

**UNIVERZITA PARDUBICE  
DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA  
KATEDRA DOPRAVNÍCH PROSTŘEDKŮ**

**Návrh demontážního pracoviště agregátů  
z autovraků pro potřeby výuky**

**Bc. Jan Filip**

**Diplomová práce**

**2009**

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Katedra dopravních prostředků a diagnostiky  
Akademický rok: 2008/2009

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jan FILIP**

Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**

Studijní obor: **Dopravní prostředky-Silniční vozidla**

Název tématu: **Návrh demontážního pracoviště agregátů z autovraků pro potřeby výuky.**

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

1. Úvod do problematiky 2. Analýza současného stavu navrhování, budování a provozování pracovišť pro demontáže agregátů automobilů (autovraků) 3. Charakterizace demontážních postupů s ohledem na využitelnost vymontovaných prvků z agregátů autovraků jako náhradních dílů, jako druhotných surovin, s ohledem na bezpečnost práce a ekologičnost prováděných demontáží 4. Návrh technologických postupů a vybavení pracovišť demontáže motorů, převodovek a případně dalších agregátů pracovními stoly, stojany, manipulačními zařízeními, montážním nářadím, atd. 5. Návrh rozmístění pracovišť pro demontáž jednotlivých prvků z agregátů autovraků 6. Závěr, rámcová studie proveditelnosti návrhu

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

- [1] Kol. Manuál pro nakládání s autovraky, 2005. [www.cir.cz](http://www.cir.cz) [2] Oborová příručka pro živnost. Opravy ostatních dopravních prostředků, únor 2007. [www.komora.cz](http://www.komora.cz)

Vedoucí diplomové práce:

**doc. Ing. Milan Graja, CSc.**

Katedra dopravních prostředků a diagnostiky

Datum zadání diplomové práce: **20. února 2009**

Termín odevzdání diplomové práce: **25. května 2009**



prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.

děkan

L.S.



doc. Ing. Miroslav Tesař, CSc.

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.*

*V Pardubicích dne 29. 11. 2009*

*Bc. Jan Filip*

***Poděkování:***

*Tímto bych chtěl poděkovat za cenné odborné rady a připomínky při vedení této práce doc. Ing. Milanu Grajovi, CSc.*

*Neméně patří mé díky panu Václavu Rumlovi, který mně umožnil konzultace ve svém podniku a nejbližším za podporu při celém studiu.*

## **ANOTACE**

Tato práce by měla sloužit jako ideový návrh pracoviště na demontáž automobilů pro potřeby výuky. Provede analýzu současného stavu provozování pracovišť pro demontáž autovraků a zhodnotí možné pracovní postupy. Dalším jejím úkolem je navrhnout demontážní nářadí, pracovní stoly, manipulační zařízení a podobně. Velkým přínosem by měla být možnost využití v procesu výuky při přípravě budoucích konstruktérů.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

autovraky; pracoviště výuky; demontáž; agregáty;

## **TITLE**

Design of a working place for disassembly of vehicle wreck aggregates for the educational use.

## **ANNOTATION**

This essay should serve as an ideal suggestion for a vehicle-disassembly workplace in terms of educational needs. It performs an analysis of present state at vehicle disassembly workplaces and evaluates possible work methods. Its additional challenge is to suggest disassembly tools, work tables, service equipment etc. A great benefit of this essay's findings should be the possibility of its utilisation in the process of educational preparation for future constructors.

## **KEYWORDS**

End of Life Vehicles (ELVs); educational workplace; disassembly; aggregates

# OBSAH

Úvod do problematiky .....	8
1 Analýza současného stavu navrhování, budování a provozování pracovišť pro demontáže agregátů automobilů.....	9
1.1 Organizace sdružující autorizované zpracovatele .....	9
2 Charakterizace demontážních postupů s ohledem na využitelnost vymontovaných prvků z agregátů autovraků jako náhradních dílů, jako druhotných surovin s ohledem na bezpečnost práce a ekologičnost prováděných demontáží.....	12
2.1 Způsoby zpracování autovraků.....	12
2.2 Demontážní linky .....	17
2.3 Charakterizace získaných materiálů .....	19
2.4 Bezpečnost práce .....	22
2.5 První pomoc při úrazu .....	24
3 Návrh rozmístění pracovišť pro demontáž jednotlivých prvků z agreg. autovraků .	27
3.1 Popis a začlenění budovy do provozu .....	27
3.2 Rozdělení budovy na jednotlivá pracoviště.....	28
4 Návrh technologických postupů a vybavení pracovišť demontáže motorů, převodovek a případně dalších agregátů pracovními stoly, stojany, manipulačními zařízeními, montážním nářadím, atd. ....	30
4.1 Pracoviště - příjem vozidel a diagnostiky.....	30
4.2 Pracoviště - demontáž kompletního vozidla.....	33
4.3 Pracoviště - demontáž jednotlivých agregátů a komponentů vozidla .....	37
4.4 Vybavení pro jednotlivá pracoviště:.....	39
4.5 RUML-CZ a.s. Kunětická 771, 533 04 Sezemice .....	46
5 Rámcová studie proveditelnosti .....	47
5.1 Uplatnění zařízení pro výuku na vysokých školách - Dopravní technologie a spoje .....	47
5.2 Uplatnění zařízení pro výuku na vysokých školách - Dopravní inženýrství a spoje (navazující magisterský, prezenční forma).....	52
5.3 Uplatnění zařízení pro výuku na středních školách.....	58
5.4 Uplatnění zařízení z hlediska výzkumu.....	61
Závěr:.....	62
Informační zdroje .....	63
Seznam obrázků.....	65
Seznam tabulek.....	65
Seznam příloh.....	66

## Úvod do problematiky

Cílem této práce je snaha o vytvoření ideového návrhu demontážního pracoviště agregátů z autovraků pro potřeby výuky. Snažím se zde zhodnotit možnosti vybudování pracoviště, vytvářejícího podmínky pro studenty v oboru konstrukce vozidel, zejména pro jejich praktickou výuku. V praxi by to znamenalo umožnit pracovat s autovraky, na kterých si osvojí znalosti konstrukce starších vozidel a vozidel, která z důvodu dopravní nehody již není rentabilní opravovat a znovu uvádět do provozu. Práce by dále měla seznámit s již vyráběnými vozidly, jejich komponenty a částmi.

Velkou výhodou, uplatnitelnou v budoucí profesi a zaměření, tedy v konstrukci silničních vozidel, lze spatřovat právě v umožnění přístupu k novým vozidlům, která by se na tomto pracovišti mohla demontovat. Jedná se především o nové typy vozidel, nové technologie, kde by vůz vyrobený na lince, po ujetí předepsaných zkušebních kilometrů byl znovu demontován a na jeho komponentech se dalo vyzorovat, na co se mají, ve svých analýzách, konstruktéři zaměřit. Zejména jaké celky by měly být do budoucna nahrazeny, volby materiálů a výrobních technologií.

Se stále větší potřebou dbát na ochranu životního prostředí, po vstupu České republiky do Evropské unie, je téměř každodenním tématem ekologická likvidace vozidel s ukončenou životností. Následně je vyvíjen tlak na výrobce automobilů, aby při návrhu nových modelů volili materiály, které jsou recyklovatelné. Podle vzoru vyspělejších zemí můžeme předpokládat nárůst tohoto odvětví, vedoucího ke snižování nebezpečného vlivu na životní prostředí. A právě z tohoto důvodu by toto pracoviště mělo umožnit novým, budoucím konstruktérům, vštěpování „ekologického pohledu“ do jejich mysli hned od začátku jejich výuky.



# 1 Analýza současného stavu navrhování, budování a provozování pracovišť pro demontáže agregátů automobilů

Předpisy České republiky vytvořené také podle nařízení a smluv Evropského parlamentu (směrnice EU 2000/53/ES o autovracích, zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech, vyhláška ministerstva životního prostředí č. 352/2008 o podrobnostech nakládání s odpady z autovraků) ukládá zpracovatelům autovraků povinnosti, postupy a formuláře, jak má být toto zpracování vozidel s ukončenou životností provedeno. Stanovují také to, kdo se může tímto zpracovatelem stát a jaká kritéria musí splňovat.

V celé České republice k datu 17. 3. 2009 bylo zaevidováno 492 zařízení oprávněných vydávat potvrzení podle § 13 zákona č. 56/2001 Sb. o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích v platném znění (novela - zákon č. 103/2004 Sb.) a zařízení oprávněná vydávat potvrzení podle § 37 b odst. 1 písm. d) zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech v platném znění (novela - zákon č. 188/2004 Sb.).

Tato zařízení se zabývají výkupem a zpracováním autovraků, ve většině případů formou částečné demontáže. Charakterizace možných postupů bude popsána viz. níže.

V České republice existují také organizace, které sdružují vybrané zpracovatele a vytvářejí tak autorizovaná pracoviště. [24]

## 1.1 Organizace sdružující autorizované zpracovatele

### A ) Callparts system - Zpracovatelská zařízení a recyklace v České republice



V každém kraji České republiky má síť Callparts minimálně jedno zpracovatelské zařízení, kde je autovrak demontován a recyklován v souladu s platnou legislativou a je vedena podrobná evidence zpracovaných autovraků.

Společnost Callparts smluvně zajišťuje bezplatnou likvidaci úplných autovraků pro výrobce vozidel Škoda, Volkswagen, Volkswagen Nutzfahrzeuge, Audi, Seat, Porsche, BMW, Mini, Alpina a Rolls Royce.

V Pardubickém kraji zastupují tuto síť:

- společnost zabývající se provozováním vrakoviště, pneuservisu a odtahové služby  
AUTO ATRIUS s.r.o., Pokřikov 92, 593 01 Hlinsko v Čechách.

- zařízení věnující se ekologické likvidaci autovraků včetně odtahu, odhlášení  
a prodeji použitých autodílů. RUML-CZ a.s., Kunětická 771, 533 04 Sezemice. [17]

### **B) Sdružení zpracovatelů autovraků**



SDRUŽENÍ  
ZPRACOVATELŮ  
AUTOVRAKŮ



Sdružení zpracovatelů autovraků (SZA) vzniklo dne 16.1.2006 registrací sdružení Ministerstvem vnitra České republiky. Toto sdružení bylo založeno podle zákona č. 83/1990 Sb., o sdružování občanů, ve znění pozdějších předpisů. Sdružení je samostatnou právnickou osobou.

Cílem sdružení je hájení a prosazování společných zájmů jeho členů s využitím dostupných zákonných a etických prostředků a zastupování členů ve vztahu k orgánům veřejné správy i k soukromým subjektům.

#### **Předmětem činnosti sdružení je:**

- a) sladění činností při vyhledávání optimálního řešení ekologicky nezávadného nakládání s autovraky,
- b) odborná spolupráce v legislativním procesu, tj. formulace námitek proti stávající legislativě, intervence u příslušných státních orgánů ohledně disproporcí mezi právními předpisy a jejich aplikací ze strany těchto orgánů, vyvíjení legálních tlaků na zákonodárny orgány na sdružením požadované změny, spolupráce při přípravě nových právních předpisů v oblasti ekologie, zejména likvidace autovraků,
- c) vyvíjení činnosti směřující k vytváření státních programů podporujících osoby, které ekologicky šetrným způsobem likvidují autovraky,
- d) propagování činnosti sdružení zejména vůči příslušným státním orgánům a vhodnou formou i vůči sdělovacím prostředkům,

- e) propagace sdružení vůči původcům předmětného odpadu s cílem informovat o poslání a cílech sdružení,
- f) poskytování poradenské činnosti v oblasti nakládání s autovraky vůči svým členům i jiným zájemcům,
- g) reprezentace sdružení na veletrzích, výstavách a obdobných akcích,
- h) plnění dalších úkolů v rámci předmětu činnosti dle pokynů orgánů sdružení.

I tato organizace má v pardubickém kraji zastoupení společností AUTO ATRIUS s.r.o.

[18]

Z dostupných zdrojů a z informací samotných zpracovatelů je zřejmé, že spojené pracoviště pro zpracování autovraků, vozidel se skončenou životností a vozidel rozebraných na výzkumné účely, a to vše zároveň ve velké míře spojené s výukou a praxí studentů zaměřených na konstrukci a údržbu motorových vozidel, není.

Snahu o vytvoření takovéhoho spojení měla SOŠ a SOU automobilní v Ústí nad Orlicí. Vše však ztroskotalo na problému s výkupem druhotných surovin. I přes roztřídění komodit na jednotlivé materiály se nepodařilo docílit dohod s výkupnami, aby odpad odebíraly a dále používaly k recyklaci.

Proto se domnívám, že tento projekt, který by se realizoval ve spolupráci s firmou RUML-CZ a.s. – zabývající se nakládáním s odpady a zpracováním autovraků, je k zamyšlení. Sloužit by ale také mohl k návrhu možného řešení a propočtení nákladů na výstavbu, provoz, celkovou rentabilitu a plán využití těchto prostor pro studenty středních škol, ale hlavně také pro studenty vysokých škol, k jejich výuce, zdokonalování, přípravě závěrečných prací a posunutí vědy kupředu. [25], [26]

## **2 Charakterizace demontážních postupů s ohledem na využitelnost vymontovaných prvků z agregátů autovraků jako náhradních dílů, jako druhotných surovin s ohledem na bezpečnost práce a ekologičnost prováděných demontáží**

V této kapitole se na začátku zmíním o způsobech zpracování autovraků. Dále zde budou uvedeny nejdůležitější normy bezpečnosti práce s následným popisem ošetření možných zranění.

### **2.1 Způsoby zpracování autovraků**

Autovrakem je podle zákona 185/2001 Sb. každé úplné nebo neúplné motorové vozidlo, které bylo určeno k provozu na pozemních komunikacích pro přepravu osob, zvířat nebo věcí a stalo se odpadem podle § 3. [10]

Můžeme ho s nadsázkou nazývat automobilem, který skončí svůj „silniční život“ a ve specializovaných firmách je pomocí různorodých technologií následně rozčleněn na stovky jednotlivých částí. Jedná se o různé druhy kovů, plasty, textil, pryž, sklo, různé druhy kapalin, dřevo a mnoho dalších surovin, ze kterých se automobily skládají a my je můžeme následně využít.

Staré automobily představují velice různorodý zdroj dále využitelných materiálů, které je možno při vhodném vytrídění a po dalším zpracování použít jako vstupní surovinu pro další výrobu. Samozřejmě vždy s ohledem na to, že stoprocentní recyklovatelnost není prozatím prokázána u žádného sériově vyráběného modelu.

Postup při zpracování autovraků je možno rozdělit do tří základních částí, avšak tyto metody se mohou během svých fází prolínat nebo vynechávat.

#### **2.1.1 Ekologizace**

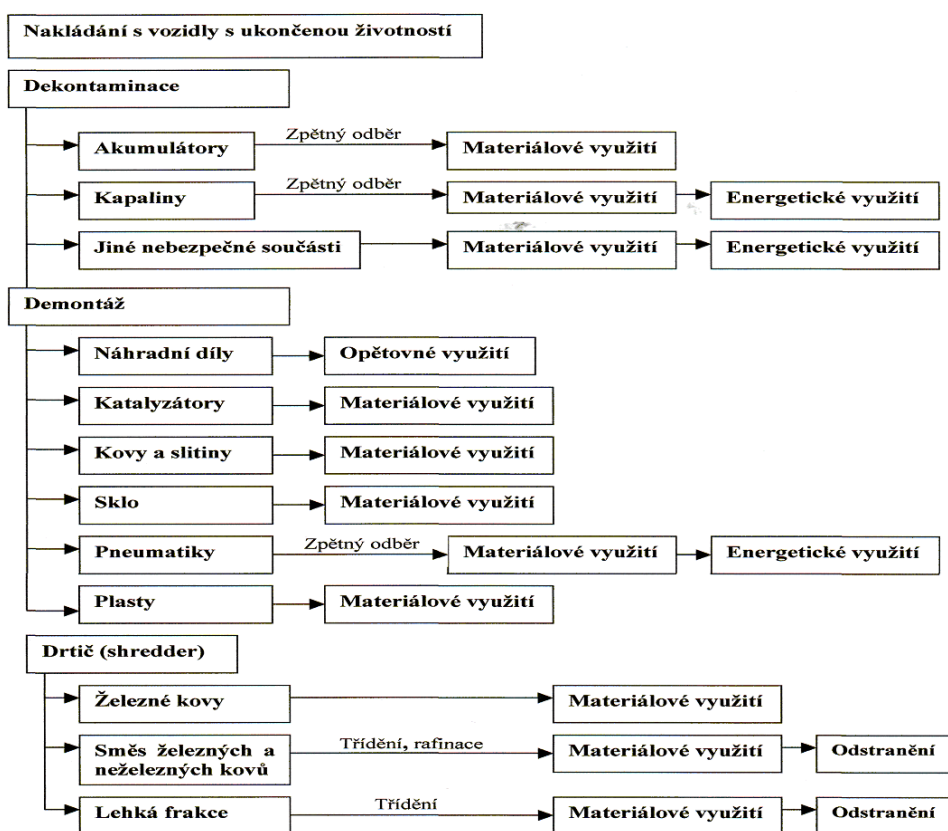
Tato fáze by měla být pro veškeré druhy zpracování povinná. Jedná se o odstranění všech nebezpečných materiálů a látek. Pohonné hmoty, provozní kapaliny (brzdové, převodové, chladicí a nemrznoucí kapaliny, kapaliny do ostřikovačů), oleje (motorové, převodové, hydraulické, z náprav, posilovačů řízení), baterie, olejové filtry, katalyzátory, airbagy.

### 2.1.2 Úprava autovraku pro šředrování a následné zpracování na šředru

V současné době jde o velice využívanou technologii, jejíž součástí jsou navíc i třídící postupy, umožňující vyšší výtěžnost získaných materiálových skupin. V České republice jsou nyní pouze dva šředry od firmy PWH umístěné na Kladně a v Tlumačově. Provozovatelé těchto zařízení deklarují svoji kapacitu na zpracování autovraků jako dostatečnou. Průměrná procentuální výtěžnost v současném zpracování autovraků šředrováním je 71% železných kovů, 2,7% neželezných kovů a 26% směs ostatních materiálů.

### 2.1.3 Totální demontáž autovraků

Zjednodušeně řečeno se jedná o ruční demontáž s roztríděním jednotlivě demontovaných součástí na skupiny materiálů s následnou recyklací. Výhodou ruční demontáže oproti šředrování je vysoká čistota konečných vyseparovaných materiálů (např. hliník ztrácí vinou příměsí při šředrování svoji čistotu). Nevýhodou pak je velká nákladnost vzhledem k časové náročnosti jednotlivých operací a vysoký podíl lidské manuální činnosti.



Obr. č. 1 Schéma možností nakládání s autovraky

Demontáž lze tedy nazvat základní technologicky využitelnou operací, ve spojitosti s vysokými požadavky směrnice č. 2000/53/ES na míru recyklace materiálových komponentů z autovraků, a taktéž na opětovné použití některých jejich součástí. Je totiž nutné zdůraznit, že v procesu ruční demontáže lze cíleně získat materiály, ve většině případů, v takovém procentu čistoty jako na vstupu při konstrukci vozidel.

Jedná se o prvotní fázi cyklu recyklace. U autovraků je tento způsob recyklace často využíván, jelikož jeho výhodou je možná demontáž náhradních dílů v celém průběhu procesu a snadné vyřídění jednotlivých druhů materiálů, které se dají výhodně prodat. K demontáži je zapotřebí běžného dílenského nářadí a strojů, s minimální potřebou přípravků od výrobce i za předpokladu zachování kvality náhradních dílů.

Při likvidaci autovraků, jejich recyklaci a následné využitelnosti je důležité o jaký typ autovraku se jedná a důvodu jeho vyřazení z provozu. Jde především o to, stal-li se vrak z vozidla, které dosáhlo stáří a všechny jeho komponenty, nebo většina, je již na konci své životnosti. Máme na mysli vozidla starší cca 15 let. Jejich věk je považován za nadprůměrný a tudíž i poptávka po náhradních dílech není tak vysoká jako u vozů mladších. Z toho také vyplývá nasycenost autovrakovišť těmito náhradními díly, a tím i způsob likvidace těchto vozidel. Je snaha většinu materiálů použít pro recyklaci, než využít zpětně jako náhradní díly.

