



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ
ÚSTAV AUTOMOBILNÍHO A DOPRAVNÍHO
INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
INSTITUTE OF AUTOMOTIVE ENGINEERING

RENOVACE HISTORICKÉHO AUTOMOBILU PRAGA

RENOVATION OF HISTORIC VEHICLE PRAGA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

ONDŘEJ ŽILINSKÝ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADIM DUNDÁLEK, Ph.D.

BRNO 2014

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Ústav automobilního a dopravního inženýrství

Akademický rok: 2013/14

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

student(ka): Ondřej Žilinský

který/která studuje v **bakalářském studijním programu**

obor: **Strojní inženýrství (2301R016)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

Renovace historického automobilu Praga

v anglickém jazyce:

Renovation of Historic Vehicle Praga

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Kompletní renovace dochované podvozkové skupiny a výroba karoserie dle dochovaných výkresů automobilu Praga Mignon r.v. 1916, 5. série, výrobní číslo 1212.

Cíle bakalářské práce:

Vytvoření metodiky základních prací při renovaci historického automobilu.

Seznam odborné literatury:

- [1] JOHN, Ferdinand. Automobil, jeho převodová ústrojí a podvozek s brzdami i řízením. Praha: J. Ferdinand, 1929, 387 - [I] s.
- [2] STÁREK, Josef. Automobil ve službách dopravy: Návod ku dokonalému seznání konstrukce a činnosti běžných typů /. 2.vyd. Praha : I.L.Kober, 1923. 176 s.
- [3] CHOCHOLA, Karel. Spalovací motory /. 3. vyd. V Praze: Orbis, 1947. 191 s.
- [4] VÁŠA, Alois. Rukověť pro řidiče motorových vozidel /. 2., opr. vyd. Praha : Vojenský ústav vědecký, 1938. 768 s.
- [5] PŘÍHODA, Emil. Praga: devadesát let výroby automobilů /. 1. vyd. Praha : Unium, 1998. 428 s. :. ISBN 80-902542-1-7 (váz.).
- [6] Motor revue: nestranný ilustrovaný čtrnáctideník věnovaný automobilismu a motocyklismu. Praha: J. Jezdinský, 1940., č.381

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Radim Dundálek, Ph.D.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2013/14.

V Brně, dne 19.11.2013





prof. Ing. Václav Pištěk, DrSc.
Ředitel ústavu



prof. RNDr. Miroslav Doupovec, CSc., dr. h. c.
Děkan



ABSTRAKT

Ondřej Žilinský

Renovace historického automobilu Praga

BP, ÚADI, 2014, 45 str., 23 obr.

Cílem této bakalářské práce je vytvoření metodiky základních prací při renovaci historického automobilu. Dále stručné shrnutí méně známé historie o vzniku slavné automobilky Praga. Popsán je postup při renovaci dochované podvozkové skupiny u konkrétního vozu s uvedením hlavních problémů renovace a popisem výroby nové karoserie, jelikož původní se nedochovala.

KLÍČOVÁ SLOVA

Renovace, pragovka, podvozek, karoserie

ABSTRACT

Ondřej Žilinský

Renovation of Historic Vehicle Praga

BW, IAE, 2014, 45 pp., 23 figs.

The aim of this bachelor's thesis is to elaborate a methodology of basic tasks of historic vehicle renovation. It also provides a brief overview of the history of the famous car factory Praga. It describes a method of renovation of a specific vehicle's chassis including a list of main problems of renovation and description of construction of a new car body because the old one has not been preserved.

KEYWORDS

Renovation, Praga, chassis, car body



BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

ŽILINSKÝ, O. *Renovace historického automobilu Praga*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2014. 45 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Radim Dundálek, Ph.D.



ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že tato práce je mým původním dílem, zpracoval jsem ji samostatně pod vedením Ing. Radima Dundálka, Ph.D. a s použitím literatury uvedené v seznamu.

V Brně dne 30. května 2014

.....

Ondřej Žilinský



PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě chci poděkovat panu Ing. Radimu Dundálkovi, Ph.D. za vedení při psaní této práce. Velký dík rovněž patří panu Pavlu Procházkovi za poskytnutí cenných informací týkajících se renovace jeho automobilu, možnost pořízení fotografií pro účely této bakalářské práce a doporučení zdrojů literatury.



OBSAH

Úvod	11
1 Historie Prahy, [1], [2], [3]	12
1.1 Stručně o vzniku První Českomoravské továrny na stroje v Praze	12
1.2 Vznik, počátky a rozmach automobilky Praga	12
1.3 Hlavní tvůrčí osobnost Prahy Ing. František Kec	14
2 O nalezeném automobilu	16
2.1 Ohledání nalezeného automobilu.....	16
2.2 Nalezený automobil	16
2.2.1 Dochované skupiny a agregáty automobilu.....	16
2.2.2 Nepůvodní dochované části vozu	17
2.2.3 Nedochovalo se	17
2.2.4 Zakoupilo se	17
2.2.5 Dochovaná výkresová dokumentace	18
2.2.6 Cenové srovnání, [4]	18
2.3 Historie automobilu	18
3 Renovace	20
3.1 Obecný postup renovace	20
3.2 Přípravné práce	20
3.2.1 Literatura	20
3.3 Odstrojení a rozebrání automobilu	21
3.4 Renovace podvozku	21
3.4.1 Renovace šasi	21
3.4.2 Renovace motoru	21
3.4.3 Renovace převodové skříně a kardanového hřídele	27
3.4.4 Renovace náprav, odpružení a řízení.....	29
3.4.5 Dokončovací práce renovace podvozku	30
3.5 Záběh automobilu	31
4 Výroba karoserie.....	33
4.1 Výroba výdřevy	33
4.2 Dokončení renovace automobilu	34
4.3 Finanční náklady renovace	35
Závěr.....	37
Seznam příloh.....	39
Přílohy	40



ÚVOD

Cílem renovace automobilu je vrátit nalezenému silně poškozenému vozu jeho původní tvary a funkčnost, se snahou zachovat i původní materiály a postupy, jimiž byl vyroben. Pojem renovace automobilu zahrnuje soubor všech činností a procesů, kterých je zapotřebí k jeho obnovení.

V úvodu této práce seznámíme čtenáře s méně známou historií vzniku slavné automobilky Praga, která je výrobcem vozu, jehož renovací se budeme v této práci zabývat, neopomeneme hlavní tvůrčí osobnost automobilky Praga Ing. Františka Kece. Rovněž uvedeme zajímavou historii samotného vozu, jejíž část dokládá i dochovaný technický průkaz, což je u takto starého vozidla velkou vzácností.

Dále přiblížíme obecný postup renovace automobilu, poté se zaměříme na postup u konkrétního vozidla a zmíníme hlavní problémy, které nastaly při renovaci jeho dochovaných částí.

V práci budeme čtenáře informovat o technických vymoženostech a zařízeních automobilu, které jsou na danou dobu velmi pokrokové.

Rovněž připojíme malé cenové srovnání pro vytvoření představy, jak nákladnou a prestižní záležitostí bylo v té době vlastnit automobil.

V závěru práce se zaměříme na postup výroby nové karoserie, jelikož původní se bohužel nedochovala. Protože se nám vůz nepodaří kompletně zrenovovat před odevzdáním této bakalářské práce, nesmíme zapomenout zmínit i další kroky potřebné k úplnému dokončení renovace vozu. Připojíme i stručnou kalkulaci nákladů na renovaci historického vozidla.



1 HISTORIE PRAGY, [1], [2], [3]

1.1 STRUČNĚ O VZNIKU PRVNÍ ČESKOMORAVSKÉ TOVÁRNY NA STROJE V PRAZE

Koncem 60. let 19. století se intenzivně pěstovala cukrovka, cukr měl velmi dobrý odbyt. Stávající strojírný nestáčíly vyrábět stroje pro cukrovary, proto vznikla myšlenka založit v Karlíně, pražském předměstí, větší strojní továrnu.

Zakladatelé V. Nekvasil, K. Židlický, J. Topinka, J. Čermák a šlechtic O. Černín vydali 5. února 1871 svolání o založení akciové společnosti „První Českomoravská továrna na stroje v Praze“. Bylo vydáno 500 akcií po 200 zlatých, takže akciový kapitál činil 1 milion zlatých. Továrna měla pojmout 500 dělníků.

První Českomoravská továrna na stroje v Praze zpočátku velmi dobře prosperovala a specializovala se hlavně na zařízení cukrovarů. Roku 1874 přišla po vídeňském krachu krize a ztráty na pohledávkách u cukrovarů činily 140 tisíc zlatých, na tehdejší poměry obrovská částka. Akciový kapitál byl vyčerpán a banky odmítly úvěry. Hrozící katastrofu odvrátila obětavost členů správní rady, kteří na sebe vzali závazky. Tehdy byly akcie k dostání za nízkou cenu a nikdo je nechtěl. Toho využila společnost a zakoupila levně 2000 akcií, čímž byl její dluh umenšen o 400 tisíc zlatých.

Roku 1879 přišlo do podnikání značné oživení. Z Ruska přišlo mnoho objednávek na strojní zařízení cukrovarů. Roku 1881 byla zavedena výroba vodních turbín. O dva roky později postavila továrna ocelové jeviště Národního divadla (první konstrukce tohoto typu v Evropě). Téhož roku zřídila cukrovar v Asce v Indii. Roku 1885 bylo zbudováno oddělení kotlů a těles parního topení, první oddělení tohoto druhu u nás. Továrna nainstalovala ústřední topení ve významných veřejných budovách v Praze, Varně, Sofii, Terstu, Opatii atd. Následujícího roku bylo založeno oddělení pro výrobu ocelových mostů. První Českomoravská továrna na stroje postavila v roce 1889 železniční most přes Vltavu u Červené ve výši 60 metrů nad hladinou řeky bez použití lešení. O dva roky později byla v Praze uspořádána jubilejní Zemská výstava, na niž dodávala Českomoravská továrna ocelové konstrukce průmyslového paláce na výstavišti. V roce 1891 postavila za pouhé čtyři týdny rozhlednu na Petříně. V následujících letech bylo založeno oddělení pro výrobu zařízení strojního chlazení a oddělení výroby lehkých jeřábů. Začalo se s výrobou silničních válců pro koňské potahy a patentních rozrývačů silnic. Vzhledem k plánování výroby lokomotiv byl v roce 1899 navýšen akciový kapitál z 600 tisíc na 1 milion zlatých a postavena vlastní elektrárna sloužící k pohonu dílen. Dalšího roku opustila továrnu první lokomotiva.

