VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ
ÚSTAV STROJÍRENSKÉ TECHNOLOGIE

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
INSTITUTE OF MANUFACTIRUNG TECHNOLOGY

DEFEKTACE V SYSTÉMU ŘÍZENÍ JAKOSTI PŘI OPRAVÁCH VOJENSKÉ TECHNIKY

DEFECTATION IN MANAGEMENT SYSTEM QUALITY AT CORRECTIONS MILITARY TECHNIQUES

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR´S THESIS

AUTOR PRÁCE — VLADIMÍR MILER
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — doc. Ing. JIŘÍ PERNIKÁŘ, CSc.
SUPERVISOR

BRNO 2010

Abstrakt

V opravně vojenské techniky, před provedením veškerých oprav, je zapotřebí provést kontrolní proces defektaci. To znamená odbornou prohlídku a zdokumentování všech vadných dílů. Práce navrhuje optimální zařazení procesu defektace do systému řízení jakosti

Klíčová slova

systém řízení jakosti, vojenská technika, defektace, přejímka, oprava, kontrola, obranný průmysl

Abstract

In service military techniques before fulfilment all corrections it is necessary carry out control process defectation. It means special visit and documented of all defective part. Work suggests optimum quality system. Work suggests optimum defectation process in quality system

Keywords

quality system, military technology, defectation, quality inspection, repair, defence industry

Bibliografická citace:

MILER, V. *Defektace v systému řízení jakosti při opravách vojenské techniky.* Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2010. 32 s. Vedoucí bakalářské práce doc. Ing. Jiří Pernikář, CSc.

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a bez cizí pomoci. Vycházel jsem z vlastních zkušeností, vědomostí, odborné literatury a odborných konzultací s vedoucím práce.

V Brně dne 20. 5. 2008

Poděkování:

Za věcné připomínky, cenné rady, ochotu a věnovaný čas děkuji vedoucímu práce doc. Ing. Jiřímu Pernikářovi, CSc. a svému vedoucímu v zaměstnání za cenné rady a podporu při dálkovém studiu.

Obsah

Úvod 9

1. Stávající stav defektace v systému řízení jakosti 10

1.1 Požadavky dle normy ISO 9001 vztahující se na proces defektace 13

2. Defektace v systému řízení jakosti 14

2.1 Metodika defektace 15

2.2 Dokumentace a podklady pro defektaci 20

2.3 Materiální zabezpečení defektace 21

2.4 Proces defektace 24

3. Návrh defektačního postupu a kontrolního prostředku 25

4. Závěr 29

5. Seznam použitých zkratek 30

6. Seznam obrázků 31

7. Seznam příloh 31

8. Seznam použité literatury a pomůcek 32

ÚVOD

Defektace je kontrolní proces, po přijetí techniky do opravy a během opravy, na základě kterého se určí rozsah opotřebení a z toho vyplývající rozsah opravy, materiálová náročnost a její cena. V opravárenské praxi se stále více zdůrazňuje význam této kontrolní činnosti zaměřené na kontrolu a třídění součástek při opravě.

Tato kontrolní a třídící činnost je označování různými názvy, jako nálezová kontrola, třídění součástí nebo defektace. I když termín „defektace“ není plně zažitý, literatura se mu detailně nevěnuje, plně vystihuje označovanou činnost, spojenou s hodnocením technického stavu součástí a rozhodnutím o jejich použitelnosti při opravě stroje nebo zařízení. Především je nutno zdůraznit, že defektací se nejedná o mechanické třídění a kontrolu součástí a dílů, ale je to odpovědná a odborně náročná činnost pracovníků OŘJ tzv. „defektářů“, kteří prováděním defektace rozhodují o kvalitě opravovaného stroje.

obr. 1: Bojové vozidlo pěchoty BVP-2 [2]

Technicko - taktická data [2]:

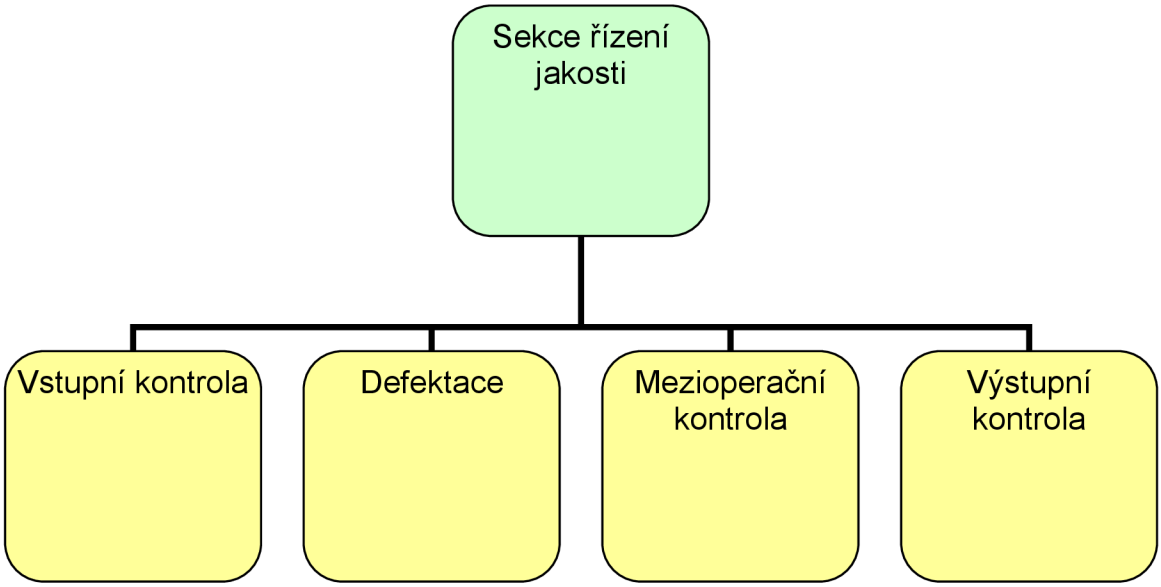
Rozměry (d x š x v):	6 735 x 3 150 x 2 450 mm
Hmotnost:	14 000 kg
Osádka:	3 + 7 osob
Výzbroj:	30 mm kanón 7,62 mm kulomet odpalovací zařízení PTŘS Konkurs nebo Maljutka
Motor:	UTD-20, šestiválcový čtyřdobý vznětový s přímým vstřikem paliva, kapalinou chlazený o výkonu 220kW
Převodovka:	mechanická se stálým záběrem, synchronizovaná, 5 převodových stupňů vpřed, 1 vzad
Max. rychlost:	65 km/h
Max. rychlost plavby:	7 km/h

