

**UNIVERZITA PARDUBICE**  
**DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2011**

**Lukáš Žák**

**UNIVERZITA PARDUBICE  
DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA**

**Totální nedestruktivní demontáž  
motorů a jejich částí**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2011**

**AUTOR: Lukáš Žák  
VEDOUCÍ PRÁCE: Ing. Roman Graja**

**UNIVERSITY OF PARDUBICE  
JAN PERNER TRANSPORT FACULTY**

**Methodical design of process of total dismantling of motor cars  
engines**

**BACHELOR WORK**

**AUTHOR: Lukáš Žák**

**ACTING SUPERVISOR: Ing. Roman Graja**

**2011**

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2010/2011

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lukáš ŽÁK**  
Osobní číslo: **D10351**  
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**  
Studijní obor: **Dopravní prostředky-Silniční vozidla**  
Název tématu: **Metodický návrh postupu totální demontáže motorů osobních automobilů**  
Zadávací katedra: **Katedra dopravních prostředků a diagnostiky**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Osnova: Úvod 1.Analýza současného stavu 2.Cíle a použité metody práce 3.Výsledky řešení - metodický návrh demontážního postupu, vytvoření e-learningového videa Závěr

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

**LNĚNIČKA Z., CHLAD V.; RABOCH V. : Automobilové motory 2.dopl. vyd. Praha : Nadas 1972 PACHER Jaroslav : Automobilové motory pís-  
toví 1. vyd. Praha : Státní nakladatelství technické literatury 1959 MA-  
CEK Jan : Spalovací motory I. 1. vyd. Praha : Česká technika - naklada-  
teství ČVUT 2007, ISBN 978-80-01-03618-1 TESAŘ Miroslav, ŠEVČÍK  
Ivo, Konstrukce vozidlových spalovacích motorů 1. vyd. Univerzita Par-  
dubice 2003, ISBN 80-7194-550-1**

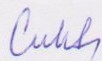
Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Roman Graja**

Katedra dopravních prostředků a diagnostiky

Datum zadání bakalářské práce: **25. února 2011**

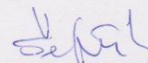
Termín odevzdání bakalářské práce: **31. května 2011**



prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.

děkan

L.S.



Ing. Ivo Ševčík, Ph.D.

vedoucí katedry

dne

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně Univerzity Pardubice.

V Pardubicích 15. listopadu 2011

Lukáš Žák

## Poděkování

Děkuji vedoucímu bakalářské práce, panu Ing. Romanu Grajovi za informace a připomínky, které mi poskytl během zpracování této bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat společnosti RUML-CZ, a.s za možnost zpracování technické stránky této bakalářské práce.

V Pardubicích dne 15. listopadu 2011

Lukáš Žák

## **RESUMÉ**

Tato práce se zabývá ekologickou likvidací autovraků a postupem demontáže motoru. Je zde zmíněn současný stav ekologické likvidace autovraků u nás i ve světě a jednotlivé typy postupů, které jsou využívány. Hlavní částí této práce je metodický návrh postupu demontáže motoru a jeho návrh, který je zdokumentován na přenosném médiu.

### **Klíčová slova**

Ekologizace, demontáž, motor

## **SUMMARY**

This work deals with the ecological disposal of car wrecks and engine disassembly procedure. There is mention the current state of ecological disposal of car wrecks in our country and around the world and different types of procedures are used. The main part of this work is methodical design procedure for removing the engine and its design, which is documented on a portable medium.

### **Key words**

Ecologization, disassembly, engine



## **OBSAH**

<b>ÚVOD</b> .....	<b>11</b>
<b>1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU</b> .....	<b>2</b>
1.1 Úkony před demontáží autovraku.....	2
1.1.1 Odstavení autovraku .....	2
1.1.2 Příprava autovraku .....	2
1.1.3 Ekologizace autovraku.....	3
1.2 Analýza současného stavu v České republice.....	4
1.2.1 Šředrování (drcení) .....	4
1.2.2 Demontáž stacionární.....	6
1.3 Analýza současného stavu ve světě .....	7
1.3.1 Demontážní linky.....	7
1.4 Analýza současného stavu ve firmě RUML-CZ, a.s.....	9
1.4.1 Vybavení demontážního pracoviště .....	9
1.4.2 Postup při demontáží autovraku.....	9
1.4.3 Demontáž motoru a jeho částí – současný stav .....	9
1.5 Konstrukční typy motorů dle uložení vačkové hřídele .....	10
<b>2 CÍLE A POUŽITÉ METODY PRÁCE</b> .....	<b>13</b>
<b>3 METODICKÝ NÁVRH DEMONTÁŽE MOTORU</b> .....	<b>14</b>
3.1 Příprava motoru pro demontáž.....	14
3.2 Navrhovaný pracovní prostor.....	15
3.3 Návrh pracovního pultu .....	16
3.4 Postup demontáže motoru vozidla Škoda 120 .....	17
3.4.1 Příprava motoru.....	17
3.4.2 Vlastní demontáž motoru.....	18
3.4.2.1 Odmontování zbytku rámu.....	18
3.4.2.2 Rozpojení motoru a převodovky.....	18
3.4.2.3 Demontáž setrvačnicku a spojky .....	19
3.4.2.4 Demontáž vzduchového filtru.....	19
3.4.2.5 Demontáž karburátoru.....	20
3.4.2.6 Demontáž výfukového potrubí a výfuku .....	20

3.4.2.7 Demontáž alternátoru.....	20
3.4.2.8 Demontáž vodní pumpy.....	21
3.4.2.9 Demontáž rozdělovače.....	22
3.4.2.10 Demontáž termostatu.....	22
3.4.2.11 Demontáž hlavy válců.....	23
3.4.2.12 Demontáž rozvodového ústrojí.....	23
3.4.2.13 Demontáž startéru.....	24
3.4.2.14 Demontáž olejové vany.....	25
3.4.2.15 Demontáž klikového hřídele.....	26
3.4.2.16 Demontáž vačkového hřídele.....	27
3.4.2.17 Vyjmutí pístů.....	27
3.4.3 Metodický návrh totální demontáže motorů.....	28
3.4.4 Shrnutí metodického návrhu totální demontáže motoru a jeho částí.....	30
<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>32</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>33</b>
<b>SEZNAM INTERNETOVÝCH ODKAZŮ.....</b>	<b>33</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ.....</b>	<b>34</b>
<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>35</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>36</b>

# Úvod

V dnešním moderním světě se stává čím dál častěji, že každý nový řidič na našich silnicích vlastní své vozidlo. Pokrok nelze zastavit a tak se objevují novější a modernější automobily a s nimi i novější technologie. Ovšem ne každý si může dovolit nový automobil a tak mnoho mladých řidičů je vlastníkem ojetého automobilu, mnohdy na pokraji jeho životnosti. Tento vůz poté končí jako autovrak ve sběrně surovin s oprávněním nakládat s autovraky, kde dojde k jeho ekologickému zlikvidování. Tento postup nakládání s autovraky je přímo nařízen zákonem, aby nedocházelo k znečišťování životního prostředí.

V České republice bylo k datu 30.6.2011 zaregistrováno celkem 4 552 158 vozidel, což je oproti zveřejněným hodnotám k 30.12.2010 nárůst o 55 926 vozidel. Průměrný věk vozového parku se zvedl z 13,70 na 13,76 roků. Podíl aut starších deseti let je více než 50% a ekologická zátěž, kterou představují tato vozidla po ukončení své životnosti je obrovská. Z tohoto důvodu je zapotřebí tato vozidla nechat ekologicky zlikvidovat, aby nedocházelo ke znečišťování životního prostředí.[7]

Zpracování autovraků se řídí v České republice podle zákona č. 185/2001 Sb., O odpadech a vyhláška 352/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady z autovraků.

Firmy zabývající se ekologickou likvidací, odstraňují autovrak takovým způsobem, aby představoval co možná nejmenší zátěž pro životní prostředí. Druhotný význam při takovéto likvidaci je možnost použití některých dílů jako náhradních pro opravy motorových vozidel či jako druhotné suroviny pro další výrobu v průmyslu.

Problematika nakládání s autovraky mě, jako majitele již druhého vozidla, které podstoupilo tuto cestu vyřazení z provozu, zajímala, a když se nabízela možnost spolupráce ve firmě RUML-CZ, rozhodl jsem se pro dané téma týkající se této problematiky. Nabízelo se hned několik projektů, ale nejvíce mě osobně zaujalo nakládání s pohonnými jednotkami automobilů.

Cílem této bakalářské práce je navrhnout metodický postup ruční demontáže motoru tak, aby výsledný postup byl co nejvíce efektivní jak z hlediska finančního, tak z hlediska časového. Výsledná bakalářská práce je pojata hlavně jako školící pomůcka pro zaměstnavatele firmy RUML-CZ, který ji může použít pro rychlé proškolení nových pracovníků. Další využití této práce je jako studijní materiál pro Dopravní fakultu Jana Pernera, popřípadě výukové video, které bude jedním z výstupů této bakalářské práce.

# 1 Analýza současného stavu

Každý automobil ve své podstatě je rozsáhlým zdrojem různorodých materiálů, které by se daly opět efektivně použít. Z tohoto hlediska je ekologická likvidace přínosem zvláště jako zdroj druhotných surovin, které se dají dále zpracovávat. V dnešní době se k likvidaci autovraků používá několik metod.

## Metody zpracování autovraků

- 1) Šředrování;
- 2) Demontáž (stacionární);
- 3) Demontážní linky.

Z výše uvedených postupů lze každý mezi sebou kombinovat. V takovém případě se jedná o částečnou demontáž podle jednoho typu a dokončení demontáže podle druhého. Ať už je zpracování uskutečněno pomocí šředrování, stacionární demontáže nebo demontážní linkou, je nutné před každou demontáží provést předepsané úkony, které jsou zmíněny v kapitole 1.1.[8]

## 1.1 Úkony před demontáží autovraku

### 1.1.1 Odstavení autovraku

V prvním kroku před začátkem demontáže je autovrak odstaven ve specializované firmě, která autovrak převezme od obce, firmy či soukromé osoby a vystaví protokol o ekologické likvidaci (viz. Příloha č. 1.), který je zapotřebí při vyřazení z registru vozidel.

### 1.1.2 Příprava autovraku

Před započítím samotné demontáže je zapotřebí z vozidla odstranit všechny nebezpečné látky, jako je olej, olejové filtry, katalyzátor či pohonné hmoty.

Prvním krokem je odpojení akumulátoru a poté jeho vyjmutí z vozidla. Následuje odčerpání pohonných hmot a provozních kapalin. Dále následuje odstranění skel spolu s gumovým těsněním, demontování motoru, náprav, tlumičů, převodovky, světlometů, veškerých vnitřních plastů a čalounění (viz Obr. 1). Nerozebíratelné díly nebo díly složené, ale ze stejného materiálu jsou ukládány po vytrídění do jednotlivých kontejnerů.



*Obr. 1- demontáž interiéru*

*Obr. 2 - skelet karoserie*

Demontáž veškerých dílů pokračuje, dokud nezůstane holý skelet karoserie, tedy téměř čisté železo (Obr. 2).

### **1.1.3 Ekologizace autovraku**

#### **Oleje a olejové filtry**

Před započítím demontáže je nutné z autovraku vypustit veškeré oleje ( motorový, převodový, hydraulický. K tomuto účelu je na každém dílu uzpůsobený uzávěr, pomocí něhož je tento úkon realizován. Olejové filtry jsou vyjmuty a uloženy do nádob, které jsou k tomuto účelu navrženy a schváleny.

#### **Brzdová kapalina**

Brzdová kapalina je další nebezpečnou látkou, která by mohla znečistit životní prostředí. Je nutné ji z brzdových okruhů vypustit a její zbytky pomocí tlakového vzduchu z okruhů vytlačit.

