

Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta

Katedra vozidel a pozemní dopravy



NÁVRH SYSTÉMU SLUŽEB V NEAUTORIZOVANÉM SERVISU

diplomová práce

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Boleslav Kadleček, CSc.

Diplomant: Jiří Zíb

© PRAHA 2014

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra vozidel a pozemní dopravy

Technická fakulta

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zíb Jiří

Silniční a městská automobilová doprava

Název práce

Návrh systému služeb v neautorizovaném servisu

Anglický název

Proposal for a system services in the unauthorized service

Cíle práce

Cílem práce je návrh inovace systému řízení a služeb v neautorizovaném autoservisu.

Metodika

- prostudovat základní literaturu, příp. normy, legislativní předpisy a další dostupné prameny a provést literární rešerši v oblasti řízení podniků typu neautorizovaných autoservisů
- vyhledat a kontaktovat významné instituce a organizace, zabývající se problematikou servisů automobilů
- provést vlastní analýzu a uvést případně nové teoretické předpoklady a názory pro řešení problematiky řízení činnosti autoservisu
- provést analýzu současného stavu řízení vybraného neautorizovaného servisu a navrhnout možné inovace
- vypracovat závěry a doporučení

Osnova práce

1. Úvod
2. Zásady údržby a diagnostiky vozidel
3. Metody řízení autoservisů
4. Analýza řízení a služeb ve vybraném podniku
5. Návrhy inovací v řízení a systému služeb daného autoservisu
6. Závěry a doporučení

Rozsah textové části

50-60

Klíčová slova

porucha, diagnóza, diagnostika, neautorizovaný servis,

Doporučené zdroje informací

1. TAKATS, M.: Měření emisí spalovacích motorů. ČVUT, Praha, 1997, 111 s., ISBN 80-01-01632-3.
2. REMEK, B.: Provozní údržba a diagnostika vozidel. Vysokoškolská skripta. Vydání první. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2002. 142 s. ISBN 80-01-02615-9.
3. VLK, F.: Diagnostika motorových vozidel. Brno: Nakladatelství a vydavatelství VLK, 2006. ISBN 80-239-7064-X.
4. PEJŠA, L. - KADLEČEK, B. - JURČA, V. - aj.: Technická diagnostika. Vysokoškolská skripta. Česká zemědělská univerzita v Praze, Technická fakulta. ISBN 80-213-0249-6.
5. HALL, R.W. (ed.): Handbook of Transportation Science. Boston: Kluwer Academic Publisher 2003. 741s ISBN 1-4020-7246-5
6. Firemní literatura Bosch. Control Unit Diagnostic via the OBD Interface. Germany: Robert Bosch GmbH, 2001. 1 689 980 283.

Vedoucí práce

Kadleček Boleslav, doc. Ing., CSc.

Termín zadání

listopad 2011

Termín odevzdání

duben 2013



doc. Ing. Boleslav Kadleček, CSc.

Vedoucí katedry



V Praze dne 6.2.2012



prof. Ing. Vladimír Jurča, CSc.

Děkan fakulty

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Návrh systému služeb v neautorizovaném servisu“ vypracoval samostatně s použitím zdrojů, které cituji a uvádím v přiloženém seznamu použité literatury.

V Praze 1. dubna 2014

.....

Jiří Zíb

Poděkování:

Rád bych poděkoval všem, kteří mi poskytli cenné rady a informace při zpracování diplomové práce.

Jmenovitě děkuji doc. Ing. Boleslavovi Kadlečkovi, CSc. za odborné vedení, cenné rady a názory při zpracování diplomové práce.

Velké poděkování patří firmě Autoservis Braun, zvláště pak jeho majiteli Romanu Braunovi za připomínky stran odborné praxe a zástupcům firmy Trost Auto Service Technik, za poskytnuté podklady, které byly při zpracování diplomové práce použity.

NÁVRH SYSTÉMU SLUŽEB V NEAUTORIZOVANÉM SERVISU

ABSTRAKT:

Předmětem této diplomové práce je analýza systému péče o vozidla ve vybraném neautorizovaném servisu a návržení její možné optimalizace.

První kapitola nás seznamuje se zásadami údržby vozidel, vývojem poruch automobilů a diagnostickými zařízeními k tomuto účelu používanými.

Druhá se zabývá základními metodami řízení podniků a jejich využitím při řízení autoservisů.

Třetí kapitola se zaměřuje na konkrétní neautorizovaný servis, jeho detailní popis včetně poskytovaných služeb a využívaného servisního zařízení.

Poslední kapitola navrhuje možné inovace daného servisu. Ty jsou zaměřeny především na rozšíření stávající budovy, přijetí nového servisního pracovníka, strategií pořizování nového servisního vybavení a zavedení reklamní propagace.

Klíčová slova: neautorizovaný servis, údržba vozidel, poskytované služby, servisní vybavení, diagnostika poruch

PROSPORAL FOR SYSTEM SERVICES IN THE UNAUTHORIZED SERVICE

ABSTRAKT:

The purpose of this thesis is to analyse the system of vehicle maintenance in a selected independently-owned automobile service center and to offer some suggestions for potential improvement.

The first chapter introduces the principles of vehicle maintenance, the development of car disorders, and the diagnostic devices used for this purpose.

The second chapter deals with basic business management techniques and their use in managing service centers.

The third chapter focuses on a specific service center, including a detailed description of the services provided and the equipment used by the service.

The last chapter suggests possible innovations of the service center. These improvements include expansion of) the existing building, hiring of new employees, strategies of acquiring new service equipment, and the launch of a new advertising campaign.

Key words: diagnostic system, tester, faults history, control unit, independently-owned automobile service

OBSAH

1. Úvod.....	1
2. Zásady údržby a diagnostiky vozidel.....	3
2.1 Obecné zásady údržby vozidel	3
2.2 Konstrukce vozidel s ohledem na jeho bezporuchovost.....	4
2.4 Vývoj automobilů a jejich diagnostiky.....	7
2.5 Současný stav diagnostiky	13
2.5.1 Vlastní diagnostika motorových vozidel	14
2.5.2 Diagnostické přístroje	16
3. Cíl práce a metodika	23
4. Metody řízení autoservisů.....	24
4.1 Řídící struktury podniků	24
4.1.1 Charakteristika organizačních systémů	24
4.1.2 Řídící jednotky.....	25
4.1.3 Základní typy řídicích struktur	27
4.2 Základní rozdělení autoservisů	29
5. Analýza řízení a služeb ve vybraném podniku	30
5.1 Popis vybraného neautorizovaného servisu	30
5.2 Metoda řízení autoservisů	31
5.3 Poskytované služby a současné vybavení autoservisů	32
5.4 Analýza současné klientely autoservisů	43
5.5 Náskres současné podoby autoservisů	45
6. Návrhy inovací v řízení a systému služeb	47
6.1 Návrh rozšíření autoservisů	47
6.2 Strategie pořizování nového vybavení.....	49
6.3 Propagace autoservisů.....	56
7. Závěr	57
8. Použitá literatura	58
9. Seznamy.....	60
9.1 Seznam obrázků.....	60
9.2 Seznam tabulek	61
9.3 Seznam použitých zkratk	61
10. Přílohy.....	63

1. ÚVOD

Tato diplomová práce vychází z bakalářské, která byla vypracována na téma: „Analýza diagnostiky v neautorizovaném servisu“.

V dnešní době jsou autoservisy pod velkým drobnohledem zákazníků. Vyšší nároky jsou kladeny na kvalitu, rychlost a v neposlední řadě i cenu poskytovaných služeb. Nároky se zvyšují hlavně proto, že se v moderních automobilech stále více uplatňují elektronické, respektive mechatronické systémy. Ty hrají stále významnější úlohu. Zavádění elektronických systémů má přímou souvislost se zvyšujícími se požadavky na bezpečnost jízdy, jízdní komfort, snížení hluku, vyšší účinnost motoru, nižší obsah škodlivin ve výfukových plynech apod.

Stále větší využívání elektronických systémů u nových automobilů změnilo kategorie oprav. Například před 20 lety byly dominantní opravy mechanických systémů motorů, případně chlazení. Oproti tomu v současnosti zcela jasně převažují opravy elektronických resp. mechatronických komponentů. Není to však způsobeno jejich malou spolehlivostí, ale vysokým počtem elektronických součástí a snímačů. Elektronika v automobilech je z principu použití v provozu vystavena nesrovnatelně vyšším nárokům, než je tomu např. u stolních počítačů (rozdíly teplot, vlhkost, otřesy, vibrace). Lze konstatovat, že s nástupem elektroniky v automobilech vznikla i diagnostická specializace včetně příslušného diagnostického zařízení a přístrojů. Tato diagnostická zařízení i celé diagnostické postupy se postupně zdokonalují, aby došlo k nejrychlejšímu a tím nejlevnějšímu odhalení poruchy. Často se totiž v praxi stává, že odhalení dané poruchy je dražší než její oprava.

V autoservisech je pro tyto opravy mechanických a elektronických součástí využíváno velkého množství typů diagnostik, jako například zařízení pro měření geometrie podvozku, testery vstřikovacích jednotek, diagnostické testery, testery tlumičů, vyvažovačky pneumatik atd. Díky diagnostickým přístrojům lze zjišťovat stav technického systému z hlediska činnosti a funkční způsobilosti k provozu bez nutnosti demontáže. Proto i diagnostika elektronických součástí se v současnosti stává nepostradatelným vybavením každého servisu.

Velká složitost elektronických systémů používaných v nových automobilech klade vysoké nároky na kvalifikaci servisní práce. Proto byly vyvinuty diagnostické testery, které jsou konstruovány speciálně pro hledání chyb a diagnózu elektronických systémů.

Autoservis při výběru vhodného servisního vybavení a diagnostického testeru musí přihlídnout k několika kritériím. Pokud se jedná o autorizovaný servis, musí automechanik využívat pouze diagnostiku předepsanou smlouvou s výrobcem. Taková diagnostika je specializovaná pro danou značku vozidla.

V neautorizovaném servisu je pro pořizovatele servisního vybavení důležitá variabilita a komunikace s větším počtem značek a typů automobilů. Významnou roli hraje také jejich ovládání, které je jednodušší a uživatelsky příjemnější. Závažným hlediskem pro uživatele je také jeho nižší pořizovací cena.

2. ZÁSADY ÚDRŽBY A DIAGNOSTIKY VOZIDEL

Technický rozvoj v oblasti výroby i služeb je doprovázen růstem počtu vozidel a zvyšující se složitostí jejich komponentů. Na konstrukci moderních vozidel se podílí celá řada odborníků. Ti uplatňují své poznatky z různých vědních oborů, jako mechaniky, chemie, fyziky, termodynamiky, ekonomie, ergonomie, v posledních letech především elektroniky respektive mechatroniky. Výsledkem této práce je vozidlo, které zhmotňuje současné společenské a uživatelské požadavky na emise, bezpečnost, technické parametry, ekonomiku provozu a v neposlední řadě estetiku. Hodnoty těchto požadavků se v průběhu provozu vozidla, ale i vlivem morálního zastarávání, mění. Proto je po určité době zapotřebí provést u každého vozidla údržbu.

2.1 Obecné zásady údržby vozidel

Cílem údržby je udržení vozidla v technicky dobrém stavu, nebo jeho navrácení do stavu, v němž může vykonávat požadovanou funkci. Pravidelná údržba značně přispívá k nižšímu opotřebení součástí, a tím tak prodlužuje technickou životnost vozidla. Údržbu můžeme rozdělit do dvou skupin:

1. Preventivní údržba. Je prováděna v předem stanovených intervalech, nebo podle předepsaných kritérií. Údržba snižuje riziko možného vzniku havarijní poruchy vozidla, čímž snižuje potenciální náklady na opravy. Preventivní údržba v užším pojetí zahrnuje tyto operace:

- Vnější a vnitřní čištění vozu
- Výměny nebo případné dolévání funkčních kapalin
- Mazání a péče o mazací systémy strojů
- Péče o filtry vozidla
- Péče o pneumatiky a akumulátory
- Krátkodobá nebo dlouhodobá konzervace
- Péče o vnější části převodových ústrojí
- Funkční kontrola jednotlivých prvků vozidla

2. **Údržba po poruše.** Je prováděna po zjištění poruchového stavu. Má za účel navrátit vozidlo do provozuschopného stavu. [8] [13]

2.2 Konstrukce vozidel s ohledem na jeho bezporuchovost

Při konstruování nového vozidla se klade důraz jak na jeho nejvyšší životnost, tak na snižování rizika poruch.

Mezi obecné podmínky ovlivňující spolehlivost a životnost vozidla patří:

- 1) **Provozní podmínky** – stupeň a proměnlivost zatížení, klimatické podmínky, kvalita pohonných a mazacích hmot
- 2) **Kvalita výroby** – přesnost a čistota výroby, montáž, seřízení
- 3) **Kvalita oprav** – technologie oprav, kvalita náhradních dílů, dodržení správného způsobu montáže atd. (viz. více v dalších kapitolách)
- 4) **Konstrukce automobilu a jeho komponentů** – materiálu součástí, provozní teploty, způsob chlazení, vůle v uložení dvojic součástí, průběh spalování, setrvačné a odstředivé síly, kinematika dvojic [1]

Při současných znalostech bychom byli schopni celou řadu komponentů vozidla vyrobit takřka s neomezenou životností. Toto řešení je však v praxi nereálné z těchto důvodů:

- jeho součásti by byly velmi masivní. Velké množství výkonu motoru poté by bylo zapotřebí na rozpoohybování jeho samotných hmot
- celé vozidlo by mělo velkou provozní hmotnost. To by se projevilo především na jeho horších jízdních vlastnostech a na vyšší spotřebě pohonných hmot
- výroba by byla ekonomicky značně nevýhodná.

Tomuto přístupu ke konstrukci vozidel se snažili přiblížit výrobci hlavně v dřívějších dobách. Pravým opakem je konstrukce současných závodních automobilů, u kterých jsou komponenty navrhovány tak, aby byly co nejlehčí. To má za následek především malé setrvačné hmoty jednotlivých komponentů a tím i celého vozidla. Avšak životnost takovýchto dílů je velmi krátká. V praxi to znamená rozebrat po každém závodu celý závodní automobil a zkontrolovat všechny díly.

Moderní sériová vozidla jsou projektována jako jakýsi kompromis obou přístupů. Jsou navrhována s nejlepšími jízdními vlastnostmi, které je možné dosáhnout při zachování

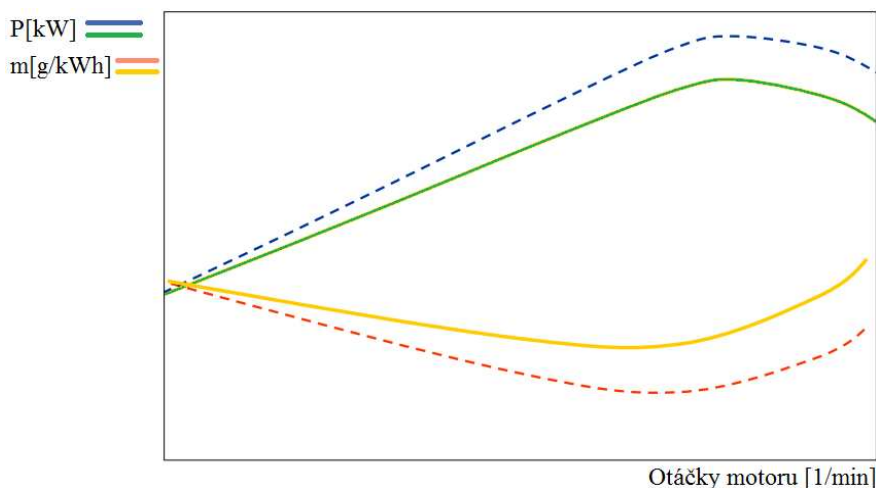
přijatelných intervalů servisních prohlídek, akceptovatelné pořizovací ceně vozu. Proto každý výrobce automobilů ke svému vozu vydává servisní manuál, kde předepisuje, po jaké době provozu je zapotřebí provést výměnu nebo seřízení určitých komponentů automobilu. Servisní intervaly jsou stanovovány na základě testování daného typu vozidla a tím zjištěné rychlosti opotřebení jednotlivých komponentů automobilu. Pokud hodnota opotřebení dílů vozidla překročí mezní hranici, je žádoucí provést seřízení daných dílů, nebo jejich výměnu.