Situace je jiná u autovraků vzniklých z relativně mladých vozů, způsobených dopravní nehodou. V tomto případě je poptávka po náhradních dílech vyšší, jelikož ceny těchto dílů jsou vysoké. Z autovraku, který je po nehodě tzv. „na odpis“ se však některé funkční díly ještě dají použít. Tomuto způsobu využitelnosti samozřejmě nejsou nakloněni výrobci a prodejci náhradních dílů a automobilů.

Základní technologie a postupy použitelné při demontáži bývají u většiny demontážních pracovišť shodné. Konkrétní techniky a efektivita demontování se však může v konkrétních provozovnách lišit.

#### **Stupeň demontáže a výběr metod závisí na:**

- vybavení pracoviště,
- kapacitě nebo specializaci na určitý typ či značku vozidel,
- specializací na určité cílové materiálové skupiny či díly,
- stáří vozidla,

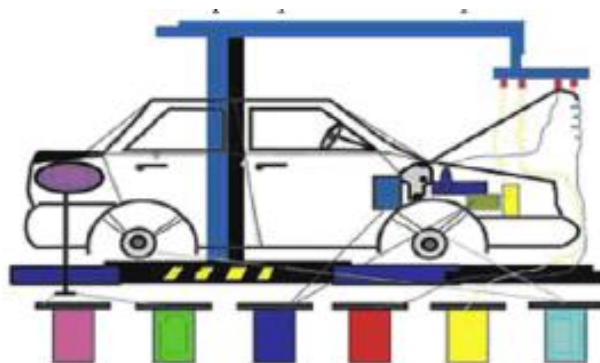
- vývoji trhu, mimo jiné na ceně součástek a možnostech nalézt odbytiště pro části, součástky, materiály a suroviny k opětovnému použití,
- snadnosti demontáže,
- vývoji a produktivitě technologií demontáže a materiálovém využití,
- označování součástek, standardizaci materiálů,
- pokynech daných výrobcem (konstruktéry), v příručkách pro demontáž,
- jiných, vnějších faktorech (vlivů ekonomiky, existence zpracovatele určité materiálové skupiny).

### **Postup při demontáži:**

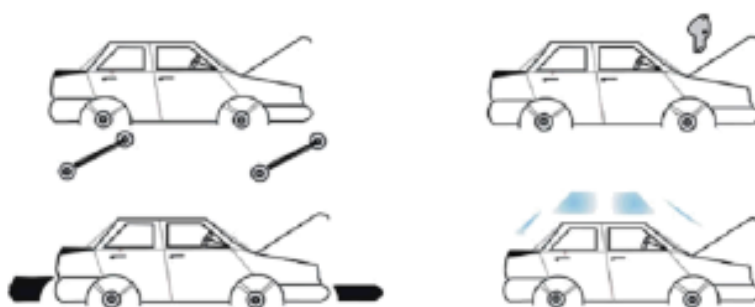
- vlastní demontáž je zahájena vyjmutím akumulátoru, s odpojením od elektrické instalace, který je uložen v dvouplošňovém kontejneru ve skladu akumulátorů,
- odčerpání provozních kapalin a odnětí dalších nebezpečných částí autovraků,
- palivo, motorový a převodový olej, oleje z rozvodovky, oleje z hydrauliky, chladicí kapaliny, nemrznoucí směsi, brzdové kapaliny, náplně klimatizačního systému a jakýchkoliv kapalin obsažených ve vybraném autovraku, pokud nebudou nutné pro opětovné použití příslušných částí,
- odnětí znečišťujících nebo škodlivých částí, pokud části, ve kterých jsou obsaženy, nelze opětovně použít,
- chladicí prostředky klimatizace se vypouští pomocí uzavřeného systému,
- při vypouštění kapalin ze všech systémů se musí dosáhnout stavu, kdy již kapalina neodkapává,
- baterie a nádrže na zkapalněný plyn nebo stlačený plyn,
- potenciálně výbušné součásti (např. airbagy),
- všechny části obsahující rtuť (je-li to technicky proveditelné).



**Obr. č. 2 Demontáž akumulátoru**



**Obr. č. 3 Odčerpání provozních kapalin**



**Obr. č. 4 Postupná demontáž pro materiálové využití**

**Dále dochází k demontáži lehkou demontovatelných součástí pro podporu materiálového využití vybraných autovraků a součástí na prodej náhradních dílů, například:**

- katalyzátory, sklo,
- pneumatiky a velké části z plastu, jako např. nárazníky, kryty kol a mřížky chladiče, přístrojová deska, nádrže na kapaliny atd.,
- demontáž rozebíratelných a odnímatelných částí- stěrače, chladiče, topení, motory, převodovky, nápravy, tlumiče, reflektory, elektroinstalace, čalounění, sedačky, palubní přístroje, přední a zadní nárazníky, spojery, atd.,
- kovové části obsahující měď, hliník a hořčík, jestliže tyto materiály není možno oddělit při drcení, a účinně využít jako druhotných surovin.
- díly ze stejného materiálu (ať už rozebíratelné či složené) jsou vytříděné ukládány do jednotlivých kontejnerů
- rozebírání motorů, převodovek za účelem roztřídění materiálů- barevné kovy, hliník, železo, aj.



## 2.2 Demontážní linky

Hlavním systémem těchto linek je dopravní pás, po kterém se vraky pohybují, aby mohly být postupně demontovány. Na odděleném pracovišti, vybaveném pro ochranu životního prostředí, likvidace autovraku začíná.

Z vozidla, jak už bylo zmíněno výše, jsou odstraněny všechny provozní náplně, akumulátor, airbagy a klimatizace. Díky tomu v dalších postupech nemůže dojít k ohrožení pracovního a životního prostředí. Dále je vrak upevněn na transportní linku. Jednotlivě demontované části jsou ukládány do určených kontejnerů. Nejprve se demontují okna, dveře, kapota, víka kufru, pryžová těsnění, nárazníky, sedačky, palubní desky, vnitřní čalounění, světla, zrcátka atd. Po této operaci je vůz obrácen o 180 stupňů. Obsluha vymontuje motor, převodovku a nápravy. Na dalším pracovišti, opět v původní poloze, jsou demontovány tlumiče a péra. V poslední fázi jsou z karoserie odstraněny všechny zbývající součásti, včetně kabeláže, topení atd., s následnou kontrolou úplnosti odstrojení skeletu. Čistá kostra může být po zhutnění rovnou dodávána ke zpracování.

### 2.2.1 CRS linka

CRS linka je složena z šesti pracovních míst. Každé toto místo je pak obsluhováno dvěma zaměstnanci, z nichž každý je vybaven potřebnými nástroji, lehce dostupnými na pracovním místě. Existují zde navíc čtyři čekací místa, integrovaná jako nárazníková zóna pro případ neočekávaného zdržení, vyskytujícího se na pracovištích.

#### **Charakterizace pracovních operací CRS linky:**

- Stanoviště 1:*** umístění na přepravní vozík na začátku linky, demontáž vík, dveří, nárazníků
- Stanoviště 2:*** demontáž sedadel, vnitřní výbavy, postupné demontování a odpojení částí elektrického zařízení, ovládání spojky, ovládání převodovky
- Stanoviště 3:*** překlopení autovraku o 180 stupňů, uvolňování spojů na motoru, nápravách, řízení, demontáž výfuku
- Stanoviště 4:*** překlopení autovraku o +80 stupňů, dokončení demontáže nápravy, motoru, převodovky, chladící a palivové soustavy
- Stanoviště 5:*** nadzvednutí autovraku, oddělení odpojovaných skupin od karoserie a jejich odstranění
- Stanoviště 6:*** dokončovací práce, nadzvednutí, odstranění z linky, přesun na lis



**Obr. č. 5 Záběry z CRS linky**

### **Drcení autovraků**

Po provedení první fáze pokračuje celý autovrak do drtící linky.

Z té po zpracování vychází:

- podrcený železný kov,
- vytříděné neželezné kovy,
- netříděná frakce obsahující neželezné kovy (určeno k dalšímu zpracování),
- odpad (skládka).

Velkou nevýhodou u tohoto způsobu likvidace je vznik požáru při provozu nebo po ukončení operací v samotné lince nebo v boxech s vytříděným odpadem. Dalším negativem je vysoká cena na pořízení kvalitní drtící linky (např. paketovací lis, šrotovací nůžky, šrédr) a naopak nižší cena výkupu, plynoucí z nekontrolovatelnosti, co všechno je ve slisované karoserii schováno.

Tento způsob zpracování je však na druhou stranu výhodnější pro daleko menší potřebu skladovacích prostor. Slisované karoserie spotřebují minimálně místa oproti karoserii neslisované. [7]



**Obr. č. 6 Šrédr**

## **2.3 Charakterizace získaných materiálů**

### **13 01 11, 13 02 06 Oleje**

Oleje se dají posuzovat, s ohledem na jejich další použití, jako jeden. Ať už se jedná o hydraulické a nebo motorové, převodové atd. Nejefektivněji se podle dnešních zkušeností jeví jejich energetické využití v cementárnách a vápenkách. Při vypouštění z autovraků se ve většině případů postupuje tak, že jsou všechny tyto oleje vypuštěny destruktčním způsobem. To znamená, že jsou nádrže proraženy a oleje vysáty do jedné nádoby, jelikož při tomto způsobu odpadá manipulace a přepouštění. Do těchto olejů jsou zařazeny také oleje z tlumičů, ty jsou navrtávány a odsávány. Skladování je povoleno v odvětraných místnostech v těsně uzavřených nádobách (v sudech).

### **13 07 30 Jiná paliva**

Do této kategorie můžeme zařadit motorový benzín a naftu. Ve většině případů jsou odsávány destruktčním zařízením. Jejich skladování a likvidace se provádí obdobným způsobem jako u olejů.

### **16 01 13 Brzdové kapaliny**

Většinou se jedná o nehořlavé kapaliny. Jejich likvidací se zabývají firmy, které odebírají i oleje. Kapaliny se skladují v kanystrech a likvidují se rekuperací v cementárnách, teplárnách nebo spalovnách.

### **16 01 14 Nemrzoucí kapaliny obsahující nebezpečné látky**

Do této skupiny látek patří kapaliny do ostřikovačů a příměsi do chladicího systému, používané v automobilech převážně v zimních měsících. Bod tuhnutí závisí na koncentrace roztoku s vodou. Tyto kapaliny se shromažďují v sudech a jsou likvidovány jako oleje a brzdové kapaliny.

### **16 01 12 Brzdové destičky bezasbestové**

Jedná se o bezasbestové brzdové obložení. To je lepeno na kovové destičky nebo čelisti. Při demontáži je od sebe oddělena kovová část, která je zpracována jako železné kovy, obložení je uloženo na skládce. Za předpokladu, že obložení na destičkách a čelistech je vlivem jeho životnosti opotřebeno, jsou tyto komponenty povoleny po dohodě s odběratelem přidávat do kovového šrotu.

### **16 01 07 Olejové filtry**

Olejové filtry jsou likvidovány upravovateli odpadů převážně jako alternativní palivo, plechový obal musí být před zpracováním odstraněn. Ukládány jsou v uzavřených kontejnerech.

### **16 06 01 Olovněné akumulátory**

V automobilech se nejčastěji vyskytující, obsahují elektrolyt, který je z 24% tvořen kyselinou sírovou. Elektrody (destičky), které jsou ze sloučeniny olova, se dále využívají na výrobu plechů, střeliva. Ve většině případů se akumulátory ukládají v nepropustných kontejnerech a předávají ke zpracování oprávněné firmě.

### **16 01 03 Pneumatiky**

Pneumatiky jsou jedním z nejvyužitelnějších dílů autovraků. Jejich upotřebení, nebo likvidace je dána jejich opotřebením a stářím. Likvidace je umožněna několika způsoby, může to být využití jako konstrukční materiály skládek, ochranné bariéry při

silničních nebo terénních závodech automobilů a motocyklů, protihlukové stěny atd. Dále se spalují ve vápenkách a cementárnách, kde dochází k energetickému využití i obsažené železné konstrukce pneumatiky. V dnešní době bývají také drceny a využity při výstavbě vozovek.

#### **16 01 20 Sklo**

Recyklace skel z automobilů je ztížena a v některých případech znemožněna, z důvodu výrobních technologií těchto skel. Přední sklo je lepené ze dvou skel, mezi kterými je fólie, aby nedocházelo při nárazu ke tříštění a zůstalo i po porušení vcelku. Zadní je propleteno odporovými dráty, které zabezpečují vyhřívání skla při špatných povětrnostních podmínkách. Tyto příměsi jsou ze skel těžko oddělitelné, proto se ve většině případů ukládají na skládku.

#### **16 01 19 Plasty**

Vytříděné plasty, bez obsahu jiných příměsí se recyklují a mění na nové výrobky. Využívají se na výrobu protihlukových bariér, odpadních košů, odvodňovacích potrubí atd.

#### **16 01 22 Součástky jinak blíže neurčené (čalounění, těsnící guma, molitan, ostatní plasty)**

Součástky a odpady, které jsou určeny pro uložení na skládky, jejich recyklace nebyla ještě vynalezena.

#### **16 01 17 Železné kovy**

Převážně se zde jedná o ocel různé kvality a o litinu. Jde asi o 70% váhy automobilu. Firem na recyklaci a výkup železného šrotu je mnoho s různými výkupními cenami. Jeho využití je převážně v hutích jako přídavná složka při tavbě oceli, určené pro výrobky s menšími nároky na kvalitu.

#### **17 04 11 Kabely**

Jedná se o hliníkové a měděné kabelové svazky, které slouží jako elektrická instalace automobilu. Pro drcení a separaci elektrických kabelů jsou využívány speciální linky, které oddělí čistý kov a odval.

### **16 02 14 Elektrosoučástky**

Jedná se o elektromotory pro pohon stěračů, ostřikovačů, části alternátoru a startéru. Odběr a zpracování zajišťují specializované firmy.

### **07 02 99 Gumy**

Čisté gumy, převážně ze dveří vozidel, jsou drceny a používány při výstavbě vozovek.

### **15 02 02 Absorpční činidla, filtrační materiály, čistící tkaniny a ochranné oděvy znečištěné nebezpečnými látkami**

Jedná se o zaolejované čistící textilie, papírové vzduchové filtry a absorbéry (vapex), tento odpad musí být skladován v uzavřených kontejnerech a předán firmě k jejich likvidaci.

### **17 04 02 Hliník**

Jedná se o součásti (blok motoru, skříň převodovky) a všechny součásti obsahující hliník. Podle kvality a obsahu příměsí je odvozena i jeho výkupní cena. Prodej do výkupu.

[6]

## **2.4 Bezpečnost práce**

Výše uvedené metody vedoucí k likvidaci autovraku je nutno provádět za současného dodržování ekologických norem, což již bylo popsáno. Navíc musí být dodržovány předpisy bezpečnosti práce a požární předpisy:

1. Student je povinen zúčastňovat se předepsaných školení BP a PO a řídit se jimi.
2. Student je povinen řídit se při své práci vyhláškami, zákony a normami BP a PO.

Je povinen tyto vyhlášky a předpisy znát a dodržovat je.

213/1991 Sb.      Základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení při provozu, údržbě a opravách vozidel

ČSN      200 708      Obráběcí stroje na kovy. Bezpečnostní předpisy pro vrtačky.

ČSN      200 717      Obráběcí stroje na kovy. Bezpečnostní předpisy pro brusky

ČSN      200 723      Obráběcí stroje na kovy. Bez. předpisy pro stroje na dělení materiálu.

ČSN	210 740	Tvářecí stroje. Bezpečnostní předpisy. Nůžky.
ČSN	210 742	Tvářecí stroje. Bezpečnostní předpisy. Řezací stroje.
ČSN	270 143	Zdvihací zařízení. Provoz, údržba, opravy.
ČSN	270 144	Zdvihací zařízení, prostředky pro vázání, zavěšení a uchopení břemen.
ČSN	331 310	Bezpečnostní předpisy pro elektrická zařízení určená k užívání osobami bez el. technické kvalifikace.
ČSN	343 108	Bezpečnostní předpisy o zacházení s el. zařízeními pracovníky seznámenými.
ČSN	343 205	Obsluha el. točivých strojů a práce s nimi.
ČSN	832 004	Ochranné pracovní prostředky. Všeobecné požadavky.

3. Student je povinen provádět výkony na základě schválených technologických postupů a na základě pokynů vedoucího, pracujícího na příslušném úseku.
4. Student je povinen volit ke své práci vhodné nářadí a pomůcky.
5. Student je povinen používat vhodné ochranné pracovní pomůcky a prostředky.  
(Brýle, respirátor, gumové rukavice, gumovou zástěru- dle potřeby)
6. Student je povinen nahlásit a provést záznam o poškozeném stroji či nářadí.  
Je zakázáno pracovat s poškozenými stroji či nářadím.
7. Student je povinen, v případě úrazu, neprodleně tento úraz nahlásit a provést záznam.
8. Student je povinen znát zásady první pomoci a v případě potřeby ji neprodleně poskytnout.
9. Při zasažení těla chemikálií je nutno postupovat dle pokynů uvedených v identifikačním listu odpadu.
10. Je zakázáno manipulovat s jakýmkoliv prvky a rozvody elektrické instalace.
11. V prostorách dílny je zakázáno jíst, pít, kouřit a používat mobilní telefony.
12. Student je povinen udržovat pracoviště, stroje a pomůcky v čistotě.
13. V případě požáru se student řídí danými požárními směrnicemi.
14. Při všech činnostech je student povinen dbát na svoji bezpečnost.
15. Je zakázáno manipulovat nebo přenášet či vynášet cokoli z inventáře dílny.
16. Za chod pracoviště odpovídají vedoucí jednotlivých úseků.

## **2.5 První pomoc při úrazu**

### **První pomoc při porušení kůže**

Lehkým poraněním kůže máme na mysli drobné odřeniny, trhlínky na kůži, drobné řezné ranky. Důležitým a prvním krokem je očištění rány. Nejprve pod tekoucí studenou vodou, poté dezinfekčním prostředkem (Jodisol, Septonex). Následně zalepíme ránu polštářkovou náplastí. Pokud se jedná o hlubší, řeznou ránu, omyjeme ji, dezinfikujeme, stáhneme úzkými kousky náplasti a překryjeme sterilním obvazem. Kontrolujeme krvácivost a soudržnost rány. Hluboké rány, které nepřestávají krváčet, opláchneme pod tekoucí vodou, zakryjeme sterilním obvazem a vyhledáme lékaře.

### **První pomoc při poleptání**

Při styku kůže, popřípadě sliznice s kyselinami a louhy dochází k poleptání. Tyto látky odnímají tkáním vodu a tím je poškozují. Louhy způsobují na povrchu kůže ložiska s mazlavou spodinou a kyseliny vytvářejí příškvary.

První pomoc záleží především v rychlém odstranění politého oděvu a prádla tak, aby nedošlo ke kontaminaci zdravé kůže. Zasažená místa oplachujeme proudem pokud možno vlažné vody po dobu 10-30 minut; nepoužíváme kartáč, mýdlo ani neutralizaci. Poleptané části kůže překryjeme sterilním obvazem, na kůži nepoužíváme masti ani jiná léčiva.

Při zasažení očí (platí pro louhy i kyseliny) ihned vyplachujeme oči proudem tekoucí vody, rozevřeme oční víčka (třeba i násilím); pokud má postižený kontaktní čočky, neprodleně je vyjmeme. Výplach provádíme 10-30 minut od vnitřního koutku k zevnímu, aby nebylo zasaženo druhé oko.

Při požití (platí pro obě látky) nevyvoláváme zvracení. Nepodáváme žádné neutralizační prostředky. Doporučuje se okamžitý výplach ústní dutiny a vypití chladné vody v množství 2-5 dcl ke zmírnění tepelného účinku žíraviny.

Transportujeme do zdravotnického zařízení.

