



# NÁVRH TECHNICKÝCH ÚPRAV PRE ZVÝŠENIE VÝKONU PIESTOVÉHO MOTORA HERCULES TELEDYNE 4A084

**Martin Bernáth**  
Air Transport Department  
University of Žilina  
Univerzitná 8215/1  
010 26 Žilina

**Jozef Čerňan**  
Air Transport Department  
University of Žilina  
Univerzitná 8215/1  
010 26 Žilina

## Abstract

*This article concerns the investigation of the possibilities of increasing the power of the Hercules Teledyne 4A084 engine. The aim of this article is the proposal of technical modifications, that could be carried out on the engine in order to increase its power. In the introduction, the reader is informed about the piston engine in question. The article further takes a look on the effect of individual piston engine systems on performance. In the final part of the work, the ideal air flow through the carburetor for the Hercules engine is calculated, then modifications are proposed, which are expected to increase its performance. The modifications mainly concern the fuel system, the ignition system and the connection of the device for supercharging the engine.*

## Keywords

Piston engine, Carburetor, Fuel injection, Ignition, Supercharging

## 1. Úvod

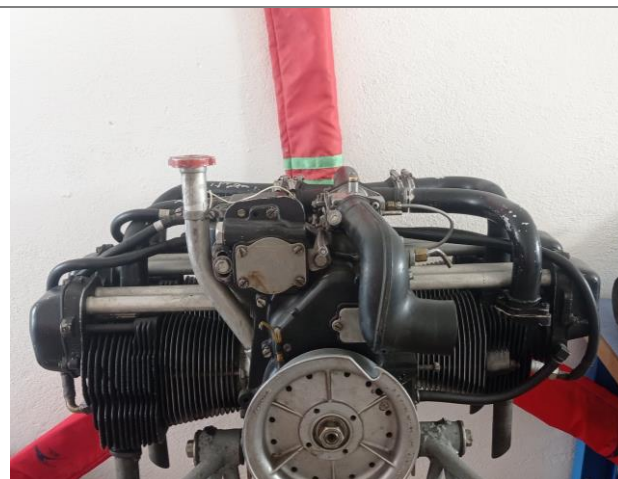
Cieľom tohto článku je navrhnúť vhodné technické úpravy, ktoré by bolo možné realizovať na motore Hercules Teledyne 4A084. Tieto úpravy sa budú týkať len zásahov do sústav motora, ako je napríklad palivová sústava, ktoré by nevyžadovali úpravy piestov, ojnice, kľukového hriadeľa, alebo skrine motora.

V automobilizme je možné sa často stretnúť s úpravami motorov, ktoré ako nové mali výkon len niekoľko desiatok konských síl a vhodnou úpravou boli prestavané na niekoľko násobne výkonnejšie motory. Rovnaký postup sa dá uplatniť aj v letectve, kedy z motora, ktorý nikdy nebol zamýšľaný pre použitie v lietadle sa stane motor, ktorý možno aj prevyšuje svojimi parametrami motory, ktoré boli zostrojené priamo ako pohonná jednotka lietadla.

V tomto článku bude bližšie opísaný piestový motor, ktorý bude predmetom skúmania pre zvýšenie jeho výkonu. Jedná sa o plochý štvorvalcový motor, ktorý bol v minulosti používaný Americkou armádou ako pohon pre pozemnú elektrocentrálu. Súčasťou návrhu na zvýšenie výkonu tohto motora bude aj vizualizácia návrhov, ktoré boli navrhnuté v 3D programe Autodesk Inventor a následná simulácia prúdenia vzduchu v programe Autodesk CFD.

## 2. Motor Hercules Teledyne 4A084

Jedná sa o zážihový motor, ktorý bol vyrábaný spoločnosťou Hercules, pre Americkú armádu, námorníctvo a letectvo. Vo veľkej miere bol využívaný ako pohon generátora elektrického prúdu. Tento motor bude predmetom navrhnutia úprav, ktoré budú slúžiť na zvýšenie jeho výkonu. V momentálnom stave je tento motor schopný vyvinúť 20 konských síl pri 3600 otáčkach za minútu. Jeho hmotnosť dosahuje až 120 kilogramov, čo vo výsledku znamená, že pomer výkonu a váhy je približne 0,17 konských síl na jeden kilogram váhy [1].