1.2 VZNIK, POČÁTKY A ROZMACH AUTOMOBILKY PRAGA

První návrh na výrobu automobilů byl podán roku 1904 a následujícího roku bylo rozhodnuto o zřízení nového oddělení pro výrobu automobilů. Ve stejnou dobu se toutéž myšlenkou zabývala i firma Fr. Ringhoffer na Smíchově. Aby se práce netříštila, došlo v roce 1907 k vzájemné dohodě a bylo usneseno založit samostatnou společnost s kapitálem 900 tisíc korun, z čehož polovinu složil baron Ringhoffer a polovinu První Českomoravská továrna na stroje v Praze. Pozemky pro samostatnou automobilku byly zakoupeny v Praze



Libni a měla nést jméno: Pražská automobilní továrna – Prager Automobil Fabrik, spol. s r. o., zkratkou PAT-PAF.

V počátcích automobilka neprosperovala, chyběly zkušenosti v konstrukci i výrobě, nebyla ani důvěra trhu v nový český výrobek. Za celý rok 1908, v němž měla automobilka pouhých 30 dělníků, vyrobila 6 vozů a prodala je za 15 388 K. To vedlo k názorovým neshodám, po kterých vyplatila První Českomoravská továrna na stroje firmě Ringhoffer její podíl a stala se jediným majitelem společnosti. Na valné hromadě Pražské továrny na automobily, konané v září 1909 bylo usneseno, že bude společnost zrušena a její majetek po provedené likvidaci přejde na Českomoravskou továrnu. V tomtéž roce se vyrobilo 33 vozů, na kterých se podílelo 58 dělníků, a automobilka je prodala za 685 627 K.

Továrna toto odvětví připojila jako součást své průmyslové výroby a roku 1910 se rozhodla uvádět své automobily na trh pod jménem PRAGA. Tímto rokem počíná slavná historie této české značky.

Roku 1911 byl uveden na trh typ Praga Mignon, který již měl cirkulační mazání. To bylo u většiny ostatních automobilek zavedeno až po válce. Na vozu měl hlavní zásluhu Ing. Kec, který se pak stal hlavní tvůrčí silou automobilky. Téhož roku se Praga zúčastnila tendru rakousko-uherské armády na subvenční autovlaky, kde si vedla velmi úspěšně. Umístila se na druhém místě a tím získala třetinový podíl z celkové zakázky. Těchto 18 vozů ji zachránilo před krachem. Následujícího roku se obrat Prahy zdvojnásobil. Velkou zásluhu na tom mělo vítězství týmu tři vozů Grand v Alpské jízdě dlouhé 2700 km vedené nejtěžšími průmysly Alpského masivu. Rakousko-uherský císař Karel jezdil na frontě výhradně Pragou Grand. Tento typ vozu si oblíbil i prezident Tomáš Garrigue Masaryk, který svému synu Janovi psal, že dvojnásobně drahá Škoda Hispano-Suiza se co do pohodlí automobilům Praga vůbec nemůže rovnat. Roku 1913 tříčlenný tým vozů Grand opět vyhrál Alpskou jízdu. Automobilka začala s výrobou motorových pluhů. Na trh uvedla nový typ Praga Alfa – levný (otevřený vůz stál 7500 K) lidový vůz o objemu 1130 ccm, výkonu 15 HP (11 kW) a dosahoval rychlosti $55 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$.

První Světová válka omezila výrobu i odbyt. Továrna se soustředila na výrobu lokomotiv, osobních i nákladních automobilů, motorových pluhů, traktorů, tanků a leteckých motorů, z nichž první s výkonem 400 HP (294 kW) byl vyroben roku 1914.

Po válce byl vývoj automobilismu silně zbrzděn absencí kvalitních materiálů pro výrobu vozů, vysokou cenou benzínu, nedostatkem gumy, předražené byly i ojeté pneumatiky.

V lednu 1919 byl šéfkonstruktor Ing. Kec jmenován ředitelem automobilky. Praga postavila novou karosárnu a zavedla pásovou výrobu. Kec čerpal inspiraci v Evropě i Americe. Prosazoval používání co nejkvalitnějších materiálů, nových technologií, moderních obráběcích strojů. Pragovka se vypracovala na největší československou automobilku. Mezi lety 1923 a 1928 vzrostl objem výroby z 512 na 5800 automobilů a v roce 1931 její roční obrat přesahoval kumulativní obrat Škody s Tatrou. Praga rovněž slavila velké množství vítězství v nejrůznějších závodech a jízdách spolehlivosti. Vrcholu dosáhla roku 1931, kdy k nám se zpožděním dorazila hospodářská krize.

Cílem Prahy bylo, aby zákazník obdržel trvanlivý a spolehlivý vůz, proto si Praga zakládala na nejlepších materiálech, nejpropracovanějších metodách a nejnovějších



technologiích a špičkovém strojním vybavení. Velmi si vážila svých zaměstnanců, což se projevovalo vysokým finančním ohodnocením – měla nejlépe placené zaměstnance v oboru. Úspora nikdy nesměla jít na úkor kvality.

1.3 HLAVNÍ TVŮRČÍ OSOBNOST PRAGY ING. FRANTIŠEK KEC



Obr. 1 Ing. František Kec [2]

Pocházel z velmi chudých poměrů. Vyučil se zámečníkem, už v prvním ročníku nastoupil do kovovýroby Hollmann & Jeřábek, v necelých osmnácti se stal dílovedoucím čtyřiceti dělníků. Během jednoho roku přišel o otce i matku, ale s velkým nasazením pracoval sedm dní v týdnu – nejraději v konstrukci. Konstruoval pístová a centrifugální čerpadla, dynamy, elektromotory, stroj na vypírání písku pro stavbu přehrad v pojizerském Bedřichově. Po přibližně stovce vlastních konstrukcí zkonstruoval v letech 1906–1907 náš první moderní nákladní automobil, třítunový s litými koly, čtyřdobým dvouválcovým motorem a řazením třírychlostní pákou pod volantem. Když jeho fotografii ukázal Václavu Klementovi, měl dveře do firmy Laurin & Klement dokořán. Zde vydržel pouze tři roky. Jelikož mu jako vlastenci vadilo většinové zastoupení německých konstruktérů v konstrukční kanceláři, využil možnosti přestoupit do Pražské automobilové továrny, kde byli ryze čeští konstruktéři a kterou se všemožně snažil zachránit před krachem.

K tomu využil armádní tendr na subvenční autovlaky (nákladní vůz s přívěsem), které měly v budoucnu částečně nahradit koňské potahy. Tendr se konal 13. října až 17. listopadu 1911, pořádalo jej ministerstvo války Rakouska-Uherska. Podmínka ministerstva stanovila, že užitečná hmotnost vozu má být 3 tuny a přívěsného vozu 2 tuny, přičemž plně naložený autovlak musí na pevném podkladu překonat stoupání 16 % a jeho nejvyšší rychlost musí činit alespoň $16 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, průměrná hodinová rychlost pak $10 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Tendru se zúčastnilo 10



posádek různých značek, které měřily své síly na trati dlouhé 2000 km vedené Rakousko-Uherskem. Praga jela se dvěma vozy Praga V (vojenský), z nichž každý měl objem 6,8 l a výkon 29 kW – s vlekem byl schopen přepravit pět až sedm tun. Tyto vozy zkonstruoval Kec a jejich výroba včetně konstrukce trvala 194 dnů. Kec do Prahy nastoupil 1. dubna 1911 a jeho prvním úkolem bylo navrhnout onen zmiňovaný subvenční autovlak dle uvedených podmínek. Kec sám vypracoval konstrukční návrhy všech skupin, organizoval nákup materiálu, výrobu modelů a výrobní přípravy. Válce motoru, klikové skříně a skříně převodovky odlévali v továrně vůbec poprvé, proto pro každou součást vypracoval postupové listy zvané bony a po večerech je s manželkou vyplňoval. Pravidla stanovovaly, že vozy účastníci se soutěže mají mít pohotovostní hmotnost do 3000 kg, Praga vážila 3500 kg a byla druhým nejlehčím účastníkem. Praga vyšla ze závodu velmi úspěšně, přestože byla nejmladším účastníkem. Jeden vůz místo předepsaných tří tun vezl tun pět. Praga svou konkurenci zapadlou v bahně koryta řeky vytahovala. Celkově automobilka skončila na druhém místě za nejrychlejšími vozy Fross & Büssing, třetí Gräf & Stift, Fiat jako čtvrtý. Tímto si Praga vysloužila třetinu celkové armádní objednávky. Oněch 18 nákladních automobilů ji zachránilo před krachem a Kecovi údajně osobně gratuloval kolega konstruktér samouk Ferdinand Porsche od Austro-Daimleru.



Obr. 2 První český nákladní automobil zkonstruovaný Ing. Kecem [2]

Žádná jiná česká automobilová konstrukce už nikdy nebyla tak úspěšná. Kec začal chrlit neskutečně rychle kvalitní osobní automobily: střední Mignon 1911–1912 a větší Grand. Na rozdíl od Laurinek měly už oběžné, nikoli ztrátové mazání, čtyřrychlostní převodovou skřín, patentované řazení Mercedes a kotoučovou místo kuželové spojky atd. Zadní poháněná kola tlačila Pragu vpřed nikoli za pera, ale za kouli před těžištěm vozu, přes kardan s jediným kloubem. Kec studoval konkurenci a vytipoval řešení, která by se měla nakoupit. Trval na špičkových materiálech a účelné jednoduchosti. Zavedl železné pravidlo unifikace – každý nový typ obsahoval přes 50 % již vyráběných dílů, což usnadnilo a zlevnilo výrobu i opravy. Kec se od ledna 1919 stal ředitelem Prahy a nadále zůstal jejím konstruktérem.