### **První pomoc při otravě**

Při vniknutí jedovaté látky do lidského organismu ústy, dýchacími cestami, kůží apod. nastane otrava.



V případech, kdy otravná látka vnikla do organismu dýchacími cestami, se snažíme postiženého okamžitě vynést na čerstvý vzduch a uvolníme mu oděv. Při otravách, které vznikly po požití jedu, se snažíme podávat tekutiny v množství ½ - 1 litr vody s jednou lžičkou kuchyňské soli a 6 tablet živočišného uhlí. Zakazuje se podávat ústy mléko, kávu a alkohol.

Při otravě způsobené látkami vstřebávajícími se kůží se snažíme oplachovat kůži tekoucí vodou. Zajistíme urychleně transport do zdravotnického zařízení a v jeho průběhu udržujeme s postiženým kontakt.

Léčba akutních otrav musí být zahájena co nejrychleji a zároveň nesmíme při poskytování první pomoci opomenout na důslednou opatrnost, aby se nestalo, že požadované léčebné zákroky by se staly příčinou zhoršení stavu či dokonce způsobily smrt postiženého. V situaci, kdy postižený je při vědomí, snažíme se jej zklidnit, a zjistit kolik a v jakém množství otravné látky požil. V případě, že postižený je v bezvědomí, postupujeme při první pomoci stejným způsobem jako u ostatních případů bezvědomí a navíc se snažíme zjistit, co způsobilo otravu postiženého. Zajistíme co nejrychleji převoz do zdravotnického zařízení.

### **První pomoc při popálení a opaření**

Při popáleninách a opařeních se u první pomoci musíme zaměřit především na ovlivnění celkové reakce organismu a především na prevenci šoku. Proto je hlavním požadavkem tišení bolesti.

Při rozsáhlých a hlubokých popáleninách je nejdůležitějším požadavkem náhrada tekutin. Do 20 % rozsahu popálené plochy podáváme chlazený čaj a roztok kuchyňské soli s jedlou sodou (půl kávové lžičky soli a půl kávové lžičky sody na 1 litr vody).

Při místním ošetřování popálenin a opařeních lze použít u povrchných stupňů, které se projevují pouze zarudnutím kůže a postihují pouze malou plochu, nejruznější chladičí prostředky, zejména studené obklady. Je-li postižena malá plocha povrchu těla puchýři, lze se spokojit přiložením sterilního masťového obvazu bez napíchnutí nebo sestříhnutí puchýřů a zklidněním postižené části těla. Jinak je nutné u rozsáhlejších popálenin a opařeních mít na mysli především nebezpečí druhotné infekce.

Nikdy neodstraňujeme části oděvu pevně stmelené s popáleninami. Místní ošetřování popálených nebo opařených ploch záleží při první pomoci v pokrytí sterilním gázem široce až do zdravého okolí nebo v zabalení do sterilních roušek. Nejsou-li k

dispozici sterilní látky, lze se spokojit popřípadě s čerstvě vyžehleným kapesníkem nebo bílým plátnem. Pro popáleniny nebo opařeniny končetin se hodí také sterilní vaky z umělé hmoty, do nichž se končetina vloží. Při zasažení očí proplachujeme spojivkové vaky borovou vodou.

### **První pomoc při bezvědomí**

Při bezvědomí se jedná o poruchu funkce mozku, která může vzniknout např. při následujících událostech: při úrazech hlavy, při otravě, při úrazech elektrickým proudem atd.

První pomoc spočívá v následujících krocích:

- zhodnocení stavu vědomí + možného poranění
- zhodnocení dýchání – pohyby hrudníku, vydechovaný vzduch

#### **přivolání odborné pomoci**

- uvolnění dýchacích cest – záklon hlavy + předsunutí dolní čelisti eventuelně rozevření čelisti bez záklonu hlavy
- 2 efektivní vdechy / max. 5 pokusů – při neúspěchu uvolnění obstrukce DC/
- zhodnocení pulsu na krkavicích
- komprese hrudníku při pokračujícím umělém dýchání
- pokračujeme dále v KPR a to v poměru 5:1 tzn. 100 kompresí za minutu a 12 vdechů nezávisle na kompresích hrudníku
- takto pokračujeme až do příjezdu RZP

### **První pomoc při úrazu elektrickým proudem**

Projevuje se nejen vznikem popáleniny v místě dotyku nebo vstupu elektrického proudu do lidského těla, ale též celkovou poruchou životních funkcí. Úraz se projevuje křečí, bezvědomím a také poruchou srdeční činnosti.

V případě zdánlivé smrti je vždy nutno zahájit umělé dýchání a nepřímou masáž srdce. První zachraňující zásah musí být zaměřen na přerušení přívodu elektrického proudu. Zachránce musí pamatovat na svoji vlastní bezpečnost a při přerušení proudu musí být izolován (rukavice, prkno, dřevěná tyč, apod.) [26]

### **3 Návrh rozmístění pracovišť pro demontáž jednotlivých prvků z agregátů autovraků**

V první fázi se zaměřím na jednoduché základní parametry, kterých je k projektování takového pracoviště zapotřebí. Tyto parametry slouží k vlastnímu zadání zakázky stavebnímu projektantovi. Jedná se především o sdělení informací o využití budovy, koncepci určující rozmístění a funkci jednotlivých pracovišť.

#### **3.1 Popis a začlenění budovy do provozu**

Samostatná budova o rozměrech 65m x 15m bude postavena v areálu, který je vybaven mycím boxem a skladem. Tato budova by sloužila jako hlavní demontážní pracoviště a provoz mezi jejím pomocným pracovištěm a skladem by byl zabezpečen vysokozdvíhým vozíkem. Areál by byl vybaven obslužnými komunikacemi, které zaručují dostupnost i větším nákladním automobilům.

Budova musí obsahovat zázemí, ve kterém jsou šatny a sociální zařízení pracovníků a tři pracoviště koncipované jako koncový způsob autoopravárenství. Samotný areál bude připraven na postupné rozšíření v případě nárůstu nabídky autovraků a poptávky po druhotných surovinách.

Předpoklad se kterým je možno přistoupit ke stavbě zařízení, které by zaměstnávalo pět stálých vedoucích pracovníků a po deseti studentech na každou dílnu, je zpracování dvou tisíc autovraků ročně. V propočtu to znamená obsazení zhruba 12-ti týdnů pouhých dvou studijních oborů vysoké školy. V případě zájmu střední školy automobilní by se jednalo o cca 8 týdnů dvou maturitních a 10 týdnů tří učňovských oborů ročně. A to sem zahrnuji pouze předmět praxe, kterou musí studenti vykonat mimo povinný odborný výcvik. Kdybychom počítali se zapojením více škol a počtem 36 pracovních týdnů v roce, byl by k zamyšlení i vícesměnný provoz.

Dále se nabízí možnost dalšího využití těchto prostor, a to zpracovávat zde i praktické části závěrečných, výzkumných prací.

Navrhovaná pracoviště by musela splňovat všechny předepsané zákony a normy. Pro seznámení zde uvádím několik hlavních bodů, které jsou z hlediska životního prostředí ty nejdůležitější a na které je kladen značný důraz.

### **3.1.1 Sběrné místo pro skladování a zařízení pro zpracování autovraků musí být vybaveno v souladu s vyhláškou 383/2001 Sb.:**

- plochami s nepropustným povrchem, v příslušných oblastech vybavené zařízením pro zachycování uniklých kapalin,
- zařízeními pro čištění vody, včetně dešťové vody splňující předpisy pro ochranu zdraví a životního prostředí,
- vhodné skladovací prostory pro demontované díly, včetně nepropustných skladů pro díly znečištěné olejem,
- vhodné kontejnery na skladování akumulátorů, filtrů a kondenzátorů,
- vhodné nádrže pro oddělené skladování kapalin: paliva, oleje, nemrznoucích směsí, chladicích kapalin a brzdové kapaliny,
- skladovací prostory pro použité pneumatiky splňující podmínky prevence požáru a nadměrného hromadění. [7]

## **3.2 Rozdělení budovy na jednotlivá pracoviště**

Hlavní budova, dominanta celého zařízení, je dle mého návrhu koncipována na 3 samostatná demontážní pracoviště. Jeho dělení jsem navrhoval s přístupem k co nejmenším ztrátám času při manipulaci a převážení mezi jednotlivými demontážemi.

### **1. Pracoviště - příjem vozidel a pracoviště diagnostiky**

Půdorysný rozměr: 12 x 13,5 m

Vrata: Šířka: 300 cm

Výška: 300 cm

### **2. Pracoviště - demontáž kompletního vozidla**

Půdorysný rozměr: 19,5 x 13,5 m

Vrata: Šířka: 300 cm

Výška: 310 cm

### **3. Pracoviště - demontáž jednotlivých komponentů**

Půdorysný rozměr: 15,5 x 13,5 m

Vrata: Šířka: 300 cm

Výška: 310 cm

### 3.2.1 Projekt:

Samotná stavba budovy plně zapadá do oboru stavebního. Proto by k realizaci bylo nutné vypracování studie stavby, dokumentace pro územní rozhodnutí, stavební řízení a provedení stavby. V základních bodech se zde pokusím nastínit, co by takový projekt musel obsahovat:

Průvodní zpráva (objednavatel, umístění stavby atd.)

Souhrnná technická zpráva

- Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení
  - Řešení dopravní infrastruktury
- Mechanická odolnost a stabilita
- Požární bezpečnost
- Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí
- Bezpečnost při užívání
- Ochrana proti hluku
- Úspora energie a ochrana tepla
- Řešení přístupu a užívání stavby osobami omezenou schopností pohybu a orientace
- Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí
- Ochrana obyvatelstva
- Výrobní a nevýrobní technologické řízení staveb

Katastrální a koordinační situace

Dokumentace objektů

- stavební část, zdravotní technika, vytápění, plynofikace, tlakový vzduch, elektroinstalace silnoproudá, elektroinstalace slaboproudá

Výkaz výměr/rozpočet.

Po vypracování projektu a vybudování stavby, která by se, dle podložených odhadů, pohybovala v hodnotě 10 milionů korun, dostává se na řadu vybavení jednotlivých pracovišť zařízením a montážními prostředky. [26]

## **4 Návrh technologických postupů a vybavení pracovišť demontáže motorů, převodovek a případně dalších agregátů pracovními stoly, stojany, manipulačními zařízeními, montážním nářadím, atd.**

Tato část diplomové práce je věnována vybavení jednotlivých pracovišť podle specializace, propočtu nákladů na pořízení technologie. Dále jsou zde popsány postupy pro demontáž jednotlivých částí vozidla, a to chronologicky, jak by na přistaveném autovraku měly být provedeny.

### **4.1 Pracoviště - příjem vozidel a diagnostiky**

Na toto pracoviště je kladen největší důraz. Zde se vozidlo přijímá od vlastníka a na základě jeho kontroly je mu vydáno potvrzení o převzetí – *Doklad o ekologické likvidaci*, který slouží jako příloha žádosti k trvalému vyřazení vozidla z registru dle zákona č.56/2001 Sb. o podmínkách provozu na pozemních komunikacích. [11]

Poté technik (popřípadě student v dohledu technika) rozhoduje o dalším způsobu zpracování přijatého vozidla. Samotným měřítkem při rozhodování by byl typ, stav, stáří vozidla s ohledem na poptávku po náhradních dílech na daný typ (znovu použití), ale také, a to především, možnosti ve využití při výuce na těchto vozidlech.

V tomto momentě by bylo možné sledovat a vyčíslit statistické údaje o přijatých vozidlech a sledovat jednotlivé komponenty vozidla. Jejich životnost, nejčastější poruchy, jejich zatížení. Zapojitelná je i případná komunikace s výrobcem vozidla, kde by studenti pomocí VIN kódu nahlédli do registru výrobce a byli schopni vyčíst informace, které jsou uloženy a evidovány z výroby.

U vozidel, kdy jejich životnost byla ukončena autohavárií, by bylo možné v reálných příkladech vyzdvihnout poškození jednotlivých částí vozidla. Lze zde provést porovnání vozidel nových, kdy prototypy prošly creasch testem a vozidel jiných, ve stádiu různého opotřebení. Dovolím si zde říci, že kolikrát by samotní technici byli překvapeni, v čem je naše populace schopná jezdit po silnicích.

Po této detailní prohlídce by vozidlo, na základě stanovení harmonogramu návštěvnosti pracoviště, bylo převezeno a zaevidováno.

Toto pracoviště by se též zaměřovalo na diagnostiku závad. V první řadě jde o provádění kontroly dílů určených ke znovupoužití. V běžné praxi je totiž zcela reálné, že vozidlo po havárii, které se z důvodu svého poškození nevyplatí z ekonomického hlediska opravovat, má havárií nezasažené komponenty použitelné pro další provoz.

Je však zapotřebí provést důkladnou kontrolu. (Jedná se o kontrolu těsnosti motoru, vůlí na nápravách, funkčnosti převodovky atd.). V řadě druhé jde o provedení diagnostiky vozidel, která jsou ve stádiu dožívání, a projevy poruch bývají tak extrémní, že výstup těchto kontrol by sloužil studentům jako jasný důkaz o poruše.

Jak jsem se během svého studia, a to již na střední škole, přesvědčil, je velice složité a v některých případech až nemožné, představit si velikost opotřebení jen dle obrázků v učebnicích či skriptech. Proto by studentům bylo umožněno shlédnout v reálu například diagnostiku brzd a její grafický výstup (nadměrná ovalita brzdového bubnu, mastná brzda, brzda trvale brzdí), tlumičů nefunkčnosti, vůle v řízení, odhadování druhu závad dle akustických projevů motoru a podobně.

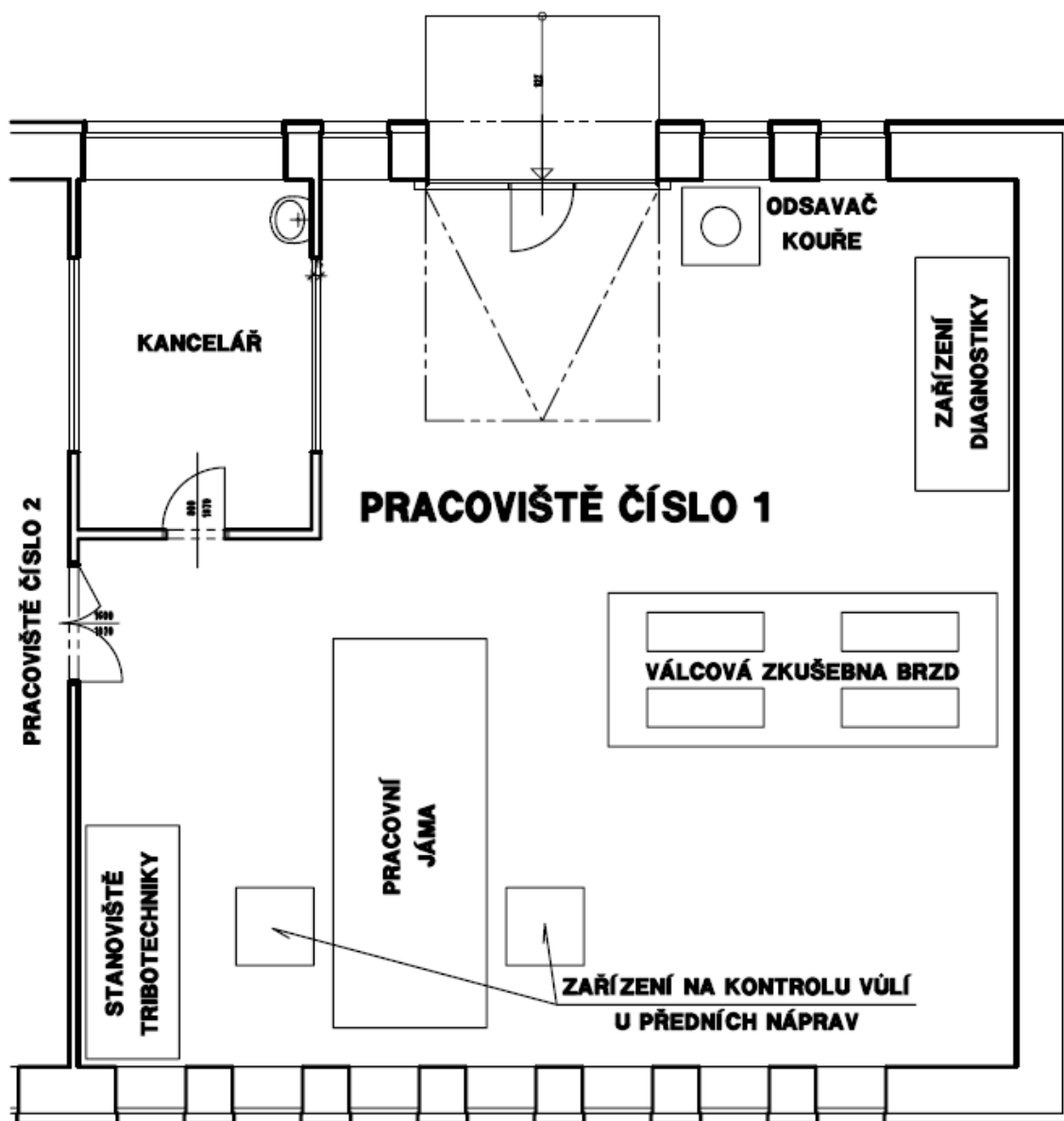
V neposlední řadě by se na tomto pracovišti mohla diagnostikovat, a to z různých pohledů, vozidla (prototypy), které jsou výrobcem pro tyto účely do škol dodávány. Na těchto vozidlech by bylo možno pozorovat změny ve stavu materiálů, dílů, součástí, které byly používány za určitých okolností a v daném prostředí v návaznosti na pozorování změn vlastností provozních kapalin (oleje, brzdové kapaliny, chladicí kapaliny).

**Tab. č.1 Vybavení pracoviště číslo 1**

<b>Druh náradí</b>	<b>Cena</b>
Pracovní jáma - vybavení	40 000
Pracovní stůl	28 000
Zařízení pro kontrolu vůlí přední nápravy	67 900
Válcová zkušebna brzd	234 500
Zkušebna tlumičů	105 000
Dílenský vozík	35 699
Odsavač výfukových plynů	35 000
Zařízení tribotechnika	200 000
Diagnostické zařízení	150 000
PC + tiskárna	50 000
<b>Celková cena</b>	<b>796 099 Kč</b>

U tohoto zařízení si dovolím konstatovat, že jeho cena se pohybuje na horní hranici, která odpovídá ceně nového zařízení. U našeho pracoviště, které by sloužilo k měření studentům, není zapotřebí drahých atestací a může být použito zařízení, které je třeba repasované.

Potom by se mohly náklady na nákup minimálně o 50% snížit. I následná údržba by neobnášela kalibrace, které musí být u přístrojů, které jsou k oficiálnímu měření zapotřebí.



Obr. č. 7 Půdorys pracoviště č.1.



#### **4.1.1 Demontážní postupy**

Pracovní postupy jednotlivých činností nelze v tuto chvíli na tomto pracovišti přímo specifikovat. Jednalo by se především o práce, které by se odvíjely od jednotlivě přijatých vozidel. Samotný příjem podléhá pravidlům pro přijímání autovraků, kde hlavním úkolem je, aby vozidlo bylo kompletní. Další postup by byl alternativní podle potřeb samotného pracoviště, dle stavu vozidla a možností jeho dalšího využití.

Pokud by se jednalo o využití pro diagnostické účely, pokračoval by technologický postup dle návodu k použití samotného zařízení. Jak bylo zmíněno v úvodu do tohoto pracoviště, jedná se o dílnu, kde by se rozhodovalo o dalším znovu využití samotného vozidla. V případě, že by se jednalo o vozidlo nezajímavé pro výzkumné účely, jeho cesta po absolvování základní prohlídky by rychle spěla k demontáži všech částí a rozdělení na jednotlivé suroviny.

### **4.2 Pracoviště - demontáž kompletního vozidla**

Na tomto pracovišti by byl už znám jasný postup, jakým má být vozidlo demontováno. Vozidlo si z pracoviště č.1 veze protokol, který stanovuje možnost využití jednotlivých dílů a dává informaci, jak postupovat, aby součást (náhradní díl) nebyl demontáží znehodnocen.

