140,00	21	5 009,40	
52	SL3 602101		Prodej							
			servis klima							
		1,00		2 900,00	2 900,00		2 900,00	21	3 509,00	
53	SL3 642041		Spojovací materiál - KAT. I							
		38,00		1,50	57,00		57,00	21	68,97	
		429,00			222 971,90		222 971,90		269 796,00	

Celkem Kč 269 796,00

<u>Ceník služeb :</u>		Stroj z opravy převzal : (Hůlkově, podpis)	
práce	790,- Kč/hod bez DPH		
dopravné - servisní vozidlo	18,- Kč/km bez DPH		
Poznámka: Opravy byly provedeny školenými pracovníky v souladu s technickou dokumentací daného stroje (návod k obsluze, servisní manuál, dílenská příručka)		Datum převzetí :	

Příloha 2

Zakázkový list na opravu traktoru Deutz Fahr Agrottron 6205 s převodovkou RCshift

ZAKÁZKOVÝ LIST									
Dodavatel: NEWIA s.r.o. Americká 404 34561 Staňkov IČ : 29119201 DIČ : CZ29119201 Krajský soud v Plzni, oddíl C, vložka 26368					Řada dokladu : 810 Číslo dokladu : 220002 Sklad : 200 Objednávka : Zakázka : 10000478 Popis dodávky : Způsob dopravy : Servis NEWIA s.r.o.				
Telefon : +420 379 492 552 Fax : +420 379 423 504					E-mail : ucetni@newia.cz				
Datum přijetí : 11.01.2022 Požad. termín zhotovení : 11.01.2022 Typ stroje : Agrottron 6205 RC SHIFT Výr. čís. stroje : WSXCC20200LD10127					Odběratel: ZKS AGRO ZAHOŘANY s.r.o. [redacted] [redacted] IČ : [redacted] DIČ : [redacted] Kontaktní osoba : [redacted] Telefon : E-mail :				
Do opravy předal : (podpis)					Předběžná cena :				
Převzal : [redacted]									
Odpracováno (Mth, ha, km): 6308,7									
Popis závady: nejede na zpátečku, začernalý olej									
řádek č.	Označení Množství	Popis dodávky MJ	J. cena bez DPH	C. cena bez DPH	Sleva %	Úprava ceny +/- %	Celkem bez DPH po slevě	DPH %	Celkem s DPH po slevě
1	NAD0.010.3257.2 3,00 ks	Těsnění DF	106,00	318,00			318,00	21	384,78
2	NAD0.010.3258.2 1,00 ks	Těsnění DF	50,00	50,00			50,00	21	60,50
3	NAD0.010.3822.2 1,00 ks	Podložka	1 005,00	1 005,00			1 005,00	21	1 216,05
4	NAD0.900.2045.4 1,00 ks	Filtr oleje převodovky Same/Deutz	3 893,00	3 893,00			3 893,00	21	4 710,53
5	NAD0.900.2246.2 1,00 ks	Těsnění DF	106,00	106,00			106,00	21	128,26
6	NAD0.900.2527.3 1,00 ks	Těsnění DF	423,00	423,00			423,00	21	511,83
7	NAD0.900.2694.4 1,00 ks	Skříň převodovky DF	144 642,00	144 642,00			144 642,00	21	175 016,82
8	NAD0.900.7666.7 1,00 ks	Opravná sada DF	151 698,00	151 698,00			151 698,00	21	183 554,58
9	NAD0.900.7666.8 1,00 ks	Opravná sada DF	222 286,00	222 286,00			222 286,00	21	268 966,06
10	NAD0.901.0021.2/L 85,00 l	Olej DF UTTO - 20 L	91,00	7 735,00			7 735,00	21	9 359,35
11	NAD005.025.300 2,00 l	Destilovaná voda - balení 25 lit	7,00	14,00			14,00	21	16,94
12	NAD006.025.100 2,00 l	Chladicí kapalina ANTIC G11 - 25L	45,00	90,00			90,00	21	108,90
13	NAD011.25 1,00 ks	O-kroužek 11x2,5	1,90	1,90			1,90	21	2,30
14	NAD01160038 3,00 ks	Gufero Same/Deutz	140,00	420,00			420,00	21	508,20
15	NAD02968175 1,00 ks	O-kroužek Same/Deutz	42,00	42,00			42,00	21	50,82
16	NAD04415683 2,00 ks	Těsnění	53,00	106,00			106,00	21	128,26
17	NAD04415825 1,00 ks	Těsnění DF	17,00	17,00			17,00	21	20,57

