

**Mendelova univerzita v Brně**  
**Agronomická fakulta**  
**Ústav techniky a automobilové dopravy**

# **Traktory Deutz - Fahr**

**Bakalářská práce**

**Vedoucí bakalářské práce:**

**Doc. Ing. Josef Filípek, CSc.**

**Vypracoval:**

**Jan Dohnálek**

**Brno 2015**

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatel : **Jan Dohnálek**  
Studijní program: Zemědělská specializace  
Obor: Provoz techniky

Název tématu: **Traktory Deutz – Fahr**

Zásady pro vypracování:

1. Stručný přehled
2. Historie a současnost traktorů Deutz – Fahr
3. Charakteristika servisního pracoviště traktorů Deutz – Fahr
4. Charakteristika konkrétního traktoru Deutz – Fahr.  
Konstrukce, přípojná zařízení, servis, užité vlastnosti, provozní spolehlivost, spokojenost zákazníků.

Rozsah práce: 30 – 40

Seznam odborné literatury:

1. PÍCHA, V. *Katalog traktorů 2012*. Praha: Agromachinery, 2012. 344 s. ISBN 978-80-251-2685-1.
2. PAULITZ, U. *1001 traktorů: vývoj, modely, technika od počátku k dnešku*. Praha: Knižní klub, 2010. 479 s. ISBN 978-80-242-2733-7.
3. LEGÁT, V. – VÁŇA, J. – JURČA, V. *Servisní logistika*. Praha: ČZU, 2005. 200 s. ISBN 80-213-1302-1.
4. FIREMNÍ, L. Deutz Fahr. [online]. 2012. URL: <http://www.deutz-fahr.com/GERMANY/de-DE/homede.html>.
5. KOLEKTIV, A. *Zemědělské stroje – katalog firem*. [online]. 2012. URL: <http://www.edb.cz/katalog-firem/stroje-a-vybaveni-pro-firmy/stroje-a-zarizeni/stroje-pro-prumysl/zemedelske-stroje/>.

Datum zadání bakalářské práce: říjen 2012

Termín odevzdání bakalářské práce: duben 2014

  
**Jan Dohnálek**  
Autor práce



  
**doc. Ing. Josef Filípek, CSc.**  
Vedoucí práce

  
**Ing. Jiří Čupera, Ph.D.**  
Vedoucí ústavu

  
**prof. Ing. Ladislav Zeman, CSc.**  
Děkan AF MENDELU

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto práci: **Traktory Deutz - Fahr** vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 Autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity o tom, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne .....

\_\_\_\_\_

## **PODĚKOVÁNÍ**

Děkuji vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Josefu Filípkovi za jeho rady a doporučení při konzultacích a jeho odborné vedení mé bakalářské práce. Dále patří poděkování i panu Ing. Petru Halamíčkov, vedoucímu prodejci společnosti Garnea a.s., který mi poskytl potřebné informace a data nezbytná při zhotovení této práce.

## **Abstrakt**

DOHNÁLEK, J. Traktory DEUTZ-FAHR. Bakalářská práce. Brno MENDELOVA UNIVERZIA Agronomická fakulta, 2015.

Bakalářská práce se zabývá traktory konkrétní značky DEUTZ-FAHR. V práci je rozebrána částečná historie značky ale i současný stav na tuzemském trhu. Dále jsou zde informace o výhradním dovozci, jeho službách a servisním středisku. V poslední části nalezneme rozbor konkrétního traktoru DEUTZ-FAHR Agrottron 7 TTV, který je rozložen do tří částí: motorová, převodová a hydraulická, řídicí část.

## **Klíčová slova**

Historie firmy, současnost, působíště firmy, charakteristika konkrétního traktoru.

## **Abstract**

Dohnálek, J. Tractor Deutz-Fahr. Bachelor thesis. MENDEL UNIVERSITY Brno Faculty of Agronomy, 2015.

Bachelor thesis deals with tractors particular brand DEUTZ-FAHR. The paper analyzes the partially history of the brand but also the current state of the domestic market. There are also information about the exclusive importer, its services and service center. In the last part contains an analysis of a particular tractor DEUTZ-FAHR Agrottron TTV 7, which is divided into three parts: engine, transmission and hydraulic, control part.

## **Keywords**

The firm's history, the present of company, the sphere of company, the specific characteristics of the tractor.

# Obsah

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>CÍL BAKALÁŘSKÉ PRÁCE</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>LITERÁRNÍ PŘEHLED</b>	<b>10</b>
3.1	Pohled do historie značky .....	11
3.2	Současnost firmy .....	12
3.3	Zastoupení DEUTZ-FAHR na tuzemském trhu.....	13
3.4	Stručný přehled nabízených produktů.....	14
<b>4</b>	<b>Působíště firmy (pobočka)</b>	<b>19</b>
4.1	Nabízené služby.....	20
4.2	Servisní pracoviště.....	22
4.3	Pravidelný servis .....	24
4.4	Poruchy a jejich řešení.....	26
<b>5</b>	<b>Charakteristika konkrétního traktoru</b>	<b>32</b>
5.1	Pohonná jednotka.....	32
	System DCR (Deutz Common Rail).....	34
	Selektivní katalytická redukce SCR.....	35
	Přepřňování .....	36
5.2	Převodová a hydraulická ústrojí.....	37
5.3	Řídící část (kabina).....	40
<b>6</b>	<b>Diskuze</b>	<b>43</b>
<b>7</b>	<b>Závěr</b>	<b>44</b>
<b>8</b>	<b>Seznam obrázků</b>	<b>45</b>
<b>9</b>	<b>Seznam použité literatury</b>	<b>47</b>

## 1 ÚVOD

Traktory Deutz – Fahr patří ke světové špičce mezi výrobci zemědělské techniky již mnoho let. Samotná výroba traktorů této značky za nedlouho oslaví 90. výročí. Do zemědělství přinesla značka Deutz – Fahr spoustu novinek a vylepšení, se kterými se dnes a denně v zemědělství setkáváme, aniž bychom tušili, že pochází z její dílny.

S produkty již zmíněného výrobce se v naší republice setkáváme velmi často. To je zapříčiněno vysokou kvalitou strojního i elektronického provedení jejich produktů - traktorů, sklízecích mlátiček, sběracích lisů a nesených nebo tažených zařízení.

V dnešní době, kdy je poměrně silný důraz kladen na mnoho aspektů týkajících se provozu traktorů, mezi které patří např.: užitečný výkon, nízká spotřeba, nízké emise apod., které jsou podtrženy vysokou kvalitou a přijatelnou cenou, je pro všechny výrobce velice těžké udržet krok s konkurencí. Ovšem tuto stránku zvládá značka na výbornou. Což je možné pozorovat např. v rozrůstání portfolia a montáži vlastních pohonných jednotek do zemědělských strojů jiných výrobců.

Nejen s tímto, co jsem zde nastínil, bych Vás rád seznámil v této práci.



## 2 CÍL BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Traktory, ať kolové, pásové nebo kloubové jsou a budou nedílnou součástí novodobé zemědělské produkce. Za tuto dobu však zaznamenaly markantní pokrok.

Cílem bakalářské práce je zaměřit se na jednoho konkrétního výrobce zemědělských traktorů a sklizňových strojů i na společnost mající výhradní zastoupení v prodeji jeho komodit pro Českou republiku. Ve zkratce seznámit s vývojem prodeje traktorů za sledované období v porovnání s ostatními značkami traktorů obchodovaných na českém trhu včetně tuzemského výrobce.

Podstatná část práce se bude zabývat činností importéra v kooperaci s výrobcem na tuzemském trhu, především po servisní stránce. Kvalitu jeho nabízených služeb, ale i schopnost vypořádat se s technickými nedokonalostmi zjištěnými např. dlouhodobým provozem nebo náročným zatěžováním stroje při vykonávání zemědělských prací.

Literatura vydaná výrobcem se věnuje pouze kladným aspektům jejich práce a přednostem stroje.

Proto je snahou této bakalářské práce zabývat se i nedokonalostmi, které se při vývoji a testech nového produktu neprojeví a objeví se až při používání stroje.

V další části jsou stručně popsány okruhy, které patří k nejdůležitějším, co se týče provozu traktoru, a na které se výrobce nejvíce soustředí a snaží se o jejich neustálou inovaci.

### 3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

Práce začíná z počátku popisovat a pojednávat o samotné značce, kde budou připomenuty její prvopočátky, například založení firmy, první vyrobený traktor s dieselovým motorem atd. Dále se zde zmíním o současném postavení firmy, jak si stojí na trhu v porovnání s konkurencí, dále dealerská síť a nebude chybět ani stručný přehled nabízených produktů.

Mezi další body bude zahrnuta problematika samotného působiště firmy. Budou zde zdůrazněny nabízené služby, které dealeři poskytují svým ať už stálým nebo novým zákazníkům a jiné. Práce bude dále pojednávat o servisním pracovišti, jeho členění a kvalitě provedené práce.

Na závěr bude práce zaměřena na konkrétní model traktoru, jeho charakteristické okruhy, které budou rozděleny do třech oddílů. V prvním bude stručně rozebrána pohonná jednotka, kde budou vyzdviženy podstatné části, jako jsou např. přeplňování, emise a jiné.

V druhé části bude proveden rozbor převodového a hydraulického ústrojí traktoru.

Řídící (ovládací) části traktoru se budeme věnovat v závěru. Zde zmíníme například pohodlí, použité materiály a samotné rozložení ovládacích prvků v kabině.

### 3.1 Pohled do historie značky

Historii značky a její první model částečně popisuje Paulitz, Udo (2010, str. 60)

*„Deutz byl v tehdejší době 3. největším výrobcem tahačů v Německu. Roku 1927 začala vyrábět traktory. První model traktoru však nebyl příliš vhodný pro práce na poli, ale spíš jako stacionární zdroj pohonu. Protože zemědělství nepotřebovalo pouze stacionární motory, byl později tento model upraven pro polní práce. Výsledkem této snahy byl traktor blokové konstrukce, který se vyráběl od roku 1934. Jeho motor spojovala jako nosný prvek s převodovkou olejová vana z ocelolitin. Pro používání ocelolitin získaly traktory Deutz přívlastek „ocelové traktory“, který se mezi zasvěcenci udržel dodnes. „Ocelový traktor“, který se v následujících letech vyráběl v rozdílných variantách s různými výkony motoru, se výjimečně dobře prodával neboť ve své době byl především pokrokový, solidní a spolehlivý a tím dobře použitelný jak pro polní práce, tak i pro silniční dopravu. Ještě v roce 1941 se objevil nový dvouválcový model F2 M417 se zdvihovým objemem 3845 ccm<sup>3</sup> a výkonem 35 HP. Tento traktor s hmotností 2550 kg byl osazen pětistupňovou převodovkou, dosahoval rychlosti od 3,7 do 20 km/h a jeho produkce skončila teprve roku 1953.“[1]*

Deutz byla významná firma nejen výrobou traktorů, ale také vynikajících motorů, hlavně vzduchem chlazených. Naproti tomu Fahr byl firmou, vyrábějící například i špičkové sklízecí mlátičky atd.