Mezní hranice pro výměnu nebo seřízení dílů vozidla jsou stanovována na základě požadavků:

- 1) **Technických** – hrozí nebezpečí poškození systému vozidla a tím i havarijný provoz
- 2) **Provozních** – systém neplní svou funkci, nebo s nižší účinností (nižší výkon, vyšší spotřeba paliva)
- 3) **Legislativních** – systém nespĺňuje společenské požadavky (nesplňuje emise a hlukové normy)
- 4) **Jiných** – například horší komfort a jízdní vlastnosti vozidla [1]

Zanedbání servisních intervalů, nebo špatně provedeným servis automobilu vede k ohrožení životů lidí a značným ekonomickým ztrátám vedoucím až k možnému zničení vozidla. V důsledku dlouhotrvající poruchy vozidla může dojít například k ekonomickým ztrátám ve výši 10 až 15% pořizovací ceny celého vozidla. V případě malé poruchy ke zvýšení spotřeby pohonných hmot o 5 až 10%, viz. obr. I. [2]

Obr. 1: Průběh spotřeby PHM a výkonu při zaneseném vzduchovém filtru u vozidla Liaz 100.



Zdroj: [3]

Popis: - čárkovaně znázorněn stav bezporuchový

- žlutě znázorněn stav při zaneseném vzduchovém filtru

V grafu je použit příklad průběhu zvýšení spotřeby pohonných hmot a snížení výkonu v závislosti na otáčkách při zaneseném vzduchovém filtru u vozidla Liaz 100.

Z tabulky 1 je patrné, že každý občan České republiky v roce 2012 dal 12 732Kč na dopravu. Z toho tvoří 26,7% nákup osobních dopravních prostředků a 11,8% výdaje spojené s udržením vozidla v provozuschopném stavu. V roce 2012 mělo Česko 10,513 milionů obyvatel, kteří utratili 133,85 miliard korun za udržení vozidel v provozuschopném stavu a 64,32 miliard korun na pohonné směsi, oleje a náplně. Tato čísla jasně dokazují, že údržba vozidel je neodmyslitelnou a velmi finančně nákladnou položkou provozu vozidla i dopravy jako takové.

Tab. 1: Průměrné roční náklady vynaložené na dopravu každým občanem ČR

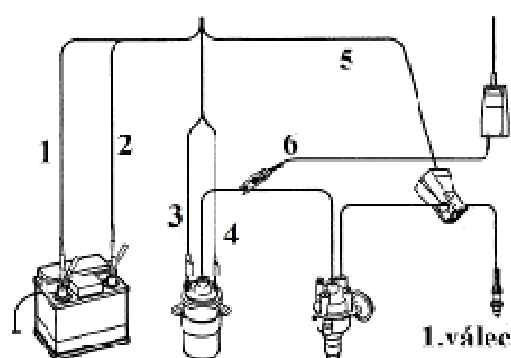
	2005	2008	2009	2010	2011	2012
Doprava celkem	10 132	12 421	12 105	12 409	12 889	12 732
Nákup osobních dopravních prostředků	3 133	3 999	3 781	3 384	3 303	2 768
Osobní automobily	2 910	3 719	3 489	3 138	3 055	2 529
Jednostopá motorová vozidla	36	120	81	59	83	70
Jízdní kola	187	160	211	188	165	169
Provoz osobních dopravních prostředků	5 470	6 686	6 670	7 325	7 794	8 207
Pohonné směsi, oleje a náplně	4 023	4 867	4 708	5 192	5 649	6 118
Náhradní díly a příslušenství pro osobní dopravní prostředky	506	562	585	665	649	608
Opravy a údržba automobilu	669	875	929	1 034	996	996
Ostatní služby týkající se prostředků osobní dopravy	272	383	448	434	500	484
Doprava osobní a nákladní	1 528	1 735	1 654	1 699	1 792	1 757
Osobní doprava	1 499	1 695	1 611	1 666	1 759	1 718
MHD	660	672	642	705	689	682
Autobus	526	620	566	554	578	552
Vlak	233	299	294	310	335	358
Silniční osobní doprava taxi	28	27	23	22	32	29
Letecká a vodní osobní doprava	51	77	86	76	126	97
Ostatní placené služby v dopravě	30	40	43	32	33	38
	Uvedené hodnoty jsou v českých korunách					

Zdroj: [19]

2.4 Vývoj automobilů a jejich diagnostiky

Ještě v relativně nedávné minulosti byly elektronické komponenty u automobilů používány téměř výhradně pouze v oblasti zapalování směsi. Elektronické komponenty se na vozidlech začaly aplikovat v 60. letech minulého století nejprve v alternátorech, později v modulech elektronického zapalování. Proto byly diagnostické úkony a přístroje zaměřeny především na měření úhlu předstihu zážehu, nastavení přerušovače u kontaktních zapalování, nastavení bodu rozepnutí a měření otáček, případně se používaly analogové osciloskopy na měření průběhu zapalování, diagnostiku cívek, kondenzátorů apod. Jednoduchá diagnostika vozidel provozovaných před cca 30 lety je schematicky znázorněna na obr. 2. [4]. Diagnostikování poruch a s tím spojené diagnostické testery se vyvíjí v závislosti s vývojem používané elektroniky v motorových vozidlech.

Obr. 2: Schéma motorového testeru z roku 1980



Zdroj: [4]

Popis připojení motorového testeru:

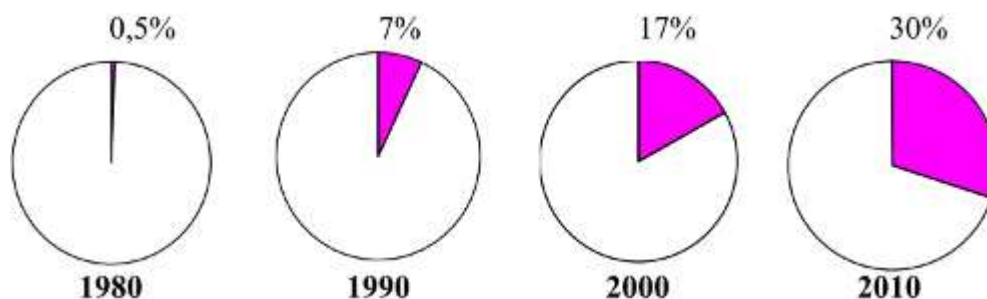
1. (záporný) pól baterie, nebo kostra vozidla
2. (kladný) pól baterie
3. svorka 15 zapalovací cívky
4. svorka 1 zapalovací cívky
5. induktivní kleště (na vysokonapěťový kabel 1. válce)
6. kapacitní snímač měřené hodnoty (na vysokonapěťové vedení mezi zapalovací cívku a rozdělovač)

Mechanické díly byly zprvu nahrazovány elektronickými za účelem zvýšení spolehlivosti systému. Jako příklad lze uvést vynechání přerušovacího kontaktu bateriového zapalování. Následně se vyvinuly nové systémy, jejichž sestavení by nebylo vůbec možné bez použití elektroniky. Díky zlepšování a využívání elektronických systémů u moderních vozidel je proto v dnešní době možné uspokojovat neustále se zvyšující požadavky týkající se snižování škodlivosti a produkce spalin spalovacím motorem (regulace a hlídání činnosti motoru lambda sondou), stoupající nároky na bezpečnost (ABS, ESP, airbagy), jízdní komfort (například klimatizace, tempomat, navigace) a snižování spotřeby paliva (systém stop and start, pohon servomotoru elektromotorem namísto klínovým řemenem). [5]

Z důvodu častého opalování kontaktů přerušovače předstihu zážehu u zážehových motorů byl tento přerušovač v roce 1965 nahrazen tranzistorovým zapalováním. Toto zapalování je první elektronická součást využívaná u automobilů. Avšak z důvodu vysoké ceny elektronických systémů bylo její využívání dlouhou dobu velmi malé (obr. 3.). V 80. letech bylo využíváno jen u vozidel vyšší třídy. V 90. letech začala být používána elektronika i ve vozidlech střední třídy. To mělo za následek vyšší objem výroby a snížení její ceny. I tak podíl elektroniky na ceně automobilů výrazně vzrostl. I přesto, že dnes cena elektroniky rapidně klesá, tvoří asi 30% ceny vozidla. Její uplatnění na vozidle je velmi vysoké. Viz. Přílohy-tabulka I. - příklad historického vývoje elektronických komponentů ovládající různé systémy v automobilech. [5]

Díky velké miniaturizaci elektroniky došlo k zmenšení hmotnosti a velkému zvýšení výkonnosti elektronických komponentů ve vozidle (obr. 4). „Například dnes v každé řídicí jednotce pracuje mikrokontrolér, který integruje miliony tranzistorů na polovodičovém čipu o rozměrech jen několika čtverečných milimetrů.“ [6; str. 3.]

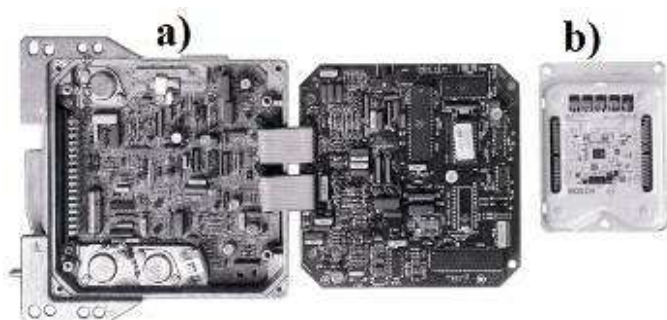
Obr. 3: Podíl použité elektroniky na ceně vozu



Zdroj: [4]

S vysokým uplatňováním elektroniky ve vozidlech dochází k zvyšování nároků na kapacitu paměti. Zatímco v roce 1980 byly nároky na paměť pro řízení motoru jen velmi malé a postačovala pro ně tedy kapacita pouhé 4kB, už v roce 1990 vzrostla velikost na 30kB. O dalších deset let později vlivem integrací dalších funkcí do řídicí jednotky motoru došlo k rozšíření paměti až na 500kB. U ostatních elektronických systémů v automobilu byl vývoj podobný. [4]

Obr. 4: Řídící jednotky zážehového motoru



Popis:

a) Jetronic z roku 1979 s 200 součástmi a hmotností 1,14kg

b) Motronic- hybridní provedení z roku 1996 s 82 součástmi a hmotností 0,25kg

Zdroj: [5]

Elektronické prvky využívané u současných vozidel

Současná vozidla jsou vybavena velkým množstvím elektronických systémů. Jejich poruchy dnes tvoří až 40% oprav prováděných v servisech (viz. tab. 2). Z tohoto důvodu bude v této práci věnována větší pozornost elektronickým prvkům užívaných ve vozidlech a diagnostikování jejich poruch.

Tab. 2: Opravy typových automobilů prováděné v roce 2007

	POČET OPRAV	(%)	
BRZDY	318	6,6	MECHANICKÉ PORUCHY
OSTATNÍ (Chlazení)	488	10,2	
MOTORY	375	7,8	
PALIVOVÁ SOUSTAVA	200	4,2	
SPOJKY	252	5,3	
PŘEVODOVKY	162	3,4	
KATALYZÁTORY A VÝFUKY	149	3,1	
PODVOZEK	244	5,1	
KOLA	114	2,4	
TĚSNĚNÍ DVEŘÍ A VÝFUKU	290	6,1	
HLUKY V EXTERIÉRU	229	4,8	
KLIMATIZACE	137	2,9	ELEKTRONICKÉ PORUCHY
BATERIE	86	1,8	
AUDIO A MULTIDISPLEJE	194	4,1	
SVĚTLA	209	4,4	
EL. SNÍMAČE A VÝKONNÉ ČLENY	490	10,2	
STARTÉRY A ALTERNÁTORY	83	1,7	
ŘÍDÍCÍ JEDNOTKY	768	16	

Zdroj: [4]

Elektronické systémy lze členit podle oblasti jejich využití ve vozidle:

- **Hnací ústrojí** – digitální elektronika motoru (elektronické řízení vstřikování paliva, elektronické zapalování, regulace lambda, regulace tlaku přeplňování), elektronické řízení převodovky, palubní diagnostika
- **Komunikace** – elektronický hlasový výstup, ovládání funkcí hlasem, audiosystémy, palubní počítač, autotelefon, navigace GPS, nové zobrazovací technologie (displej v zorném poli řidiče), internet, CAN
- **Bezpečnost** – ABS, ASR, ESP, seřizování a čištění světlometů, řízení stíračů a ostřikovačů, individuální ukazatel intervalů údržby, kontrolní systémy pro provozní náplně a spotřební díly, inicializace systému airbagu, systém zabezpečení vozidla, kontrola tlaku v pneumatikách, CAN, systémová diagnostika
- **Komfort** – regulace rychlosti jízdy, adaptivní regulace rychlosti jízdy (detektor radaru), regulace topení a klimatizace, seřizování sedadel s pamětí poloh, centrální zamykání, regulace podvozku, kontrola zadního prostoru, CAN a diagnostika [4]

Elektronické systémy využívané ve vozidlech je možné rozdělit do těchto celků:

- A) snímače
- B) řídicí jednotka
- C) akční členy
- D) síťové propojení [6]

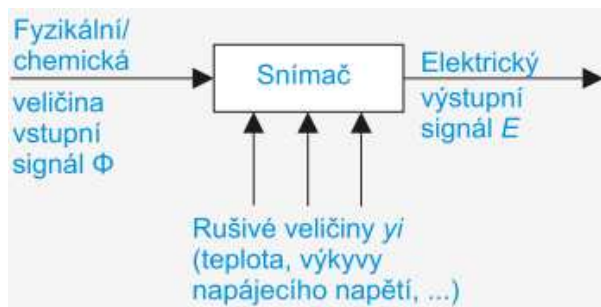
Ad A) Snímače

„Snímače jsou smyslové orgány moderních vozidel. Jejichž úkolem je převádění fyzikálních, nebo chemických (většinou neelektrickou) veličin Φ při zohlednění rušivých veličin Y_i na elektrickou veličinu E (obr. 5). Za elektrické veličiny jsou zde považovány nejen proud a napětí, ale také amplituda proudu a napětí, frekvence, perioda, fáze nebo délka impulzu elektrického kmitu, jakož i elektrické charakteristické veličiny odpor, kapacita a indukčnost.“ [6; str. 6]

Snímače jsou v přímém kontaktu s pracovními podmínkami automobilu (vysoké teploty, teplotní rozdíly, vlhkost, prašnost, vibrace, agresivní plynné a kapalné látky), se kterými přichází do kontaktu. Z toho důvodu je druhou nejporuchovější součástí na

vozidle (viz tab. II přílohy). Avšak bez správné činnosti snímačů nelze kontrolovat provoz motoru ani dalších systémů na vozidle. Pokud dojde k poruše některých snímačů (jako např. snímač otáček motoru), není možná činnost vozidla.

Obr. 5: Základní funkce snímače



Obecná rovnice pro výstupní signály snímačů.

$$E=f(\Phi, Y_1, Y_2)$$

[6, str. 6]

Zdroj: [7]

Ad B) Řídící jednotka

„Řídící jednotka zpracovává informace snímačů a čidel požadovaných hodnot podle určitých matematických pravidel výpočtů (řídící a regulační algoritmy). Řídí akční členy pomocí elektrických výstupních signálů. Řídící jednotka kromě tohoto tvoří rozhraní k dalším systémům a diagnostice vozidla.“ [6; str. 9]

Ad C) Akční členy

„Akční členy převádí elektrické výstupní signály řídicí jednotky na mechanické veličiny. Příkladem akčních členů jsou: vstřikovací ventil paliva, zapalovací cívka, elektromagnet řízení zpětného vedení výfukových plynů, krokový elektromotor řízení volnoběhu, elektromotor ventilátoru chlazení, podávací elektrické palivové čerpadlo.“ [6; str. 10]

Nejčastějším zdrojem závady akčních členů je jejich ovládací mechanismus. Ten může být řešen buď pomocí elektromagnetu, nebo elektromotoru.