2 O NALEZENÉM AUTOMOBILU

2.1 OHLEDÁNÍ NALEZENÉHO AUTOMOBILU

Dříve, než se začne s renovací, je důležité pečlivé ohledání nalezeného automobilu. Kdo je jeho výrobcem, o jaký typ se jedná, rok výroby, kdo byl prvním majitelem. Dále je nutné zjistit kompletnost nalezeného vozu, skupiny a agregáty, které se dochovaly, a jejich stav. Poté je třeba vytvořit seznam chybějících agregátů, které se buď musí zakoupit, pokud je to možné, nebo se musí vyrobit v replice.

2.2 NALEZENÝ AUTOMOBIL

V našem případě se jedná o osobní automobil Praga Mignon vyrobený v roce 1916, 5. série s výrobním číslem 1212, benzínovým čtyřtákním motorem se čtyřmi válci o řadovém uspořádání a objemu 2 296 ccm s vrtáním 75 mm x 130 mm. Výkon motoru je 25 HP (18,5 kW) při 1 600 ot·min⁻¹; spotřeba paliva 12–14 l benzínu a 0,4 l oleje na 100 km. Dále: čtyři převodové stupně vpřed a jeden vzad, elektromagnetické zapalování systému Bosch, lamelová spojka, vodní chlazení, zadní bubnové brzdy a kardanová brzda, diferenciál. Rozměry vozu [mm]: délka 4 400, šířka 1 650, výška 1 500, rozchod 1 300, rozvor 3 000; pneumatiky 815 x 105. Dosahoval rychlosti přibližně 90 km·h⁻¹ při 2 000 ot·min⁻¹. Váha šasi je 780 kg, celková hmotnost 1 300 kg. Vyrobeno bylo pouze 30 kusů, prodejní cena byla stanovena na 16 200 K rakousko-uherských. Jedná se o jediný dochovaný kus.

2.2.1 DOCHOVANÉ SKUPINY A AGREGÁTY AUTOMOBILU

Z automobilu se dochovala podvozková skupina v kompletnosti přibližně 90 %. Jedná se o podélné nosníky šasi a jeden příčník (zadní), nápravy včetně kol s náboji, obručemi a brzdami, řízení s volantem, odpružení, kompletní motor s převodovou skříní, kardanem a kardanovou brzdou, chladič, alternátor, sedadla, polovina předního okna, hrdlo nádrže, svody s kompletním výfukovým potrubím, tlakoměr, palivoměr.



Obr. 3 Nálezový stav jednotlivých částí automobilu



Obr. 4 Nálezový stav jednotlivých částí automobilu

2.2.2 NEPŮVODNÍ DOCHOVANÉ ČÁSTI VOZU

Jako součásti vozu se dochovaly i některé jeho komponenty, které však nejsou původní, ale modernější. Původní komponenty byly nahrazeny buď z důvodu poruchy komponenty původní, nebo z důvodu modernizace vozu, což bylo v té době zcela běžné. Jedná se o karburátor, nasávač, zapalování, magnetku, dynamo, spínací skříňku a maznice.

2.2.3 NEDOCHOVALO SE

Nedochovala se především karoserie a s ní spojená bižuterie, haubna, blatníky, stupačky, dva ze tří příčníků šasi (přední a střední), světlomety, střecha, nádrž, karburátor, zapalování, startér, magnetka a zařízení pro dopravu paliva z nádrže do karburátoru.

2.2.4 ZAKOUPILO SE

K vozu je potřeba zakoupit chybějící nebo modernizované komponenty, což je u takto starého automobilu velmi obtížné, protože tyto díly často vůbec neexistují. V takovém případě je nutné vyrobit repliky, nebo použít jiné součásti z jiných vozů, které jsou však pro toto vozidlo neoriginální.

Podařilo se zakoupit tyto původní agregáty: spínací skříňka, karburátor, magnetka, světlomety, tachometr, střecha, přední okno.



2.2.5 DOCHOVANÁ VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE

Výkresová dokumentace týkající se tohoto vozu se dochovala kompletní, včetně výkresové dokumentace karoserie. Veškerá tato dokumentace je dostupná v soukromém muzeu Praga Emila Příhody v Praze. Od něj byla zapůjčena k okopírování. Dle ní se vyráběly všechny nově zhotovené díly. Také dobové fotografie, jakožto doplňkové materiály pro výrobu karoserie, byly zapůjčeny z muzea Praga.

2.2.6 CENOVÉ SROVNÁNÍ, [4]

Pro vytvoření představy, co po finanční stránce znamenalo v dané době vlastnit automobil, uvádím cenová srovnání. Uvedené ceny jsou v rakousko-uherských korunách.

Tab. 1 Ceny automobilů značky Praga

Typ vozu	Rok výroby	Cena
Alfa	1916	9 300
Mignon	1916	16 200
Grand	1916	24 000
L (3t)	1914	22 800
N (5t)	1915	27 500

V té době stál kůň 1 200 K, vůz za koně 800 K, postroj 150 K, krmivo a stelivo pro koně na den 3 K, vozkův plat byl 1 400 K za rok. Plat řidiče činil 1 800 K ročně, povolání řidiče bylo považováno za významnější, například brzdářův plat byl jen 900 K ročně. Cena benzínu byla 23 haléřů za kilogram, roční pojištění Pragy N činilo 430 K.

Nebyly to jen vysoké pořizovací ceny automobilů, které z nich dělaly prestižní záležitost. Proto je nutno zmínit výdaje spojené s provozem vozidla. V případě, že si velkostatkář pořídil osobní čtyřsedadlový vůz pro časté jízdy do vzdáleného města a občasné nedělní výlety, kdy ročně ujel 12 000 km, musel počítat s těmito náklady při pořizovací ceně automobilu 14 000 K: náhradní díly 1 000 K, pneumatiky 1 000 K s nájездem 5 000 km (na 12 000 km stály 2 400 K), mzda řidiče 2 400 K, benzín 475 K, motorový olej 90 K, tuk a petrolej 50 K, osvětlení 50 K, běžné opravy 910 K, udržování garáže 120 K, pojištění 270 K, amortizace 10 % ze 14 000 K je 1 400 K, 5% úroků ze 14 000 K je 700 K, různé výlohy 120 K. Roční náklady na provoz automobilu při nájězdu 12 000 km činily 9 985 K.

2.3 HISTORIE AUTOMOBILU

Tento automobil má velmi zajímavou historii. Ta u podobně starých automobilů většinou není známa.

Automobil byl vyroben v roce 1916 a prvním majitelem bylo rakousko-uherské ministerstvo války. Potom měl vůz ještě několik vlastníků, z nichž poslední, pekař, jej nechal roku 1930 přestavět z šestimístné limuzíny na lehký nákladní vůz k rozvozu pekařských výrobků. Následně shořela zadní část vozu. Automobilu upadlo zadní kolo, protrhla se nádrž



a vůz se od jisker vznítil. Aby majitel nemusel platit silniční daň, než jej opraví, odhlásil automobil z registru vozidel. Protože začínala druhá světová válka, měl strach, že mu bude vozidlo zrekvírováno pro armádní účely, jako tomu bylo v první světové válce. Proto automobil kompletně rozebral a uschoval. Jako úkryt využil staré obrané kamenné zdi města, u které byl těsně postaven jeho dům. Do této zdi vydlabal díru, do které rozebraný vůz zazdil. Z tohoto úkrytu byl vůz vysvobozen až v roce 2012 panem Pavlem Procházkou, který je jeho nynějším vlastníkem. Automobil byl nalezen v Křeseticích u Kutné Hory.

Zajímavostí je, že se dochoval opis původního technického průkazu vozidla z roku 1922 i potvrzení o odhlášení vozidla z registru vozidel z důvodu shoření jeho zadní části z roku 1933.



Obr. 5 Místo nálezu automobilu



3 RENOVACE

Renovací vracíme silně poškozenému automobilu jeho původní funkčnost, tvar a parametry. K tomu je zapotřebí velké množství činností a zařízení. Jelikož je k výrobě automobilu potřeba značné množství činností a řemesel, není téměř možné, aby vše zvládl jeden člověk. Proto se velká část činností musí zadávat specializovaným odborníkům. Samotná renovace se dělí na několik částí – etap, které často probíhají současně.

3.1 OBECNÝ POSTUP RENOVACE

Obecně se při renovaci automobilu postupuje následujícím způsobem. Základem je mít automobil určený k renovaci, prostor, kde budeme automobil renovovat, a finanční obnos. Začíná se demontáží automobilu na jednotlivé části a agregáty, které se následně renovují. U automobilů se samonosnou karoserií se začíná právě karoserií. U automobilů, které mají jako nosnou část šasi, se začíná podvozkem. Poté se zrenovované agregáty montují zpět na nosnou část, interiér je poslední etapou renovace. Dále se automobil naplní provozními kapalinami a může proběhnout odzkoušení a záběh vozidla. Nakonec je nutné udělat veteránskou atestaci, díky které může být automobil oficiálně provozován na pozemních komunikacích.

Renovace jednotlivých agregátů probíhá jejich rozebráním, vyčištěním a odstraněním koroze, následnou výměnou vadných částí a obnovou funkčních ploch. Končí opětovným složením, popřípadě nátěrem, nebo nástřikem.

Tento postup je pouze orientační, vždy záleží na konkrétním vozu a na člověku, který renovaci provádí.

3.2 PŘÍPRAVNÉ PRÁCE

Pro započetí renovace je nutné mít samotný automobil jako předmět renovace, dostatek finančních zdrojů, na které je renovace velmi náročná, a prostory, kde se bude automobil renovovat.

3.2.1 LITERATURA

Důležité je obstarat si co nejvíce výkresové dokumentace k danému vozu, dle které se bude renovovat. Cenné informace jsou obsaženy v dobových dílenských příručkách o automobilech, ve kterých jsou obsaženy rozkreslené jednotlivé agregáty a různá schémata. Nezbytné jsou i dobové fotografie. Obecnou zásadou renovace je vše před rozebráním důkladně nafotit. U takto starých vozů často existuje jen velmi málo dostupné literatury.