Při pohledu do historie se musíme vrátit až do roku 1864, kdy se datuje založení firmy vynálezce, jehož jméno je Nicolas August Otto. Není žádným tajemstvím, že prvním sériově vyráběným motorem na světě byl právě motor značky Deutz. Historie jejího vzniku je dlouhá a velmi obsáhlá. Z tohoto důvodu zde zmíním pouze nejvýznamnější milníky její existence.

Roku 1872 došlo k přejmenování společnosti na Gasmotorenfabrik Deutz AG. Mezi další důležitá data určitě patří i rok 1876, kdy již zmíněný vynálezce a zakladatel společnosti Nicolas August Otto pracuje v Kolíně nad Rýnem na vývoji svého čtyřtaktního motoru pro použití všech druhů paliv.

Za zmínku určitě stojí i rok 1927. Od tohoto roku se datuje začátek sériové výroby diesellových traktorů představením prvního sériově vyráběného traktoru modelu Deutz MTH 222.

Další obrovský úspěch zaznamenala společnost v období 2. světové války a to roku 1944, kdy byl dokončen první vzduchem chlazený diesellový motor. V souvislosti s tímto důležitým milníkem se Deutz AG stává díky jednoduché konstrukci a vynikající spolehlivosti největším výrobcem motorů na světě.

Pohled do historie bych zakončil rokem 1992, kdy byl vyroben 1 000 000 traktor značky Deutz - Fahr od počátku výroby, respektive od roku 1927.



Obrázek 1 - Deutz MTH 222 První sériově vyráběný traktor [10]

(archivistoricosamedeutz-fahr.com, 2013)

### 3.2 Současnost firmy

V současnosti je oficiální název společnosti Same Deutz – Fahr Group, který napovídá, že došlo k fúzi dvou dříve samostatných výrobních subjektů a to značky SAME a značky Deutz - Fahr. Další společností, která byla zahrnuta do portfolia společnosti, je Italský výrobce traktorů značky Lamborghini.

Současnost firmy je popsána na internetové stránce garnea-as.cz, 2015 tímto způsobem:

*„Od poloviny devadesátých let minulého století patří nadnárodní skupina Same Deutz - Fahr Group s roční produkcí téměř 35 000 kusů strojů mezi tři největší výrobce traktorů na světě. Miliónty traktor značky Deutz - Fahr sjel z montážní linky v roce 1992. Koncern má rovněž výsadní postavení ve vývoji a výrobě vznětových motorů pro zemědělskou techniku. Například v roce 2008 bylo vyrobeno téměř 219.000 kusů motorů Deutz. V současné době jsou její výrobní závody rozsety po celém světě, je zastoupena v řadě zemích Evropy, Asie a Ameriky.“ [2]*

### **3.3 Zastoupení Deutz - Fahr na tuzemském trhu**

Společnost působí na tuzemském trhu již mnoho let. Výhradní zastoupení dovozce strojů značky Deutz –Fahr pro Českou republiku získala společnost Garnea a.s. se sídlem u hlavního tahu mezi Prahou a Českými Budějovicemi, konkrétně v Neplachově. Tato akciová společnost působí v oblasti prodeje zemědělské techniky již přes 20 let. Za tuto dobu disponuje velkým množstvím zkušeností v oblasti prodeje, ale především servisní činností na vysoké odborné úrovni. Servisní haly jsou nově vybudované, odpovídající vysokým nárokům, které vyžaduje odborná činnost, jež je v prostorách prováděna. Technické a diagnostické vybavení servisu je rovněž na špičkové úrovni, odpovídající servisu výhradního dovozce, který patří k předním výrobcům zemědělské techniky na světě.

Akciová společnost Garnea a. s. nepůsobí v prodeji zemědělské techniky značky Deutz - Fahr příliš dlouho. Výhradní zastoupení jí bylo uděleno výrobcem v říjnu 2010. V tomto roce ukončila spolupráci se společností Agrotec a.s. a následně zahájila jednání o zastupování značky Deutz - Fahr. V souvislosti se zaměřením na novou značku zemědělské techniky společnost Garnea a.s. podstatně rozšířila své zastoupení po celém území České republiky. To je podtrženo otevřením nové prodejní a servisní pobočky v Prušánkách na Hodonínsku. Od zahájení spolupráce výrobce s firmou Garnea a.s. neuplynula dlouhá doba a traktory Deutz - Fahr se staly 5. nejprodávanější značkou v České Republice. Počet importovaných a realizovaných traktorů za poslední 2 roky překročil 200 kusů.



**Obrázek 2** - Mapa prodejců značky Deutz-Fahr a červeně zobrazenými hlavními středisky Garney a.s.

[11]

(garnea-as.cz, 2015)

### 3.4 Stručný přehled nabízených produktů

První sériově vyráběný traktor sjel z výrobní linky v roce 1927. Od této doby však uplynulo již spousta let a za tu dobu nabídka traktorů i ostatních zemědělských strojů Deutz-Fahr, značně vzrostla. V nabídce najdeme široký sortiment kolových traktorů, jejichž výkony se pohybují od 39 do 269 koní. Tyto traktory jsou rozděleny do různých tříd, jako jsou např. Agrokid, Agroplus, Agrofarm, Deutz-fahr řady 5. a Agrottron řady 6. a 7. Zmíněné modelové řady disponují širokou škálou nabízených motorů o různých výkonech.

Pro příklad je zde uvedena nejmenší, střední a největší třída.

Agrokid (210 – 220 - 230)

Tato řada představuje traktory o nejnižším výkonu v nabídce výrobce. Traktor je vhodný pro všestranné využití polních i transportních prací, disponuje škálou přípojných nástrojů. Pohonnou jednotkou je 4 – válcový dieselový agregát s obsahem 1500 a 1800 ccm. Co se týká výkonu, nejslabší verze nabízí 39 koní (Agrokid 210) a nejsilnější pak rovných 50 koní (Agrokid 230). Nejčastěji je využíván nejen zákazníky z řad obcí, ale i soukromých osob, drobných zemědělců a často se s nimi setkáváme i na malých farmách.



**Obrázek 3 - Kolový traktor Agrokid [12]**

(garnea-as.cz, 2015)

Deutz-Fahr řady 5 (5100 – 5110 - 5120)

Střední třídu mezi produkty tohoto Německého výrobce zastupují traktory řady č. 5. Model vznikl spojením hlavních aspektů, které jsou pro vynikající výrobek podstatné. Jsou jimi maximální efektivita, vysoká produktivita, nejnižší spotřeba na trhu, to vše je podřezáno více než výborným komfortem kabiny.

Celkový vzhled modelu zvyrazňuje moderní a chytlavý designu. I převodové ústrojí nabízí k výběru mezi zcela základní mechanickou převodovku 10x10 a nebo top verzi 60x60 s třinásobným powershiftem. Tyto traktory se vyrábí ve 3 výkonnostních verzích a to od 98 přes 110 až po 120 koní. Novou řadu 5 je možné vybavit škálou příslušenství a je pouze na uživateli jaký druh práce potřebuje vykonávat, ze stroje se stává nenahraditelný a všestranný pomocník.



**Obrázek 4 - Kolový traktor Deutz-Fahr řady 5 [13]**

(garnea-as.cz, 2015)

#### Agrotron 7 TTV (7210 – 7230 – 7250)

Na těžkou práci v zemědělství je zaměřena modelová řada Agrotron 7. Traktory disponují vysokou účinností při maximálním zatížení a hospodárným provozem. Pohonnou jednotkou strojů je 6 – válcový diesellový agregát, který u modelu 7210 TTV dosahuje výkonu 224 koní. V traktoru s označením 7230 TTV tento motor pracuje s výkonem 245 koní a v posledním modelu s označením 7250 TTV dosahuje motor výkonu 263 koňských sil.

U tohoto zcela nového typu byl kladen velký důraz nejen na kvalitu, ale i na působivý design, který v případě masivní kapoty, prostorné a ergonomicky zajímavé kabiny, kterou lemují dva dynamicky vedené blatníky, se zrodil v desing studiu Giugiaro Design. Řada 7 je dosavadní maximum co značka DEUTZ-FAHR nabízí, to se ale brzy změní. Pro letošní rok je připravená novinka a to řada 9, která přesáhne hranici výkonu 300 koňských sil.





**Obrázek 5 - Kolový traktor Agrotion 7 TTV [14]**

(garnea-as.cz, 2015)

Jako další v řadě nabízených produktů jsou sklízecí mlátičky. V tomto odvětví již Deutz-Fahr nemá tak široké zastoupení, avšak jeho modely opět vynikají svou kvalitou a obstojně konkurují srovnatelným modelům jiných značek. Sklízecí mlátičky jsou vyráběny v modelech Deutz-Fahr 6040 – 6040 HTS, Deutz-Fahr 6060 – 6095 a do třetice nová řada Deutz-Fahr C9 označením C9206.

Pro příklad stručná charakteristika modelu C9206

Jedná se o novinku, jejíž design zpracovala již zmíněná designérská firma Giugiaro design. Zcela nově je navržena i kabina, u které byl kladen důraz na odhlučnění a maximální komfort obsluhy, to zajišťuje pohodlné ergonomicky tvarované sedadlo s použitím nejnovější materiálů. Rovněž ovládací prvky v prostoru kabiny jsou řešeny v souladu se zachováním maximální jednoduchosti ovládání a samozřejmě nechybí ani jejich ergonomický tvar.

Sklízecí mlátička může být vybavena až 9 metrovou žací lištou. Dále je možnost objednání tohoto stroje na pásovém podvozku a to při zachování šířky do 3,5 metru. Pohon zajišťuje motor Deutz TCD L6 Tier 4i, o obsahu 7800 ccm. Je osazen 2 turby, se kterými motor dosahuje výkonu 395 koní.



**Obrázek 6 – Sklízecí mlátička Deutz-Fahr C9206 [15]**

(garnea-as.cz, 2015)

V portfoliu výrobce mají své místo i teleskopické manipulátory, lisy a závěsné stroje na zpracování pícnin. V poslední skupině značka disponuje nabídkou nesených, závěsných a přípojných strojů, mezi které patří: žací stroje, obraceče pícnin, shrnovače píce, sběrací vozy a lisy. Teleskopické manipulátory Agrovector jsou vyráběny ve 3 typech, které se vzájemně od sebe liší 3 hlavními faktory: výkonem, délkou ramene a nosností.