#### **Chladicí kapalina**

Chladicí kapaliny v automobilech jsou před mrazem chráněny nemrznoucí směsí, které při úniku mohou poškodit životní prostředí. Proto je nutné chladicí kapalinu vypustit do připravené nádoby. Odčerpanou směs uchováme k dalšímu zpracování.

#### **Pohonné hmoty**

Neopomenutelnou nebezpečnou látkou jsou pohonné hmoty automobilu. Úspěšného vyčerpání pohonných hmot lze docílit sundáním palivové nádrže, z které palivo přečerpáme do připravené cisterny. Takto odčerpané palivo lze opětovně využít, pokud nedošlo k jeho znehodnocení. Palivo, které je znehodnocené, se ekologicky zlikviduje.

## **Akumulátory**

Akumulátory jsou zdrojem elektrické energie, které jsou z velké části tvořeny olovem a naplněny elektrolytem (směs destilované vody a kyseliny). Akumulátory se z vozidel vyjmou a jsou určeny k dalšímu zpracování.

## **1.2 Analýza současného stavu v České republice**

Automobil, který již jeho majitel plánuje odstavit z provozu, by měl být odstraněn z registru vozidel. K odhlášení takového automobilu je zapotřebí mimo jiné potvrzení o převzetí autovraku dle přílohy číslo 1. k vyhlášce 352/2008 Sb. v platném znění. Problematikou legislativy se zabývá Příloha č. 1 a Příloha č. 2.

Ekologická likvidace autovraků je v České republice převážně řešena formou ruční demontáže. Dalším způsobem, který byl zmíněn již při rozdělování řešení demontáže, je šředrování, kterému se budeme věnovat v kapitole 1.2.1.

### **1.2.1 Šředrování (drcení)**

Šředrování je metoda zpracování autovraků, která je v Evropské unii ale i ve světě (zejména v USA) nejrozšířenější. Součástí této technologie jsou i navazující třídící procesy, které mají za úkol zvýšit výtěžnost získaných materiálů. Toto zařízení je opatřeno vlastní vlečkou a nakládacím jeřábem pro snadnější manipulaci s materiály.

Využití šředrů je v dnešní době zejména v drcení tenkostěnných odpadů z kovu. Průměrná materiálová výtěžnost při zpracování šředrováním je následující:

- 71% železných kovů;
- 2,7 neželezných kovů;
- 26% směs ostatních materiálů.

Šředry lze rozdělit na tyto typy:

- drtiče s horizontálním rotorem a spodním roštem;
- drtiče s horizontálním rotorem a horním roštem.

První typ drtiče (viz. Obr. 3) se spodním roštem patří mezi první vývojový typ drticích zařízení. Tato technologie je odvozena od klasických kladivových drtičů. Funkce tohoto zařízení spočívá v dopravení šrotu pomocí posuvného mechanismu do pracovního

prostoru rotoru. Společným působením rotoru a kladiv dochází k nadrcení odpadu. Tato drť se přes rošt umístěný ve spodní části pracovního prostoru dostává mimo drtič. Kusy šrotu, které přes rošt neprojdou, jsou vrhány proti pancéřovému vyložení, čímž se docílí jejich částečnému nadrcení a deformování. Kusy, které nelze deformovat, jsou pomocí vyhazovacího zařízení, obvykle je tímto zařízením hydraulicky ovládaná klapka, vytříděno a vyhozeno z drtícího prostoru. U některých typů drtičů je před vstupem do drtícího prostoru umístěno zařízení na stlačení rozměrných kusů. [8]



*Obr. 3 - drtič s horizontálním rotorem a spodním roštem*

Drtiče druhého typu s roštem umístěným v horní části se od prvního typu liší pouze umístěním vynášecího roštu. Oba typy drtičů mají své výhody a nevýhody. Drtič tohoto typu s hladkou spodní částí a vrchním vynášecím roštem by měl zabránit vzpříčení součástí mezi kladivy a roštem. Výhodou drtiče prvního typu je lepší schopnost sbalovat hrany u vytržených částic šrotu, čímž se docílí menších rozměrů nadrcených částic.

Po průchodu drtícím zařízením, ať už prvního či druhého typu, je nadrcená směs pomocí dopravníkového pásu posunuta k magnetickému separátoru, kde je směs rozdělena na magnetické a nemagnetické části. Magnetická frakce obsahuje pouze železné kovy se zbytky neželezných. Dalším stanovištěm na dopravníkovém pásu je třídící pracoviště, kde je pohledem pracovníka kontrolována. Pokud je zjištěna přítomnost neželezných kovů, jsou tyto části pracovníkem vytříděny do připravených kontejnerů. Materiál postupuje dále k pásové váze, kde je prováděno průběžné vážení. Takto zkontrolovaný materiál je dopraven k třídícímu rotačnímu bubnu, kde je prováděno dotřídění podle velikosti. [8]

Tímto způsobem je vytvořen finální produkt, který je otočným dopravníkem ukládán pod jeřábovou dráhu a nepřipraven k expedici. Co se týče nemagnetické frakce, ta je dopravena k třídícímu bubnu, jehož síto materiál roztrídí na 3 další frakce:

- **jemná frakce (do 15 mm)** obsahující sklo, dřevo, umělé hmoty a jiné;
- **střední frakce (15 až 50 mm)** obsahuje nejvíce neželezných kovů, je dopravována do zásobníků k dalšímu zpracování na jiné zařízení;
- **frakce nad 50 mm** – zde se ručně vytrídí neželezné kovy.

Metoda likvidace automobilů pomocí šrédrů není příliš efektivní, což se výsledného efektu týče. Problémem je nadržení všech materiálů dohromady. Z toho vyplývá, že materiály, které by se daly použít přímo na další zpracování, musí projít dalším tříděním a i tímto postupem nám ve výsledku zůstane materiál s příměsí, což snižuje jeho čistotu a tím i kvalitu. Drcení pomocí šrédrů by bylo přínosné až ve fázi, kdy máme materiály prvotně roztříděné a nedojde tak ke znehodnocení například hliníku příměsí plastů, železa či papíru.[8]

#### **Rozdělení šrédrů:**

- Mini šrédry (pro střední amortizační odpad):
  - Výkon motoru do 250 kW;
  - Produkce do 10 000 t/rok.
- Střední šrédry (automobily bez motoru a poháněcího ústrojí):
  - Výkon motoru 250 – 750 kW;
  - Produkce do 10 000 – 40 000 t/rok.
- Velké šrédry (nejúčinnější a nejvíce používané):
  - Výkon motoru 750 – 2200 kW;
  - Produkce do 40 000 – 125 000 t/rok.
- Velmi velké šrédry (silné nebo super silné):
  - Výkon motoru 2200 – 5100 kW;
  - Produkce 600 000 t/rok.

### **1.2.2 Demontáž stacionární**

Dalším způsobem ekologické likvidace vozidel je ruční demontáž, které se tato bakalářská práce bude věnovat jako hlavnímu tématu.

Po přistavení autovraku na stanoviště ekologické likvidace je prvním krokem ekologizace autovraku (tento postup byl popsán již v kapitole 1.1.3). Prvním krokem je odpojení akumulátoru, který je poté z vozidla vyjmut a vložen do připraveného kontejneru.



Následuje odčerpání všech provozních kapalin a pohonných hmot. Jednotlivé kapaliny jsou vypouštěny do připravených kontejnerů do té doby, dokud z vypouštěcích otvorů nepřestane vytékat kapalina. Poté je nutné všechny vypouštěcí otvory uzavřít zásepky.

V dalším kroku je demontován katalyzátor z výfukového potrubí, pyrotechnické patrony z airbagů. Je-li ve vozidle namontován alternativní pohon, je nutné ho demontovat dle pokynů výrobce.

Z vozidla se následně demontují reflektory, skla, nárazníky, interiér vozu, chladiče a pneumatiky. Posledním krokem je demontáž hnacího agregátu spolu s nápravami.

Na většině pracovišť je postup obdobný avšak jeho efektivita je v každé společnosti jiná. Zejména efektivním využití času resp. pracností a finančních prostředků, by se měla týkat i jedna část této práce a to tím způsobem, že bude navrženo optimální řešení pro urychlení operací, případně navýšení počtu rozebraných vozidel během stejného časového fondu.

## **1.3 Analýza současného stavu ve světě**

### **1.3.1 Demontážní linky**

Dalším typem, jak lze autovrak ekologicky zlikvidovat je pomocí demontážních linek. Tyto linky jsou označovány jako CRS (Car Recycling Systems). Způsob demontáže pomocí těchto linek se využívá spíše v zahraničí, hlavně pak v Holandsku, Belgii, Německu či USA. Pomocí této linky je možné demontovat přibližně 10 000 vozidel ročně.

Na takto uzpůsobených linkách se vrak pohybuje pomocí dopravníku. Vozidlo je postupně demontováno takovým způsobem, který by se dal přiřadit jeho montáži avšak v opačném směru.[10]

Do linky vstupuje autovrak po ekologizaci jako celek (vypuštění všech pohonných a provozních hmot, vymontování akumulátoru atd. – (viz. kapitola 1.1.3 ), (viz. Obr. 4) a výstupem jsou jeho jednotlivé vyříděné části na různých úsecích demontážní linky.

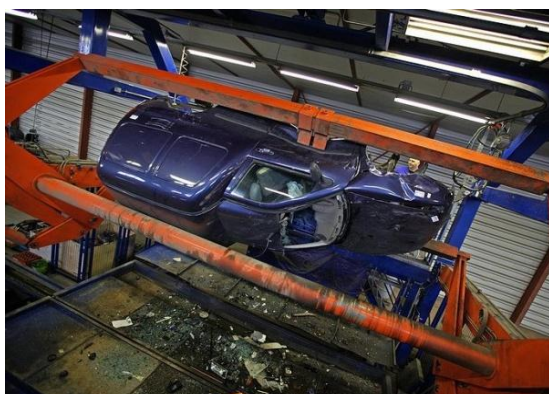


*Obr. 4 - vypouštění provozních kapalin*

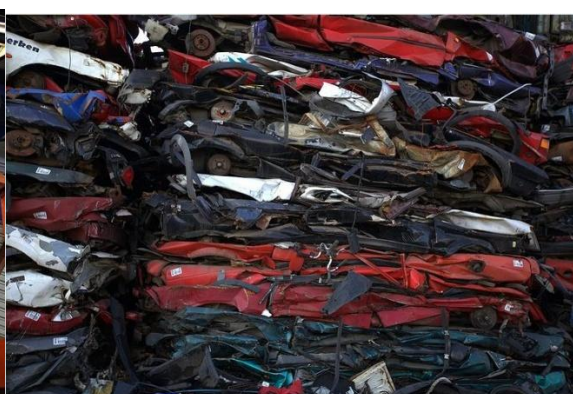


*Obr. 5 - demontáž na lince*

Následně je autovrak upevněn na posouvací zařízení linky a jsou z něho postupně demontovány jednotlivé díly, které se třídí do předem připravených kontejnerů, které jsou rozmístěny podél této linky (viz. Obr. 5). Na prvním stanovišti jsou odstraněny odmontovatelné díly karoserie, jako jsou dveře, kapota, nárazníky, světla a okna. Dále pak je demontován interiér vozidla, čili sedadla, čalounění, přístrojová deska atp. Na dalším stanovišti je vrak automobilu upevněn do speciálního rámu, kterým je otočeno a probíhá demontáž motoru a náprav (viz. Obr. 6). Po tomto kroku je zbytek vozidla natočen do původní polohy a postupuje na další stanoviště, kde jsou demontovány tlumiče, pružiny a ostatní části jako elektroinstalace či topení. Po tomto kroku je pracovníkem zkontrolována karoserie z hlediska úplnosti odstrojení. Je-li vše v pořádku, pokračuje skelet ke zpracování do oceláren (viz. Obr. 7).[9]



*Obr. 6 - otočný rám*



*Obr. 7 - zpracování před odvozem do ocelárny*

## **1.4 Analýza současného stavu ve firmě RUML-CZ, a.s.**

Firma RUML-CZ, a.s. vznikla roku 2004. Tato společnost se zpočátku zabývala výkupem a tříděním druhotných surovin. Posléze se společnost začala zabývat i likvidací odpadů kategorie N i O (nebezpečné a ostatní). V roce 2004 se zároveň začala zabývat také ekologickou likvidací autovraků, která je zde prováděna dodnes.