NEWIA s.r.o.						ZAKÁZKOVÝ LIST				
Dodavatel :						Řada dokladu : 810				
34561 Staňkov						Číslo dokladu : 220002				
						Sklad : 200				
řádek č.	Označení	Množství	Popis dodávky MJ	J. cena bez DPH	C. cena bez DPH	Sleva %	Úprava ceny +/- %	Celkem bez DPH po slevě	DPH %	Celkem s DPH po slevě
18	NAD04415939	2,00	Segrovka DF ks	1 226,00	2 452,00			2 452,00	21	2 966,92
19	NAD04415950	1,00	Gufero Deutz Fahr ks	1 033,00	1 033,00			1 033,00	21	1 249,93
20	NAD04415950	1,00	Gufero Deutz Fahr ks	1 033,00	1 033,00			1 033,00	21	1 249,93
21	NAD04415951	1,00	Gufero Deutz Fahr ks	123,00	123,00			123,00	21	148,83
22	NAD04416364	2,00	Kroužek spojky převodovky Same/Deutz ks	440,00	880,00			880,00	21	1 064,80
23	NAD04417054	1,00	Podložka ks	1 445,00	1 445,00			1 445,00	21	1 748,45
24	NAD04417054	1,00	Podložka ks	1 445,00	1 445,00			1 445,00	21	1 748,45
25	NAD04417060	1,00	Podložka ks	1 126,00	1 126,00			1 126,00	21	1 362,46
26	NAD04417747	1,00	Těsnění Same/Deutz ks	372,00	372,00			372,00	21	450,12
27	NAD04436296	1,00	O kroužek Same/Deutz ks	70,00	70,00			70,00	21	84,70
28	NAD04436331	1,00	O kroužek SDF ks	25,00	25,00			25,00	21	30,25
29	NAD04437774	1,00	Filtr oleje hydrauliky DEUTZ FAHR ks	3 437,00	3 437,00			3 437,00	21	4 158,77
30	NAD12X10teflon	1,00	Páska izolační teflonová 12mmx10m ks	8,50	8,50			8,50	21	10,29
31	NAD14089	2,00	Barva černá Lesk ks	115,00	230,00			230,00	21	278,30
32	NAD2.1532.014.0	8,00	Těsnění DF ks	12,00	96,00			96,00	21	116,16
33	NAD2.1532.019.0	1,00	O-kroužek 9,25x1,78 DF ks	9,00	9,00			9,00	21	10,89
34	NAD2.1532.030.0	10,00	O kroužek SDF ks	11,00	110,00			110,00	21	133,10
35	NAD2.1532.030.0	6,00	O kroužek SDF ks	11,00	66,00			66,00	21	79,86
36	NAD2.1532.039.0	6,00	O-kroužek 16,6x1,78 SDF ks	20,00	120,00			120,00	21	145,20
37	NAD2.1532.049.0	8,00	Těsnění 18,77x1,78 DF ks	14,00	112,00			112,00	21	135,52
38	NAD2.1532.049.0	8,00	Těsnění 18,77x1,78 DF ks	14,00	112,00			112,00	21	135,52
39	NAD2.1532.049.0	1,00	Těsnění 18,77x1,78 DF ks	14,00	14,00			14,00	21	16,94
40	NAD2.1532.061.0	1,00	Těsnění DF ks	36,00	36,00			36,00	21	43,56
41	NAD2.1534.002.0	1,00	O-kroužek 9,8x1,5 DF ks	322,00	322,00			322,00	21	389,62
42	NAD2.1534.011.0	1,00	Těsnění 23,9x1,5 DF ks	193,00	193,00			193,00	21	233,53
43	NAD2.4419.823.0	1,00	Filtr oleje hydrauliky DF ks	2 631,00	2 631,00			2 631,00	21	3 183,51