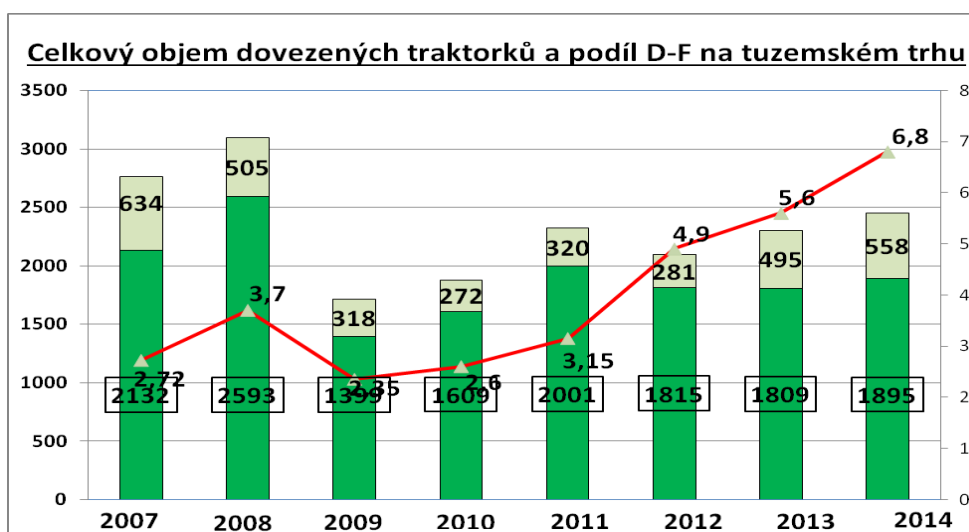
**Obrázek 7 - Sběrací lis Varimaster [16]**

(garnea-as.cz, 2015)

#### 4 Působíště firmy (pobočka)

Společnost Garnea a.s. se zabývá prodejem traktorů Deutz-Fahr od října 2010, kdy získala akreditaci oficiálního dovozce pro Českou republiku. Hlavním sídlem společnosti je areál disponující novým administrativním centrem pro vedení společnosti a ekonomicko-správním zázemím včetně servisních budov vybavených špičkovými zařízeními dle vysokých nároků zahraničního výrobce. Další servisní středisko importéra se nachází na Jižní Moravě, konkrétněji v Prušánkách. I zde se společnost zaměřila vysokou úroveň technického vybavení servisu. Zbývající část naší republiky zastupují větší či drobnější prodejci - dealeri, se kterými je Garnea, respektive její zaměstnanci, v neustálém kontaktu a zajišťuje jim poradenství nebo přímo osobní prodejní podporu až u konkrétního zákazníka.

Pro ukázkou graf, kde je možnost pozorovat jak postupně vzrůstal prodej traktorů Deutz-Fahr od zahájení spolupráce se společností Garnea a.s.



Obrázek 8 - Graf zobrazující vývoj prodeje značky Deutz-Fahr

Legenda obr. 8: Zelené sloupce značí celkový počet dovezených traktorů všech značek, pod šedými sloupci jsou zaznamenány traktory Zetor a červená křivka značí procentuální podíl Deutz-Fahru na tuzemském trhu v jednotlivých letech.

#### 4.1 Nabízené služby

Pokud chce být firma úspěšná, musí mít dobré zázemí, kvalitní produkty, schopné prodejce, ale taky i širokou škálu nabízených služeb.

Mezi nabízenými službami této společnosti najdeme zemědělské služby, pronájem traktorů i sklizňových strojů, testovací jízdy, mobilním servis v období sezóny, dovoz náhradních dílu do 24 hodin, záruka na nové zboží, financování nových strojů, propůjčení náhradního stroje, různé akce a cenová zvýhodnění, výkup starších strojů protihodnotou za nové, atd.

Jedná-li se o zemědělské služby, pak z tohoto vyvozujeme přímo pracovní úkony nabízené firmou. Zemědělské práce zajišťuje pomocí techniky, která je ve vlastnictví společnosti. Tento druh služby výborně využívá i jako prezentaci a reklamu kvalitních výrobků Deutz-Fahr. Ke zkvalitnění služeb nabízí firma i pronájem svých strojů, který je kompenzován finanční kompenzací. Tato možnost je pro případného kupce velice výhodná. Může si daný produkt vyzkoušet ve vlastním provozu a vyhodnotit, zda se mu daná investice vyplatí. Traktory nebo i další nabízené stroje musí mít firma opět ve svém vlastnictví. Testovacích jízdy jsou nabízeny čistě pro odzkoušení traktoru mimo plný provoz. Zájemce si může vyzkoušet všechny různé funkce a zařízení. Tyto traktory nemusí být majetkem společnosti, pouze zprostředkovává jejich prodej.

Mezi dnes již nezbytné služby pro zákazníky rozhodně patří mobilní servis. Tato služba je nejčastěji využívána v období sezón, což jsou například žně. Pod pojmem mobilní servis rozumíme nejvyšší možné servisní zázemí, které dorazí k zákazníkovi za účelem opravy a opětovného zprovoznění stroje, pokud je oprava samozřejmě možná a nepotřebuje větších montážních zásahů. V období sezón je také často užívaná služba dodávky náhradních dílů do 24 hodin a to i ze skladů mimo Českou republiku. To je vyžadováno především zákazníky z důvodu nežádoucího omezení pracovní činnosti daného stroje i samotným servisem/technikem k eliminaci následných ztrát.

Tento faktor popisuje Legát (2005) tímto způsobem: „*Servisní logistika JIT (just in – time) právě v čas. JIT filozofie je založena na myšlence vyloučení veškerého plýtvání přičemž plýtváním se rozumí náklady, kterým se lze vyhnout. JIT se zaměřuje na perfektní fungování.*“

- *Nákupu (spolupráce, co-makership)*
- *Výrobku (normalizace a modulární struktura)*
- *Výrobního procesu (zkracování přestavovacích časů, 100% jakost)*
- *Organizace systémů a postupů" [3]*

Dalším důležitým fenoménem prodeje strojů je záruka na stroj. Záruční doba u značky Deutz-Fahr je 24 měsíců. Do nabídky služeb importéra, jak jsem již zmínil, patří i výhodné financování nových strojů. Financování je zprostředkováváno prostřednictvím leasingů. Tato cesta se při pořizování nových strojů používá již jen zřídka. Nahradily ji dotace na nové stroje proudící z Evropské Unie, které jsou přerozdělovány pomocí ZIF (Zemědělský intervenční fond) konečným zemědělským společnostem a soukromým zemědělcům, které je možné získat po splnění daných podmínek. Dalším zvýhodněním je dotace úroků z úvěru od PGRLF (Podpůrného a garančního rolnického a lesnického fondu).

Propůjčení náhradního stroje je další služba zákazníkovi, kterou musíme zmínit. Tuto možnost nabízejí majitelům strojů při větší poruše, například v období sezón, kdy je nutné, aby byly stroje každý den vyžívány a možnou poruchou by došlo k opoždění zemědělských prací.

Akce a cenová zvýhodnění, tato část až tak nepatří do služeb, ale určitě stojí za zmínku. K cenovým zvýhodněním dochází velice zřídka, a proto je nutné je využít. Nejčastěji k nim dochází v období velkých firemních akcí, jako je například TECHAGRO. Dále sledujeme cenové zvýhodnění při představení nového modelu anebo při ukončení sezóny, kdy bylo naskladněno velké množství nových strojů.

Jako poslední službu bych zmínil výkup použitých strojů jako protihodnotu za nové. Tato možnost skýtá pro zákazníka možnost rychlého zbavení se staršího stroje a okamžitým pořízením stroje nového. Zákazníkovi tak ušetří importér starosti s prodejem již opotřebovaného stroje za adekvátní cenu. Po opravě jsou traktory nebo sklízecí mlátičky apod. dále nabízeny k prodeji tuzemským zákazníkům a mnohdy najde stroj svého majitele i v sousední zemi.

## 4.2 Servisní pracoviště

Charakteristika servisních podniků a útvarů

Servisní podniky popisuje Legát, Váňa a Jurča (2005, přednáška 5. slide 3.) tímto způsobem: „*Servisním podnikem rozumíme organický soubor lidí (podnikatel a další pracovníci ve vztazích daných druhem podniku) a věcných prostředků např. nářadí, přístroje, stroje a budovy, náhradní díly a materiál, technické informace apod.) který je vytvořen k trvalému uspokojování cizích potřeb a požadavků zákazníků na definované cílové a dílčí servisní logistické funkce za účelem dosahování zisku.*“ [4]

Jak již bylo zmíněno, v servisních podnicích nejde jen o zisk, ale především o spokojenost zákazníka, což je zapříčiněno mnoha aspekty. Ty popisují stejní autoři tímto způsobem „*V servisních podnicích a útvarech jde především o tyto cílové a dílčí servisní funkce:*

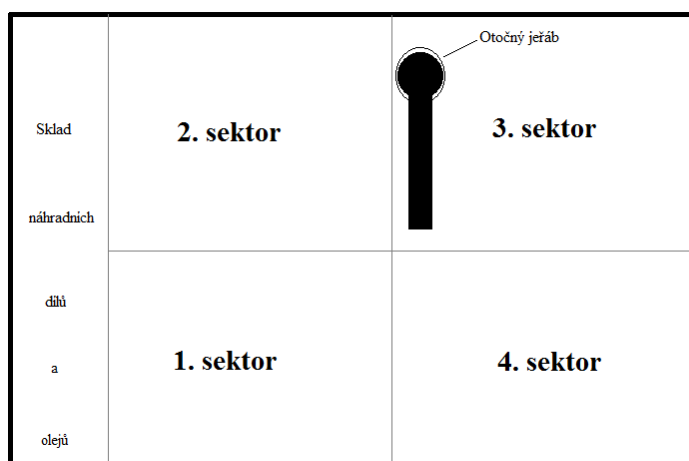
- *Nákup nových a částečně opotřebených strojů a zařízení.*
- *Nákup nových a částečně opotřebených náhradních dílů.*
- *Prodej nových a částečně opotřebených náhradních dílů.*
- *Uskladnění, vychystávání, balení a vyskladnění.*
- *Poskytování záručního a pozáručního servisu.*
- *Vykonávání preventivné údržby, diagnostiky a oprav:*
  - o *Standardním způsobem na základě intervalů dob provozu.*
  - o *Diagnostickým způsobem na základě stanovených hodnot a diagnostických parametrů.*
- *Vykonávání údržby, diagnostiky a oprav po poruše.*
- *Vykonávání sezónního ošetření, oprav a před sezónní přípravy.*
- *Výroba nových a renovace poškozených strojních součástí.*
- *Vypisování a sledování poškozených strojních součástí.*
- *Vypisování a sledování objednávek a příkazů pro nákup a expedici a náhradních dílů.*
- *Vydávání dispozičních a dopravních pokynů.*
- *Řízení zásob a vedení skladové evidence.*
- *Vedení materiálového a mzdového účetnictví.*
- *Analýza logistických nákladů aj.*“ [5]

Servisní pracoviště je nedílnou součástí každé vyspělé pobočky. Jeho zázemí, používané stroje a specializované nářadí jsou rozhodující pro kvalitně odvedenou práci. Nejdůležitějším aspektem jsou servisní mechanici, kteří absolvovali servisní školení přímo v sídle výrobce. K servisní části je nezbytný dobře zásobený sklad náhradních dílů. Zde jsou k dispozici nejčastěji rychle opotřebitelné náhradní díly, různé filtry, těsnění, provozní kapaliny apod. U velkých servisů je činnost koordinována rozdělením na různé části - pracoviště. Z pravidla se jedná o 4 sektory:

Sektor 1.: Zde nejčastěji dochází k identifikaci předmětné závady a navržením dalšího pracovního postupu vedoucího k odstranění závady. Z tohoto sektoru putuje stroj na pracoviště 2 a 3 kde probíhá samotná oprava. Dále jsou zde prováděny drobné opravy na elektroinstalaci, přetěsnění lehce přístupných částí, pravidelný servis nebo například oprava a doplnění klimatizační soustavy.