Renovaci automobilu značky Praga usnadňuje to, že je celý vyroben v metrické soustavě. Praga byla první automobilka na světě, která od roku 1911 používala metrickou soustavu.



3.3 Odstrojení a rozebrání automobilu

Renovace zpravidla začíná odstrojením a rozebráním renovovaného automobilu. Postupuje se od interiéru přes exteriér k motorovému prostoru, jako poslední se demontuje podvozek. V tomto stádiu je velmi důležité všechny části před rozebráním velmi důkladně nafotit, aby je bylo po jejich renovaci možné znovu přesně složit. Důležité je rozebírané části popisovat a části spolu související ukládat pohromadě.

V našem případě nebylo nutné vůz rozebírat na jednotlivé agregáty, protože byl rozebrán již v nálezovém stavu, což je velmi ojedinělé.

3.4 RENOVACE PODVOZKU

3.4.1 RENOVACE ŠASI

Jelikož má náš automobil jako nosnou část šasi, renovaci začínáme zde. Šasi renovovaného automobilu se skládá ze dvou podélných nosníků a tří příčníků mezi nimi. Jelikož se dochoval pouze zadní příčník, zbylé dva, střední a přední musely být vyrobeny v replice. Šasi bylo v nálezovém stavu roznytováno. Jako první je potřeba rám opískovat, aby byl zbaven koroze a aby se odhalily skryté praskliny, jejichž přítomnost nelze vyloučit. V našem případě byl rám v pořádku, tudíž se vyvažovat nemusel. Jelikož je vůz odpružen listovými pery, má osm míst uchycení per pomocí ok. Tato oka byla silně opotřebena, proto se musela vyvařit a následně vyvrtat a vysoustružit na kalibrovanou míru. Následně se rám snýtuje dohromady. Protože má z důvodu koroze velmi špatný povrch, je třeba jej vytmelit, vybrousit do roviny, natřít základovou a následně vrchní barvou. Natírá se černou olovnatou barvou pomocí štětce. Častou chybou u renovace takto starých vozů bývá použití komaxitu, nebo jiných moderních barev a laků, což je v rámci zachování původnosti automobilu nepřípustné.

3.4.2 RENOVACE MOTORU

Čtyřválcový motor, kde blok i hlava tvoří jeden nerozebíratelný kus (motor nemá hlavu), s jedním sacím a jedním výfukovým ventilem na válec a rozvodem ventilů typu SV se dochoval kompletní. Motor byl nejdříve kompletně rozebrán. Poté byly zkontrolovány všechny jeho díly, zda nejsou vidět trhliny, praskliny a jejich opotřebení.

Motor je třeba velmi dobře očistit jak zvenčí, tak i zevnitř, protože se dříve používal olej, který neobsahoval aditiva. Z toho důvodu se všechny nečistoty ze spalín strhávají olejem, který je nevázal na sebe, usazovaly na stěnách.

Blok motoru byl ve velmi špatném stavu – válce motoru byly velmi vyběhané, což znamenalo převrtat je z původního vrtání 75 mm až na 78 mm. Změna vrtání motoru o tři milimetry je značná a hrozilo probroušení stěn válců. V takovém případě by se musel motor vyvložit, k čemuž nedošlo. U motoru bez motorové hlavy jsou válce neprůchozí, proto je jejich vrtání i honování do slepé díry obtížnější. Nový rozměr vrtání motoru se řídí dle normalizovaných pístních kroužků. Podle nich se brousí válce i odlévají písty, k nim se vyrábí



nové pístní čepy. Je nutné opravit ojnice, jejich vložky z kompozice se musí přizpůsobit pro nové pístní čepy. Kompozice je kluzný materiál, který se odlévá přímo do ojničních ok, v dnešní době odstředivým rozstřikováním tekutého kovu na jejich stěny. Takto vzniklé vložky plní funkci dnešního třecího ložiska vkládaného do ok. Dříve se doprostřed ojničního oka vložilo jádro a kov se nalil ručně do mezery mezi stěny ojnice a jádra. Stejně tak se vylévají lágry motoru. Následně se oka pro ojniční i klikové čepy vystružují na přesné rozměry. Každá ojnice má své místo, protože každý klikový čep se lapuje zvlášť a má jiný rozměr. Ojniční čepy jsou vyrobeny nově a mají stejné rozměry. Ojnice jsou zajímavostí tohoto motoru, jsou kované, stoprocentně obrobené s kulatou stopkou a středem vrtané pro odlehčení a tím snížení setrvačných sil, stejně jako u leteckých motorů. Blok se dále musel očistit, opískovat a natřít základovou barvou. Zkontrolovaly se všechny jeho dosedací plochy, které se srovnaly přebroušením.



Obr. 6 Nálezový stav motoru

Ventilová sedla byla v dobrém stavu, jelikož má motor měkké pružiny ventilů. Maximální otáčky motoru jsou $2\,000\text{ min}^{-1}$, proto není třeba silnějších pružin pro rychlejší zpětný chod ventilů. Ventilová vodítka jsou mimořádně dlouhá a byla silně opotřebena, musela se tedy převrtat a vystružit. Kvůli novému rozměru vodítek bylo třeba vyrobit nové ventily. Byly použity ventily z nákladního automobilu značky Liaz, protože mají stejný tvar, ale jsou krátké, jelikož má motor neobvykle vysoký zdvih. Ventilů se zakoupilo dvojnásobné množství, tj. 16 a osmi ventilům byly navařením v přípravku prodlouženy stopky, které byly odřezány ze zbylých osmi ventilů. Poté byly stopky broušeny na přesný rozměr. Rozvod ventilů je typu SV, který je pro takto staré vozy typický. Používal se z praktických důvodů, protože neexistovaly tak kvalitní materiály ventilů ani ventilových pružin jako dnes a často se



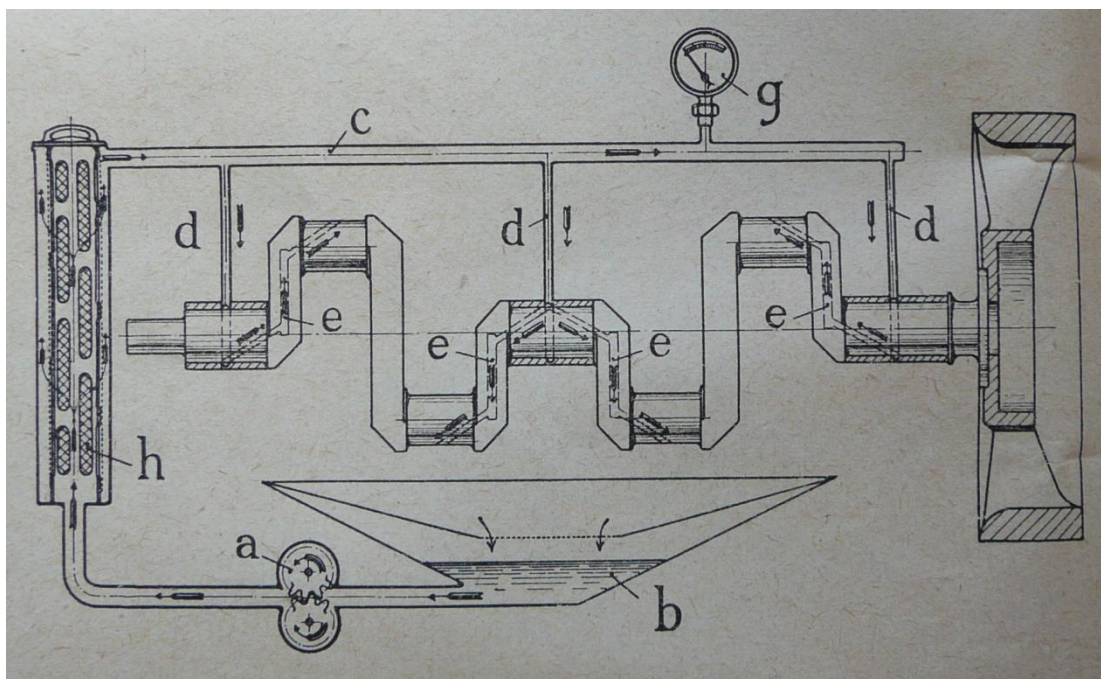
stávalo, že tyto součásti praskaly. V případě, že praskne ventil nebo ventilová pružina u rozvodu SV, jejich úlomky zůstanou mimo spalovací prostor a nezničí jej.



Obr. 7 Zrenovované ojnice s nově vylitými vložkami

Třikrát uložený klikový hřídel byl v dobrém stavu, protože byl již v minulosti přebroušen. Pouze se lapovaly klikové a ojniční čepy pro obnovení jejich válcovitosti. Klikový hřídel byl ve velmi dobrém stavu i díky tomu, že motor má na tu dobu velmi pokrokové tlakové mazání od centrální pumpy klikových i ojničních čepů. V té době mělo tlakové mazání méně než 10 % automobilů, zbylých 90 % mělo málo efektivní tzv. naběračkové mazání. Protože se dříve používal již zmíněný olej bez aditiv, musely být velmi dobře vyčištěny kanálky pro rozvod tlakového oleje, protože použitím moderního oleje, který rozpouští usazeniny po spalínách, by mohlo dojít k odtržení usazené vrstvy a následnému ucpání kanálků a přerušení mazání. Na konci klikového hřídele je přišroubován šesti šrouby setrvačnick o hmotnosti 15 kg. Loukotě setrvačnicku jsou ve tvaru vrtulových listů, aby odváděl zbytkové teplo z motoru. Klikový hřídel se setrvačnickem bylo nutno vyvážit.