Společnost RUML-CZ, a.s. je držitelem souhlasu k nakládání s nebezpečnými odpady a je oprávněna vydávat potvrzení o převzetí autovraku a jeho ekologickému zlikvidování podle vyhlášky č. 352/2008 Sb. v platném znění (viz. Příloha č. 1)[12]

### **1.4.1 Vybavení demontážního pracoviště**

K demontáži autovraků se používá běžné ruční nářadí, jako je například kladivo, sada klíčů, šroubováky, kleště, gola sady, rázové utahováky atd. Dále jsou zde demontážní pulty, na kterých se provádí demontáž jednotlivých dílů, např. motoru, kterému se bude tato práce věnovat.

### **1.4.2 Postup při demontáži autovraku**

Po převzetí autovraku následuje jeho ekologizace. Po přistavení na příslušné stanoviště jsou vypuštěny všechny provozní a pohonné hmoty. Dále pak pyrotechnické části airbagů, katalyzátor a popřípadě alternativní pohon, je-li jím vozidlo vybaveno.

Dále jsou demontovány pneumatiky, světlomety, skla, nárazníky a interiérové vybavení. Ve chvíli, kdy je vozidlo zbaveno všech výše popsanych částí, je vymontován agregát a hnací ústrojí.

### **1.4.3 Demontáž motoru a jeho částí – současný stav**

Při tvorbě této bakalářské práce bylo vycházeno z postupu demontáže motoru a jeho částí podle daných a odzkoušených kroků v postupném oddělování jednotlivých částí ve firmě RUML-CZ, a.s.

Tento postup spočíval v upevnění motoru spolu s převodovkou na dřevěnou paletu, která byla položena na podlaze. Následně byl oddělen motor od převodovky a poté jednotlivé součástky od motoru, jako například karburátor, termostat, alternátor, hlava válců atd., dokud nezbyl samotný blok motoru spolu s jeho obsahem.

Poté se zbylá část vyzvedla na pult, který byl uzpůsoben pro rozebírání motoru s ohledem na možnost úniku motorového oleje, který byl tvořen děrovanou pracovní plochou posazenou na plechovém sudu, kam unikající olej stékal. Na tomto pultě se uskutečnil zbytek demontáže až do finálního celkového rozebrání.

Jako výhoda v tomto způsobu demontáže je možnost pohybovat se kolem motoru jako celku a možnost přístupu z kterékoliv strany bez jakékoliv manipulace.

Za nevýhodu je zde považována pozice, která je vzhledem k položení celé části pouze na europaletě, která je vysoká 144 mm, a tak se dělník, který demontáž provádí, musí nad motorem neustále ohýbat či klečít. Avšak ve chvíli, kdy je zbytek motoru vyzdvižen na pult s možností odtoku oleje, je pozice pro demontáž již vyhovující a to zejména díky optimální výšce, ve které se demontáž dokončuje.

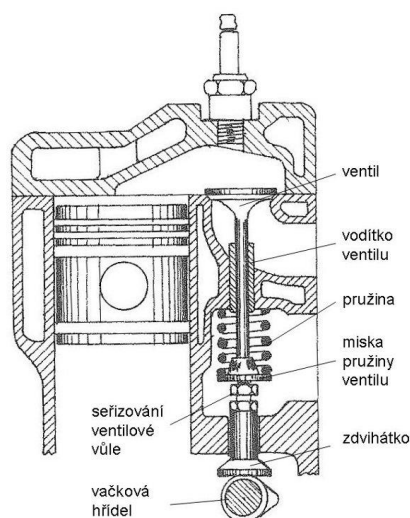
## **1.5 Konstrukční typy motorů dle uložení vačkové hřídele**

Tato bakalářská práce je zaměřena na motor konstrukčního typu OHV (Over Head Valve), jelikož je ve společnosti RUML-CZ, a.s v současné době nejčastěji demontovaným motorem, a to proto, že se tato konstrukce ventilových rozvodů používala u motorů vozidla Škoda 120, která je nejčastěji demontovaným vozidlem v této společnosti. Tomuto typu konstrukčního řešení je věnována zmínka níže pod obecným rozdělením. Dříve by ale bylo dobré se zmínit i o ostatních typech ventilových rozvodů, které lze v současnosti na motorech nalézt ale i o těch, které jsou již v dnešní době zastaralé a nepoužívají se, ale samozřejmě se můžou ještě v autovracích vyskytovat. Rozdělení ventilových rozvodů:

- OHV (Over Head Valve);
- OHC (Over Head Camshaft);
- DOHC;
- Desmodromický rozvod;
- SV;
- F. [15]

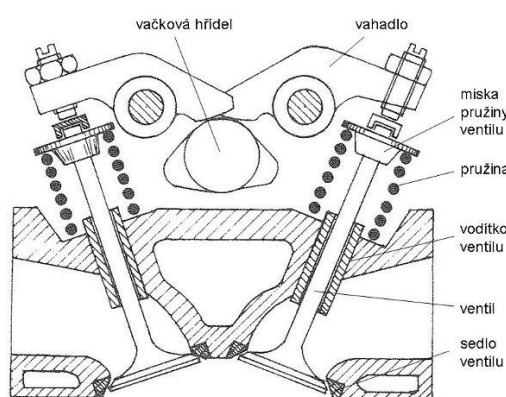
Rozvody typu F a SV patří dnes k již zastaralým konstrukcím. Rozvod typu F je tvořen jedním válcem z boku motoru a druhým v hlavě. Rozvod typu SV (Side Valves) je charakteristický tím (viz. Obr. 8), že jsou ventily umístěny v bloku motoru. Výhodou tohoto řešení je nízká hmotnost a skutečnost, že se ventil nemůže nikdy potkat s válcem a

tím nedojde ke zničení motoru. Nevýhodou však je tvar spalovacího prostoru, který není ideální a tím pádem přenos spalín na píst nebyl tolik efektivní.[14]

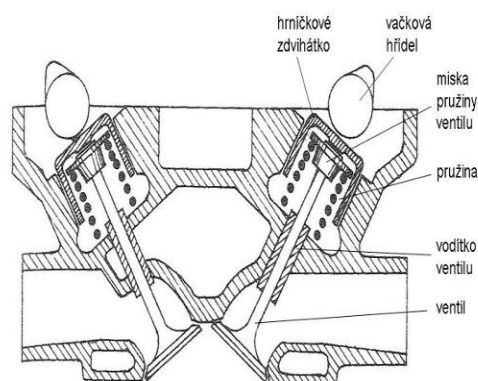


*Obr. 8 - ventilový rozvod SV*

OHC rozvody (viz. Obr. 9) a DOHC (viz. Obr. 10) jsou svou konstrukcí dnes nejrozšířenějším typem ventilového rozvodu. Ventily i vačková hřídel jsou umístěny v hlavě válců a přenos sil je zajištěn pomocí ozubeného řetězu, nebo v dnešní době řemenem, od klikového hřídele. Typ DOHC je konstrukčně stejný s OHC ale má dvě vačkové hřídele na ovládání otevírání a zavírání ventilů.[14]



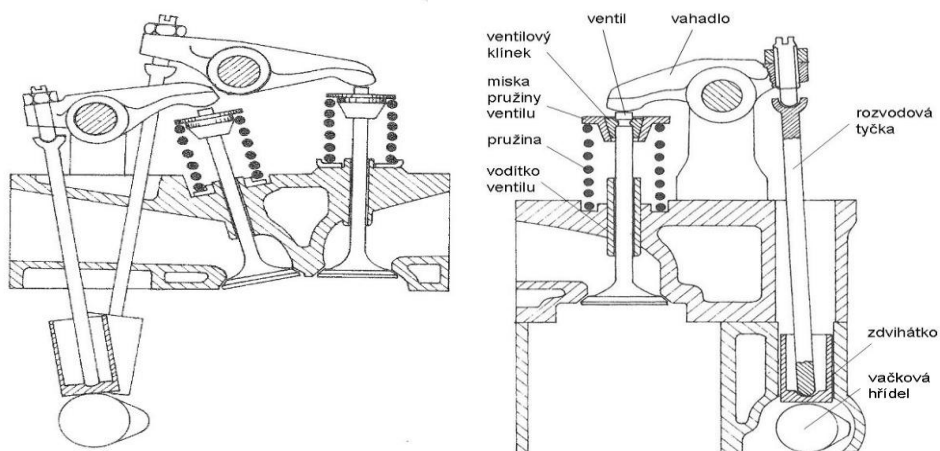
*Obr. 9 - typ OHC*



*Obr. 10 - typ DOHC*

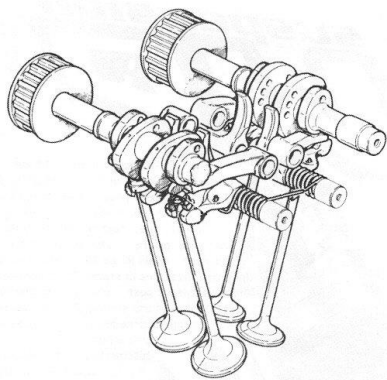
Rozvodový typ OHV (viz. Obr. 11) je konstrukcí dnes již zastaralou a nalezneme ho u starších vozidel, jako například u námi zvoleného motoru z vozidla Škoda 120. Tento typ je charakteristický tím, že má vačkovou hřídel uloženu v boku bloku motoru. Přenos sil je zde uskutečněn pomocí zdvihátek, která jsou v přímém styku s vačkovou hřídelí,

rozvodových tyček, které přenáší síly dále na vahadla, která při otáčení vačkové hřídele ventil otevírá a zavírá.[14]



*Obr. 11 - typ OHV*

Desmodromický rozvod (viz. Obr. 12) ventilů dnes také patří spíše mezi raritu. Jedná se o typ, kde ventily nemají vratné pružiny a to z toho důvodu, jelikož se jedná o motory závodní a pružiny by nestíhaly uzavírat ventily. Proto je otevírání a zavírání ventilů nucené a zajištěno pomocí dvou vaček, kde jedna ventil otevírá a druhá jej zavírá. Tento typ najdeme u vysokootáčkových motorů závodních speciálů nebo na motocyklech značky Ducati.[14]



*Obr. 12 - Desmodromický rozvod*

## 2 Cíle a použité metody práce

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou likvidace autovraků v České republice. Jsou zde popsány jednotlivé postupy při nakládání s autovraky jak v České republice, tak i ve světě.

Hlavním cílem je metodický návrh nedestruktivní demontáže motorů a jejich částí nejčastěji likvidovaných aut ve společnosti RUML-CZ, a.s, pro účely dalšího zpracování jednotlivých druhů materiálů, aby jejich kvalita byla taková, aby neobsahovaly žádné příměsi.

### **Další cíle:**

- analýza pracoviště a jeho rozvržení;
- návrh demontážního pultu.

### **Metody práce:**

- analýza současného stavu demontáže;
- návrh vybavení pracoviště a jeho rozložení;
- provedení demontáže motorů autovraku Škoda 120;
- vytvoření dokumentace demontáže (fotodokumentace + video);
- vytvoření metodického návrhu totální demontáže motorů.