Sektor 2. a 3.: V těchto prostorech dochází k pracovně a technicky náročnějším opravám, které si vyžadují demontáž těžkých celků. K tomu slouží otočný jeřáb o vysoké nosnosti. Provádí se zde opravy pohonných jednotek, převodovek, hydraulických systémů apod.

Sektor 4.: V této části už pouze dochází k dokončení posledních montáží, provádí se následné testování a kontrola provedené opravy. Často se zde provádí i drobné opravy jako v 1. sektoru. To ovšem záleží na daném vytížení servisního pracoviště.



Obrázek 9 - Rozložení servisního pracoviště

### 4.3 Pravidelný servis

Pravidelný servis je nedílnou součástí bezporuchové funkčnosti stroje a předchází mnoha závadám, které mohou být pro daný stroj až devastační. Pravidelné servisní kontroly se nejčastěji provádějí po určeném počtu odpracovaných moto-hodin, které jsou předem dané výrobcem. Pravidelný servisní interval se dělí na dva druhy, první servisní interval nazýváme „malá údržba“, zde se provádí jen běžné výměny olejů a filtrů, tento druh práce však probíhá při každém servisním intervalu. Druhý nazýváme „velká údržba“, zde probíhají jak výměny olejů a filtrů, tak celková kontrola traktoru, jeho náplní, těsnosti pracovních jednotek a v neposlední řadě seřízení ventilů.

Základní servisní činností je však výměna motorového i převodového oleje. Kvalitní oleje, které doporučuje výrobce, jsou základem pro dlouhodobou životnost pracovního stroje. Z tohoto důvodu je nutné dbát na jeho pravidelnou výměnu. Olej jako takový je jčastěji vystavován teplotním změnám, při nichž dochází ke snižování jeho účinků a celkové degradaci. V průběhu chodu motoru se do oleje uvolňují nežádoucí látky, na které musí olej reagovat. Těmito nečistotami jsou především mechanické nečistoty a saze.

Mechanické nečistoty popisuje Černý, (2010 – 2015) tímto způsobem: *„Nejčastějším zdrojem cizích částic v motorovém oleji je nasávaný vzduch, který nikdy není absolutně čistý, ale spolu s ním se nasávají do spalovacího traktu i prachové částice. Velké a střední prachové částice jsou zachyceny na vzduchovém filtru, menší se dostávají do spalovacího prostoru a později jsou z prostoru válce motoru spláchnuty do motorového oleje. Tyto částice mají velikost až několik mikrometrů, jsou velmi tvrdé (jde většinou o částice křemičitého prachu) a tedy hodně abrazivní. Jejich povrch je velmi polární a může přispívat k degradaci olejových přísad.*

*Dalším zdrojem je palivo, se kterým přicházejí i prachové částice a různá vlákna z filtrů, jimiž palivo prochází během distribuce z rafinerie až k výdejním stojanům. Hromadění těchto nečistot na palivovém filtru v automobilu může vést až k jeho ucpání a destrukci. Palivo potom není filtrované vůbec a nečistoty končí ve spalovacím prostoru a poté i v oleji. Na pravidelnou výměnu palivových filtrů se bohužel často zapomíná.*



*Otěrové částice kovů jsou dalšími nečistotami v oleji. Vznikají při tření dvou kovových povrchů i při kvalitním mazání a normální úrovni tření a opotřebení. Rozměry takových běžných částic jsou od desetin až po několik mikrometrů. Tyto částice mohou mít až velikost tloušťky mazacího filmu a spolu s jinými mechanickými nečistotami iniciují další zvyšování úrovně tření a opotřebení. Při zvýšené úrovni tření mohou vznikat otěrové částice již o velikosti desítek a při havarijním opotřebení až stovek mikrometrů. Kvalitní olejové filtry mohou z oleje odstranit částice přibližně nad 10 mikrometrů." [6]*

Jako další zmíněné nečistoty jsou saze, stejný autor se k této problematice vyjadřuje takto: „ Saze jsou tvořeny téměř čistým uhlíkem a jsou velmi tvrdé s ostrými hranami. Jejich rozměr není příliš velký. Velikost částic sazí je přibližně setina mikrometru, díky aglomeraci a shlukování částic se však jejich velikost zvětšuje na několik setin až jednu desetinu mikrometru. Dalšímu shlukování a růstu velikosti částic sazí zabraňují disperzanty v motorovém oleji, o nichž bylo pojednáno v minulém dílu. Částice kolem desetiny mikrometru jsou mnohem menší, než je velikost olejového mazacího filmu či velikost pórů olejového filtru.

*Saze se v motorovém oleji hromadí od počátku nasazení oleje v motoru. Už malé množství sazí v oleji, většinou už i saze ze zbytku staré náplně, způsobí zčernání oleje. Problémy se sazemi nastávají, pokud je jejich množství v oleji již velmi vysoké. Udává se, že limitní koncentrace sazí je přibližně 3 hmotnostní procenta. U některých moderních motorů a odpovídajících olejů může být tato limitní koncentrace i vyšší. Záleží přitom na kvalitě základového oleje i na použité aditivaci a účinnosti disperzantů. Moderní motorové oleje pro prodloužené výměnné intervaly velkoobjemových vznětových motorů (až 150 tis. km) jsou proto vyráběny z hydrokrakových základových olejů skupiny II nebo III a jsou zařazeny do viskozitních tříd SAE 10W-40 nebo SAE 5W-30. Hydrokrakové oleje snesou mnohem vyšší zatížení sazemi bez výrazného vlivu na vlastnosti motorového oleje oproti klasickým rozpouštědlově rafinovaným základovým olejům skupiny I." [7]*

#### 4.4 Poruchy a jejich řešení

Všechny stroje, které jsou dnes a denně používány, podléhají stáří a opotřebení. Mezi tyto stroje patří i traktory. Jednotlivé části jsou za dobu užívání namáhány a tím se snižuje jejich životnost, v některých případech i účinnost. V momentu, kdy daná součást selže, dochází k poruše, kterou je nutné co nejdříve opravit. Tomu je v některých případech možné předejít pravidelnou servisní prohlídkou. Ovšem existují závady, kterým nelze předejít a nejsou tak časté, takže výjimečné. Pro tyto závady má již zmíněná společnost Garnea a.s. speciálního technika, který je v přímém kontaktu s výrobcem, což zaručuje vyřešení každého nestandardního problému s ohledem na co nejkratší dobu opravy. Ke zkvalitnění servisní účinnosti je ke každé opravě sestaven plán postupu, který je následující:

- A. Nahlášení závady zákazníkem – většinou telefonicky, email pouze v případě např. plánované opravy nebo pravidelného servisu.
- B. Komunikace servis – zákazník: snaha o bližší identifikaci problému, vyčtení chybového kódu z palubního počítače zákazníkem. Čím přesnější informace se podaří o závadě získat, tím lépe se mobilní servis připraví (popis projevu, za jaké situace, co traktor hlásí, jak se stroj nebo připojené zařízení chová. Nejpřesnější je zaslání foto chybového hlášení nebo závady).
- C. Rozklíčení kódu závady, pokud je dostupný – tím je většinou nejpřesněji definována i daná porucha.
  - Závada odstranitelná zákazníkem – Tu může provést sám zákazník s pomocí servisního technika na telefonu a ušetřit tak nemalé náklady – záleží však na tom, zda je zákazník ochoten spolupracovat. Tento případ je často nejrychlejším řešením. Některé komponenty po zjištění chyby mohou být pouze silně znečištěné a stačí je jen očistit.
  - Závada s nízkými prioritami – domluva na opravě v nejbližším termínu.

- Závada s vysokými prioritami - realizace opravy ten samý den nebo den následující (nejpozději do 24 hodin).
- D. Po stanovení termínu příprava na opravu – v případě 100% identifikace problému vyzvedne mechanik díly ze skladu nebo objedná a odjezd rovnou s náhradními díly na opravu po dodání, vytištění zakázkového listu mechanikovi.
- E. Příjezd mechanika na servis.
  - a. V případě již diagnostikované závady pouze kontrolní načtení chyb diagnostikou a provedení opravy.
  - b. V případě, že je závada nejasná provádí se načtení chyb a diagnostika příčiny – to může být buď měření tlaků hydrauliky, proměření proudů v postižených oblastech atd.
    - I. Po zjištění závady buď její oprava pokud je to možné nebo objednání dílů a odjezd (pokud se na závadu nepříjde většinou dohoda se zákazníkem a odvoz stroje do servisního střediska, kde se provádí další zjišťování).
    - II. Díly většinou dodány následující den – pokud jsou skladem – opětovný příjezd technika a odstranění závady.
- F. Zapsání provedených prací do servisního protokolu a odsouhlasení zákazníkem, stvrzení podpisem.
- G. Kontrola zda oprava skutečně vyřešila problém za několik dní po provedení.
- H. Fakturace opravy, v případě garanční závady, nahlášení do systému výrobce.
- I. Platba zákazníkem, dobropis od výrobce.

Pro příklad je zde uvedeno pár závad, které byly řešené servise Garnea a.s.