1. STÁVAJÍCÍ STAV DEFEKTACE V SYSTÉMU ŘÍZENÍ JAKOSTI

Úspěšné vedení a fungování podniku vyžaduje, aby byla veden a řízen systematickým a transparentním způsobem. Úspěch může být výsledkem zavádění a udržování takového systému managementu, jehož cílem je neustálé zlepšování výkonnosti organizace a to na základě potřeb zainteresovaných stran. Řízení organizace zahrnuje management kvality společně s dalšími disciplínami managementu. [1]

Defektaci řadíme vedle vstupní kontroly, mezioperační kontroly a výstupní kontroly mezi procesy, které ovlivňují kvalitu výsledného produktu a zpravidla jsou součástí podnikového odboru (divize), která se nazývá Sekce řízení jakosti (SŘJ) nebo Odbor technické kontroly (OTK). Pro zajištění kvality výsledných produktů je důležité, aby sekce řízení jakosti a tudíž i defektace byly odděleny od ostatních divizí podniku zejména od výrobní divize. V opačném případě by mohlo dojít ke střetu

zájmů a např. ovlivňování kontrolorů a defektářů ze strany mistrů výrobní dílny atd. a tím i k možnému ovlivnění kvality výrobků.



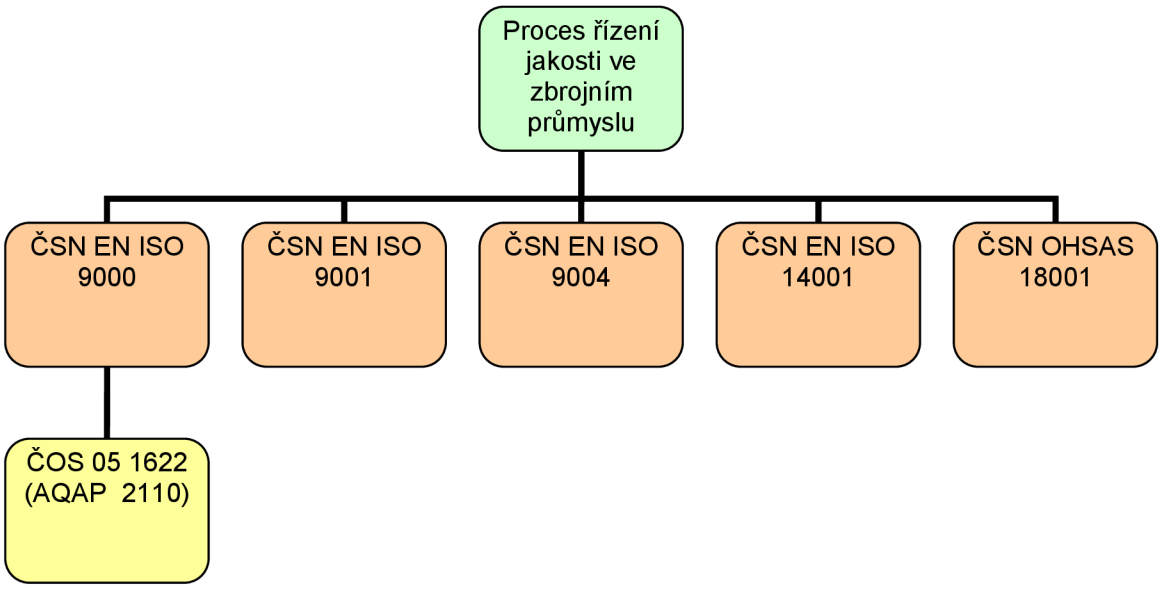
obr. 2: Sekce řízení jakosti podniku – úseky kontroly

Pod pojmem defektace rozumíme kontrolní a třídící procesy, prováděné podle technických podmínek a defektačních postupů, při kterých defektář rozhoduje o tom, které součásti je možno při opravě použít k montáži bez opravy, které součásti bude nutné renovovat a které součásti se musí vyřadit, pro jejich neopravitelné opotřebení nebo poškození a nahrazení novými. Tato činnost musí být založena na dokonalé znalosti opravovaného stroje, metod defektace, technickými a provozními podmínkami stroje.

Nedílnou součástí politiky jakosti podniku je certifikace zavedeného systému řízení jakosti. Základním certifikátem, který má většina významných firem pohybujících se ve zbrojním průmyslu je certifikát ČSN EN ISO 9001.
Ze členství České republiky v obranné alianci NATO vyplývá pro podniky , které dodávají produkty do AČR, plnit požadavky aliančních norem AQAP 2110 , převedené do ČOS 051622 - Požadavky NATO na ověřování jakosti při návrhu, vývoji a výrobě, v systému jakosti dle ČSN EN ISO 9001. Jedná se o požadavky na doplnění systému managementu jakosti v návaznosti na ČSN EN ISO 9001. Tyto

požadavky stanovují způsob provádění státního ověřování jakosti zástupci ZSOJ, které upravuje zákon 309/2000 Sb.

Dle zákona 309/2000 Sb. o standardizaci, katalogizaci a státním ověřování jakosti jsou při výrobě a opravách přítomni zástupci SOJ a dohlížejí na dodržování technologických, montážních postupů atd. a jsou informováni o případných nedostatcích a opatřeních k jejich nápravě. Dodavatel předkládá ZSOJ veškerou dokumentaci a záznamy související se státním ověřováním jakosti při opravách vojenské techniky.



obr. 3: Normy a standardy kvality ve zbrojním průmyslu

- ČSN EN ISO 9000 Systémy managementu kvality – Základní principy a slovník
- ČSN EN ISO 9001 Systémy managementu kvality – Požadavky
- ČSN EN ISO 9004 Systémy managementu jakosti – Směrnice pro zlepšování výkonnosti
- ČOS 05 1622 (AQAP 2110) Požadavky NATO na ověřování jakosti při návrhu, vývoji a výrobě

- ČSN EN ISO 14001 Systémy environmentálního managementu - Požadavky s návodem na použití
- ČSN OHSAS 18001 Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci – Požadavky

Certifikáty ČSN EN ISO 9001, ČSN EN ISO 14001 a ČSN OHSAS 18001 jsou uvedeny v příloze č.1.
Certifikát ČOS 05 1622 (AQAP 2110) je uveden v příloze č.2.

1.1 Požadavky dle normy ČSN EN ISO 9001 vztahující se na proces defektace [1]

Norma ČSN EN ISO 9001 pojem defektace nezná. Proto je nutné defektaci zavést jako jeden z výrobních procesů, který musí splňovat požadavky ČSN EN ISO 9001 případně rozšířenou o požadavky severoatlantické aliance AQAP 2110.