### **3 Metodický návrh demontáže motoru**

Tato kapitola se bude zabývat návrhem celkové demontáže motoru. Nejdříve bude sestaven obecný postup, který by se v dnešní době mohl použít na téměř všechny typy motorů, které mají být ekologicky zlikvidovány, jelikož jejich stavba je podobná. V další části se zaměříme na demontáž motorů z vozidla Škoda 120, které dnes patří k nejčastěji likvidovaným motorům.

Tato práce se bude zabývat ruční demontáží motoru a jeho částí a popisem jednotlivých úkonů spolu s použitým nářadím. Postup bude pro přehlednost uspořádán do tabulek tak, aby bylo zřejmé krok po kroku, jak byla demontáž prováděna.

V prvé řadě by stál za zmínku prvotní krok, který je zapotřebí udělat před samotnou demontáží motoru, a to je vlastní vyjmutí agregátu z vozidla. Jsou dva možné postupy, jak by bylo možné motor z vozidla vyjmout. První možností je oddělení motoru od převodovky, následně demontovat motor od všech držáků, ke kterým je uchycen a po odpojení všech hadic a ovládacích ocelových lan motor vyjmout otvorem kapoty. Druhým, výhodnějším způsobem, je vyjmutí motoru po vyzdvižení pomocí zvedáku a spuštění motoru směrem dolů. U druhého způsobu je vytažen motoru spolu s převodovkou a hnací nápravou jako celku (mimo klasického uspořádání, kde hnací náprava není součástí motoru a převodovky). Výhoda tohoto postupu spočívá v následném lepším přístupu k celku a tím i urychlení celé operace.

#### **3.1 Příprava motoru pro demontáž**

Před samotnou demontáží je nutné motor z vozidla vyjmout. V našem případě byl motor demontován metodou vytažením zespodu spolu s nápravou a převodovkou. Následně je motor posazen na paletu, kolem které se rozestaví kontejnery na demontované části podle materiálu. Dále se připraví nářadí, které je k demontáži potřebné. Seznam tohoto nářadí je připojen k jednotlivým stanovištím, která jsou popsána v kapitole 3.2.

S ohledem na pracnost, která je potřebná k celkové demontáži jednoho motoru je k zefektivnění zvolen model pásové demontážní linky. Tento model by se skládal ze tří stanovišť, která by na sebe navazovala.



Dalším krokem je návrh demontážního pultu, kolem kterého by byl možný volný pohyb. Vzhledem k možnosti výškového přizpůsobení tohoto pultu by došlo k přirozenější pozici pro demontáž, která by byla prováděna ve stoje místo v předklonu.

## **3.2 Navrhovaný pracovní prostor**

Celková demontáž motoru je rozdělena na tři stanoviště, na kterých by se prováděly jednotlivé úkony. K jednotlivým stanovištím je připojena tabulka s navrhovaným seznamem potřebného náradí. Tento seznam je pouze doporučující pro konkrétní typ motoru, kterým je v tomto případě motor z vozidla Škoda 120. Při demontáži jiného typu motoru by bylo vhodné potřebné náradí na stanoviště doplnit.

### **1. Stanoviště – oddělení převodovky od motoru**

Prováděno na podlaze za účelem získat pouze požadovaný motor a také lepší manipulaci a nižší hmotnosti.

### **2. stanoviště – demontáž přídatných zařízení**

Oddělený motor je zdvižen buď s pomocí dalšího pracovníka na otevřený pult, který je přístupný ze všech stran a je rovný s možností odložení potřebného náradí, které by mělo své místo a nemíchalo se s náradím použitým na prvním stanovišti. V této etapě by se od motoru oddělila všechna přídatná zařízení včetně zařízení, která zajišťují chod motoru. Montážní pult by byl v takové výšce, aby se demontující technik nemusel nijak ohýbat či klečet. Ideálním případem by byl zvedací montážní pult, který by se mohl korigovat podle výšky člověka, případně podle potřeb demontáže jednotlivých zařízení. Po demontáži všech součástí by výsledkem 2. etapy demontáže byl holý blok motoru spolu s olejovou vanou a hlavou válců.

### **3. stanoviště – demontáž částí znečištěných olejem**

Na toto stanoviště je přesunut odstrojený blok motoru a jediné, co obsahuje, jsou vnitřní součásti a olej. Z tohoto důvodu je za pracoviště zvolen montážní pult s možností sběru olejové náplně. Vhodným řešením je navržen pult podobný nynějšímu stavu, kde je motor pokládán na děrovanou podložku s odtokem do nádoby určené na skladování použitého oleje. Pult by měl být v přirozené výšce, která se u pracovních pultů udává 850 mm, a jelikož je zde již holý blok, kde nic nepřekáží, lze motor položit na bok a případně si

ho pootočít dle potřeby. Na tomto stanovišti by byla další sada nářadí spolu s dalším náčiním, kterým by se demontáž prováděla.

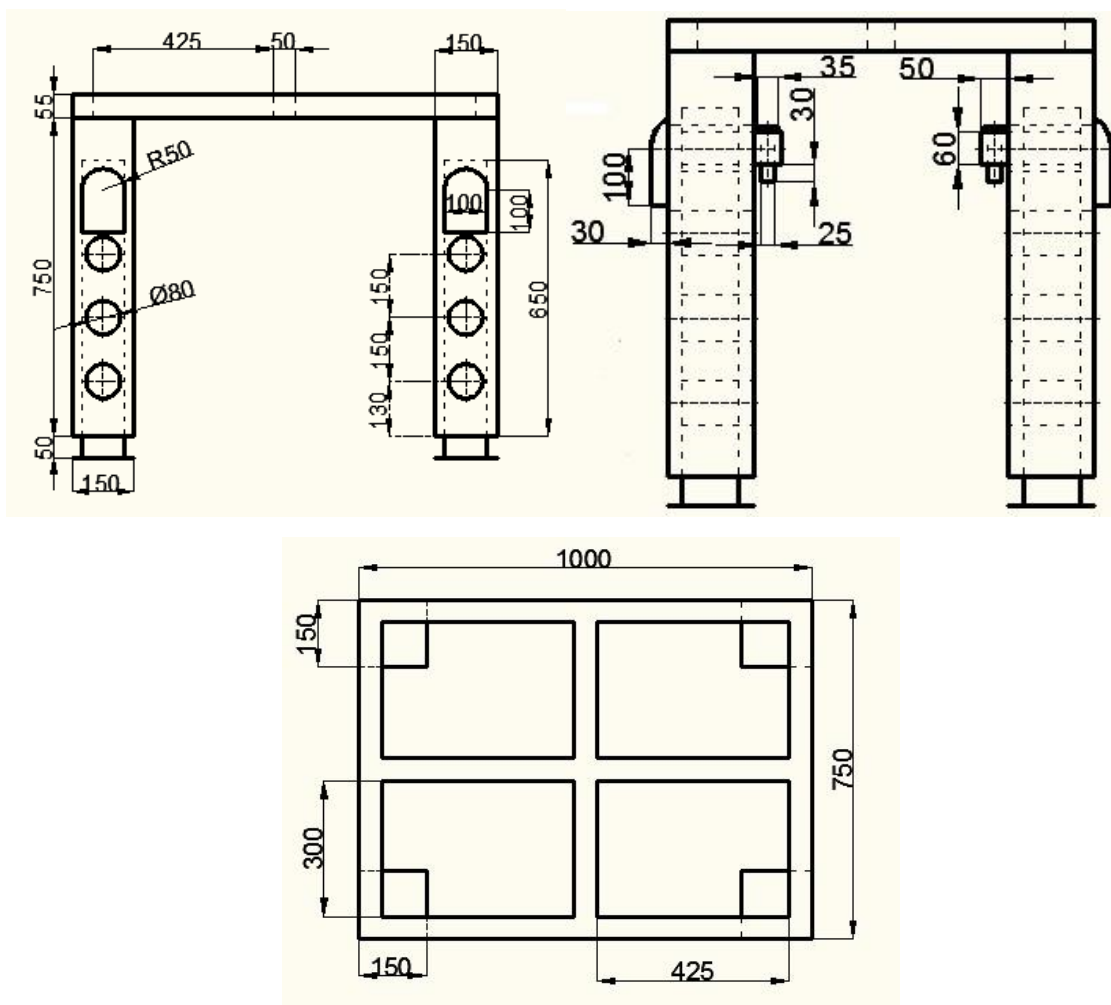
Jednotlivé sady nářadí by se od sebe odlišovaly například barevnými proužky či jiným zřetelným způsobem, aby nedošlo k pomíchání jednotlivých sad. Rozlišení nářadí by bylo zapotřebí ze dvou důvodů:

1. na posledním stanovišti se pracuje s motorovým olejem a zašpiněné nářadí od oleje by bylo jen jedno.
2. Rozdělením práce na jednotlivá stanoviště dojde k tzv. pásové demontáži, čímž se urychlí čas potřebný na celkové rozebrání jednoho agregátu a tím pádem se za stejný časový pracovní fond může demontovat více motorů.

Aby tento model fungoval, je zapotřebí denního plánování demontáží, aby na řadu přišly motory přibližně stejné konstrukce a velikosti a tím se nekomplikovaly jednotlivé kroky. Každé stanoviště by mělo mít jednoho pracovníka, který bude provádět jen ty úkony, které náleží jeho stanovišti. Tím se docílí toho, že každý si na svém stanovišti najde určitý postup, který mu vyhovuje a tím i urychlí demontáž.

### **3.3 Návrh pracovního pultu**

Ke zlepšení pracovního postupu byl proveden návrh pracovního pultu, který by měl nahradit stávající pracovní prostor, jímž byla dřevěná euro paleta. Tento navrhovaný pracovní pult se skládá ze stojin, které se do sebe zasouvají, a tak lze měnit jejich pracovní výšku. Dále bude tvořen rámem, na který se motor na europaletě položí a následně bude demontován (viz. Obr. 13).



Obr. 13 - návrh pracovního pultu

### 3.4 Postup demontáže motoru vozidla Škoda 120

Tato kapitola se bude zabývat celkovou demontáží vybraného motoru. Tato demontáž bude prováděna pokud možno nedestruktivním způsobem. Tento typ motoru byl zvolen proto, že je nejčastěji demontovaným motorem ve společnosti RUML-CZ, a.s.

#### 3.4.1 Příprava motoru

Před začátkem samotné demontáže je zapotřebí motor z autovraku vyjmout. Tento úkon byl prováděn pracovníky společnosti RUML-CZ, a.s. následovně. Pomocí nože byly přezrány hadice topného a chladicího okruhu, dále hadice pro přívod paliva a hadice podtlakového vedení posilovače brzdného účinku.

Dalším krokem bylo odpojení elektroinstalace, pokud již nebyla z autovraku demontována na jiném pracovišti, odpojení plynového táhla a táhla sytiče a nakonec odpojení hydraulického ovládání spojky.

Motor se z autovraku demontoval spolu s nápravami a převodovkou jako jeden celek. V dalším kroku byly povoleny matice M10 v motorovém prostoru, kterými byly upevněny tlumiče pérování.

Další úkony již byly prováděny z podstavce, na který byl auto vrak vyzvednut pomocí vysoko zdvižného vozíku. Demontovala se vozová kola, aby bylo možné odmontovat boční kryty motorového prostoru. Dále byl demontován kryt palivové nádrže. V dalším kroku byl odpojen náhon tachometru, a táhla řazení. Poté byly demontovány šrouby podvěsů, které omezují spodní pohyb polonápravy, dále pak šrouby M10, kterými byla připojena vlečná ramena zadní nápravy ke karoserii. V tuto chvíli již stačilo povolit šrouby v příčce převodovky a v příčce motoru. Po těchto úkonech byl motor spolu s převodovkou a zadní nápravou volný a na paletě byl spuštěn pomocí vysoko zdvižného vozíku dolů.