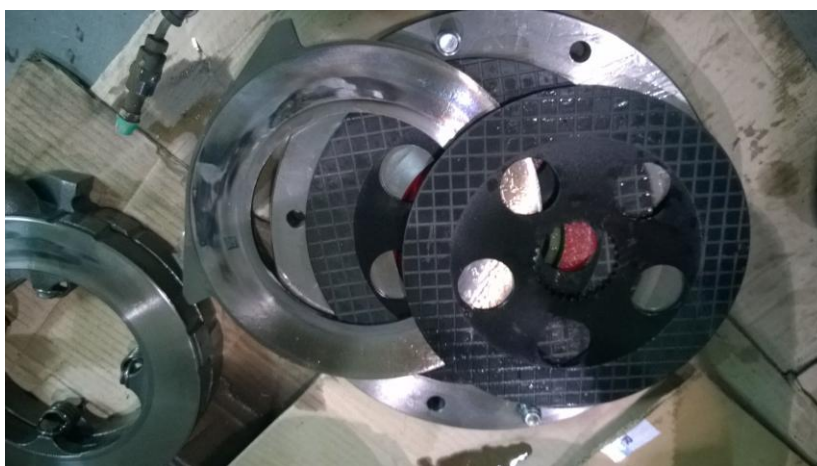
**Obrázek 10 - Hlášení chybového kódu**

V případě chyby, která je zobrazena na obrázku 10, sledujeme závadu SPN 620 FMI 4. Pod tímto kódem byl definován zkrat na čidle pozice odpružení přední nápravy. S největší pravděpodobností bylo pouze povoleno a k provedení opravy stačilo pouze jeho dotažení. Tato chyba patří mezi lehké závady a tudíž opravu může provést sám zákazník s pomocí servisního technika na telefonu a ušetřit tak nemalé náklady.



**Obrázek 11 - Označení závady při připojení traktoru na diagnostiku**

V dalším případě sledujeme na obrázku č. 11 chybu TRANSMISSION FMGR/VDC2 – 78. Tento kód hlásí přehřívání oleje v převodovce. Po mnoha zkouškách a testech servisní technici nemohli přijít na to, v čem závada spočívá. Až po rozmontování brzdového segmentu bylo zjištěno, že závada vycházela z posilovače brzd. Ten nepatrným tlakem neustále přibrzdňoval a tímto třením ohříval olej v převodovce (olej je používán pro chlazení zadních brzd). Po vyměnění poškozených lamel (vyobrazené na obrázku č. 12) a především posilovače brzd se přestal stroj přehřívat a závada byla tudíž odstraněna. V následném používání traktoru to bylo obsluhou potvrzeno.



**Obrázek 12 - Přímá ukázka poškozených lamel**

Na obrázku č. 13 a 14 sledujeme jednu z dalších závad, kterou řešila společnost Garnea a.s. Tuto závadu nahlásil zákazník jako „divné zvuky přicházející od zadní nápravy“. Technik, který za nedlouho k danému traktoru dorazil a provedl nejbližší možnou identifikaci závady, rozhodl o demontáži koncových převodů. Po provedení tohoto úkonu bylo zjištěno, uvolnění jednoho z planetových soukolí. Bylo však již poškozeno i ložisko, což bylo nejspíše zapříčiněno chybějícím pojistným kroužkem.

Následoval odvoz celého celku do servisu, kde proběhlo objednání nových dílů, vyřešení reklamace a následná výměna dílů za poškozené součásti.



**Obrázek 13 - Poškozené soukolí unašečů**



**Obrázek 14 - Poškozené vnitřní ozubení koncového převodu**

Poslední závada je zobrazena na obrázku č. 15 a 16. Nahlášení závady spočívalo v „nefunkčnosti vypínání pohonu přední nápravy“. K této závadě byl vyslán technik pro bližší identifikaci závady.

Po proměření tlaků bylo zjištěno, že při povelu vypnutí přední nápravy není dostatečný tlak na spojku, která spíná a následně rozepíná převod točivého momentu (negativní spojka - spínána pružinou a rozepínána tlakem).

Pro náročnost demontáže byl stroj odvezen do servisního střediska, kde byla provedena oprava. Po vyjmutí spojky bylo zjištěno rozdrčení těsnícího kroužku. Jelikož tato závada není zcela běžná, následovala porada s výrobcem a následně byla dodána zcela nová,

kompletní spojka. V tomto případě se jednalo nejen o materiálovou, ale i konstrukční chybu, která by při výměně samotného kroužku způsobila opakování závady.



**Obrázek 15** - Spojkový koš s lamelami



**Obrázek 16** - Utěšňující kroužky s rozdrčeným těsněním

## 5 Charakteristika konkrétního traktoru

Pro přímou, konkrétní charakteristiku traktoru byl zvolen traktor řady 7. Tato řada byla dosavadní špičkou v nabídce traktorů značky Deutz – Fahr. V současné době tomu tak již není, tento model předčila nová řada 9, která přesahuje impozantní výkon 300hp. Traktory o výkonu v rozmezí od 224 Hp do 263 Hp budou stále žádané, neboť jejich pracovní účinnost je pro mnoho zemědělců i větších zemědělských podniků uspokojivá a dostačující. Aktuální modelová řada 7, má spoustu předchůdců a za tuto uplynulou dobu byly traktory a jejich komponenty dovedeny téměř k dokonalosti. Jejich hlavní výhodou je, že byly vyrobeny za účelem, aby odolávaly těžké polní práci i ve zhoršených pracovních podmínkách. Dalším podstatným faktem, kterým se modelová řada 7 pyšní, je hospodárny provoz. O to se stará nový, inovativní motor Deutz s SCR (Selective catalytic reduction = selektivní katalická redukce) technologií. Na tomto bodu si výrobce velmi zakládá a vynakládá velké úsilí, aby ho dovedl k dokonalosti. Mezi charakteristické vlastnosti této řady u všech výkonových modelů můžeme zahrnout maximální zvedací kapacitu zadního tříbodového závěsu – 10 000 kg, plynulou hydromechanickou převodovku TTV, vstřikovací systém Common-Rail a mezi poslední celkovou hmotnost 8200kg (to však neplatí pro nejslabší model).

Pro letošní rok 2015 byla připravena ještě novinka řady 7, která je prodávána v zajímavém černém provedení. Je to limitovaná edice s omezeným počtem vyrobených kusů, je automaticky osazena tou nejvyšší příplatkovou výbavou a záruční doba je prodloužena na 3 roky.

### 5.1 Pohonná jednotka

Pohonnou jednotkou modelové řady 7 jsou 6 válcové motory označené jako Deutz TCD 6.1 L06 4V. Objem motoru je 6057 ccm<sup>3</sup> a je dodáván s výkony od 224hp do 263hp při maximálním krouticím momentem od 883 Nm do 1009 Nm u nejvýkonnější řady. Motory jsou vyrobeny pro spalování klasického paliva Diesel, ale i pro spalování 100% biopaliv B100. Charakteristické rysy pro tyto motory jsou 4 ventily na válec, vstřikovací trysky, které jsou umístěny centrálně. Jako další můžeme zahrnout přeplňování po-

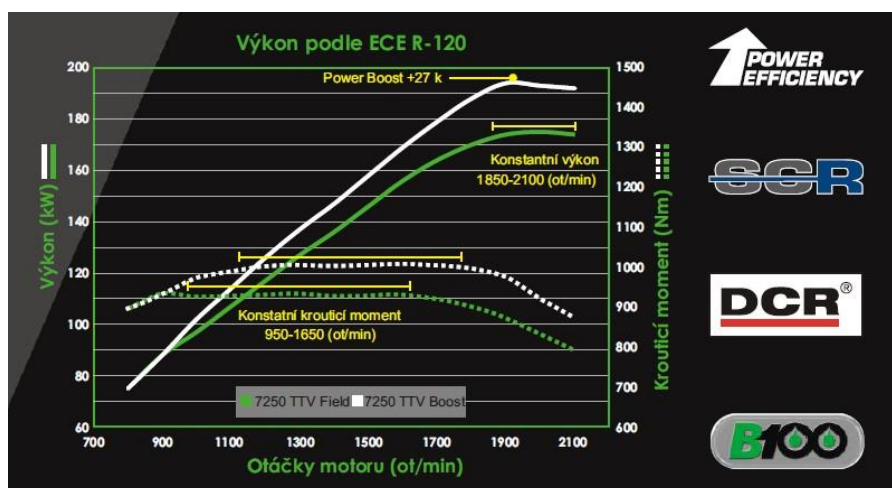


mocí elektronicky řízeného turbodmychadla s mezichladičem stlačeného vzduchu, plně elektronicky řízeného vstřikovacího systému DCR a pro snížení emisí ve výfukových plynech systémem SCR. Všechny tyto technologie zajišťují pro modelovou řadu 7 kvalitní celek, který dosahuje vysokých výkonů při velmi nízké spotřebě paliva a produkci emisí. Tyto motory jsou instalovány do všech výkonnostních řad. Jejich rozdíly však můžeme sledovat v tzv. „palivových mapách“ nebo tlaku vstřikovacího systému DCR.



Obrázek 17 - Motor DEUTZ TCD 6.1 L06 4V [17]

(deutztractors.co.nz, 2015)

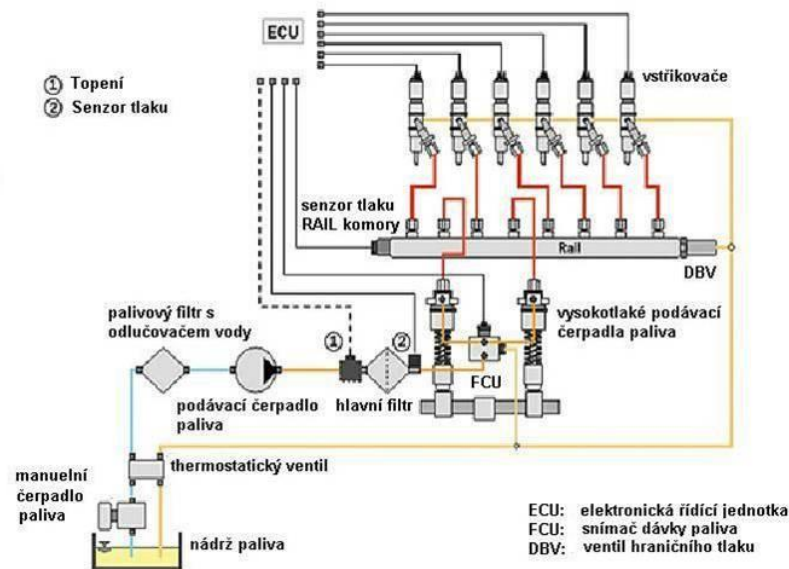


Obrázek 18 - Výkonnostní graf s navýšením a bez navýšení u modelu 7250 TTV [18]

(garnea-as.cz, 2015)