Všeobecné požadavky

Podnik musí

- určit defektaci jako proces v systému řízení jakosti a stanovit aplikaci tohoto procesu v celém podniku
- určit posloupnost a vzájemné působení defekace na ostatní procesy
- určit kritéria a metody potřebné k zajištění fungování a řízení procesu defektace
- monitorovat a analyzovat proces defektace pro dosažení plánovaných výsledků a pro neustálé zlepšování tohoto procesu

Požadavky na dokumentaci

- Dokumentace systému řízení jakosti musí zahrnovat dokumenty týkající se procesu defektace

- Příručka jakosti musí zahrnovat proces defektace

Řízení dokumentů

Musí být vytvořen postup, který stanoví pravidla pro

- tvorbu defektačních postupů, protokolů, formulářů
- schvalování defektačních postupů, protokolů, formulářů
- přezkoumávání dokumentů a jejich případná aktualizace

Řízení záznamů

Podnik musí vytvořit postup, který stanoví pravidla pro identifikaci, ukládání, ochranu, uchovávání a nakládání se záznamy z vystupující z procesu defektace.

2. DEFEKTACE V SYSTÉMU ŘÍZENÍ JAKOSTI

Opravu jakéhokoliv stroje nebo zařízení z hlediska organizace výrobního procesu je možno rozdělit do následujících technologických úseků:

1. Přejímka vozidla do opravy, defektace přistaveného vozidla k opravě
2. Demontáž stroje na skupiny
3. Defektace skupin
4. Demontáž skupin na podskupiny,
5. Defektace podskupin
6. Demontáž podskupin na díly
7. Defektace dílů
8. Oprava a renovace dílů, povrchové úpravy
9. Montáž součástí do podskupin, skupin a montáž skupin do celku stroje
10. Seřízení a zkoušení opravovaného vozidla, jízdní zkouška a závěrečná kontrola
11. Konzervace, expedice

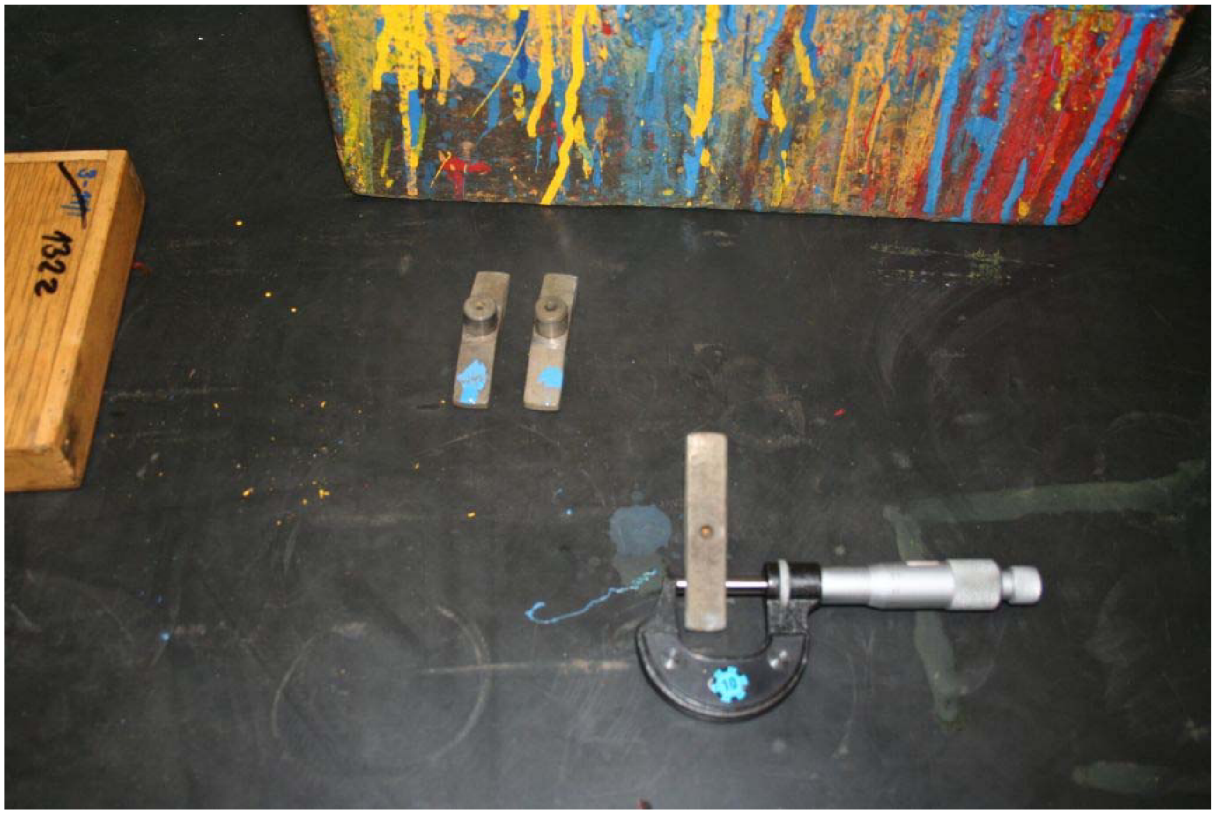
Z uvedeného přehledu vyplývá, že defektace vstupuje do procesu opravy v 1, 3, 5 a 7 úseku. V úsecích 8 a 9 se zapojuje mezioperační kontrola a výstupní kontrola v úseku 10. V prvním úseku opravy rozhoduje defektace o celkovém rozsahu opravy na základě technického stavu stroje a také podle záznamů v provozní dokumentaci, která se dodává spolu se strojem do opravy. V důsledku toho může být změněn rozsah opravy, např. z nálezové opravy na generální opravu apod. Změna rozsahu opravy musí být konzultována se zákazníkem, který musí se změnou souhlasit. V sedmém úseku jsou defektovány všechny součásti po demontáži podskupin, očištění a podle druhu součásti se provádí individuální nebo skupinová defektace.

2.1 Metodika defektace

Rozeznáváme dva způsoby defektace podle velikosti opravované série vozidel a z toho vyplývající objem jednotlivých druhů dílů.

