



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

ÚSTAV AUTOMOBILNÍHO A DOPRAVNÍHO INŽENÝRSTVÍ

INSTITUTE OF AUTOMOTIVE ENGINEERING

RENOVACE MOTOCYKLU

MOTORCYCLE RENOVATION

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Radim Štěpán

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Zdeněk Kaplan, CSc.

BRNO 2020

Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav automobilního a dopravního inženýrství
Student: **Radim Štěpán**
Studijní program: Strojírenství
Studijní obor: Stavba strojů a zařízení
Vedoucí práce: **doc. Ing. Zdeněk Kaplan, CSc.**
Akademický rok: 2019/20

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 motocyklu

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Obsahem závěrečné bakalářské práce je komplexní studium problematiky motocyklu ČZ 175 z roku 1935 vedoucí k přípravě na celkovou renovaci vozidla se zvláštním zřetelem na opravu motoru.

Cíle bakalářské práce:

Ucelený soubor poznatků nezbytných k úspěšné renovaci motocyklu.

Příprava podkladů pro renovaci motocyklu.

Příprava podkladů pro generální opravu motoru.

Seznam doporučené literatury:

BELL, A. G. Two-stroke performance tuning, Haynes Publishing, 272 s. ISBN 1- 85960-619-3.

SENN, H. Two-Stroke Engines, Goodheart-Willcox Company, 2017, 256 s., ISBN 9781631268625 / 1631268627.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2019/20

V Brně, dne

L. S.

prof. Ing. Josef Štětina, Ph.D.
ředitel ústavu

doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.
děkan fakulty

ABSTRAKT

Hlavním cílem bakalářské práce je soupis úkonů a poznatků pro úspěšnou renovaci motocyklu ČZ 175 monoblok z roku 1935. Bakalářská práce začíná historií České zbrojovky do roku 1953. Dále pokračuje teoretickým soupisem informací ke zdárné renovaci karoserie a motoru, obsahující výpočtový a návrhový model hlavy válce motoru. Poslední částí jsou práce provedené na motocyklu, výroba chybějících dílů motocyklu a celkový hrubý odhad ceny renovace motocyklu z hlediska materiální a časové náročnosti.

KLÍČOVÁ SLOVA

Česká zbrojovka, hlava válce, ČZ 175 monoblok, renovace, motocykl, motor

ABSTRACT

The main aim of bachelor thesis is to do a list of operations and knowledges for successful renovation of the ČZ 175 monoblock, motorcycle from 1935. The thesis starts with history of Česká zbrojovka until 1953. It continues with a theoretical list of information for the successful renovation of the body and engine, including a computational and design model of the engine cylinder head. The last part is the work done on the motorcycle, the production of missing parts of the motorcycle and the overall rough estimate of the price of motorcycle renovation in terms of material and time.

KEYWORDS

Czech armory, cylinder head, CZ 175 monoblok, renovation, motorcycle, engine

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

ŠTĚPÁN, Radim. *Renovace motocyklu*. Brno, 2020. Dostupné také z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/124725>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav automobilního a dopravního inženýrství. 53 s. Vedoucí práce Zdeněk Kaplan.

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že tato práce je mým původním dílem, zpracoval jsem ji samostatně pod vedením doc. Ing. Zdeňka Kaplana, CSc. a s použitím informačních zdrojů uvedených v seznamu.

V Brně dne 26. června 2020

.....

Radim Štěpán

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji doc. Ing. Zdeňkovi Kaplanovi, CSc. za trpělivou a vstřícnou pomoc při tvorbě mé bakalářské práce. Dále děkuji Ing. Vitězslavu Pernicovi, Ph.D. a Ing. Vladimíru Krutišovi, Ph.D. z odboru slévárenství za pomoc při tvorbě modelu a odlitku hlavy motoru. Velké poděkování patří i Michalovi Kelblovi za vytrvalou pomoc s výrobou odlitku hlavy motoru. Zvláštní poděkování patří mé rodině, která mě při dosavadních studiích podporovala.

OBSAH

Úvod	10
1 Historie zbrojovky ČZ.....	11
1.1 Historie zbrojovky do počátku výroby motokol	11
1.2 Vývoj motocyklů České zbrojovky do roku 1953	12
2 Podklady pro renovaci motocyklu ČZ 175 monoblok.....	17
2.1 Co je to renovace	17
2.2 Prostory a nářadí potřebné pro renovaci	17
2.3 Teoretický technologický postup pro renovace motocyklů	17
2.4 Získání rozměrů chybějících dílů.....	18
2.5 Chromované a linkované díly	19
2.6 Možnosti výroby chybějících dílů	20
2.7 Zdroje fotografií a informací o originálním vzhledu motocyklu	20
2.8 Technické specifikace motocyklu.....	20
3 Podklady pro generální opravu motoru	22
3.1 Teoretický technologický postup opravy motoru	22
3.2 Parametry motoru	22
3.3 Návrh hlavy motoru	23
3.3.1 Výpočty	23
3.3.2 Model.....	25
3.4 Výroba hlavy motoru	26
3.4.1 3D tisk hlavy motoru	26
3.4.2 Lití hlavy motoru	27
4 Renovace motocyklu ČZ 175 monoblok	30
4.1 Studie podkladů	30
4.2 Technologický postup renovace – praktická část	30
4.2.1 Hodnocení kompletnosti.....	30
4.2.2 Demontáž.....	31
4.2.3 Oprava dílů	31
4.2.4 Renovace motoru.....	32
4.2.5 Pasování a kompletace před lakováním	33
4.2.6 Lakování, chromování a linkování	33
4.2.7 Zapojení elektroinstalace.....	33
4.2.8 Skládání motocyklu	33
4.2.9 Zajištění a seřízení renovovaného stroje	34
4.3 Rozpočet renovace	34
Závěr.....	36
Seznam použitých zkratk a symbolů.....	39
Seznam příloh	41

Úvod

Koncem 19. století začaly vznikat první motocykly poháněné spalovacím motorem. Na území dnešní České republiky, tehdejším Rakousko – Uhersku vznikl první motocykl Laurin a Klement, který byl předveden veřejnosti roku 1899.

Vždy mě spíše zajímaly historické motocykly značky Jawa a ČZ, mnohem více než novodobé. Hlavně ty z období předválečného a poválečného. Proto jsem se rozhodl pořídit si zajímavý, předválečný motocykl československé produkce. Podařilo se mi odkoupit ČZ 175 monoblok z roku 1935. Motocykl je z 3. pětisetkusové série, tudíž jde o jeden z prvních „velkých“ motocyklů značky ČZ vůbec.

Cílem mé bakalářské práce je připravit metodický postup renovace motocyklu ČZ 175 pro případné zájemce o renovace historických motocyklů. Kterých v dnešní době velmi přibývá a o tyto československé motocykly je stále větší zájem. Práce bude rozdělena do 4 celků. Nejprve půjde o seznámení čtenáře s historií zbrojovky, od samého začátku, jak vše začalo až do roku 1953. Dále budou popsány podklady pro renovaci motocyklu a motoru. Generální oprava motoru se zaměří z velké části na návrh hlavy válce motoru, která se bohužel dochovala ve velmi špatném stavu. Tudíž ji nebylo možné znovu použít a bude snaha tuto hlavu reprodukovat tak, aby se co nejvíce podobala originálu. Dále budou popsány dosažené cíle při renovaci motocyklu a jejich finanční ohodnocení z hlediska práce a materiálů.

Celkově bych rád sepsal ucelený soubor podkladů a poznatků pro renovaci předválečného motocyklu České zbrojovky do původního stavu.

1 HISTORIE ZBROJOVKY ČZ

1.1 HISTORIE ZBROJOVKY DO POČÁTKU VÝROBY MOTOKOL

Historii České zbrojovky začal psát roku 1919 strakonický rodák Karel Bubla. Jenž při studiích Vídeňské zbrojní továrny se rozhodl pro výrobu zbraní v novém Československu. Roku 1919 byla registrována Jihočeská zbrojovka, spol. s r. o., Strakonice. První pracoviště zbrojovky bylo v Plzni, které se po dostavbě hal přemístilo do Strakonice.

Strakonice byly voleny z důvodů, že Karel Bubla byl rodákem a byla zde vysoká nezaměstnanost, které chtěl využít. Stavba nových hal zabrala zhruba dva roky. Své dosavadní dělníky z Plzně přesunul a nabral i nové. Produkce ve Strakonici rostla, ale zbrojovka se snažila i o zvýšení přesnosti produkovaných dílců a zbraní. Jihočeská zbrojovka musela tedy investovat do řady odborníků z Vídně a Budapešti, kvůli zaučení svých nových dělníků, to se jí bohatě vrátilo.

Roku 1922 už byla Jihočeská zbrojovka tak známá, že se vedení zbrojovky rozhodlo přejít na akciovou společnost. Zároveň došlo ke spojení s firmou Hubertus z Vejprtu, která byla zaměřena na výrobu pro armádní účely. S tím bylo spojeno i přejmenování Jihočeské zbrojovky na Česká zbrojovka akc. spol. v Praze. Tato rozhodnutí vedla i k modernizaci budov a výroby. Zbrojovka se výhradně zabývala výrobou zbraní pro armádní a sportovní účely, vzduchovek a lehkých kulometů. Společnost expandovala a pokoušela se svůj výrobní sortiment rozšířit o kleště a vybavení pro průvodčí, popřípadě svítilny Sessa.

Pro tuto společnost se stal zásadním milníkem rok 1929, kdy se vedení podniku rozhodlo pro pořízení výrobní linky na výrobu bicyklů. Výrobní linky byly pořízeny z Kralup nad Vltavou. Odtud se do Strakonice přestěhovala i část zaučených dělníků. Což velmi napomohlo spuštění a zaučení ostatních dělníků v nové výrobní lince. I toto byla pro zbrojovku vhodná volba.

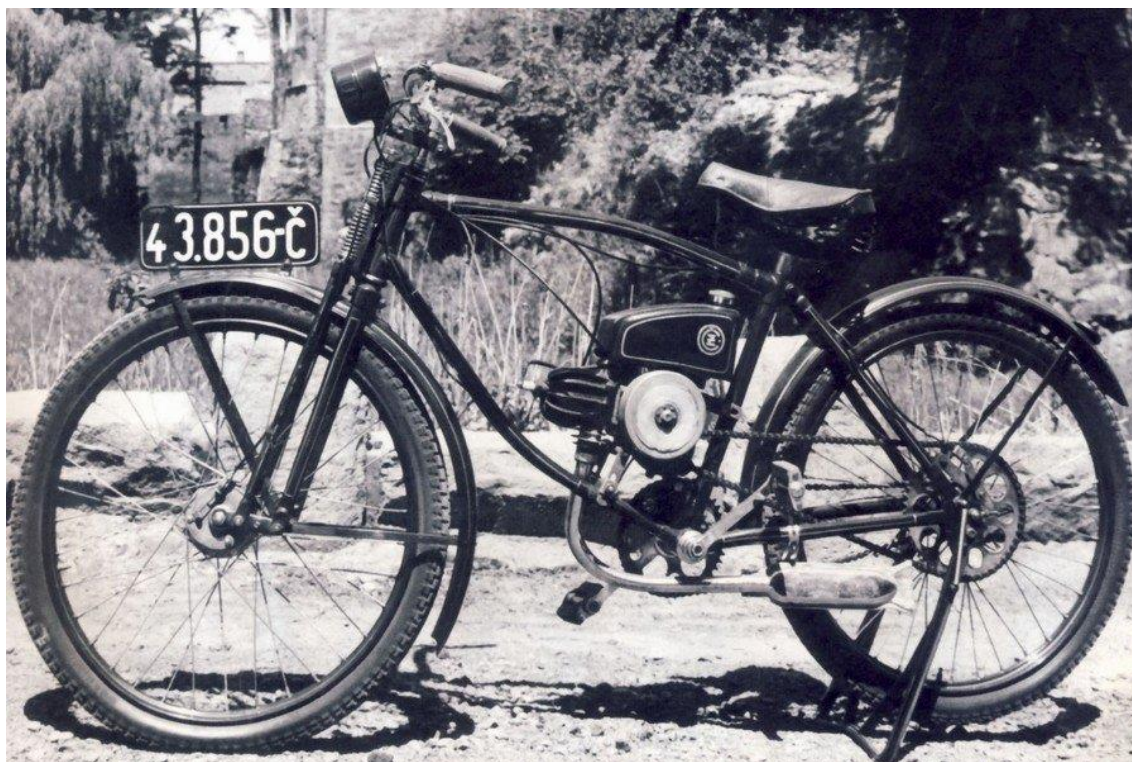


Obr. 1 Prototyp motokola se zabudovaným motorem v přední vidlici [3]

Česká zbrojovka pokračovala v produkci kol a pokusila se zastavět motor do upraveného rámu. Vznikala takzvaná motokola. Úplně první motokolo mělo zastavěný motor v přední vidlici rámu kola ČZ-1. Bylo vyrobeno pouze pár prototypů a žádný se bohužel dodnes nedochoval. Motokola byla neprodejná a byla nabídnuta zaměstnancům zbrojovky. [1] [2]

1.2 VÝVOJ MOTOCYKLŮ ČESKÉ ZBROJOVKY DO ROKU 1953

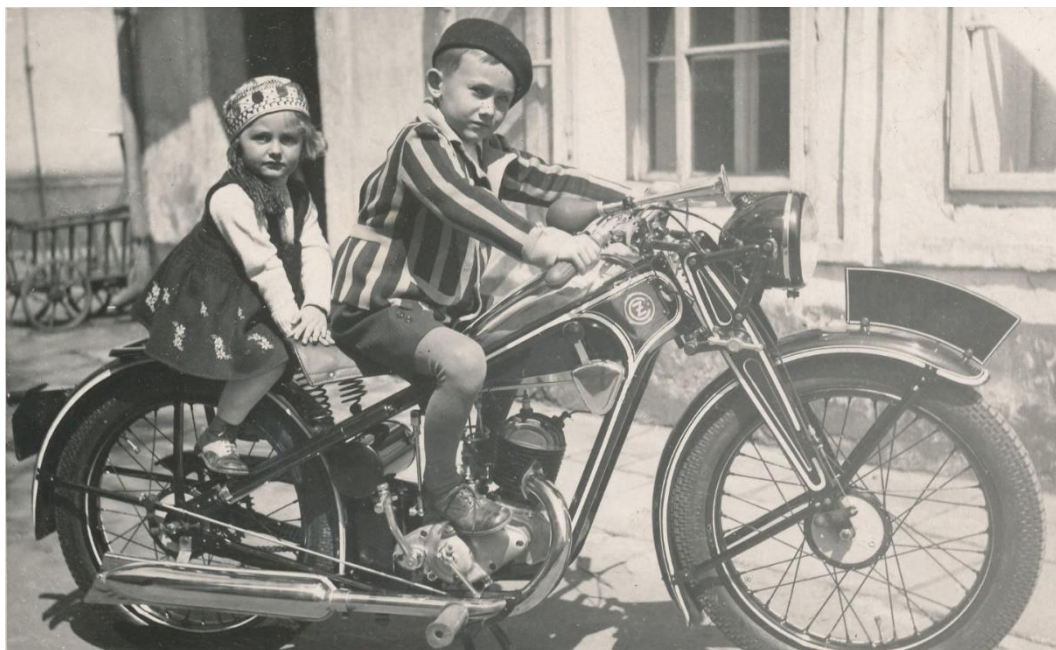
Na základě této zkoušky bylo roku 1932 smontováno první motokolo s motorem nad šlapadly. Byl to motor vlastní produkce, dvoudobý, vzduchem chlazený o objemu 76 ccm a výkonu 1,1 kW. Konstrukteři ze zbrojovky ještě neměli moc zkušeností s konstrukcí vlastních motorů a rozhodli se pro použití již vyzkoušené koncepce renomovaného výrobce NSU. Motokolo dosahovalo rychlosti až 35 km/h. Zajímavostí tohoto motoru byl spojený válec s hlavou motoru, což připomínalo tvarem kaktus. Kaktus se tomuto motokolu přezdívá dodnes. Bylo vyrobeno necelých 4600 kusů. Nástupcem „Kaktusu“ bylo motokolo o objemu 98 ccm. Dosahovalo už výkonu 2 kW. Ve výrobě byla dvě provedení, pánské a dámské. Až dosud měla převodová skříň pouze jeden stálý převod.