### Systém DCR (Deutz Common Rail)

Systém Common Rail popisuje Bauer, Sedlák, Šmerda, (2006, str. 18) tímto způsobem: „U vstřikovacího systému Common Rail je odděleno vytváření tlaku a vstřikování paliva. Vstřikovací tlak je vytvářen vysokotlakým čerpadlem nezávisle na otáčkách motoru a na vstřikované dávce. Palivo pro vstřikování je připraveno ve vysokotlakém zásobníku (Railu). Vstřikovací dávka je určena řidičem (polohou pedálu), okamžik vstřiku a vstřikovací tlak jsou vypočteny z polí hodnot uložených v elektronické řídicí jednotce. Vstřikování je realizováno vstřikovačem na každém válci prostřednictvím elektromagneticky řízeného ventilu.“ [8]



Obrázek 19 – Palivový systém DCR (Deutz Common Rail) [19]

(deutz-fahr.cz, 2008)

Dnešní generace traktorů Deutz-Fshr je osazena novými motory Deutz, které jsou vybaveny systémem DCR. Tento systém je tvořen dvěma vstřikovacími jednotkami, které jsou poháněné přímo od vačkového hřídele. Čerpadla jsou mazána tlakovým olejem od motoru. Tímto je DCR (Deutz Common Rail) odlišný od klasických systémů Common Rail, neboť právě tyto systémy jsou mazány právě palivem a tím vzniká možné nebezpečí poruchy při užívání nafty nízké kvality (paliva). Common Rail je především zná-

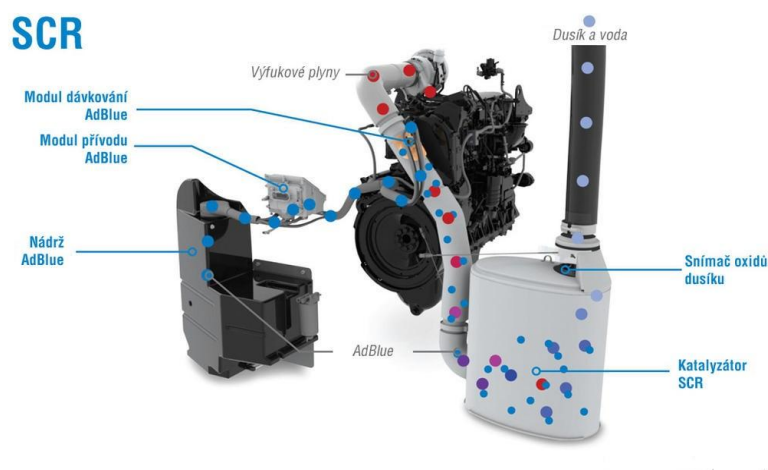
mý tím, že dodává palivo do spalovacího prostoru pod vysokým tlakem. To zajišťuje kvalitní rozprášení nafty v prostoru nad pístem a tím se zvyšuje i kvalita celkového prohoření paliva.

#### Selektivní katalytická redukce SCR

Emisím a jejich redukcí se stejní autoři vyjadřují tímto způsobem: „*Obsah nežádoucích emisí traktorových motorů je v současné době snižován především dokonalejší přípravou směsi paliva se vzduchem a vytvoření příznivých podmínek pro dokonalé spalování (elektronické řízení vstřikování, vysoké vstřikovací tlaky, dělený vstřik paliva, čtyři ventily na válec, přeplňování). Přebytek kyslíku ve spalovacím prostoru, vysoký tlak a teplota ale vedou k nárůstu emisí  $NO_x$ . Pro snižování emisí oxidu dusíku se používá recirkulace spalin. Část spalin (asi 10%) je z výfukového potrubí vedena přes chladič a ventil EGR (Exhaust Gas Recirculation) zpět do spalovacího prostoru. Ventil EGR reguluje, podle zatížení motoru nebo podle obsahu kyslíku ve výfukových plynech, množství spalin přiváděných do plnicího vzduchu. Tím dochází ke snižování přebytku kyslíku ve spalovacím prostoru. Pomocí recirkulace spalin lze snížit emise  $NO_x$  ve výfukových plynech až o 40%.*“ [8]

Emise patří mezi jedny z nejdůležitějších částí, na které je u výroby nových motorů kladen velký důraz. Aktuální emisní norma Euro V je velmi přísná na dané hodnoty spalin, které opouštějí výfukový trakt. Tuto normu splňují motory Deutz díky technologii SCR (Selectiv catalic reduction), ta umožňuje snížit emise výfukových plynů u vznětových motorů na požadované hodnoty. Tento výsledek je dosažen v případě, že je počítáno s tím, že motor musí být maximálně upraven, aby byla u něj ve velké míře snížena produkce pevných částic.

Další z emisí limitovanou legislativou Euro jsou složky  $NO_x$ . Tyto složky jsou z výfukových plynů redukovány již zmíněnou technologií SCR. To je dosaženo vstřikováním kapaliny, která je označována jako AdBlue (vodný roztok syntetické močoviny). Tato složka je vstřikována do výfuku, čímž se většina  $NO_x$  za přítomnosti chemického katalyzátoru a dostatečné teploty redukuje na vodu a dusík.



**Obrázek 20 – Systém Deutz SCR [20]**

(bagry.cz, 2004 – 2015)

### Přeplňování

Tuto problematiku popisují již zmínění autoři touto formulací: „U traktorových motorů se nejčastěji používá přeplňování turbodmychadlem (turbokompresorem). Turbodmychadlo se skládá z turbíny a dmychadla spojených hřídelem uloženým v ložiscích v tělese turbíny. Část energie spalin opouštějících spalovací prostor je využita k roztáčení turbíny. Plnění válců čerstvým vzduchem zajišťuje dmychadlo. Otáčky turbodmychadla mohou dosáhnout až 120 000 n/min.

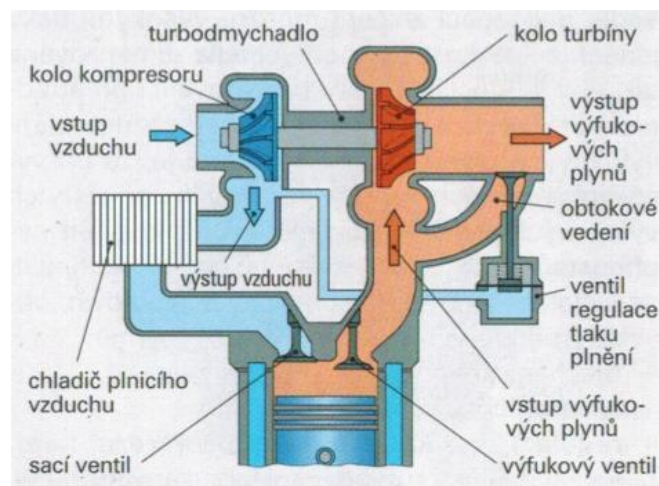
Turbodmychadlo odebírá kinetickou energii výfukovým plynům, přeměňuje ji na mechanickou práci a následně opět na kinetickou energii plnicího vzduchu. Termická účinnost motoru se tímto zvyšuje, neboť se pro plnění válců využívá část jinak nevyužitá energie výfukových plynů.“ [8]

Množství paliva a vzduchu, které je přivedeno do spalovacího prostoru k následnému spálení, ovlivňuje výkonost motoru. Jedním ze způsobu, který vede ke zlepšení výkonu motoru je zvýšení plnicího tlaku směřujícího do válců za pomoci přeplňování. Tímto se dostane do válců větší množství vzduchu nasátého tlakem vyšším než je atmosferický tlak. Tak je možné zvýšit i množství paliva, které je následně vstříknuto do stlačeného vzduchu.

Pro vyšší účinnost přeplňování je mezi turbodmychadlo a spalovací prostor vložen chladič stlačeného vzduchu - intercooler. Pomocí ochlazeného stlačeného vzduchu mezichladičem dochází ke zvýšení jeho hustoty a následně se zvýší i plnicí účinnost motoru.

Přeplňování dělíme na 3 úrovně:

1. Nízkotlaké (plnicí přetlak 0,2 až 0,5 bar)
2. Středotlaké (plnicí přetlak od 0,5 až 1 bar)
3. Vysokotlaké (plnicí přetlak nad 1 bar)



Obrázek 21 – Schéma plnění válce pomocí turbodmychadla [21]

(flexamiauto.cz)

## 5.2 Převodová a hydraulická ústrojí

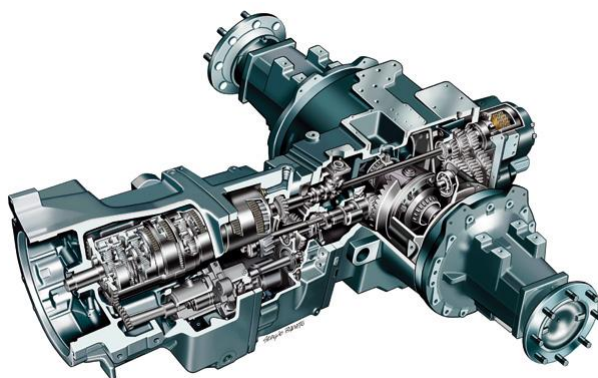
Převodovky a jejich funkce popisuje Bauer, Sedlák, Šmerda, (2006, str. 39) „Pod pojmem převodová ústrojí se rozumí všechna ústrojí spojující motor s koly hnacích náprav a vývodovým hřídelem traktoru. Dále ta, která uskutečňují přenos točivého momentu, nebo jeho přerušení, změnu velikosti nebo smyslu. Spalovací motor a převodová ústrojí tvoří společně +hnací ústrojí. Podle způsobu přenosu točivého momentu lze rozdělit převodová ústrojí.

- pro krátkodobé přerušování točivého momentu (spojky)
- pro stálé spojení (spojovací a kloubové hřídele)
- pro změnu velikosti a smyslu točivého momentu (převodovky)

- pro rozdělení hnacího momentu na levé a pravé kolo (rozvodovka a diferenciál)
- pro zvýšení převodového poměru před hnacím kolem (koncové převody)" [8]

U Agrotroonu řady 7 jsou montovány převodovky s označením TTV. Převodovky jsou dodávány od Německého výrobce ZF. Historie tohoto výrobce sahá až do roku 1915, kdy byly položeny základy společnosti. Převodovky ZF se považují za jedny z nejdokonalějších na trhu. Nejnovější verze převodovky TTV řady 7 umožňuje maximální rychlost až 60 km/h a dosahuje rychlostí 40 a 50 km/h při snížených otáčkách motoru, které se pohybují okolo 1357/ 1695 ot/min. Plynulé převodovky TTV jsou tak zvané hydromechanické převodovky. To znamená, že přenos síly probíhá ve dvou liniích. Většina výkonu je přenášena z klikové hřídele motoru mechanicky pomocí planetových převodů a mokrých spojek v olejové lázni. Druhá, menší část výkonu pohání hydraulické čerpadlo, které je přímo napojené na hydromotor. Pomocí změny průtoku oleje dochází k plynulé změně jezdové rychlosti bez rázů. Hydrostatický pohon buď zvyšuje nebo naopak snižuje celkovou rychlost otáčení hřídele poháněné přímo motorem.