Obrázok 1. Motor Hercules Teledyne 4A084 [Autor]

Skladá sa zo štyroch protiľahlých valcov, umiestnených horizontálne, ktoré sú chladené vzduchom. Chladenie vzduchom je podporované ventilátorom, ktorý má za úlohu nasávať vzduch z okolia, ktorý obteká vzduchom chladené valce. Olej je uložený v olejovej vani, čiže sa jedná o motor s mokrou kľukovou skriňou. Prívod paliva do spaľovacej komory je zabezpečený pomocou membránového palivového čerpadla, ktoré pracuje v rozmedzí výstupných tlakov 3.0 – 4.5 psi. Čerpadlo pumpuje palivo do karburátora, kde je vytváraná zmes paliva so vzduchom. Pracovná zmes je následne doručená do spaľovacej komory, kde je spálená. Zapaľovanie v tomto motore je riešené pomocou magneta, ktoré vytvorí vysokonapäťový elektrický náboj, ten je privedený do spaľovacej komory cez krytú zapaľovaciu sviečku. Výhoda takejto sviečky je v tom, že zabraňuje nežiadúcemu iskreniu a rádiovému rušeniu. Na spustenie motora existujú dva systémy. Prvý, je spúšťanie pomocou elektrického spúšťača a v prípade núdze je k dispozícii mechanické spúšťanie pomocou lana [1].

### 3. Vplyv sústav motora na výkon

Pre návrh úprav konkrétneho motora je potrebné poznať ako vplývajú jednotlivé časti motora na jeho výsledný výkon.

#### 3.1. Palivová sústava

Čo vplýva najviac na výkon motora pri palivovej sústave je namiešanie zmesi paliva a vzduchu v správnom pomere, rozprášenie paliva a jeho premiešanie so vzduchom a na koniec správne načasovanie privedenia paliva do valcov [2].

Pre privedenie paliva do motora a vytvorenia pracovnej zmesi sú známe nasledujúce spôsoby. Karburátor, v karburátore je zabezpečené dávkovanie paliva pomocou poklesu tlaku vo venturiho trubici. Ďalší typ prívodu paliva je pomocou vstrekovacej dýzy, alebo vstrekovacích dýz umiestnených vo vzduchovom potrubí, ešte pred tým ako je rozdelené pre jednotlivé valce, nazýva sa jednobodové vstrekovanie paliva. Tento typ prívodu paliva, vďaka vstrekovaniu paliva pod vysokým tlakom, zabezpečí lepšie rozprášenie paliva a aj je oproti karburátoru zlepšené dávkovanie množstva paliva. Tretí typ vstrekovania je viacbodové vstrekovanie, keď má každý valec vlastnú vstrekovaciu dýzu. Okrem lepšieho rozprášenia paliva je možné pozorovať aj oveľa lepšiu kontrolu nad dávkovaním paliva pre jednotlivé valce oproti jednobodovému vstrekovaniu, okrem toho je minimalizovaná šanca na kondenzáciu paliva vo vzduchovom potrubí. Posledný typ vstrekovania paliva je priame vstrekovanie. Vstrekovanie paliva v tomto prípade je najefektívnejšie a najpresnejšie, ale je využívané primárne pre dieselové motory [2].

#### 3.2. Zapaľovacia sústava

Pri zapaľovacej sústave záleží na tom, aby bolo časovanie zapálenia zmesi nastavené tak, aby nedochádzalo k príliš skorému, alebo neskorému zapáleniu zmesi [2] [3].

Sviečky majú dve vlastnosti, ktoré ovplyvňujú rovnomernosť a efektívnosť horenia zmesi. Prvá vlastnosť závisí od typu elektród použitých na sviečke. Masívne elektródy, ktoré sú lacnejšie, ale zároveň väčšie negatívne vplývajú na zapálenie zmesi tak, že veľkosťou elektródy môže dôjsť k odtieneniu iskry a nerovnomernému zapáleniu zmesi. Drahšie elektródy z jemného drôtu, vyrábané z drahých kovov odstraňujú nevýhodu odtienenia iskry a zabraňujú nerovnomernému zapáleniu zmesi. Ďalší parameter, ktorý je pri sviečkach potrebné sledovať je veľkosť medzere medzi elektródami. Vzdialenosť medzi elektródami na konci sviečky udáva, aký dlhý bude výboj. Čím dlhší výboj sviečka vyprodukuje, tým je väčšia časť zmesi zapálená a dôjde k lepšiemu spaľovaniu. Pre poriadok je potrebné, ale uviesť, že sviečky s väčšou medzerou medzi elektródami potrebujú aj väčšie napätia na to, aby preskočil výboj a došlo k zapáleniu zmesi, ak by totižto boli použité sviečky s príliš veľkou medzerou, mohlo by dôjsť k nezapáleniu zmesi [4] [5].