Přímá defektace

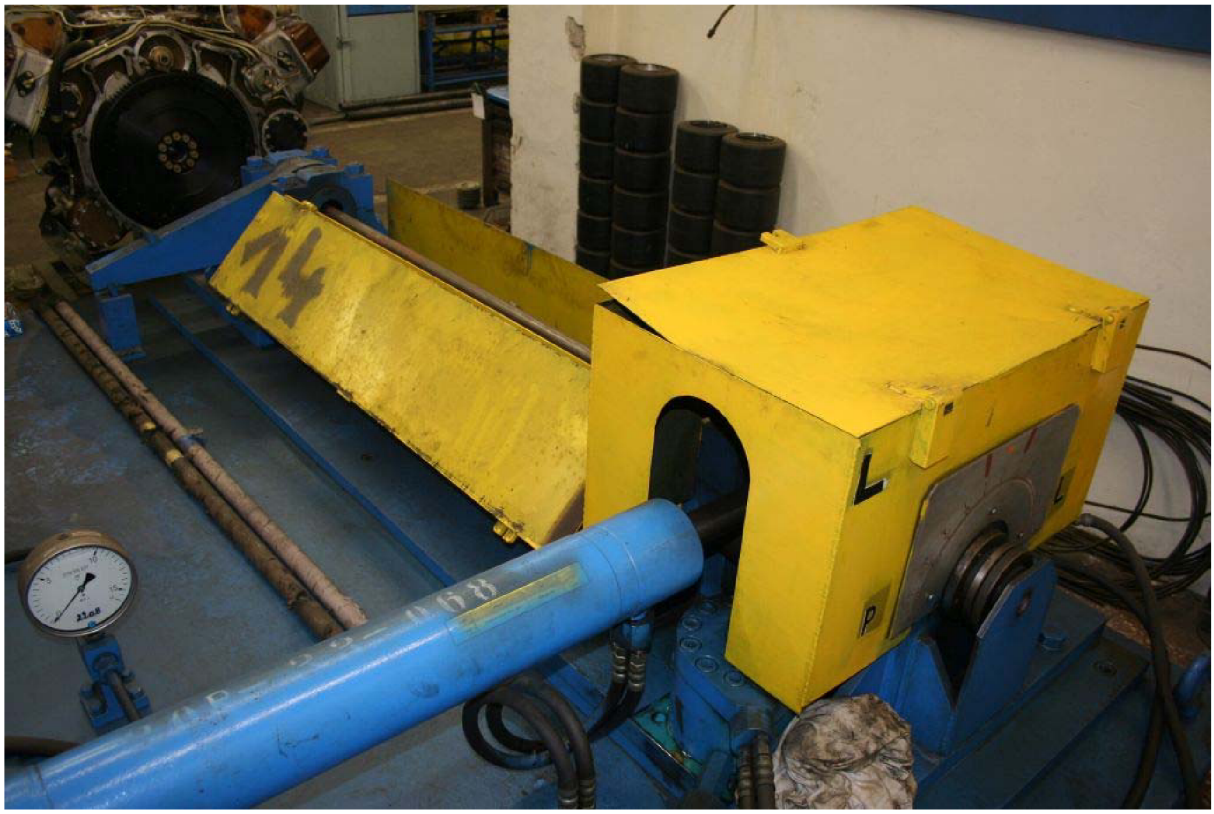
Při přímé defektaci zjišťujeme skutečný technický stav součásti hodnocením zjištěných parametrů, stanovených technickými podmínkami. Použitelnost se posuzuje podle defektačních podmínek zpracovaných podle výkresové dokumentace do defektačních postupů pro jednotlivé skupiny a podskupiny stroje. Přímá defektace je způsob hodnocení součástí, při kterém je objektivně zjištěn jejich fyzický stav (rozměry) a jejich použitelnost.



obr.4: Přímá defektace řadícího kamene mikrometrem

Nepřímá defektace

Při nepřímé defektaci se posuzuje technický stav podle funkce součásti ve skupině nebo podskupině. Kvalitu součásti nezjišťujeme jejím měřením, ale hodnocením stanovených parametrů, které součást svým technickým stavem ovlivňuje. Příkladem součásti pro nepřímou defektaci je torzní tyč, kterou není možné změřit přímo, ale musíme použít zkoušecí zařízení, ve kterém torzní tyč předepneme hydraulickým zařízením o určitý úhel zkroucení a odčítáme tlak, který zkoušená torzní tyč vyvine, tím, že se chce vrátit do své původní polohy. Posuzujeme velikost tohoto tlaku, který musí být v určitých mezích dle defektačního postupu.



obr.5: Nepřímá defektace torzní tyče na zkušebním zařízení

Jednou z forem nepřímé defektace je přezkušování skupin při revizích a běžných opravách. Čím je skupina složitější, tím je zpravidla stanoveno více technických parametrů a tím je defektace náročnější.

Skupiny stroje podle složitosti můžeme rozdělit do pěti tříd:

1. Jednoduché skupiny, sestávající ze 3-10 součástí s jednoúčelovou funkcí, bez nebo s jednoduchou povrchovou úpravou
2. Skupina stejná jako první skupina, avšak s počtem 10-20 součástí
3. Skupina s počtem 15-25 součástí vyžadující jednoduché seřízení
4. Složité skupiny sestávající z více než 15 součástí vyžadující seřízení a je nutná kontrola montáže pracovníkem OŘJ před další montáží
5. Velmi složité skupiny, kde součásti navazují na elektromechanické a hydraulické členy, vyžadující velmi přesné seřízení a mají rozhodující vliv na funkci opravovaného stroje. Po montáži je nutná kontrola pracovníkem OŘJ a výsledek je zaznamenán do protokolu o opravě.

Není-li stroj dodán do opravy v havarijním stavu a je-li možno jeho funkci přezkoušet v chodu, je zpravidla stanovena soustava technických ukazatelů, které naznačují rozsah poškození součástí skupin podle zjištěných výsledků.

Soustavu technických ukazatelů mohou tvořit např. tyto parametry:

- plynulost chodu motoru
- správná funkce převodovky
- funkce elektrického vybavení
- stupeň opotřebení podvozku

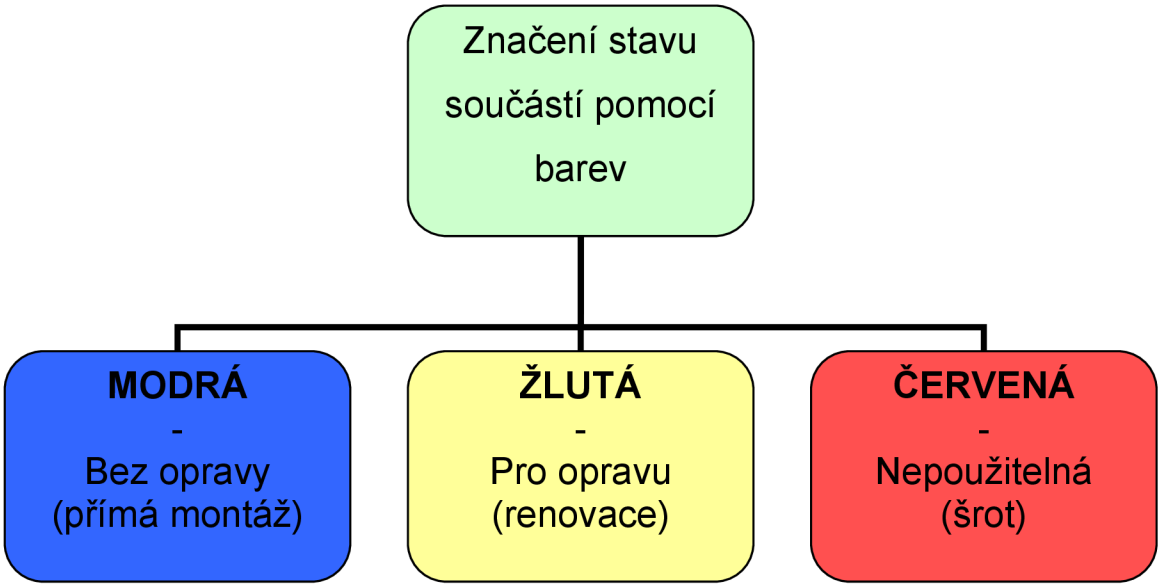
I když toto pojetí a klasifikace tříd bude u různých vozidel různé a bude se lišit i mezi jednotlivými podniky lze říci, že třída složitosti skupiny zpravidla naznačuje kolik kontrolních ukazatelů bude zapotřebí k její defektaci.