Po sloučení obou linií následuje čtyřstupňová planetová převodovka, která udává rychlostní rozsah. Celý systém je pak zakončen elektrohydraulickou reverzační jednotkou pro změnu směru jízdy. Celá převodovka je ovládána elektronickou řídicí jednotkou, která neustále vyhodnocuje data přímo z převodovky a motoru a podle daného nastavení zajišťuje ideální převod pro maximálně účinný přenos síly ve všech provozních situacích. [9]



Obrázek 22 - Převodové ústrojí TTV [22]

(deutztractors.com.au, 2015)

Hydraulické ústrojí popisuje Bauer, Sedlák, Šmerda, (2006, str. 95) tímto způsobem: „Elektrohydraulické systémy zaujímají významné místo v konstrukci jednotlivých funkčních skupin traktorů. Hydraulické systémy traktorů nižších výkonových tříd zpravidla pracují ve spojení s mechanickou vazbou. Traktory středních a vyšších výkonových tříd jsou vybavovány elektrohydraulickými systémy. Tyto systémy jsou v současné době nejrozšířenějším prostředkem pro ovládání tříbodových závěsů a vnějších okruhů hydraulických traktorů. V hydraulice traktorů se v převážné míře používají regulační pístové hydrogenerátory, které dosahují maximálních průtoků kolem 150 l/min. Při maximálním zatížení je tlak kolem 22 MPa. U některých typů traktorů vyšších výkonových tříd jsou uváděné hodnoty ještě vyšší.

Hydraulické okruhy používané u traktorů můžeme rozdělit na vnitřní a vnější okruh. Vnitřní okruh slouží pro ovládání tříbodového závěsu a je označován jako regulační hydraulika. Vnější okruh slouží pro pohon hydraulických motorů, které se nacházejí na připojených strojích k traktorům." [8]

Hydraulický systém traktorů řady 7 sestává z čerpadla řízení o výkonu 44 l/min a hlavního hydraulického čerpadla Load Sensing o výkonu až 160 l/min. Ve standardní výbavě jsou 4 dvojjinné, elektronicky ovládané přídavné hydraulické okruhy. Traktory jsou vybaveny i tzv. vývodem Power Beyond, který umožňuje přímé napojení přídavného zařízení na čerpadlo a tím využití maximálního výkonu čerpadla. Užitečná funkce především pro zařízení, která jsou poháněna pomocí hydraulického systému traktoru a vyžadují extra vysoký výkon.

Celý hydraulický systém je neustále v provozu a upravuje výkon podle aktuální potřeby. Snižuje tak ztráty výkonu (a spotřebu) a prodlužuje životnost celého systému. [9]



Obrázek 23 - Tříbodový závěs s vnějšími okruhy hydrauliky [23]

(ematech.sk, 2011)

### 5.3 Řídící část (kabina)

Stejní autoři se k této problematice vyjadřují touto formulací: „*Kabina tvoří pracovní prostředí obsluhy a kvalita jeho řešení ovlivňuje pracovní nasazení řidiče a nesporně i jeho zdraví. Ergonomické uspořádání ovládacích prvků, odpružení sedadla, velká prosklená plocha jsou jen některé z mnoha konstrukčních změn, kterými kabina prochází. Mnohé z nich jsou nutné ke splnění norem a často jsou také předmětem konkurenčního boje. Základem kabiny je ocelový svařovaný rám, obvykle se šesti nebo čtyřmi úzkými sloupky spojujícími spodní a horní část konstrukce. Z pohledu bezpečnosti práce chrání řidiče v případě nárazu nebo převrácení. Při statických nebo dynamických zkouškách nesmí do tzv. chráněného prostoru (prostoru řidiče) proniknout žádná součást ochranného zařízení. Změnou velikosti a počtu sloupků se zvyšuje prosklená plocha, která dosahuje až 6 m<sup>2</sup>. K lepšímu výhledu přispívá umístění výfukového potrubí souběžně se sloupkem.*“ [8]

Agrotron řady 7 je vybaven novou kabinou MaxiVision. Dle výrobce je velmi komfortní i díky kvalitnímu odpružení sedadla obsluhy. Ergonomické uspořádání ovládacích prvků, logické a promyšlené rozmístění všech tlačítek a páček zaručuje snadnou čitelnost mnoha provozních údajů ulehčující ovládání celého stroje. Pohodlí řidiče dále zvyšuje elektronicky řízená klimatizace a pneumatické odpružení celé kabiny. To ve



spojení s odpruženou přední nápravou chrání obsluhu od velkého množství vibrací, které vznikají v pracovních podmínkách. Vyšší výbavy obsahují plně elektronicky ovládané sedadlo řidiče, které je vybaveno aktivním odvětráváním i vyhříváním.

Multifunkční ovládací páka umožňuje snadné ovládání všech hlavních funkcí řady 7. Dále jsou na multifunkční loketní opěrce umístěny všechny důležité ovládací prvky nejen pro obsluhu samotného traktoru, ale i přípojných zařízení. Tyto páky a tlačítka jsou soustředěny do skupin podle četnosti jejich užívání.



**Obrázek 24 - Plošný pohled do kabiny MaxiVision [24]**

(garnea-as.cz, 2015)

K inovacím ovládání traktoru přispívá i velice praktický iMonitor 2, jenž umožňuje bezproblémovou komunikaci se strojem, řízení a kontrolu všech funkcí traktoru. Ke zkvalitnění přehledu těchto všech informací a dalších možností, které iMonitor 2 umožňuje, byl umístěn do multifunkční loketní opěrky. Díky této pozici má řidič vždy perfektní přehled o všem, co se v daný okamžik děje.



**Obrázek 25 - iMonitor 2 s multifunkční ovládací pákou [25]**

(garnea-as.cz, 2015)

Výrobce Deutz-Fahr pro své produkty nabízí i širokou škálu elektronických a mechanických zařízení. Jedním z těchto zařízení je satelitní navigační systém Agrosky, který je doplněn do informativního panelu iMonitor 2. Tento integrovaný GPS navigační systém nabízí nejnovější verzi automatického řízení, které je díky použití elektrohydraulických ventilů přesné v řízení až na  $\pm 2$  cm. Mezi mnohé výhody bezpochyby patří i kompatibilita se všemi přednějšími výrobci přípojných zařízení (příslušenství).



**Obrázek 26 - Agrotron 7TTV v soupravě se secím zařízením [26]**

(.garnea-as.cz, 2015)

## 6 Diskuze

Společnost Deutz-Fahr má za sebou více jak 150 letou historii vývoje a výroby zemědělských strojů. Pro společnost Deutz-Fahr jsou charakteristické vysoké investice do vývoje a do technologických inovací. Při tom je ale vždy dodržen hlavní cíl, který společnost ctí od samotného začátku – dobré investice jsou pouze ty, které přinášejí přidanou hodnotu zemědělcům samotným, jako zvýšení produktivity, hospodárnosti a v neposlední řadě také zvýšení komfortu a snížení námahy obsluhy. Z toho vzniklo motto společnosti „Inovace s rozumem“. A právě pro tento „konzervativní“ přístup k inovacím, kdy se uvádí na trh jen ověřená a vyzkoušená technika, která posouvá hranice ve výkonnosti, hospodárnosti, komfortu a především spolehlivosti kupředu to je to, co zákazník na značce Deutz-Fahr oceňuje.

To je první část, která vede k úspěchu, ke spokojenosti zákazníka. Ta druhá, aby se zákazník vracel ke značce, je rychlý, spolehlivý a odborný servis. Logický požadavek zákazníka je, aby byl servis co nejbližší. Ovšem servis takovéto techniky vyžaduje velké investice do zázemí, technického vybavení a lidských zdrojů. Proto pro ekonomiku obchodně servisního střediska je velmi důležité mít jasně určenou a přiměřeně velikou oblast obchodního zájmu, což se následně odrazí v růstu obchodně servisního střediska, zkvalitňováním obchodních a servisních služeb, které vedou ke spokojenému zákazníkovi – cíli společnosti Garnea a.s.

## 7 Závěr

Traktory jsou v dnešní době významnou a neodmyslitelnou součástí zemědělské činnosti a bez nich si polní práce již nedokážeme představit. Výrobci se snažili rozšířit jejich využití a traktory našly své místo i v sadařství, vinohradnictví, při lesních pracích a objevují se jako součást komunální techniky.

V nabídce se zemědělskou technikou se setkáváme s řadou značek většinou zahraničních výrobců. Konkurence mezi výrobci roste a ti se na ni snaží odpovídat atraktivním designem a inovativními technologiemi. V posledních letech se zemědělská technika značně zdokonalila implementací elektronických prvků, což se projevilo na zjednodušení a ulehčení práce obsluhy. Tyto systémy jsou spolehlivé, přesné a jednoduché na výrobu a umožňují větší variabilitu regulace oproti mechanickým soustavám.

Téměř s jistotou můžeme očekávat další inovativní prvky a novinky, které nám výrobci představí. Výraznou modernizací prochází například pohonné jednotky, u kterých je kladen velký důraz na spotřebu pohonné látky s ohledem na vývoj cen paliv.

Ve své bakalářské práci jsem se zaměřil na společnost Deutz-Fahr, výrobce nejen zemědělských strojů, ale i vysoce kvalitních motorů, které do svých strojů osazují i další výrobci zemědělské techniky.

Pro růst prodeje značky je třeba mít kvalitní výrobek, tato část je již výrobcem splněna. Úspěšnost prodeje závisí i na zajištění kvalifikovaných obchodních zástupců, kteří dokonale znají přednosti strojů značky Deutz-Fahr a na vedení společnosti Garnea a. s., která jim tyto informace přímo od výrobce aktuálně předává. V konečném důsledku je snahou importéra nabízet a prodat špičkovou techniku a získat spokojeného zákazníka. Pro lepší růst je určitě vhodné rozšířit svoji působnost na tuzemském trhu a být výraznější v propagaci (reklamy).