#### 3.3. Preplňovanie motora

Pre preplňovanie motora existujú dva spôsoby a to pomocou kompresora a turbokompresora. Kompresor je zariadenie na stláčanie vzduchu, ktoré je pripojené priamo na motor a odoberá z neho energiu. Kompresor je konštrukčne jednoduchší, ale ponúka vysoký odber energie pri vysokých otáčkach motora, turbokompresor eliminuje tento nedostatok

a energiu získava z výfukových plynov, ale ani ten nie je dokonalý. Pre turbokompresor je typické, že medzi dobou, keď je otvorená škrtiacia klapka a dobou kým turbokompresor začne pracovať je časová medzera. Zároveň výfukové plyny, ktoré môže turbokompresor využiť pri nízkych otáčkach motora sú nízke a teda pri nízkych otáčkach nebude efektívny [6].

### 4. Návrh technických úprav

Pre tento motor bude navrhnutých niekoľko úprav, pričom pozornosť bude venovaná primárne palivovej sústave motora, preplňovaniu motora a nakoniec aj zapaľovacej sústave.

#### 4.1. Výmena karburátora za väčší

Pre takýto návrh je potrebné zistiť, či je prietok vzduchu cez pôvodný karburátor dostatočný. Prvý predpoklad na zistenie, či je prietok vzduchu cez pôvodný karburátor dostatočný je, to, že je zistený ideálny prietok vzduchu cez karburátor pre daný motor. Táto informácia bude ďalej potrebná pre výber vhodnej náhrady karburátora.

Pre výpočet ideálneho prietoku vzduchu cez karburátor sú potrebné nasledujúce údaje. Je potrebné poznať objem daného motora, ktorý je možné vypočítať zo zdvihu piestu a vrtania valca. Na danom motore bolo zistené, že jeho zdvih sa rovná približne 82 milimetrov. Z príručky pre údržbu motora je známe vrtanie, ktoré je zhruba 76 milimetrov. Tieto údaje určujú, že objem motora je 1500 kubických centimetrov. Keďže je výpočet pre ideálny prietok vzduchu cez karburátor počítaný v kubických stopách za minútu, je nutná premena jednotiek z kubických centimetrov na kubické palce, to je približne 91,5 kubických palcov. Ako ďalší potrebný údaj pre výpočet ideálneho prietoku vzduchu cez karburátor je maximálny počet otáčok kľukového hriadeľa za minútu. Keďže tento údaj nie je známy a je známy len údaj, pri akých otáčkach pracuje tento motor s najvyšším výkonom, bude pre tento výpočet využitý len dostupný údaj o otáčkach motora. Ako posledný údaj je objemová efektívnosť, ktorá, keďže nie je známa bude daná ako 100 percent a vo vzorci bude mať hodnotu 1 [1].

Vzorec na výpočet ideálneho prietoku vzduchu cez karburátor je nasledujúci:

$$CAF = \frac{V \times RPM \times VE}{3456}$$

CAF – Ideálny prietok vzduchu cez karburátor, v kubických stopách za minútu

V – objem motora, zadaný v kubických palcoch

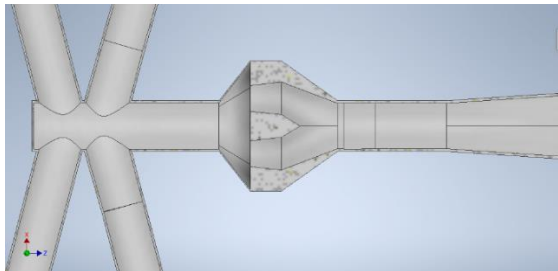
RPM – Maximálne otáčky motora za minútu

VE – Objemová efektívnosť, udávaná v hodnotách 0-1

3456 – Konštanta pre štvordobé piestové motory [7]