Na setrvačnicku je přišroubována lamelová spojka, která je na danou dobu velmi moderní, protože většina automobilů měla pouze spojku kuželovou. Lamelová spojka má šedesát ocelových lamel, z nichž je třicet unášeno setrvačnickem na jeho vnějším obvodu a zbylých třicet lamel je unášeno na horním hřídeli převodové skříně. Lamelová spojka pracuje v olejové lázni. Sešlápnutím spojkového pedálu dojde k vystavení spojkového ložiska a lamely se oddálí od sebe, pronikne mezi ně olej a tím se přeruší přenos kroutícího momentu z motoru do převodové skříně. Uvolněním spojkového pedálu je v důsledku navrácení lamel k sobě olej vymáčknut, lamely dosednou na sebe a třením začnou opět přenášet kroutící moment motoru do převodové skříně a automobil se uvede do pohybu. Tento systém má výhodu velmi plynulého rozjezdu a řazení. Lamelová spojka byla výsadou drahých automobilů.



a) Olejová pumpa; b) olejová nádrž; c), d) olejové kanálky v karteru; e) olejové kanálky v klikovém hřídeli, g) manometr, h) olejový filtr

Obr. 8 Schéma oběžného (cirkulačního) mazání [4]

Rozvodová kola byla v naprostém pořádku, pravděpodobně byla v minulosti již vyměněna. Ve velmi špatném stavu byl rozvodový řetěz vyrobený anglickou firmou Renold. Rozvodový řetěz je 70 cm dlouhý a na této délce měl 1,5 cm vůli. Jelikož se dnes již nevyrábí a automobil nemá napínák rozvodového řetězu, byl celý nově přečepován. Rozvodový řetěz je mazán oddechem, tzn. nemá přímé mazání, ale je mazán pouze olejovou mlhou z rozstříkovaného oleje v karteru. Rozvodová kola jsou tři, jedno je na klikovém hřídeli, druhé na vačkovém hřídeli, třetí pohání magnetku. Magnetka je předchůdce bateriového zapalování.



Obr. 9 Rozvodový řetěz a rozvodová kola



Vačkový hřídel byl také ve velmi dobrém stavu a to ze dvou důvodů. Stejně jako u ventilových sedel napomohly malému opotřebení slabé ventilové pružiny, druhým důvodem bylo, že zdvihátka ventilů jsou zakončena kolečky, která se po vačkovém hřídeli odvalují. Díky valivému tření dochází k daleko menšímu opotřebení, než je tomu u tření smykového v případě, že mají zdvihátka přímý kontakt s vačkami. Vačkový hřídel je uložen na třech kluzných ložiscích.

Po sesazení motoru bylo nutné provést úhlování ojníc. Je důležité, aby byla ojnice přesně ve středu pístu, díky tomu se docílí rovnoměrného rozložení sil, aby se válce motoru opotřebovávaly symetricky.



Obr. 10 Motor s magnetkou po renovaci

Chladič vozu se dochoval v pěkném stavu, má však velké množství mikrotrhlin, kvůli nimž se rosí. Vzhledem k originalitě vozu se ponechal. Do chladicí kapaliny se přidávají přípravky na ucpání těchto trhlinek, aby chladič netekl. Není vyloučeno, že se časem přistoupí k výrobě jeho repliky.

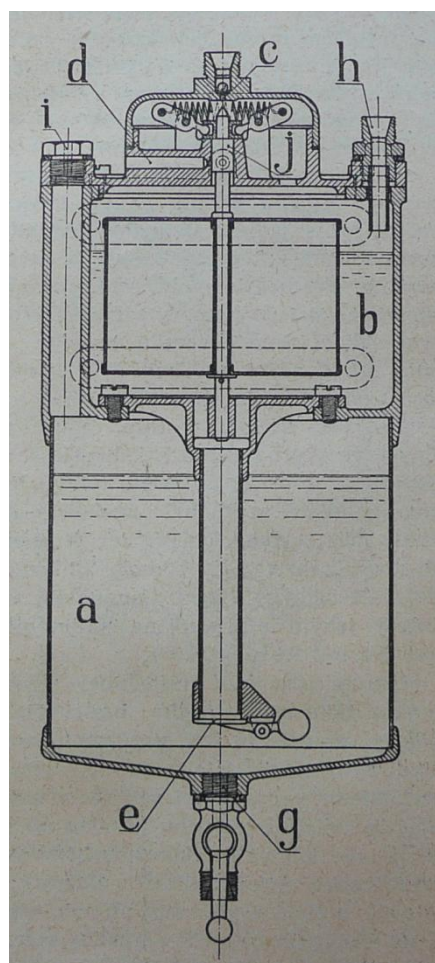
Kolem roku 1920 byl vůz modernizován. Mimo přední roztáčecí kliku byl vůz dovybaven startérem, který nebyl původním vybavením vozu. Dále pak byla přidána se startérem spojená spínací skříňka a dynamo.

Správný poměr palivové směsi zajišťuje karburátor značky Zenith. K vozu se dochoval karburátor modernější, originální se však podařilo zakoupit. Palivem byl nízkooktanový benzín, který se blížil technickému benzínu. V té době totiž nebyl znám tetraetyl olova, který se později používal ke zvyšování oktanového čísla benzínu. Ke



zvyšování oktanového čísla benzínu byly v té době používány látky jako líh, benzol a benzen. Tyto látky mají vysoké oktanové číslo, ale malou výhřevnost, proto se přidávaly v omezeném množství. Z důvodu snadného samovznícení nízkooktanového benzínu při vyšších tlacích musel mít motor nízký kompresní poměr, což bylo důvodem nízké termické účinnosti motoru, a tomu odpovídal na dnešní dobu malý výkon motoru. Samovznícení palivové směsi také hrozí od rozpáleného výfukového ventilu a elektrody svíčky, což jsou nejteplejší místa motoru.

Do karburátoru je přiváděno palivo zařízením zvaným nasavač, které je pro tento vůz neoriginální. Podtlak z motoru, kterým motor nasává palivo z karburátoru, je přiveden trubičkou do nasavače, který díky tomuto podtlaku saje palivo z nádrže do nádrčky na motorové stěně. Odtud teče palivo samospádem do karburátoru. Původně byl vůz vybaven pumpou poháněnou vačkovým hřídelem. Tato pumpa vháněla do nádrže vzduch a díky vzniklému přetlaku v nádrži bylo palivo tlačeno do karburátoru. Součástí tohoto zařízení byl i regulační ventil, který zajišťoval, aby tlak v karburátoru nedosáhl hodnoty, kdy by mohl nadzvednout jehlu karburátoru. V případě že nebyl tlak v nádrži, a tudíž by nebylo možno vůz nastartovat pro nedostatek paliva, byla na přístrojové desce umístěna hustilka, kterou se ručně zvýšil tlak v nádrži. O stavu tlaku v nádrži informoval manometr na přístrojové desce. Toto zařízení se nedochovalo, ani se jej doposud nepodařilo sehnat. V případě, že se to v budoucnu podaří, bude nasavač nahrazen tímto původním zařízením.

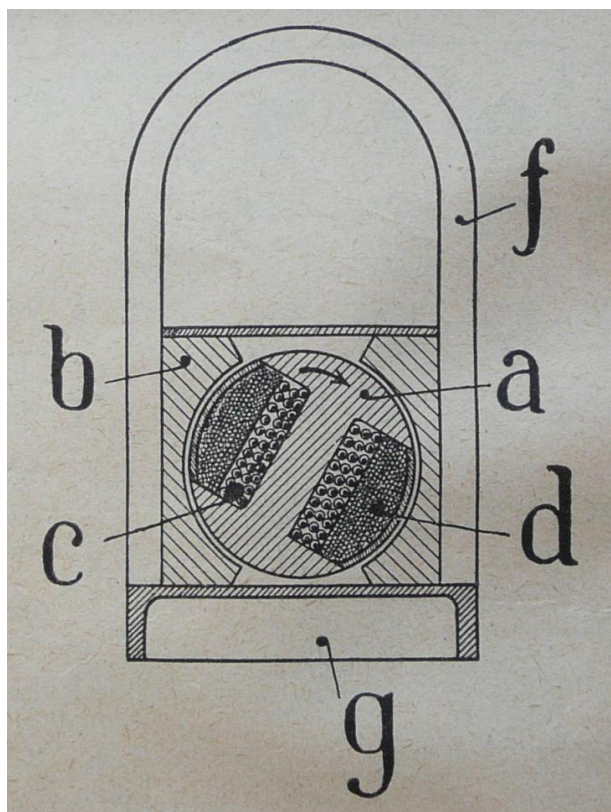


- a) nádržka na benzín
- b) plovák regulačního mechanismu
- c) sací ventil regulačního mechanismu
- d) vzdušný ventil regulačního mechanismu
- e) klapka pro přívod vzduchu do nádrčky
- g) spojení s karburátorovým hrdlem
- h) spoj pro potrubí spojující nasavač s hlavní nádrží
- i) zátka s otvorem pro přívod vzduchu do nádrčky
- j) regulační pružiny

Obr. 11 Řez nasavačem značky Praga [4]



Zapalování je magnetoelektrické. V zařízení zvaném magnetka se budí elektrický proud otáčením navinutého drátu v magnetickém poli, který je dále vedený na zapalovací svíčky. Tento vůz má magnetku Bosch ZF4 (Z – řada, F – velikost, 4 – počet válců). K vozu byla magnetka modernější, originální se podařilo zakoupit na burze. Bylo třeba převinout vinutí na kotvě.



- a) kotva
- b) pólové záhlaví
- c) silné vinutí
- d) slabé vinutí
- f) magnet
- g) rám magnetky

Obr. 12 Schéma magnetky s otáčivou kotvou [4]

3.4.3 RENOVACE PŘEVODOVÉ SKŘÍŇE A KARDANOVÉHO HŘÍDELE

Převodová skříň je oddělena od motoru z důvodu jednodušší opravy v případě poruchy. Převodová skříň je čtyřstupňová se zpětným chodem. Ozubená kola mají přímé ozubení, jehož nevýhodou je velká hlučnost, nemá synchrony, proto se musí řadit s meziplynem. Převodová skříň byla ve špatném stavu, a to hlavně kvůli tomu, že u jednoho z ložisek vypadla kulička, což zapříčinilo axiální vůle, kvůli kterým se ložisko rozkmitávalo a zničilo kalený povrch tří ozubených kol. Tato tři ozubená kola musela být nově vyrobena dle kol původních. Dále byla v převodové skříní vyměněna všechna ložiska.