Ad D) Síťové propojení

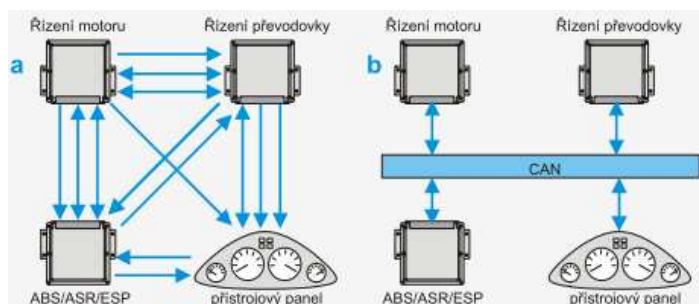
S rostoucím množstvím elektronických zařízení uplatňovaných v automobilech se zvyšuje i počet propojovacích zařízení. Dnešní délka kabelového vedení dosahuje přibližně 3 km a obsahuje zhruba 500 konektorů, 1000 vodičů (tyto údaje se částečně liší u každého vozidla). [4]

„Síťové propojení jednotlivých systémů redukuje celkovou délku vedení. Na společné sběrnici s pouhými dvěma vodiči (např. sběrnice CAN) se přenášejí data, která čtou všechny systémy připojené ke sběrnici. Podle požadavků mohou být v jednom vozidle také oddělené sběrnice pro motor a hnací ústrojí, pro systémy zvyšující komfort a komunikační systémy. Síť se rozumí systém, ve kterém si skupina elementů může vzájemně posílat informace. Transportní prostředek, po kterém probíhá komunikace, nazýváme sběrnice (anglicky bus). Topologie sítě je struktura síťových uzlů a spojení.“
[6; str. 12]

CAN Bus

„V roce 1991 byl CAN Bus jako první sběrnice systém uveden do masové produkce osobních motorových vozidel. Proto se vžil jako standardní systém v automobilovém průmyslu. Data jsou přenášena po jednom společném vedení (sběrnici) sériově, tzn. postupně za sebou. Všichni účastníci CAN mají ke sběrnici přístup. Pomocí rozhraní CAN v řídicích jednotkách mohou tyto stanice odesílat a přijímat data. Díky propojení do sítě je třeba podstatně méně vedení (obr. 6), protože na jednom vedení sběrnice může probíhat několik datových komunikací a data lze načítat vícekrát.“
[6; str. 15]

Obr. 6: Přenos dat konvenčním způsobem a pomocí sběrnice CAN



Popis:

- a) přenos dat konvenčním způsobem
- b) přenos dat po sběrnici CAN

Zdroj: [6]

„Sběrnice CAN má lineární strukturu. Ve srovnání s jinými topologiemi (hvězdicová, kruhová) vykazuje celkově nízkou pravděpodobnost poruchy. Jestliže jeden účastník vypadne, zůstává sběrnice pro ostatní účastníky stále plně k dispozici. Stanicemi připojenými ke sběrnici mohou být jak řídicí jednotky, tak i zobrazovací jednotky, snímače nebo akční členy. CAN Bus pracuje na principu Multi-Master. Při tomto řízení přístupu ke sběrnici zaručuje účastnickým stanicím rovnocenná přístupová práva. Nadřazená správa není nutná. Pro přenos dat je použito dvou vzájemně kroucených vodičů. Toto řešení snižuje citlivost na rušení od okolních zdrojů elektromagnetického vlnění. Jeden vodič se nazývá CAN high (CAN-H) a druhý CAN low (CAN-L)“ [6; str. 15]

2.5 Současný stav diagnostiky

Proto, aby automechanik co nejlépe a nejrychleji určil závadu na vozidle, je zapotřebí zajistit si největší počet informací o dané poruše. Získávat informace o poruše lze z těchto zdrojů:

- Od majitele či řidiče vozidla, který je schopen daný problém subjektivně popsat. Tyto získané informace, pokud to závada a zkušenosti dovolí, si může automechanik ověřit při zkušební jízdě.
- Z paměti závad vozidla, kam jsou ukládány závady zaregistrované systémem vnitřní diagnostiky. Tuto paměť je možné si přečíst po připojení diagnostických přístrojů. [9]

Často se stává, že čas potřebný pro vyhledání závady na vozidle je delší než čas na její opravu. Proto se v automobilových servisech používají diagnostické přístroje, které umožňují bezdemontážní a nedestruktivní diagnostiku, a zkracují tak čas potřebný pro vyhledání závady. [9]

V autoservisech je dnes pro diagnostiku vozidel využíváno velké množství elektronických diagnostických přístrojů, jako jsou například diagnostické testery pro komunikaci s řídicí jednotkou, testery tlumičů, zařízení pro měření geometrie podvozku, vyvažovačky pneumatik, testery vstřikovacích jednotek, motor testery, plničky klimatizací, analyzátory emisí, zkoušečky brzd atd.

Řídicí jednotky vozidla neustále kontrolují činnost součástí a probíhající děje ve vozidle. Pokud diagnostika řídicí jednotky zaregistruje závadu (například špatná činnost lambda sondy nebo špatná funkce škrtecí klapky), vyhodnotí ji a uloží do své paměti závad.

Uložené závady je možné vyhodnocovat pomocí systémů vlastní diagnostiky, nebo pomocí diagnostického testeru. [10]

2.5.1 Vlastní diagnostika motorových vozidel

2.5.1.1 OBD

Normy OBD (zkratka anglického termínu On Board Diagnostics) byly zavedeny proto, aby se autoservisům a stanicím měření emisí umožnilo prověřit systémy ovlivňující spalování a řízení motoru u jakéhokoliv vozidla. Dalším cílem tohoto předpisu byla nutnost pro výrobce vozidel dodržovat zákonem stanovené mezní hodnoty emisí vypouštěných vozidly při provozu. [9] [10]

Předpis OBD II byl v USA přijat v roce 1985. Pro Evropu byl upraven a pojmenován EOBD. Ve státech Evropské unie jej zavedli v roce 2000. Nejprve pro zážehové motory a poté i pro vznětové motory. Tyto předpisy požadují průběžné kontrolování činnosti všech elektrických součástí, které se podílejí na složení výfukových plynů. V pravidelných intervalech by mělo docházet ke kontrolování systémů, které má vliv na složení výfukových plynů. Následně by bylo možné zjistit jejich špatnou činnost. Závady, v jejichž důsledku dochází k zvýšení škodlivin ve výfukových plynech, jsou ukládány do paměti závad. Při tomto chybném provozu se musí na přístrojové desce rozsvítit kontrolka (obr. 6), která informuje řidiče o tomto stavu. [9] [10] [11]

Obr. 7: Varovné kontrolky

A) Kontrolka používaná v USA

B) Kontrolka používaná v Evropě



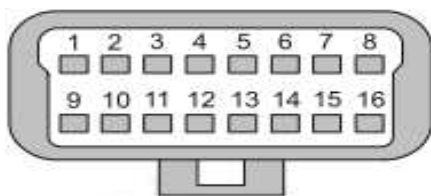
Zdroj: [10]

Pokud by závada mohla poškodit katalyzátor (např. tím, že se dostává nespálené palivo do výfukového potrubí), začne tato kontrolka blikat. Závada se taktéž uloží do

paměti závad. Ty posléze mohou být načteny testovacím přístrojem, který je připojen za účelem provedení diagnostiky.[9] [11]

Pro propojení diagnostického testeru s řídicí jednotkou se používá diagnostická zásuvka. Dříve o jejím tvaru a umístění ve vozidle rozhodoval každý výrobce vozidel sám. Po přijetí normy OBD II je striktně definován tvar (obr. 8) a umístění diagnostické zásuvky ve vozidle (norma ISO 15031-3). Tato zásuvka musí být umístěna tak, aby byla dosažitelná ze sedadla řidiče. Nejčastěji bývá situována pod přístrojovou deskou, nebo na středovém panelu. [9] [10]

Obr. 8: OBD konektor



Zapojení pinů 2, 4, 5, 6, 7, 10, 14, 15, 16 je stanoveno uvedenou normou. Výrobce pro zapojení elektronických systémů může používat piny (1, 3, 8, atd.), pro které zapojení není stanoveno normou.

Zdroj: [10]

OBD II vyžaduje sledování činnosti těchto komponentů:

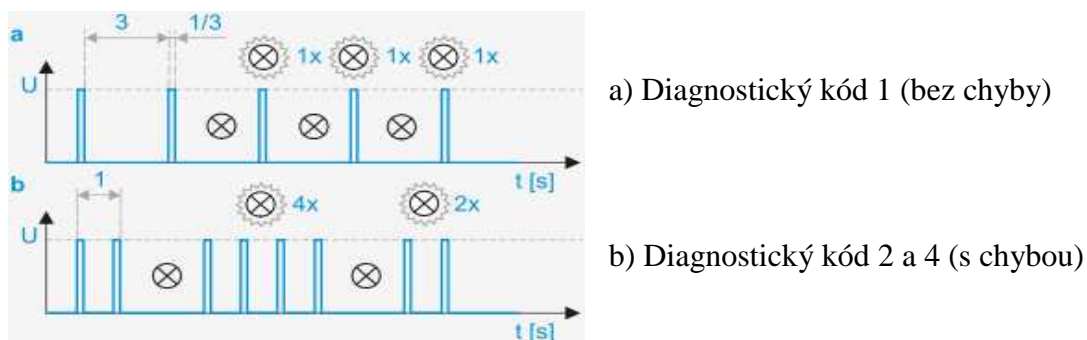
- lambda-sondy
- systém sekundárního vzduchu
- spalování (výpadky zapalování)
- katalyzátor
- systém rozdělování paliva
- systém zpětného vedení výfukových plynů (EGR ventil)
- vlivy automatické převodovky na motor
- systém odvětrání palivové nádrže
- systém odvodušňování palivové nádrže
- polohy elektronického pedálu akcelerace [1] [11]

2.5.1.2 Blikající kód

Pomocí blikajícího kódu (obr. 9) se zjišťují možné závady. Typ závady lze odečíst buď z blikající kontrolky, nebo z výchylek voltmetru, anebo z displeje osciloskopu.

K aktivaci čtení závad se musí zapnout zapalování, a poté buď připojit určitý pin řídicí jednotky s kostrou vozu, nebo propojit s jiným pinem. [9]

Obr. 9: Blikající kód



Zdroj: [10]

Vyhodnocení závady se děje pomocí blikání kontrolky na přístrojové desce, která upozorňuje na přítomnost závady. Blikající kód může být tvořen též sledem impulzů, které jsou přivedeny do diagnostické zásuvky vozidla. Vyhodnocení těchto impulzů se provádí buď pomocí blikání pomocné žárovky, či LED diody, nebo pomocí výchylek volt metru. Sled impulzů je uspořádán takovým způsobem, že podle počtu impulzů v určitém čase lze stanovit číselný kód. Pomocí tohoto kódu ze servisní příručky pro dané vozidlo se zjistí druh a umístění poruchy.

Vymazání závad se děje po odstranění příčiny závady, nebo odpojením akumulátoru nejméně na 15 s. [9] [10]

2.5.2 Diagnostické přístroje

Diagnostické přístroje pro hledání závad u motorových vozidel lze rozdělit takto:

- vnější diagnostika – multimetr
– osciloskop
- vnitřní diagnostika – diagnostické testery komunikující s řídicí jednotkou. [10]

„Do vnější diagnostiky (někdy nazývána též paralelní) patří přístroje, které měří přímo hodnoty elektrických či neelektrických veličin pomocí externích sond. Vnitřní diagnostikou (označována také sériovou) jsou komunikační zařízení, která zobrazují informace získané z řídicí jednotky vozidla.“ [6; str. 31]

2.5.2.1 Multimetr

Multimetr je univerzální měřicí přístroj sloužící hlavně k měření ohmického odporu, elektrického napětí a elektrického proudu. Dále umožňuje měření indukčnosti, kapacity, frekvence, trvání impulsu, a délky periody. Měřená hodnota se zobrazuje buď výchylkou ručičky u Analogového multimetru, nebo číselnou hodnotou zobrazovanou na černobílém LCD displeji dnes už více používaného digitálního multimetru (obr. 10). Nevýhodou může být fakt, že tento přístroj není uzpůsoben k měření rychlých změn (nárůstů a poklesů proudu nebo napětí). Zobrazí se pouze jejich efektivní hodnota. Přesto multimetr patří mezi základní diagnostické zařízení každého autoservisu hlavně díky nízké pořizovací ceně a jednoduché obsluze. [6] [9] [10]

Obr. 10: Kombinovaný klešťový i klasický digitální multimetr



- Popis:** a) LCD displej
b) přepínač měřených funkcí
c) zdíčky pro měřicí hroty
d) měřicí kleště

Zdroj: [12]

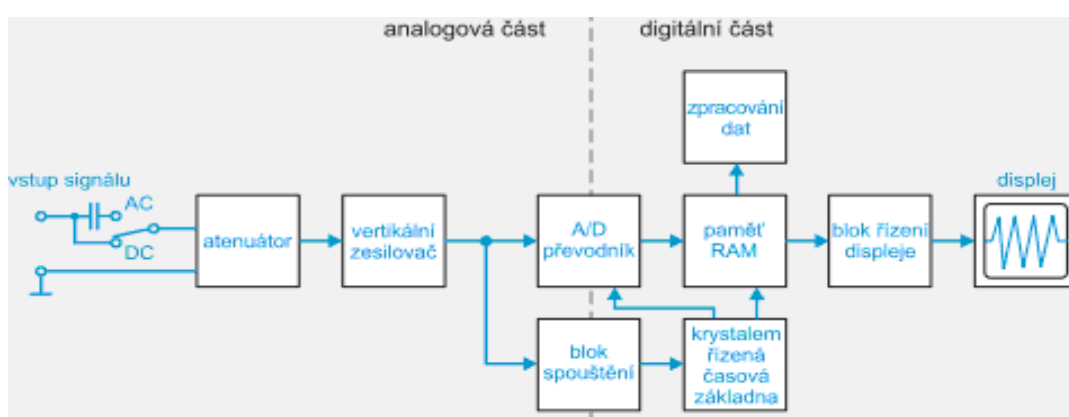
2.5.2.2 Osciloskop

Pomocí osciloskopu může být znázorněn průběh elektrické veličiny v čase. Vypovídá o chování proudů a napětí v elektrických obvodech. Dřívější typy analogových osciloskopů nebyly příliš vhodné pro diagnostiku. Dnes používané digitální paměťové osciloskopy dokáží sledovat sporadické anomálie, rušení či výpadky signálů v čase. [10][9]

„Digitální osciloskop obsahuje analogové a digitální obvody (obr. 10). K analogovým patří alternátor a vertikální zesilovač. Jím je signál upraven na takovou velikost, která je vhodná pro A/D převodník. Kromě A/D převodníku vstupuje signál z vertikálního zesilovače do bloku spouštění, kde jsou nastavovány spouštěcí podmínky. Impulzy z bloku spouštění ovládají časovou základnu. Časová základna je řízená krystalem, jenž zaručuje vysokou přesnost měření času a dlouhodobou stabilitu. Obvody časové základny již představují digitální obvody. Jejím výstupním signálem je ovládán A/D převodník a paměť,

řídí se jím rychlost vzorkování signálu a rychlost zpracování dat. Data z paměti se přivádějí do bloku řízení displeje, který pak zařídí, aby se jednotlivé vzorky signálu objevily na správném místě na displeji. Svislá přerušovaná čára protínající A/D převodník a blok spouštění představuje pomyslné rozhraní mezi analogovou a digitální částí osciloskopu. Ve zjednodušeném schématu není zakreslen napájecí zdroj, bez něhož se samozřejmě žádné elektronické zařízení neobejde.“ [9; str. 53]

Obr. 11: Blokové schéma digitálního osciloskopu



Zdroj: [10]

Nevýhodou digitálního paměťového osciloskopu je vyšší pořizovací cena a velké nároky na obsluhu. Ta musí osciloskop správně nastavit a znát průběhy vzorových signálů. Výhodou digitálního paměťového osciloskopu je možnost uložení signálu k pozdějšímu vyhodnocení a přesné znázornění měřených signálů. Při jeho použití nezávisí na značce ani druhu vozidla. [10]

2.5.2.3 Diagnostické testery pro komunikaci s řídicí jednotkou

Vývoj diagnostických testerů prošel různými obdobími - od přístrojů s několikařádkovým černobílým displejem a paměťovou kartou s daty pro komunikaci se systémy vozidla, až po přenosné počítače s velkým barevným displejem a pevným diskem, na kterém jsou uložena nejen data pro komunikaci se systémy vozidla, ale také postupy servisních činností a informační systémy pomáhající automechanikovi při hledání příčin poruchy. [10]

Dnešní diagnostické testery určené pro komunikaci s řídicí jednotkou jsou vybaveny osciloskopem a digitálním multimetrem. V případě testování vozidel, které nemají diagnostickou zásuvku, ale jsou vybaveny blikajícím kódem, bývají některé diagnostické testery dovybaveny adaptérem s optickou čtečkou. Ta se při čtení připevní na signální kontrolku závad a přeměňuje její záblesky na paměťový signál, který pak diagnostický tester vyhodnocuje na informace zobrazované na jeho displeji. Diagnostický tester také umožňuje aktivaci činnosti některých akčních členů. Tím se stávají tyto testery univerzálním přístrojem k provedení všech měření a nalezení závady. [9] [10]