Obr. 2 Dochovaná fotografie ČZ 76 kaktus z roku 1932 [4]

Roku 1933 reálně ve Zbrojovce uvažovali o výrobě velkých motocyklů. Nejprve se snažili o vývoj modelu Tourist o objemu 250 ccm, protože na trhu chyběl cenově dostupný a výkonný motocykl. Už začátkem roku 1934 konstruktéři ze zbrojovky předvedli model o objemu 150 ccm a model o objemu 250 ccm, který se z důvodů své vysoké pořizovací ceny do sériové výroby nezařadil. Motocykly byly vystaveny na podzimním pražském autosalónu. Tyto prototypy daly základní stavební kameny všem předválečným motocyklům české zbrojovky. Motocykly měly šroubovaný dvojité rámy s paralelogramovou vidlicí systému Webb a dvoudobé motory podobné konstrukčně DKW.

Na základě velké poptávky zákazníků na pražském autosalónu se vedení závodu rozhodlo pro přípravu modelu ČZ 175 monoblok v 500 kusové sérii na jaro roku 1935. Téhož roku po pražském autosalónu tým konstruktérů přibral do svých řad Jaroslava Františka Kocha, který nabídl zbrojovce svůj již zkonstruovaný čtyřdobý motocykl Koch 350 OHC. Koch se se svým motocyklem úspěšně účastnil několika motocyklových zatěžkávacích soutěží. Česká zbrojovka chtěla Kochův motor zabudovat do modelu Tourist, ale kvůli své kapacitě se pro rok 1935 rozhodla pouze pro produkci modelu 175 monoblok.



Obr. 3 Dochovaná fotografie motocyklu ČZ 175 monoblok [5]

Práce na „zetce“ se rozběhly hned po pražském autosalónu. ČZ 175 monoblok získala osvědčení způsobilosti k jízdě 19. prosince 1934 Zemským úřadem se sídlem v Praze. Na jarní pražský veletrh se povedla vyrobit první, 50-kusová série. Kde se zájem mnohonásobně zvýšil a do poloviny května měla firma prodáno okolo 400 kusů.

Motocykly měly menší, či větší nedostatky a ty bylo třeba odstranit. Proto se rozběhla výroba a konstrukce nového typu pro následující rok, model se dvěma výfuky. S motocykly se závodníci účastnili různých soutěží, aby předvedli všestrannost strojů ČZ. Výroba měla pouze problémy s kapacitou výrobních strojů a dodávkou dílů, které brala od externích dodavatelů.

Pro rok 1936 měla výroba jasno, rozšíření nabídky modelů. Konstruované stopětasedmdesátky měly již zmíněné dva výfuky a zvýšený výkon na 6,5 koně. Očekávaný model Tourist o objemu 250 ccm, se konečně dostal do sériové produkce. Byl určen pro náročnější uživatele a pro případné připojení lehkého postranního vozíku Stoye. Avšak první motocykly Tourist měly motor o nízkém výkonu, ale byly konstruovány pro možnost zástavby agregátu o objemu 350, případně 500 ccm.



Obr. 4 Motocykl ČZ 250 Tourist z roku 1936 v původním stavu

Vedení si na rok 1937 připravilo dva nové modely, a to třírychlostní motokolo 98 ccm a dlouho očekávaný model Sport o objemu 250 ccm. Těšilo se z rostoucí poptávky po motocyklech. S rostoucím množstvím motocyklů vyžadoval stát po řidičích zkoušku ze způsobilosti k řízení motocyklu. Toho Zbrojovka využila a svým potencionálním kupcům nabídla zdarma zaučení na strojích. Správní rada Zbrojovky odsouhlasila, že si budou vše vyrábět sami. Dokupovat pouze díly, které nejsou schopni vyrobit. V roce 1938 se tedy hlavně pracovalo na nových světlech a litých brzdových bubnech vlastní konstrukce.

Novinkou tohoto roku se stal dvouválcový dvoutaktní stroj o objemu 500 ccm. Koncepce motoru vycházela z produkce stejné kubatury firmy DKW. Dále zbrojovka zakoupila výrobní licenci Stoye, pro výrobu přívěsných vozíků. Pustila se i do osazování reflektorů a houkaček své produkce. Vývoj dvoudobého motoru 350 ccm byl hotov a připravovala se výroba. Tato objemová třída vznikla ze snahy nahradit dvěstěpadesátky a složitou výrobu pětistovky.

Při březnovém vyhlášení Protektorátu Čechy a Morava, zabráním Čech Hitlerem, se řada věcí ve společnosti změnila. Na vnitropodnikové poměry to však nemělo dopad. Obyvatelstvo Protektorátu spíše se snažilo utratit své úspory a mělo velký zájem o motocykly. Všechny tyto aspekty vyvrcholily až k nové výstavbě hal. V tom jim udělal listopadový zákaz jízdy všech civilních motorových vozidel doslova čáru přes rozpočet, průmyslu i řidičům.

Začátkem nového roku 1940 měla Česká Zbrojovka velké množství objednávek motocyklů pro export. Také se zvyšovala zbrojní výroba a motocyklů se vyrábělo pouze 15 kusů denně. Z důvodu nedostatku materiálu docházelo k prodeji motocyklů bez pneumatik.

Ročník 1941 byl spíše ve znamení jízdních kol, po kterých byla vysoká poptávka, vyrábělo se až 2000 kol měsíčně. V květnu dalšího roku byla výroba motocyklů pozastavena zcela.

Pokračovalo se na návrhu modelu o objemu 125 ccm. J. F. Koch zkonstruoval prototyp skútru s motorem ČZ 98, dále i pak svým motorem objemu 50 ccm. Skútru se začalo přezdívat „splašená židle“ a po další modernizaci „vlaštovka“. „Po převratu a ukončení války v roce 1945 se vedení podniku ujala revoluční rada a do technického vedení byli jmenováni Bohumil Kučera a J. F. Koch. Znárodnění podniku, který měl 2400 zaměstnanců, nastalo říjnovým výnosem Benešových dekretů. Prvním podnikovým ředitelem se v roce 1946 stal Václav Skala.“ [6]

Ministerstvo průmyslu usneslo pro ČZetu výrobu modelové kubatury 125 ccm. Už roku 1946 se realizovala výroba modelu ČZ 125 A, vycházející z modelu ČZ 98. Dále se pracovalo na novém typu B. Který byl prvně prezentován na listopadové výstavě motocyklů v Paříži.



Obr. 5 Výjimečně zachovalý motocykl ČZ 125 B [7]

Začátkem roku 1947 J. F. Koch pustil do výroby novou teleskopickou vidlici a vznikl tak nový model ČZ 125 T, vycházející z typu B. Nahrazením paralelogramové vidlice za teleskopickou. Léta 48 a 49 byla hlavně zasvěcena tomuto typu pro svou velkou oblibu u tehdejších motocyklistů. Do výrobních harmonogramů se nově dostaly i tříkolky-rikši. Většinou se jednalo o nákladní vozidla.

Do následujících let v produkci začali s návrhem konstrukcí a výrobou prototypů motocyklů o objemu 150 ccm. První nové modely ČZ 125/150 C vyjely z bran zbrojovky v únoru 1950. Měly přední teleskopické tlumiče, přepracovaný motor se zakrytovaným karburátorem a zadním pevně uchyceným kolem. Za což motocyklové závody sklidily kritiku a koncem roku zakomponovali do konstrukce i zadní teleskopické tlumiče.

„V roce 1952 došlo k rozhodnutí o další realizaci centralizace domácí motocyklové výroby. Odvěcí rivalové Jawa a ČZ mají stavět motocykly jednotné řady pod novým označením Jawa-ČZ“. [8] Novým modelem se stala Jawa-ČZ 150/352. Motor strakonické produkce o objemu

150 ccm a podvozek konstrukce Josefa Jozífa se svým kolektivem z Jawy. Zásadní změny na novém motocyklu společné produkce byly v konstrukci rámu a karoserie. Přední vidlice teleskopická, přední kapotáž světla s tachometrem, zadní kapotáž kola, kastlíků a vzduchového filtru. Další novinkou byla zadní kyvná vidlice a 16-ti palcová kola. [2]



Obr. 6 Jawa-ČZ 150/352 [9]

2 PODKLADY PRO RENOVACI MOTOCYKLU ČZ 175 MONOBLOK

2.1 CO JE TO RENOVACE

Renovaci se rozumí znovuoobnovení původního stavu renovované součásti, mechanismu, motocyklu nebo automobilu. Objekt po renovaci by měl přesně odpovídat stavu, jako kdyby právě vyšel z výroby. Mnoho lidí si zaměňuje renovaci s restaurací. Při restauraci se snažíme o zachování původního stavu restaurovaného předmětu, který byl kdysi vyroben a zub času na něm nechal svou stopu. Z čehož vyplývá, že renovovaný díl je opravený a lakovaný. Případně jinak povrchově upravený, jako kdyby byl právě vyroben. Restaurovaný díl je také opravován, či upravován, ale jeho vizuální stav se nechává se svou patinou.

Při renovaci se snažíme co nejvíce napodobit stavu a vzhledu z výroby. Je tedy velmi vhodné používat i shodný technologický postup úkonů a metod, jako při výrobě. Tento postup je nutný ke zdárné renovaci.

2.2 PROSTORY A NÁŘADÍ POTŘEBNÉ PRO RENOVACI

Před samotnou operací by si měl každý velmi důkladně rozmyslet, zda-li má, kde renovaci provést a má-li dostatek finančních prostředků. Často se stává, že bývají na prodej stroje, kde renovátor „přecenil“ své síly a na dokončení už nemá finance nebo prostory. Bohužel, ale tyto nedokončené renovace jsou pro nezkušené renovátory nejhorší. Z důvodu pořizovací ceny, která je vyšší o cenu provedených prací, které nemusejí být správně provedeny, avšak to nemusí na první pohled tak vypadat. Dále je nezbytné pro renovaci mít vybavení pro různé opravy. Vybavení jako je vrtačka, svářečka, úhlová bruska, klempířská kladívka a nůžky, kleště, svěrky, sady klíčů, gola sadu, hořák pro ohřev zarezlých dílů, svěrák, brusné smirky a kartáče, sady šroubováků, lis, sadu vrtáků a mnoho dalšího nářadí. Dále je velmi vhodné si obstarat zařízení pro tvorbu fotografií dílů, jak a kde byly umístěny.

2.3 TEORETICKÝ TECHNOLOGICKÝ POSTUP PRO RENOVACE MOTOCYKLŮ

- Podrobná studie hledaného motocyklu
- Koupě motocyklu vhodného pro renovaci
- Důkladná kontrola chybějících nebo neoriginálních dílů
- Shánění chybějících nebo neopravitelných dílů
- Případná výroba scházejících dílů
- Demontáž kompletního motocyklu
- Zhodnocení stavu dílů
- Výroba nebo koupě spojovacího materiálu
- Díly se zbaví povrchových nátěrů a úprav
 - Mechanické – tryskání
 - Chemické - louhy
- Oprava všech dílů, které jsou jakkoliv porušeny

- Složení motocyklu z důvodu pasování dílů po opravách
- Lakování
 - Základová barva
 - Plnič
 - Tmel
 - Broušení
 - Vrchní lak
- Chromování
 - Zbavení starého chromu
 - Pomědění
 - Niklování
 - Chromování
- Linkování lakovaných dílů
- Kompletace renovovaných dílů
 - Výroba elektroinstalace, dle schéma
- Zajištění a laborování s nastavením motocyklu
- Případné provedení testace historických vozidel

2.4 ZÍSKÁNÍ ROZMĚRŮ CHYBĚJÍCÍCH DÍLŮ

Pokud na motocyklu scházejí nějaké díly, jsou zde dvě možnosti, jak získat rozměry pro jejich výrobu. A to tak, že buď dohledáme výrobní výkresy nebo si rozměry změříme z dochovaných dílů. Případně je i vhodné hledat na různých internetových diskusních fórech.



Obr. 7 Výpalky chybějící SPZ

Kde mezi sebou diskutují majitelé motocyklů a sdílejí si problematiku při renovacích. Mnohdy už někdo před námi hledal rozměry dílu a někdo mu již poskytl rozměry pro výrobu.

2.5 CHROMOVANÉ A LINKOVANÉ DÍLY

Při procesu chromování se nanáší na díl chromový povlak se silou stěny v řádech mikronů. Je vhodné použít chemického odstranění starého chromu z dochovaného dílu z důvodu zbytečného narušení povrchu broušením. Díl se následně leští, poté se galvanicky mědí, následně nikluje a finálně chromuje. Pravděpodobně si tento proces renovátor nebude dělat sám doma, neboť je to práce velmi náročná na vybavení a zkušenosti.

Na motocyklu ČZ 175 monoblok jsou chromovány tyto díly – řídítka s páčkami, pružina vidlice, okrasná křídlová matice vidlice, okrasný rámeček světla, překryt nádrže, kryt zapalování, koleno a tlumič výfuku, táhla a krytka s páčkou ručního řazení, loga na krku rámu, startovací páka motoru, víčko nádrže, páka spojky, růžice třetího tlumiče, táhlo zadní brzdy a páka spojky.

Linkování se provádí na již nalakované díly. Z výroby byly díly linkovány ručně štětečky. Dnes je spíše trend linkovat přístroji, případně díly olepit izolepou a vybarvit mezeru určenou pro linku. Třetí případ, odstrašující, je lepení samotných linek v podobě lepících pásek v barvě a šířce linek.

Linky z výroby jsou bílé a mají specifické tvary a šířky. Linkován byl rám, překryt nádrže, vidlice, kola a oba blatníky.



Obr. 8 Olakované a nalinkované díly [10]

Rozměry linek byly měřeny z původních dílů, které byly linkovány ručně, nelze se tedy striktně řídit přesně rozměry. Hlavně závisí na síle, kterou písmomalíř tlačil na štětec. Silné linky na blatnících jsou zpravidla před nýty vzpěr blatníků ukončeny.

Rám – širší linka 7 mm, mezera 3 - 6 mm, užší linka 1,5 - 2 mm

Vidlice - širší linka 7 mm, linka 1,5 - 2 mm

Blatníky - širší linka 7 mm, mezera 3 - 6 mm, užší linka 1,5 - 2 mm

Kola – linka 7 mm

Překryt nádrže – linka 5 mm, ukončená do ztracena uprostřed hrdla nádrže

[11]

2.6 MOŽNOSTI VÝROBY CHYBĚJÍCÍCH DÍLŮ

Nejčastěji se jedná o proces reverzního inženýrství, kdy dle původního dílu se vyrábí nový. Motocykl ČZ 175 monoblok z roku 1935 je bohužel tak specificky odlišný od výroby novějších 175, že se nevyrábějí téměř žádné replikové díly. Případný budoucí majitel se tolik nemusí bát, že by koupil „nový“ motocykl s původním motorem. Na druhou stranu o to je problematičtější motocykl dokompletovat z původních dílů.