Po dosadení údajov do vzorca bol výsledný prietok vzduchu 95 kubických stop za minútu. Karburátor ohodnotený prietokom vzduchu, ktorý najbližšie zodpovedá potrebám motora 4A084 je karburátor Stormberg 81. Stormberg 81 je avšak už karburátor, ktorý má dve venturiho trubice s priemerom 20,5 milimetra a dosahuje 116 kubických stop za minútu. Pôvodný karburátor má najužšie miesto len o 6 milimetrov širšie, ako vybraný karburátor Stormberg 81, teda je predpoklad, že prietok

vzduchu cez momentálne pripojený karburátor je nedostatočný, keďže síce je jeho najužší bod menší, ako u karburátoru Stormberg 81, ale Stormberg 81 disponuje dvomi venturiho trubicami, čo mu zabezpečuje lepší prietok vzduchu. Pripojenie vybraného karburátora môže byť problematické z pohľadu rôzneho tvaru vzduchového potrubia a výstupu z karburátora. Preto je potrebná inštalácia konektora, ktorý by spájal výstup z karburátora do jedného potrubia, namiesto dvoch. Na nasledujúcom obrázku je zobrazený rez modelom karburátora Stormberg 81 namodelovaného pomocou informácií dostupných na oficiálnej stránke výrobcu karburátora [8].



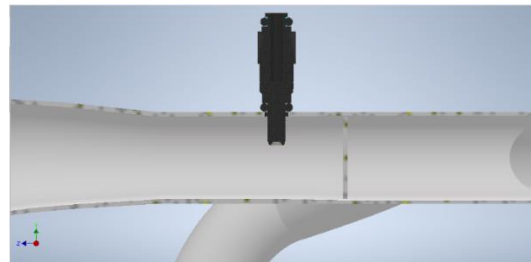
Obrázok 2. Karburátor Stormberg 81 pripojený k motoru Hercules Teledyne 4A084 [Autor]

#### 4.2. Výmena karburátora za vstrekovanie paliva

Ďalšou možnosťou ako zabezpečiť vyšší výkon motora je výmena karburátora za vstrekovanie paliva. Existujú dve možnosti vstrekovania paliva, ktoré sú vhodné na výmenu karburátora v tomto prípade, jednobodové vstrekovanie paliva a viacbodové vstrekovanie paliva. Priame vstrekovanie paliva bolo vylúčené, keďže na hlavách valcov sa nenachádza priestor na vyvrtanie otvorov pre inštaláciu priameho vstrekovania paliva. Na ilustráciu bol použitý 3D model vstrekovača fj480 používaného na automobiloch Dodge Viper, ktorý je voľne dostupný na stránke Grabcad.com [2].

##### 4.2.1. Výmena karburátora za jednobodové vstrekovanie paliva

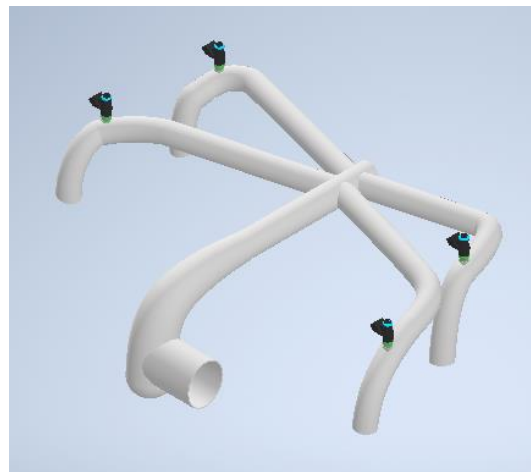
Pri výmene karburátora za vstrekovanie paliva je toto najjednoduchšia z možností. V tomto prípade by sa jednalo iba o výmenu karburátora za škrtiacu klapku s vstrekovačom paliva, ktorý by ustil tesne pred škrtiacou klapkou. Ako škrtiacu klapku je možné využiť škrtiacu klapku od spoločnosti Jenvey, SS 32-38 mm spigot body 1 injector XX. Túto škrtiacu klapku, ako už jej názov naznačuje, je možné použiť v rozsahu veľkostí vzduchového potrubia od 32 milimetrov po 38 milimetrov, poprípade ponúka výrobca možnosť výroby škrtiacej klapky na mieru. Táto škrtiacu klapku je už od výroby vybavená jedným vstupom pre vstrekovanie paliva. Na vizualizáciu tohto návrhu bol vytvorený v programe Autodesk Inventor model vzduchového potrubia, kde bol vymenený karburátor za jednobodové vstrekovanie so škrtiacou klapkou. Hlavnou výhodou jednobodového vstrekovania oproti karburátoru je lepšia kontrola nad dávkovaním paliva do motora a lepšia atomizácia paliva. Pre kontrolu nad dávkovaním paliva by bolo potrebné zaviesť aj ECU, teda elektronickú riadiacu jednotku, ktorá riadi vstrekovanie paliva do motora [9] [10].