## 8 Seznam obrázků

OBRÁZEK 1 - <i>DEUTZ MTH 222 PRVNÍ SÉRIOVĚ VYRÁBĚNÝ TRAKTOR</i>	12
OBRÁZEK 2 - <i>MAPA PRODEJCŮ ZNAČKY DEUTZ-FAHR A ČERVENĚ ZOBRAZENÝMI HLAVNÍMI STŘEDISKY GARNEY A.S.</i>	14
OBRÁZEK 3 - <i>KOLOVÝ TRAKTOR AGROKID</i>	15
OBRÁZEK 4 - <i>KOLOVÝ TRAKTOR DEUTZ-FAHR ŘADY 5</i>	16
OBRÁZEK 5 - <i>KOLOVÝ TRAKTOR AGROTRON 7 TTV</i>	17
OBRÁZEK 6 – <i>SKLÍZECÍ MLÁTIČKA DEUTZ-FAHR C9206</i>	18
OBRÁZEK 7 - <i>SBĚRACÍ LIS VARIMASTER</i>	18
OBRÁZEK 8 - <i>GRAF ZOBRAZUJÍCÍ VÝVOJ PRODEJE ZNAČKY DEUTZ-FAHR</i>	19
OBRÁZEK 9 - <i>ROZLOŽENÍ SERVISNÍHO PRACOVISTĚ</i>	23
OBRÁZEK 10 - <i>HLÁŠENÍ CHYBOVÉHO KÓDU</i>	28
OBRÁZEK 11 - <i>OZNAČENÍ ZÁVADY PŘI PŘIPOJENÍ TRAKTORU NA DIAGNOTISKU</i>	28
OBRÁZEK 12 - <i>PŘÍMÁ UKÁZKA POŠKOZENÝCH LAMEL</i>	29
OBRÁZEK 13 - <i>POŠKOZENÉ SOUKOLÍ UNAŠEČŮ</i>	30
OBRÁZEK 14 - <i>POŠKOZENÉ VNITŘNÍ OZUBENÍ KONCOVÉHO PŘEVODU</i>	30

---

OBRÁZEK 15 - <i>SPOJKOVÝ KOŠ S LAMELAMI</i>	31
OBRÁZEK 16 - <i>UTĚŠŇUJÍCÍ KROUŽKY S ROZDRCENÝM TĚSNĚNÍM</i>	31
OBRÁZEK 17 - <i>MOTOR DEUTZ TCD 6.1 L06 4V</i>	33
OBRÁZEK 18 - <i>VÝKONNOSTNÍ GRAF S NAVÝŠENÍM A BEZ NAVÝŠENÍ U MODELU 7250 TTV</i>	33
OBRÁZEK 19 – <i>PALIVOVÝ SYSTÉM DCR (DEUTZ COMMON RAIL)</i>	34
OBRÁZEK 20 – <i>SYSTÉM DEUTZ SCR</i>	36
OBRÁZEK 21 – <i>SCHÉMA PLNĚNÍ VÁLCE POMOCÍ TURBODMYCHADLA</i>	37
OBRÁZEK 22 - <i>PŘEVODOVÉ ÚSTROJÍ TTV</i>	38
OBRÁZEK 23 - <i>TŘÍBODOVÝ ZÁVĚS S VNĚJŠÍMI OKRUHY HYDRAULIKY</i>	40
OBRÁZEK 24 - <i>PLOŠNÝ POHLED DO KABINY MAXI VISION</i>	41
OBRÁZEK 25 - <i>iMONITOR 2 S MULTIFUNKČNÍ OVLÁDACÍ PÁKOU</i>	42
OBRÁZEK 26 - <i>AGROTRON 7TTV V SOUPRAVĚ SE SECÍM ZAŘÍZENÍM</i>	42

## 9 Seznam použité literatury

[1] PAULITZ, Udo. *1001 traktorů: vývoj, modely, technika od počátku k dnešku*. Vyd. v tomto souboru 1. Překlad Václav Heisler, Rudolf Rada. Praha: Knižní klub, 2010, 479 s. ISBN 978-80-242-2733-7. [cit. 2015-02-16].

[2] Současnost firmy Deutz-Fahr – Garnea a.s. [online]. 2015. Dostupné na : <<http://www.garnea-as.cz/deutz-fahr/o-spolecnosti/soucasnost/>> [cit. 2015-02-16].

[3] LEGÁT, V. -- VÁŇA, J. -- JURČA, V. *Servisní logistika*. Praha: ČZU, 2005. 200 s. ISBN 80-213-1302-1. [cit. 2015-02-16].

[4] LEGÁT, V. -- VÁŇA, J. -- JURČA, V. *Servisní logistika*. Praha: ČZU, 2005 přednáška 5. slade 3. 200 s. ISBN 80-213-1302-1. [cit. 2015-02-16].

[5] LEGÁT, V. -- VÁŇA, J. -- JURČA, V. *Servisní logistika*. Praha: ČZU, 2005 přednáška 5. slade 1. 200 s. ISBN 80-213-1302-1. [cit. 2015-02-16].

[6] ČERNÝ, J. Ústav technologie ropy a petrochemie, VŠCHT Praha. Mechanické nečistoty motorovém oleji. [online]. 2010 - 2015, [cit. 2015-02-16]. Dostupné na : <<http://www.oleje-pema.cz/cs/necistoty-a-saze-v-motorovem-oleji.html/>>.

[7] ČERNÝ, J. Ústav technologie ropy a petrochemie, VŠCHT Praha. Saze v motorovém oleji. [online]. 2010 – 2015. Dostupné na: <<http://www.oleje-pema.cz/cs/necistoty-a-saze-v-motorovem-oleji.html/>>. [cit. 2015-02-16].

[8] BAUER, F, SEDLÁK, P a ŠMERDA, T. *Traktory*. 1. vyd. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2006, 192 s. ISBN 80-86726-15-0. [cit. 2015-03-20].

[9] GARNEA A.S. *Traktory-Agrotron 7 TTV 7210-7230-7250, Inovativní převodovka, hydraulický systém* 2015, [online]. Dostupné na: <http://www.garnea-as.cz/deutz-fahr/traktory/kolove-traktory/agrotron-7-ttv-7210-7230-7250/prevodovka> [cit. 2015-03-20].

[10] SDF – (SAME DEUTZ-FAHR), *Historical Archives and Museum*, 2013, [online]. Dostupné na: <http://www.archivistoricosamedeutz-fahr.com/en/museum/tractors/deutz-mth-222/> [cit. 2015-02-13].

[11] GARNEA A.S. *Prodejní síť*, 2015, [online]. Dostupné na: <http://www.garnea-as.cz/deutz-fahr/prodejni-sit> [cit. 2015-02-13].

[12] GARNEA A.S. *Traktory-Agrokid 210-220-230*, 2015, [online]. Dostupné na: <http://www.garnea-as.cz/deutz-fahr/traktory/kolove-traktory/agrokid-210-220-230> [cit. 2015-02-13].

[13] GARNEA A.S. *Traktory-Deutz-Fahr 5 5100-5110-5120-5130*, 2015, [online]. Dostupné na: <http://www.garnea-as.cz/deutz-fahr/traktory/kolove-traktory/deutz-fahr-5-5100-5110-5120-5130> [cit. 2015-02-26].

[14] GARNEA A.S. *Traktory-Agrotron 7 TTV 7210-7230-7250*, 2015, [online]. Dostupné na: <http://www.garnea-as.cz/deutz-fahr/traktory/kolove-traktory/agrotron-7-ttv-7210-7230-7250> [cit. 2015-02-26].

[15] GARNEA A.S. *Sklízecí mlátičky C9 C9205-C9206*, 2015, [online]. Dostupné na: <http://www.garnea-as.cz/deutz-fahr/sklizeci-mlaticky/5-vytrasadlove/deutz-fahr-c9-c9205-c9206> [cit. 2015-03-09].

[16] GARNEA A.S. *Sklizeň píce Varimaster*, 2015, [online]. Dostupné na: <http://www.garnea-as.cz/deutz-fahr/sklizen-pice/varimaster> [cit. 2015-03-09].



- [17] DEUTZ FAHR, *Tractors, 7250 TTV, Engine*, 2015, [online]. Dostupné na: <http://www.deutztractors.co.nz/products/tractors/7250-TTV/Engine> [cit. 2015-03-20].
- [18] GARNEA A.S. *Traktory-Agrotron 7 TTV 7210-7230-7250, motor*, 2015, [online]. Dostupné na: <http://www.garnea-as.cz/deutz-fahr/traktory/kolove-traktory/agrotron-7-ttv-7210-7230-7250/motor> [cit. 2015-03-20].
- [19] HANÁK, *Zemědělská technika, Agrotron X710 a X720, motor*, 2008, [online]. [online]. Dostupné na: <http://www.deutz-fahr.cz/agrotron-x710-x720.php#> [cit. 2015-03-20].
- [20] ONDŘEJ HÁJEK, *Emisní norma Tier 4i: jak fungují nové motory v zemních strojích a na co si dát pozor*, 2004-2015, [online]. Dostupné na: [http://bagry.cz/cze/clanky/technika/emisni\\_norma\\_tier\\_4i\\_jak\\_funguji\\_nove\\_motory\\_v\\_zemnich\\_strojich\\_a\\_na\\_co\\_si\\_dat\\_pozor](http://bagry.cz/cze/clanky/technika/emisni_norma_tier_4i_jak_funguji_nove_motory_v_zemnich_strojich_a_na_co_si_dat_pozor) [cit. 2015-03-20].
- [21] FLEXAMI AUTO S.R.O. *Vše o turbodmychadlech, princip turbodmychadla*, [online]. Dostupné na: <http://www.flexamiauto.cz/teorie/> [cit. 2015-03-22].
- [22] DEUTZ FAHR, *Tractors-Agrotron TTV series, Transmission*, 2015, [online]. Dostupné na: [http://www.deutztractors.com.au/products/tractors/agrotronttv/agrotronttv\\_transmission](http://www.deutztractors.com.au/products/tractors/agrotronttv/agrotronttv_transmission) [cit. 2015-03-29].
- [23] EMATECH, *Traktory, Agrotron radu 7 TTV*, 2011, [online]. Dostupné na: <http://www.ematech.sk/produkty/traktory/traktory-agrotron-radu-7-ttv/> [cit. 2015-04-03].
- [24] GARNEA A.S. *Nová kabina MaxiVision*, 2015, [online]. Dostupné na: <http://www.garnea-as.cz/clanky/novinky/28-predstavujeme-maxivision-cab-simulator-vyzkousejte-si-novou-kabinu-maxivision-primo-ve-vasem-pocitaci> [cit. 2015-04-03].

[25] GARNEA A.S. *Traktory-Agrotron 7 TTV 7210-7230-7250, kabina a ovládání*, 2015, [online]. Dostupné na: <http://www.garnea-as.cz/deutz-fahr/traktory/kolove-traktory/agrotron-7-ttv-7210-7230-7250/kabina-a-ovladani> [cit. 2015-04-08].

[26] GARNEA A.S. *Traktory-Agrotron 7 TTV 7210-7230-7250, fotogalerie*, 2015, [online]. Dostupné na: <http://www.garnea-as.cz/deutz-fahr/traktory/kolove-traktory/agrotron-7-ttv-7210-7230-7250> [cit. 2015-04-08].