U bojového vozidla BVP můžeme do první skupiny zařadit skupinu „hnací kolo“, které sestává z náboje a dvou ozubených věnců. Ukazatelem technického stavu je velikost opotřebení na bocích zubů věnců. Pokud je šířka zubu menší než je povolená hodnota v defektačních podmínkách, provede se demontáž věnců a následuje navaření boků zubů a opětovná montáž na náboj.
Příkladem páté skupiny je pohonná jednotka. Skupina se skládá z motoru a převodovky, které tvoří kompaktní celek.
Motor musí při kontrolním brzdění vykazovat parametry dané technickými podmínkami co do výkonu, maximálního kroutícího momentu, spotřeby paliva, maximálních povolených emisí apod. Převodovka musí jít řadit bez zadrhávání, lehce, bez nadměrného hluku, musí fungovat synchronizace atd.

Metodika defektace počítá i s tím, že z důvodu bezpečnosti a spolehlivosti, budou některé díly vyměněny za nové a nepoužité. To se týká hlavně ložisek, brzdových obložení, pryžových dílů. Tyto součásti se nedefektují a ihned se vyřazují z procesu opravy.

Správně zavedený systém defektace umožňuje získat podklady pro posuzování skupin a součástí z hlediska např. opotřebení v závislosti na ujetých kilometrech a tím získat přehled součástek, které se budou vyměňovat 100% a z toho vyplývající potřeba náhradních dílů.

Po přisunutí stroje do opravy provádí defektář společně s kontrolorem defektaci stroje ve smontovaném stavu, zaměřenou hlavně na stav hlavních skupin a na základě této prvotní kontroly se určí rozsah opravy. Všechny výsledky defektář zapíše do defektačního protokolu. Poté následuje očištění, označení identifikačním štítkem a vozidlo pokračuje k demontáži v rozsahu dohodnuté opravy. Pokud defektář zjistí neshody s technickými podmínkami následuje demontáž na podskupiny (např. z motoru se demontuje pístová skupina, hlava, vstřikovací čerpadlo atd.) a každá podskupina se defektuje zvlášť. Defektář porovná výsledky s defektačním postupem, zapíše je do protokolu a v případě neshody nechá podskupinu demontovat na jednotlivé díly.
Po provedené demontáži následuje defektace dílů podle defektačních postupů a posuzuje se jejich stav. Díly se označují podle druhu poškození a rozsahu použitelnosti těmito barvami:

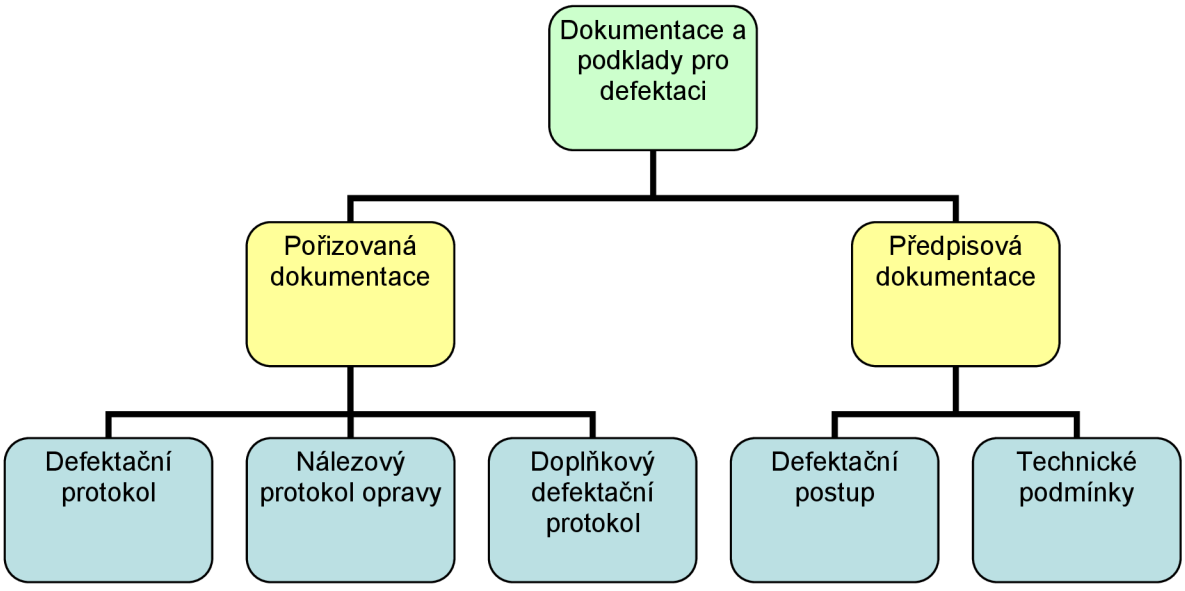


obr.6: Barevné značení zdefektovaných součástí

Označené díly defektář zapíše do defektačního protokolu, na základě kterého TPV vystaví technologické postupy pro renovaci dílů a vystaví požadavek pro nákup nových dílů (za nepoužitelné).
V příloze č. 3 je uveden postupový diagram defektace spolu s komentářem.