Obrázok 3. Rez 3D modelu jednobodového vstrekovania [Autor]

##### 4.2.2. Výmena karburátora za viacbodové vstrekovanie paliva

Rovnako ako v predchádzajúcom prípade sa jedná o výmenu karburátora za škrtiacu klapku. Vstrekovače je potrebné umiestniť pred každý nasávací ventil, do kolien vzduchového potrubia pre ilustráciu návrhu bola taktiež vytvorená upravená verzia pôvodného modelu vzduchového potrubia. Tento typ vstrekovania je riadený elektronickou riadiacou jednotkou, ktorá je nutná pre synchronizáciu vstrekovania paliva s motorom. Využila by sa škrtiacu klapku od firmy AT power. Predchádzajúca klapka bola prispôbená pre jednobodové vstrekovanie paliva, ale táto klapka nemá priestor na umiestnenie vstrekovača paliva, je teda vhodná pre viacbodové vstrekovanie. Rozmer vybranej škrtiacej klapky je 38 milimetrov. Toto zabezpečí kompatibilitu, čo sa týka veľkosti škrtiacej klapky a veľkosti vzduchového potrubia. Kým predchádzajúci návrh by mal len jednu výhodu oproti použitiu karburátora, tento systém okrem lepšieho rozprášenia paliva ponúka väčšiu kontrolu nad časovaním vstrekov paliva pre jednotlivé valce a menšie riziko na kondenzáciu paliva vo vzduchovom potrubí [9] [11].



Obrázok 4. Vizualizácia návrhu viacbodového vstrekovania [Autor]

#### 4.3. Simulácie CFD

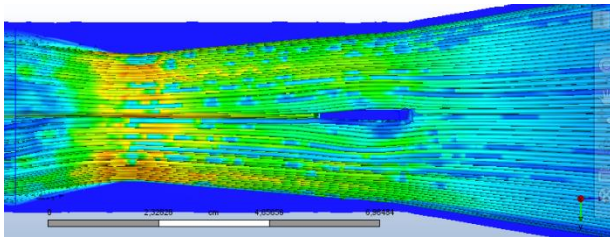
Pre overenie toho, či by došlo k zlepšeniu prietoku vzduchu cez karburátor, poprípade novú škrtiacu klapku je potrebné simulovať prúdenie vzduchu vo vzduchovom potrubí.

Na simulovanie prúdenia vzduchu vo vzduchovom potrubí bol použitý program Autodesk CFD. Aby bol tento program schopný spracovať daný model museli byť časti vstupu vzduchu do motora a výstupu vzduchu do jednotlivých valcov značne zjednodušené, rovnako pri návrhu so vstrekovaním paliva

nemohol byť simulovaný prietok vzduchu aj so vstrekovacou dýzou.

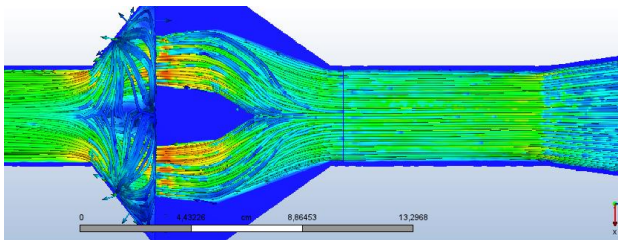
Všetky simulácie prebiehali pri rovnakých podmienkach, ktoré počítali s poklesom tlaku o 0,1 bar a plne otvorenou škrtiacou klapkou. Na vstupe do vzduchového potrubia bol tlak vzduchu 1 bar a na výstupe bol tlak vzduchu 0,9 bar. Výsledkom týchto simulácií je pozorovanie, pomocou prúdnic, k akým veľkým turbulenciám a teda stratám dôjde pri prúdení cez jednotlivé verzie karburátora, alebo škrtiacej klapky.