Moderní řídicí jednotky umí identifikovat závadu a uložit ji do své paměti závad. Tu poté může automechanik pomocí diagnostického testeru přečíst a uložené závady odstranit. Diagnostický tester určený pro komunikaci s řídicí jednotkou je v dnešní době nepostradatelným pomocníkem každého autoservisu. Jeho uplatnění se využívá nejen při diagnostikování elektronického systému na vozidle, ale i při běžných opravách. Těmi může být například výměna opotřebovaných destiček u vozidel s elektronickou brzdou (roztažení brzdových pístků při výměně destiček a jejich následné nastavení) nebo výměna motorového oleje (vymazání a nastavení příštího servisního intervalu). Výhodami diagnostických testerů je rychlost nalezení závady, jejich univerzálnost použití a relativně jednoduchá obsluha. Nevýhodou pak obvykle vysoká pořizovací cena. [9][10]

K dalším nevýhodám může patřit fakt, že diagnostický tester vždy vychází z toho, co mu sdělí řídicí jednotka vozidla. Ta však neumí dokonale rozlišit příčinu a důsledek závady. Správné vyhodnocení závady podle informací získaných z testeru závisí na tom, jaké zkušenosti a znalosti elektronických systémů má automechanik obsluhující diagnostický tester. [10]

Pro ilustraci je zde uveden příklad. Je zaznamenána závada – lambda sonda, systém příliš chudý. Špatně zvoleným postupem opravy by bylo vyměnit lambda sondu a vymazat paměť závad. Zákazník by se za pár dní vrátil se stejnou uloženou závadou. Závada se nachází v sacím traktu, kde dochází k přísávání falešného vzduchu, který ochuzuje směs paliva a vzduchu. Řídicí jednotka tedy správně hlásí problém s chudou směsí, který poznala na základě signálu z lambda sondy. [10]

Diagnostické testery můžeme rozdělit na:

- a) značkové diagnostické testery používané v autorizovaných servisech
- b) neznačkové diagnostické testery používané v neautorizovaných servisech

a) Značkové diagnostické testery používané v autorizovaných servisech

Výrobci automobilů vydávají katalogy dílenského vybavení, kde jsou předepsány pouze takové diagnostické testery, které vyhovují náročným požadavkům autorizovaných servisů. Ty jsou zpravidla vázány smlouvou používat takové diagnostické testery, které se specializují na určitou značku vozidel (popřípadě na daný koncern). Takováto diagnostika je velmi kvalitní a obsahuje právě ty informace, které jsou zapotřebí k rychlému a kvalitnímu odstranění poruchy vozidla. Díky své specializaci poskytují při komunikaci s řídicí jednotkou mnohem lepší služby (např. nastavování řídicí jednotky nebo kódování imobilizéru) než neznačkové. [9][10]

b) Neznačkové diagnostické testery

Neznačkové diagnostické testery dokáží navázat komunikaci s velkým množstvím značek a typů automobilů. Jejich možnosti komunikace s řídicími jednotkami jsou však nižší než u značkových testerů. Neznačkový diagnostický tester je propojen s diagnostickou zásuvkou pomocí kabeláže s OBD konektorem (viz. kap. 3.1.1), který je v současné době používán všemi výrobci vozidel. Pro připojení starších vozidel lze dokoupit různé kabeláže s různými tvary koncovek (obr. 12), jež byly specifické pro každého výrobce. Na druhém konci těchto kabelů je použit zástrčkový konektor stejného typu, jaký je na testovací čtečce. Dřívější neznačkové testery měly data o jednotlivých vozidlech uložené na více disketách (obr. 13). Jednotlivé diskety se mohly dokupovat s různými aktualizacemi. Při čtení paměti závad se měnily diskety podle právě testované značky vozidla. Dnes již bývají testery vybaveny dostatečně velkým pevným diskem pro uložení informací o širokém spektru vozidel. Pravidelné aktualizace softwaru bývají zpoplatněny a dodávány na DVD nebo stahovány z internetu. [9] [10]

Obr. 12: Různé tvary koncovek



Zdroj: Autoservis Braun – vlastní foto

Obr. 13: Výměnné diskety



Zdroj: Autoservis Braun – vlastní foto

Neznačkové diagnostické testery jsou prodávány ve verzích:

1. jednoúčelový přenosný tester s displejem
2. komunikační rozhraní
3. přenosný tester s dotykovým displejem na bázi PC

AD1. Jednoúčelový přenosný tester s displejem

Tyto testery je možné použít jen pro diagnostiku vozidel. Nemohou být využívány k jiným pracím v servisu (například katalog náhradních dílů nebo informační systémy) na rozdíl od ostatních verzí testerů. Jejich výhodou je jednoduchost ovládání a relativně malé rozměry, nevýhodou pak potřeba zakoupení většího množství počítačového vybavení a špatné ukládání naměřených dat pro pozdější vyhodnocení. [10]

Jednoúčelové přenosné testery bývají vybaveny černobílým, popřípadě barevným displejem (novější modely) a tlačítky pro ovládání. Aktualizace programů probíhají obvykle pomocí propojení s počítačem a nainstalováním aktualizací do interní paměti, nebo vyměňováním paměťových karet. [10]

AD 2. Komunikační rozhraní

Toto provedení je nejvíce používané v neautorizovaných servisech. Je instalováno do osobního počítače, který každý autoservis používá nejen k diagnostice. Nejvíce se k tomuto využívá laptop, který umožňuje diagnostikovat i za jízdy s vozidlem. [10]

Diagnostická sestava (obr. 14) je složena z kabelů k připojení do diagnostické zásuvky, obslužného software, komunikačního rozhraní a počítače. Software je přizpůsoben k nainstalování na současné době nejvíce používané operační systémy Windows Vista, Windows7. [10]

Diagnostický tester je propojen s počítačem buď pomocí USB portu, nebo pomocí dnes stále více používanějšího Bluetooth bezdrátového připojení. Bezdrátovým připojením je umožněno nechat připojený tester na diagnostickou zásuvku a diagnostický program ovládat počítačem z jakéhokoliv místa. Tím může automechanik manuálně ovládat jednotlivé systémy na vozidle (například mechanicky přidávat otáčky). [10]

Obr. 14: Diagnostická sestava



Zdroj: Autoservis Braun – vlastní foto

AD3. Přenosný tester s dotykovým displejem na bázi PC

„Tato verze diagnostického testeru je nejdražším provedením. Schopnosti testeru jsou stejné jako u komunikačního rozhraní. Hlavní výhodou je komfort obsluhy. V jednom zařízení je obsažen jak počítač, tak komunikační rozhraní. Vzhledem k tomu, že se jedná u většiny výrobců o nejlepší model diagnostiky, bývá tento tester vybaven i prostředky vnější diagnostiky (osciloskop, multimetr).“ [6; str. 37]

Jde o přenosné PC bez klávesnice. Ovládání probíhá pomocí dotykového displeje a několika málo tlačítek. Pro příjemnější ovládání softwaru bývají použity různé verze Microsoft Windows. Aktualizace softwaru probíhá stejně jako u komunikačního rozhraní. Tento typ testeru je vybaven interní, popřípadě externí DVD mechanikou. Často má možnost nabíjet baterii ze samotné diagnostické zásuvky vozidla. [10]

3. CÍL PRÁCE A METODIKA

Obecným cílem této práce je provést rešerši a analýzu v oblasti technických prostředků pro diagnostiku poruch automobilů v neautorizovaných servisech. Dílčím cílem je využití dané rešerše jako znalostního základu pro analýzu a popis současného stavu poskytovaných služeb ve vybraném servisním podniku (Autoservis Braun). Hlavním cílem je pak návrh vylepšení řízení podniku, rozšíření poskytovaných služeb a obecně celého servisního vybavení podniku za účelem jeho efektivnějšího fungování a současně zlepšení jeho finanční výnosnosti.

Metodika vypracování:

- Prostudovat základní literaturu, případně normy, legislativní předpisy a další dostupné prameny a provést rešerši v oblasti řízení podniků typu neautorizovaných autoservisů.
- Vyhledat a kontaktovat významné instituce a organizace, zabývající se problematikou servisů automobilů.
- Provézt vlastní analýzu, uvést případné nové teoretické podklady a názory pro řešení problematiky řízení činnosti autoservisu.
- Vytvořit analýzu současného stavu řízení vybraného neautorizovaného servisu a navrhnout možné inovace.
- Vypracovat závěry a doporučení.

Celá práce je rozdělena do částí s ohledem na plnění výše uvedených cílů práce. V různé míře byly použity metody analýzy, syntézy a komparace. Při samotném vypracování práce byly jako základ stanoveny informační zdroje v knižní podobě. Vzhledem k rychlému vývoji techniky v dnešní době bylo však nutné získané poznatky neustále aktualizovat a průběžně doplňovat. Z tohoto důvodu je závěrečný přehled použité literatury doplněn seznamem hlavních internetových adres a periodik, na kterých byly průběžně získávány aktuální informace a doplňovány znalosti.

4. METODY ŘÍZENÍ AUTOSERVISŮ

4.1 Řídící struktury podniků

Obecné zásady řízení autoservisů jsou stejné jako u jakéhokoliv jiného podniku. Řídící struktura každého podniku je tvořena lidskými prvky, mezi nimiž jsou informační vazby mající charakter vztahů nadřízenosti, podřízenosti, nebo spolupráce. Základním prvkem je tedy člověk, jehož znalosti, dovednosti a zkušenosti ovlivňují nejen řídicí strukturu, ale i celý řídicí proces.

4.1.1 Charakteristika organizačních systémů

1. Formální stránka

V každém podniku je nutné zavést řadu organizačních norem. Jedná se o direktivní vytvoření formální struktury, která by měla směřovat zaměstnance ke kýženému chování. Vždy je však nutné brát zřetel na vhodnost takových norem. Tvůrci norem by se měli snažit vyvarovat extrémů (stanovit si horní i dolní hranici zasahování do chodu podniku), protože jinak by to mohlo působit kontraproduktivně (snížit pravděpodobnost dosažení cílového chování u zaměstnanců). Přemíra směrnic by mohla v lidech vyvolat pocit, že nemají prostor pro vlastní rozhodování či pro uplatnění svých schopností a znalostí. Při formulaci norem je nutné soustředit se na řešení jen podstatných vazeb a nechat prostor podniku reagovat pružně na potenciální změny. [14]

2. Neformální stránka

Vedle formální stránky však současně existuje i neformální, která vzniká z vůle lidí (není zaváděna direktivně). Neformální aspekty lze spatřovat především ve vztazích mezi lidmi (zda je vytvořeno vhodné prostředí pro vyjádření sympatií či pro vznik přátelství, ...). [14]

„Existence těchto skupin přináší kladné, ale i záporné důsledky. Mezi kladné rysy lze počítat splnění individuálních potřeb úcty a uznání, vytvoření si pocitu sebejistoty, vytvoření dobrého prostředí pro výměnu nápadů a informací. Negativní důsledky mohou

být: vznik rozporů mezi formálními skupinami, odpor vůči některým rozhodnutím a změnám, potlačování individuální iniciativy apod ... Snahou vedoucího pracovníka je, aby sladil zájmy skupin formálního a neformálního charakteru.“ [14; str. 64 - 65]

4.1.2 Řídící jednotky

Základ každé vedoucí struktury tvoří řídicí jednotky skládající se z vedoucího pracovníka a jeho bezprostředně podřízených pracovníků. Charakter takovéto jednotky závisí na všech jejích členech, ale nejvíce jejím odpovědném vedoucím.

Dělení řídicích jednotek:

1. Řídící jednotky podle vztahu vedoucího pracovníka

„a) Formální skupiny autokratické - jsou charakterizovány takovým vedoucím pracovníkem, který soustřeďuje pravomoc, informace a tedy i možnost rozhodování. Sám určuje cíle skupiny, úkoly, postupy jejich řešení a činnosti podřízených.

b) Formální skupiny liberální – jsou pravým opakem autokratických skupin. Vedoucí málo nebo vůbec neovlivňuje činnost skupiny. Nad jeho zájmy a názory převládají názory a zájmy podřízených, vztahy formální pravomoci ustupují do pozadí.

c) Formální skupiny demokratické - jsou charakterizovány vztahy spolupráce. Vedoucí konzultuje se svými podřízenými problémy jejich práce, respektuje jejich iniciativu a návrhy. Vzájemné interakce a závažná rozhodnutí mají kolektivní charakter. Vedoucí se realizuje prostřednictvím svých podřízených.“ [14; str. 66 - 67]

Vedoucí pracovník v autoservisu by měl být osobou s vhodnou kombinací výše uvedených charakteristik. Ohledně volby dodavatelů náhradních dílů by měl jednat autokraticky a neměl by nechat podřízeným pracovníkům právo volby apod. Řídící pracovník má na starosti nejen technickou stránku provozu autoservisu, ale také ekonomickou. Přesto, že je to někdy nepříjemné, v dnešní době dost často rozhoduje o budoucnosti (bytí a nebytí) autoservisu.

Co se týče jednotlivých konkrétních oprav automobilů, řídicí pracovník se snaží jednat spíše liberálně- nechává prostor mechanikovi rozhodnout se na základě jeho

zkušeností a znalostí konkrétního případu. Přílišná autokratičnost by totiž mohla vést k nevyužívání schopností podřízených (může docházet k demotivovanosti) a k omezení sdělování informací ze strany podřízených (mohlo by způsobit, že se vedoucí bude méně pravděpodobně objektivně rozhodovat). Ovšem i zde je nutné dbát na to, aby nedocházelo k přílišně liberálnímu přístupu. Mohlo by tak docházet jak ke snížení disciplíny pracovníků, ale také k preferování jejich vlastních zájmů (vlastních „jednodušších“ postupů oprav). Vedoucí pracovník proto musí myslet na to, aby vlivem jeho liberálního přístupu nedocházelo ke snižování kvality a organizace práce.

Řídící pracovník by měl být v poslední řadě demokratickým „vůdcem“, který oceňuje úspěchy jednotlivých pracovníků, sdílí potenciální neúspěchy, ze kterých se všichni ponaučí pro příští případy. Dbá na to, aby se zaměstnanci dále vzdělávali (poskytovat přístup k moderním trendům a případným školením) a aby měli prostor neustále posunovat své schopnosti (motivovaný zaměstnanec, dobrý zaměstnanec). Řídící pracovník by se měl též snažit vytvořit takové prostředí, kde jednotliví mechanici vzájemně sdílí své zkušenosti o jednotlivých problémech/opravách. Snaží se v jakémkoli případě potlačit rivalitu mezi pracovníky, protože ta by mohla mít v konečném důsledku vliv na kvalitu odvedené práce, a tím i na samotné renomé podniku.

2. Stupně řízení organizačních systémů

„V řídicí struktuře organizačních systémů lze rozlišit podle míry volnosti v rozhodování tyto základní úrovně:

a) Řídící jednotky vyšší úrovně – představují vedení organizačního systému. Vedoucí na tomto stupni rozhodují o druhu činnosti systému, prostředcích a cestách jejich realizace. Charakter této činnosti je převážně koncepční.

b) Řídící jednotky střední úrovně – jsou tvořeny vedoucími pracovníky, kteří pracují na nižších stupních. Náplň jejich činnosti má mnohem méně prvků koncepčního řízení, a to v důsledku operativního řízení.

c) **Řídící jednotky nižší úrovně** – představují vedoucí pracovníky, kteří jsou nadřízenými pracovníků bezprostředně se zúčastňujících transformačních procesů. Charakter jejich činnosti je ryze operativní.“ [14; str. 68]

Řídící jednotky vyšší úrovně lze spatřovat u autoservisů, které jsou součástí nějakého řetězce (např. síť autorizovaných servisů Škoda Auto-Poly, Drupol; z neautorizovaných Auto Kelly), či jsou vedeny na základě licenční smlouvy. Takovéto autoservisy se poté musí držet koncepce stanovené vrcholovým managementem řetězce či vyplývající z licenční smlouvy. Mohou pak vyžívat marketingu celé skupiny, nebo najmout si externího dodavatele služeb (např. účetnictví, podporu informačních systémů/IT apod.).

Střední management by ve výše uvedeném případě tvořil vedoucí samotného autoservisu, který by dohlížel na všechny provozní záležitosti servisu. Nemusí se však vždy jednat o licenční autoservisy, nebo výše zmíněné řetězce, aby bylo možné nalézt řídicí jednotky střední úrovně. U velkých samostatných autoservisů můžeme do středního managementu zahrnout vedoucí úseku finančního, logistického, podpory zákazníků, apod. Řídicími strukturami nižší úrovně by poté byli u technického úseku tzv. „mistři na dílně“, u ostatních úseků by šlo o zaměstnance s vedoucími povinnostmi.