2.2 Dokumentace a podklady pro defektaci

Defektační dokumentace vychází z typu opravovaného vozidla a vychází z jeho technických podmínek. Defektační dokumentace by měla být jednoduchá, protože se obvykle defektace provádí v provozech, kde není prostor pro administrativní práci. Z tohoto důvodu jsou výhodné defektační protokoly, které mají již předtištěné názvy příp. náčrty defektovaných součástí a defektář při práci pouze vyplňuje počty kusů, které jsou použitelné bez opravy, které je nutno renovovat a které se musí vyřadit.



obr.7: Podklady pro defektaci a pořizovaná dokumentace

1. Defektační protokol – je vytvořen pro jednotlivé skupiny a podskupiny vozidla a zapisují se do něj počty kusů podle stupně opotřebení (dobré, pro opravu, špatné). Příloha č. 4

2. Nálezový protokol opravy - je vytvořen pro jednotlivé skupiny a podskupiny a je pro několik vozidel najednou při sériové opravě. Zapisují se do něj pouze počty špatných kusů (červené). Příloha č. 5

3. Doplňkový defektační protokol – slouží k zápisu stavu defektovaných dílů, které nejsou součástí základního provedení techniky (speciální úpravy a modifikace). Příloha č. 6

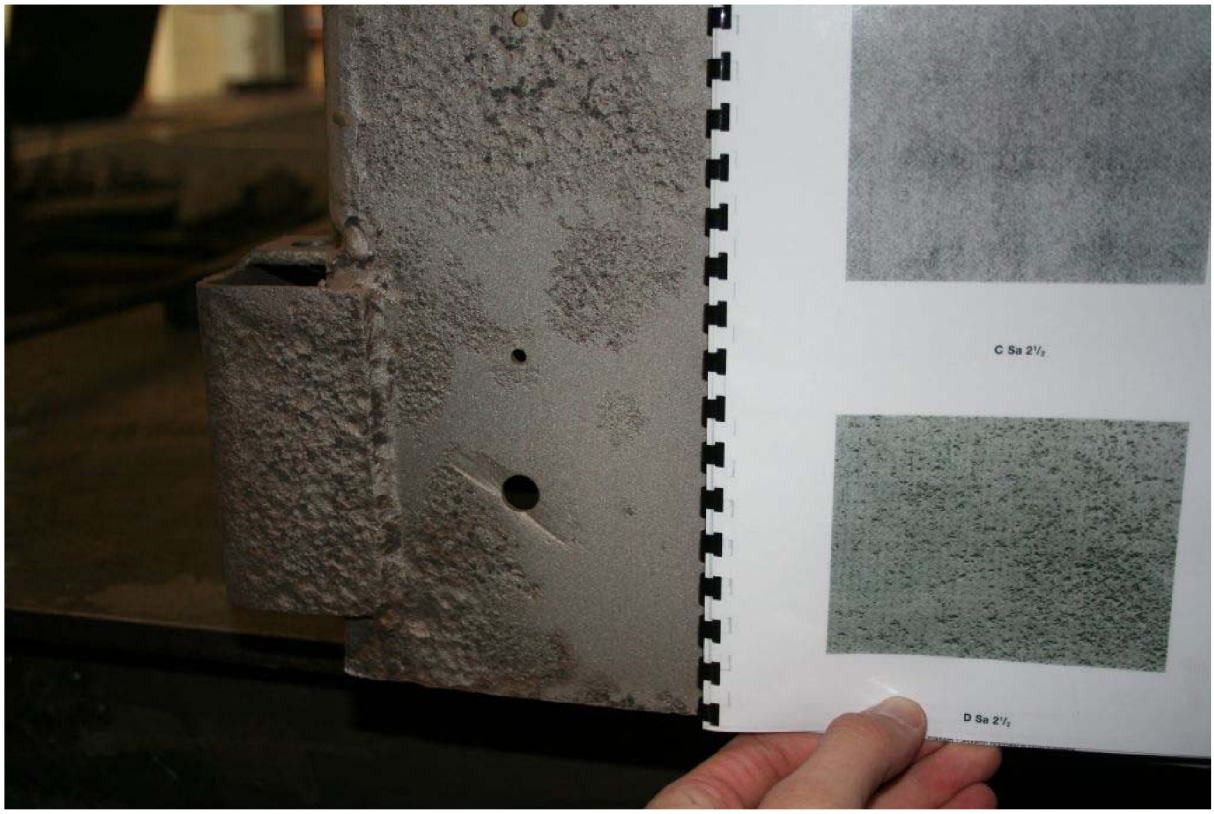
4. Defektační postup – podklad pro defekaci, který obsahuje rozměry, detaily a informace pro defektaci, potřebná měřidla a způsob označení stupně opotřebení. Příloha č. 7

5. Technické podmínky – je to technický dokument, který se po schválení stává závazný. Vymezuje vlastnosti, úplnost a další jakostní znaky produktu. Technické podmínky dále určují podmínky pro výrobu, kontrolu, zkoušení, provoz, údržbu, opravy, revize, balení, skladování, dopravu, značení a likvidaci produktu.

2.3 Materiální zabezpečení defektace

Hlavním vybavením defektáře jsou měřidla. Mezi základní měřidla potřebná k defektaci řadíme posuvná měřidla, mikrometry, dutinoměry, kalibry atd. Ve občasných případech se používají měřiče drsnosti povrchu, měřiče tvrdosti, defektoskopy, spreje pro detekci trhlin apod. Další pomůcky jsou jednoúčelové kalibry, přípravky, šablony, vzorkové etalony. Vzorkové etalony slouží jako pomůcka při defektaci součástí, kde se obtížně vyjadřují technické podmínky pro defektaci. Pomocí vzorkových etalonů specifikujeme rozsah povolených závad na vzorkových součástech nebo fotografiích. Takový vzorkový etalon musí být zvolen tak, aby ho bylo možné kontrolovat a aby se během

používání nezhoršoval jeho stav. Příkladem může být norma ČSN EN ISO 8501, která posuzuje stopy po korozi podle vzorkových fotografií.



obr.8: Ukázka použití vzorkových etalonů koroze dle ČSN EN ISO 8501

Veškerá měřidla, kalibry a kontrolní přípravky mají své evidenční číslo a podléhají pravidelné kontrole dle metrologického řádu podniku uvedeného v PON 15/01 - Řád podnikové metrologie. Pracoviště defektace by mělo být prostorné, čisté, s dobrým osvětlením a dostatkem odkládacích prostor. Na defekačním pracovišti by měl být prostor na vhodné uložení měřidel, aby nemohlo dojít k jejich poškození.

Jak je uvedeno výše, pro identifikaci stavu součásti se používá barevné značení. V současné praxi se používají barevné popisovače na kov nebo nosič s barvami a štětci. Na velké součásti lze použít barevné spreje.

obr.9: Měřidla a kontrolní přípravky pro defektaci

obr.10: Pracoviště defektace

obr.11: Nosič s barvami pro značení součástí

2.4 Proces defektace

Defektaci lze rozdělit na dvě metody, které se od sebe liší zejména počtem zároveň defektovaných součástí a dále v použití univerzálních měřidel nebo jednoúčelových přípravků.

Defektace jednotlivých součástí

Při individuální defektaci součástí se zjišťují rozměry podle defektačního postupu vytvořeného pro konkrétní součást. Jejich vyhodnocení se provádí porovnáním zjištěných hodnot s hodnotami stanovenými v defektačním postupu. Případné rozdíly jsou podkladem pro hodnocení jestli součást použijeme bez opravy, jestli ji budeme renovovat nebo jestli ji vyřadíme a nahradíme novou. Defektace jednotlivých součástí je náročná a vyžaduje podrobnou dokumentaci. Provádí se u součástí, které svojí funkcí jsou rozhodující pro celkovou funkci stroje.