Jedná se zde v první fázi o odčerpání provozních kapalin. V druhé odstrojení karoserie - nárazníky, přídatná zařízení, nádrž, zrcátka, světlomety, elektrické svazky. Demontáž interiéru - skel, čalounění, sedaček, palubní desky. Posledním krokem je demontáž jednotlivých částí vozidla (motor, převodovka, nápravy). Výsledkem tohoto procesu je čistá karoserie určená pro odvoz k dalšímu zpracování. (pozn. Návrh technologických postupů a zařízení pro zmenšování přepravních rozměrů odstrojených karoserií autovraků – Diplomová práce Bc. David Šrůtek). Následuje převoz větších konstrukčních částí na demontáž (pracoviště 3) a roztríděných již nerozebíratelných komodit, nebo jednotlivých materiálů do přepravních beden a uložení dle zákona 185/2001 Sb. o odpadech. Na tomto pracovišti by si mohli studenti nacvičit návyky při demontáži částí, které jsou po dlouhodobém používání zatuhlé a zrezivělé. Jak postupovat, jaké prostředky používat, experimenty a v konečném pohledu vymýšlení nových postupů.

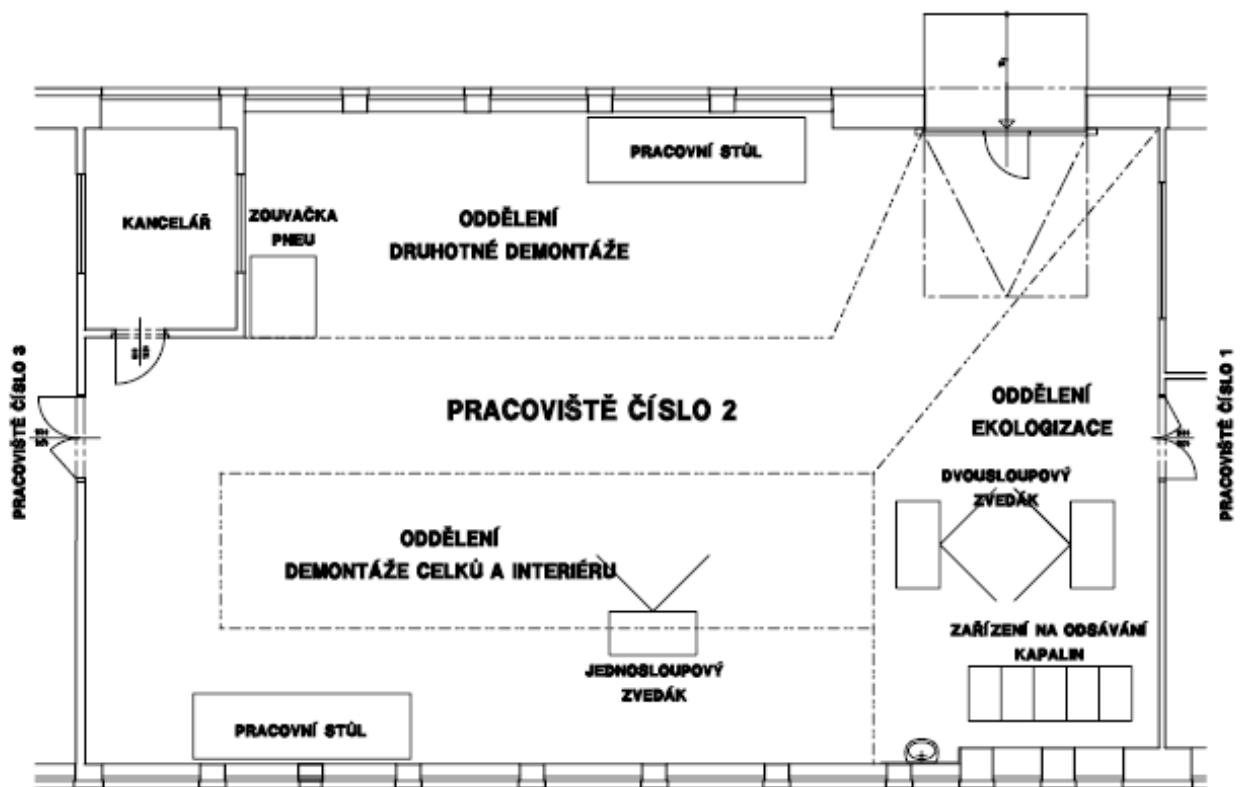
<b>Druh nářadí</b>	<b>Ks</b>	<b>Cena</b>
Dílenský jeřáb	1	8 000
Pracovní stůl	2	56 000
Nízkozdvižný vozík	1	30 000
Odsávače kapalin	3	30 000
Autogení sestava	1	45 000
Dílenský vozík	4	142 796
Zouvačka	1	40 000
Pneumatický povolovák	2	8 000
Dvousloupový zvedák	1	50 000
Jednosloupový zvedák	1	80 000
Mycí stůl	1	28 000
Vrtačka úhlová +vrtáky	1	12 000
Bruska úhlová	1	7 000
Přepravní palety	5	23 500
PC + tiskárna	1	50 000
<b>Celková cena</b>		<b>610 296</b>

**Tab. č. 2 Vybavení pracoviště číslo 2**

#### **4.2.1 Demontážní postupy:**

Práce v této fázi jsou závislé na počtu studentů, kteří se budou samotnému vozidlu věnovat. Jako ideální se mi zdá návrh, aby přímo na vozidle pracovalo pět pracovníků. Další by prováděli pouze práce mimo vozidlo. To znamená, odváželi demontované součásti a třídili do jednotlivých přepravních palet, odváželi do mycího boxu, kde by prováděli mytí a pak rozdělávali na jednotlivá stanoviště pro další demontáž. Při naplnění přepravních beden odváželi do meziskladů a tam připravovali druhotné suroviny na odvoz do velkých závodů nebo seskupovali pro odvoz specializovanými firmami, které se zabývají překupnictvím těchto surovin.

Samotná normalizace práce, jednotlivých pracovníků, jejich pracovní časy na operaci, by bylo třeba experimentálně vyzkoušet a stanovit optimální časy a tím i sled operací, aby se jednotliví pracovníci zároveň nezdržovali, nepletli a tak vzniklo souznění prací a tudíž snížení demontážního času.



Obr. č. 8 Půdorys pracoviště č.2

### Sled operací dle předběžné posloupnosti:

Přistavení vozidla, odpojení, vyjmutí akumulátoru, uložení do dvouplášťového kontejneru.

Odčerpání provozních kapalin. Práce bude provedena zvednutím na sloupovém zvedáku a vypuštěním jednotlivých kapalin - povolením vypouštěcích šroubů, v případě nemožné demontáže dochází k navrtání otvorů do spodního víka motoru a převodovky, navrtání tlumičů, odsávání brzdové kapaliny a kapaliny do ostřikovačů, vypuštění nebo navrtání nádrže, vypuštění chladicí kapaliny a média z klimatizace.

Demontáž zařízení nebo samotných komponentů k dalšímu znovu použití (náhradní díly). Zde postupujeme dle pokynů dílenských příruček pro demontáž vozidel a komponentů běžně používaných v autoopravárenství. Tyto práce musí být prováděny tak, aby demontovaná součást nebyla v žádném případě poškozena a byla kompletní. Takto vymontované díly by prošly přes mycí box a diagnostické pracoviště kontroly k evidenci a pod určitým číslem se přesouvají do skladu náhradních dílů. (pozn. Tyto díly jsou ihned inzerovány v e-shopu, kde je zajištěna jejich distribuce, nebo přímo zákazníkovi, který by

si daný díl dopředu objednal. Tyto pokyny mají studenti již zavedeny v průvodní kartě autovraku.)

V další fázi je možné pokračovat v demontáži interiéru vozidla. Posloupnost těchto operací závisí na druhu vozidla a na jeho vybavení. Nejprve začínáme s demontáží nebezpečných a lehko rozbitelných součástí.

1. Demontáž skel – přední, zadní, střešní okno - proříznutím profilového pružícího těsnění nebo lepicí vrstvy
2. Demontáž volantu - hlavně s airbagem - dodržet bezpečnostní pokyny demontáže
3. Demontáž nebo zabezpečení všech airbagů - spolujezdec, boční airbasy - dle pokynů výrobce, lze zjistit s použitím VIN, záleží na typu vozidla
4. Odstrojení dveří - přední, zadní páté (dle provedení karoserie) - madlo, polstrování, sklo, těsnící lišty, zpětná zrcátka, ovládání, elektroinstalace, ovládání centrálního zamykání, demontáž nekovových částí
5. Demontáž sedadel - řidiče, spolujezdce, zadní sedadla - odšroubování spojů, zadní sedačky, lehce odnímatelné
6. Vnitřní lišty, plasty - v celém vozidle, včetně zavazadlového prostoru - jednoduchá demontáž, pomocí šroubováků, nebo malých páčidel
7. Demontáž bezpečnostních pásů popř. předpínačů - záleží na druhu vozidla, pokyny výrobce, běžné demontážní práce
8. Demontáž palubní desky - včetně přístrojů a ovládačů pod volantem - dle pokynů výrobce nebo pomocí úhlové brusky, odřezání spojů
9. Demontáž kulisy řízení, rozvodu topení - odšroubování nebo odřezání
10. Střecha vozidla - madla, plastové kryty sloupků, zadní plato zavazadlového prostoru, střešovce, elektroinstalace, sluneční clony - záleží na druhu vozidla, pokyny výrobce, běžné demontážní práce
11. Demontáž vnitřního topení, koberců
12. Demontáž nárazníků, světel, stěračů, venkovních plastů, kryty klik, ozdobné lišty
13. Přistavení na sloupový zvedák - demontáž krytů kol a následně kol na obou nápravách vozidla, dle stavu možno i pneumatiky z ráfku

Následně může dojít k demontáži jednotlivých prvků. V tuto chvíli by přístup pracovníků mohl být i destruktivní. K rychlé demontáži by mohlo být použito řezání propan-butanovým plamenem, hadice, dráty a bovdeny odstřiženy velkými pákovými

nůžkami. Odřezáním nosných částí by motor, převodovka, nápravy (někdy za použití většího kladiva), zůstaly na připravených paletách a pokračovaly do mycího boxu.

Odstrojená karoserie by prošla kontrolou (nesmí obsahovat části z jiného materiálu než kovu), aby byla převezena na manipulační plochu.

### **4.3 Pracoviště - demontáž jednotlivých agregátů a komponentů vozidla**

Toto pracoviště už by bylo specifické a sloužilo by ve velké míře „ke hře a pozorování studentů“. Zde by byl naplněn pracovní název této diplomové práce „pítevná“.

Samozřejmě, že hlavním účelem pracoviště zůstává demontáž motoru převodovky a náprav na jednotlivé konstrukční celky a roztřídění na jednotlivé materiály, protože jedině za čistý kov je možno dosáhnout maximální výkupní ceny. Velice bude záležet na počtu studentů a na množství agregátů, které by zde měly být rozebrány. Podle toho bude určen čas, jaký mohou studenti strávit s jedním agregátem. Při stanovování tohoto času je rozhodující také téma výuky a potřeba studentů k osvojení si té dané problematiky.

Jednat se zde může především o seznámení s pevnými a pohyblivými částmi motoru, klikovými a rozvodovými mechanismy, systémy sání, výfuku, chlazení, mazání, zapalování, tvorby směsi. Získání praktických dovedností s převodovkami mechanickými (hřídele, kola, synchronizační spojky), automatickými převodovkami, spojkami, rozvodovkami, diferenciály atd. V oblasti řízení a náprav by zde mohl být důraz kladen na převodky řízení, na klouby. Dále pak by byla možnost zkoušení a realizace nové ochrany proti korozi a vlivům prostředí, kde nápravy jsou jedny z nejvíce zatížených částí vozidla z tohoto hlediska.

V úvahu by přicházelo i zkoušení demontážních a montážních postupů dle dílenských příruček pro jednotlivé závady nanečisto. Seřizování ventilové vůle. Jako velkou výhodu vidím to, že jednotlivé součásti vozidla mohou být rozebrány do takového detailu, že způsob demontáže může být i destruktivní a student se může věci dostat „na kloub“ a hlavně si věc „osahat“. Demontovat součásti, které v běžné praxi nelze demontovat, zjistit skutečný princip dané součásti.

**Tab. č.3 Vybavení pracoviště číslo 3**

<b>Druh nářadí</b>	<b>Ks</b>	<b>Cena</b>
Pracovní stůl	2	56 000
Nízkozdvižný vozík	1	30 000
Držák na demontáž motoru	3	6 000
Držák na demontáž převodovky	3	6 000
Dílenský vozík	4	142 796
Speciální nářadí	2	30 000
Pneumatický povolovák	2	8 000
Vrtačka bezpříklepová + vrtáky	1	10 000
Bruska kotoučová	1	7 000
Mycí stůl	1	28 000
Přepravní palety	5	23 500
PC + tiskárna	1	50 000
<b>Celková cena</b>		<b>397 296</b>

#### **4.3.1 Demontážní postupy:**

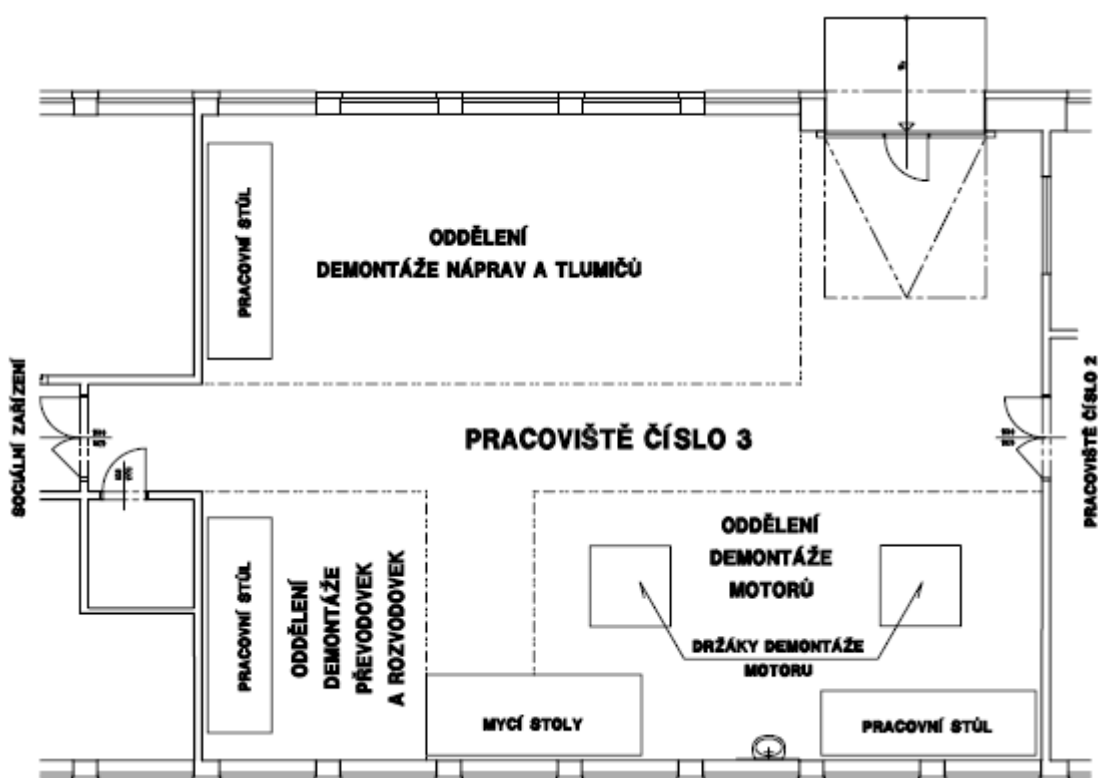
Postupy demontáže se budou odvíjet od potřeb výuky. Zvědaví studenti budou odkázáni na znalosti teoretické, nabyté ve škole, nebo na dílenské příručky. Popíši zde však demontážní postup vedoucí k rozebrání na jednotlivé materiály, čímž zajistím důkladné roztrídění a tím nejvyšší možnou výkupní cenu.

Nejprve se zaměřím na demontáž motoru. Ten po absolvování očisty v mycím boxu bude na paletě převezen na pracoviště. Pokud bude ještě v jednom celku s převodovkou – dojde k rozdělení. Nebyla-li již dříve provedena demontáž výfukového potrubí, alternátoru, startéru, vzduchového filtru, bude nyní provedena a zmíněné komponenty budou ještě domyty na mycím stole a následně demontovány na jednotlivé části.

Postup bych nechal na jednotlivém pracovníkovi s odkazem na dílenskou příručku. Poté bude motor ustaven do montážního stojanu, se kterým bude možno otáčet a demontáž tak bude jednodušší. Běžným montážním nářadím (někdy snad za použití speciálního nářadí na povolení točivých částí nebo stahováků na stažení kol, ložisek) pak bude pracovník postupně demontovat jednotlivé části, mýt a třídít dle příslušného materiálu. V tomto já vidím tu hlavní výhodu tohoto pracoviště, že student nebude pod tlakem možného znehodnocení součásti a bude si moci vyzkoušet nebo i vymyslet nové montážní způsoby, přenést získané informace na konstrukci nových vozidel a podobně.

S demontáží převodovky a náprav potom bude postupovat podobným způsobem. Dále bude oddělovat jednotlivé druhy materiálů a rozdělovat je do přepravních beden. Zde si také osvojí znalosti z předmětů zaměřených na materiály, jejich rozlišování a vlastnosti.

Celkové náklady na vybavení by dosahovaly výše necelých dvou milionů korun. Je to však částka, které je variabilní dle počtu pracovníků. Její výši může ovlivnit také dodavatel. Vypsáním výběrového řízení na dodání všech technologií se částka může z hlediska množstevní slevy snížit. Ke snížení by také mohlo dojít už zmíněným nákupem repasovaných zkušebních zařízení.



Obr. č. 9 Půdorys pracoviště č.3

#### 4.4 Vybavení pro jednotlivá pracoviště:

##### 4.4.1 Dvousloupový elektromechanický zvedák

Zvedák s nosností 3000 kg. K výbavě patří kromě jiného i automatické zajištění ramen během zdvihu vozidla a jejich automatické odjištění po dosažení podlahy.



Obr. č. 10 Dvousloupový zvedák

**Parametry:** max. zdvih 1800 mm, doba zdvihu do 70 s, průjezdná šířka 2135 mm, napětí 230/400 V, elektromotor 3,0 kW  
**Cena:** od 45 do 150 000,- Kč

#### 4.4.2 Dílenský vozík včetně výbavy pro mechaniky

Dílenský vozík má stabilní masivní konstrukci z ocelových plechů. Zásuvky jsou uloženy v kuličkových ložiscích. U tohoto vozíku je možné 100% vysunutí zásuvky a centrální zamykání zásuvek

**Cena:** od 25 do 50 000,- Kč



**Obr. č. 11 Dílenský vozík**

#### 4.4.3 Odsavače plynů

- odsavače jsou zkompletovány ze čtyř hlavních částí a to jsou: zásobník prachu, filtrační komora s regeneračním zařízením, ventilátorová komora, výdechový kryt odsavače. Odsavače slouží k odvodu nebezpečných, škodlivých plynů a tak při práci můžeme dýchat čistý vzduch.



**Průmyslové odsavače slouží k odsávání plynů:**

- od broušení a obrábění kovů
- od svařování a pájení
- od výfukových plynů
- od řezání plazmou

**Cena:** od 30000Kč až do 45000Kč

**Obr. č. 12 Odsavač plynů**

#### 4.4.4 Válcová zkušebna brzd

Zařízení pro měření brzdného účinku s grafickým vyhodnocením jednotlivých kol s integrovanou vibrační zkušebnou tlumičů a vázicím systémem. Zajišťuje velmi rychlé a přesné měření, měření jednotlivých kol nápravy a váhové zatížení nápravy. Výstupem je grafická křivka účinnosti, procentuální rozdíl účinnosti tlumičů na nápravě.