4.1.3 Základní typy řídicích struktur

Typ řídicí struktury každého podniku je závislý na podmínkách společenského prostředí, historickém vývoji a dosaženém stupni poznání. Rozdělují se na:

1. **Útvarové řídicí struktury** – „ty vznikají propojením řídicích jednotek vazbami liniovými, štábními a týmovými. Hlavním představitelem této skupiny je tzv. funkcionální typ řídicí struktury, který představuje liniově štábní typ. Je vhodný především pro menší organizační systémy. Tento typ je charakterizován členěním řídicí struktury na řídicí jednotky podle funkcí organizačního systému, přísnou podřízeností v rámci vytvořené funkce a vznikem štábních jednotek.“ [14; str. 68 - 69]

Rozdělení společnosti/servisu na jednotlivé útvary umožňuje:

- zaměstnancům v jednotlivých částech podniku zaměřit se více na svou práci a nenechat se rozptylovat ostatními problémy (např. technik opravuje vozidla a nezajímá se o odvody sociálních a zdravotních dávek z jeho mzdy. Vedle toho mzdová účetní se stará o mzdy a s tím spojené záležitosti u jednotlivých zaměstnanců a není zatěžována/zdržována jednotlivými problémy s vozidly zákazníků).
- mít vymezené své vedoucí pracovníky, kteří se poté zúčastní jednání s ostatními vedoucími pracovníky, a tak umožňují výměnu informací směrem nahoru (k vedení autoservisu), ale následně i dolů (k jednotlivým zaměstnancům).

Je nezbytné brát zřetel na fakt, že všechny články společnosti tvoří jeden celek a je tedy nutné, aby se vzájemně podporovaly. Jeden útvar bez druhého by totiž neexistoval. Současně se musí sledovat množství byrokracie v rámci společnosti - např. aby technik neztrácel čas vyplňováním formulářů, když je nutné opravu provést manuálně. Struktura podniku by se neměla zbytečně větvit (např. oddělení by bylo tvořeno jedním vedoucím a jedním řadovým pracovníkem). Jednalo by se tak o finančně nákladnější záležitost (vyšší mzdové náklady na vedoucího než na podřízeného), ale způsobovalo by to také komunikační šumy a snižovalo efektivnost fungování společnosti. Na druhou stranu by struktura neměla být úplně plochá, protože by mohla vést k přetěžování vedoucích pracovníků a k následnému snižování rozhodovací schopnosti útvaru.

Výše uvedené problémy by mohly mít velký vliv na pružnost reagování podniku a zákaznické potřeby. V autoservisech (stejně jako v jiných zákaznicku orientovaných společnostech) platí, že platící zákazník je zdrojem příjmů společnosti a musí tak být vždy na prvním místě.

2. Věcné řídicí struktury –.. jsou charakteristické tím, že je řídicí struktura dělena podle věcných hledisek místo hledisek specializace. Mezi věcné struktury patří především divizionální typ řídicí struktury. Tento typ vzniká tehdy, je-li nutné aplikovat dvě kritéria (divizionální a funkcionální) za účelem definování řídicích jednotek. Nejprve je nutno použít divizionální kritéria (území, druh výrobního procesu, druh poskytované služby), podle něhož se organizační systém rozdělí na subsystemy (divize), relativně samostatné, v rámci nichž je pak užito kritérium funkcionální. Divizionální typ je tedy vhodný pro větší organizační systémy.“ [14; str. 68 - 69]

K divizionálnímu dělení u autoservisů může docházet např. pokud autoservis opravuje více druhů vozidel, jejichž charakter oprav se velmi odlišuje – např. pokud opravuje jak osobní vozidla, tak nákladní vozy, nebo pokud se jedná o neautorizovaný servis a opravuje vozidla několika značek od evropského, asijského, nebo dokonce amerického výrobce (na jednotlivé značky je nutné používat odlišný přístup).

4.2 Základní rozdělení autoservisů

Autoservisy lze obecně rozdělit na:

1) Autorizované servisy – specializují se zpravidla pouze na jednu značku automobilů, s jejím výrobcem nebo importérem mají smlouvu, na základě které jim přímo automobilka poskytuje informace o daném typu vozidel. Také jim poskytuje servisní vybavení, které je vyvíjeno právě pro potřeby daného vozidla za spolupráce s jeho konstruktéry. Na základě dané smlouvy s výrobcem musí však autoservis splňovat určité požadavky na kvalitu jím nabýzených služeb (např. personál musí být řádně proškolen, při opravách se musí používat pouze originální díly atd.)

Díky takto vysokým požadavkům na jejich provoz jsou ceny poskytovaných služeb velmi vysoké.

2) Neautorizované servisy – opravují více značek automobilů. Od toho se odvíjí i jejich dílenské vybavení, které musí být multifunkční. Neautorizované servisy zpravidla nemají možnost zakoupit značkové diagnostické testery, které využívají v autorizovaných servisech. Není tomu však jen kvůli jejich ceně, ta je mnohem vyšší než u neznačkových testerů. Problém tkví v jejich přístupnosti. Pracovníci těchto servisů mají často méně zkušeností a znalostí o daných vozidlech. To vše vede k tomu, že jim odhalení a následná oprava poruch vozidla trvá déle než autorizovanému servisu.

Volba neautorizovaného servisu má i jisté výhody:

- a) mají zpravidla mnohem menší hodinovou sazbu
- b) mohou při opravách používat i jiné než originální díly, které mají srovnatelnou kvalitu s originálními, cena takovýchto dílů je mnohem nižší
- c) větší dostupnost takovýchto servisů.

Neautorizované servisy vyhledávají zákazníci především v pozáručních opravách osobních vozidel.

5. ANALÝZA ŘÍZENÍ A SLUŽEB VE VYBRANÉM PODNIKU

5.1 Popis vybraného neautorizovaného servisu

V této části práce bude pracováno s daty a informacemi neautorizovaného Autoservisu Braun. Tento servis byl vybudován v roce 1995 v malé vesnici Zalány. Přesto, že se obec nachází pouze 4km od sedmitisícového města Rožmitála pod Třemšínem, servis není dobře strategicky položen. Skrz tuto obec totiž vede pouze silnice III. třídy, tudíž do již zmiňovaného servisu nezavítá náhodný zákazník. I přes tento handicap je zákazníky vyhledáván.

Obr. 15: Autoservis Braun



Zdroj: Autoservis Braun – vlastní foto

Autoservis Braun poskytuje servis, opravy, údržbu všech typů a značek vozidel, osobních i dodávkových. Na ploše 400m² se v současné době nachází tato pracoviště:

- pneuservis
- čtyři stanoviště pro práci na automobilech se dvěma jednosloupovými zvedáky
- čtyřsloupový zvedák, na kterém se provádí měření geometrie podvozků
- rovnací stolice
- kancelář pro příjem zakázek
- parkoviště

Obr. 16: Pohled na vnitřek autoservisu



Zdroj: Autoservis Braun – vlastní foto

5.2 Metoda řízení autoservisu

V současné době jsou v tomto servisu zaměstnáni na plný pracovní poměr tři pracovníci včetně vedoucího. Podnik nemá velmi rozvinuté formální struktury. Je

stanoveno několik směrnic a pracovních postupů, ty však nejsou nikterak detailní a nepostihují veškeré prováděné aktivity. V současnosti je tento styl spatřován vedením jako dostatečný – nechtějí zavádět organizační normy. Vedoucí pracovník řídí servis demokraticky – konzultuje se svými zaměstnanci, kdo se bude jaké zakázce věnovat. On sám se věnuje hlavně administrativní činnosti, řeší obchodní a finanční záležitosti. Ve volných chvílích provádí jednodušší opravy. Ostatní zaměstnanci vykonávají složitější opravy, ale ani jeden z nich nemá přesně určenou specializaci oprav, které v servisu vykonává. V autoservisu Braun není možné spatřovat více stupňů řízení. Je to způsobeno malým počtem zaměstnanců. Řízení je spíše na operativní úrovni.

5.3 Poskytované služby a současné vybavení autoservisu

- **Příprava a zprostředkování STK** - Příprava automobilů na emise a pravidelnou technickou prohlídku s možností přezkoušení brzd a následné zprostředkování STK.
- **Sjednání přihlášení a odhlášení automobilu na dopravním inspektorátu**
- **Prodej a montáž náhradních dílů** – Za dobu své činnosti Autoservis Braun vystřídal mnoho dodavatelů náhradních dílů. Spolupracoval například s firmami Auto Kelly, Auto Štangl, Auto Profi, Trost Auto Service Technik atd. S posledně jmenovanou firmou spolupracuje i v současnosti a přijal její servisní koncept AutoAuto.
- **Kompletní servis klimatizací** - Diagnostikování závady s následnou opravou netěsností, obměna poškozených dílů, výměna nebo doplnění chladicího média prováděné na plně automatickém přístroji.

Jelikož servisní zařízení pro plnění a čištění klimatizací automobilů jsou velmi drahá, bylo pro daný servis doposud výhodné si pro tuto činnost sjednávat externího specialistu.

- **Měření a seřízení geometrie podvozku**

Správná geometrie povozku je jedna z nejdůležitějších parametrů majících zásadní vliv na jízdní vlastnosti vozidla, trvanlivost pneumatik a součástí podvozku. Proto, aby se optimalizovaly vlastnosti vozidla vztahující se k jeho stabilitě, udržování přímého směru jízdy, správného odvalování kol při průjezdu zatáčkou, snížení vibrací, se vzájemně koordinují různé polohy kol.

Měření a seřizování geometrie podvozků automobilů je prováděno pomocí zařízení WMS Carline CL20. I když se jedná o základní model zařízení pro toto měření osobních automobilů, přesnost je vysoká. Velmi robustní konstrukce měřících hlav je doplněna o kombinaci laserového způsobu projekce na stupnicové desky a přesnou vychylovací soustavu libelové povahy. Geometrie se skládá ze dvou otočných laserových a libelových hlav, dvou závěsných stupnicových terčů, čtyř nájezdových pohyblivých desek, stupnicového příložného terče pro odečítání celkové sbíhavosti náprav a přípravu pro zajištění volantu. Měření může být prováděno buď na zemi, nebo plošinovém zvedáku s předepsanou rovností 1mm na 1m na vozidle zatíženém na provozní hmotnost. Hmotnost na nápravu tohoto vozidla nesmí přesáhnout 2000kg s maximálním rozvorem náprav 6,5m a velikostí disků 10-21". Nevýhodou tohoto zařízení se může zdát delší doba měření, jeho poměrně složitý postup a odečítání hodnot, v porovnání s moderními 3D zařízeními pro měření geometrie podvozků. Nespornou výhodou této geometrie je její nízká pořizovací cena, robustní a jednoduché provedení.

Geometrií je možné měřit:

- a) u řízené nápravy
 - sbíhavost nebo rozbíhavost
 - záklon nebo příklon rejdového čepu
 - úhel odklonu kola
- b) u neřízené nápravy
 - sbíhavost
 - úhel odklonu kola
- c) nápravy vzájemně
 - souběžnost náprav

Přesnost měření:

- sbíhavost +/- 5'
- úhly odklonu, záklonu a příklonu +/- 10'

Obr. 17: Zařízení pro měření geometrie podvozku WMS Carline CL20



Zdroj: [17]

- **Testování baterií, opravy startérů a alternátorů**
- **Diagnostika téměř veškerých značek a modelů automobilů** – Pro komunikaci s řídicími jednotkami automobilů disponuje diagnostickými testery Texa Navigator a SuperVAG.

Diagnostický tester Texa Navigátor



Italská společnost Texa se zabývá vývojem diagnostických zařízení pro neautorizované servisy již od roku 1992. Dnes patří mezi nejlepší diagnostiky pro osobní, nákladní vozy, motocykly, ale i lodě. V současné době má oficiální zastoupení v České republice. Daný Autoservis Braun toto diagnostické zařízení získal v roce 2007 jako odměnu za odběr velkého množství náhradních dílů od tehdejšího dodavatele Auto Štangl. Byly k ní zakoupeny kabely se zásuvkami a programy pro komunikaci s asijskými i evropskými vozy. Až do roku 2010 byla půlročně prováděna aktualizace programů.

Texa Navigator je multiznačková diagnostika pracující na bázi komunikačního rozhraní. Typ diagnostikovaného automobilu je možné vybrat z dříve diagnostikovaných vozidel, nebo z výběrového menu. Po identifikování automobilu se nabídne krátké instruktážní video s náповědou umístění diagnostické zásuvky a správným nastavením

přístroje. Zpracování softwaru je na velmi vysoké úrovni, hlavně u vozidel koncernu WV. U vozidel koncernu PSA občas dojde k zablokování programu. U téměř každé diagnostikované závady se nachází nápověda možných řešení. Nevýhodou je občasná špatná srozumitelnost popsání diagnostikované závady. Kvůli doslovnému překladu textu z angličtiny do češtiny někdy dochází k nesrozumitelnosti popisu diagnostikované závady. Testování elektronických systémů osobních a lehkých nákladních vozidel je tímto zařízením relativně snadné a rychlé. Stále však nedosahuje takové úrovně, aby byla srovnatelná se značkovými diagnostikami.

Z důvodu převažující klientely vlastníci automobily koncernu WV dochází k postupné specializaci autoservisu na tyto vozidla. Za tímto účelem byla zakoupena moderní diagnostika SuperVAG.

Diagnostický tester SuperVAG



Diagnostický tester SuperVAG vyvíjí česká firma sídlící v Brně HR CARSOFT s.r.o. specializující se především na vozy koncernu WV. Kvalita zpracování a poskytující služby testeru je srovnatelná s diagnostickými testery autorizovaných servisů. Tento tester má velmi dobře zpracovanou nápovědu, automatické ukládání průběhu měření, nebo tisknutí protokolů o měření. V posledních letech SuperVAG nabízí diagnostiku automobilů koncernu PSA. Z nabídky si lze vybrat řadu dalších licencí s komfortními funkcemi, např. programování klíčů a dálkových ovládaní, speciální diagnostické funkce pro vozy koncernu WV, diagnostikování emisí a úprava výkonových parametrů motoru.

Diagnostika SuperVAG je stejně jako Texa Navigátor vytvořena na bázi komunikačního rozhraní. Veškeré diagnostické programy lze velmi jednoduše nainstalovat z přiloženého CD do jakéhokoliv laptopu. Diagnostický program pracuje dobře a bez zbytečných časových prodlev i na méně výkonném PC.

Autoservis Braun k tomuto diagnostickému testeru zakoupil pouze licenci COMFORT WV (pro diagnostikování automobilů koncernu WV). Součástí této licence je kufřík obr. 18, který obsahuje OBD konektor, instalační CD, prodlužovací kabel USB, Bluetooth komunikační adaptér, kabel se čtyřmi piny pro přímé napojení konektorů vozidel, redukci pro propojení se staršími automobily WV a automobilem Škoda Favorit.

Při spuštění diagnostického programu se otevře základní nabídka menu se sadou ikon, pomocí kterých můžeme navázat komunikaci až se 17ti nejčastěji diagnostikovanými řídicími jednotkami vozidla. V hlavním menu se nachází pět záložek:

Obr. 18: Kufřík SuperVAG



Zdroj: [15]

1. První dělí řídicí jednotky do osmi skupin dle první číslice z jejich dvojmístné adresy.
2. Zvláštní komunikace - možnost provedení automatického testu všech jednotek automobilu, vymazání uložených závad, zadání konkrétní adresy jednotky, kterou chceme otestovat atd.
3. Speciální příkazy - historie předchozího měření s grafy a informacemi o zákazníkovi. V průběhu měření dochází k ukládání grafů automaticky. Umožňuje uložit až čtyři hodiny záznamu o měření podle velikosti harddisku PC. K vymazání záznamu dochází automaticky po jednadvaceti dnech.
4. Nástroje - aktualizována nápověda pro práci s programem, popis všech jeho funkcí při testování daného automobilu. Pokud něco v této záložce chybí, je možné zavolat výrobcu o doplnění informací.
5. Ukončení programu.

Elektronické systémy používané u moderních automobilů jsou dnes velmi složité, viz dřívější text. Opravy poruch proto kladou na servisního pracovníka velmi vysoké nároky jak v oblasti vědomostí, tak i zkušeností. Pro pracovníka, který se nespecializuje pouze na opravy elektronických systémů automobilů, je velmi složité a časově náročné odstranit jejich poruchy. Proto tito zaměstnanci vykonávají pouze méně složité opravy elektronických systémů a ke složitějším si objednávají externího specialistu. Ten v případě potřeby přijede danou závadu odstranit.