2.7 ZDROJE FOTOGRAFIÍ A INFORMACÍ O ORIGINÁLNÍM VZHLEDU MOTOCYKLU

- Původní seznamy náhradních dílů a ceníky dílů
- Dílenské příručky

U novodobé literatury je problém s věrohodností informací obsažených v knize. Autor musí být opravdový fanda značky, aby byla literatura kvalitní. Je i mnoho literatury ve které jsou napsány mylné informace.

2.8 TECHNICKÉ SPECIFIKACE MOTOCYKLU

Tab. 1 Parametry motocyklu [12]

Rok výroby	1935	
Objem	172,5 cm ³	
Výkon	5,5 k při 3800 ot./min	
Rám	Zdvojený, šroubovaný	Válcované profily, výkovky
Vidlice	Systém Webb	S třecím tlumičem pérování
Řidítka	25 mm	
Mazání	Směs benzínu s olejem 1:25	
Zapalování	Bosch ULC 1, AL (S17/2)	Magnetoelektrické 15 W
Reflektor	Bosch EAS 150	

Karburátor	Amal 4/16/S	
Nádrž	10,5 l	
Převodové stupně	3	
Řazení	Ruční	Kulisa řazení na nádrži
Spojka	Tří lamelová	Mokrá, korková
Pohon	Primární - ozubenými koly	Poměr 23/62 zubů
	Sekundární - řetězem	½ x 5/16“ 118 článků
Pneumatiky	2,75 – 19	
Brzdy	Expanzní 125 mm	
Barva	Černá s bílým linkováním	
Váha stroje	95 kg	
Rozměry	Délka/šířka/výška/výška sedla	2063/770/1000/710 mm
Dosahovaná rychlost	80-90 km/h	
Cena	4650 Kčs	

3 PODKLADY PRO GENERÁLNÍ OPRAVU MOTORU

3.1 TEORETICKÝ TECHNOLOGICKÝ POSTUP OPRAVY MOTORU

- Vypuštění provozních kapalin motoru
- Demontáž motoru z rámu
- Vizuální hodnocení stavu
- Demontáž
 - Karburátoru
 - Hlavy motoru , válce a pístu
 - Zapalování
 - Víka a primárního převodu
 - Půlení karterů
 - Převodovky
 - Klikové hřídele
 - Ložisek
- Důkladné očištění všech dílů motoru
 - Chemické - louhy
 - Mechanické - tryskání
- Hodnocení dochovaných dílů
- Výbrus válce a výroba pístu
- Oprava hliníkových dílů
- Lisování nových ložisek do karteru
- Centrování klikové hřídele, výměna ložisek a pouzder
- Kompletace převodové skříně
- Oprava korkových lamel
- Kompletace motoru
- Montáž do rámu
- Nalítí provozních kapalin
- Nastavení předstihu a karburátoru

3.2 PARAMETRY MOTORU

Výbrus válce motoru se provádí honováním, tedy přesnějším broušením. Typicky v průměru o 0,25 mm síly stěny vložky válce. Výroba deflektorového pístu z předlitého polotovaru, který se obrábí na jmenovitý rozměr vrtání válce.

Výměna spodního ojničního ložiska a pouzdra horního ojničního oka klikové hřídele se provádí lisováním bronzových pouzder. Dále se kliková hřídel úhluje uchycením mezi hroty, kdy se porovnávají úchytky házivosti levého a pravého čepu hřídele v místech pro uložení v ložiscích.

Pro správnou funkci dvoudobého spalovacího motoru je nezbytné zapalování, které zabezpečuje přesnou regulaci zápalů ve válci při každé otáčce. Nastavením předstihu se nastavuje časování zápalu. Nastavuje se tak, že píst se nastaví do horní úvrati a vrátíme se s ním zpět o 4 mm před horní úvrat' v protisměru pohybu setrvačníku motoru při chodu

motoru. Při této poloze by měl přerušovač začít otvírat kontaktní kladívka. Vzdálenost kontaktů po otevření smí být maximálně 0,4 mm od sebe, avšak minimálně 0,3 mm. V tento okamžik zapalování vybudí v zapalovací svíčce přeskok jiskry vybitím kondenzátoru. Přeskokem jiskry mezi elektrodami svíčky se zapaluje směs ve válci motoru.

K pohonu motoru se používá směs benzínu s olejem. Tato směs se už lije do nádrže předem promíchána v poměru 1:16 pro nezajetý motor, prvních 1000 km. Dále se směs ředí v poměru 1:22. Směs se sestává z benzínu a oleje Gargoyle Mobiloil D. Olej je nutné s benzínem důkladně promíchat. Do převodové a spojkové skříně je doporučeno výrobcem používat stejného oleje, jako do směsi s benzínem. Každých 2000 km olej vylít, propláchnout benzínem a nalít nový. V dnešní době mnoho motoristů převodový olej nahrazuje oleji PP90.

Ložiska motoru: 2x kuličkové ložisko SKF 6304, 47x20x14 – díl 50148

3x kuličkové ložisko SKF 6203 Z, 40x17x12 – díl 50163

1x kuličkové ložisko SKF 6203, 40x17x12 – díl 50163a

[13], [14]

3.3 NÁVRH HLAVY MOTORU

Tato kapitola obsahuje nezbytné informace a výpočty ke zdárnému návrhu hlavy motoru.

3.3.1 VÝPOČTY

Výpočtový model, dle dohledaných parametrů motoru a paliv v prodejním prospektu výrobce motocyklu z roku 1935.

Dohledané parametry z reklamního prospektu motocyklu:

Vrtání $d = 60 \text{ mm}$

Zdvih $z = 61 \text{ mm}$

Kompresní poměr $\varepsilon = 5,9$

Výkon motoru $P_e = 5,5 \text{ k} = 4,1 \text{ kW}$

Otáčky motoru $n = 3800 \text{ ot./min}$

Spotřeba $q = 2,5 \text{ l/100 km}$

Benzin 95 $\rho_{BA95} = 750 \text{ kg/m}^3$

Výhřevnost paliva $H_u = 43,5 \text{ MJ/kg}$

Maximální rychlost $v_{max} = 75 \text{ km/h}$

Počet válců $i = 1$

Taktnost motoru $\tau = 1$

Spotřeba benzínu za hodinu

$$s = q * v_{max} \quad [\text{l/h}] \quad (1)$$

$$s = 2,5 * 0,75 = 1,875 \text{ l/h}$$

Efektivní spotřeba

$$M_{Pe} = s * \rho_{BA95} \quad [\text{kg/h}] \quad (2)$$

$$M_{Pe} = 1,875 * 0,750 = 1,406 \text{ kg/h}$$

Kompresní poměr motoru

$$\varepsilon = \frac{V_z + V_k}{V_k} = 5,9 \quad [-] \quad (3)$$

Zdvihový objem motoru

$$V_z = \pi * \frac{d^2}{4} * z \quad [\text{cm}^3] \quad (4)$$

$$V_z = \pi * \frac{6^2}{4} * 6,1 = 172,5 \text{ cm}^3$$

Kompresní objem motoru

$$V_k = \frac{V_z}{\varepsilon - 1} \quad [\text{cm}^3] \quad (5)$$

$$V_k = \frac{172,5}{5,9 - 1} = 35,2 \text{ cm}^3$$

Střední efektivní tlak ve válci motoru

$$p_e = \frac{P_e * 60}{n * V_z * i * \tau} \quad [\text{kPa}] \quad (6)$$

$$p_e = \frac{4,101 * 60}{3800 * 0,1725 * 1 * 1} = 375,4 \text{ kPa}$$

Měrná efektivní spotřeba

$$m_{Pe} = \frac{M_{Pe}}{P_e} \quad [\text{g/kWh}] \quad (7)$$

$$m_{Pe} = \frac{1406}{4101} = 342,8 \text{ g/kWh}$$

Efektivní účinnost

$$\eta_e = \frac{3600}{m_{Pe} * H_u} \quad [-] \quad (8)$$

$$\eta_e = \frac{3600}{342,8 * 43,5} = 0,241$$

Točivý moment motoru

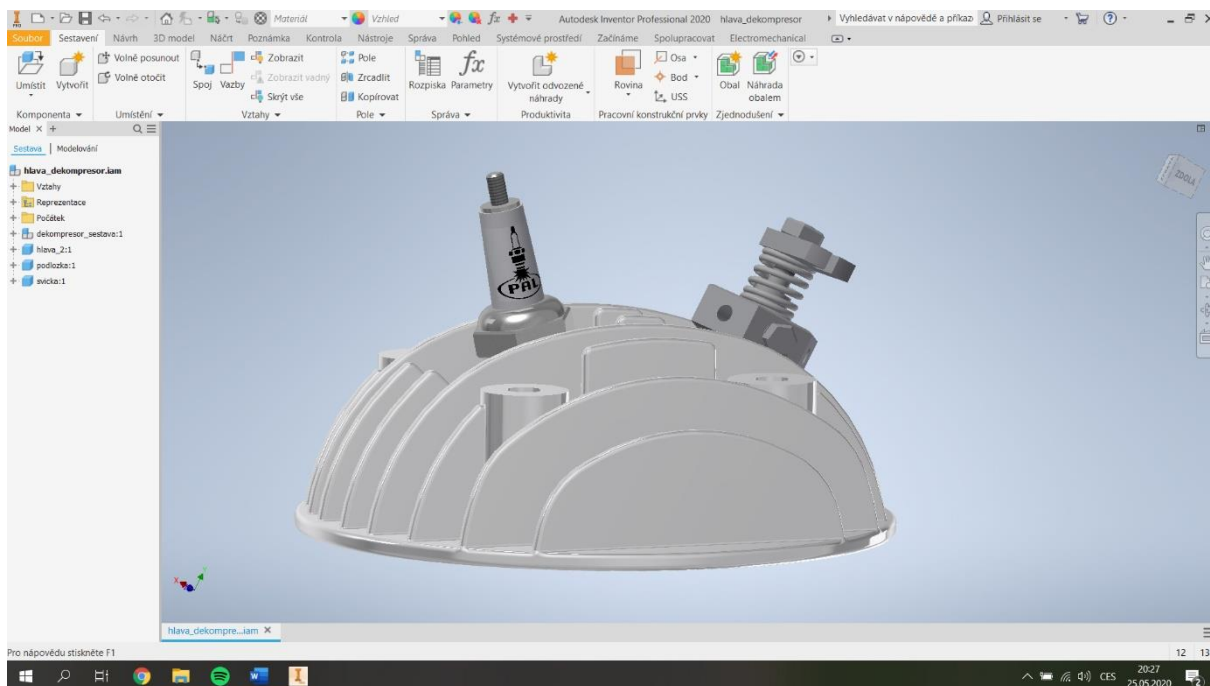
$$M_t = \frac{P_e}{\omega} = \frac{P_e}{\frac{2 * \pi * n}{60}} \quad [\text{Nm}] \quad (9)$$

$$M_t = \frac{P_e}{\omega} = \frac{4101}{\frac{2 * \pi * 3800}{60}} = 10,306 \text{ Nm}$$

3.3.2 MODEL

Pro tvorbu hlavy motoru bylo nutné použití metody reverzního inženýrství. Metoda spočívá ve zpětné výrobě dílů, které dnes nejsou již k sehnání. Pro reverzní inženýrství je nezbytné mít fyzicky díl, který chceme replikovat a podle něj vytvořit digitalizovaný model. Tato digitalizace se může provádět pomocí různých způsobů 3D skenování nebo modelováním naší součásti ve vhodném počítačovém programu. V této práci bylo nezbytné volit metodu digitalizace ve vhodném počítačovém programu. Hlavy motoru, které byly schopny digitalizace byly tak poničeny používáním, že některé rozměry nebylo možné ani změřit. Proto se musely použít i různé fotografie hlav originálních a nepoškozených.

Pro návrh modelu byla volena studentská verze Inventoru od společnosti Autodesk. Jednotlivá žebra byla modelována jednotlivě. Postupováno bylo co nejsvědomitěji a to tak, že každé žebro bylo foceno z dálky. Z důvodu, aby se minimalizovalo zkreslení velikosti žebířů, vůči ostatním žebířům. Tedy byl to způsob velmi zdoluhavý, ale domnívám se, že nejpřesnější. Každou tuto fotografii bylo možné zobrazit v náčrtové rovině a udělit ji nominální velikost. Podle které šlo kombinací kružnic různě velkých a středově vzdálených doměřit geometrii žebířů. Takto vznikala všechna žebra. Pro umístění závitu pro svíčku a dekompressor byla volena shodná metoda. Fotografií zašroubované svíčky a dekompresoru v hlavě bylo možné po vhodném vložení do náčrtové roviny doměřit úhly, které tyto závity svírají s vodorovným žebířem. Všechny rozměry hlavy motoru byly měřeny posuvným měřidlem. Po vymodelování poloviny hlavy bylo možné použít funkci zrcadlení a model v měřítku 1:1 byl hotov.



Obr. 9 Model hlavy motoru v Inventoru

Následně proběhl první zkušební tisk hlavy v reálném měřítku na FDM tiskárně. Ten posloužil jako model pro ujasnění technologického postupu pro slévárství. Dále musel být model upraven o přídatky pro obrábění. Přídatky 2 mm v místech děr, závitů a dosedací plochy na válec. Všechna kolmá žebra a válcové tvary upraveny se zkosením o 2° a díry pro svorníky hlavy zaslepeny. Díry pro svíčku a dekompressor se závity M18x1,5 byly předlity dírou o průměru 15 mm z důvodu snížení velikosti teplotních uzlů v místech velkého objemu

materiálu při lití. Z důvodu velkých tepelných uzlů, které znehodnocují odlitek porézností. Tyto úpravy byly nezbytné pro technologii lití do skořepiny.

3.4 VÝROBA HLAVY MOTORU

Kapitola popisuje volený technologický postup výroby odlitku hlavy motoru.

3.4.1 3D TISK HLAVY MOTORU

Model hlavy motoru vymodelovaný v prostředí Inventor se uložil ve formátu .stl. Formát STL převádí model na model složený v podobě trianglů (trojúhelníků). Tento formát souboru lze dále upravovat ve Sliceru, který generuje .gcode, pro 3D tiskárnu. Formát .gcode prezentuje jednotlivý sled pohybu motorů tiskárny při tisku metodou FDM.

Metoda tisku FDM spočívá v natavení filamentu (tiskové struny) a nanášení této taveniny ve vrstvách v souřadnicovém systému x, y, z. Kdy se vlastně vrstvením tvoří model na vyhřívané desce tiskárny. Filament byl vybrán Polymaker PolyCast pro nízký zbytek (0,003%) popele ve skořepině po vytavení modelu ze skořepiny. Tento filament má i další výhodnou vlastnost, je možno vyhladit tiskové vrstvy namočením modelu do Isopropylalkoholu. Není tedy třeba velkého broušení tištěného modelu.

Nastavení Sliceru pro 3D tisk (FDM)

- První vrstva tisku
 - Teplota trysky - 220°C
 - Teplota vyhřívané desky - 80°C
- Ostatní vrstvy tisku
 - Teplota trysky - 210°C
 - Teplota vyhřívané desky - 70°C
 - Rychlost tisku - 50 mm/s
 - Chladicí větrák – zapnutý
 - Výška vrstvy – 0,2 mm
 - Výplň - 20%
 - Perimetry – 3
 - Počet spodních a vrchních vrstev – 5

Po takto nastaveném souboru s koncovkou .gcode byla zapnuta tiskárna, nahřata tryska s tiskovou deskou, zaveden filament do extruderu a spuštěn tisk.