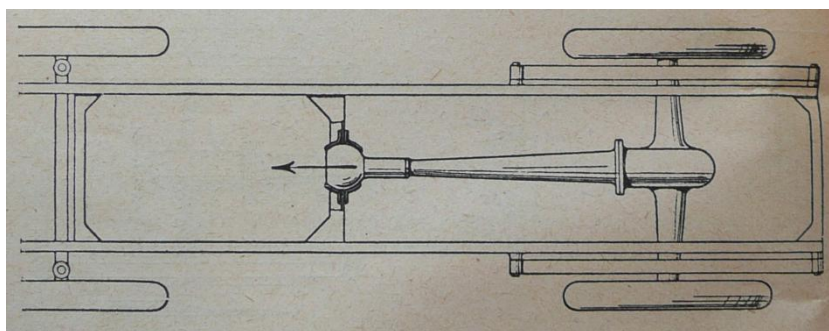
Za převodovou skříní je kardanová brzda. V té době musel mít každý automobil dva, na sobě nezávislé, brzdné okruhy. U tohoto automobilu to byly bubnové brzdy na zadní nápravě a kardanová brzda, která sloužila jako tzv. rezervní brzda. Tento automobil nemá přední brzdy. Kardanová brzda brzdí pomocí bubnu a čelistí s brzdovým obložení přímo kardanový hřídel. Nevýhodou této brzdy je, že se otáčí stejnými otáčkami jako motor, na rozdíl od zadních brzd, kde jsou díky diferenciálu otáčky zredukovány v poměru 1:4. Kvůli značným obvodovým rychlostem v kardanové brzdě dochází k velkému opalování brzdového



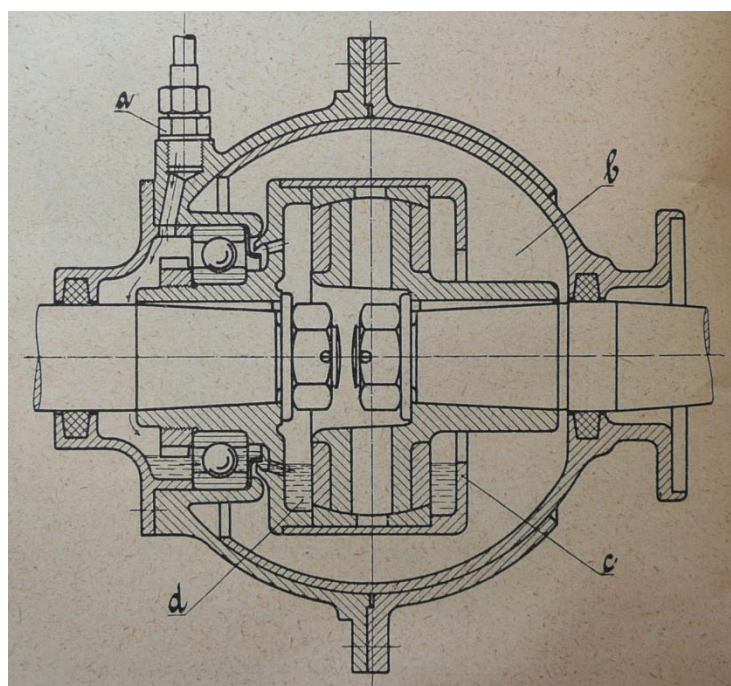
obložení a tato brzda se používá pouze jako rezervní. Kardanová brzda byla v pořádku, pouze se vyměnilo brzdové obložení na čelistech i bubnu.

Kroutící moment z převodové skříně je přenášen do diferenciálu na zadní nápravě pomocí kardanového hřídele. V době výroby tohoto automobilu byl přenos kroutícího momentu kardanovým hřídelem pokrokovějším konstrukčním řešením, protože přibližně polovina všech automobilů na světě měla ještě přenos kroutícího momentu na kola pomocí řetězu. Na tomto vozu je kardan uložen ve dvou ložiscích, která se vyměnila. Po jejich výměně byl kardan ve velmi dobrém stavu.

Koule je zařízení, díky kterému je při propérování automobilu motor a převodová skříň stále v jedné rovině. Koule je součástí kardanového hřídele na prostředním příčnicku šasi. Je přes ni přenášena tlačná síla od zadních kol na střední příčník, tj. před těžištěm vozu. Díky tomu není automobil přetáčivý jako ostatní vozy se zadním náhonem, které toto zařízení nemají a u kterých je hnací síla přenášena na šasi přes pera. Plášť koule byl v pořádku, ale tři bronzové kameny uvnitř koule byly silně opotřebeny, proto byly vyrobeny nově. Uvnitř koule je kardanový kloub.



Obr. 13 Schéma opěrné trouby s koulí [4]



Obr. 14 Řez kardanovou koulí s kardanovým kloubem [4]



3.4.4 RENOVACE NÁPRAV, ODPRUŽENÍ A ŘÍZENÍ

Zadní náprava je ocelolitinový odlitek. Krouticí moment je přiváděn kardanovým hřídelem do diferenciálu a z něj přes spojovací hřídele na náboje kol. Diferenciál byl v minulosti silně poškozen. Na jeho skříní byly totiž velké svary a všechna ozubená kola diferenciálu včetně hrušky i talíře byla nová; stav opotřebení diferenciálu neodpovídal opotřebení motoru. Díky tomu byla náprava ve velmi dobrém stavu. Byla preventivně vyměněna všechna ložiska a náprava se naplnila hustým převodovým olejem.

Zadní brzdy jsou bubnové s vnějším chlazením pomocí žebrování na venkovním obvodu bubnu. Jelikož automobilu v minulosti upadlo pravé zadní kolo, automobil dopadl na pravý brzdový buben a chladící žebra se olámala. Osoustružily se zbytky žeber, na pravý buben se navařila žebra nová. Vnitřní obložení bubnu i vnější obložení hliníkových čelistí je azbestové, ale bylo opotřeбенé, proto bylo vyměněno za nové. Bubny byly velmi málo probroušené, proto se jen srovnaly osoustružením. Celkový stav brzd byl dobrý, proto se stejně jako ostatní části podvozku opískovaly a natřely barvou.

Přední náprava je vykovaná z chrom-niklové oceli do profilu I. Není opatřena předními brzdami. Z důvodu silného opotřebení byly nově vyrobeny svislé čepy, které otáčejí náboje kol a jejich bronzová pouzdra. Spojovací tyč byla ve špatném stavu, proto se hlavně z důvodu bezpečnosti vyrobila nová. Kulové čepy byly v dobrém stavu a mají mechanicky seřiditelnou vůli, z toho důvodu je nebylo třeba měnit. Kulové čepy však nemají, na rozdíl od dnešních čepů, svou vlastní maznou náplň, ale musejí se pravidelně mazat tlakovými maznicemi. Z důvodu bezpečnosti se preventivně vyměnila ložiska nábojů předních kol.

Protože se automobil renovuje na řadu dalších let a všechna ložiska se dnes vyrábí a jejich cena je vzhledem k celkovým nákladům renovace zanedbatelná, jsou všechna ložiska zpravidla vyměňována.

Oba svazky předních per vozu byly pravděpodobně z důvodu jeho havárie vyměněny za neoriginální a byly v katastrofálním stavu, proto bylo třeba nově vyrobiť oba kompletní svazky.

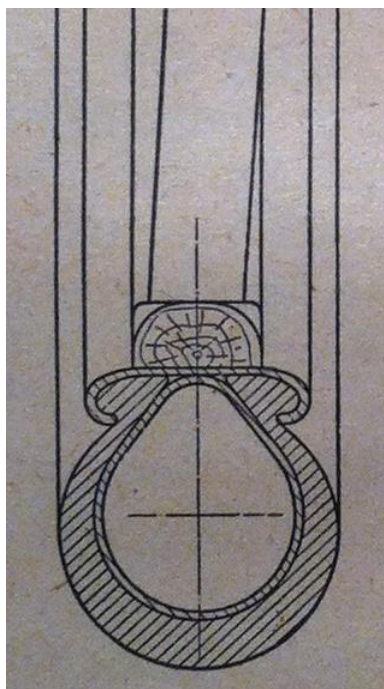
Zadní pera byla kompletní a původní. Z důvodu poškození a bezpečnosti se nově vyrobil hlavní plát se zatočenými oky a první pomocný plát u obou svazků. Zbylé listy se musely opískovat a přebrousit.

Kompletní výfukové potrubí bylo ve velmi dobré kondici, protože se dříve výfuky vyráběly na celou životnost vozu. Výfuk je vyroben z tzv. kotlářského plechu, který dobře odolává korozi. Je kompletně rozebíratelný, díky tomu mohl být snadno vyčištěn, poté se natřel ochranným nátěrem. Součástí výfuku je výfuková klapka, tj. zařízení, které se ovládá čtvrtým pedálem na podlaze vozu. Otevřením této klapky neproudí výfukové plyny do tlumiče výfuku, ale těsně za motorem jsou vypuštěny do atmosféry, tím je snížen odpor výfukových plynů v potrubí, v důsledku čehož se zvýší výkon motoru o přibližně deset procent. Jelikož je vedlejším efektem tohoto zařízení velký hluk, nebylo zákonem dovoleno je používat v obydlených místech.