Skupinová defektace

Skupinovou defektaci můžeme provádět tam, kde se opravy provádějí ve větších sériích a kde je zaručena vyměnitelnost většiny součástek. Takto se demontuje společně výrobní série, roztřídíme součásti podle druhů a k defektaci přichází celá dávka jedné série společně, např. brzdové bubny ze všech vozidel opravované série. Při skupinové defektaci je výhodné používat stavebnicových přípravků, jednoúčelových měřících přípravků atd.

obr.12: Přípravek pro skupinovou defektaci vahadel pojezdových kol

3. NÁVRH DEFEKTAČNÍHO POSTUPU A KONTROLNÍHO PROSTŘEDKU

Jedním z cílů bakalářské práce je navrhnout vhodný defektační postup včetně volby vhodných měřidel nebo přípravků. Defektovanou součástí je zvolen *věnec hnacího kola* z bojového vozidla pěchoty BVP. Věnec hnacího kola je ozubený

věnec, který přenáší kroutící moment z konečných převodů na pásy. Je to příklad první skupiny defektovaných součástí z hlediska složitosti.

Při defektaci smontovaného vozidla před opravou se kontroluje stav hnacích kol a z jejich stave se dá posoudit stav celého podvozku ještě před demontáží. Věnec hnacího kola je ocelový odlitek, který má boky zubů opatřeny tvrdonávarem.

obr.13: Věnec hnacího kola

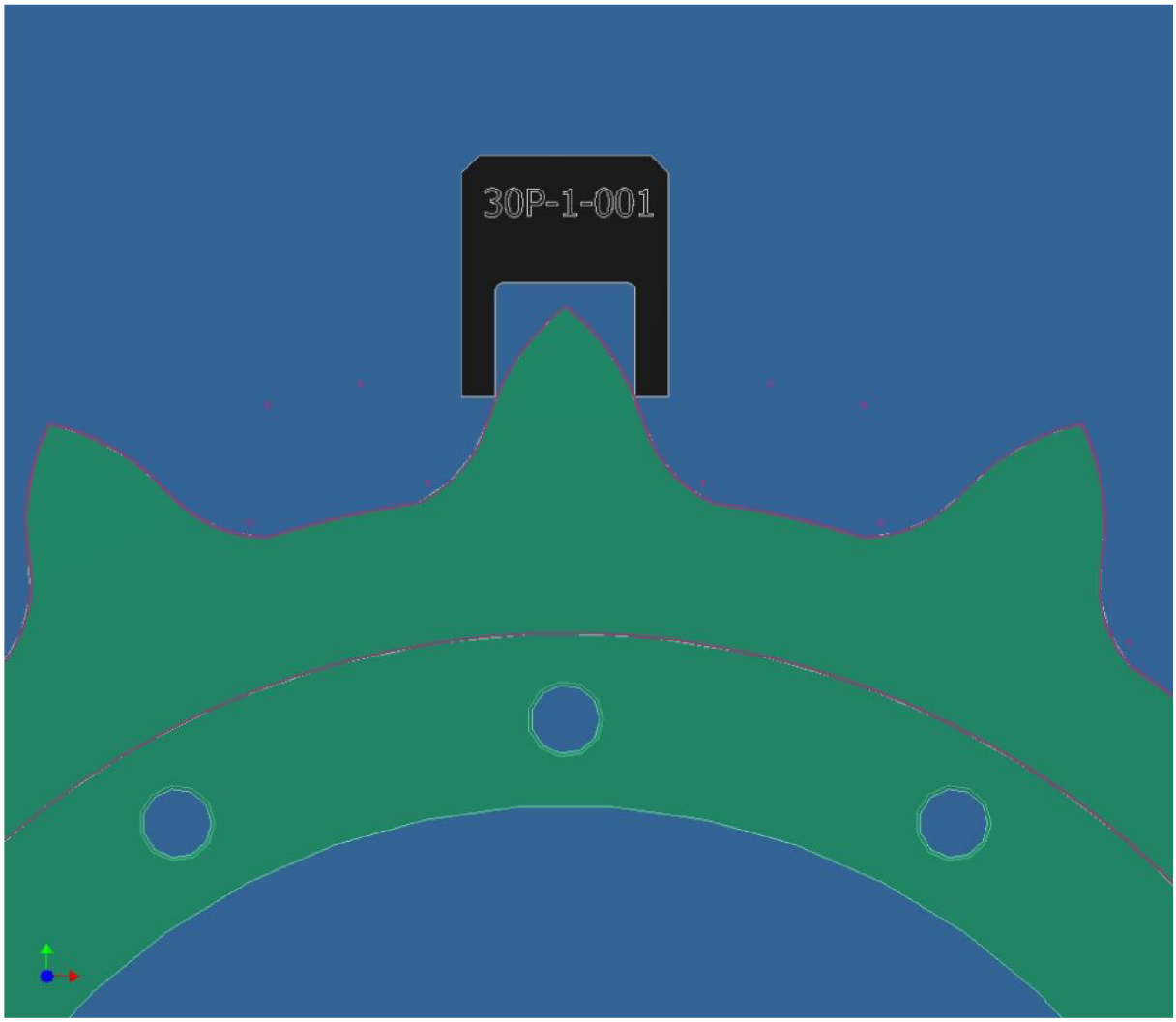
V současně zavedené praxi se velikost opotřebení měří posuvným měřidlem což je vhodné pro metodu defektace jednotlivých součástí při malé opravované sérii, ale pro skupinovou defektaci je vhodnější použít jednoúčelovou sadu kalibrů. Dále je posuvné měřidlo poměrně drahé, náchylné na poškození a opotřebení měřících ploch, u klasického analogového posuvného měřidla musí být zajištěno dostatečné osvětlení pro odečítání hodnot. Tyto nevýhody má i speciální zuboměr, který také není pro tento případ vhodný. Použitelná by byla metoda měření ozubení přes zuby, ale z hlediska velikosti a pokud je hnací kolo ještě namontováno na vozidle a je na něm pás, tak je většina zubů v záběru s pásem a nemáme dostatečný prostor pro toto měření. Z těchto důvodů je jako nejvhodnější varianta použít jednoúčelové kalibry. Pro defektaci ozubení věnce

hnacího kola jsou navrženy 2 kalibry. Použití je jednoduché, rychlé a dostatečně přesné. Výkresy kalibrů jsou uvedeny v přílohách. Použití kalibrů je výhodné zejména při větším počtu defektovaných součástí a lze je použít ve ztížených podmínkách. Kalibry podléhají metrologickému řádu podniku a jsou pravidelně kontrolovány. Jejich výkresy jsou v přílohách č. 9 a 10.