- **Opravy a ošetření karoserií** – Klempířské práce a opravy karoserií automobilů pomocí rovnacího rámu s hydraulickým zařízením. Ošetření podvozků speciálním ochranným nástřikem a vystříkání dutin automobilů pomocí antikoročních vosků.
- **Opravy světel** - V rámci „rychloservisu“ poskytuje výměnu nefunkčních žárovek a výbojek všech typů, s následným nastavením výšky světel.

Výměna nefunkční žárovky v automobilovém světlometu je u většiny moderních automobilů často velmi náročný úkon. Z důvodu velkého množství typů žárovek zvláště xenonových, s elektrickým transformátorem (každý výrobce automobilů používá jiné xenonové žárovky s el. transformátorem), ale i z důvodu velmi obtížného přístupu k světlometu amatér tento úkon těžko zvládne. Je totiž nutné buď demontovat plastové nadkolí, nebo celý světlomet. Při opětovné montáži je nezbytné zkontrolovat správné nastavení světlometů. K nastavení hranice světla a tmy, zjištění výšky a sklonu u tlumených světel používá Regloskop. Autoservis Braun vlastní Regloskop Motex 7535, který má přímou projekci odečítání rozhraní světla a tmy, plynulé nastavování po cm předepsaného sklonu tlumeného svazku. Jeho velmi robustní konstrukce zaručuje stabilitu nastavených hodnot; současně je velmi snadno nastavitelný. Díky gumovým kolečkům a relativně nízké váze (35kg) je snadno přemístitelný a není zapotřebí autoservis vybavovat kolejnicemi pro jeho provoz, avšak pro přesné měření musí být dodržena předepsaná rovinnost podlahy $\pm 1\text{mm} * 1\text{m}^{-1}$.

Parametry:

Přesnost měření: - sklon světla $\pm 1\text{cm} * 10\text{m}^{-1}$

- stranové posunutí světla $\pm 5\text{cm} * 10\text{m}^{-1}$

- chyba natočení rozhraní $+1,5^\circ$ a $-0,5^\circ$

Rozsah výškového nastavení tubusu - 265 až 1235mm

Rozsah stupnice měřených sklonů je -20 až $+60\text{cm} * 10\text{m}^{-1}$

[16]

Obr. 19: Regloskop



Zdroj: [16]

- **Pneuservis** - Provádí prodej, demontáže, montáže, vyvažování, sezónní uskladnění pneumatik pro automobily i motocykly, opravu lehce proražených a propíchnutých pneumatik, mytí pneumatik i disků od těžko odstranitelných nečistot, zajištění ekologické likvidace poškozených a opotřebených pneumatik.

Správná montáž a vyváženost pneumatik s disky má zásadní roli na klidnou a stabilní jízdu automobilů. Při špatném vyvážení pneumatik dochází při vyšších rychlostech k rozvibrování, což způsobuje jejich špatné sjíždění, zhoršení jízdních vlastností a rozvibrování řízení. Autoservis Braun využívá vyvažovačku kol značky Micratech 100 a zouvačku pneumatik SUN sct 1000.

Vyvažovačka kol Beissbarth Micratech 100

Vyvažovačka kol Micratech 100 je základní model německé firmy Beissbarth vyznačující se svojí vysokou spolehlivostí, tichým chodem a jednoduchým ovládáním. Tento přístroj lze využít při vyvažování automobilových, motocyklových kol až do 60kg

Obr. 20: Vyvažovačka kol
BEISSBARTH micratec 100



Zdroj: Autoservis Braun – vlastní foto

váhy, se speciálním programem pro kola z lehkých slitin s přepočítáváním hmotnosti vyvažovacích samolepících závaží podle jejich umístění na ráfku kola. Hodnoty hmotnosti a umístění závaží se zobrazují na jednoduchém Led-displeji. Za nevýhodu této vyvažovačky lze považovat ruční nastavování rozměrů kola, jejich ruční roztáčení a relativně dlouhou dobu vyhodnocování nevyváženosti. Dalším negativním aspektem je absence krytu otáčejícího se kola. Důsledkem tohoto nedostatku může dojít až k úrazu – při otáčení znečištěných kol často dochází k odlétávání nečistot.

Montážní a demontážní stroj pneumatik SUN stc 1000

Sun stc 1000 je svými rozměry malá, ale kvalitní jednorychlostní zouvačka pneumatik, vhodná pro montáž, demontáž silničních, offroadových i motocyklových pneumatik na disky od 12“ do 22“. Upínací čelisti jsou opatřeny plastovou ochranou proti poškození disků z lehkých slitin. Její velkou nevýhodou jsou chybějící pomocná ramena pro obouvání nízkoprofilových pneumatik. Bez těchto ramen je takřka nemožné nahustit tuto pneumatiku na ráfku.

Obr. 21: Zouvačka pneumatik SUN stc 1000



Zdroj: Autoservis Braun – vlastní foto

- **Opravy brzd a výměny brzdové kapaliny** – Provádí stáčení házejících a nerovnoměrně sjetých brzdových kotoučů a bubnů.
Pro tuto činnost je využívána firma Kovovýroba Částka. S ní autoservis spolupracuje a zadává jí i další úkoly např. rovnání hlav spalovacích motorů opravovaných automobilů.
- **Likvidace škod a vyřízení pojistných událostí** - Poskytuje likvidaci pojistných událostí u UNIQA pojišťovny a.s.
- **Kompletní olejový servis** - Doplnování převodových olejů, výměna motorových olejů všech typů a značek, výměna olejových filtrů, ekologická likvidace starých olejů a filtrů, vymazání a nastavení servisních intervalů do palubních počítačů.

V nabídce je i možnost výměny motorového oleje pomocí moderního odsávacího zařízení Monochrom TM OEL-AS 01. Odsávání je prováděno pomocí ejektoru, kdy se na pneumatickou odsávačku připojí zdroj tlakového vzduchu o tlaku maximálně 1MPa. Tím dojde ve sběrné nádobě k vytvoření podtlaku. Poté je možné i bez dalšího přívodu stlačeného vzduchu odsávat olej přes odsávací sondu s rychlostí až 2 l/min. Toto zařízení zároveň slouží jako mobilní sběrná nádoba na použitý olej s objemem 80litrů. Ten je do ní možné vypouštět samospádem přes výškově nastavitelnou vaničku o objemu 11 l a průměru 580mm. Ta je vybavena sítkem a uzávěrem odtoku pro možnou kontrolu stavu vypouštěného oleje.

Obr. 22 Mobilní sběrná a odsávací nádoba použitého oleje



Zdroj: Autoservis Braun – vlastní foto

Obr. 23: Příklady pomocného vybavení servisu



Zdroj: Autoservis Braun – vlastní foto

Autoservis Braun ke své činnosti využívá velké množství náradí (např. stranové klíče, různé typy a velikosti kleští, různé typy šroubováků, nástrčné náradí, imbusové klíče)

a pomocného vybavení (svářečka s ochrannou atmosférou CO₂, ruční el. vrtačka, ruční AKU vrtačka, úhlová bruska, kompresor, pneumatické nářadí, hydraulický lis atd.), bez něhož by nebyl autoservis provozuschopný. Z tohoto důvodu je zde vyjmenováno pouze nejdůležitější vybavení tohoto autoservisu.

Tab. 3: Ceník prací

DRUH PRÁCE	CENA
Diagnostikování vozidla	400 Kč/h
Hodinová sazba	300 – 450Kč/h
Výměna olejů	200 – 250Kč
Oprava a seřízení světlometů	200Kč
Přezutí a vyvážení pneumatik	500Kč
Seřízení geometrie kol	200-300Kč
Umytí a sezónní uskladnění pneumatik	100Kč/měsíc
Zapůjčení náhradního vozidla	400 – 500Kč/den
Antikorozní ošetření podvozků a dutin automobilů	600Kč
Odtah poškozeného automobilu do servisu	10Kč/km
Výměna čelního skla	800Kč
Čištění interiéru automobilu	1100Kč
Plnění klimatizací	1500Kč
Příprava, zprostředkování STK a emisí	1500Kč
(uvedené ceny jsou bez ceny použitých náhradních dílů)	

Zdroj: Autoservis Braun

Ceny oprav uvedené v tab. 1 jsou orientační. Odvíjí se především od složitosti závady a času, který stráví automechanik při jejím odstranění.

K opravám moderních vozidel a především jejich motorů je zapotřebí velké množství specifického nářadí (přípravků), které vyvinula každá automobilka pouze pro určitý úkon. Tyto přípravky bývají velmi drahé a špatně dostupné. Tento autoservis si může díky spolupráci s firmou Trost Auto Service Technik velké množství takovýchto

přípravků za určitý poplatek půjčit. Spolupráce s touto firmou přináší ještě další výhody. (dvoufázový denní rozvoz náhradních dílů a široká nabídka školení atd.)

Pracovníci zmiňovaného servisu absolvovali tato školení:

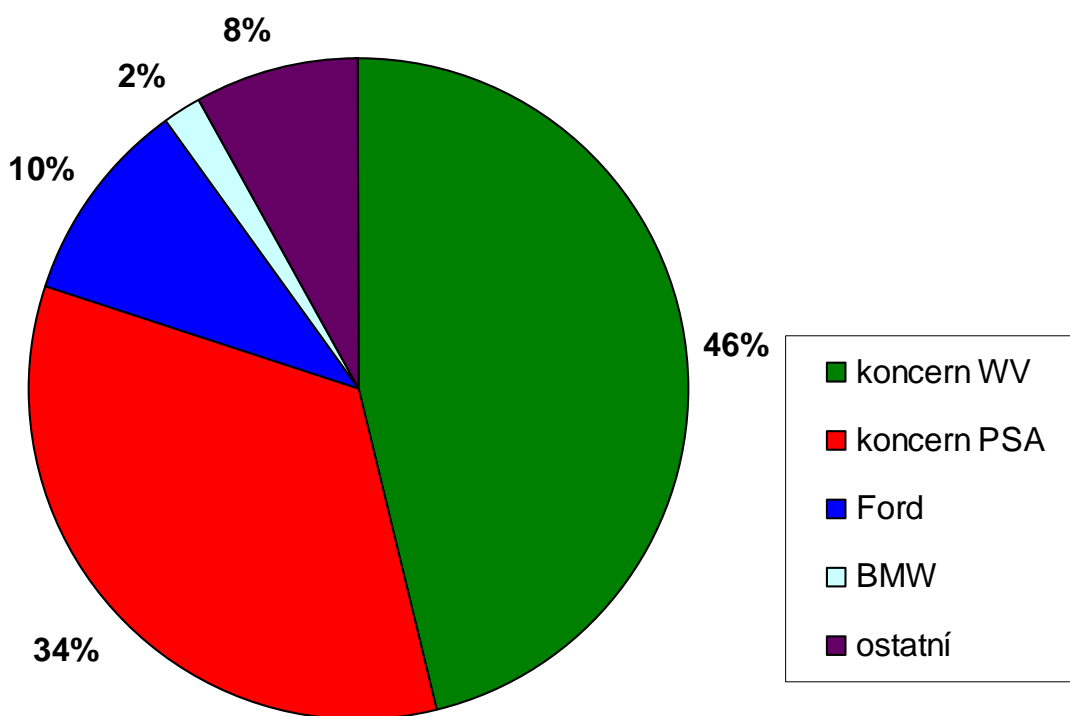
- Vstřikovací systémy Common Rail Bosch
- Vstřikovací systémy čerpadlo tryska PDE-UIS
- Obsluhy diagnostického testeru SuperVAG
- Paralelní diagnostika 1
- Paralelní diagnostika 2
- Sériová diagnostika 1
- Sériová diagnostika 2
- Opravy a údržby klimatizací 1
- Opravy a údržby klimatizací 2
- Turbodmyhadla
- Odborná montáž tažných zařízení BOSAL
- Kvalifikované montáže spojek LUK
- Kvalifikované opravy a montáže brzd BOSCH
- Obsluhy programu AUDATEX (kalkulační software pro výpočet nákladů na opravy havarovaných vozidel)
- Likvidace pojistných událostí UNIQA pojišťovny a.s.

Autoservis Braun se snaží svým zákazníkům dle svých možností poskytovat standardní až nadstandardní služby – např. kvalitní opravu v krátkém časovém úseku u běžně prováděných prací (opravy brzdového systému, výměna motorového oleje, přezutí a vyvážení pneumatik, naplnění a dezinfekce klimatizace atd), v některých případech i na počkání zákazníka.

V případě časově náročnějších oprav se servis snaží hledat alternativy k jejich rychlému řešení. Při tomto druhu závady je zákazníkům nabídnuta možnost zapůjčení náhradního automobilu.

5.4 Analýza současné klientely autoservisu

Obr. 24: Procentuální podíl značek automobilů, u kterých byly prováděné opravy



Zdroj: Vlastní graf

Tovární značky automobilů, které se pohybovaly do 1%, jsou v grafu sloučeny a nazvány jako ostatní (např. Renault, Opel, Mercedes-Benz, Fiat, Hyundai, Land Rover). Uvedené hodnoty v obr. 23 byly získány analyzováním záznamů o opravách, které provedl autoservis za poslední tři roky.

Průměrné stáří automobilů, u kterých byly prováděné opravy, je 15,3 roku. Jedná se o lehce nadprůměrnou hodnotu. Průměrné stáří osobních automobilů registrovaných v České republice v roce 2013 totiž činilo 14,06 let. Tento rozdíl vychází z faktu, že nové automobily po dobu trvání záruční doby navštěvují především autorizované autoservisy.

Tabulka 3 obsahuje statistiku oprav a údržbových prací provedených Autoservisem Braun v roce 2013. V tomto roce bylo přijato k opravě 896 vozidel. U některých automobilů se při jedné návštěvě opravilo více součástí např. při výměně pneumatik byly i zkontrolovány brzdy automobilu; při výměně motorového oleje se kontroloval olej v převodovce. Pro lepší přehlednost je v tabulce uvedena oprava více součástí těžší části

automobilu pouze jako jedna oprava (např. výměna čtyř pneumatik je uvedena jako jedna oprava, výměna dvou brzdových kotoučů s brzdovými destičkami stejným způsobem).

Tab. 4: Opravy prováděné Autoservisem Braun

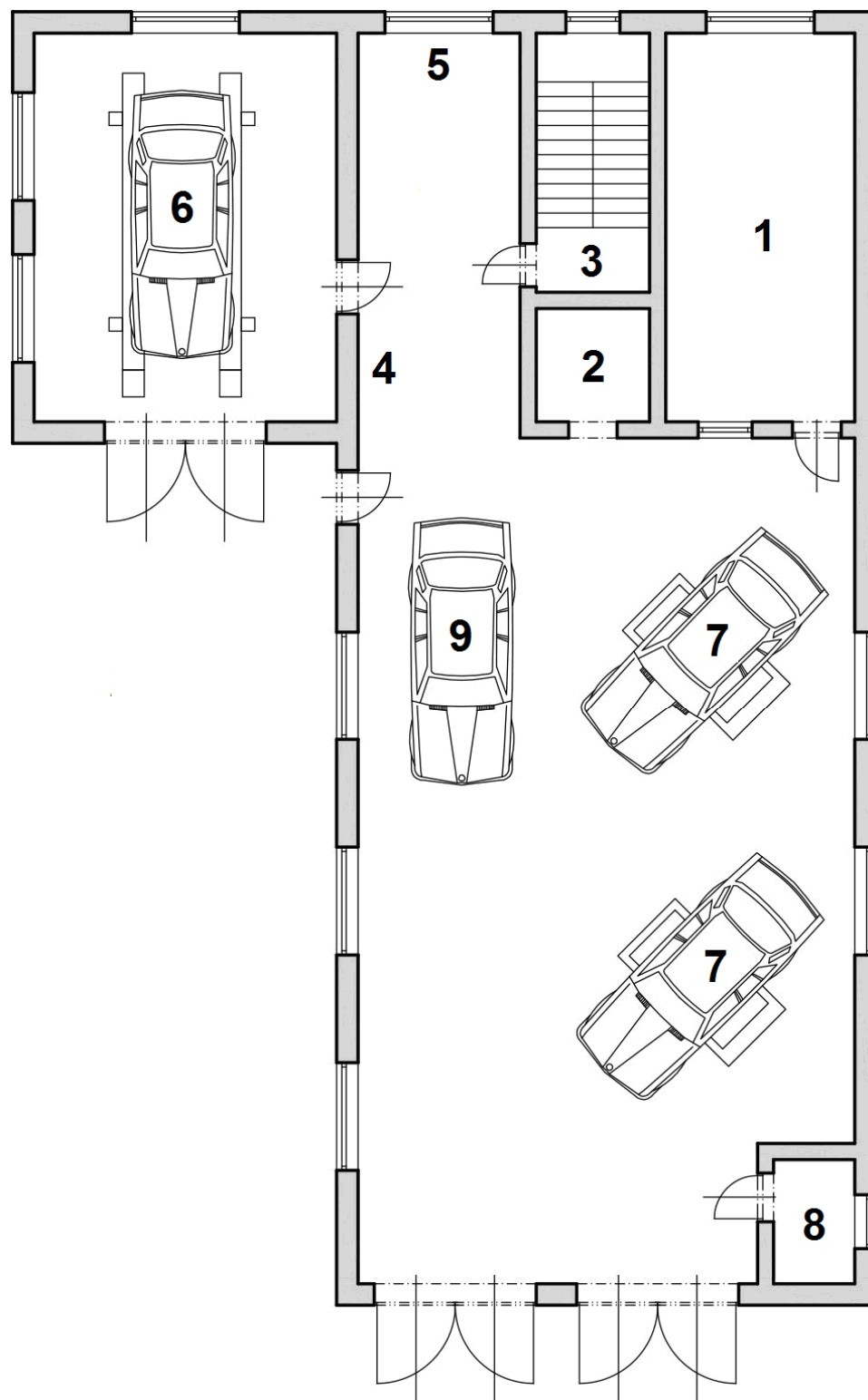
OPRAVA A UDRŽBA KOMPONENTŮ	POČET OPRAV	(%)		
BRZDY	197	15,2	MECHANICKÉ PORUCHY	70,4%
MOTOR A PALIVOVÉ SOUSTAVY	192	14,8		
SPOJKY	27	2,1		
PŘEVODOVKY	25	1,9		
VÝFUKOVÉ SOUSTAVY	98	7,6		
PODVOZEK	149	11,5		
KOLA	153	11,8		
KAROSERIE	49	3,8		
KLIMATIZACE	36	2,8		
SVĚTLA	94	7,3	ELEKTRONICKÉ PORUCHY	29,6%
STARTÉR A ALTERNÁTOR	51	3,9		
ELEKTRONICKÉ KOMPONENTY	225	17,4		
ZPROSTŘEDKOVÁNÍ STK A EMISÍ	148	11,4		

Zdroj: Vlastní výpočet

Tab. 3 dokládá, že necelých 30% oprav servisu tvoří opravy elektronických komponentů, což je zhruba o 11% nižší hodnota než v tab. 1. Příčina tohoto rozdílu zřejmě tkví v poměrně vysokém stáří servisovaných automobilů.