**Cena:** okolo 200 000,- Kč



**Obr. č. 13 Diagnostické zařízení**



#### 4.4.5 Diagnostické zařízení

Slouží ke komunikaci s řídicí jednotkou. Měří výstupní veličiny snímačů, ke kterým je paralelně připojena, srovnává hodnoty s předepsanými výrobcem. Napomáhá k odhalení závady, zejména u novějších vozidel umožňuje změnu nastavení a možnost kontroly stavu dané součásti.

**Cena:** dle dodaných součástí zařízení 100 000,- Kč

#### 4.4.6 Zařízení tribotechniky

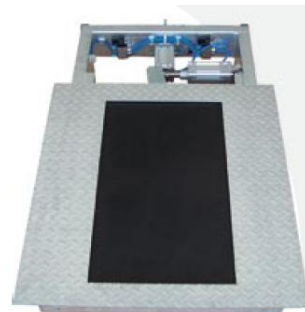
Toto zařízení nám slouží k zjišťování stavu, prodlužování použitelnosti a prognózování degradace mazacích olejů. Zjišťování režimu, místa a trendu opotřebení mechanického systému (vozidlový spalovací motor, převodovka, hydraulická soustava aj.) cestou vyhodnocení výskytu cizích látek v mazivu, a to jak z hlediska kvantitativního, tak kvalitativního.

**Cena:** od 150 000,- Kč

#### 4.4.7 Vybavení pracovní jámy a zařízení pro kontrolu vůlí přední nápravy

Do tohoto vybavení můžeme zařadit osvětlení, zvedák nápravy a další pomocná zařízení. Především desky, které umožňují pohyb kola a tím diagnostikovat závady na nápravách, uložení kol a řízení.

**Cena:** kolem 100 000,- Kč



**Obr. č. 14** Vibrační desky

#### 4.4.8 Pracovní stůl

Dílenský stůl se svěrákem tvoří zázemí mechanika, k rozložení nářadí a pro práci na jednotlivých komponentech. Může být dle potřeby rozděleno na jednotlivé druhy a samostatná malá pracoviště určená k demontáži agregátů a komponentů vozidla.

**Cena:** od 15 do 50 000,- Kč

#### 4.4.9 Počítačová sestava s tiskárnou

Zařízení pro vedení administrativy, evidence přijatých vozidel, náhradních dílů. Může být i napojena na centrální systém a na systémy diagnostiky. Slouží k vedení statistických údajů.

**Cena:** okolo 50 000,- Kč

#### 4.4.10 Odsavače kapalin

Pojízdná odsavačka olejů a ostatních provozních kapalin je určena pro bezpečné odčerpávání kapalin z automobilů. Objem 80 l.

**Cena:** 10 000,- Kč

#### 4.4.11 Mycí stůl



Nazýván myčka součástek je určen pro rychlé a jednoduché oplachování a umývání součástek a náradí potřísněných olejem a dalšími nečistotami. Pracovní výška stolu 90 cm umožňuje jednoduchý přístup bez zbytečného a častého ohýbání zad.

**Cena:** 30 000,- Kč

**Obr. č. 15 Mycí stůl**

#### 4.4.12 Dílenský jeřáb, nízkozdvíhací vozík

Jedná se o manipulační zařízení sloužící k zajištění agregátů při demontáži a k manipulaci s přepravními bednami a paletami.

**Cena:** okolo 40 000,- Kč

#### 4.4.13 Zouvačka

Slouží k demontáži kol z vozidla. Rychlé oddělení pneumatiky od disku kola.

**Cena:** 40 000,- Kč

#### 4.4.14 Držák na demontáž motoru a převodovky

Jsou to dílenské držáky, které značně ulehčují práci na příslušných agregátech. Umožňují rotaci kolem osy a tím otočení a montáž či demontáž ze všech stran.

**Cena:** 2 000,- Kč



**Obr. č. 16 Montážní držáky motoru**



**Obr. č. 17 Autogenní sestava**

#### **4.4.15 Autogenní sestava**

- je to souprava, která se používá ke sváření a řezání

##### **Kompletní sestava autogen se skládá z:**

- velká láhev – kyslík, acetylen
- vozík na lahve s velkými koly
- lahvové redukční ventily GCE – kyslík DIN+ OX 03
- lahvové redukční ventily GCE – acetylen DIN+ AC A2
- hadice, hořáky

**Cena:** 45 000,- K

#### **4.4.16 Úhlová vrtačka a Bezpříklepová vrtačka**

Použití na navrtání nádrží s kapalinami, pro odvrtání nedemontovatelných šroubů, zátek i v těžko dostupných místech. Práce s vrtačkami patří k nejzákladnějším dovednostem každého mechanika.

**Cena:** od 3 do 15 000 Kč za kus



**Obr. č. 18 Úhlová vrtačka**

#### **4.4.17 Sada vrtáků:**

Nástroje potřebné k vrtání, dodávají se dle materiálu, na který jsou použity v jednotlivých průměrových řadách a kvalitách. Pro naše potřeby bych navrhol vrtáky o průměru 1-13 mm. Na vrtácích by si studenti osvojili i jejich ostření.

**Cena:** od 3 do 1 000 Kč za sadu

#### **4.4.18 Aku šroubovák, Pneumatický šroubovák**

Rychloupínání šestihranem má pravý a levý chod s jednoduchým přepínáním, slouží nám k rychlému povolování šroubových spojů

**Cena:** 3000,- Kč za kus



**Obr. č. 19 Pneumatický šroubovák**

#### 4.4.19 Úhlová bruska

Používá se k dělení různých materiálů, k broušení a leštění jejich povrchů, ale i k odrezování a odstraňování barev.

**Řezný kotouč** - slouží k dělení oceli, nerez oceli, litiny, přírodního kamene, plastů a dřeva. Vyrábí se v různých provedeních dle druhu materiálu, šířka od 0,8 do 4 mm.



**Brusný kotouč** - brousí se jím povrchy, odbrušují sváry. Síla kotoučů 6 až 10 mm.

**Cena úhlové brusky:** od 1 000,- do 8 000,- Kč

#### Obr. č. 20 Úhlová bruska

#### 4.4.20 Kotoučová bruska

Brusné kotouče mají různé drsnosti a průměry. Pracují s nižšími otáčkami oproti úhlovým bruskám. Nedá se na ní řezat a má trvalý úhel brusného kotouče (kotouče se však dají zakoupit s různými úhly). Slouží k broušení nástrojů.

**Cena kotoučové brusky:** od 1 500,- do 7 000,- Kč

#### 4.4.21 Kompresor

Je stroj určený ke stlačování plynů a par. Používá se k nahušťování (pneumatik), k lakování, profukování a k dalším činnostem např. povolování a utahování matic. K vyměňování různých nástrojů dochází díky rychlospojkám. Předpokládám použití velkého kompresoru, který bude zabezpečovat rozvod stlačeného vzduch v celé budově.

**Cena:** 80 000,- Kč

#### 4.4.22 Utahováky a povolováky

Nízká hmotnost, nastavitelný utahovací moment, pravý a levý chod s jednoduchým přepínáním. Slouží k povolování zkorodovaných součástí.

**Cena:** 4 000,- Kč

#### 4.4.23 Převravní palety, EURO palety



Příhradové kovové palety a dřevěné euro palety určené k přepravě agregátů a ke třídění jednotlivých součástí demontovaných z autovraku. Tyto palety musí být řádně označeny, aby bylo jasné, o jaký komponent případně druh materiálu se jedná. Označena musí být i nebezpečnost materiálu. Toto označení podléhá kontrolní činnosti dohlížejších orgánů, které z hlediska enviromentální politiky kladou důraz na dodržování.

**Obr. č. 21** Příhradová přepravní paleta

**Cena:** cca 5 000,- Kč u příhradových a 250,- Kč za euro paletu

[20] [21] [22] [23]

#### 4.4.24 Provozní řád

Mezi vybavení samotných pracovišť by také bylo zapotřebí sestavení provozního řádu zařízení ke sběru a využití autovraků a pilotního demontážního pracoviště pro potřeby výuky. Jeho obsah by musel splňovat a obsahovat následující body:

1. Identifikační údaje
2. Důležitá telefonní čísla
3. Údaje o sídlech příslušných dohlížejších orgánů
4. Údaje o spolupracujících firmách
5. Adresa a údaje o pozemcích, na nichž je zařízení umístěno
6. Kapacita zařízení
7. Platnost provozního řádu
8. Popis přístupových tras
9. Seznam odpadů
10. Charakter a popis provozovny
11. Technologická zařízení používaní v provozovně
12. Technologický postup nakládání s autovraky
13. Popis vzniku nebezpečných odpadů a nakládání s nimi
14. Organizační pokyny a bezpečnostní pokyny
15. Vedení evidence odpadů
16. Opatření k omezení vlivu na životní prostředí
17. Návrh na zavedení provozního deník

#### 4.5 RUML-CZ a.s. Kunětická 771, 533 04 Sezemice

Je zařízení, věnující se ekologické likvidaci autovraků nejen osobních, ale i nákladních vozidel, včetně odtahu a odhlášení. Zabývají se také prodejem již použitých autodílů. Společnost se dále věnuje obchodování s druhotnými surovinami a odpadem.

Tato firma realizuje svou činnost v bývalém zemědělském areálu v Chotči. Jeho součástí je v tuto chvíli přijímací kancelář, dílna vybavená montážní jámou, plechová hala se zpevněnou podlahou pro uskladnění a demontáž autovraků a skladem náhradních dílů a zpevněné manipulační plochy pro uskladnění přijatých vraků po ekologizaci a agregátů.

**Obr. č. 22 Zpevněná plocha – uložení před demontáží**



**Obr. č. 23 Stávající pracoviště demontáže**



Proces ukončení životnosti vybraných autovraků probíhá demontážním způsobem na třech pracovištích. Jejich vybavenost je z hlediska koncového způsobu demontáže dostačující a není nijak náročná. Doprava mezi jednotlivými pracovišti je zabezpečena vysokozdvizným vozíkem, což umožňuje snadnou manipulaci, případné stohování a odvoz přepravních palet do skladu náhradních dílů a jednotlivých komodit.

Demontážní postupy jsou zde vedeny intuitivně a především z hlediska ekonomické využitelnosti materiálů. Narůstající problém spatřuji v hromadění částí vozidla, které se nevyplatí, z důvodu zdlouhavých demontážních postupů, demontovat. Pro příklad bych zde uvedl díly, které jsou složeny z několika druhů materiálů, a to hlava válců, zapečené ojnice s písty, vodní čerpadla, rozdělovače atd. Dosud není vyřešeno mytí demontovaných částí určených k prodeji a na recyklaci ve vysokých pecích a hutích. [25]

## **5 Rámcová studie proveditelnosti**

Zpracování autovraků je z mého pohledu, po prostudování různých zdrojů, ze skutečností vyplývajících z mé bakalářské práce (Využitelnost autodílů a materiálů z demontovaných autovraků, 2006) a po konzultacích s vedoucími pracovišť pro zpracování autovraků, ve velké míře nerentabilní. Nevýhodnost demontáže, jako způsobu zpracování, lze vidět v aktuálních cenách výkupu druhotných surovin, zejména kovu za současného zvýšení nákladů na mzdu pracovníků.

V této diplomové práci jsem se zaměřil na možnost, využít k práci, spojenou s likvidací vozidel se skončenou životností, studentů, kteří by současně naplňovali v rámci svého studia i praktické dovednosti na samotných vozidlech. Měli by možnost na konkrétních situacích využít své teoretické znalosti a ty si pak osvojit v praxi. Výhodu spatřuji v tom, že tuto možnost by měli nejen studenti vysokých škol, ale už i také studenti středních škol, kteří by se tak mohli připravovat na praxi již v raném stádiu svého vzdělávacího programu.

Pro ilustraci zde popíši využitelnost v předmětech u tří vybraných oborů. Jedná se o vysokoškolský bakalářský a následně navazující magisterský studijní program Dopravní inženýrství a spoje, obor Dopravní prostředky - Silniční vozidla, prezenční forma. A středoškolský obor Silniční doprava- dopravní prostředky, čtyřleté, denní studium.

### **5.1 Uplatnění zařízení pro výuku na vysokých školách - studijní program: Dopravní technologie a spoje (prezenční forma)**

**Obor: Dopravní prostředky- Silniční vozidla 3708R005**

#### **5.1.1 Odborná praxe - I. část a II. část**

V rámci těchto předmětů jsou studenti seznamováni s praktickými aspekty dopravní problematiky. Náplní předmětu je průběžné doplňování výuky o praktické poznatky a zkušenosti formou exkurzí i samostatných praxí v podnicích dopravního zaměření.

Odborná praxe je vedena jako individuální praxe v délce I. část 2 týdny a II. část 4 týdny ve vybraných podnicích a organizacích ve vazbě na odborné zaměření studijního oboru.

Po absolvování předmětu student získá představu o praktických dovednostech, které se používají v oblastech výroby a oprav dopravních prostředků.

K výuce se využívají metody samostatných akcí, demonstrací, samostatného i vedeného nácviku dovedností a rozhovoru.

### **5.1.2 Konstrukce silničních vozidel I.**

Cílem předmětu je seznámit studenty se základy konstrukčního řešení jednotlivých částí podvozku silničních vozidel, s jejich činností, vlastnostmi a základním výpočtem.

Zaměřuje se na rámy vozidel a karosérie, nápravy tuhé hnané, hnací, řídicí. Nápravy výkyvné hnací, hnané, řídicí. Vozidlová kola, ráfky, pneumatiky. Pérování listovými pery, vinutými pružinami, zkrutnými tyčemi. Pérování pryžové, vzduchové, hydropneumatické, pryžokapalinové. Tlumiče pérování, stabilizátory. Požadavky na řízení, geometrie řízených kol, mechanismus řízení. Díly řízení, kulové klouby, řídicí tyče, převodky řízení. Posilovače řízení, řízení všemi koly. Druhy a konstrukce bubnových a kotoučových brzd, třecí materiály. Brzdové soustavy osobních automobilů hydraulické, elektronické a jejich komponenty. Brzdové soustavy užitkových automobilů a přípojných vozidel, jejich komponenty. Protiblokovací regulační systémy.

Po absolvování předmětu student umí nakreslit, popsat a vysvětlit funkci jednotlivých konstrukcí rámu a karosérií, náprav, kol, ráfků a pneumatik, pérování, tlumičů pérování, stabilizátorů, řízení a brzd. Jednotlivé konstrukce umí zhodnotit z hlediska jejich vlastností. Zná základy jejich početního řešení.

Výuková forma je monologická (výklad, přednáška, instruktáž), dialogická (diskuze, rozhovor, brainstorming), pomocí demonstrace, projekce.

### **5.1.3 Konstrukce silničních vozidel II.**

Cílem předmětu je seznámit studenty se základy konstrukčního řešení jednotlivých částí převodového ústrojí silničních vozidel, s jejich činností, vlastnostmi a základním výpočtem.

Probírají se celková uspořádání hnacího ústrojí automobilů. Spojky třecí suché, lamelové a odstředivé. Spojky elektromagnetické, hydrodynamické, samočinné. Výpočet spojky třecí suché. Základní výpočet rozsahu, počtu a odstupňování rychlostních stupňů převodovky. Manuální stupňové převodovky, jejich synchronizační systémy a řadící ústrojí. Dvoutoké, planetové, polosamočinné a sekvenční převodovky. Samočinné převodovky konvenční konstrukce a s plynule měnitelným převodem. Přídavné převodovky redukční a rychloběžné. Kloubové a spojovací hřídele, jejich klouby,



kinematika křížového kloubu. Stálé převody hnacích náprav jednostupňové a dvoustupňové, vnitřní a vnější, výpočet. Diferenciály kuželové a čelní, kinematika, závěr diferenciálu, samosvorné diferenciály. Pohon zdvojených náprav, všech kol, rozdělovací převodovky, mezinápravový diferenciál.

Po absolvování předmětu student umí nakreslit, popsat a vysvětlit funkci jednotlivých konstrukčních řešení spojek, převodovek, přídavných převodovek, kloubových a spojovacích hřídelů, kloubů, stálých převodů hnacích náprav a diferenciálů. Jednotlivé konstrukce umí zhodnotit z hlediska jejich vlastností. Zná podstatu jejich početního řešení.

Metoda výuky je monologická (výklad, přednáška, instruktáž), dialogická (diskuze, rozhovor, brainstorming), demonstrace, projekce.

#### **5.1.4 Základy dopravní techniky**

Cílem předmětu je seznámit studenty se základy teorie, konstrukce a provozování dopravní techniky.

V části silničních vozidel se zaměřuje na kategorie a druhy silničních a zvláštních vozidel, silniční vozidlo v provozu. Základní části motorového vozidla. Rám, pérování a tlumení, nápravy, kola a pneumatiky. Řízení, geometrie řízení, brzdná zařízení, kapalinové a vzduchové brzdy. Vozidlový motor, převodová ústrojí, základy dynamiky pohybu vozidel. Dozorování nad technickým stavem silničních vozidel, bezpečnost a ekologie provozu. Výroba vozidel, recyklace vozidel s ukončenou životností.

Po absolvování předmětu student ovládá základy teorie, konstrukce a provozování dopravní techniky. Je seznámen s technickou legislativou, se základními částmi vozidel a dopravní cesty, orientuje se i v problematice dozorování nad technickým stavem vozidel, bezpečnosti a ekologie provozu.

Využité metody výuky: monologická (výklad, přednáška, instruktáž), dialogická (diskuze, rozhovor, brainstorming), demonstrace, projekce.

#### **5.1.5 Provoz, údržba a opravy silničních vozidel**

Cílem výuky je seznámit studenty s moderními metodami zabezpečování spolehlivosti silničních vozidel, se základy teorie spolehlivosti a vybranými metodami zabezpečování spolehlivosti vozidel a jejich hlavních částí při vývoji, návrhu, zkouškách a v provozu. Dále objasnit místo a úlohu technické diagnostiky při zabezpečování

spolehlivosti vozidel v provozu, poskytnout studentům teoretické základy technické diagnostiky a seznámit je se základními metodami a prostředky zjišťování technického stavu vozidel. Objasnit místo a úlohu technické diagnostiky v údržbových systémech a při opravách silničních vozidel.

Probírají se základní pojmy a definice ve spolehlivosti. Pojetí a koncepce zabezpečování spolehlivosti silničních vozidel. Metody analýzy bezporuchovosti. Teoretické základy technické diagnostiky. Rozpoznávání v diagnostice. Diagnostika mechanických částí silničních vozidel. Aplikace TD na vozidlové spalovací motory. Aplikace TD na převodné ústrojí silničních vozidel. Aplikace TD na podvozky silničních vozidel. Diagnostika elektrických, elektronických a komunikačních prostředků silničních vozidel.

Po absolvování předmětu je student schopen zabezpečovat provoz silničních vozidel, řídit a organizovat jejich preventivní a nápravnou údržbu. Student má základní znalosti o diagnostice, technologii údržby a opravách silničních vozidel.

Pro výuku lze využít metody monologické (výklad, přednáška, instruktáž), metody práce s textem (učebnicí, knihou), metody samostatných akcí.

### **5.1.6 Provozní spolehlivost a diagnostické systémy**

Cílem je seznámit posluchače s podstatou, charakteristikami a strukturou diagnostických systémů a jejich využití pro stanovení technického stavu, lokalizace poruch a prognózování další provozuschopnosti dopravních prostředků a zařízení

Objasňuje se užitná hodnota dopravních prostředků a infrastruktury. Provozní spolehlivost, základní pojmy a charakteristiky. Druhy poruch, proud poruch. Metody posuzování spolehlivosti. Úvod do problematiky, definice diagnostiky, diagnostických systémů, informačních diagnostických systémů, systémová teorie diagnostiky a DS. Spolehlivost, provozní spolehlivost a jakost, vzájemné souvislosti. Základní a fenomenologické schéma DS, klasifikace DS, charakteristiky, bloková schémata, využití. Diagnostické veličiny, doplňkové a empirické diagnostické veličiny, skutečná, teoretická a naměřená hodnota diagnostické veličiny. Hraniční hodnoty diagnostických veličin (mezni, předkritická, havarijní hodnota), subsystém měření. Subsystém prognózování dalšího vývoje technického stavu, zbytkové provozuschopnosti. Výběr diagnostických veličin, podstata, význam, metody.