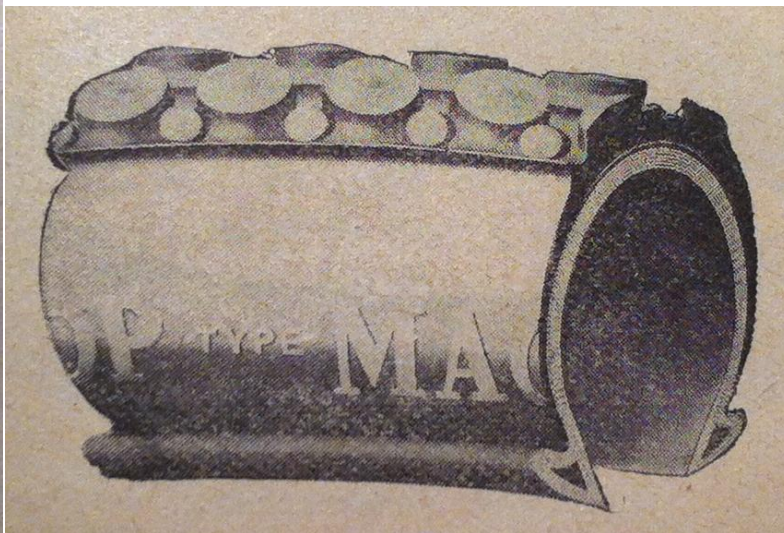
Řízení bylo v relativně dobrém stavu. Z důvodu opotřebení některých segmentů mělo pouze velký mrtvý chod, který je při jízdě nebezpečný. Opotřebení jednotlivých částí nebylo velkého rozsahu, proto se na jejich funkční plochy nanasly silné vrstvy tvrdochromu, následně se přebrousily na přesné rozměry a řízení se opět sestavilo dohromady. Dřevo volantů bylo



rozeschlé a napadené červotočem, proto se kompletně rozebral, opravil, vytmelil, přečepoval a nalakoval. Zavařila se jedna jeho prasklá hliníková loukoť.



Obr. 15 Řez věncem kola [4]



Obr. 16 Řez falcovou pneumatikou [4]

Kola se dochovala kompletní. Kola z jasanového dřeva jsou připevněná na náboji tisícihranem a centrálním šroubem. Jejich stav byl velmi špatný. Falcové obruče byly popraskané kvůli špatnému stavu silnic (v té době se ještě nepoužíval asfalt). Nové falcové obruče se vyráběly na Novém Zélandu, kde se nachází jediná dílna na světě zabývající se výrobou falcových obručí na takto staré vozy. Vinou nevhodného skladování kol bylo jejich dřevo ztrouchnivělé a napadené červotočem, proto se dřevěné loukotě nově vyráběly v Novém Hrozenkově firmou Augustin Krystýník.

Na kolech jsou vysokotlaké falcové pneumatiky, které mají zcela odlišnou konstrukci než pneumatiky dnešní. Především nemají patní lano, proto se musí hustit na vysoký tlak, 5 až 6 barů, který tlačí falc pneumatiky do falcované obruče (viz. Obr. 15 a 16). Nové falcové pneumatiky s dušemi byly dovezeny z Anglie.

3.4.5 DOKONČOVACÍ PRÁCE RENOVACE PODVOZKU

Po dokončení renovace všech agregátů podvozku mohly být všechny tyto agregáty osazeny na šasi. Dále bylo možno se věnovat detailům nutným pro dokončení celého podvozku, aby mohla být odzkoušena jeho funkčnost.

Automobil je vybaven tzv. horskou vzpěrou. Je to zařízení, které se ovládá z místa řidiče. Slouží při jízdě do kopce se špatným stavem vozovky nebo s náledím. V momentě kdy vůz začne nechtěně couvat z kopce dolů, řidič pomocí táhla uvolní na podvozku tyč ve tvaru páčidla, která se zapíchne do vozovky a zabrání vozu ve zpětném pohybu. Toto zařízení bylo povinnou výbavou automobilů.



Nově byla vyrobena dřevěná příčná strojní stěna oddělující motorový prostor od kabiny. Z motorové strany je oplechována hliníkovým plechem proti vznícení a jsou na ni osazeny některá zařízení a přístroje, např. nasavač. Ze strany kabiny je na ni přišroubována přístrojová deska s budíky.

Nově byla také vyrobena palivová nádrž. Ze staré nádrže se dochovalo pouze mosazné hrdlo, protože vozu v minulosti upadlo pravé zadní kolo a vůz byl právě v místě nádrže poškozen. Nádrž je vyrobena z plechů spojených k sobě pájením.

Pedály vozu a jejich převodová táhla byly ve výborné kondici. Ostatní mechanické převody podvozku byly rovněž ve velmi dobrém stavu. Po jejich opískování a natření mohly být namontovány na podvozek.

Dříve se všechny čepy automobilu mazaly tukem, proto je na automobilu použito velké množství mosazných maznic. Dochovala se pouze jedna tato originální maznice, všechny chybějící byly vyrobeny podle ní.



Obr. 17 Podvozek po renovaci

3.5 ZÁBĚH AUTOMOBILU

Po sesazení kompletního podvozku byla odzkoušena jeho funkčnost a proveden záběh vozidla. K záběhu automobilu byla využita jízda historických automobilů zvaná „Loukotě a řemeny“ ve městě Jičíně určená pro automobily s rokem výroby do roku 1918. Automobil se osvědčil výborně. Motor má pravidelný chod, vůz drží stopu, citlivě reaguje na přidání plynu, spolehlivě zatáčí i brzdí. Maximální rychlost je cca 100 kilometrů za hodinu.



Obr. 18 Automobil jako účastník jízdy Loukotě a řemeny



4 VÝROBA KAROSERIE

Původně měl vůz karoserii šestimístního kabrioletu, která byla následně přestavěna na karoserii lehkého nákladního vozu, proto se původní karoserie nedochovala a musela být vyrobena nová. Vlastník vozu se rozhodl, že na vůz nechá vyrobit karoserii dvoumístného kabrioletu, která byla zhotovena dle dochované výkresové dokumentace a několika dochovaných dobových fotografií. V muzeu Praga Emila Příhody je uložena veškerá výkresová dokumentace všech typů v té době vyráběných karoserií. Nově se musely vyrobit i kovové prvky karoserie jako blatníky a haubna.

4.1 VÝROBA VÝDŘEVY

Nejdříve je nutné vyrobit výdřevu, tj. dřevěná konstrukce karoserie, která udává výsledný tvar a pevnost karoserie. Nejprve se vyrobil polystyrenový model, do kterého se pak zapouštěla jednotlivá žebra výdřevy. Výdřeva byla ošetřena nátěrem olejnaté barvy. Při prvním nátěru se použila barva ve zředěném stavu, aby se co nejvíce vpila do dřeva, druhý nátěr byl proveden hustou barvou.

Dále bylo nutné na žebra výdřevy dodělat kovové výztuhy pro upevnění skládací plátěné střechy, vyrobit panty ke dveřím, mechanismus pro otevírání zavazadlového prostoru, nebo také nouzového třetího sedadla vozu. Mechanismus je složen z odlitků, proto bylo nutné nejprve vytvořit modely jednotlivých částí, následně je odlít do pískových forem, nakonec obrobřit funkční části a dodělat povrchovou úpravu.



Obr. 19 Podvozek automobilu s polystyrenovým modelem karoserie

Podobně jako mechanismus pro otevírání zavazadlového prostoru byly vyrobeny stupačky automobilu. Jelikož se nedochovala jejich výkresová dokumentace, byly zapůjčeny z jiného automobilu Praga Grand se stejným rokem výroby. Tyto stupačky mají stejný tvar, ale pouze jiný úhel, který ovlivňuje oddálení stupačky od podvozku. Zapůjčená stupačka posloužila jako model pro výrobu pískové formy, následně se odlila její kopie, která se



rozřezala na kousky, ty se poté svařily pod novým úhlem. Tímto vznikl model pro odlití stupaček s finální podobou pro náš automobil.

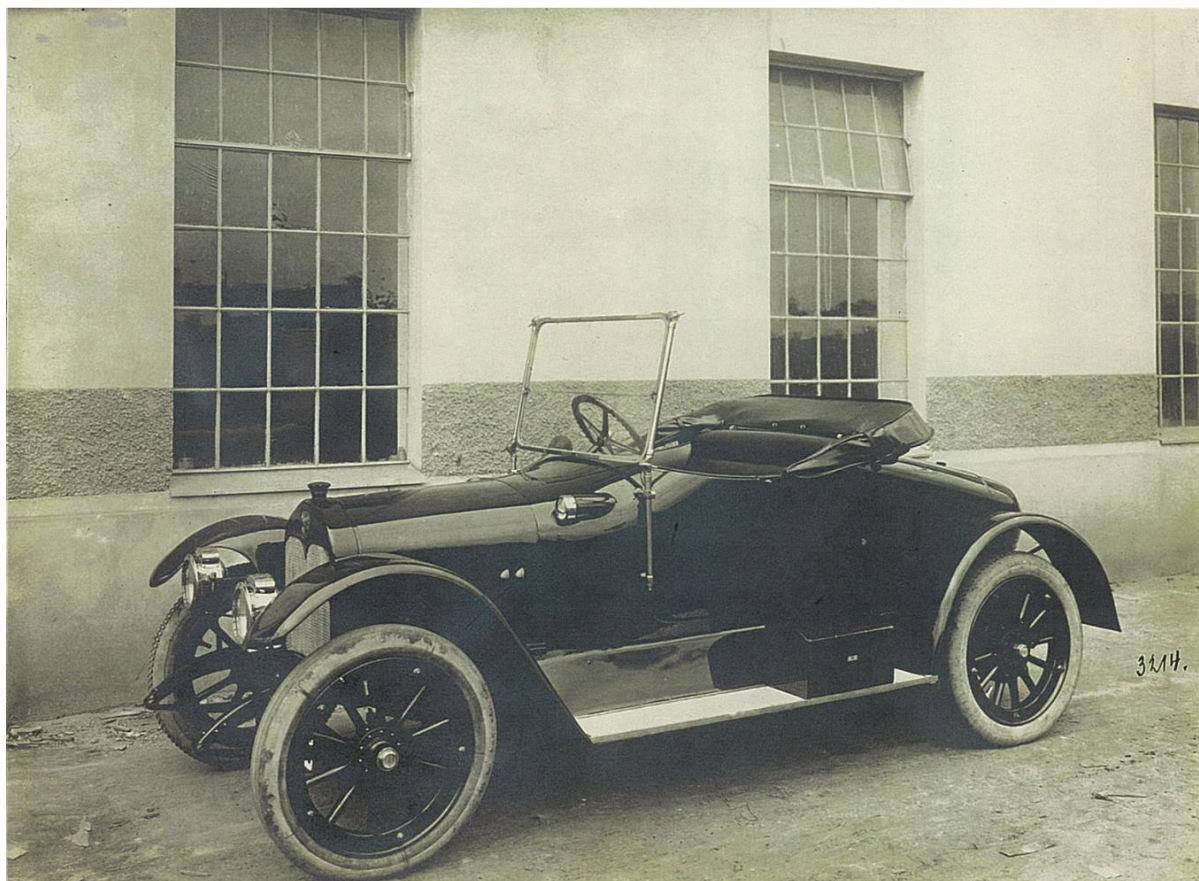


Obr. 20 Mechanismus pro otevírání zavazadlového prostoru

4.2 DOKONČENÍ RENOVACE AUTOMOBILU

Renovaci automobilu se nepodaří dokončit před odevzdáním této bakalářské práce. V době odevzdání této práce se nachází automobil ve firmě, která zhotoví oplechování výdřevy. Dále se automobil bude lakovat. Původní barva byla vojenská barva rakousko-uherské armády v první světové válce, podobná dnešní olivové barvě. Vůz bude proto nalakován touto barvou. Olejnátý lak se nanáší štětkou. Po prvních třech vrstvách se lak začne brousit dohladka. Když se lak na nějakém místě probrousí do podkladového laku, což nastane téměř vždy, nanáší se další tři vrstvy laku. Poslední vrstva se nechá čtrnáct dní zaschnout, než se brousí, potom se leští hrubou brusnou pastou, následně jemnou brusnou pastou a nakonec brusným mlékem, čímž se docílí vysokého lesku laku.