5.5 Náskres součastné podoby autoservisu

Obr. 25: Půdorys součastné podoby Autoservisu Braun



Zdroj: Vlastní výkres

- Popis:
1. Kancelář
 2. Kotelna
 3. Schody do podkroví (sklad)
 4. Pneuservis
 5. Zámečnická dílna
 6. Čtyřsloupový zvedák osobních automobilů do 3,5t; prostor pro měření geometrie podvozků a karosářské práce
 7. Jednosloupový zvedák osobních automobilů do 2t
 8. WC a umývárna
 9. Rovnací stolice karoserií osobních automobilů

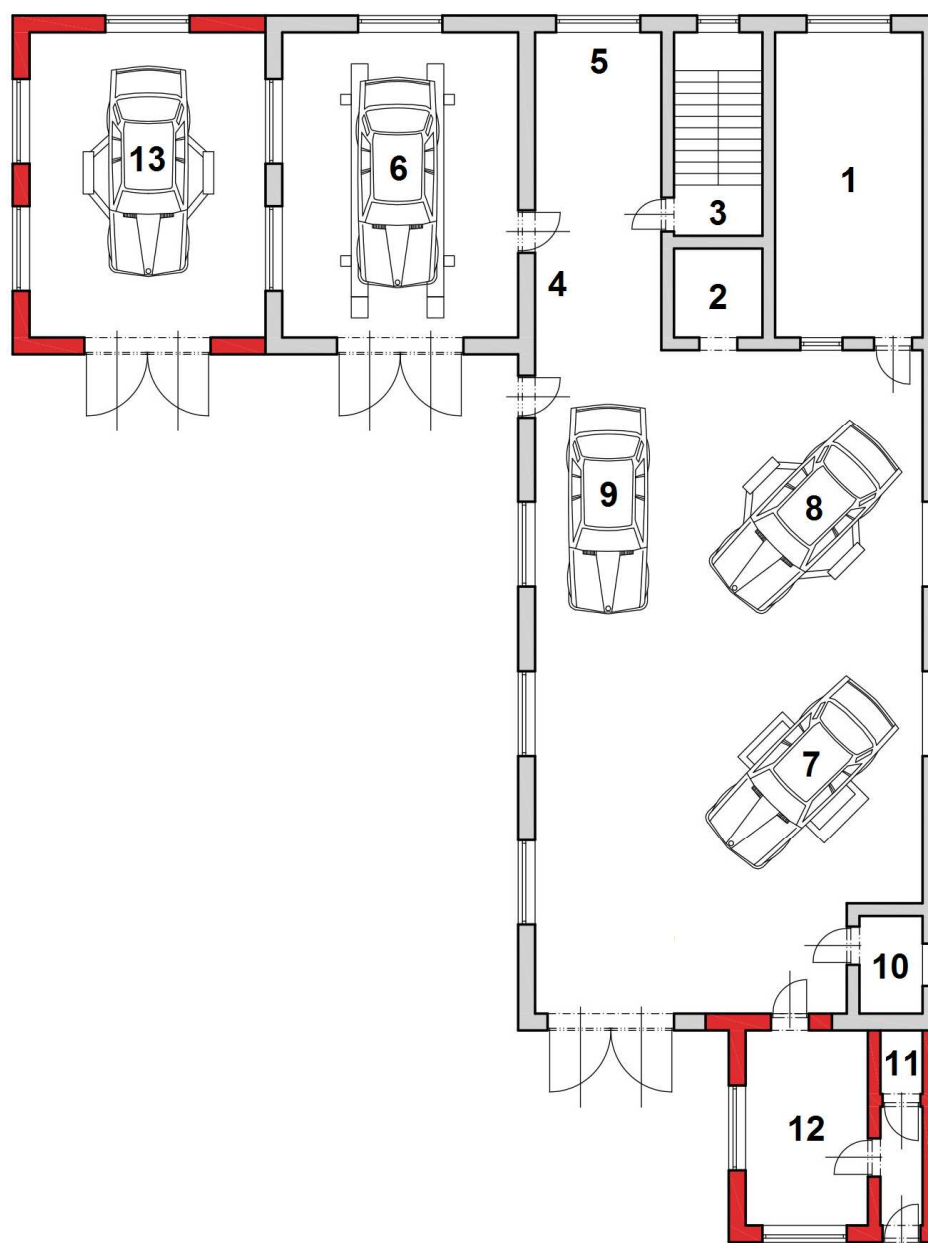
K servisu přiléhá uzavřené parkoviště pro zákazníky a opravované automobily s kapacitou pětadvaceti parkovacích stání. Vzhledem k poměrně dlouhé čekací době na vyřízení opravy je tato kapacita v současné době plně vytížena. Některé automobily musí dokonce parkovat na přiléhajícím pozemku.

6. NÁVRHY INOVACÍ V ŘÍZENÍ A SYSTÉMU SLUŽEB

V této kapitole je charakterizován návrh inovací Autoservisu Braun, které se týkají především stavebního rozšíření stávající budovy, strategií pořizování nového servisního vybavení, přijetím nového servisního pracovníka a propagací autoservisu.

6.1 Návrh rozšíření autoservisu

Obr. 26: Půdorys navrhovaného rozšíření Autoservisu Braun



Zdroj: Vlastní výkres

- Popis:
1. Dřívější kancelář nahrazen skladem náhradních dílů a nářadí
 2. Kotelna
 3. Schody do podkrovní; prostor pro sezónní uskladnění pneumatik
 4. Pneuservis
 5. Zámečnická dílna
 6. Čtyřsloupový zvedák osobních automobilů do 3t
 7. Dvousloupový zvedák osobních automobilů do 5t
 8. Dvousloupový zvedák osobních automobilů do 3t
 9. Rovnáci stolice karoserií osobních automobilů
 10. WC a umývárna pro personál
 11. WC pro zákazníky
 12. Nová kancelář
 13. Rozšířené pracovní prostory s dvousloupovým zvedákem do 3t

V současné době daný autoservis nestačí okamžitě vyřizovat veškeré zakázky. Čekací doba na opravu automobilu se pohybuje okolo tří dnů až týdne (u složitých časově náročných oprav i déle). Majitel autoservisu však nemůže najmout dalšího automechanika, protože by servis nedostačoval prostorově. Rozšíření stávajících prostor budovy autoservisu se tedy zdá být vhodnou alternativou. Přístavba se bude nacházet na území současného parkoviště opravovaných automobilů. Majitel autoservisu tím pádem nemusí pro stavbu přikupovat další pozemek.

Dřívější budova autoservisu se rozšíří o dva přístavky. První obsahuje kancelář s čekárnou a WC pro zákazníky. Dřívější kancelář byla velmi špatně umístěna. Zákazníci do ní museli chodit přes prostory dílny. Tato koncepce byla nedůstojná jak pro mechaniky, tak zákazníky. Ti zde mohli přijít k úrazu. Z toho důvodu se přesunul do současné kanceláře sklad náhradních dílů a nářadí. Bližší orientace a dostupnost tohoto místa k pracovišti by výrazně pomohla pracovníkům při práci. Součástí nové kanceláře je plánovaná čekárna pro zákazníky. Důležitým prvkem této přestavby se stalo oddělení sociálního zařízení pro pracovníky a zákazníky. Do druhého přístavku je zakomponováno další automobilové stání vybavené dvousloupovým automobilovým zvedákem do 3t. Tyto stavební práce nemusí takřka omezit pracovní činnost servisu.

Díky nově vzniklým prostorům autoservisu by bylo možné přijmout nového servisního pracovníka se specializací na elektronické opravy a opravy klimatizací. Autoservisu by tak odpadlo najímání externích specialistů. Každý pracovník bude mít tak prostor věnovat se plně své specializaci. Zvýšením kvality a efektivity práce by se rozšířila klientela a klesla čekací doba na vyřízení opravy.

6.2 Strategie pořizování nového vybavení

- **Rozšíření diagnostického testeru SuperVag o licenci COMFORT PSA**

Obr. 24 demonstruje, že druhou nejčastější klientelou autoservisu, která tvoří až 34% zakázek, jsou majitelé vozů koncernu PSA - automobily tovární značky Citroën, Peugeot a některé modely automobilů Toyota či Fiat.

Na základě tohoto poznatku a na základě zkušeností pracovníků autoservisu s diagnostickým testerem SuperVag se stávající licencí COMFORT WV se nabízí investovat do licence COMFORT PSA. Ta je určena především pro vozidla konceptu PSA vyrobená po roce 2000 a typy vozidel s diagnostickým konektorem CARB. Kvalita této licence se v posledních letech velmi zvýšila a v současnosti dosahuje téměř stejné úrovně jako licence COMFORT WV.

Popis tohoto programu: Hlavní menu obsahuje identifikaci diagnostikovaného automobilu, specifické příkazy nástroje a záložky pro ukončení programu. Prvním krokem při diagnostikování je přesná identifikace vozidla s jeho řídicí jednotkou; Pokud nedojde k dokonalému identifikování elektronických systémů, k navázání komunikace nedojde. Ovládání tohoto programu je velmi podobné jako u COMFORT WV. Avšak kvalita zpracování stále není na takové úrovni. Za zmínku stojí i dobře zpracovaná nápověda. Práci s tímto programem však stěžuje zobrazování chybových hlášek, zablokování programu a následná nutnost program restartovat. Nově tato licence podporuje některé modely automobilů Ford a Lancia. Cena tohoto rozšíření se pohybuje okolo 10 000Kč.

Funkce:

1. Autotest (otestování všech řídicích jednotek)
2. Čtení a mazání paměti závad
3. Čtení servisních záznamů
4. Kalibrace čítače množství paliva v nádrži
5. Kalibrace a dekalibrace snímače úhlu natočení volantu
6. Kalibrace snímače příčného a podélného zrychlení
7. Komunikace s řídicími jednotkami airbagu, ABS, BSI, přístrojového panelu, motoru
8. Kontrola rovnoměrnosti chodu
9. Mazání záznamů o závadách
10. Odvzdušňování brzd s ESP
11. Porovnání korekce vstříkovaného množství
12. Reset servisních intervalů
13. Regenerace FAP filtru
14. Test komprese

SuperVag s těmito dvěma licencemi přesto plně nepokryje diagnostikování veškeré klientely servisu. Díky stále zvyšujícím se nárokům na tuto činnost lze předpokládat, že se diagnostický tester Texa Navigátor stane brzy zastaralým. Proto se poté doporučuje zakoupit modernější diagnostiku Bosch KTS 570. Tento tester je dle oslovených specialistů nejlepší diagnostické zařízení, které je v současné době dispozici neautorizovaným servisům. Toto prvenství si nechává patřičně ohodnotit.

• **Plnička klimatizací**

Klimatizace se stává u moderních automobilů skoro standardem. Protože je v dnešní době kladen velký důraz na zdravotní nezávadnost, výrobci automobilů doporučují každý rok klimatizaci vyčistit a vydezinfikovat (přítomností vlhkosti a tepla často dochází v klimatizačním systému k množení bakterií a plísní). Vlivem mikroskopických netěsností, trhlinami v tlakovém systému dochází často ke ztrátě požadovaného tlaku chladiva, což se objevuje jako velmi častá porucha. Tato činnost je tedy vyhledávanou službou. K plnění klimatizací a její dezinfekci je zapotřebí speciálních přípravků a především automatického zařízení pro servis. Např. Monochrom TM 690. Na

kompletní servis klimatizací vozidel by mohl být najat pracovník, který by se specializoval na opravy elektrických komponentů, viz. dřívější text str. 51.

Monochrom TM690

Toto zařízení je vhodné k údržbě klimatizací osobních, užitkových vozidel a zemědělských strojů s plně automatizovanými procesy, např. odsávání a recyklace chladiva, vstřikování oleje, vypouštění nezkondenzovaných plynů, kontrola těsnosti systému s možností vstřikování UV barviva k detekci netěsnosti a funkcí proplachování. Nespornou výhodou je ovládání v českém jazyce s rozsáhlou databází vozidel a možností aktualizace, 80znakový podsvícený LCD displej, diagnostický program klimatizace, optická a akustická signalizace, patentovaný odlučovač oleje, výkonný kompresor, extra velký vysoušecí filtr, ukazatel tlaku v nádrži, dlouhé připojovací hadice a možnost tisku protokolu s kontaktními údaji servisu a zákazníka.

Technická data:

- Objem vnitřní nádrže 27,2 l/20 kg
- Výkon vakuové pumpy 180 l/min
- Recyklační výkon 1/4 HP 500 g/min
- Velikost paměti 4 MB
- Třída přesnosti manometru 1
- Max. provozní tlak 15 bar
- Chladivo R134a
- Hmotnost 105 kg
- Přesnost vah 3 %
- Elektrické připojení 230–240 V 50/60 Hz
- Orientační cena 85 500Kč

Obr. 27: Plnička klimatizací
Monochrom TM 690



Zdroj: [18]

• Odvzdušňovací zařízení brzdových systémů

Výrobci brzdových kapalin i samotní výrobci automobilů doporučují každé dva roky vyměnit brzdovou kapalinu v brzdovém systému vozidel, protože se vlivem degradace mění teplota jejího varu. Toto doporučení v současnosti tento autoservis zanedbává a brzdovou kapalinu pouze v případě potřeby doplňuje. Manuální vyšlapávání kapaliny z brzdového systému je velmi pracné a náročné. Proto se navrhuje zakoupit elektronické zařízení Monochrom TM 520. Toto zařízení slouží k velmi jednoduchému otestování a odvzdušnění brzdového systému vozidel, které zvládne pouze jeden pracovník.

Obr. 28: Elektronické zařízení na testování a odvzdušňování brzd



Zdroj: [18]

Technická data:

- Nádoby s brzdovou kapalinou od 5 do 20l
- Testování těsnosti brzdové soustavy
- Vhodné pro všechny hydraulické brzdové systémy
- Speciální pulzní čerpadlo umožňující kompletní a precizní propláchnutí a odvzdušnění brzdového systému
- Inteligentní technologie s automatickým kontrolním mechanismem
- Pracovní tlak umožňující plynule nastavení na předepsanou hodnotu
- Automatické vypnutí přístroje při nízké hladině brzdové kapaliny v nádobě.
- Orientační cena 15 500Kč [18]

• Odsávací systém výfukových plynů

Centrálním odsáváním výfukových plynů daný servis nedisponuje. Tento stav je ze zdravotního hlediska zaměstnanců nepřijatelný z důvodu neustálého hromadění výfukových plynů na pracovišti. Proto se v letních měsících tyto práce provádí na odstavném parkovišti před servisem a v zimních přídatným potrubím pro odvod spalin. Pro zlepšení tohoto stavu lze vybavit prostory servisu třemi stabilními sestavami

Nederman 100/5 se samonavíjecím bubnem. Pracoviště 7, 8 (viz. obr. 26) mají odsávací zařízení společné a pracoviště 6, 12 každé vlastní.