Absolvováním předmětu posluchač získá přehled a znalosti potřebné pro využívání diagnostických systémů při řízení obnovy dopravních prostředků a zařízení, při řízení jejich provozní spolehlivosti a jakosti a při kontrole a ochraně životního prostředí.

Využívá se jak metody monologické (výklad, přednáška, instruktáž), tak metody laborování a demonstrace.

### **5.1.7 Spalovací motory**

Cílem předmětu je seznámit studenty se základy teorie a konstrukce spalovacích motorů pozemních dopravních prostředků.

Probírají se pohonné jednotky pozemních dopravních prostředků. Paliva pro pístové spalovací motory. Spalování uhlovodíkových paliv v pístových spalovacích motorech. Pracovní oběhy pístových spalovacích motorů. Kinematika klikového ústrojí a torzní kmitání klikových hřídelů. Pístová skupina. Kliková skříň, blok motoru a hlava válce. Rozvodová ústrojí pístových spalovacích motorů. Sací a výfukové systémy. Chlazení a mazání pístových spalovacích motorů. Palivové soustavy zážehových motorů. Palivové soustavy vznětových motorů.

Po absolvování předmětu student rozumí základním pojmům, má znalosti o požadavcích na motorová paliva, má znalosti ze spalování uhlovodíkových paliv, zná teoretické a skutečné oběhy, rozumí kinematice klikového ústrojí a torznímu kmitání, zná konstrukci pístové skupiny, klikové skříň, bloku motoru, hlavy válce, rozvodových ústrojí, chlazení a mazání, zná činnost palivové soustavy zážehového a vznětového motoru.

Forma výuky je monologická (výklad, přednáška, instruktáž), dialogická (diskuze, rozhovor, brainstorming), projektivní, laborování.

### **5.1.8 Projekt silničních vozidel**

Hlavním cílem je naučit studenty samostatné práci v oblasti navrhování, výpočtů a technického řešení skupin nebo ústrojí silničních vozidel.

Zadání projektu, metodika návrhu důležitých konstrukčních uzlů, zobrazování důležitých konstrukčních uzlů, individuální konzultace.

Po absolvování předmětu umí student samostatně pracovat v oblasti navrhování, výpočtů a technického řešení skupin nebo ústrojí silničních vozidel.

Využívá se metody samostatných akcí.

## **5.2 Uplatnění zařízení pro výuku na vysokých školách - Studijní program: Dopravní inženýrství a spoje (navazující magisterský, prezenční forma)**

**Obor: Dopravní prostředky- Silniční vozidla 3708T005**

### **5.2.1 Technický provoz vozidel silničních a MHD**

Cílem předmětu je seznámit studenty s problematikou technického provozu vozidel silniční a městské hromadné dopravy. Podrobněji s technickou legislativou, účelem dozorování nad technickým stavem silničních vozidel a vozidel MHD, ošetřováním vozidel; prakticky zejména s problematikou spotřeby paliva, ekologizace technického provozu, degradačních procesů a jejich důsledků na technický stav vozidel, organizací a řízením dopravních areálů.

Probírá se technická legislativa v TPVS a MHD, charakteristiky provozu vozidel silniční a MHD. Faktory působící na spotřebu paliva, měření spotřeby paliva, alternativní paliva, ekologie. Reálné možnosti snižování spotřeby pohonných hmot a negativních dopadů na okolí. Principy dozorování nad technickým stavem silničních vozidel a vozidel MHD. Charakteristika programu údržby a oprav vozidel silniční a MHD, ošetřování vozidel. Technický stav dopravních prostředků ve vztahu k bezpečnosti silničního provozu. Charakterizace důsledků působení degradačních procesů na technický stav vozidel. Druhy degradace prvků (strojních součástí) vozidel silniční a MHD. Recyklace vraků vozidel silniční a MHD - legislativa, trendy, demontážní procesy.

Po absolvování předmětu se student umí orientovat v problematice technického provozu vozidel silniční a městské hromadné dopravy, příslušných technických předpisů. Ovládá principy dozorování nad technickým stavem silničních vozidel a vozidel MHD. Podrobněji ovládá problematiku spotřeby paliva, degradačních procesů a jejich důsledků na technický stav vozidel, ekologizace technického provozu, organizace a řízení dopravních areálů.

Ve výuce využíváme metody monologické (výklad, přednáška, instruktáž), dialogické (diskuze, rozhovor, brainstorming), demonstrace, projekce a laborování.

### **5.2.2 Vybraná témata z bezpečnosti silničního provozu**

Cílem předmětu je rozšířit teoretické a praktické znalosti a dovednosti studentů z oblasti bezpečnosti silničního provozu. Naučit je aplikovat teoretické poznatky na konkrétní řešenou problematiku. Seznámit je se současným trendem bezpečnosti v silničním provozu a seznámit je se soudním inženýrstvím v oblasti dopravních nehod. Umožnit studentům rozšířit si svoje dosavadní poznatky v návaznosti na řešenou problematiku v rámci projektové výuky.

Absolvováním předmětu je student seznámen s poznatky v oblasti bezpečnosti silničního provozu a soudního inženýrství. Bude mu umožněno konfrontovat svoje znalosti a dovednosti s praxí. Získá dostatek podkladů pro řešení projektu, do kterého je zapojen.

Využívána je metoda dialogu (diskuze, rozhovor, brainstorming) a metody samostatných akcí.

### **5.2.3 Vybraná témata z konstrukce silničních vozidel**

Cílem předmětu je rozšířit teoretické a praktické znalosti a dovednosti studentů z oblasti teorie a konstrukce silničních vozidel. Naučit je aplikovat teoretické poznatky na konkrétní řešenou problematiku. Seznámit je se současným trendem v konstrukci vozidel a jejich systémů. Umožnit studentům rozšířit si svoje dosavadní poznatky v návaznosti na řešenou problematiku v rámci projektové výuky.

Absolvováním předmětu je student seznámen s nejnovějšími poznatky v oblasti silničních vozidel. Bude mu umožněno konfrontovat svoje znalosti a dovednosti s praxí. Získá dostatek podkladů pro řešení projektu, do kterého je zapojen.

Metoda výuky je dialogická (diskuze, rozhovor, brainstorming) kombinovaná s metodami samostatných akcí.

### **5.2.4 Vybrané statě z konstrukce silničních vozidel I.**

Cílem předmětu je rozšířit a prohloubit u studentů znalosti z teorie a konstrukce spalovacích motorů pozemních dopravních prostředků a seznámit studenty s vývojovými trendy spalovacích motorů v oblasti systému řízení motoru a v oblasti využívání alternativních paliv.

Tématy přednášek jsou aplikace elektroniky do konstrukčních částí vozidel, poháněcí ústrojí, zapalovací soustava, příprava směsi, zdrojová soustava elektronické

řízení zážehových motorů, elektronické řízení vznětových motorů, katalytické čištění spalin.

Karoserie, podvozek: zařízení pro zvýšení aktivní bezpečnosti, brzdové a stabilizační systémy ABS,ARS,ESP, zařízení pro zvýšení pasivní bezpečnosti, osvětlovací technika, startovací zařízení, komfortní elektronika.

Semináře jsou orientovány na měření na zdrojové soustavě vozidla, měření na zapalovací soustavě vozidla atd. Systém, měření na zapalovací soustavě vozidla s kapacitním systémem, měření na vstříkovací soustavě zážehového motoru, měření na vstříkovací soustavě vznětového motoru, měření činnosti lambda sondy, měření snímačů, měření a diagnostika systému ABS, měření relativní komprese, seřizování osvětlovacího zařízení.

Po absolvování předmětu student ovládá odbornou terminologii typickou pro konstrukci pístových spalovacích motorů, má znalosti o způsobu zvyšování výkonu motorů, má přehled o základních druzích zapalování, zná konstrukční provedení palivových soustav zážehových a vznětových motorů, zná konstrukční řešení výfukových systémů pro snižování obsahu škodlivin, zná alternativní paliva, má přehled o hybridních pohonech.

Používá se metoda monologická (výklad, přednáška, instruktáž), dialogická (diskuze, rozhovor, brainstorming), projektivní, laborování.

### **5.2.5 Vybrané statě z konstrukce silničních vozidel II.**

Cílem předmětu je prohloubit teoretické znalosti o konstrukčních prvcích, skupinách a podskupinách vozidel. Naučit zásadám navrhování a výpočtů hlavních konstrukčních skupin vozidel. Seznámit studenty s moderními konstrukčními prvky a systémy vozidel. Naučit je správně posuzovat a hodnotit konstrukční provedení. S využitím výpočetní techniky navrhnout a provést pevnostní kontrolu součástí vozidel.

Probírány jsou asistenční systémy silničních vozidel. Hnací systémy vozidel. Spojky silničních vozidel. Převodovky silničních vozidel I., II. Rozdělování točivého momentu. Podvozkové systémy. Nápravy, zavěšení kol. Pérování silničních vozidel. Systémy řízení. Brzdové systémy I., II. Bezpečnostní systémy vozidel.

Po absolvování předmětu student zná současné trendy v konstrukci vozidel. Zná používané systémy a zásady konstrukčního řešení současných vozidel. Má teoretické

znalosti o způsobu navrhování a výpočtech základních konstrukčních částí vozidel. Pro návrh a pevnostní výpočty součástí umí využívat výpočetní techniku.

Využívána je metoda dialogu (diskuze, rozhovor, brainstorming) a metody samostatných akcí.

### **5.2.6 Teorie konstruování**

Cílem předmětu je pochopení konstrukční práce jako tvůrčí činnosti podmíněné řadou vědomostí a teoretických znalostí jak o samotném procesu konstruování, tak o vlastním objektu.

Vyučuje se vývoj konstruování, obecné požadavky na strojní konstrukce. Metody vědeckého konstruování, intuitivní a metodické přístupy. Tvorba alternativních řešení, metody jejich hodnocení a výběr optimálního řešení. Navrhování strojních součástí a konstrukcí, teorie dimenzování staticky a dynamicky namáhaných součástí. Význam hmotnosti konstrukcí a využití materiálu, cesty snižování hmotnosti konstrukcí. Tuhost konstrukcí a cesty jejího ovlivnění. Ohybová tuhost, torzní tuhost, jejich důsledky na konstrukce. Technologičnost konstrukcí. Hlediska technologičnosti při výrobě, údržbě a opravách, vyměnitelnost částí. Teorie předepjatého šroubového spoje, rozbor silových poměrů, pevnostní výpočet předepjatých šroubů. Teorie mechanických převodů v oboru dopravních prostředků. Převodovky planetové, diferenciály. Mechanické převody se šroubovými a šnekovými koly. Rovinné pákové mechanismy, členy a kinematické dvojice, rozbor vybraných pákových mechanismů.

Po absolvování předmětu student ovládá problematiku metodického přístupu při řešení konstrukčních zadání a technických úkolů v oboru dopravních prostředků a dopravních strojů a zařízení. Dovede objektivním postupem posoudit více alternativních řešení z hlediska výběru optimální varianty.

Bývá používáno metody monologické (výklad, přednáška, instruktáž), dialogické (diskuze, rozhovor, brainstorming), demonstrativní.

### **5.2.7 Projekt z konstrukce silničních vozidel**

Jedná se o samostatné zpracování návrhu řešení a konstrukčního provedení vybrané skupiny nebo podskupiny silničního vozidla podle individuálního zadání

Projekt je zpracován na základě znalostí z předmětů Teorie vozidel, Konstrukce silničních vozidel I a II.

Absolvováním předmětu se student naučí samostatně řešit úlohy spojené s konstruováním vozidel a jejich částí. Využívá se metody samostatných akcí.

### **5.2.8 Teorie údržby silničních vozidel**

Cílem předmětu je seznámit studenty s vybranými moderními metodami zabezpečování spolehlivosti silničních vozidel, s úlohou technické diagnostiky při zabezpečování provozní spolehlivosti silničních vozidel v provozu a poskytnout studentům teoretické základy údržby, jejími metodami a prostředky. Objasnit místo a úlohu spolehlivosti, technické diagnostiky a oprav v údržbových systémech silničních vozidel.

Zaměřuje se na spolehlivost a životní cyklus silničních vozidel. Etapy životního cyklu silničních vozidel. Základy teorie spolehlivosti. Poruchy a opotřebení silničních vozidel. Údržbové systémy. Teorie obnovy. Údržba po poruše. Údržba se zaručenou bezporuchovostí. Údržba po prohlídce. Údržba zaměřená na bezporuchovost. Technologie údržby silničních vozidel.

Po absolvování předmětu je student schopen systematicky zabezpečovat provoz silničních vozidel, řídit, organizovat a kontrolovat jejich údržbu a opravy. Student má základní znalosti o diagnostice, technologii údržby a opravách silničních vozidel.

Využita bývá metoda monologická (výklad, přednáška, instruktáž), metoda práce s textem (učebnicí, knihou), metoda samostatných akcí.

### **5.2.9 Zkoušení silničních vozidel**

Cílem předmětu je seznámit studenty s technickými požadavky na silniční vozidla a technickými předpisy (mezinárodními, národními) pro schvalování a zkoušení silničních vozidel. Podrobněji s účelem zkoušení silničních vozidel, členěním zkoušek, metodami a postupy zkoušení silničních vozidel; prakticky zejména se zkouškami emisí, hluku, brzdných vlastností, elektromagnetické kompatibility a zkouškami jízdních vlastností, stability.

Probírají se technické požadavky na silniční vozidla a předpisy (mezinárodní, národní). Zkušebnictví. Zkoušení silničních vozidel a jejich komponent v období schvalování, členění zkoušek. Hmotnostní parametry vozidla. Stanovení těžiště a momentů setrvačnosti. Motorové a vozidlové dynamometry. Zkoušení motorů, převodovek a vozidel. Emisní zkoušky - zkušební metody, postupy měření, zařízení, zkušebny, analyzátory. Emisní zkoušky - předpisy, vyhodnocování měření, tvorba protokolu.



Zkoušky brzd (jízdni, laboratorni) - zkušební metody, zařízení a předpisy. Měření hluku. Zkoušky elektromagnetické kompatibility. Měření v kabině automobilu. Přezkušování a kontroly technického stavu silničních motorových vozidel v provozu. Zkoušky jízdni vlastností silničních vozidel (objektivní, subjektivní). Zkoušky stability proti překlopení - zkušební metody, předpisy, přístroje a zařízení. Zkoušky stability proti překlopení - provádění zkoušek, vyhodnocování zkoušek. Zkoušky pasivní bezpečnosti.

Po absolvování předmětu se student umí orientovat v problematice technických požadavků na silniční vozidla, technických předpisů (mezinárodních, národních), problematice zkoušení a schvalování silničních vozidel. Ovládá základní zkušební metody a postupy vyhodnocování zkoušek. Podrobněji ovládá problematiku zkoušek emisí, hluku, brzdni vlastností, elektromagnetické kompatibility a zkoušek jízdni vlastností, stability.

Při výuce je využíváno metody monologické (výklad, přednáška, instruktáž), dialogické (diskuze, rozhovor, brainstorming), demonstrativní, projektivní a laborování.

#### **5.2.10 Nové směry v diagnostice silničních vozidel**

Cílem předmětu je seznámit studenty se současnými diagnostickými systémy a trendy v diagnostických systémech silničních vozidel.

Probírán je význam diagnostiky silničních vozidel, základní pojmy. Základní způsoby diagnostiky. Diagnostika geometrie řízení a kol. Mechanická, optická a elektronická diagn. zařízení. Diagnostika tlumičů pérování, diagnostické metody, zkušebny a diagnostické záznamy. Diagnostika brzdni soustav, diagnostické přístroje a zkušebny brzd. Diagnostika vyváženosti kol, stabilní a mobilní vyvažovačky. Diagnostické systémy pro diagnostiku převodů silničních vozidel. Diagnostika mechanických částí motoru. Diagnostika elektroinstalace motoru a elektronických zařízení. Měření emisí zážehových motorů a kouřivosti vznětových motorů, analyzátory a opacimetry. Diagnostický systém pro kontrolu emisí výfukových plynů OBD I, OBD II a EOBD.

Po absolvování předmětu student umí charakterizovat aktuální diagnostické systémy silničních vozidel a používané diagnostické přístroje a zařízení. Má přehled o trendech vývoje diagnostických systémů.

Využitelná je metoda monologická (výklad, přednáška, instruktáž), dialogická (diskuze, rozhovor, brainstorming), demonstrativní a projektivní. [19]

## 5.3 Uplatnění zařízení pro výuku na středních školách

obor 23-45-M/01 Silniční doprava, dopravní prostředky. Čtyřleté, denní studium.

### 5.3.1 Odborný výcvik

Odborný výcvik je organizován v učebních skupinách, kdy výklad teorie oprav nebo cvičné úkoly jsou vedeny frontálně. Výuka při produktivní práci a cvičné úkoly se speciálními pomůckami probíhá ve skupinách, případně individuálně.

Cílem vyučovacího předmětu je vysvětlit žákům smysl dodržování pravidel bezpečnosti práce a ochrany životního prostředí, seznámit je s jednotlivými ustanoveními, která se týkají autoopravárenství. Naučit žáky správné a samostatné volbě a přípravě ručních nástrojů a náradí, montážních pomůcek a přípravků, zdvihacích případně jiných pomocných zařízení, přístrojů, diagnostiky a přípravě pracoviště. Seznámit žáky s materiály používanými v konstrukci automobilů, naučit je rozpoznávat jednotlivé druhy a možnosti použití, volit způsoby zpracování a ochrany materiálu. Naučit samostatné volbě správného a bezpečného postupu při ručním i strojním zpracování materiálu, základních elektrotechnických pracích, spojování materiálu, demontáži, opravě a montáži agregátů vozidel a jejich částí. Vysvětlit funkci hlavních skupin vozidel (motoru, převodového ústrojí, náprav....). Podrobně vysvětlit funkci brzdových systémů, převodových a podvozkových skupin (uložení kol) a zařízení aktivní a pasivní bezpečnosti. Seznámit žáky s typy používaných pohonných jednotek a druhy používaných paliv, maziv a chladiv. Vysvětlit funkci jednotlivých systémů pohonných jednotek, pojmenovat jednotlivé části, znát jejich funkci a charakteristiky. Naučit žáky diagnostikovat závady na vozidlech, jejich pohonných jednotkách a systémech řízení a opravovat zjištěné poruchy. Osvojit si základní dovednosti přijímacího technika, technika servisu motorových vozidel. Vysvětlit organizaci práce v servisech motorových vozidel, způsoby hodnocení a evidence práce.

Vyučovány jsou tyto okruhy:

*Zpracování materiálu* - základy strojnictví - zná a pozná jednotlivé materiály, umí je opravit, spojovat a použít při opravách vozidel.

*Podvozek a řízení* - zná konstrukční skupiny podvozku a řízení, umí vyjmenovat jednotlivé části a vysvětlí jejich funkci, zná a diagnostikuje jednotlivé závady, jejich příznaky a umí je odstranit.

*Brzdy* - umí vyjmenovat a popsat brzdové soustavy používané ve vozidlech, zná jednotlivé části systémů a umí popsat jejich funkci, zná a diagnostikuje jednotlivé závady, jejich příznaky a umí je odstranit.

*Převodová ústrojí* - zná části převodového ústrojí, typy spojek, převodovek a stálých převodů, zná a diagnostikuje jednotlivé závady, jejich příznaky a umí je odstranit.

*Motory* - umí vyjmenovat typy motorů, zná principy funkce, výhody a nevýhody jednotlivých konstrukcí, zná a diagnostikuje jednotlivé závady, jejich příznaky a umí je odstranit.

*Systémy přípravy směsi* - zná teorii přípravy směsi motorů, umí pojmenovat části, zná jejich nuncia způsob kontroly, zná a diagnostikuje jednotlivé závady, jejich příznaky a umí je odstranit.