Ako prvé prebehla simulácia pôvodného karburátora. Pri tejto simulácii bolo zistené, že dôjde len k veľmi malým turbulenciám tesne za škrtiacou klapkou, čo je ale, ako je možné vidieť neskôr, prípad u všetkých škrtiacich klapiek. Ďalšie malé turbulencie vznikli pri opätovnom rozširovaní sa enturiho trubice.



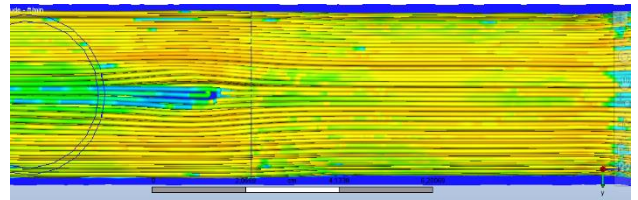
Obrázok 5. Simulácia prietoku vzduchu pôvodného karburátora [Autor]

Druhá simulácia bola simulovaná s vymeneným karburátorom, Stormberg 81. Táto simulácia preukázala, že pri použití prepojenia karburátora a vzduchového potrubia dochádza, vplyvom prudkého zalomenia obtekaného profilu k výrazným turbulenciám. Teda aj napriek tomu, že tento karburátor bol podľa výpočtu takmer ideálny, pri implementácii na tento motor v danom riešení sa predpokladá že by dochádzalo k príliš veľkým stratám a teda by takáto úprava mala skôr negatívny dopad na výkon motora.



Obrázok 6. Simulácia prietoku vzduchu karburátora Stormberg 81 [Autor]

Ako tretia a posledná simulácia prebiehala pre prípad, keď by bol karburátor vymenený za škrtiacu klapku a vstrekovanie paliva, buď jednobodové, alebo viacbodové. Táto simulácia sa ukázala, ako taká, pri ktorej nedochádzalo ani k miernym turbulenciám v sledovanom úseku, preto aj vďaka poznatkom z týchto simulácií, by bolo najvhodnejšie použitie vstrekovania paliva a nie výmena karburátora za väčší.



Obrázok 7. Simulácia prietoku vzduchu cez škrtiacu klapku vstrekovania paliva [Autor]

#### 4.4. Pridanie preplňovania motora

Pridanie preplňovania motora je spôsob, ako sa dá výrazne zvýšiť výkon motora. Pre tento motor by bolo doplnenie kompresora lepšie ako doplnenie turbokompresora a to z nasledujúcich dôvodov. Prvý dôvod je, to že kompresory pracujú aj za nízkych otáčok a nárast výkonu na motore je okamžitý. Druhý dôvod je to, že pri týchto návrhoch nie je hľadanie na spotrebu paliva, ale len na zvýšenie výkonu motora, tým je eliminovaná ďalšia výhoda turbokompresora nad kompresorom a to je úspora paliva. Ako tretí dôvod je jednoduchosť konštrukcie kompresora oproti turbokompresoru. Posledný dôvod, prečo je kompresor vhodný pre tento typ motora je to, že tento motor pracuje pri nízkych otáčkach a teda sa predpokladá, že odber energie z motora na pohon kompresora bude nízky [6] [12] [13].

#### 4.5. Výmena sviečok

V poslednom rade by bolo navrhnuté vymeniť momentálne použité sviečky, za sviečky URHB36S Fine Wire. Tieto sviečky, by mali byť vhodnejšie, ako momentálne použité, z toho dôvodu, že sa už nejedná o masívnu elektródu, ale o elektródu vyrobenú z jemného drôtu, čo by malo zabezpečiť rovnomernejšie zapálenie zmesi a teda aj lepšie horenie. Vďaka efektívnejšiemu horeniu je možné dostať z rovnakého množstva paliva viac energie, čiže by malo dôjsť k zvýšeniu výkonu motora [4] [14].