Technický popis:

Třífázový ventilátor o výkonu 0,55 kW

Samonavíjecí odsávací buben s hadicí o průměru 100mm a délce 5m vybavený proudovou ochranou, pryžovou koncovkou s klapkou a rukojetí pro dvojevýfuky 150x110 mm.

Orientační cena 39 074Kč [18]

Obr. 29: Zařízení pro odsávání výfukových plynů



Zdroj: [18]

• **Tři nové dvousloupové zvedáky osobních automobilů**

Zvedáky osobních automobilů všech typů jsou nedílnou součástí vybavení každého autoservisu. Využívají se téměř při každé opravě. Dva jednosloupové zvedáky, které užívá v současnosti autoservis, už nevyhovují. Důvodem jsou:

1) nevhodně umístěná pohyblivá ramena (vedou pod zvednutým automobilem a překáží při opravách)

2) opotřebení

3) velikost zdvihu (tvoří pouhých 170cm). Práce pro automechanika středního až vyššího věku je tak značně nepohodlná. Proto by bylo výhodné zakoupit zvedáky nové a vyměnit je za stávající. Jednalo by se o dva zvedáky s maximální nosností 3t a jeden o nosnosti 5t (viz. obr. 26). K těmto zvedákům bude navíc zakoupen paket se samonavíjecími prodlužovacími přípojkami pro elektrickou energii (230V) a stlačený vzduch (viz. obr. 28).

Obr. 30: Příslušenství k zvedákům



Zdroj: [18]

Dvousloupový zvedák Monochrom TM CL 2-230

Jde o bezpřejezdový dvousloupový zvedák s elektronickou synchronizací rovnoměrnosti běhu ramen. Zvedání je zajištěno pomocí nylatronových matic

s vysokopevnostními vřeteny, které pohání dva elektromotory o výkonu 1,5kW. Asymetričnost ramen zvedáku umožňuje komfort otevření dveří automobilu i ve výšce. Ramena jsou opatřena integrovanými odkládacími plochami a výškově nastavitelnými patkami. [18]

Technická data:

- Nosnost 3 000 kg
- Maximální výška zdvihu 2 010 mm
- Doba zdvihu/spuštění 40/45 s
- Celková šířka 3 100 mm
- Elektrické připojení 400 V (50 Hz)
- Orientační cena 79 000Kč [18]

Obr. 31: 2sloupový zvedák TM CL 2-230



Zdroj: [18]

Dvouloupevý zvedák Monochrom TM 250 DG

Tento zvedák se od předchozího liší pouze maximální nosností 5 000kg. Odlišnost lze sledovat především v kloubových ramenech, díky kterým je možné zvedat jak malé osobní vozy, tak lehká užitková vozidla.

Technická data:

- Výška zdvihu 2 050 mm
- Doba zdvihu/spuštění cca 48/40 s
- Min. výška patek 115 mm
- Celková šířka 3 500 mm
- Výsuv ramen 1 789 mm
- Průjezdová šířka (nosná ramena) 2 450 mm
- Výkon motoru 2x 1,5 kW
- El. připojení 400 V (50 Hz)
- Orientační cena [18]

Obr. 32: Dvoukloubová ramena zvedáku TM 250 DG



Zdroj: [18]

- **Dva mobilní boxy s ručním nářadím**

V současnosti se nachází veškeré nářadí na jednom místě. Z hlediska pracovní vytiženosti autoservisu je toto umístění neefektivní. Z toho důvodu by bylo přínosné pořízení dalších mobilních boxů se základním ručním nářadím. Každý automechanik by tak měl nářadí v dostupnosti. Mobilní box obsahuje ploché klíče velikosti od 6mm do 24mm, ráčnový set, různé druhy šroubováků, imbusové klíče, variabilní velikosti a typy kleští, sadu kladiv, sadu pilníků, montážní páky a ploché ráčnové klíče. Ostatní méně často využívané nářadí by bylo uskladněno v přilehlém skladu. Orientační cena vybaveného mobilního boxu s nářadím je 12 000 Kč.

Obr. 33: Ilustrační foto zásuvky boxu na nářadí



Zdroj: Autoservis Braun – vlastní foto

Tab. 5: Ceny navrhovaného vybavení

LICENCE COMFORT PSA	10 000 Kč
MONOCHROM TM 690	85 000 Kč
MONOCHROM TM 520	15 500 Kč
NEDERMAN BUBEN 100/5	3x39 074 Kč
MONOCHROM TM CL 2-230	2x79 000 Kč
MONOCHROM TM 250 DG	285 000 Kč
MOBILNÍ BOXY S RUČNÍM NÁŘADÍM	2x12 000 Kč
CELKEM	694 722 Kč

Zdroj: [18]

6.3 Propagace autoservisu

Autoservis Braun nevyužívá žádné běžné propagace. Proto navržení jakékoliv alternativy bude pro tento servis přínosem. Protože autoservis disponuje s databází všech svých zákazníků, nabízí se využít tento soubor a pomocí něj kontaktovat majitele vozidel, informovat je o blížícím se termínu servisu, konci platnosti STK a nabídnout jim znovu své služby; např. prohlídku vozidla, výměnu motorového oleje, brzdové kapaliny a zprostředkování STK.

Reklama:

- na internetu – vytvoření internetové stránky
- v tisku – reklama regionálním tiskem; akční sezónní prohlídky automobilů pro věrné zákazníky
- vozidlech - polep firemní reklamou autoservisu
- sponzoring motokrosového teamu.

Obr. 33: Návrh loga autoservisu Braun



Zdroj: vlastní návrh

7. ZÁVĚR

Údržba a servis jsou nepostradatelné složky v životním cyklu každého automobilu. Od správného systému údržby se odvíjí spolehlivost vozidla i jeho šetrnost k životnímu prostředí.

Tato diplomová práce je orientována na problematiku údržby vozidel. Zaměřuje se především na neautorizované servisy a pozáruční servis automobilů. Jejich specifikem je poskytování servisu téměř veškerým továrním značkám automobilů. Při pořizování svého servisního vybavení se kladou velký důraz na variabilitu a komunikaci s největším počtem značek a typů motorových vozidel.

Hlavním cílem této práce byl návrh inovací na základě detailního seznámení se se současným stavem poskytovaných služeb, vybavením a klientelou vybraného neautorizovaného Autoservisu Braun se sídlem v obci Zalány (okres Příbram). Jedná se především o strategii pořizování nového servisního vybavení, zavedení reklamní propagace, rozšíření stávající budovy a v neposlední řadě přijetí nového servisního pracovníka se specializací na opravy elektroniky a klimatizací automobilů.

Z provedené rešerše vyplývá, že vlivem stále většího uplatňování elektronických systémů u moderních vozidel se stávají zařízení pro diagnostikování poruch neodmyslitelnou součástí každého autoservisu. U současných automobilů dnes již takřka není možné provádět téměř žádnou opravu bez tohoto zařízení. Jeho vhodná volba s adekvátním postupem pracovníků vede k správnému identifikování závady, a tím k rychlejším a ekonomicky méně nákladným opravám. V opačném případě dochází k časovým prodlevám, výměnám řady funkčních dílů, což je značně časově i ekonomicky náročné.

Navržené komplexní řešení optimalizace provozu s předpokládaným pozitivním výsledkem lze označit jako hlavní přínos této práce. Je třeba vyčkat, zda servis uskuteční navrhovaná řešení. Ta by se měla následně pozitivně odrazit při snižování provozních nákladů, posílení efektivity práce zaměstnanců firmy a celkové podnikatelské expanzi podniku, s níž je spojena i lepší ekonomická stabilita firmy.

8. POUŽITÁ LITERATURA

- [1] REMEK, B.(2002): *Provozní údržba a diagnostika vozidel*. Vysokoškolská skripta. Vydání první. Praha: Vydavatelství ČVUT. 142 s. ISBN 80-01-02615-9
- [2] PEJŠA, L. KADLEČEK, B. JURČA, V. aj. (1995): *Technická diagnostika*. Vysokoškolská skripta. Česká zemědělská univerzita v Praze, Technická fakulta. 195 s. ISBN 80-213-0249-6
- [3] JURČA, V. (2011): *Přednášky k předmětu Jakost, spolehlivost a obnova strojů*. Česká zemědělská univerzita v Praze (Technická fakulta)
- [4] KADLEČEK, B. (2010): *Přednášky k předmětu Diagnostika mechanických a ITS systémů*. Česká zemědělská univerzita v Praze (Technická fakulta)
- [5] FRITZ, A. a kol. (2002): *Mikroelektronika v motorových vozidlech*. Praha: Robert Bosch odbytová spol. s.r.o. ISBN 80-903132-2-1
- [6] ONDRÁČEK,L. (2008): *Diagnostické systémy osobních vozidel*. Diplomová práce. Praha
- [7] ZABLER, E. a kol. (2007): *Snímače v motorových vozidlech*. Praha: Robert Bosch GmbH. ISBN 80-903132-2-1
- [8] HAVLÍČEK, J. a kol. (1989): *Provozní spolehlivost strojů*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. ISBN 80-209-0029-2
- [9] VLK, F. (2006): *Diagnostika motorových vozidel*. Brno: Nakladatelství a vydavatelství VLK. ISBN 80-239-7064-X
- [10] MASLACH,R. (2005): *Osciloskopická diagnostika*. Diplomová práce. Praha.
- [11] Firemní literatura Bosch (2001): *Control Unit Diagnostic via the OBD Interface*. Germany: Robert Bosch GmbH. 1 689 980 283.9
- [12] *Součástky a elektronika*. (nedatováno) [on-line]. [cit. 2011-15-3]. Získáno z FK technics: <http://www.fktechnics.cz/Files/Clanky/FK1000A/7120081.gif>
- [13] PEXA, M. (2012): *Přednášky k předmětu technická diagnostika*. Česká zemědělská univerzita v Praze (Technická fakulta)
- [14] HRON, J. (2011): *Teorie řízení*. Vysokoškolská skripta. Vydání čtvrté. Praha: Vydavatel Česká zemědělská univerzita v Praze (Provozně ekonomická fakulta). 138s. ISBN 975-80-213-0695-0
- [15] *Diagnostické přístroje*. (nedatováno) [on-line]. [cit. 2013-26-12]. Získáno z Interkars: <http://www.intercars.cz/produkty-news/clanok/414-diagnosticke-pristroje-supervag-novinka-v-sortimentu-inter-cars/>
- [16] *Regloskopy*. (nedatováno) [on-line]. [cit. 2014-10-1]. Získáno z Motex: <http://www.motexvd.cz/vyrobky/regloskopy/>
- [17] Firemní literatura WMS (2012): *Návod k použití*. Trost Auto Service Technik.
- [18] *Katalog autoservisní techniky*. (nedatováno) [on-line]. [cit. 2014-20-2]. Získáno z Trost Auto Service Technik: <http://cz.trost.com/>

- [19] *Dopravní ročenka.* (nedatováno) [on-line]. [cit. 2014-10-3]. Získáno z sydos: <https://www.sydos.cz/cs/rocenka-2012/index.html>
- [20] ZÍB, J. (2011): *Analýza diagnostiky v neautorizovaném servisu.* Bakalářská práce. Praha

9. SEZNAMY

9.1 Seznam obrázků

Obr. 1: Průběh spotřeby PHM a výkonu při zaneseném vzduchovém filtru	5
Obr. 2: Schéma motorového testeru z roku 1980	7
Obr. 3: Podíl použité elektroniky na ceně vozu	8
Obr. 4: Řídící jednotky zážehového motoru	9
Obr. 5: Základní funkce snímače	11
Obr. 6: Přenos dat konvenčním způsobem a pomocí sběrnice CAN	12
Obr. 7: Varovné kontrolky	14
Obr. 8: OBD konektor	15
Obr. 9: Blikající kód	16
Obr. 10: Kombinovaný klešťový i klasický digitální multimetr	17
Obr. 11: Blokové schéma digitálního osciloskop	18
Obr. 12: Různé tvary koncovek	21
Obr. 13: Výměnné diskety	21
Obr. 14: Diagnostická sestava	22
Obr. 15: Autoservis Braun	30
Obr. 16: Pohled na vnitřek autoservisu	31
Obr. 17: Zařízení pro měření geometrie podvozku WMS Carline CL20	34
Obr. 18: Kufřík SuperVAG	36
Obr. 19: Regloskop	37
Obr. 20: Vyvažovačka kol BEISSBARTH micratec 100	38
Obr. 21: Zouvačka pneumatik SUN stc 1000	39
Obr. 22: Mobilní sběrná a odsávací nádoba použitého oleje	40
Obr. 23: Příklady pomocného vybavení servisu	40
Obr. 24: Procentuální podíl značek automobilů u kterých byly prováděné opravy	43
Obr. 25: Půdorys současně podoby Autoservisu Braun	45
Obr. 26: Půdorys navrhovaného rozšíření Autoservisu Braun	47
Obr. 27: Plnička klimatizací Monochrom TM 690	51
Obr. 28: Elektronické zařízení na testování a odvzdušňování brzd	52

Obr. 29: Zařízení pro odsávání výfukových plynů	53
Obr. 30: Příslušenství k 2sloupovým zvedákům	53
Obr. 31: Dvousloupový zvedák TM CL 2-230	54
Obr. 32: Dvoukloubová ramena zvedáku TM 250 DG	54
Obr. 33: Ilustrační foto zásuvky boxu na nářadí	55
Obr. 33: Návrh loga autoservisu Braun	56

9.2 Seznam tabulek

Tab. 1: Průměrné roční náklady vynaložené na dopravou každým občanem ČR	6
Tab. 2: Opravy typových automobilů prováděné v roce 2007	9
Tab. 3: Ceník prací	41
Tab. 4: Opravy prováděné Autoservisem Braun	44
Tab. 5: Ceny navrhovaného vybavení	55

9.3 Seznam použitých zkratek

ABS	Anti-lock Braking System
A/D	Analogově/Digitální převodník
ASR	Acceleration Slip Regulation
CAN	Controller Air Network
CAN-BUS	Controller Air Network-Bussystem
CAN-H	Controller Air Network- High
CAN-L	Controller Air Network- Low
CARB	California Air Resources Board
CD	Compact Disc
DVD	Digital Versatile Disc
EGR	Exhaust Gas Recirculation
EOBD	European On-Board Diagnosis
ESP	Electronic Stability Program
GPS	Global Positioning System
ISO	International Standard Organization

LAN	Local Area Network
LCD	Liquid Crystal Display
LED	Light-Emitting Diode
MS	Microsoft
OBD	On-Board Diagnosis
Obr.	Obrázek
PC	Personal Computer
PDF	Portable Document Format
RAM	Random Access Memory
STK	Stanice technické kontroly
Tab.	Tabulka
USB	Universal Serial Bus
VAG	Volkswagen Aktiengesellschaft
VIN	Vehicle Identification Number
VW	Volkswagen

10. PŘÍLOHY

Tab. I: Historický vývoj elektronických systémů v automobilech

Rok	Elektronický systém
1958	Dynamo s variadou
1962	Alternátor s variadou
1965	Tranzistorové zapalování
1967	D-Jetronic (systém vstřikování benzínu v analogovém provedení)
1973	L-Jetronic (systém vstřikování benzínu v digitálním provedení)
1978	Protiblokovací brzdový systém ABS
1979	Motronic (kombinovaný systém zapalování a vstřikování)
1983	Elektronické zapalování EZ
1986	Elektronická regulace vznětových motorů EDC
1986	Elektronické řízení výkonu motoru
1987	Protiprokluzová regulace ASR
1987	Elektronické řízení převodovky
1989	Mono-Motronic (centrální systém vstřikování)
1989	CAN (Controller Area Network)
1989	Elektronické řízení turbodmychadla
1991	Litronic (osvětlení vozidla xenonovou výbojkou)
1995	Elektronický program pro stabilitu vozidla za jízdy ESP
1997	ME-Motronic (integrováný elektronický pedál akcelerace)
1997	Common Rail (vysokotlaký systém přímého vstřikování nafty)
2000	MED-Motronic (přímé vstřikování benzínu)

Zdroj:[5]