Tištěný model s vtoky byl rozvržen tak, aby nebylo nutné při tisku generovat podpory. Model byl tedy rozdělen na 3 části, hlava motoru, kontaktní plocha mezi hlavou a válcem a 4 vtokové kužele.

Tyto díly po vytištění byly slepeny vteřinovým lepidlem. Slepený model se namočil do Isopropylalkoholové lázně (IPA 99). Celkově model byl namáčen dvakrát, vždy po dobu 10 vteřin. Snaha byla hlavně, aby se IPA dostala všude, naleptala jednotlivé vrstvy a slila je. Dále

je velmi důležité po naleptání na model nesahat po dobu úplného zaschnutí. Z důvodu naleptání povrchu, by na modelu zůstaly otisky.



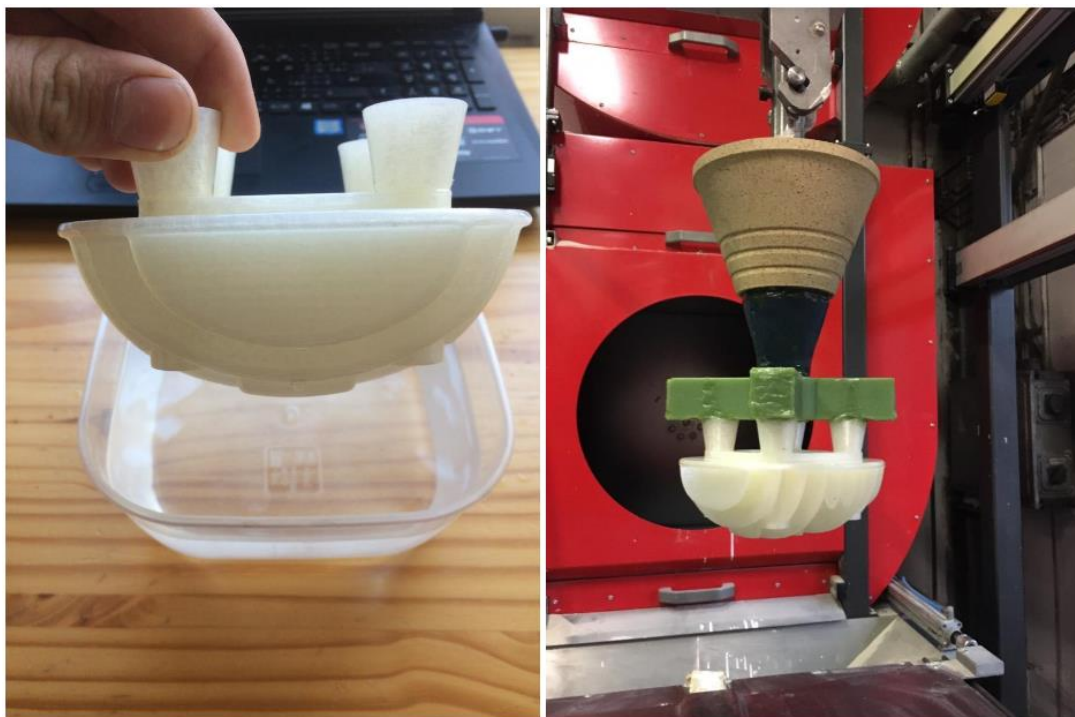
Obr. 10 Tištěný model hlavy motoru

3.4.2 LITÍ HLAVY MOTORU

Vyhlazený tištěný model se připevnil na voskovou vtokovou soustavu a licí keramickou nálevku. Obalování bylo provedeno na přístroji Cyclone od firmy MK technology. Obalování je proces namáčení modelu v keramické suspenzi založené na pojivu PrimeCoat a taveném SiO_2 . Na první vrstvu byl použit zirkonový písek a pro zesilovací obaly Mullit. Celkově jeden primární obal a 9 zesilovacích. Mezi jednotlivými obaly byla skořepina sušena pod infračerveným světlem. Celková doba obalování trvala 6 hodin. Následně probíhal proces vytavení (shoření) netrvalého modelu. Skořepina se nejprve temperovala v žíhací peci na $600\text{ }^{\circ}\text{C}$. Skořepina se nechala zchladnout a následoval výplach vodou. Poté se skořepina v peci temperovala na finálních $1100\text{ }^{\circ}\text{C}$, kdy dochází ke spálení zbylých nečistot a žíhání skořepiny. Proces žíhání skořepinové formy je výhodný z hlediska zvýšení prodyšnosti a pevnosti skořepiny. Po nahřátí na $1100\text{ }^{\circ}\text{C}$ se pec nechá zchladnout na $900\text{ }^{\circ}\text{C}$, kdy se do vyhřáté skořepiny lije hliník. Hlava byla odlita ze slitiny AlSi10Mg , doba lití 5 sekund.

Po zchladnutí odlité hlavy motoru se skořepina rozbila sekáčem a odřezala se vtoková soustava. Místa mezi žebry byla velmi problematická na očištění od skořepiny, ale přímou bruskou s vhodnými nástavci lze dobře skořepinu vybrušovat. Na prvním odlitku vznikly mezi žebry nálitky. Vytvořily je praskliny ve skořepině, kam hliník zatekl. Tyto trhliny ve skořepině vznikly při vytavování modelu.

Byl volen další pokus tvorby skořepiny, a to ručním namáčením modelu do keramické suspenze a posypu. Ty byly použity stejné, jako při mechanickém způsobu. Cílem druhého pokusu bylo prodloužení doby sušení jednotlivých vrstev skořepiny. Což se osvědčilo a druhý odlitek dopadl mnohem lépe. Skořepina praskla jen ve dvou místech, byla to ta nejhlubší místa v modelu. Při obalování modelu se u vrchu žebíř tvořila klenba, která dutinu uzavřela. Při vytavování vytavitelného modelu se skořepina roztrhla a touto trhlinou opět protekl hliník.



Obr. 11 Leptání a slepenec vytavitelného modelu



Obr. 12 Obalený model a zalitá skořepina



Obr. 13 Surový odlitek hlavy válce zespodu



Obr. 14 Surový odlitek hlavy válce z vrchu

4 RENOVACE MOTOCYKLU ČZ 175 MONOBLOK

4.1 STUDIE PODKLADŮ

Ke studii podkladů pro renovaci motocyklu ČZ 175 monoblok vyrobené v 3. sérii z roku 1935 byla volena podrobná studie originálů, či kopií prospektů, seznamu náhradních dílů a opravářenských příruček z tehdejší doby. Dále je velmi vhodná studie knihy „Naše motocykly – II. díl... autora Libora Marčíka“, při renovaci předválečných a poválečných zetek. Po studii literatury, prospektů a dobových obrázků byla vhodná doba ke koupi motocyklu v co nejvíce originálním stavu.

4.2 TECHNOLOGICKÝ POSTUP RENOVACE – PRAKTICKÁ ČÁST

Popis jednotlivých úkonů pro zdárnou renovaci.

4.2.1 HODNOCENÍ KOMPLETNOSTI

Zakoupený motocykl ČZ 175 byl při zakoupení v započaté částečné renovaci některých dílů a z 95% kompletní. Chromované díly z výroby byly již nově přechromovány. Na motoru udělán výbrus s novým deflektorovým pístem a dovařené patky, které drží motor k rámu. Další díly byly v původním stavu nebo již otryskané a zalakované, aby nekorodovaly.



Obr. 15 Motocykl ČZ 175 monoblok s demontovaným motorem

Na motocyklu chyběl dvoušoupátkový karburátor Amal 4/16/S s filtrem, dekompresor hlavy motoru, rukověť plynu, bowdeny, zadní světlo Bosch JN 5 S 8 a loga ČZ. Dále atypický litinový stojan, který se povedlo sehnat nově odlitý v replice a chyběl i držák zadní SPZ a světla. Tento držák byl navržen ve vhodném CAD programu dle výkresů dochovaných originálů z diskusního veteránfora. Podle modelu v programu byl vypálen prototyp do plechu síly 1,4 mm, naohýbán, dle výkresu z fóra a okolo SPZ udělán prolis.



Obr. 16 Motor ČZ 175 monoblok

4.2.2 DEMONTÁŽ

Demontáž dokonpleťovaného motocyklu byla vcelku snadná a bezproblémová. Celkový stav motocyklu byl na jeho stáří velmi dobrý.

4.2.3 OPRAVA DÍLŮ

Blatníky bylo nutné vyklepat a na pár místech vyvařit, neboť byly od všedního používání probroušené a zohýbané. Dále se vyvářel rám, kryt řetězu, nosič a obal předního světlometu. Díly bylo nutné při sváření co nejméně teplotně namáhat z důvodu kroucení materiálu při chladnutí svárů. V nábojích kol byla vyměněna ložiska s plstěnými prachovkami a dráty s nyply.

4.2.4 RENOVACE MOTORU

Renovace motoru započala vylitím provozních kapalin z motoru do příslušných nádob k likvidaci nebezpečných kapalin. Při rozkládání motoru se začínalo povolením hlavy, které se svorníky vždy povolují a dotahují do kříže! Přes demontáž válce, pístu s pístním čepem, byla provedena i demontáž zapalování. Nejprve bylo nutné oddělat kryt magneta, magnetové dynamo lze demontovat pouze s vhodným stahovákem, jinak může dojít k nevratnému poškození čepu klikového hřídele. Po kompletní demontáži zapalování byl demontován kryt primárního převodu a kompletní primární převod, včetně unašeče spojky a samotné spojky. Dále bylo nutné demontovat pastorek sekundárního převodu s domkem. Kde byl označený šroub s levým závitem! Dále bylo nutné demontovat řadící kulisu. Po povolení všech šroubů ze strany primárního převodu bylo možné oddělit kartery od sebe. Jako poslední přišla na řadu demontáž klikové hřídele a převodovky.

Další součástí renovace motoru byla kompletní očista všech dílů v oplachové Arvě. Tento úkon je velmi zásadní, protože při čištění už dochází k vizuální kontrole dílů a jejich selekci. Případně opakovaná kompletní obhlídka očištěných dílů. Neboť praskliny, například v blocích motoru, mohou předpovídat úniky oleje ze skříně. Tyto případné praskliny nebo odlomky bylo nutné zavařit.

Výbrus motoru s novým pístem a kroužky byl již hotov od předchozího majitele. Proběhla pouze kontrola průměru vrtání (60,5 mm), aby nebyl válec příliš zeslaben. Dále byl vizuálně překontrolován a zkontrolována hrana před horní úvratí pístu, kde bývá u „vyběhaných“ válců hrana.

Při opravě klikové hřídele se měnila pouzdra ojnice a centrovala kliková hřídel. Upnutím hřídele mezi hroty a měřením souososti čepů hřídele v místech ložisek číselníkovým úchylkoměrem. Případná korekce nesouososti se prováděla poklepáním mosazným kladívkem na setrvačníky a následným přeměřením, až do úplného vycentrování do mezí tolerance. Pokud by nebylo tohoto docíleno, má nevycentrovaná klika za následek vibrující chod motoru.



Obr. 17 Měření házivosti čepu klikové hřídele (0,02 mm)

Primární převod čelními ozubenými koly. Větší kolo je současně spojkovým unašečem. Spojka obsahuje 3 třecí lamely s korky a 2 ocelové. Každá korková lamela má 20 větších děr průměru 12,5 mm a 20 menších děr průměru 9 mm. Renovace korkových lamel se provedla vytlačení starých korků. Obstaráním nedrceného korku z důvodu vyšší životnosti, než drčeného. Dále je vhodnější korek krájet na plátky kolmo ke směru vláken z důvodu nižšího počtu kazových vláken korku. Následně bylo třeba vykrájet kolečka průměru 15 a 12 mm síly 8 mm. Tato kolečka se dala povařit do vody, až do úplného změknutí. Poté byla symetricky vmačkávána do očištěné ocelové lamely. Poté se nechaly lamely s korky dostatečně vyschnout. Zprvu se brousily nerovnosti korků brusným papírem hrubosti 60 a dokončovaly při hrubosti 150. Broušení se musí provádět na rovném podkladu, například skleněné tabuli nebo zrcadle.

4.2.5 PASOVÁNÍ A KOMPLETACE PŘED LAKOVÁNÍM

Po opravě všech dílů bylo nutné zkompletovat motocykl z důvodu finálního spasování opravených nebo vyrobených dílů. Při sváření vzniká v bodech svarů velké teplo a při chladnutí materiál pracuje a kroutí se, pokud se nedocílí regulovaného chladnutí materiálu.

Dále majitel získá přehled, co by mohlo případně na renovovaném stroji chybět.

4.2.6 LAKOVÁNÍ, CHROMOVÁNÍ A LINKOVÁNÍ

Chromované díly byly již hotovy při koupi motocyklu. Nebylo tedy nutno další díly chromovat.

Na lakování motocyklu bohužel nebyly dostatečné finanční prostředky, proto nebylo provedeno. Byla by použita černá, polo-matná barva. Aby se renovace co nejvíce podobala originálu.

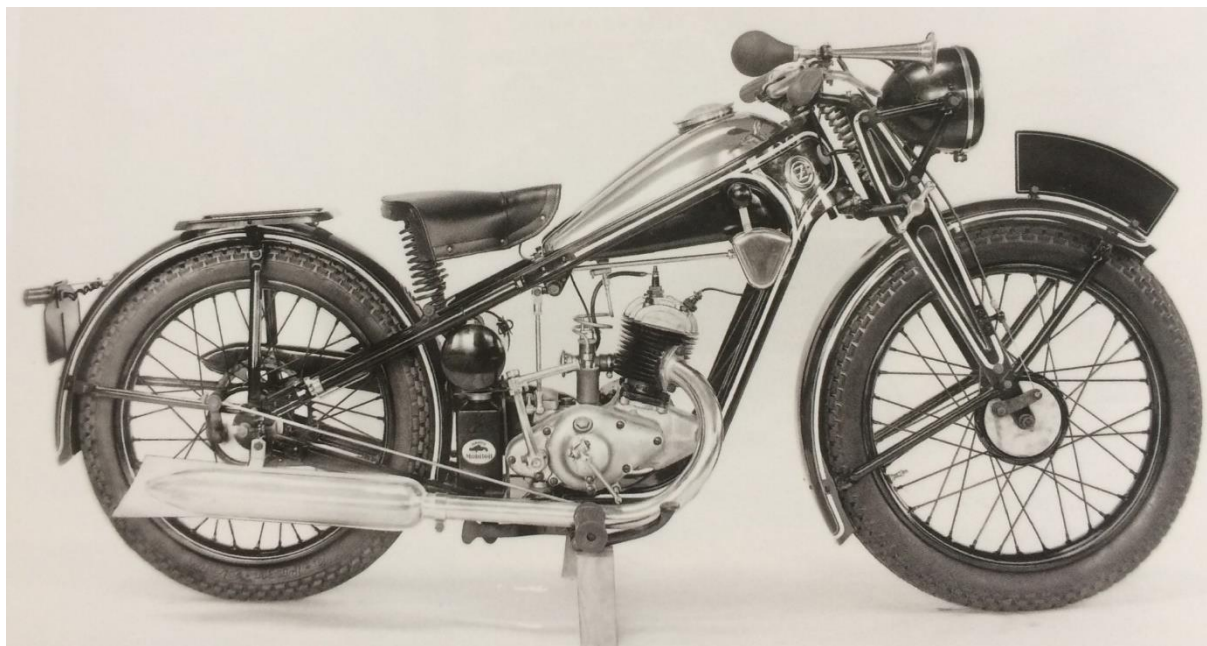
Linkování by také bylo provedeno přesně dle dochovaných dílů z výroby. Byla by použita stejná technologie, tedy ručního linkování štětcem.