Poslední částí renovace je výroba koženého čalounění a dokončení drobností interiéru, osazení přístrojové desky přístroji, pro které je určena, a rozvody elektroinstalace. Cílem renovace je uvést automobil do podoby, jakou má na dobové fotografii, zapůjčené ze soukromého muzea Praga Emila Příhody, viz Obr. 21.



Obr. 21 Dobová fotografie automobilu

4.3 FINANČNÍ NÁKLADY RENOVACE

O renovaci je veden přesný finanční záznam. Jelikož není automobil dokončen a zbylé náklady na jeho dokončení jsou pouze přibližné, nemá smysl se v této kapitole zabývat detaily.

Automobil byl v předrenovačním stavu zakoupen za cca jeden milión korun. Renovace podvozku včetně kol (150 000 Kč) stála přibližně 700 000 Kč. Výměna automobilu stála 200 000 Kč a její oplechování 300 000 Kč, lak karoserie pak 100 000 Kč. Kůže na čalounění stojí přibližně 20 000 Kč, samotné čalounění pak 50 000 Kč. Výsledná renovace, včetně dokoupení chybějících nebo nepůvodních částí, bude stát přibližně 1 700 000 Kč, s pořizovací cenou automobilu pak 2 700 000 Kč.



Obr. 22 Podoba automobilu v době odevzdání bakalářské práce



Obr. 23 Podoba automobilu v době odevzdání bakalářské práce



ZÁVĚR

Úvodní historická část této práce poukazuje na vyspělost českého strojírenství, na které můžeme být právem hrdí. Je až neuvěřitelné, co vše dokázali velmi schopní čeští konstruktéři a co vše byly schopné vyrobit české strojírenské firmy v době, kdy nebyla elektrifikace, cesty byly pouze prašné a komunikovalo se výhradně pomocí korespondence.

Čtenář byl seznámen se zajímavým příběhem samotného vozu, který je předmětem renovace. Byly mu představeny technické vymoženosti automobilů značky Praga, která se jimi výrazně odlišovala od ostatních automobilek. Praga si vždy zakládala na kvalitě a spolehlivosti svých výrobků.

Hlavní částí práce bylo umožnit čtenáři, aby si vytvořil představu, co obnáší renovovat automobil. Že je to činnost náročná, ale zároveň velmi zajímavá. S manuální prací je úzce spojena historie, která obsahuje cenné poznatky a zkušenosti, jež daly základy, na kterých stojí vývoj dnešních moderních automobilů.

V práci bylo popsáno, jak se postupovalo při renovaci podvozku a následné výrobě karoserie, kdy z hromady šrotu vznikl historicky cenný automobil. To ovšem nezvládne jeden člověk. V té době se na výrobě vozidla podílelo mnoho řemesel a profesí, kterých je potřeba i při jeho renovaci.

Rovněž zde byla snaha poukázat na to, že je to záležitost časově i finančně velmi náročná. Přivést automobil z předrenovačního stavu do stavu, v jakém se nachází na obrázcích č. 22 a 23, trvalo tři roky, během kterých se na automobilu pracovalo téměř každý den. Předpokládá se, že na kompletní dokončení automobilu bude potřeba ještě přibližně jeden rok práce. Celkové náklady na samotnou renovaci byly odhadnuty na 1 700 000 Kč, s koupí vozu pak výsledných 2 700 000 Kč. Díky lidem, kteří jsou ochotni věnovat této záslužné činnosti ono potřebné množství práce a financí, jsou zachraňovány historické klenoty, které pak v muzeích a na výstavách dělají radost každému, kdo o ně projeví zájem.



POUŽITÉ INFORMAČNÍ ZDROJE

- [1] Motor Revue: Ilustrovaný čtrnáctideník všech automobilistů a motocyklistů, který je vždy dobře informován. Praha: Dr. Ed. Grégr a syn, 1940, XIX, č. 381.
- [2] Auto tip: speciál: magazín o veteránech a youngtimerech. Praha: Ringier Axel Springer, 2013, č. 2. ISSN 1210 1087.
- [3] KRÁLÍK, Jan. Když začal vonět benzin: obrázky z dějin motorismu v Českých zemích do roku 1918. Vyd. 1. Praha: Milpo Media, 2001, 143 p. ISBN 80-860-9820-6.
- [4] KEC, František a František MALÝ. Automobil a jeho obsluha: Příručka pro automobilisty, řidiče automobilů a příznivce automobilismu. 6. vyd. Praha: Obchodní tiskárna Merkur, 1924.



SEZNAM PŘÍLOH

- [1] 1. strana technického průkazu
- [2] 2. strana technického průkazu
- [3] 3. strana technického průkazu
- [4] 4. strana technického průkazu
- [5] 5. strana technického průkazu
- [6] Doklad o odhlášení automobilu z registru vozidel



PŘÍLOHY

Příloha 1 - 1. strana technického průkazu

Čís. 37.516 ai. 1315
166 755

5375

O p i s.
DUPLIKÁT - PŘEKLAD.

Úřední potvrzení

 se dosvědčuje, že typ níže popsany připouští se k jízdě po veřejných silnicích na základě zkoušky ve smyslu § 16 min. nařízení ze dne 28. dubna 1910, ř. z.

č. 81, dne 30. června 1915 provedené.

1. Jméno a bydliště žadatele vozu:
„První Českomoravská továrna na stroje“
v Praze VIII.

2. Jméno a bydliště výrobce:
„První Českomoravská továrna na stroje“
v Praze VIII.

3. System vozidla a číslo typu:
čtyřválcový cestovní vůz, 2. typu 20LXVIII.

K míst. čís. 305.452 ai. 1905.

46-315798

Příloha 2 - 2. strana technického příkazu

4. Technický popis typu:

a) Povšechný popis	Osobní vůz typu "MIGNON" s motorem umístěným v předu rámu
b) Zdroj síly a soustava motoru	Stojatý čtyřválcový, čtyřtaktní motor benzinový, 75 mm × 130 mm
c) Výkon motoru v HP a počet obrátů za minutu	25 HP při cca 1600 obrátkách za min.
d) — Při motorech spalovacích a výbušných: popis zařízení zapalovacích a chladicích — Při motorech parních: popis vyráběla páry — Při elektrických motorech: popis akumulátorů neb dynamického stroje s pohonem	Zapalování elektromagnetické na svíčky Boschova Chlazení válců vodou: chlazení zahřáté vody v chladiči s ventilátorem Setrvačnik jest s ventilátorovými lopatkami co rameny. thermosyphon
e) Popis převodů síly a přístroje řídicího	Lamelova spojka; převodní skříň se 4 rychlostmi, volným a zpětným během; kardan a diferenciál širokým kolem se šroubovým
f) Počet a druh brzd a poměr jich převodu	1 ruční brzda s vnitřními čelistmi působící přímo na zadní kola (1:.....) 1 nožní brzda s vnějšími čelistmi působící na hřídel (1:.....) haspra zadržovací
g) Zařízení osvětlovací a signálová	2 reflektory napřed 2 postranní svítidla, 1 svítidlo v zadu, 1 houkávka
h) 1. Největší délka 2. " šířka 3. " výška 4. Vzdálenost náprav 5. Rozchod 6. Váha vozu 7. Pvlak obručí 8. Šířka loukotí (při náklad. vozech) 9. Nosnost (při nákladních vozech)	4400 mm 1500 " volant 1500 " 1500 " 1500 " 850 " chassis pneumatiky 815 x 105
i) Počet a adhezní váha brzděných kol	dvě 500 kg

Příloha 3 - 3. strana technického příkazu

Automobilní zbrojovka čs. branné moci Praha - Vršovice, 12.9.1922.-

5. Výkres vozu s udáním rožrů jest připojen.

6. Typ obdržel evidenční číslo CCLXVIII.

C. k. místodržitelství pro král. České.

V Praze, dne 5. července 1916.

Za c. k. místodržitele:

Ministerstvo války

ve Vídni.

Potvrzujeme tímto, že dodány nám námi osobní
automobil známky „Praga“ typu 25 o 25 HP čís. výrobní 1212
s typem dle výše uvedeného opisu úředního potvrzení c. k. místo-
držitelství čís. 37 515 ze dne 5. července 1915.
úplně souhlasí.

V Praze VIII., dne 18. července 1916.

C. k. policejní ředitelství v Praze
dne 19. července 1916.

Přáda, v. r.

První Českomoravská továrna na stroje v Praze.
ODDĚLENÍ AUTOMOBILNÍ.

J. Havránek, v. r. J. Macháček, v. r.

Příloha 4 - 4. strana technického průkazu





Příloha 6 - Doklad o odhlášení automobilu z registru vozidel