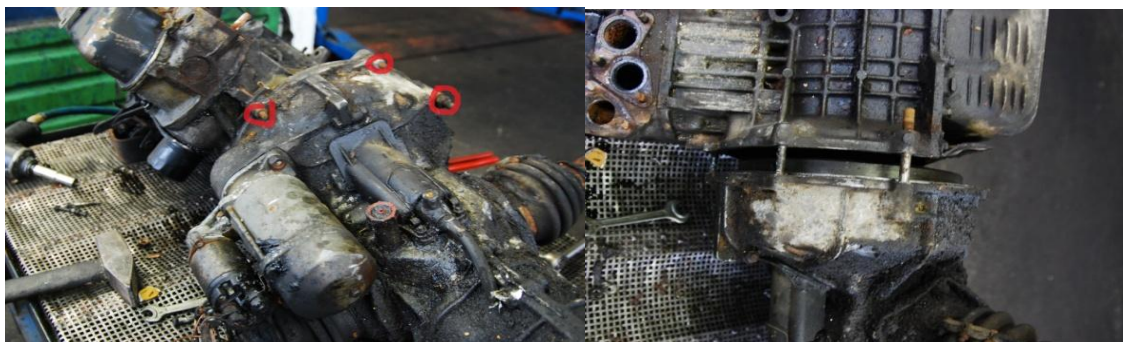
### **3.4.2 Vlastní demontáž motoru**

#### **3.4.2.1 Odmontování zbytku rámu**

Motor byl z autovraku demontován spolu s rámem, kterým je připevněn ke karoserii. K motoru je připevněn pomocí dvou úchytů. Na jedné straně je nutno povolit dva šrouby M8 a dvě matice M8, kterými je profil uchycen k bloku motoru. Na druhé straně, u olejového filtru, je zapotřebí povolit dva šrouby M6 a šroubový spoj, který zároveň drží i napínací profil alternátoru. Tento spoj se skládá z matice rozměru M8 a šroubu M8. Tímto krokem je motor oddělen od rámu (viz. Tabulka č. 1, operace 1.2).

#### **3.4.2.2 Rozpojení motoru a převodovky**

K oddělení převodovky od motoru je zapotřebí povolit dvě matice M10 a pět šroubů M6 (viz. Obr. 14). Poté páčidlo bude vloženo mezi motor a převodovku a následně od sebe odděleno (viz. Tabulka č. 1, operace 1.1).



*Obrázek 14 - spojovací šrouby*

*Obrázek 15 - oddělení převodovky*

### **3.4.2.3 Demontáž setrvačnicku a spojky**

Spojka je zařízení, které přenáší výkon motoru na hřídel a ozubená kola převodovky. Pomocí spojky lze tok momentu přerušit anebo pozvolným spojováním motoru a převodovky docílit rozjezdu vozidla.

Demontáž byla započata rozpojením motoru a převodovky (viz. kapitola 3.4.2.2). Poté byla sundána talířová pružina spojky povolením šesti šroubů M8 (viz. Obr. 16). Následně lze pružinu i s obložením vyjmout. V dalším kroku je demontován setrvačnick. Každý šroub spoje setrvačnicku je zajištěn ohnutým plechem proti povolení. Proto je prvním krokem narovnání zahnutých rohů pomocí šroubováku, aby bylo možné šrouby povolit. Poté budou odšroubovány čtyři šrouby M12 (viz. Tabulka č. 1, operace 1.4).



*Obr. 16 - demontáž spojky*

### **3.4.2.4 Demontáž vzduchového filtru**

Demontáž je započata sundáním předního krytu, který je upevněn pomocí pružných plíšků. Dále je povolena matice M6 a po sundání podložky je možné vytáhnout papírovou vložku filtru. Poté je demontován šroub M6, který se nachází na vrchu krytu. Ze spodní

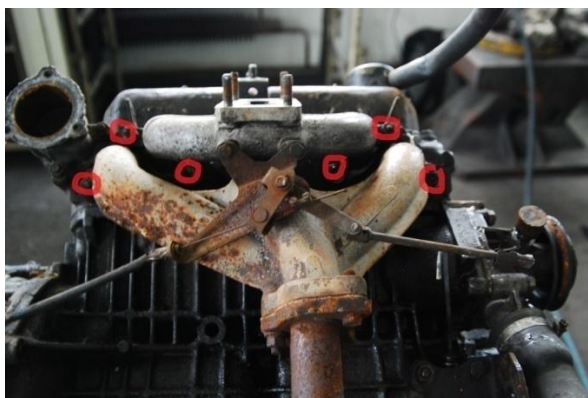
části je kryt přichycen k objímce karburátoru dvěma maticemi rozměru M8, které je nutné uvolnit. Pak lze vzduchový filtr odejmout (viz. Tabulka č. 2, operace 2.1).

#### **3.4.2.5 Demontáž karburátoru**

Nejprve je povolena utahovací spojka, která je kolem přívodní hadice benzínu. Poté jsou demontovány čtyři matice rozměru M8, které karburátor drží na sacím potrubí. Tím je karburátor uvolněn a je možné ho odejmout spolu s těsněním, které je pod ním (viz. Tabulka č. 2, operace 2.2).

#### **3.4.2.6 Demontáž výfukového potrubí a výfuku**

Demontáž je započata sundáním krytu nasávání teplého vzduchu od výfukových svodů. Tento kryt je přichycen na třech šroubech M6. Poté následuje demontáž výfuku od držáku, který je přichycen dvěma maticemi M8 na těle motoru a dvěma šrouby M8 s maticemi M8. Poté pomocí dlouhého nástavce, který je nasazen na ráčnovém klíči, o velikosti 13 mm je demontováno celkem osm matic M8 (viz. Obr. 17). Aby byl přístup ke všem maticím, je nutné demontovat i sací potrubí, které je uchyceno čtyřmi stejnými maticemi, jako výfukové potrubí. Na zemi je pak oddělen samotný výfuk od výfukového potrubí. Oddělení je provedeno odmontováním tří matic M8 (viz. Tabulka č. 2, operace 2.3).



*Obr. 17 - demontáž svodů*

#### **3.4.2.7 Demontáž alternátoru**

Alternátor je elektrické zařízení, které zajišťuje dobíjení akumulátoru po nastartování. Alternátor mění mechanickou energii na elektrickou.[13]

Povolením šroubového spoje, který drží alternátor v napínacím ústrojí, je započata demontáž této části (viz. Obr. 18). Šroubový spoj je tvořen šroubem M8 a maticí M8. Jako

druhý krok je uvolněna matice M8 ze šroubu M8, který zde zastává funkci hřídele, aby bylo možné napnutí klínového řemene. Tento šroub je potřeba vyrazit. K tomuto kroku byla použita tyč o průměru 4 mm a délky 200 mm. Dále je demontována matice M10, kterou je připevněna druhá část napínacího ústrojí alternátoru k bloku motoru (viz. Tabulka č. 2, operace 2.4).

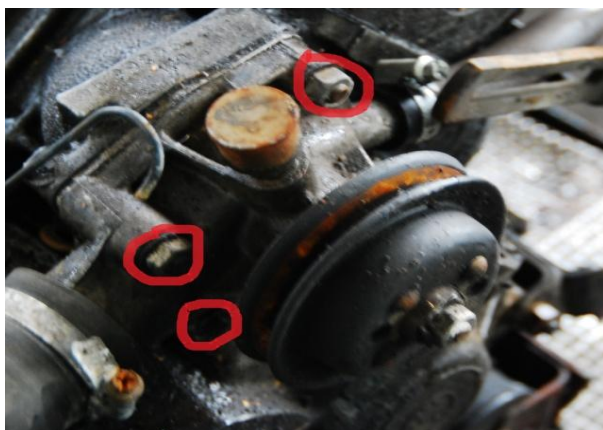


*Obr. 18 - demontáž alternátoru*

#### **3.4.2.8 Demontáž vodní pumpy**

Vodní pumpa je zařízení sloužící k zajištění oběhu chladicí kapaliny v motoru. Skládá se z řemenice, která ji pohání a vnitřního lopatkového kola, která zajišťuje oběh vody (viz. Obr. 20).

Vodní pumpa je propojena s chladicím okruhem vstupní a výstupní hadicí. Toto vedení je odpojeno povolením stahovací pásky na výstupu i vstupu. Uvolněné hadice jsou odejmuty. Po té jsou povoleny čtyři matice M8 (viz. Obr. 19), kterými je vodní pumpa připevněna k motoru a následně je celá odejmuta (viz tabulka č. 2, operace 2.5).



*Obr. 19 - demontáž vodní pumpy*



*Obr. 20 - vodní pumpa*

### 3.4.2.9 Demontáž rozdělovače

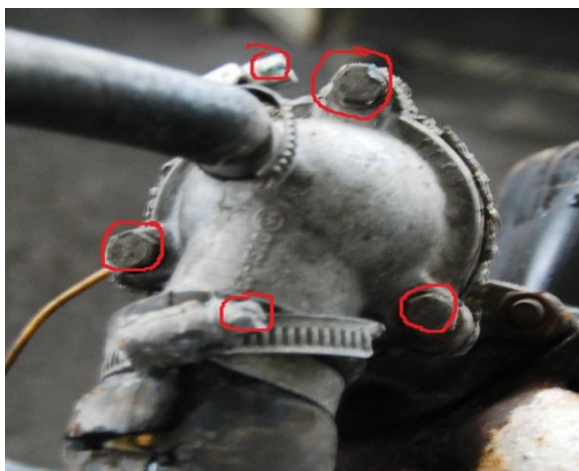
Rozdělovač je zařízení, které podle polohy klikového hřídele zapálí směs ve válci, který je v poloze horní úvrati. Je tvořen hřídelí, která je pomocí převodu propojena s klikovou hřídelí a na jejímž druhém konci je umístěn tzv. palec rozdělovače, který podle polohy hřídele propojí kontakty mezi primárním zapalováním, které přichází na střed palce a sekundárním zapalováním, které je přivedeno na jednotlivý válec. Kabel z každého válce je napojen na horní kryt rozdělovače a pomocí kontaktu na konci palce se propojí s primárním okruhem zapalování.

Demontáž je započata povoláním dvou šroubů M6, kterými je rozdělovač uchycen k bloku motoru. Dále je sundáno víko rozdělovače, které je k samotnému tělu přichyceno pružnými pásky, a po vytažení kabelů je tato součástka volná. Po té lze tělo rozdělovače vyjmout již bez demontovaného víka. (viz. Tabulka č. 2, operace 2.6).

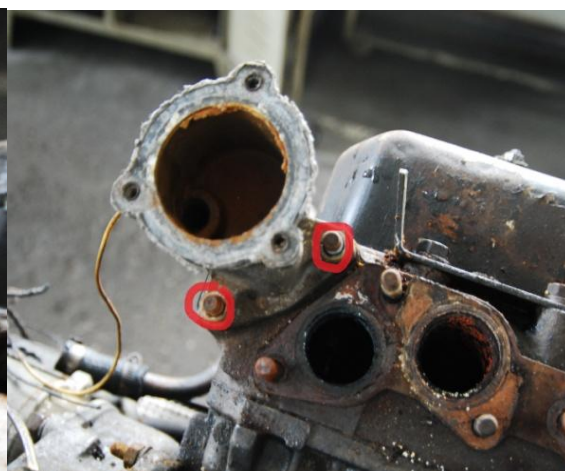
### 3.4.2.10 Demontáž termostatu

Termostat je zařízení, které pracuje na bázi změny teploty v chladicím okruhu. Konstrukčně je tvořen pružinkou, která má vodící válcovou plochu, a z dělicí plochy, která je zde zastoupena tenkým plechem kruhového varu. Vlivem změny teploty se pružina zkracuje. Tímto dějem se spolu s pružinou pohne i dělicí plocha a tím dojde ke spojení malého a velkého chladicího okruhu.[2]

Demontáž termostatu je započata povoláním tří šroubů M6, kterými je připevněn přední kryt (viz. Obr. 21). Po demontování těchto šroubů lze spolu s činným mechanismem tento kryt vyjmout. Dále jsou povoleny dvě matice M8, kterými je zadní kryt termostatu připevněn k motoru (viz. Obr. 22), (viz. Tabulka č. 2, operace 2.7).