#### 5. Záver

V tomto článku boli zhodnotené a navrhnuté vhodné úpravy sústav piestového motora Hercules Teledyne 4A084, tak aby bol teoreticky, výkon motora zvýšený. Boli navrhnuté úpravy, ktoré sa primárne týkali úpravy palivovej sústavy motora, v tomto smere bolo zistené, že ako vhodná úprava pre tento motor bude výmena karburátora za viacbodové vstrekovanie palivom, ktoré má výhody ako oproti karburátoru, tak aj oproti jednobodovému vstrekovaniu paliva.

Medzi ďalšími vhodnými návrhmi boli uvedené pridanie preplňovania motora pomocou kompresora a nakoniec výmena pôvodnej sviečky za sviečku z jemného drôtu zabezpečujúcu rovnomernejšie spálenie zmesi.

#### Referencie

- [1] HEADQUARTERS, DEPARTMENT OF THE ARMY, THE AIR FORCE, AND THE NAVY, (1990), engine, gasoline, 20 hp, military standard models (model 4a084-2, nsn 2805-00-952-3926) (model 4a084-3, nsn 2805-00-872-5972) (model 4a084-4, nsn 2805-01-276-5947), A R M Y T M 9 - 2 8 0 5 - 2 5 9 - 1 4

- [2] BELL, A. Graham, (1997) Modern engine tuning U.S.A., Haynes pub group, ISBN 978-0854299782
- [3] KŘÍŽ, J. (2008). Pohonná jednotka . Žilina: vydavateľstvo-EDIS, ISBN 978-80-8070-872-6
- [4] RODRIGUEZ, Charles L. (2016). Module 16 Piston engine. Tabernash: Aircraft technical book company, ISBN 978-1941144152
- [5] NGKSPARKPLUGS, (bez dáta), Gapping and indexing, Online In: [ngksparkplugs.com](https://ngksparkplugs.com). Dostupné na: <https://ngksparkplugs.com/en/resources/gapping-and-indexing>
- [6] BANISH, Greg Engine management advanced tuning, North Branch, CarTech, ISBN 978-1-932494-42-6
- [7] HECKMAN, Kurt (2022). Carburetor air flow, Online In: [vcalc.com](https://www.vcalc.com). Dostupné na: <https://www.vcalc.com/wiki/vcalc/carburetor-air-flow>
- [8] STROMBERG-97 (bez dáta). Sometimes less is more the new 81 from stormberg. Online In: [stromberg-97.com](https://stromberg-97.com). Dostupné na: <https://stromberg-97.com/information/81-learn-more-about-less/>
- [9] SHARMA, Manjul (2022), Types of fuel injection, Online In: [spinny.com](https://www.spinny.com). Dostupné na: <https://www.spinny.com/blog/index.php/types-of-fuel-injection-systems/>
- [10] JENVEY (bez dáta). SS 32-38mm spigot body 1 injector XX. Online In: [jenvey.co.uk](https://www.jenvey.co.uk). Dostupné na: <https://www.jenvey.co.uk/throttle-bodies-and-components/throttle-bodies/ss-spigot-individual-body/ss-32-38mm-spigot-body-1-inj-xx-ssxx-xx-xx1s>
- [11] ATPOWER (bez dáta). Single throttle body ( 38mm bore) – (NA engine). Online In: [atpower.com](https://www.atpower.com). Dostupné na: <https://www.atpower.com/products/single-throttle-body-38mm-bore-na-engine>
- [12] SHARMA, Manjul, (2022), Turbocharger vs Supercharger – Which one is better?, Online In: [spinny.com](https://www.spinny.com). Dostupné na: <https://www.spinny.com/blog/index.php/turbocharger-vs-supercharger/>
- [13] CARTHROTTLER (2016). Engineering explained: 6 different types of turbocharger and the advantages of each setup, Online In: [carthrottle.com](https://www.carthrottle.com). Dostupné na: <https://www.carthrottle.com/news/engineering-explained-6-different-types-turbocharger-and-advantages-each-setup>
- [14] TRANSAIR (bez dáta). Tempest Spark Plug URHB36S Fine Wire. Online In: [transair.co.uk](https://transair.co.uk) Dostupné na: <https://transair.co.uk/aircraft-and-airfield/aircraft-maintenance/aircraft-spark-plugs/tempest-aircraft-spark-plugs/tempest-spark-plug-urhb36s-fine-wire>