4.2.7 ZAPOJENÍ ELEKTROINSTALACE

Původní elektroinstalace byla vedena opředěnými kabely. Dnes je mnoho prodejců těchto opředěných kabelů s nepřebornou škálou barev.

4.2.8 SKLÁDÁNÍ MOTOCYKLU

Domnívám se, že na tento úkon se těší všichni renovátoři. Rodí se jim „nový“ motocykl pod rukama. Tato práce musí být provedena velmi svědomitě. S díly je nutné manipulovat velmi opatrně a snažit se je nepokládat na drsné povrchy, aby se předešlo případným šrámům. Ke kompletaci je třeba se zabývat studií spojovacího materiálu, který byl z výroby černěn. Šrouby v tehdejší době ještě neměly číslování. Toto číslování bohužel bývá vidět na některých novodobě renovovaných motocyklech.



Obr. 18 ČZ 175 monoblok [16]

4.2.9 ZAJÍŽDĚNÍ A SEŘÍZENÍ RENOVANÉHO STROJE

S renovovaným motocyklem je nutné zprvu zacházet velmi obezřetně. Před každou jízdou musíme překontrolovat všechny šrouby a matice, aby nebyly povoleny a též funkčnost brzd. Dále je třeba prvních 1000 km motor nevytáčet do vysokých otáček, z důvodu větší materiálové roztažnosti hliníkového pístu vůči litinovému válci, aby nedošlo k přidření pístu ve válci. Do směsi paliva by mělo být v tomto období přimícháváno více oleje.

Dále je nutné kontrolovat po určitých intervalech ujetých kilometrů šrouby přední vidlice. Mezi vidlicí a křídlovou maticí šroubu jsou třecí podložky, které si sedají a vyhlazují se a tím klesá tlumící efekt vidlice, stává se měkčí.

Karburátor bývá při renovaci čištěn například v ultrazvukové čističce. Dále se honuje prostor šoupátka a šoupátko se mění za nové. Případná výměna trysek nebo lapování jehly plováku. Jehla plováku musí správně dosedat na hrdlo víka plovákové komory, samočinně koriguje hladinu směsi v komoře. Hlavní tryska šoupěte má 5 zářezů, při zajíždění se nastavuje na 4. zářez shora pro bohatší směs. Po zajetí motocyklu na 3. zářez. [14]

4.3 ROZPOČET RENOVACE

Rozpočet renovace z hlediska práce se může velmi lišit, jak je renovátor zručný a samostatný. Také velmi záleží na kvalitě renovace, je možné nad renovací strávit 100, ale i 300 hodin. Celkově se tento fakt promítá ve věrohodnosti renovace do originálního stavu. Také je rozdíl mezi renovací mopedu a motocyklu.

Při renovaci si každý renovátor vytvoří k motocyklu vztah. Pro někoho může mít stroj finanční hodnotu, pro jiné zase citovou. Některé motocykly lidé zdědí a mají pro ně citový

vztah v rámci rodinného dědictví. Takový motocykl mívá pro majitele typicky nevyčísitelnou hodnotu.

Celkový rozpočet renovace motocyklu se stanovuje z pořizovací ceny motocyklu, ceny dokupovaných dílů, hodnoty odpracovaných hodin a ceny prací, které byly při renovaci provedeny. Lze tedy celkovou sumu rozdělit na materiální část, tedy díly které byly dokupovány nebo vyráběny a čas strávený při renovaci.

Tab. 2 Hrubý rozpočet renovace v tisících Kč (ceny jsou pouze orientační a velmi závislé na možnostech renovátora)

Obvyklá cena kompletního motocyklu v podobném stavu	Cena dokupovaných dílů	Renovace motoru	Lak + linky + chromy	Počet odpracovaných hodin * hodinová sazba
100 - 150	10	10	20 - 30	200 * 0,2 = 40
Celkem v průměru 210 tisíc Kč				

ZÁVĚR

Úvodní část bakalářské práce seznamuje čtenáře s historií České zbrojovky od počátku výroby střelných zbraní po vývoj motocyklů do roku 1953. Zbraně byly dodávány mnoha četnictvům a armádám do mnoha států. Motocykly též byly oblíbené po celém světě pro svou jednoduchou konstrukci a spolehlivost.

Hlavní cílem práce byl soupis poznatků a podkladů pro zdárnou renovaci motocyklu ČZ 175 monoblok vyráběného v roce 1935. Dále seznámit čtenáře s problematikou renovace. Jednotlivé části renovace jsou řazeny chronologicky a detailně, tak jako by byla renovace právě prováděna.

Výroba hlavy motoru je v práci detailně rozepsána dle mého postupu. Celkově se hlava odlévala dvakrát metodou vytavitelného modelu. Druhý odlitek se povedl zatím nejlépe. Dále se hodlám pokusit odlít hlavu motoru dalšími dvěma způsoby, a to zaformováním modelu do písku a sádry.

Hlavním přínosem práce je pomoc renovátorům předválečných motocyklů ČZ. Myslím si, že je toto téma velmi aktuální, protože tyto motocykly jsou v dnešní době velmi žádané. Bohužel mnoho jich již bylo v minulosti jakkoliv upravováno nebo lakováno a pro majitele není jiné možnosti, než motocykl kompletně zrenovovat. Cílem renovace je uchovat originální vzhled daného motocyklu pro další generace fanoušků těchto strojů.

Celkově dle mého názoru práce splnila zadání ve všech ohledech a některé požadavky byly překonány nad rámec zadání práce.

POUŽITÉ INFORMAČNÍ ZDROJE

- [1] Historie: Co bylo před motocykly. In: *ČEZETmania* [online]. 2011 [cit. 2020-06-06]. Dostupné z: <https://www.cezetmania.info/obsah/co-bylo-pred-motocykly-23.html>
- [2] MARČÍK, Libor. *Naše motocykly II. díl ČZ 1930-1953*. Třetí vydání. Jinočany: Marčík, 2005, 255 s. ISBN 80-239-5268-4.
- [3] ČZ 76 cm³ Kaktus. In: *Motoweb* [online]. 2006, 23. ledna 2007 [cit. 2020-06-20]. Dostupné z: <http://motoweb.blog.cz/0701/cz-76cm-kaktus>
- [4] ČZ 76 Kaktus (1932-1933). *MOTOVETERAN* [online]. [cit. 2020-06-20]. Dostupné z: <https://motoveterani.mypage.cz/menu/cz/cz-76-kaktus-1932-1933>
- [5] Dovážené motocykly kdysi dominovaly Česku. První se objevil už v roce 1895. In: *Aktuálně.cz: Auto* [online]. Veselý, 2020 [cit. 2020-06-06]. Dostupné z: <https://zpravy.aktualne.cz/ekonomika/auto/motocykly-dovoz/r~df3332c86b6d11eaa6f6ac1f6b220ee8/r~7bdbfd626b6411ea9d470cc47ab5f122/>
- [6] MARČÍK, Libor. *Naše motocykly II. díl ČZ 1930-1953: Historie firmy*. Třetí vydání. Jinočany: Marčík, 2005, s. 72. ISBN 80-239-5268-4.
- [7] ČZ 125 b ve výjimečném nálezovém stavu. In: *MotoMagazín* [online]. [cit. 2020-06-20]. Dostupné z: <https://www.motomagazin.cz/index.php?action=cz125t&menu=12&pos=cz125b1947>
- [8] MARČÍK, Libor. *Naše motocykly II. díl ČZ 1930-1953: Historie firmy*. Třetí vydání. Jinočany: Marčík, 2005, s. 93. ISBN 80-239-5268-4.
- [9] MODELÝ: 1954 Jawa-ČZ 150 typ 352 (mezityp). In: *JAWA-ČZ* [online]. 2007 [cit. 2020-06-20]. Dostupné z: <https://jawazde.7x.cz/rubriky/modely/1954-jawa-cz-150-typ-352-mezityp>
- [10] Lakování historických motocyklů Jawa a ČZ Brno: Předválečná ČZ 250 sport. In: *Lakovna MotoKenny Brno: Lakování* [online]. Brno [cit. 2020-06-06]. Dostupné z: <http://www.motokenny.cz/lakovani/>
- [11] Linkování na ČZ 175 předválečná. In: *VeteránForum: Předválečné motocykly ČZ* [online]. 2010, 18. 7. 2010 [cit. 2020-06-06]. Dostupné z: <https://www.veteranforum.cz/index.php?id=11&idkat=136&idtop=125875>
- [12] MARČÍK, Libor. *Naše motocykly II. díl ČZ 1930-1953: Historie firmy*. Třetí vydání. Jinočany: Marčík, 2005, s. 218. ISBN 80-239-5268-4.
- [13] *Seznam a ceník náhradních součástí motocyklu monoblok 175 ccm*. Strakonice: Česká zbrojovka akciová společnost v Praze, 1935.
- [14] *Příručka pro obsluhu motocyklů ČZ 175 Standard a Special*. Strakonice: Česká zbrojovka akciová společnost v Praze, 1935.

- [15] MARČÍK, Libor. *Naše motocykly II. díl ČZ 1930-1953: Historie firmy*. Třetí vydání. Jinočany: Marčík, 2005, s. 219. ISBN 80-239-5268-4.
- [16] MARČÍK, Libor. *Naše motocykly II. díl ČZ 1930-1953: Historie firmy*. Třetí vydání. Jinočany: Marčík, 2005, s. 200. ISBN 80-239-5268-4.

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

ε	[-]	Kompresní poměr motoru
η_e	[-]	Efektivní účinnost
ρ_{Ba95}	[kg/m ³]	Měrná hustota objemu benzínu 95
τ	[-]	Taktnost motoru
d	[mm]	Vrtání válce motoru
H_u	[MJ/kg]	Výhřevnost paliva
i	[-]	Počet válců
M_{Pe}	[kg/h]	Efektivní spotřeba paliva za hodinu
m_{pe}	[g/kWh]	Měrná efektivní spotřeba
M_t	[Nm]	Točivý moment
n	[ot/min]	Počet otáček motoru
P_e	[kW]	Efektivní výkon motoru
p_e	[Pa]	Střední efektivní tlak ve válci motoru
q	[l/km]	Spotřeba benzínu
s	[l/h]	Spotřeba paliva za hodinu
V_k	[cm ³]	Kompresní objem motoru
v_{max}	[km/h]	Maximální rychlost vozidla
V_z	[cm ³]	Zdvihový objem motoru
z	[mm]	Zdvih

3D	Trojrozměrný
CAD	Computer Aided Design
ccm	Objem motoru
ČZ	Česká zbrojovka
DKW	Dampf-Kraft-Wagen
FDM	Fused Deposition Modeling
gcode	Formát souboru pro programování dráhy nástroje v souřadnicovém systému
Kč	Korun českých

Obr.	Obrázek
s. s r. o.	Společní s ručením omezeným
stl	Formát souboru – stereolitografie
Tab.	Tabulka

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha 1: Počty vyrobených stopětasedmdesátek v letech 1935-1946 [15]
- Příloha 2: Přehled výrobních čísel stopětasedmdesátek v letech 1935-1946 [15]
- Příloha 3: Kopie seznamu a ceníku náhradních součástí motocyklu monoblok 175 cm³ [13]
- Příloha 4: Seznam a ceník náhradních součástí, strana 2. [13]
- Příloha 5: Seznam a ceník náhradních součástí strana 3. [13]
- Příloha 6: Seznam a ceník náhradních součástí, strana 4. [13]
- Příloha 7: Seznam a ceník náhradních součástí, strana 5. [13]
- Příloha 8: Seznam a ceník náhradních součástí, strana 6. [13]
- Příloha 9: Seznam a ceník náhradních součástí, strana 7. [13]
- Příloha 10: Seznam a ceník náhradních součástí, strana 8. [13]
- Příloha 11: Seznam a ceník náhradních součástí, strana 9. [13]
- Příloha 12: Seznam a ceník náhradních součástí, strana 10. [13]
- Příloha 13: Seznam a ceník náhradních součástí, strana 11. [13]
- Příloha 14: Seznam a ceník náhradních součástí, strana 12. [13]
- Příloha 15: Seznam a ceník náhradních součástí, strana 13. [13]
- Příloha 16: Seznam a ceník náhradních součástí, strana 14. [13]
- Příloha 17: Seznam a ceník náhradních součástí, strana 15. [13]
- Příloha 18: Seznam a ceník náhradních součástí, strana 16. [13]
- Příloha 19: Seznam a ceník náhradních součástí, strana 17. [13]
- Příloha 20: Seznam a ceník náhradních součástí, strana 18. [13]
- Příloha 21: Seznam a ceník náhradních součástí, strana 19. [13]
- Příloha 22: Seznam a ceník náhradních součástí, strana 20. [13]
- Příloha 23: Seznam a ceník náhradních součástí, strana 21. [13]
- Příloha 24: Seznam a ceník náhradních součástí, strana 22. [13]

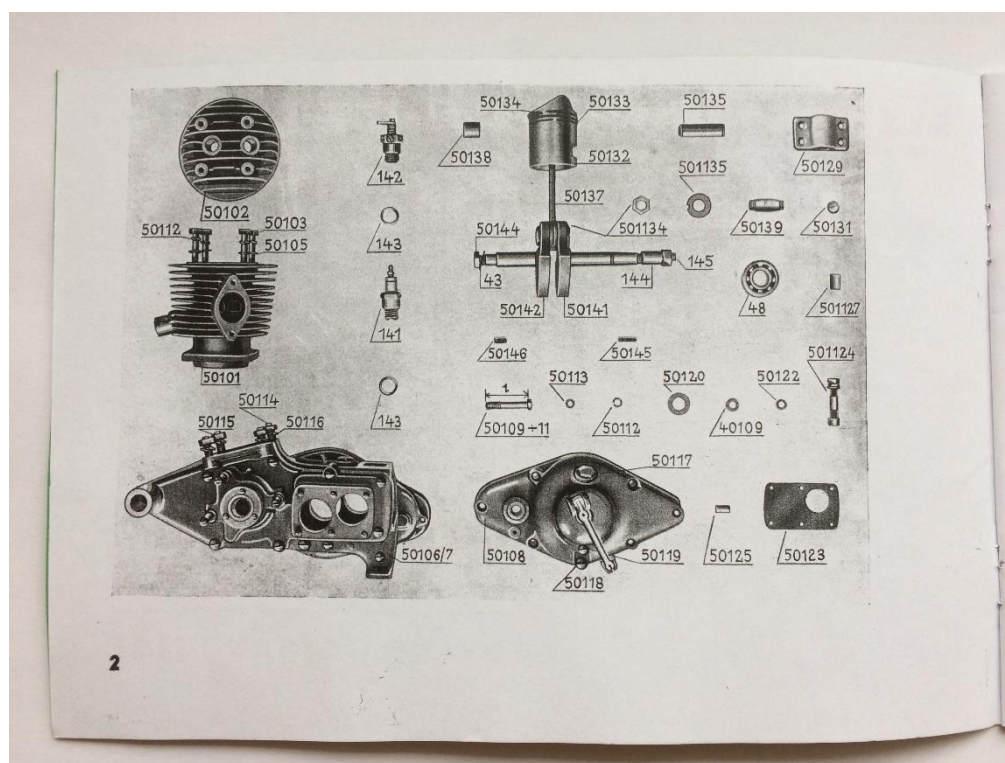
Rok výroby	Jednovýfuk	Standard	Stand. 15	Stand. 25	Stand. 25B	Special	Spec. 25	Spec. 25B			
1935	2047										
1936		1207				1236					
1937			265	Cca 1250	1000		Cca 924	1054			
1938				3334	Cca 4000	1939					
1939											
1940				1700							
1941											
1942				Cca 50							
1945				189							
1946				1811							
Suma	2047	14777				5156					
Celkem	21980										