NEWIA s.r.o.					ZAKÁZKOVÝ LIST				
Dodavatel :					Řada dokladu : 810				
34561 Staňkov					Číslo dokladu : 220002				
					Sklad : 200				
řádek č.	Označení Množství	Popis dodávky MJ	J. cena bez DPH	C. cena bez DPH	Sleva %	Úprava ceny +/- %	Celkem bez DPH po slevě	DPH %	Celkem s DPH po slevě
44	NAD320320001	Čistič brzd 600ml							
	13,00	ks	38,00	494,00			494,00	21	597,74
45	NAD381/25	Čistič přípravek Jumbo - 25 l							
	1,25	l	109,00	136,25			136,25	21	164,86
46	NAD58-31-250	Lepidlo utěšňující rovné plochy Loxeal 250 ml							
	1,00	ks	1 770,00	1 770,00			1 770,00	21	2 141,70
47	NAD8.012.022	Hadicová spona 12-22mm							
	2,00	ks	6,00	12,00			12,00	21	14,52
48	NADCU14x20x1,5	Kroužek těsnící měděný 14x20x1,5							
	4,00	ks	7,00	28,00			28,00	21	33,88
49	SL2 9001	Práce na opravě							
		4.3.2022 [redacted] 2hod.- usazení kabiny na traktor							
		7.3.2022 [redacted] 2hod.- připojování kabiny							
		8.3.2022 [redacted] 5hod.- mont. a připojení nádrží levé strany, mont. schodů, oprava spodních krytů, připojení ovladačů PTO, připojení silových kabelů a akumulátorů							
		10.03.2022 [redacted] 8,5 hod. - montáž hřídele pohonu přední nápravy, montáž propojení nádrží, načerpání nafty, nalití oleje převodovky, nalití chl. kapaliny, odvzdušnění brzd, montáž kol, odzkoušení těsnosti a funkčnosti							
		11.3.2022 [redacted] 4hod.- opr. držáků krytů, mont. spodních krytů, prohrátí traktoru, projetí tr.							
		14.3.2022 [redacted] 6,5hod.- dolití náplní, kontrola a oprava světel, kontrola funkce traktoru, prohrátí, projetí, naplnění klimatizace							
		15.3.2022 [redacted] 2,5hod.- umytí tr. po opravě tlakovou vodou, kalibrace převodovky							
	30,50	hod	790,00	24 095,00			24 095,00	21	29 154,95
50	SL2 9001	Práce na opravě							
		11.1.2022 [redacted] 1hod.- natlačení nepojízdného traktoru do dílny, kontrola a prohlídka traktoru							
		12.1.2022 [redacted] 2hod.- odsátí klimatizace, dem. PZ kola, dem. kratů, odstranění nejhrubšího bláta							
		13.1.2022 [redacted] 4hod.- dem. krytů a odpojení pohonu př. nápravy, odpojování kabiny							
		14.1.2022 [redacted] 6hod.- odpojení kabiny, sejmutí kabiny, vypuštění chl. kapaliny, odčerpání paliva z nádrží							
		25.1.2022 [redacted] 6hod.- odpojení nádrží, odpojení el. kabelů akumulátorů, odpojení soustavy močovin, dem. levé nádrže							
		26.1.2022 [redacted] 7,5hod.- dem. nádrže močovin, dem. pravé nádrže, odpojování trubek a kabelů, dem. držáků nádrží, vyčištění vrstev nečistot							
		27.1.2022 [redacted] 3,5hod.- označení kabelů před demontáží, dem. kabelů a hydr. trubek							
		28.1.2022 [redacted] 1hod.- dem. akumulátorů, držáků akumulátorů a jednotky ad-blue							
		31.1.2022 [redacted] 6,5hod.- odstojení trubek, kabelů, uvolnění spojovacích šroubů převodovky, příprava pro rozpůlení traktoru							
	37,50	hod	790,00	29 625,00			29 625,00	21	35 846,25
51	SL2 9001	Práce na opravě							
		1.2.2022 [redacted] 8hod.- rozpůlení traktoru, dem. převodovky o zadní části, dem. jednotlivých sestav, hydr. spojek, rozbrání spojky R							
		2.2.2022 [redacted] 2,5hod.- dem. jednotlivých hydraulických spojek, kontrola poškození dílů							
		3.2.2022 [redacted] 1,5hod.- dem. starteru, očištění dílů							
		14.2.2022 [redacted] 4,5hod.- očištění nové skříně, osazení ložiskovými kroužky, mont. hřídelí do převodovky							
		15.2.2022 [redacted] 6,5hod.- doměření axiálních vůlí ložisek hřídelí odstranění možných úniků oleje z nedemontovaných částí převodovky							
		16.2.2022 [redacted] 7,5hod.- vymezení axiálních vůlí ložisek, odzkoušení spojek stl. vzduchem, očištění dosedacích ploch skříně, spojení obou částí převodovky v celek							
		17.2.2022 [redacted] 4hod.- mont. ložisek hřídele pohonu př. nápravy, spojení motoru s převodovkou, připojení odpružení							
		18.2.2022 [redacted] 7,5hod.- připojování hydraulických trubek převodovky a přetěsnění spojů							
		21.2.2022 [redacted] 6hod.- připojení hydr. trubek, přetěsnění spojů, protažení a připojení svazků el. kabelů							
		22.2.2022 [redacted] 5hod.- mont. rámu držáků nádrží, mont. držáků akumulátorů, mont. akumulátorů, připojení kabelů a hadic jednotky Ad-blue							
		23.2.2022 [redacted] 5hod.- mont. nádrží pravé strany, připojení nádrží, připojení močovin, příprava pro vložení kabiny							
		24.2.2022 [redacted] 1,5hod.- vyčištění prostoru brzdových válců, očištění čepů mechanismu brzd, seřízení brzdových válců							
	59,50	hod	790,00	47 005,00			47 005,00	21	56 876,05
52	SL3 602101	Prodej servis klima							
	1,00		2 900,00	2 900,00			2 900,00	21	3 509,00
			326,75	656 412,65			656 412,65		794 259,31

NEWIA s.r.o.		ZAKÁZKOVÝ LIST	
<u>Dodavatel :</u>		Řada dokladu : 810	
34561 Staňkov		Číslo dokladu : 220002	
		Sklad : 200	

Zaokrouhlení

-0,31

Celkem Kč

794 259,00

<u>Ceník služeb :</u>		Stroj z opravy převzal : (Hůlkové, podpis)	
práce	790,- Kč/hod bez DPH		
dopravné - servisní vozidlo	18,- Kč/km bez DPH		
Poznámka: Opravy byly provedeny školenými pracovníky v souladu s technickou dokumentací daného stroje (návod k obsluze, servisní manuál, dílenská příručka)		Datum převzetí :	

Zpracováno systémem HELIOS iNuvio

Vystavil :

Expediční příkaz : 810220002

Strana: 4 / 4