Obr. 21 - přední část termostatu



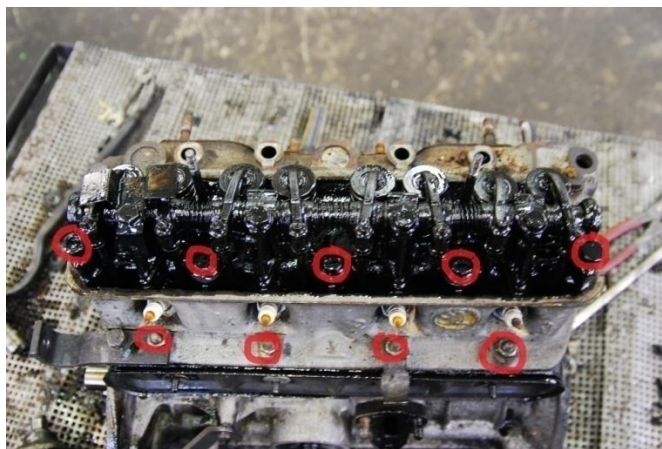
Obr. 22 - zadní díl termostatu



### 3.4.2.11 Demontáž hlavy válců

Hlava válců je konstrukční součást pístového motoru, která obsahuje kanály pro sací a výfukový trakt, které jsou součástí ventilového rozvodu. Dále jsou v hlavě válců u demontovaného typu motoru, který je typem konstrukce OHV (Over Head Valve), přítomno zdvihátko ventilů, zdvihací tyčka a vahadla. Tyto součásti jsou nutné vzhledem ke konstrukci motoru, kde je vačková hřídel umístěna uvnitř bloku motoru na jeho bloku. Pomocí zdvihacích tyček je zajištěn přenos sil na vahadla a přes zdvihátka na ventily válců. Vzdálenost mezi vačkovou hřídelí a ventily je přibližně přímo úměrná zdvihu motoru. [3]

Samotná demontáž byla rozdělena do dvou kroků. V prvním kroku byl demontován kryt hlavy válců. Po demontování dvou matic M5 je kryt volný a lze jej oddělit. Poté je pomocí vzduchové utahovací pistole povoleno patnáct šroubů M8 (viz. Obr. 23), kterými je hlava motoru připevněna k bloku motoru a dvou šroubů s válcovou hlavou M8 a vnitřním šestihranem. Po demontování těchto šroubů lze celou hlavu válců sundat. Ve druhém kroku je klikový mechanismus spolu s písty vytažen a pomocí šroubováku jsou vytlačena zdvihátka ventilů, kterých je celkem osm (viz. Tabulka č. 3, operace 3.1).

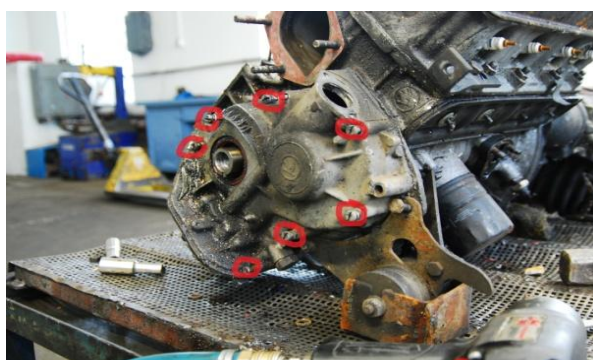


*Obr. 23 - hlava válců*

### 3.4.2.12 Demontáž rozvodového ústrojí

Rozvodové ústrojí na každém automobilu slouží ke správné činnosti několika součástí zároveň. Aby spalovací motor fungoval efektivně a nedošlo k jeho poškození, nesmí dojít k situaci, kdy se píst vyskytne v horní úvrati v dobu, kdy je ještě jeden z ventilů otevřený. Došlo by ke kolizi pístu s ventilem a jeho následného porušení. Motor by v tu chvíli přestal pracovat a došlo by k destrukci motoru. Z tohoto důvodu, aby nedošlo ke vzájemnému pootočení, je klikový a vačkový hřídel spojen řetězem, kterým jsou spojená ozubená kola na konci těchto hřídelů. [2]

Začátek demontáže rozvodového ústrojí spočívá v sundání krytu rozvodového řetězu a sundání řemenice klikového hřídele. K tomuto kroku je potřeba ohnout zajišťující podložku a povolit šroub řemenice a spolu s podložkou jej vytáhnout. Poté stačí řemenici kladivem vyrazit. K sundání krytu je nutno povolit sedm šroubů M6 se zářezem pro šroubovák po obvodu krytu (viz. Obr. 24). V dalším kroku je použit 13 mm nástavec, kterým je povolen šroub M8 na větší z dvojice ozubených kol (viz. Obr. 25). Pomocí šroubováku a kladiva lze ozubené kolo pohonu olejového čerpadla vytlačit a poté lze obě ozubená kola spolu s řetězem sundat. Tím je demontáž rozvodového ústrojí hotová (viz. Tabulka č. 3, operace 3.2).



*Obr. 24 - kryt rozvodového ústrojí*



*Obr. 25 - rozvodové ústrojí*

#### **3.4.2.13 Demontáž startéru**

Startér je zařízení, které zajišťuje pohodlné uvedení motoru do chodu. U spalovacích motorů je obvykle tvořen stejnosměrným sériovým komutátorovým motorem, což znamená, že je napájený z akumulátoru, s elektromagneticky výsuvným pastorkem. Při startování vozidla se vysune pastorek, který svým ozubením zapadne do ozubení setrvačnicku, který se nachází na klikovém hřídeli motoru. Poté se zapne samotný elektromotor startéru, který roztočí spalovací motor. Uvolněním klíčku ve spínací skřínce se působením pružiny pastorek zasune opět do své původní polohy. Navrácením do prvotní polohy se rozpojí mechanické spojení pastorku s ozubeným věncem setrvačnicku a také se vypne napájení motoru startéru (viz. Tabulka č. 2, operace 2.8).[11]

Demontáž je započata odpojením kabelů od startovací cívky startéru. Poté povolíme dvě matice M10 a startér od motoru odejmeme (viz. Obr. 26). Po tomto kroku je startér demontován.



*Obr. 26 - demontáž startéru*

#### **3.4.2.14 Demontáž olejové vany**

Olejová vana motoru slouží jako zásoba oleje potřebného pro správný chod motoru. Bez přítomnosti oleje se motor poškodí zadřením pístu z důvodu vysokých teplot, které při tření bez olejového filmu na povrchu válců vzniká. Správná hladina oleje se musí neustále kontrolovat, abychom měli vždy potřebné množství oleje k dosažení mazacího tlaku. [5]

Olejová vana bude demontována povolením dvaceti šroubů M6 (viz. Obr. 27). Poté lze olejovou vanu odejmout. Poté je demontováno i olejové čerpadlo, které nám zajišťuje dopravu oleje do potřebných míst motoru. Povolením čtyř šroubů, kterými je čerpadlo upevněno, z toho jedním na objímce ložiska klikového hřídele, lze čerpadlo vyjmout. Dále lze pomocí šroubováku vytáhnout i pohon čerpadla (viz. Tabulka č. 3, operace 3.3).

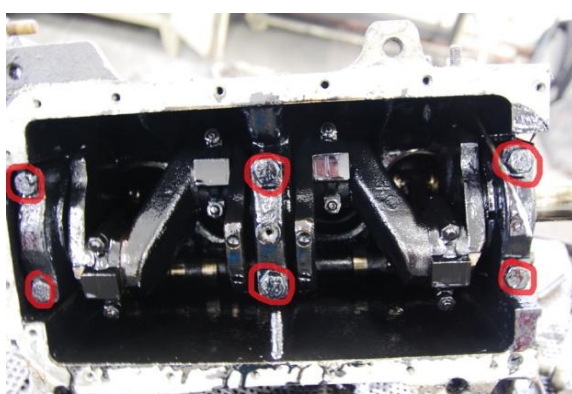


*Obr. 27 - olejová vana*

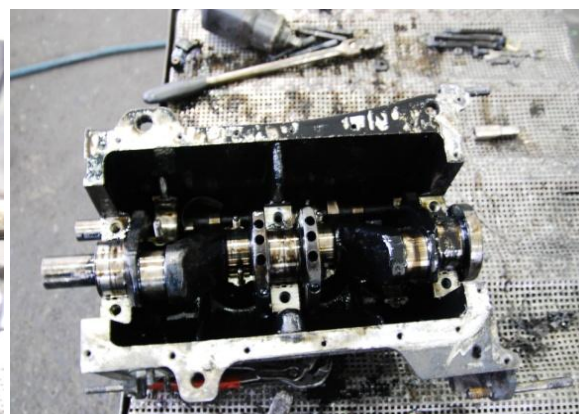
### 3.4.2.15 Demontáž klikového hřídele

Klikový hřídel na spalovacím motoru zajišťuje přenos sil z přímočarého pohybu na rotační a naopak. Je složena z krátkých válcových čepů, které jsou pevně spojeny rameny. Čepy, které jsou v ose rotace tohoto hřídele, se nazývají klikové. Zbylé čepy, které nejsou v ose, se nazývají ojniční, jelikož jsou na ně připevněny ojnice. Podle toho ojniční čepy. [3]

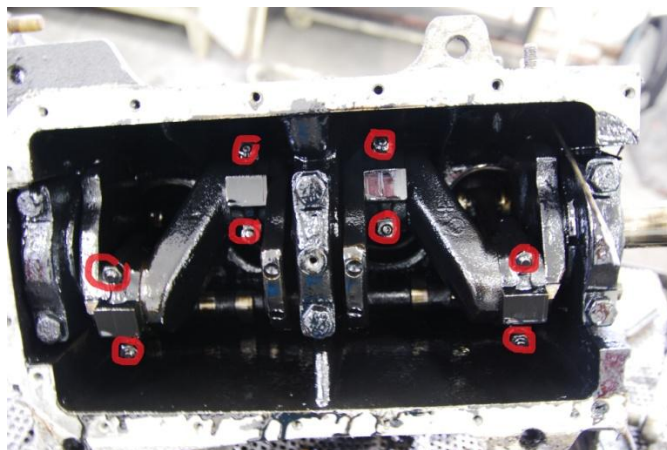
Demontáž začíná povolením pouzdra. Toto pouzdro je připevněno k bloku motoru třemi šrouby. Na druhé straně se nachází čelní kryt, který obsahuje těsnění proti úniku mazacího oleje. Tento kryt je připevněn pomocí pěti šroubů. Po uvolnění těchto spojů lze kryt sejmut. Dalším krokem je demontování ojnic od klikového hřídele. Ojnice je s tímto hřídelem spojena pomocí ojniční hlavy, která je tvořena ze dvou částí, které tento hřídel obepínají. Aby bylo možné oddělit ojnice od klikového hřídele, je zapotřebí na každé ojnici povolit dvě matky. V tomto případě se jedná o řadový čtyřválec, čili celkem je nutné povolit osm matek tohoto rozměru (viz. Obr. 30). Dále jsou pomocí kladiva zaraženy vyčnívající šrouby, kterými je dvoudílná ojniční hlava spojena. Tím je dosaženo zasunutí pístů spolu s ojnicí do válců a snáze se bude spodní část ojniční hlavy pomocí kleští z motoru vyndávat. Po tomto úkonu je možné pokračovat povolením šroubů na objímkách ložisek (viz. Obr. 28). Tato ložiska jsou na hřídeli celkem tři, čili je třeba povolit šest šroubů tohoto rozměru. Objímka je konstrukčně podobná ojniční hlavě a proto i jednu polovinu lze opět vyjmout pomocí kleští (viz. Obr. 29). Po tomto kroku lze celý klikový hřídel z motoru vytáhnout (viz. Tabulka č. 3, operace 3.5).