Příloha 1 Počty vyrobených stopětasedmdesátek v letech 1935-1946 [15]

Rok výroby	1935	1936	1937	1938		
Jednovýfuk	6225-8271					
Standard		9225-10431				
Special		12225-13460				
Standard 15			10825-11090			
Standard 25			20225-21555-			
Standard 25B			22225-23224			
Special 25			13525-14226-			
Special 25B			23225-24278			
Standard 25				40001-		
Standard 25B				50001-		
Special 25 (25B)				70001-		
Rok výroby	1939	1940	1941	1942	1945	1946
Standard 25	-43334					
Standard 25B	-54000-	-54400		-56070	56071-	-58088

Special	-70899-71939				
---------	--------------	--	--	--	--

Příloha 2 Přehled výrobních čísel stopětsedmdesátek v letech 1935-1946 [15]

Příloha 3 Kopie seznamu a ceníku náhradních součástí motocyklu monoblok 175 cm² [13]

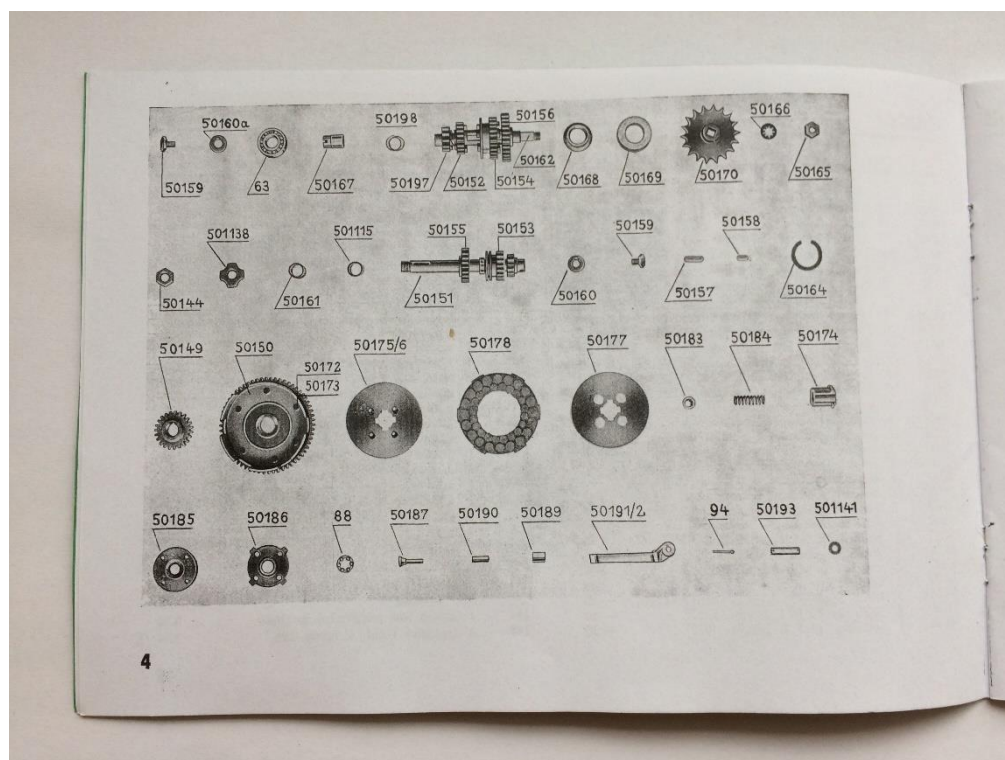
2

Příloha 4 Seznam a ceník náhradních součástí, strana 2. [13]

Motor							
Číslo součásti	Počet kusů	Název součásti	Cena za 1 kus	Číslo součásti	Počet kusů	Název součásti	Cena za 1 kus
50101	1	válec	Kč	50129	1	lůžko přepínací páčky	Kč
50102	1	hlava válce	180.—	50131	1	čepička k lůžku páčky	25.—
50103	4	šroub Ša 8 × 55 k hlavě válce	90.—	50127	1	pouzdro rozpěrné k lůžku 50129	4.—
50112	4	pružná podložka k šroubům hlavy válce	2.—	50124	1	hřídelka s maticí a podložkou	15.—
50105	4	podložka k šroubům hlavy válce	—20	50132	1	píst	80.—
50106/7	1	skříň motoru se spojovacími šrouby a pouzdry 501129/30	—20	50133	3	pístní kroužek Ø 60/55 × 2,5	4.—
50108	1	víko skříně	620.—	50134	3	pojistka k píst. kroužku	—20
50109	6	šroub M 7 × 22 pro spojení skříně	140.—	50135	1	pístní čep s čepičkami	14.—
50110	10	šroub M 7 × 42 pro spojení skříně	1.—	50137	1	ojnice	70.—
50111	2	šroub M 7 × 52 pro spojení skříně	1.20	50138	1	pouzdro ojnice	8.—
50112	17	pružná podložka k šroubům skříně	1.40	50139	1	klikový čep	35.—
50113	16	podložka k šroubům skříně	—20	50140	28	váleček 5 × 5	1.—
50114	4	šroub zavrtaný k upevnění válce	—20	501134	2	matice ke klikovému čepu	1.—
50115	4	matka k šroubu válce	1.20	501135	2	podložka k matici klikového čepu	—50
50116	4	pružná podložka k šroubu válce	—60	50141	1	klikový hřídel levý	125.—
50117	2	šroubová zátky k pístním otvorům	—20	50142	1	klikový hřídel pravý	120.—
50118	2	šroub k vypouštění oleje ze skříně	5.—	43	1	podložka FZA 14	—80
50119	3	šroub k označení výšky oleje ve skříně	—80	50144	1	matka M 14 ke klik. hřídeli	1.20
50120	2	kožená podložka k šroubu 50117	—60	50145	1	klín k magnetu	1.—
50109	2	kožená podložka k šroubu 50118	—40	50146	1	klín k ozub. kolečku 50149	1.—
50122	3	kožená podložka k šroubu 50119	—20	50148	2	kuličkové ložisko SKF čis. 6304, 47 × 20 × 14 ke klik. hřídeli	30.30
50123	1	příložka k levé části skříně	4.—	141		svíčka	22.—
50124	6	šroub Šo 4 × 8 k příložce 50123	—20	142		dekompressor	27.—
50125	2	pojistné pouzdro k víku 50108	1.—	143		těsnící podložka k svíčke a dekom- presoru	—30
50126	1	kolík Kk 6 × 25	—50	144	1	matka pro připevnění magnetu	8.50
50127	3	šroub Šv 6 × 35 k připevnění magnetu	—60	145	1	pojistný šroub k matce 144	3.—
50128	3	podložka FZJ6 k šroubu 50127	—20				
50128a	3	podložka P65 k šroubu 50127	—20				

3

Příloha 5 Seznam a ceník náhradních součástí, strana 3. [13]



Příloha 6 Seznam a ceník náhradních součástí, strana 4. [13]

Motor							
Číslo součásti	Počet kusů	Název součásti	Cena za 1 kus	Číslo součásti	Počet kusů	Název součásti	Cena za 1 kus
50149	1	ozubené kolečko 23 zubů na klik. hřídel	38,—	50173	6	nýt k pouzdru spojky	—20
50150	1	ozubené kolečko 62 zubů, spojkové	110,—	50174	1	nábojka spojky	25,—
50150a	1	ozubené kolečko 62 zubů, se spojkovým pouzdem 50172	125,—	50175	1	kotouč spojky posuvný	12,—
50151	1	ozubený hřídel 13 zubů, spojkový	100,—	50175a	1	kotouč spojky posuvný s kolíky 50181 pro pružiny	16,—
50152	1	ozubené kolečko 22 zubů	75,—	50176	1	kotouč pevný	12,—
50153	1	ozubené kolečko 18 zubů	50,—	50177	2	třecí lamela ocelová	8,—
50154	1	ozubené kolečko 26 zubů	90,—	50178	3	třecí lamela s korkovými vložkami	20,—
50155	1	ozubené kolečko 22 zubů	38,—	50179	60	korková vložka Ø 15×8	—20
50156	1	ozubené kolečko 31 zubů	65,—	50180	60	korková vložka Ø 12×8	1.50
50157	1	klínek ke kolečku 50155	1,—	50181	4	šroubový svorník s maticí	—50
50158	1	klínek k nábojce 50174	1,—	50183	4	opěrka spojkové pružiny	2,—
50159	2	šroub do hřídeli 50151/50162	1.50	50184	4	spojková pružina	4,—
50160	2	pojišťovací podložka šroubu 50159	—20	50185	1	miska kulíkového ložiska	0.50
50161	1	bronzové pouzdro do kolečka 50150	8,—	50186	1	pojistka kulíkového ložiska	2,—
50162	1	hřídel předlohový	110,—	50187	1	komus kulíkového ložiska	1,—
63	3	kulíkové ložisko SKF 6203 Z, 40×17×12	28.20	88	1	věneček s kulíčkami	4,—
63a	1	kulíkové ložisko SKF 6203, 40×17×12	26.20	50189	1	bronz. pouzdro pro váleček 50190	1,—
50164	3	perový kroužek ke kulíkovým ložiskům	—80	50190	1	váleček odlačovací	12.50
50165	1	matka M 12 k hřídeli 50162	—60	50191/2	1	páčka spojky s kulíčkou	—50
50166	1	podložka FZA 12	—60	92	1	kulíčka 3/8"	2,—
50167	1	pouzdro start. kolečka k hřídeli 50162	20,—	50193	1	čep páčky spojkové	—20
50168	1	pouzdro těsnící	12,—	94	2	závlačka	—30
50169	1	plstěná vložka	5,—	501141	2	podložka k čepu 50193	1.20
50170	1	řetězové kolečko 1/2"×5/16", 18 zubů	42,—	50144	1	matice M 14 k hřídeli 50151	0.20
50172	1	pouzdro spojky	12,—	501138	1	pojist. podložka k matici 50144	40,—
				50197	1	kolečko starteru	1,—
				50198	1	vzpruha kolečka starteru	1,—
				501115	1	rozpěrný kroužek	1,—

5

Příloha 7 Seznam a ceník náhradních součástí, strana 5. [13]

Motor							
Číslo součásti	Počet kusů	Název součásti	Cena za 1 kus				
50117	1	segment starteru	35,—				
50116	1	hřídelka	36,—				
50114	1	klínek	1,—				
50113	1	bronz. pouzdro	12,—				
501103	1	bronz. pouzdro	7,—				
50101	1	klín kliky starteru s maticí a podložkou	3.20				
50199	1	šlapátko	8,—				
501100	1	stavčí kroužek	2,—				
501101	1	kolíček	—40				
501102	1	perová podložka	—60				
501103	1	pero starteru	5,—				
501104	1	svorník dorazný	1,—				
501105	1	páčka přesuvná	22,—				
501106	1	páčka přesuvná s čepem a unášečem	32,—				
501107	1	čep unášeče	1,—				
501108	1	unášeč	10,—				
501109	1	čep s maticí a podložkou	3,—				
501110	1	západka	15,—				
501111	1	pružina západky	1.50				
501112	2	pouzdro těsnící ke klik. hřídeli	10,—				
501113	2	pouzdro válečkového ložiska	40,—				
501114	44	váleček 3×8 ke klik. hřídeli	1,—				
501115	1	příložka	3,—				
501116	1	příložka	2,—				
501117	1	odstřihovací kroužek	1,—				
501118	1	kroužek opěrný	1.20				

6

Příloha 8 Seznam a ceník náhradních součástí, strana 6. [13]

Splynovač							
Číslo součásti	Počet kusů	Název součásti	Cena za 1 kus	Číslo součásti	Počet kusů	Název součásti	Cena za 1 kus
14/025			Kč	62/028/S	1	těleso plovákové komory	70.—
30/003				22/016	1	plovák	20.70
30/005-60				22/014	1	jehla plováku	7.75
30/089				22/012	1	víko plovákové komory	20.75
4/060				22/021	1	tlačítko	5.—
4/037				14/032	1	pero tlačítka	1.50
30/064				14/033	1	závlačka k tlačítku	—,75
4/065				14/026	1	nástavec pro přívod benzínu	2.25
4/063				14/025	1	matka k nástavci	4.25
4/148				74/012/S	1	těleso rozprašovací komory	65.—
4/041				4/058	1	tryskový blok	41.30
4/052				4/062	1	spojovací matice	12.50
4/058				30/058	1	hlavička rozprašovací komory	15.20
4/053				4/035	1	napínač bowdenu	2.75
4/062				4/031	1	šroubení rozprašovací komory	14.50
4/061				4/043	1	pouzdro trysky	16.50
4/048				4/053	1	těsnění pouzdra trysky	1.50
4/049				4/040	1	těsnění tryskového bloku	1.50
4/042				4/042	1	hlavní tryska (č. 75)	5.—
4/043				4/061	1	sedlo trysky	14.50
				4/052	1	píst směsi	32.—
				4/065	1	jehla trysky	10.50
				4/041	1	pero k jehle trysky	2.75
				30/089	1	píst k regulaci vzduchu	20.70

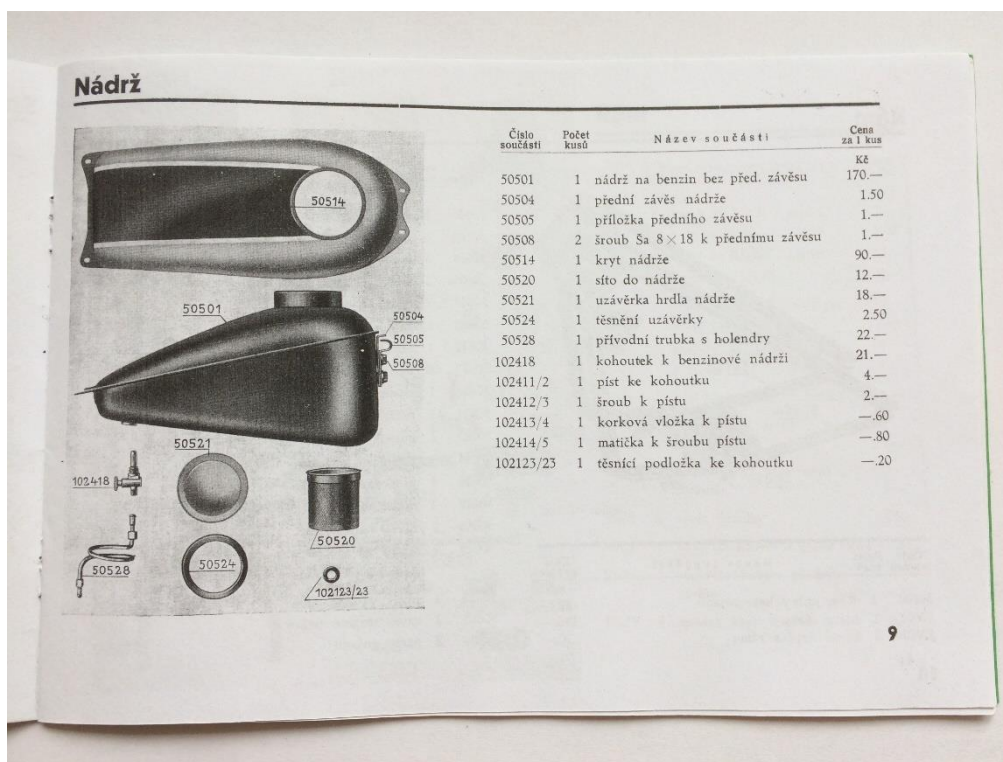
7

Příloha 9 Seznam a ceník náhradních součástí, strana 7. [13]