*Diagnostika* - zná možnosti diagnostiky a kontroly vozidel, ovládá základní kontrolní postupy u jednotlivých diagnostických přístrojů.

*Dovednosti přijímacího technika* – principy přijímání vozidel do opravy, pravidla sepisování zakázek, sledování a hodnocení oprav, jednání se zákazníky, objednávání materiálu a náhradních dílů, uzavírání zakázek, hodnocení a evidence práce.

### **5.3.2 Motorová vozidla**

Při výkladu může být využita audiovizuální technika, názorné pomůcky, modely i součásti vozidel. Využívá se poznatků z odborných exkurzí a příkladů z praxe.

Předmět motorová vozidla má poskytnout informace o konstrukci motorových vozidel. Seznamuje studenty s jednotlivými částmi, skupinami, podskupinami, součástkami a soustavami motorových vozidel. Umožňuje získat přehled o problematice konstrukce motorových vozidel v rozsahu potřebném pro autoopravářství a dopravu, jednotlivými druhy a kategoriemi silničních vozidel, s konstrukcí motorových vozidel. Vysvětluje funkci hlavních částí a skupin vozidel včetně jejich příslušenství i funkci elektronických systémů řízení jednotlivých skupin.

Vyučují se tyto okruhy:

*Rozdělení vozidel* - student rozpozná typy vozidel a umí je zařadit do kategorií.

*Mechanika motorových vozidel* - zná význam jednotlivých sil působících na vozidlo v různých jízdních režimech a jejich vliv.

*Podvozek a řízení* - zná konstrukční skupiny podvozku a řízení, umí vyjmenovat jednotlivé části a vysvětlí jejich funkci.

*Brzdy* - umí vyjmenovat a popsat brzdové soustavy používané ve vozidlech, zná jednotlivé části systémů a umí popsat jejich funkci. Umí vysvětlit elektronické systémy regulace podvozku.

*Převodová ústrojí* - zná části převodového ústrojí, typy spojek, převodovek a stálých převodů. Umí vysvětlit elektronické systémy řízení spojek a převodovek.

*Motory* - umí vyjmenovat typy motorů, zná jejich principy, umí je mezi sebou porovnávat. Zná konstrukci jednotlivých soustav motorů.

### **5.3.3 Údržba a opravy vozidel**

K výkladu je využíváno literatury, názorných pomůcek, modelů i součástí vozidel. Může být použito audiovizuální techniky a příkladů z praxe či exkurzí. Dobře se osvědčuje diskuse s žáky o způsobu opravy jednotlivých částí vozidel, ale i o tom, jak by se měli chovat a jak by měli vystupovat při jednání se zákazníkem nebo kolegou.

Cílem tohoto předmětu je seznámení žáků s opravou motocyklů, osobních a nákladních automobilů, přípojných a speciálních vozidel. Vysvětlení a objasnění oprav a údržby jednotlivých funkčních skupin částí vozidel. Podrobné vysvětlení činnosti autoservisů, STK apod. Seznámení žáků s vybavením autoopraven.

Vyučovány jsou tyto okruhy:

*Uspořádání jednotlivých pracovišť autoopraven, STK* - žák bude znát, jak jsou jednotlivá pracoviště uspořádána, jaká je jejich funkce, bude schopen administrativně přijmout vozidlo do servisu.

*Znalost závad*, které se mohou vyskytnout u daných funkčních částí vozidel. Schopnost je teoreticky identifikovat a opravit.

Po absolvování těchto předmětů má student teoretické znalosti z oboru silničních vozidel, ale v případě, že nemá možnost setkat se detailně s konstrukcí automobilu, jeho další zařazení do praxe je složité. Ono samotné plnění projektu silničních vozidel je problémové v případě, že si student nemůže součástí, které má navrhovat „osahat“. V případě provádění bakalářské práce, při které je zapotřebí i praktické části, je velice složité domlouvat vhodné pracoviště, kde by praktická část této práce byla možná vykonat.

[26]

## 5.4 Uplatnění zařízení z hlediska výzkumu

Ještě než zhodnotím závěrem svoji diplomovou práci, nechám místo slov „mluvit“ pořízené obrázky ze sídla společnosti Ruml a.s. Na nich postupně ukáží místo, kde by eventuelně mohlo pracoviště demontáže autovraků stát. Toto místo mi bylo ukázáno hned na začátku mé práce se zvoláním: „A zbytek je na Vás!“ Po zkušenostech z tvorby bakalářské práce jsem se nejdříve zaměřil na pochopení globálního problému, a to je, co s vozidly, která na území České republiky ukončí svoji životnost



Obr. č. 24 Plocha pro zastavění

a stanou se odpadem. Po návrhu možného řešení a hodnocení proveditelnosti mohu podotknout, že následující obrázky plně vystihnou problémy a potřeby, které v souvislosti s autovraky nastaly. Vidíme, že recyklace se týká všech druhů značek a různých věkových kategorií vozidel. Druhým aspektem, je otázka, jak jednoduše demontovat konstrukční celky na jednotlivé materiály z hlediska ekonomické rentability.



Obr. č. 25,26,27 Vozidla určená k demontáži



Obr.  
č. 28, 29  
Součásti  
určené k  
výzkumu



## **Závěr:**

Tato práce by měla sloužit jako jedna z částí celého projektu vybudování výzkumného pracoviště spojeného s pracovištěm likvidace autovraků a vozidel se skončenou životností. Řeší základní rozvržení, první studii, možností využití a k tomu základní potřeby technologického vybavení.

K dalšímu rozvoji tohoto projektu je zapotřebí specifikovat počet studentů, kteří by toto pracoviště navštěvovali, zahrnutí škol, které chtějí tohoto projektu využít a v neposlední řadě počty vozidel, která by v tomto areálu měla být zpracována. Po konečné sumarizaci by mohla být navržena pracovní doba, a sestaven celkový harmonogram.

Hlavním aspektem pro realizaci je samozřejmě množství finančních prostředků, které je možné uvolnit. Vyčíslení nákladů na realizaci tohoto projektu je orientační. Stavební práce a vybavení by dosáhly, dle kvalifikovaného odhadu, částky 13 milionů korun. Předpokladem je však opakované aktuální zvážení situace a nových propočtů.

Věřím v tuto chvíli, že tento systém výuky by byl pro budoucí studenty automobilových oborů prospěšný a finance na toto pracoviště bylo možné z dotačních titulů prosadit. Při zrodu této myšlenky se jako pracovní název používalo slovo „pitevna aut“ a myslím, že to pracoviště tohoto zaměření plně vystihuje. Kde by byli studenti lékařských oborů, kdyby vše znali jen z knížek a nemohli si lidské tělo pořádně „osahat“? Podobně je tomu i v automobilismu. V knížce to může být napsané sebelépe, ale když si člověk problém vyřeší v praxi, je to pro něho daleko přínosnější.

Konstruktéři zaměřeni na vývoj nových vozidel jsou rozseti po celém světě. Je jim dle dohod Evropské unie vštěpováno, aby vozidla, které jsou navrhována, byla recyklovatelná. Co však s vozidly, která v tuto chvíli ukončují svoji životnost a při jejich zrodu myšlenka recyklace nebyla na prvních příčkách úkolů? Proto si myslím, že jestli není na pracoviště přípravy technologických demontážních postupů a výchovu mladých konstruktérů ten správný čas nyní, tak je už pozdě.

## Informační zdroje

### Monografie:

- [1] Manuál pro nakládání s autovraky, zpracováno pro MŽP, Praha, 2005.
- [2] Oborová příručka pro živnost. Opravy ostatních dopravních prostředků, únor 2007.
- [3] HŘEBÍČEK, J.: Autovraky z pohledu výrobce automobilů. Trendy v nakládání s odpady III., „Problémy se zneškodňováním autovraků“, Praha, Duben 1999
- [4] LAPČÍK, V.: Recyklace vyřazených automobilů. VŠB-TU Ostrava, 1999
- [5] SUNEX, spol. s.r.o.: Autovraky pro koncepci odpadového hospodářství, Praha, 2003
- [6] FILIP, J.: Bakalářská práce, Využitelnost autodílů a materiálů z demontovaných autovraků, Pardubice, 2006
- [7] PAULUS, Z.: Diplomová práce, Stanovení posloupností demontážních operací a jejich pracností při likvidaci autovraků, Pardubice, 2008
- [8] ČERNÝ, J.: Nakládání s autovraky v legislativě. Odpady, 2003, č. 2
- [9] ČSN 73 6059 Servisy a opravy motorových vozidel, Český normalizační institut, Praha 2006

### Internetové zdroje:

- [10] *Sbírka zákonů*: Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech v platném znění [online]. [cit. 2006-08-10]. URL: <<http://www.mvcr.cz/sbirka/2001/45-01.pdf>>
- [11] *Sbírka zákonů*: Zákon č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích v platném znění [online]. [cit. 2008-08-10]. URL: <<http://www.mvcr.cz/sbirka/2001/sb021-01.pdf>>
- [12] *Sbírka zákonů*: Vyhláška ministerstva životního prostředí č. 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady [online]. [cit. 2008-08-10]. URL: <<http://www.mvcr.cz/sbirka/2001/45-01.pdf>>
- [13] *Sbírka zákonů*: Vyhláška ministerstva životního prostředí č. 381/2001 Sb. kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro

účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů(katalog odpadů) [online].[cit. 2008-08-10].

URL: <[http:// www.mvcr.cz/sbirka/2001/145-01.pdf](http://www.mvcr.cz/sbirka/2001/145-01.pdf)>

[14] Směrnice evropského parlamentu a Evropské rady 2000/53/ES ze dne 18. září 2000 [online].[cit. 2008-08-15].

URL: <[http:// www.europa.eu.int/eurlex/cs/dd/docs/2000/32000L0053-CS.doc](http://www.europa.eu.int/eurlex/cs/dd/docs/2000/32000L0053-CS.doc)>.

[15] Sdružení automobilového průmyslu [online].[cit. 2008-09-23].

URL: <[http:// www.autosap.cz/sfiles/a1-91.htm](http://www.autosap.cz/sfiles/a1-91.htm)>.

[16] Profo HK a.s. - dovoz, distribuci a servis zařízení a strojů pro autoservisy [online].[cit. 2009-09-12]. URL: <[http:// www.profo.cz /](http://www.profo.cz/).

[17] Callparts System [online].[cit. 2009-11-08].URL: <<http://www.callparts.cz/mapa.html>

[18] Sdružení zpracovatelů autovraků [online].[cit. 2009-11-10].

URL: <<http://www.sza.cz/index.php?akce=seznamclenu&lang=cz>>

[19] Univerzita Pardubice [online].[cit. 2009-11-01].

URL: <<https://portal.upce.cz/jetspeed/portal/moje-studium/default-page.psml>>

[20] Obchody 24.cz [online].[cit. 2009-09-25]. URL: <<http://www.naradi-24.cz>>

[21] Toolshop [online].[cit. 2009-09-25].

URL: <<http://www.toolshop.mihu.cz/index.php?akc=naseznacky>>

[22] Powerplustools [online].[cit. 2009-09-25].

URL: <<http://www.powerplustools.cz/> >

[23] Vysokozdvížné vozíky s.r.o. [online].[cit. 2009-09-25]. URL: <<http://www.vzv.cz/>>

[24] Ministerstvo životního prostředí [online].[cit. 2009-04-20].

URL: <[http://www.mzp.cz/cz/prehled\\_zpracovatelu\\_autovraky](http://www.mzp.cz/cz/prehled_zpracovatelu_autovraky)>

### **Další zdroje:**

[25] Informace společnosti Ruml – cz a.s. – interní materiály

[26] Informace SOŠ a SOU automobilní Ústí nad Orlicí – interní materiály



## Seznam obrázků

Obr. č. 1 Schéma možností nakládání s autovraky.....	13
Obr. č. 2 Demontáž akumulátoru.....	15
Obr. č. 3 Odčerpání provozních kapalin.....	16
Obr. č. 4 Postupná demontáž pro materiálové využití.....	16
Obr. č. 5 Záběry z CRS linky .....	18
Obr. č. 6 Šrédr .....	19
Obr. č. 7 Půdorys pracoviště č.1.....	32
Obr. č. 8 Půdorys pracoviště č.2.....	35
Obr. č. 9 Půdorys pracoviště č.3 .....	39
Obr. č. 10 Dvousloupový zvedák .....	39
Obr. č. 11 Dílenský vozík.....	40
Obr. č. 12 Odsavač plynů .....	40
Obr. č. 13 Diagnostické zařízení .....	40
Obr. č. 14 Vibrační desky.....	40
Obr. č. 15 Mycí stůl.....	42
Obr. č. 16 Montážní držáky motoru .....	42
Obr. č. 17 Autogenní sestava.....	43
Obr. č. 18 Úhlová vrtačka.....	43
Obr. č. 19 Pneumatický šroubovák.....	43
Obr. č. 20 Úhlová bruska.....	44
Obr. č. 21 Příhradová přepravní paleta.....	45
Obr. č. 22 Zpevněná plocha – uložení před demontáží .....	46
Obr. č. 23 Stávající pracoviště demontáže .....	46
Obr. č. 24 Plocha pro zastavení .....	61
Obr. č. 25,26,27 Vozidla určená k demontáži .....	61
Obr. č. 28, 29 Součásti určené k výzkumu .....	61

## Seznam tabulek

Tab. č.1 Vybavení pracoviště číslo 1 .....	31
Tab. č.2 Vybavení pracoviště číslo 2.....	34
Tab. č.3 Vybavení pracoviště číslo 3.....	38

## **Seznam příloh**

Příloha č. 1 Síť zpracovatelů Callparts

Příloha č. 2 Sdružení zpracovatelů autovraků

Příloha č. 3 Půdorys pracoviště č. 1

Příloha č. 4 Půdorys pracoviště č. 2

Příloha č. 5 Půdorys pracoviště č.3

Příloha č. 6 Půdorys budovy

## **Příloha č. 1 Síť zpracovatelů Callparts**

### **Jihočeský kraj**

**Auto Čížek s.r.o.**, Kosov 34, 370 07 Kamenný Újezd

tel: +420 602 619 839, e-mail: info@autocizek.cz, www.autocizek.cz

**Auta Bechyně**, Bežerovice 52, 391 65 Bechyně

el: +420 602 837 333, e-mail: auta.bechyne@seznam.cz, www.autabechyne.cz

### **Jihomoravský kraj**

**Autovrakoviště Kotvrdovice**, Kotvrdovice 8, 679 07 Jedovnice (u Brna)

tel:+420 516 442 451, e-mail: autovrakovistesenk@centrum.cz

**Autovrakoviště Znojmo s.r.o.**, I.P.Pavlova 1, 66902 Znojmo

tel: +420 515222113, e-mail:auto.zn@volny.cz, www.autocentrum-zn.cz

### **Karlovarský kraj**

**PAPOS v.o.s.**, Moříčovská 251, 363 12 Ostrov

tel: +420 353 439 100, e-mail: dispecink@papos.cz, www.papos.cz

### **Královehradecký kraj**

**Josef Vilímek**, Tylova 728, 517 41 Kostelec nad Orlicí

tel: +420 494 323 784, email: vilimekjosef@iol.cz

### **Liberecký kraj**

**PROFI-GLANC s.r.o.**, Ostašovská 576/29, 460 01 Liberec

tel: +420 485 101 053, email: a.vrak.letiste@volny.cz

### **Moravskoslezský kraj**

**ŽDB GROUP a.s.**, Bezručova 300, 735 93 Bohumín

tel: +420 596 082 646, email: rez@zdb.cz, www.zdb.cz

### **Olomoucký kraj**

**MHM EKO s.r.o.**, U Sázavy 2100/2, 789 01 Zábřeh

tel: +420 283 970 514, email: info@mhmekeo.cz, www.mhmekeo.cz

**AUTOVRAKOVIŠTĚ MORAVA**, Sladkovského 51, 78371 Olomouc

tel:+420 585 312 028,email:mirdasima@seznam.cz, www.autovrakovistemorava.cz

## **Pardubický kraj**

**AUTO ATRIUS s.r.o.**, Pokřikov 92, 593 01 Hlinsko v Čechách

tel:+420 469 341 201, email: autocentrum.kucera@seznam.cz

**RUML-CZ a.s.**, Kunětická 771,533 04 Sezemice

tel/fax: +420 466 265 028;email: info@ruml-autovraky.cz, www.ruml-autovraky.cz

## **Plzeňský kraj**

**OSONA holding a.s.**, Slovanská alej 32, 326 00 Plzeň

tel: +420 377 482 150, email: autovrakoviste@osona.cz, www.osona.cz

## **Praha**

**GERA export, import spol.s r.o.**, Ke Kablu 378, 110 00 Praha 10

tel: +420 603 297 547, email: gera.sro@volny.cz, web: www.gerasro.cz

## **Středočeský kraj**

**AUTO S.V.A. spol. s r.o.**, Soběhrdy 9, 256 01 Benešov

tel: +420 317 795 826, email: info@autosva.cz, www.autosva.cz

**Autovrakoviště Hejtmánka s.r.o.**, K Podchlumí 1356, 293 01 Mladá Boleslav

tel: +420 326 734 411, email: kopecky@autovrakovistehejtmanka.cz,

www.autovrakovistehejtmanka.cz

**České sběrné suroviny a.s.**, U Dýhární 916, 278 01 Kralupy nad Vltavou

tel: +420 315 734 111, email: info@sber-suroviny.cz

## **Ústecký kraj**

**Auto-Extra spol. s r.o.**, Malšovice č.1, 405 02 Děčín

tel: +420 412 543 210, email: info@autoextra.eu, www.autoextra.eu

## **Kraj Vysočina**

**AKUSERVIS Cakl s.r.o.**, Pávovská 14a, 586 01 Jihlava

tel: +420 567 564 462, email: akuservis@iol.cz, web: www.volny.cz/caklp

**Ferrum s.r.o.**, Chelčického 260, 676 02 Moravské Budějovice

tel: +420 568 404 011,email: jahnova@ferrum-mb.cz, www.ferrum-mb.cz

## **Zlínský kraj**

**KOVOSTEEL s.r.o.**, Brněnská 1372, 686 03 Staré Město

tel: +420 572 419 701, email: autovraky@kovosteel.cz, www.kovosteel.cz

## **Příloha č. 2 Sdružení zpracovatelů autovraků**

**Auto Atrius s.r.o.**, Pokřikov 92, 593 01 Hlinsko v Čechách  
Kučera Aleš, 777 333 895, autocentrum.kucera@seznam.cz

**Auto Extra, spol. s r.o.**, Malšovice 1, 405 02 Děčín  
Nedělka František, 602 102 272, info@autoextra.eu

**Auto S.V.A. s.r.o.**, Soběhrdy 9, 256 01 Benešov  
Ing. Kucharski, 602 735 076, info@autosva.cz

**Autoservis Cakl s.r.o.**, Pávovská 14a, 586 01 Jihlava  
Miroslav Marek, 604 739 513, akuservis@seznam.cz

**Comettplus spol. s r.o.**, Chýnovská 2115, 390 02 Tábor  
Ing. Fořt Milan, 737 262 216, fort@comettplus.cz

**České sběrné suroviny, a.s.**, Poděbradská 541/29, 190 00 Praha 9  
Ing. Moš Jakub, 315 734 111, jakub.mos@sber-suroviny.cz