Obr. 28 - uložení hřídele



Obr. 29 - vyjmutí klikového hřídele

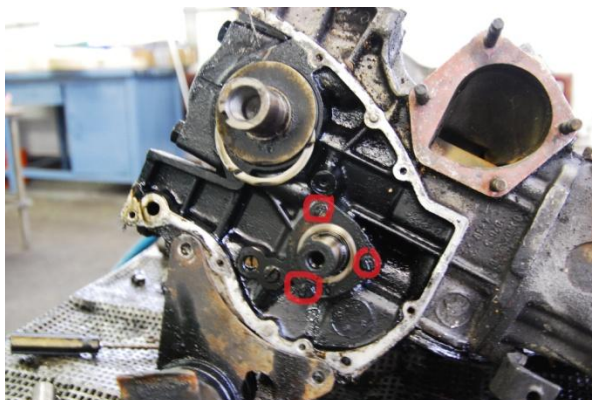


*Obr. 30 - demontáž ojníc*

#### **3.4.2.16 Demontáž vačkového hřídele**

Vačková hřídel na motoru vozidla zajišťuje správné načasování otevření a uzavření ventilů podle polohy pístů.[6]

Demontáž začne sundáním čelního krytu, který vymezuje axiální posun hřídele. Tento kryt je uchycen pomocí tří šroubů M6 (viz. Obr. 31). Z druhé strany pomocí šroubu z hlavy válců je možné hřídel vyrazit (viz. Tabulka č. 3, operace 3.6).



*Obr. 31 - demontáž vačkové hřídele*

#### **3.4.2.17 Vyjmutí pístů**

Píst je taková součást motoru, která přenáší energii z chemické reakce na mechanickou. Chemická reakce z kapalného či plynného média je zdrojem energie pro spalovací motor. Tato reakce se odehrává ve spalovacím prostoru, kam píst zasahuje. Následnou explozí média je píst tlačěn dolů a dochází pomocí dalších součástí k přeměně na rotační pohyb. [4]

Písty jsou z bloku motoru vytlačeny pomocí ojníc, které jsou pístním čepem s pístem spojeny. Po vytažení všech pístů je potřeba vyrazit vložky válců, jelikož jsou z jiného

materiálu nežli zbylý blok motoru. K tomuto kroku je vhodné použít demontovanou vačkovou hřídel, s kterou lze tyto vložky zesponu vyrazit (viz. Tabulka č. 3, operace 3.7).

### 3.4.3 Metodický návrh totální demontáže motorů

Tato kapitola se bude snažit popsat krok po kroku celkovou demontáž motoru. Výše byla popsána demontáž jednotlivých částí. Zde bude tento postup vložen do tabulek podle navrhovaného pracovního prostoru, tedy na 3 stanoviště.

V následujících tabulkách 1. až 3. jsou vyjmenovány operace vykonané na jednotlivých stanovištích spolu s použitým nářadím, které bylo k jednotlivým operacím nutné použít. Dále je zde uvedena i pracnost jednotlivých operací, která byla měřena na více motorech stejného typu.

1. stanoviště - oddělení samotného motoru						
číslo operace	název operace	demontované součástky	potřebné nářadí	pracnost [s]		
				motor 1	motor 2	motor 3
1.1	demontáž převodovky	matice	plochý klíč číslo 17	320	250	436
		šrouby na obvodu převodovky	utahovací pistole + 12 mm nástavec			
1.2	demontáž zbytku rámu	matice a šrouby uchycení rámu	utahovací pistole + 13 mm nástavec	175	270	234
1.3	demontáž spojky	šrouby na obvodu pružiny	utahovací pistole + 10 mm nástavec	25	38	17
1.4	demontáž setrvačnicku	odjištění šroubů	šroubovák	62	93	74
		šrouby setrvačnicku	utahovací pistole + 17 mm nástavec			
celková pracnost 1. stanoviště				582	651	761

Tabulka 1 – 1. stanoviště – oddělení samotného motoru

2. stanoviště - demontáž přídatných zařízení						
číslo operace	název operace	demontované součástky	potřebné nářadí	pracnost [s]		
				motor 1	motor 2	motor 3
2.1	demontáž vzduchového filtru	přední kryt	bez nářadí	110	168	123
		matice vložky filtru	ploché klíč č. 10			
		šroub na vrchu krytu	ploché klíč č. 10			
		šrouby u objímky karburátoru	ploché klíč č. 13			
2.2	demontáž karburátoru	stahovací spojka	šroubovák	140	162	194
		šrouby u sacího potrubí	ploché klíč č. 13			
2.3	demontáž výfukového potrubí a výfuku	šrouby krytu sání teplého vzduchu	ploché klíč č. 13	210	186	241
		matice držáku výfuku	utahovací pistole + 13 mm nástavec			
		matice výfukového potrubí	utahovací pistole + 13 mm nástavec			
2.4	demontáž alternátoru	šroubový spoj napínacího ústrojí	dvojice klíčů č. 13	153	128	163
		vytažení šroubu	válcová tyčka			
		matice napínacího ústrojí	ploché klíč č. 17			
2.5	demontáž vodní pumpy	stahovací páska	šroubovák	235	205	292
		matice na bloku motoru	utahovací pistole + 13 mm nástavec			
2.6	demontáž rozdělovače	vytažení kabelů	bez nářadí	87	125	143
		šrouby stahovací objímky	ploché klíč č. 10			
2.7	demontáž termostatu	šrouby předního krytu	utahovací pistole + 10 mm nástavec	19	15	34
2.8	demontáž startéru	odpojení kabelů	kleště	75	128	96
		matice upevnění startéru	ploché klíč č. 17			
celková pracnost 2. stanoviště				1029	1117	1286

Tabulka 2 – 2. stanoviště – demontáž přídatných zařízení

3. stanoviště - demontáž částí znečištěných olejem						
číslo operace	název operace	demontované součástky	potřebné nářadí	pracnost [s]		
				motor 1	motor 2	motor 3
3.1	demontáž hlavy válců	šrouby krytu hlavy válců	utahovací pistole + 16 mm nástavec	57	48	84
		šrouby hlavy válců	utahovací pistole + 14 mm nástavec	123	241	168
			imbusový klíč č. 8			
3.2	demontáž rozvodového ústrojí	šrouby krytu rozvodového ústrojí	ploché šroubovák	135	268	192
		šroub řemenice klikového hřídele	gola s 32 mm nástavcem			
		vytažení ozubeného kola	páčidlo			
3.3	demontáž olejové vany	šrouby na obvodu olejové vany	utahovací pistole + 10 mm nástavec	116	184	157
3.4	demontáž olejového čerpadla	šrouby držící olejové čerpadlo	utahovací pistole + 12 mm nástavec	17	14	22
		vytažení ozubeného kola čerpadla	šroubovák			
3.5	demontáž klikového hřídele	šrouby krytu klikového hřídele	šroubovák	55	43	37
		matice ojnic	utahovací pistole + 13 mm nástavec	148	122	186
		zaražení přesahujících šroubů	kladivo			
		vyjmutí ojnicích hlav	kleště			
		šrouby na ložiskách hřídele	utahovací pistole + 13 mm nástavec	26	32	44
3.6	demontáž vačkového hřídele	šrouby krytu	ploché klíč č. 10	85	133	197
		vytažení zdvihátek ventilů	šroubovák			
		vytažení vačkového hřídele	kladivo + tyč Ø 4x 200 mm			
3.7	vyjmutí pístů	vytažení pístů	násada kladiva	37	24	69
		vytažení vložek válců	kladivo	78	94	62
			vačková hřídel			
celková pracnost 3. stanoviště				877	1203	1218

Tabulka 3 – 3. stanoviště – demontáž částí znečištěných olejem

celkové pracnosti pracovišť	motor 1	motor 2	motor 3
celková pracnost 1. stanoviště	582	651	761
celková pracnost 2. stanoviště	1029	1117	1286
celková pracnost 3. stanoviště	877	1203	1218
pracnost celkem [s]	2488	2971	3265

Tabulka 4 – celková pracnost na jednotlivých motorech

### 3.4.4 Shrnutí metodického návrhu totální demontáže motoru a jeho částí

Vzhledem k různorodosti autovraků, které se na pracovišti demontují, nelze tento metodický návrh do detailu uplatnit na všechny motory. Hlavní části však zůstávají stejné a demontáž má obdobný postup. Dále je také popsán obecný postup, který by měl poskytnout dostatečný popis na to, aby si pracovník udělal představu, jak motor rozebrat.

Následně je zde popsán konkrétní návrh, který je sestaven pro konkrétní typ motoru. Vybraným motorem je nejčastěji demontovaný agregát ve společnosti RUML-CZ, a.s. z vozů Škoda 120.

Celý návrh pracovního postupu shrnují také tabulky (viz. kapitola 3.4.2), kde jsou jednotlivé úkony rozděleny do stanovišť tak, jak následují po sobě. Je zde také pro představu uvedena i pracnost jednotlivých operací, která byla měřena na více motorech. Z naměřených hodnot vyplývá, že ta samá operace může trvat rozdílnou dobu a to především díky tomu, že se jedná o staré opotřebované motory, kde jednotlivé díly mohou být zarezlé či jinak zdeformované.

Pro úplnost je celý popsáný postup doplněn i videem, které by mělo snáze přiblížit, jak celá demontáž probíhá. Toto video je vodítkem, jak celý motor demontovat a je na něm snáze poznat, co kde je provedeno.

Dle předchozí kapitoly 3.4.3 vyplývá, jaké nářadí je potřeba na konkrétním pracovišti. Pro přehlednost jsou zde připojeny tabulky 5 až 7 obsahující doporučené nářadí, kterým je potřeba vybavit jednotlivá navrhovaná pracoviště. Je – li v kolonce použitého nářadí u některé operace, která byla prováděna při demontáži motoru, uvedeno bez nářadí, provádí se tato demontáž ručně. Tento seznam je založen na potřebách při demontáži motoru Škoda 120, a proto při demontáži jiného typu motoru by bylo vhodné doplnit tyto sady dalším nářadím, které není zahrnuto v seznamu, ale bylo by použito.