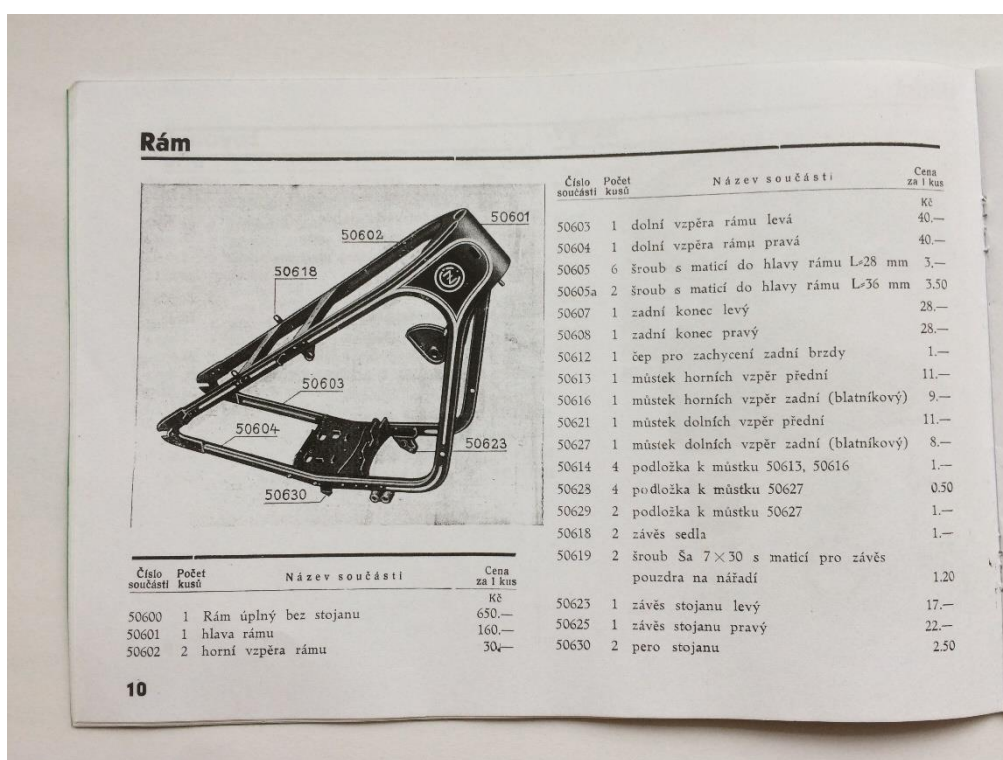
Splynovač				Výfuk			
Číslo součásti	Počet kusů	Název součásti	Cena za 1 kus	Číslo součásti	Počet kusů	Název součásti	Cena za 1 kus
30/005-60	1	tyčinka k pístu vzduchu	Kč	50405	1	výfuková trubka s přírubou	44.—
30/064	1	závlačka tyčinky vzduchového pístu	10.50	50407	1	zdička k upevnění tlumiče	2.—
4/060	1	závlačka k pístu směsi	1.50	50408	1	šroub Ša 8×18 s maticí ke zdičce	2.—
4/049	1	svorka	—,80	50402	2	šroub Ša 8×20 k připevnění výfu- kové trubky	1.—
4/048	1	šroubek do svorky	14.50	50404	1	těsnění k výfukové trubce	—,50
13/129	1	spouštěcí šroub	4.25	50412	1	tlumič	160.—
4/148	1	pero k spouštěcímu šroubu	4.25	50425	1	šroub Ša 8×20 k připevnění tlumiče	1.—
4/063	1	stavěcí šroubek pístu směsi	1.50	50426	1	podložka k šroubu 50425	—,40
16/010	1	matka k stavěcímu šroubu	4.25				
4/037	1	pero k pístu směsi	2.25				
30/005	1	nástavec pro přívod vzduchu	24.—				
4/116/S	1	splynovač úplný	305.—				

8

Příloha 10 Seznam a ceník náhradních součástí, strana 8. [13]



Příloha 11 Seznam a ceník náhradních součástí, strana 9. [13]



Příloha 12 Seznam a ceník náhradních součástí, strana 10. [13]

Rám			
Číslo součásti	Počet kusů	Název součásti	Cena za 1 kus Kč
50631	4	šroub Ša 6×24 s maticí k peru 50630	1.20
50632	2	šroub Ša 6×17 s maticí k můstku 50627	1.—
50643	1	šroub. svorník s maticí pro doraz přední vidlice	2.—
50645	2	šroub napínače řetězu — s maticí	2.—
50647	2	kryt hlavy rámu se šrouby	12.—
50667	2	znak CZ se šroubky a maticemi	10.—
50660	1	úhelník pro připevnění chrániče	1.—
50665	2	závěs hustilky	1.50
50671	1	záchytka kabelu u hlavy rámu	—20
50672	1	záchytka kabelu předního závěsu	—20
50673	1	spodní kryt motoru	3.—

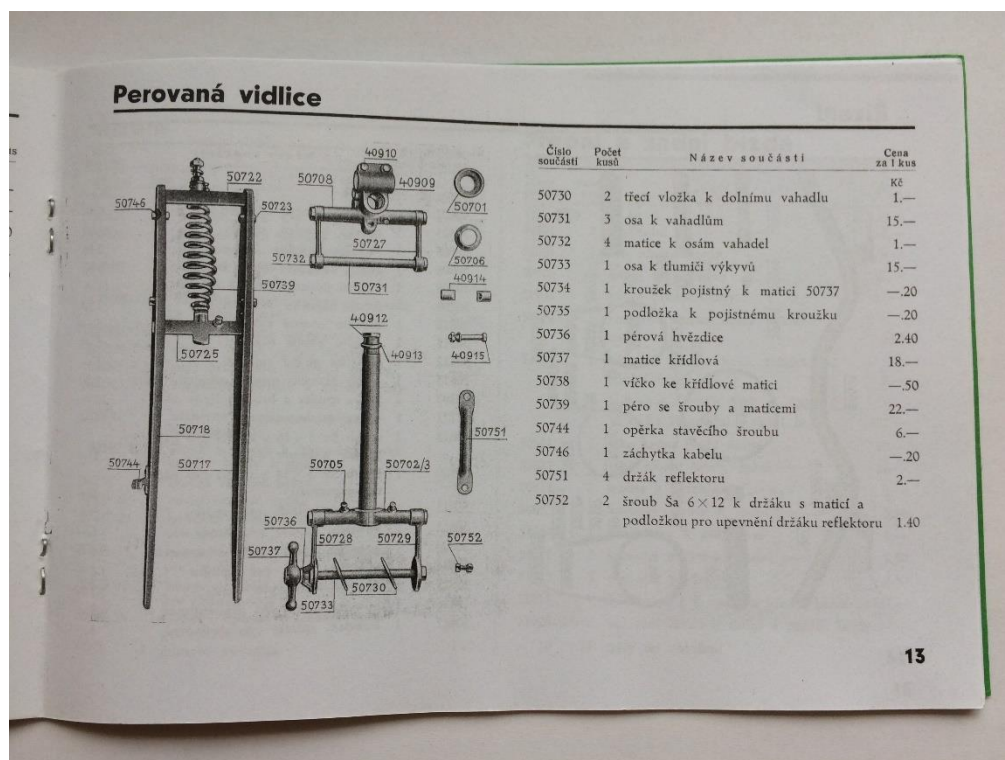
11

Příloha 13 Seznam a ceník náhradních součástí, strana 11. [13]

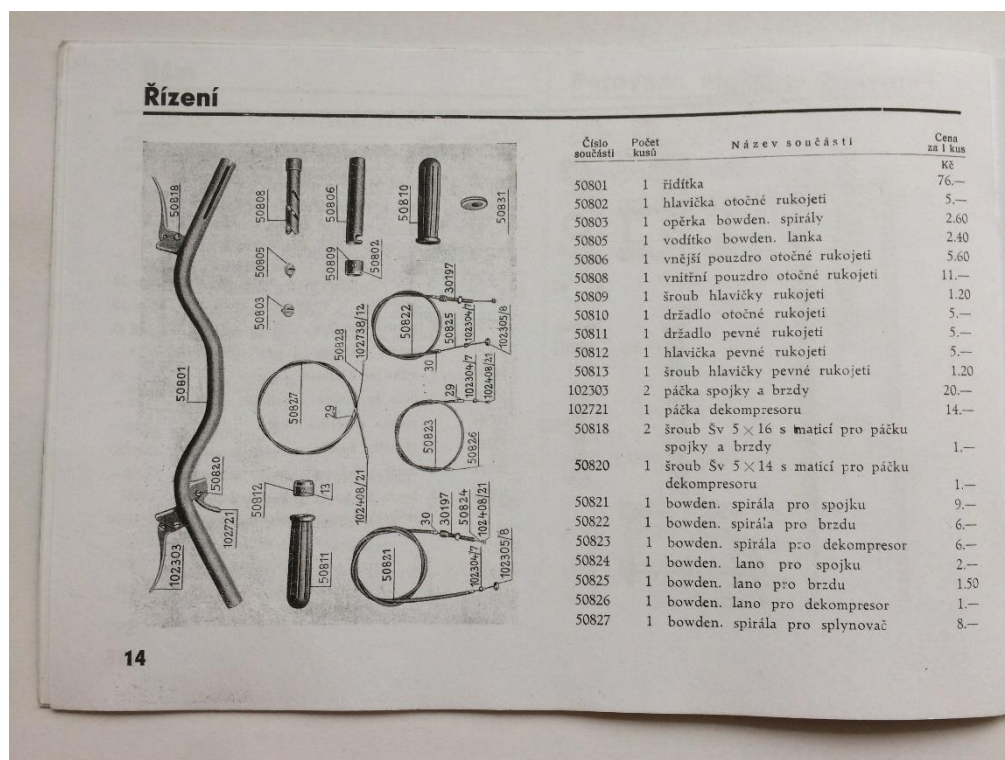
Rám			
Číslo součásti	Počet kusů	Název součásti	Cena za 1 kus Kč
Závěs motoru			
50634	2	výztuha předního závěsu motoru	10.—
50635	2	gumová vložka předního závěsu motoru	1.—
50636	1	osa s maticemi předního závěsu motoru	9.—
50637	1	rozpěrná trubka předního závěsu motoru	2.—
50638	2	podložka šroubu dolního závěsu motoru	0.20
50639	2	gumová podložka dolního závěsu motoru	1.—
50640	2	šroub Ša 10×38 s maticí a podložkou k upevnění motoru	3.—
Stojan			
50651	1	stojan	32.—
50652	1	osa stojanu	14.—
50653	2	matice (Berma) k ose stojanu	1.—
50654	1	rozpěrná trubka k stojanu	3.50
50655	1	rozpěrná trubka vnější pravá	2.—
50659	1	rozpěrná trubka vnější levá	1.50
50657	2	stupačky	16.—
50658	2	guma stupačky	8.—
Perovaná vidlice			
Číslo součásti	Počet kusů	Název součásti	Cena za 1 kus Kč
50701	2	miska kuličkového ložiska	9.—
50706	2	konus kuličkového ložiska	4.—
50707	42	kuličky Ø 3/16"	—10
50702/3	1	hlava pérované vidlice	58.—
50705	6	maznička tlaková	1.40
50708	1	nástavec hlavový	70.—
40909	1	upínka řídítek	12.—
40910	2	šroub Ša 8×18 k upínce řídítek	1.—
40912	1	zátka šroubová	3.—
40913	1	podložka zátky šroubové	1.—
40914	2	pouzdro upínací	1.—
40915	1	šroub k pouzdru, s maticí a podložkou	2.40
50717/18	1	vidlicová stranice, pravá neb levá	90.—
50700	1	vidlice snýtovaná s rozpěrami	240.—
50722	1	rozpěra horní	24.—
50723	2	šroub Ša 6×20 s matkou a podložkou	2.—
50725	1	rozpěra dolní	30.—
50727	2	vahadlo horní	22.—
50728	1	vahadlo dolní pravé	24.—
50729	1	vahadlo dolní levé	24.—

12

Příloha 14 Seznam a ceník náhradních součástí, strana 12. [13]



Príloha 15 Seznam a ceník náhradných súčastí, strana 13. [13]

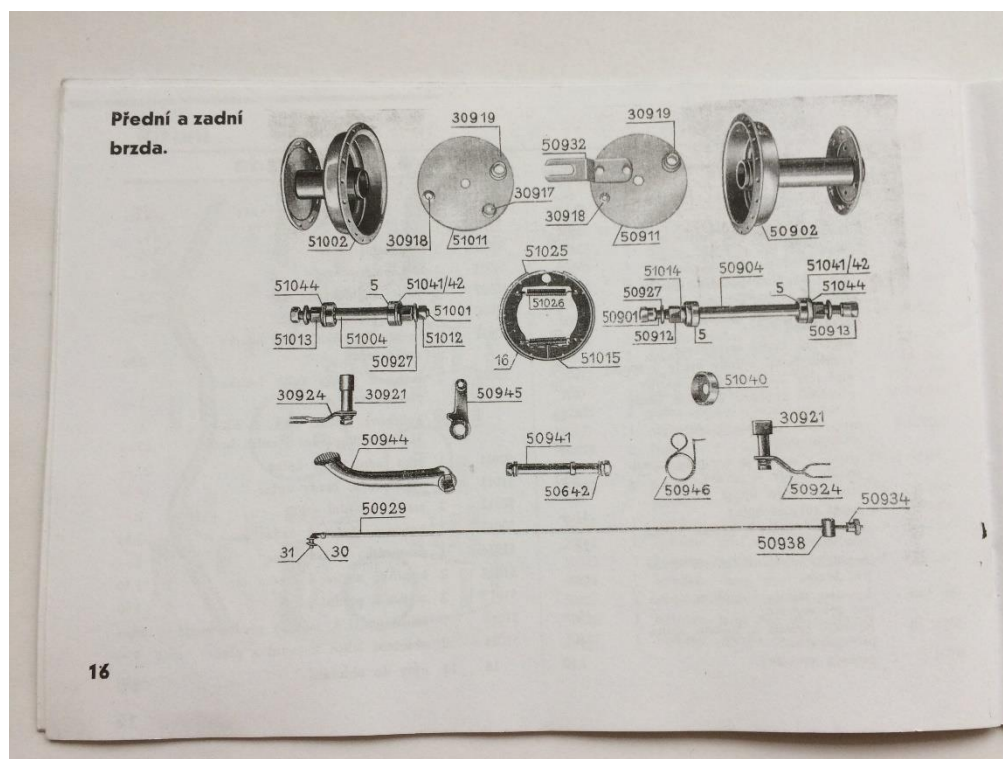


Príloha 16 Seznam a ceník náhradných súčastí, strana 14. [13]