**EKO-FIS, Eva Fišerová**, Mlýnská 214, 340 21 Janovice nad Úhlavou  
Fišerová Eva, 731 571 127,

**ELIAV a.s.**, Lesní 322, 273 61 Velká Dobrá, okres Kladno  
Řeháček Karel, 602 149 536

**Ferrum s.r.o.** Miličova 556, 676 02 Moravské Budějovice  
Karlík Stanislav, 602 703 392, karlik@ferrum.mbnet.cz

**Ing. Petr Příbyl**, Libonice 85, 508 01 Hořice  
Příbyl Petr, 602 201 090

**Josef Vilímek**, Tylova 728, 517 41 Kostelec nad Orlicí  
Vilímek Josef, 603 237 188, vilimekjosyf@iol.cz

**Koch Diorit, a.s.**, Zalužany 25, 262 84 Zalužany  
Ing. Koch Karel, 603 496 232, koch@kochdiorit.cz

**Košťák Boris**, Aquaservis Měcholupy 187, 439 31 Měcholupy  
Ing. Košťák Boris, 602 143 856, boriskostak@tiscali.cz

**Kovosteel a.s.**, Brněnská 1372, 686 03 Staré Město  
Bureš Radomír, 777 704 301, bures@kovosteel.cz

**MHM Eko, s.r.o.**, U Pekáren 4, 102 00 Praha 10  
Ing. Novák Josef, 602 134 629, novak@mhmeo.cz

**Milan Petr – Autosport**, 743 67 Ženklava  
Petr Milan, 602 550 002, petr-vrakoviste@iol.cz

**OSONA holding, a.s.**, Slovanská alej 32, 326 00 Plzeň  
Ing. Hajšman Václav, 602 416 214, hajsman@osona.cz

**PAPOS, v.o.s.**, Mořičovská 251, 363 12 Ostrov  
Volejník Jan, 602 281 271, j.volejnik@papos.cz  
Hlavsa Jiří, 353 439 103, hlavsa@papos.cz

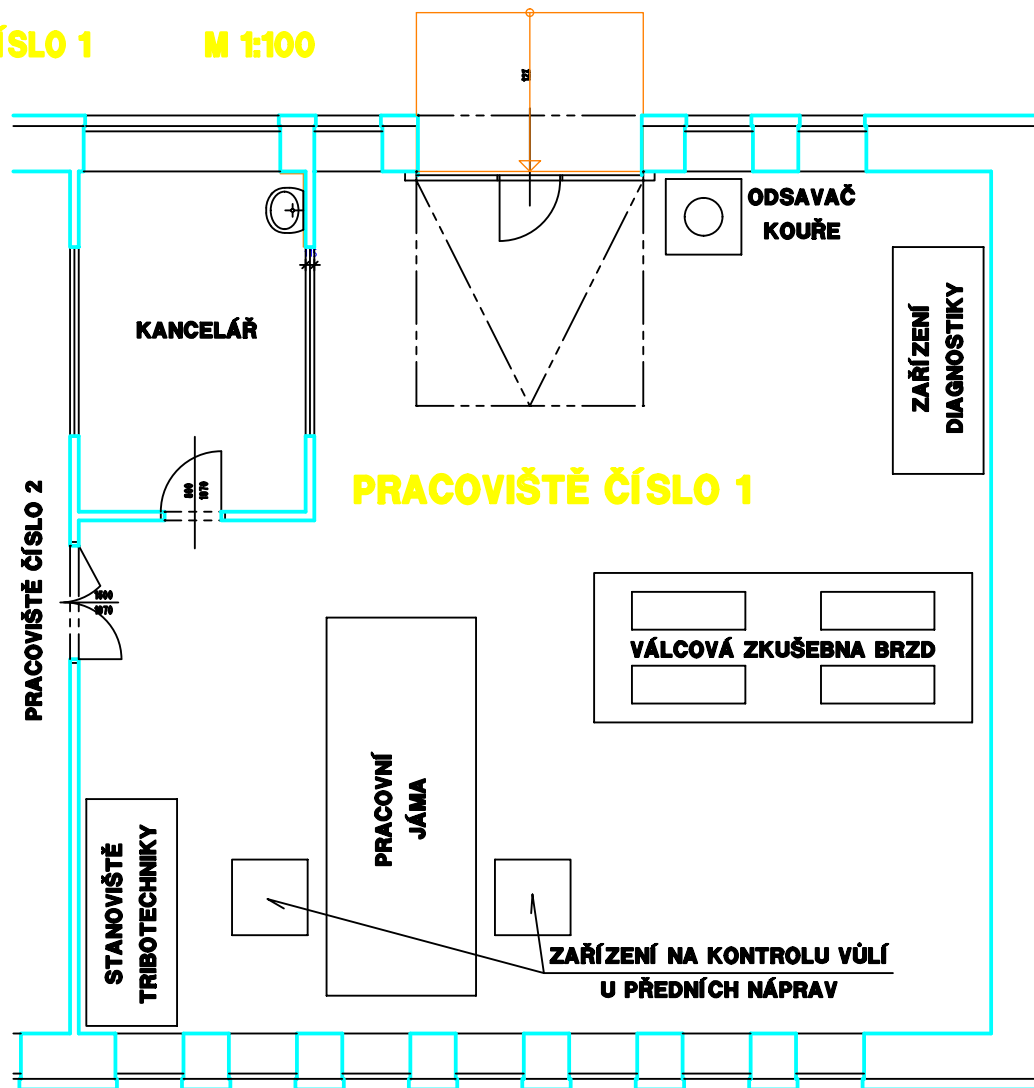
**Václav Paparega**, kpt. Jaroše 519, 432 01 Kadaň  
Paparega Václav, 602 441 714

**Profi-Glanc s.r.o.**, Ostašovská 576, 460 01 Liberec  
Klečka Jiří, 602 955 049, a.vrak.letiste@volny.cz

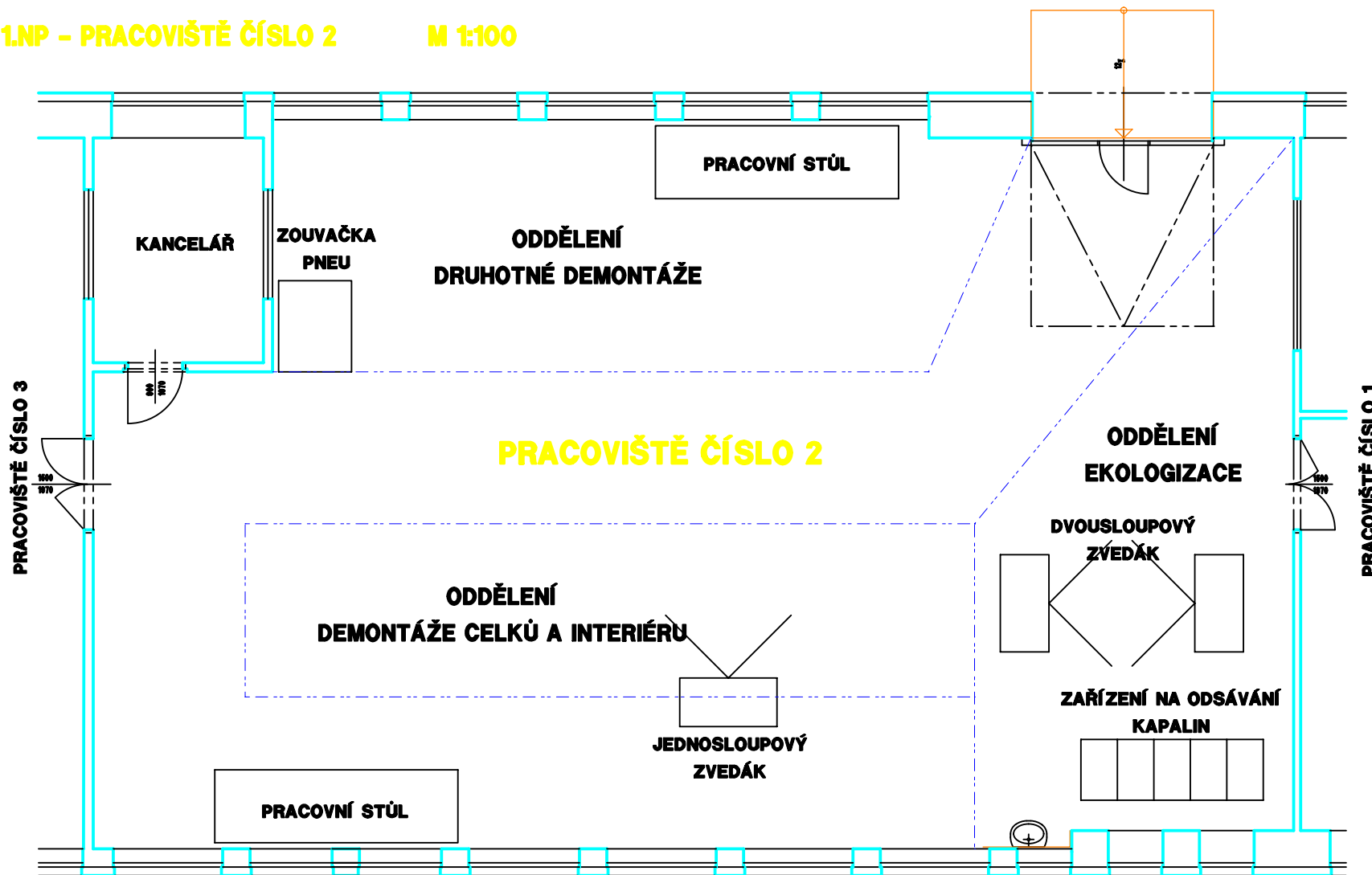
**ŽDB GROUP a.s.**, Bezručova 300, 735 93 Bohumín  
Kopec Tomáš, 604 228 474, tkopec@zdb.cz

**PŮDORYS 1.NP - PRACOVNÍŠTĚ ČÍSLO 1**

**M 1:100**

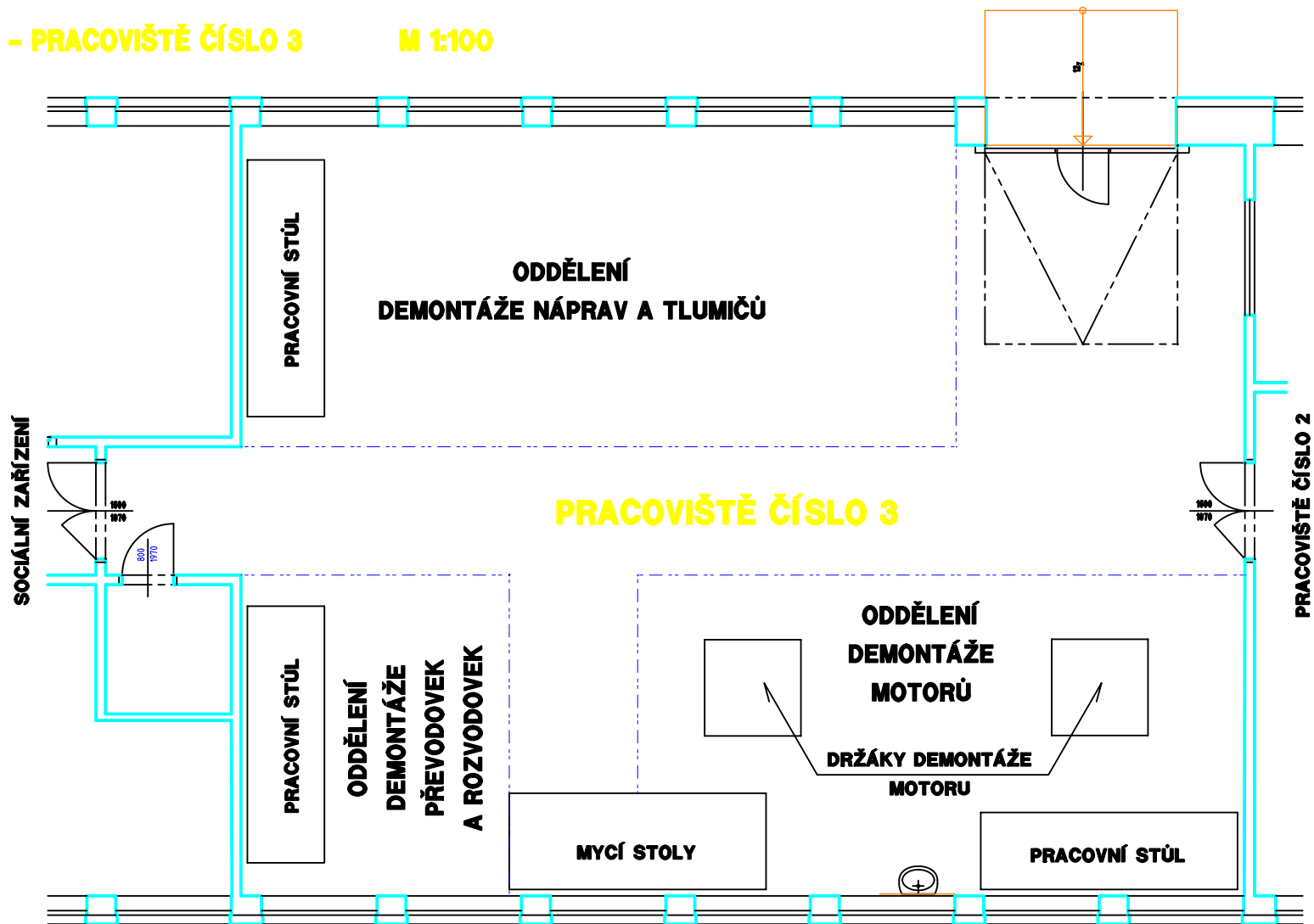


VYPRACOVAL:	FILIP JAN, JAMNÉ NAD ORLICÍ	FORMÁT:	1 x A4
MÍSTO STAVBY:	JAMNÉ NAD ORLICÍ	DATUM:	11/2009
STAVBA:	<b>MONTÁŽNÍ PRACOVNÍŠTĚ AUTOVRAKŮ "PITEVNA"</b>	ÚČEL:	DIPLOMOVÁ PRÁCE
		ČÍSLO ZAKÁZKY:	0911
		POZNÁMKA:	
		ARCH. ČÍSLO:	
OBSAH VÝKRESU:	PRACOVNÍŠTĚ ČÍSLO 1	MĚŘITKO:	ČÍSLO VÝKRESU: <b>1:100</b> <b>1</b>



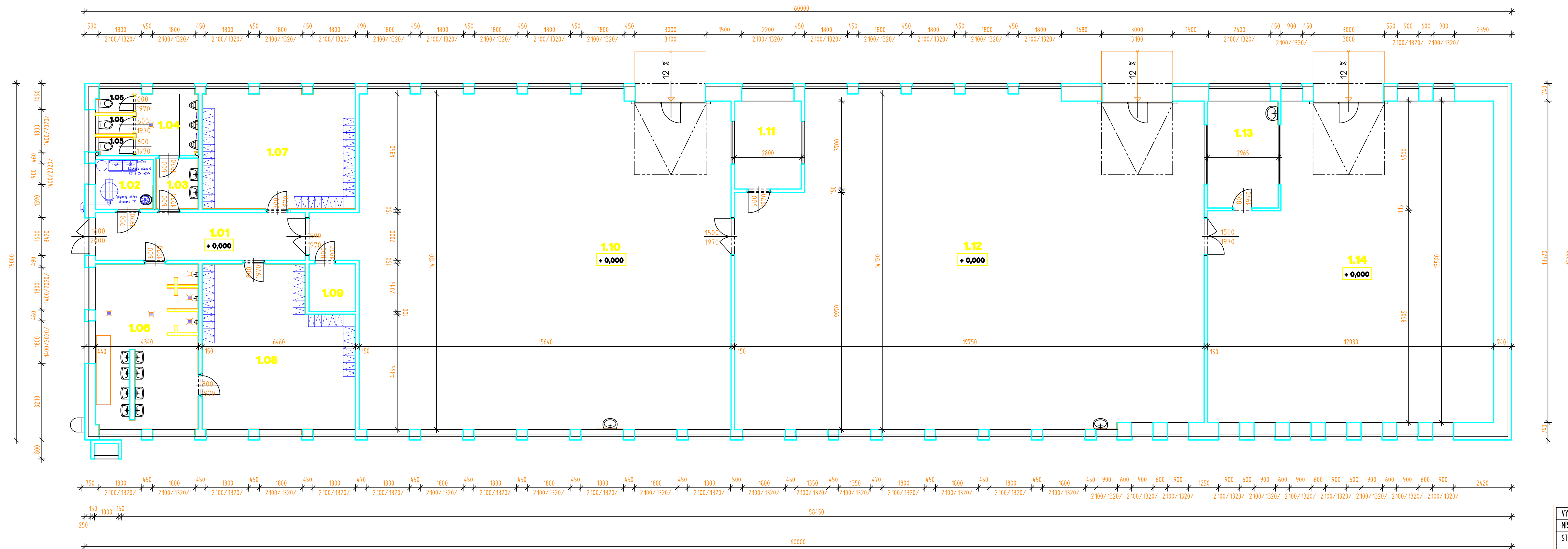
VYPRACOVAL:	FILIP JAN, JAMNÉ NAD ORLICÍ	FORMÁT:	1 x A4
MÍSTO STAVBY:	JAMNÉ NAD ORLICÍ	DATUM:	11/2009
STAVBA:	<b>MONTÁŽNÍ PRACOVNÍŠTĚ AUTOVRAKŮ " PITEVNA "</b>	ÚČEL:	DIPLOMOVÁ PRÁCE
		ČÍSLO ZAKÁZKY:	0911
		POZNÁMKA:	
		ARCH. ČÍSLO:	
OBSAH VÝKRESU:	PRACOVNÍŠTĚ ČÍSLO 2	MĚŘITKO:	ČÍSLO VÝKRESU:
		<b>1:100</b>	<b>2</b>





VYPRACOVAL:	FILIP JAN, JAMNÉ NAD ORLICÍ	FORMÁT:	1 x A4
MÍSTO STAVBY:	JAMNÉ NAD ORLICÍ	DATUM:	11/2009
STAVBA:	<b>MONTÁŽNÍ PRACOVNÍŠTĚ AUTOVRAKŮ " PITEVNA "</b>	ÚČEL:	DIPLOMOVÁ PRÁCE
		ČÍSLO ZAKÁZKY:	0911
		POZNÁMKA:	
		ARCH. ČÍSLO:	
OBSAH VÝKRESU:	PRACOVNÍŠTĚ ČÍSLO 3	MĚŘITKO:	ČÍSLO VÝKRESU:
		<b>1:100</b>	<b>3</b>

PŮDORYS 1.NP M 1:100



LEGENDA MÍSTNOSTÍ

OZN.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA (m <sup>2</sup> )	PODLAHA
1.01	CHODBA	17,7	KERAMICKÁ DLAŽBA
1.02	TECHNICKÁ MÍSTNOST + ŮKLID	5,3	KERAMICKÁ DLAŽBA
1.03	PŘEDSÍŇ WC	3,9	KERAMICKÁ DLAŽBA
1.04	WC - PISOÁRY	6,9	KERAMICKÁ DLAŽBA
1.05	WC - 3 KABINY	3,7	KERAMICKÁ DLAŽBA
1.06	UMÝVARNA	2,10	KERAMICKÁ DLAŽBA
1.07	ŠATNA	31,5	KERAMICKÁ DLAŽBA
1.08	ŠATNA	27,0	KERAMICKÁ DLAŽBA
1.09	ELEKTRO ROZVADEČ	4,0	KERAMICKÁ DLAŽBA
1.10	DÍLNA ČÍSLO 3	190,5	BETONOVÁ DLAŽBA TERACO
1.11	KANCELÁŘ MISTRŮ	10,4	KERAMICKÁ DLAŽBA
1.12	DÍLNA ČÍSLO 2	220,0	BETONOVÁ DLAŽBA TERACO
1.13	KANCELÁŘ MISTRŮ	13,5	KERAMICKÁ DLAŽBA
1.14	DÍLNA ČÍSLO 1	123,2	KERAMICKÁ DLAŽBA

VYPRACOVAL:	FILIP JAN, JAMNÉ NAD ORLÍČÍ	FORMAT:	4 x A4
MÍSTO STAVBY:	JAMNÉ NAD ORLÍČÍ	DATUM:	11/2009
STAVBA:	<b>MONTÁŽNÍ PRACOVNÍŠTĚ AUTOVRAKŮ "PITEVNA"</b>	ŮČEL:	DIPLOMOVÁ PRÁCE
		ČÍSLO ZAKÁZKY:	0911
		POZNÁMKA:	
		ARCH. ČÍSLO:	
OBSAH VÝKRESU:	PŮDORYS 1. NP	MĚŘÍTKO:	1:100
		ČÍSLO VÝKRESU:	<b>4</b>