1.stanoviště
plochý klíč číslo 17
utahovací pistole s 12 mm nástavcem
utahovací pistole s 13 mm nástavcem
utahovací pistole s 10 mm nástavcem
plochý šroubovák
utahovací pistole se 17 mm nástavcem

*Tabulka 5 – doporučené nářadí na 1. stanovišti*

2.stanoviště
plochý klíč č. 10
plochý klíč č. 13
plochý klíč č. 17
utahovací pistole s nástavcem 13 mm
plochý šroubovák
kleště

*Tabulka 6 – doporučené nářadí na 2. stanovišti*

3.stanoviště
utahovací pistole s nástavcem 10 mm
utahovací pistole s nástavcem 12 mm
utahovací pistole s nástavcem 13 mm
utahovací pistole s nástavcem 14 mm
utahovací pistole s nástavcem 16 mm
gola s 32 mm nástavcem
plochý klíč č. 10
imbusový klíč č. 8
plochý šroubovák
páčidlo
kladivo
kleště

*Tabulka 7 – doporučené nářadí na 3. stanovišti*

## Závěr

Hlavním cílem bakalářské práce bylo navrhnout metodický návrh totální demontáže motorů. Tento návrh byl popsán dle praktického měření, která se uskutečnila na pracovišti ve společnosti RUML-CZ, a.s. Zde je zmíněn i postup, kterým pracovníci společnosti RUML-CZ, a.s. demontují motory. Při porovnání těchto dvou postupů vyplývá, že metodický návrh použitý v této práci je v jednotlivých krocích prakticky stejný. Odlišnost by se dala najít pouze v pořadí vykonání jednotlivých pracovních operací, které se obvykle neprovádějí vždy ve stejném sledu, ale některé kroky jsou zaměněny v pořadí. Tato skutečnost je však pouze zavádějící, jelikož při demontáži obvykle nemusí být striktně dodrženo pořadí demontování jednotlivých částí motoru. Příkladem může být demontáž alternátoru, který je demontován jako první, a až poté se demontuje např. vodní pumpa či termostat. Jsou tu však i operace, které zaměnit nelze, jelikož by další demontáž nebyla možná. Takovým typem operace může být demontáž olejového čerpadla, kde je nejprve nutné demontovat olejovou vanu a až pak je teprve možné přistoupit k samotné demontáži olejového čerpadla a jeho částí. Z toho důvodu nebyly dopodrobna rozebírány tyto postupy demontáže a místo toho je zde spíše zmíněn návrh pracovního prostoru a pracovního pultu, který by znamenal zvýšení efektivity práce a snadnější manipulaci s demontovaným motorem.

Dalším výstupem bakalářské práce je výukové video, které bylo sestaveno na základě popsaného pracovního postupu totální demontáže motorů. Toto video může sloužit pro školení nových pracovníků společnosti RUML-CZ, a.s. nebo jako studijní pomůcka při výuce na Dopravní fakultě Jana Pernera. Toto video je přiloženo na přenosném médiu. V této bakalářské práci by měli budoucí i stávající zaměstnanci společnosti RUML-CZ, a.s. naléznout přínos, který spočívá především v popsání metodického návrhu totální demontáže motorů a jejich částí a tím ulehčí jejich zaškolení. Dále by měla sloužit jako podklad pro nové rozvržení pracovního prostoru, případně pro zavedení navrhovaného pracovního pultu do praxe, na kterém se bude provádět samotná demontáž motorů. Další využití této bakalářské práce by mohlo být pro katedru Dopravních prostředků a diagnostiky jako studijního materiálu a také všem, které bude zajímat proces ekologické likvidace motorů.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] VALA M., TESAŘ M., *Teorie a konstrukce silničních vozidel I. Pardubice*: Univerzita Pardubice, 2002. 1. vyd. 229 s. ISBN 80-7194-503-X.
- [2] Andrt J., *Údržba a opravy automobilů Škoda 105, 120, 125, 130, 135, 136, GARDE, RAPID*, Praha SNTL, 1989. 506 s. ISBN 80-03-00040-8.
- [3] LNĚNIČKA Z., CHLAD V., RABOCH V., *Automobilové motory*, 2. dopl. vyd., Praha Nadas, 1972
- [4] PACHER J., *Automobilové motory pístové*, 1. vyd., Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1959
- [5] MACEK J., *Spalovací motory I.*, 1. vyd., Praha: Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2007, ISBN 978-80-01-03618-1
- [6] KYSELA L., TOMČALA J., *Spalovací motory II*, 1. Vyd., Ostarava : VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2006, ISBN 80-248-0628-2

## SEZNAM INTERNETOVÝCH ODKAZŮ

- [7] [www.autosap.cz/sfiles/a1-9.htm](http://www.autosap.cz/sfiles/a1-9.htm)
- [8] <http://www.enviweb.cz/clanek/doprava/80740/technologie-zpracovani-auto-vraku>
- [9] <http://skoda-virt.cz/cz/forum/pokec-o-vsem/58943-auto-mlejnek/>
- [10] <http://www.fransvandenmosseelaar.nl/carrecyclingsystems/en/car-dismantling-system.html#galleryanker>
- [11] [http://cs.wikipedia.org/wiki/Start%C3%A9r\\_%28motor%29](http://cs.wikipedia.org/wiki/Start%C3%A9r_%28motor%29)
- [12] <http://www.vaclavruml.cz/>
- [13] <http://skoda.panda.cz/clanek.php3?id=380>
- [14] <http://www.autoznanosti.cz/index.php/motor/36-ventilove-rozvody-zakladni-rozdeleni.html>
- [15] [http://cs.wikipedia.org/wiki/Ventilov%C3%BD\\_rozvod](http://cs.wikipedia.org/wiki/Ventilov%C3%BD_rozvod)

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1 - demontáž interiéru.....</i>	<i>3</i>
<i>Obr. 2 - skelet karoserie.....</i>	<i>3</i>
<i>Obr. 3 - drtič s horizontálním rotorem a spodním roštem.....</i>	<i>5</i>
<i>Obr. 4 - vypouštění provozních kapalin.....</i>	<i>8</i>
<i>Obr. 5 - demontáž na lince.....</i>	<i>8</i>
<i>Obr. 6 - otočný rám.....</i>	<i>8</i>
<i>Obr. 7 - zpracování před odvozem do ocelárny.....</i>	<i>8</i>
<i>Obr. 8 - ventilový rozvod SV.....</i>	<i>11</i>
<i>Obr. 9 - typ OHC.....</i>	<i>11</i>
<i>Obr. 10 - typ DOHC.....</i>	<i>11</i>
<i>Obr. 11 - typ OHV.....</i>	<i>12</i>
<i>Obr. 12 - Desmodromický rozvod.....</i>	<i>12</i>
<i>Obr. 13 - návrh pracovního pultu.....</i>	<i>17</i>
<i>Obrázek 14 - spojovací šrouby.....</i>	<i>19</i>
<i>Obrázek 15 - oddělení převodovky.....</i>	<i>19</i>
<i>Obr. 16 - demontáž spojky.....</i>	<i>19</i>
<i>Obr. 17 - demontáž svodů.....</i>	<i>20</i>
<i>Obr. 18 - demontáž alternátoru.....</i>	<i>21</i>
<i>Obr. 19 - demontáž vodní pumpy.....</i>	<i>21</i>
<i>Obr. 20 - vodní pumpa.....</i>	<i>21</i>
<i>Obr. 21 - přední část termostatu.....</i>	<i>22</i>
<i>Obr. 22 - zadní díl termostatu.....</i>	<i>22</i>
<i>Obr. 23 - hlava válců.....</i>	<i>23</i>
<i>Obr. 24 - kryt rozvodového ústrojí.....</i>	<i>24</i>
<i>Obr. 25 - rozvodové ústrojí.....</i>	<i>24</i>
<i>Obr. 26 - demontáž startéru.....</i>	<i>25</i>
<i>Obr. 27 - olejová vana.....</i>	<i>25</i>

<i>Obr. 28 - uložení hřídele.....</i>	<i>26</i>
<i>Obr. 29 - vyjmutí klikového hřídele.....</i>	<i>26</i>
<i>Obr. 30 - demontáž ojnic.....</i>	<i>27</i>
<i>Obr. 31 - demontáž vačkové hřídele. ....</i>	<i>27</i>

## **SEZNAM TABULEK**

<i>Tabulka 1 – 1. stanoviště – oddělení samotného motoru.....</i>	<i>29</i>
<i>Tabulka 2 – 2. stanoviště – demontáž přídavných zařízení.....</i>	<i>29</i>
<i>Tabulka 3 – 3. stanoviště – demontáž částí znečištěných olejem.....</i>	<i>30</i>
<i>Tabulka 4 – celková pracnost na jednotlivých motorech.....</i>	<i>30</i>
<i>Tabulka 5 – doporučené nářadí na 1. stanovišti.....</i>	<i>31</i>
<i>Tabulka 6 – doporučené nářadí na 2. stanovišti.....</i>	<i>31</i>
<i>Tabulka 7 – doporučené nářadí na 3. Stanovišti.....</i>	<i>32</i>

## **SEZNAM PŘÍLOH**

*Příloha č. 1 – potvrzení o převzetí autovraku do zařízení ke sběru autovraků*

*Příloha č. 2 – seznam videí na DVD*

# Přílohy

# Příloha č. 1 – potvrzení o převzetí autovraku

Příloha č. 3 k vyhlášce č. 352/2008 Sb.

## Potvrzení o převzetí autovraku do zařízení ke sběru autovraků

PČP: 200902439

IČPS: 11TZW-MN2A9

### Identifikace provozovatele zařízení, který vydal potvrzení:

IČ provozovatele:

6 | 0 | 9 | 3 | 1 | 6 | 6 | 3

Název provozovatele: **Jary s.r.o.**

Adresa provozovny, kde došlo k převzetí autovraku: Průmyslová oblast Semtín č.p.105, Pardubice-Doubravice, 5335

Přejímající osoba: Petr Lipavský

### Souhlas k provozu zařízení ke sběru autovraků dle § 14 odst. 1 zákona o odpadech:

Souhlas vydal: CZ053 Pardubický kraj

Číslo jednací souhlasu: 30587/2011/OŽPZ/FI

Datum vydání souhlasu:

2 | 2 | 0 | 4 | 2 | 0 | 1 | 1

Doba platnosti souhlasu do:

3 | 1 | 0 | 8 | 2 | 0 | 1 | 4

### Údaje o převzatém autovraku:

Datum převzetí autovraku:

0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1

Registrační značka autovraku:

3E4 5320

Stát registrace / rozeznávací značka státu: CZ

Kategorie vozidla, výrobce a typ (model):

M1

Škoda

Forman

Identifikační číslo vozidla (VIN):

T | M | B | C | E | F | 2 | 0 | 0 | R | 0 | 9 | 5 | 8 | 2 | 3 | 5

Hmotnost autovraku:

0,995

Identifikační číslo motoru, je-li uvedeno v osvědčení o registraci:

Identifikační číslo nutných částí vozidla, je-li na nich uvedeno:

Číslo technického průkazu: BF940916

Rok výroby / první registrace vozidla ve státě registrace: 1994 / 1994

Předávající: **ŽÁK LUKÁŠ**

Státní příslušnost předávajícího: česká

Adresa předávajícího (trvalý pobyt)

MALÉ VÝKLEKY 12

Pardubice I

53002

IČ

nebo datum narození:

2 | 0 | 0 | 8 | 1 | 9 | 8 | 7

**Přejímající osoba potvrzuje, že převzala vybrané vozidlo úplné, obsahující části schválené výrobcem a neobsahuje odpad, který nemá původ ve vybraném vozidle.**

Pokud není vozidlo úplné, uveďte chybějící části:

Autovrak přijal a údaje ověřil  
(Podpis):

**JARY s.r.o.**  
Průmyslová oblast Semtín č.p. 105  
533 53 Pardubice - Doubravice  
IČ: 609316011 / 250931663  
tel.: 465 406 485

Autovrak odevzdal  
(Podpis):



## **Příloha č. 2 - seznam videí**

- Video01 – Demontáž převodovky
- Video02 – Demontáž zbytku rámu
- Video03 – Demontáž spojky
- Video04 – Demontáž setrvačnicku
- Video05 – Demontáž vzduchového filtru
- Video06 – Demontáž karburátoru
- Video07 – Demontáž výfuku a svodů
- Video08 – Demontáž alternátoru
- Video09 – Demontáž vodní pumpy
- Video10 – Demontáž termostatu
- Video11 – Demontáž startéru
- Video12 – Demontáž hlavy válců
- Video13 – Demontáž rozvodového ústrojí
- Video14 – Demontáž olejové vany
- Video15 – Demontáž olejového čerpadla
- Video16 – Demontáž klikového hřídele
- Video17 – Demontáž vačkového hřídele
- Video18 – Vyjmutí pístů