Řízení				Přední a zadní brzda			
Číslo součásti	Počet kusů	Název součásti	Cena za 1 kus Kč	Číslo součásti	Počet kusů	Název součásti	Cena za 1 kus Kč
50828	1	bowden. lano pro splynovač	1.50	50901	1	osa zadní brzdy	10.—
50829		koncovka pro bowden. spirály splynovače a dekompresoru	—50	51001	1	osa přední brzdy	8.—
50830		koncovka pro bowden. spirály spojky a brzdy	—50	50902	1	náboj zadní brzdy	57.—
102408/21		nípl pro lanko spojky, splynovače a dekompresoru	—50	51002	1	náboj přední brzdy	57.—
102738/12		nípl pro lanko splynovače	—50	50904	1	rozpěrná trubka kulič. ložiska zadní brzdy	2.50
102304/7		opěrka bowd. spirály brzdy a spojky	—50	51004	1	rozpěrná trubka kulič. ložiska přední brzdy	2.—
102305/8		nípl pro lanko brzdy a spojky	—50	5	4	kuličkové ložisko SKF č. 6201 32×12×10 přední i zadní brzdy	23.—
102303/9		rozpěrné pouzdro k páčce brzdy a spojky	—20	50911	1	víko zadní brzdy úplné	20.—
102721/9		rozpěrné pouzdro k páčce dekompresoru	—20	51011	1	víko přední brzdy úplné	16.—
30197/50195		šroub s maticí k napínání bowd. spirály brzdy a spojky	3.60	50912	2	matice k zadní ose	2.—
50814		otočná rukojeť úplná	36.—	50913	2	koncové matice k zadní ose	3.50
50815		pevná rukojeť úplná	11.—	51014	1	protimatka k zadní ose	1.—
50821/24		bowden. spirála s lankem úplná pro spojku	22.—	51012	2	koncové matice k přední ose	1.50
50822/25		bowden. spirála s lankem úplná pro brzdou	19.—	51013	2	matice k přední ose	1.50
50823/26		bowden. spirála s lankem úplná pro dekompresor	14.—	51015	1	čelisti úplné k zadní a přední brzdě	45.—
50827/28		bowden. spirála s lankem úplná pro splynovač	17.—	51025	2	obložení čelistí k zadní a přední brzdě	4.—
50831	2	gumová vývodka	1.20	16	14	nýty do obložení	—10

15

Příloha 17 Seznam a ceník náhradních součástí, strana 15. [13]



16

Příloha 18 Seznam a ceník náhradních součástí, strana 16. [13]

Přední a zadní brzda							
Číslo součásti	Počet kusů	Název součásti	Cena za 1 kus	Číslo součásti	Počet kusů	Název součásti	Cena za 1 kus
			Kč				Kč
30917/51017	1	čep k víku přední brzdy	—,80	50929	1	táhlo zadní brzdy	10,50
30918/50918	1	čep k víku přední a zadní brzdy	—,80	30	1	podložka k táhlu	—,20
30919/50919	1	nábojka rozpěrného svorníku	3,—	31	1	závlačka k táhlu	—,20
30921/50921	1	rozpínací svorník zadní brzdy s maticí a podložkou	16,—	50932	1	držák k víku zadní brzdy	2,50
30921/51021	1	rozpínací svorník přední brzdy s maticí a podložkou	16,—	50934	1	napínací matka táhla zadní brzdy	2,—
50924	1	páčka zadní brzdy	3,—	50935	1	převodník 47 zubů 1/2"×5/16"	72,—
30924/51024	1	páčka přední brzdy	3,—	50936	5	šroub Ša 6×20 s maticí k převodníku	1,60
51026	2	pružina k čelistím	3,50	50938	1	matka táhla zadní brzdy	1,50
50927	2	podložka ke koncovým maticím	1,—	50941	1	čep šlapátka s maticemi zadní brzdy	20,—
51040	1	prachovka vnější k zadní a přední brzdě	1,20	50642	2	podložky k maticím čepu	—,40
51041/2	2	prachovka vnitřní přední a zadní brzdy úplná	2,50	50944	1	šlapátko zadní brzdy	16,—
51043	4	plstěná vložka k prachovce	—,50	50945	1	rameno šlapátka	15,—
51044	2	rozpěrný kroužek ke kuličkovým ložiskům	—,80	50946	1	pero šlapátka	6,—
				51000		přední brzda úplná	190,—
				50900		zadní brzda úplná bez převodníku	200,—

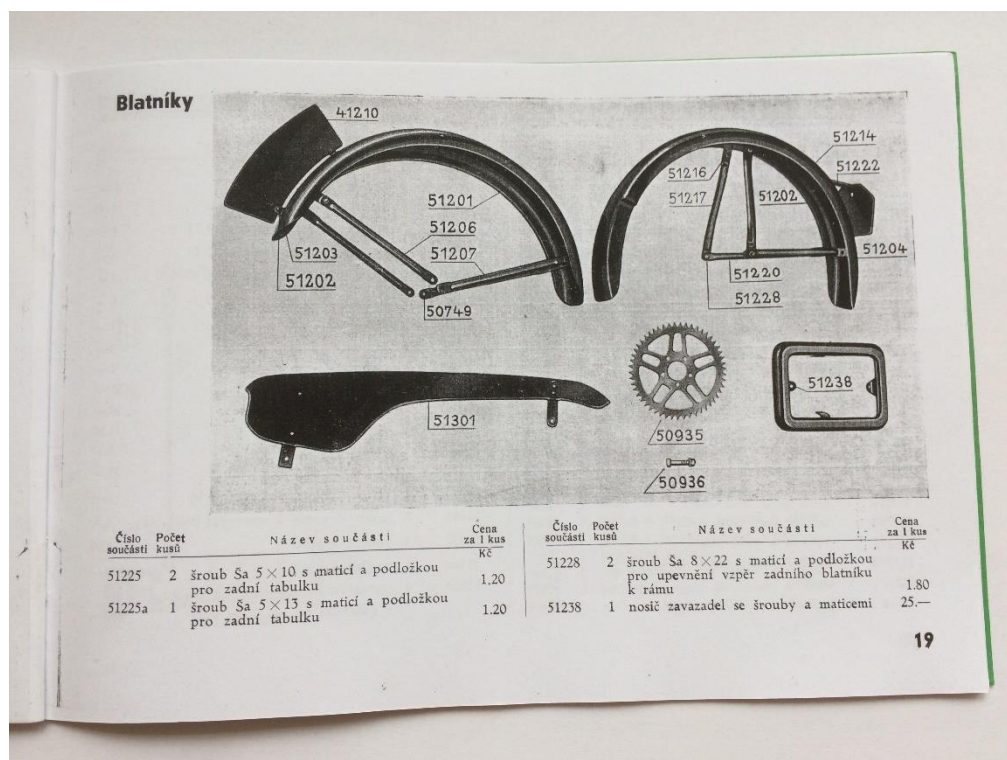
17

Příloha 19 Seznam a ceník náhradních součástí, strana 17. [13]

Přední a zadní kolo				Blatníky			
Číslo součásti	Počet kusů	Název součásti	Cena za 1 kus	Číslo součásti	Počet kusů	Název součásti	Cena za 1 kus
			Kč				Kč
51101	18	dráty M 3×208	—,80	51201	1	blatník přední kompl. se vzpěrami a držáky tabulky	110,—
51102	36	dráty M 3×215	—,80	51214	1	blatník zadní kompl. se vzpěrami	130,—
51104	18	dráty M 3×219	—,80	51202	4	držák přední tabulky s nýty	—,50
51105	72	nípl M 3	—,30	51203	2	výztuha držáku přední tabulky	—,50
51106	2	pneumatika 3×19	podle denní ceny	51204	3	mústek pro upevnění vzpěr	1,50
51107	2	duše 3×19		51206	2	horní vzpěra předního blatníku	2,50
51108	2	pás pod duši 3×19		51207	2	dolní vzpěra předního blatníku	2,50
51109	2	ráfek 2½×19		50209	6	šroub Ša 6×13 s maticí a podložkou pro upevnění přední tabulky a zadního blatníku k rámu	1,30
51110		přední kolo kompletní s náboji, paprsky a ráfem, centrované	60,—	51216	1	mústek pro vzpěru horní zadního blatníku	1,50
51111		zadní kolo kompletní s náboji, paprsky a ráfem, centrované	150,—	51217	2	horní vzpěra zadního blatníku	2,50
			150,—	50749	2	šroub Ša 6×17 s maticí a podložkou pro upevnění vzpěr na přední vidlici	1,40
				51218	4	šroub Ša 6×15 s maticí a podložkou pro upevnění předního blatníku na rozpěru vidlice a horní vzpěry zadního blatníku k mústku	1,40
				51220	2	dolní vzpěra zadního blatníku	2,50
				41210	1	číslíková tabulka přední	12,—
				51222	1	číslíková tabulka zadní s držáky	15,—

18

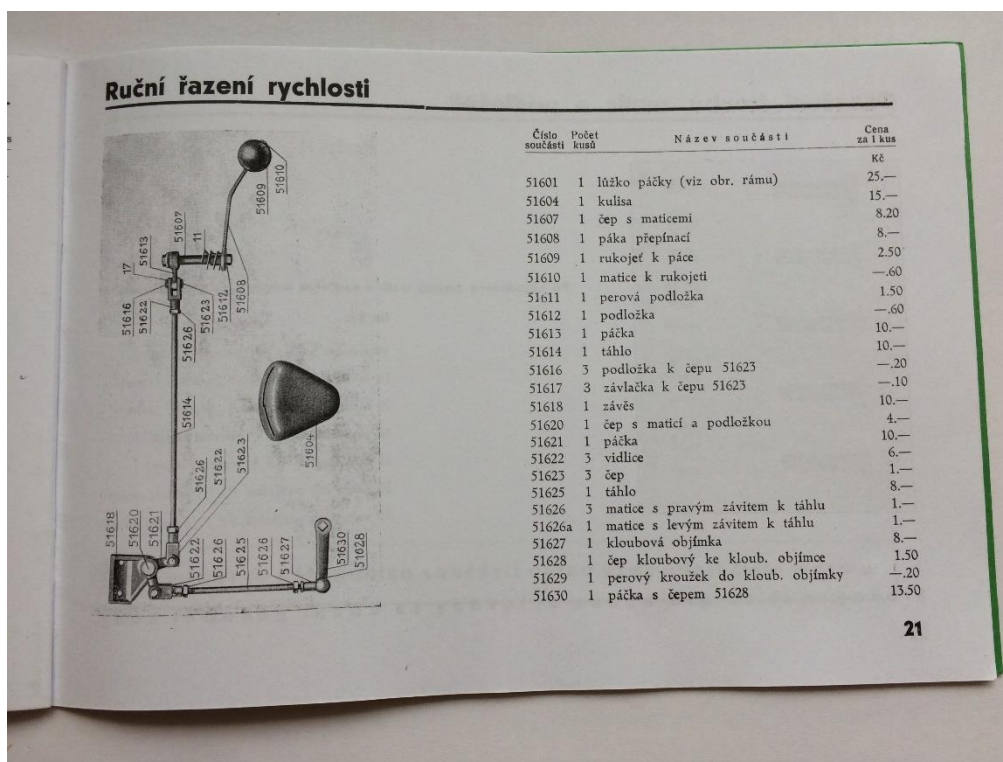
Příloha 20 Seznam a ceník náhradních součástí, strana 18. [13]



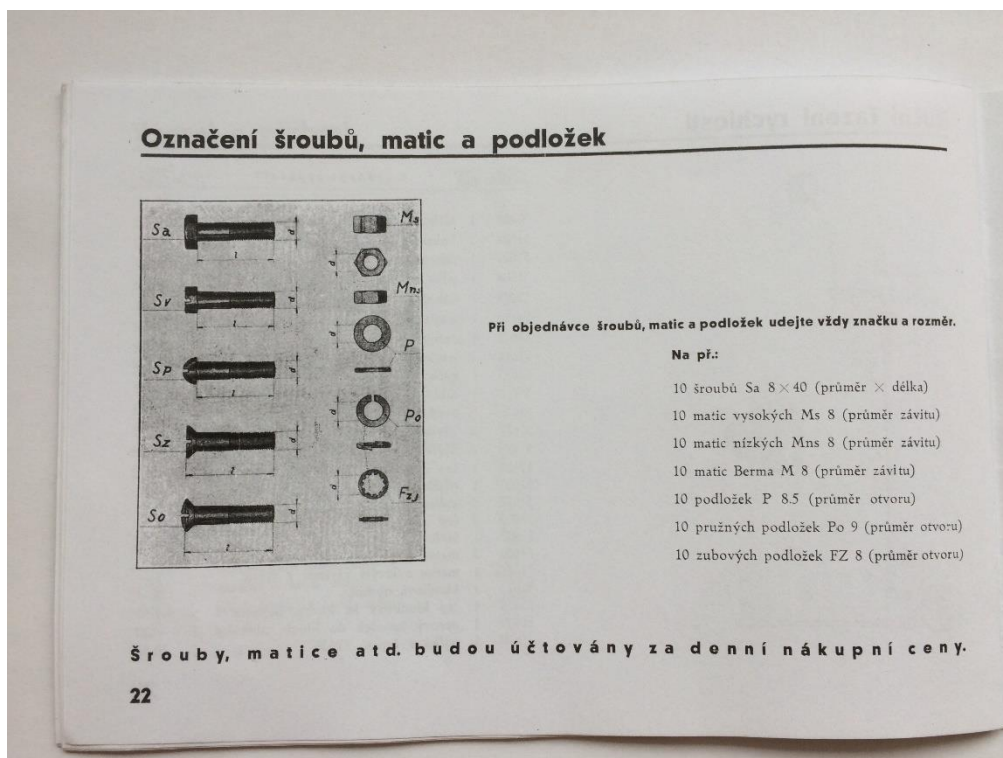
Příloha 21 Seznam a ceník náhradních součástí, strana 19. [13]

Výstroj a výzbroj							
Číslo součásti	Počet kusů	Název součásti	Cena za 1 kus Kč	Číslo součásti	Počet kusů	Název součásti	Cena za 1 kus Kč
51501	1	sedlo úplné	110.—	51530a	1	pouzdro na nářadí	30.—
51502	1	přední závěs sedla	8.—	51538	1	uzávěrka pouzdra na nářadí	4.—
51503	1	čep předního závěsu sedla s maticí	2.50	102390/1	1	klíč s matkovými otvory 9/11	4.—
51505	2	pera sedla tlaková	9.—	102390/2	1	klíč s matkovými otvory 12/14	5.—
51501/a		tažné pero sedla přední Ø 7/10×60	1.50	102390/3	1	klíč s matkovými otvory 17/19	7.—
51501/b		tažné pero sedla zadní Ø 6.5/9×130	1.70	102390/4	1	klíč s matkovými otvory 22/26	8.—
51501/c		tažné pero sedla zadní Ø 6.5/9×150	1.90	51527	1	klíč francouzský	15.—
51501/d		tažné pero sedla zadní Ø 6.5/9×162	2.—	51528	1	šroubovák	3.—
51501/e		tažné pero sedla zadní Ø 6.5/9×165	2.—	51554	1	olejnička	4.—
51501f		měsíček pro zachycení per	2.—	51511a	1	mazačí lis	35.—
51501g		potah sedla (deka)	52.—	51551	1	obal na nářadí	10.—
51506	2	šroub s maticí pro upevnění tlak. per	1.20	51552	1	utěrka	1.50
51570	1	tandemové sedlo úplné	100.—	51510	1	montážní páky	7.—
51555a	1	pár tandemových stupaček úplných	40.—	51549	1	plechovka na olej kompl.	35.—
51557	1	pár gumových válečků k tandemovým stupačkám	3.60	51547	1	třmen k upevnění plechovky	1.—
51570a		tažné pero tand. sedla	2.40	51545	1	šroub s maticí k upevnění plechovky	6.50
51570b		tlakové pero tand. sedla	4.60	51553	1	pero k šroubu	1.50
51570c		rukojeť k tand. sedlu	6.70	51548	1	podložka plstěná	1.—
51570d		potah (deka) k tand. sedlu	60.—	51529	1	tachometr k upevnění na řídítka, s náhonem od předního kola	280.—
51509	1	hustilka	26.—				
51544	1	houkačka	32.—				

Příloha 22 Seznam a ceník náhradních součástí, strana 20. [13]



Příloha 23 Seznam a ceník náhradních součástí, strana 21. [13]



Příloha 24 Seznam a ceník náhradních součástí, strana 22. [13]