V příloze č. 8 je uveden postupový diagram defektace věnce ozubeného kola pomocí kalibrů s komentářem. V příloze č. 9 je uveden defektační postup pro defektaci věnce.

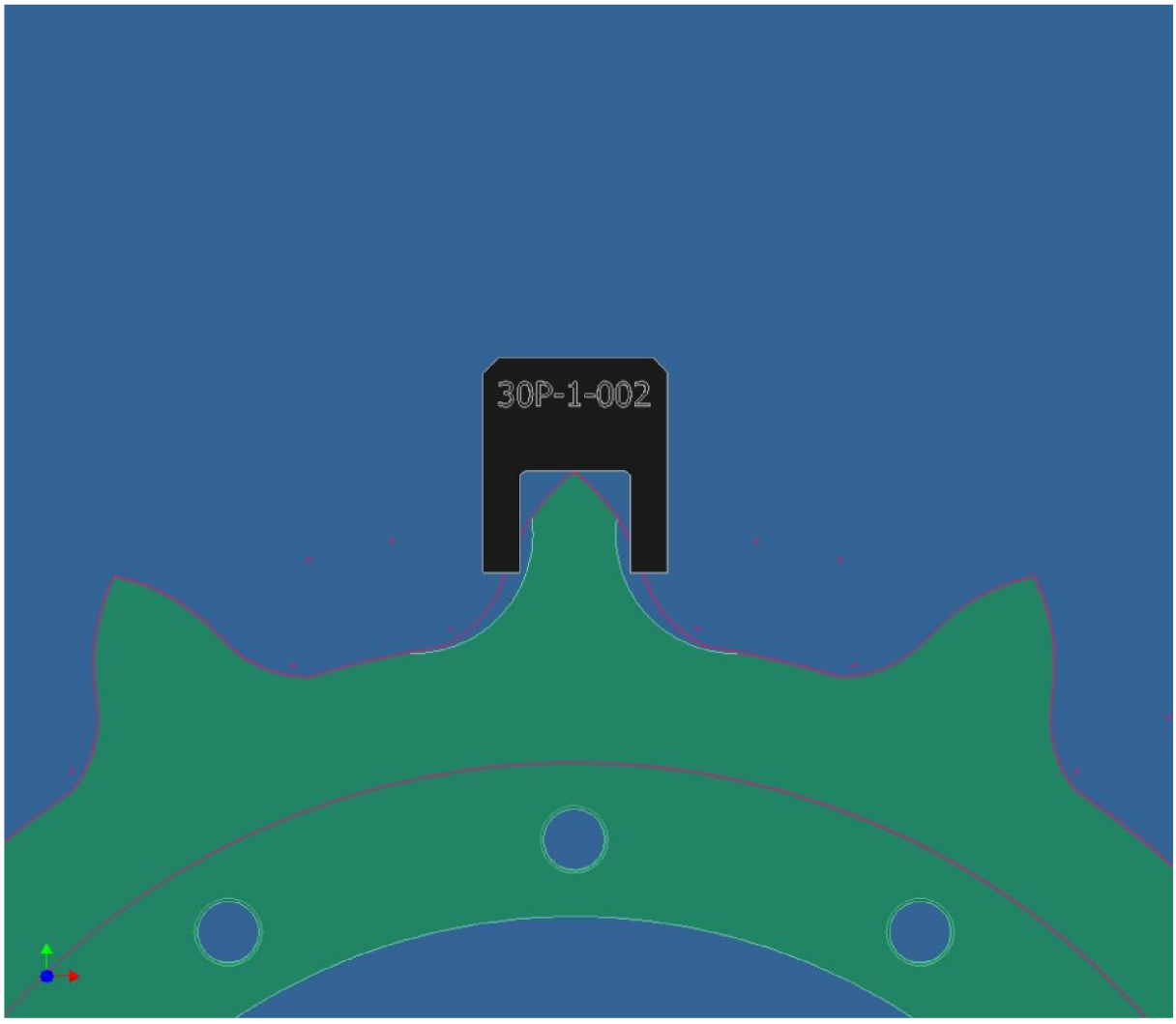
obr.14: Současný stav defektace věnce hnacího kola posuvným měřidlem

Na obrázku č.13 je znázorněný kalibr 30P-1-001 nasazený na zubu věnce. Podle defektačního postupu je dáno, že pro použití bez opravy je šířka zubu minimálně 40,5mm ve vzdálenosti 33mm od hlavy zubu. Kalibr 30P-1-001 je vyroben s rozměry činné plochy š=40,5mm a v=33mm. Pokud nasadíme kalibr na zub a nedotýká se horní činná plocha hlavy zubu, tj. šířka zubu nedosáhla maximálního opotřebení pro použití bez opravy a takto zdefektovanou součást označíme modrou barvou.



obr. 15: Věnec hnacího kola s kalibrem 30P-1-001

Na obrázku č.15 je znázorněný kalibr 30P-1-002 nasazený na opotřebovaný zub věnce. Podle defektačního postupu je kalibr 30P-1-002 vyroben s rozměry činné plochy š=33mm a v=33mm. Použití v praxi je takové, že pokud je šířka boku zubu větší než šířka činné plochy kalibru tj. 33mm a tudíž hlava zubu nedosáhne horní činné hrany kalibru, součást lze renovovat a označíme ji žlutou barvou.



obr.16: Opotřebovaný věnec hnacího kola s kalibrem 30P-1-002

4. ZÁVĚR

Tématem bakalářské práce je proces defektace v systému řízení jakosti při opravách armádní techniky. Defektace je proces kontroly a třídění součástí při opravě, při kterém se určí potřebný rozsah opravy, její materiálová náročnost a cena.

Při rešeršní práci bylo zjištěno, že v dostupné literatuře a na internetu se termín defektace skoro vůbec nevyskytuje. Proto se při tvorbě práce na toto téma vycházelo z několikaleté profesní zkušenosti s touto problematikou. V této práci je popsána defektace jako proces v managementu řízení jakosti podniku, který má hlavní náplní činnosti, opravu vojenské techniky nejen pro Armádu České republiky,

ale i pro zahraniční zákazníky. Defektace je rozdělena na přímou a nepřímou metodu, které se vzájemně odlišují ve způsobu zjišťování aktuálního stavu opotřebení, z hlediska počtu součástí, kdy při přímé defektaci se využívají klasická měřidla a malý počet defektovaných součástí a nepřímá metoda, kde je výhodné použití defektačních přípravků při velkém počtu součástí.

Dále jsou uvedeny základní druhy dokumentace vztahující se k tomuto procesu, měřidla a přípravky, barevné značení defektovaných součástí.
Druhou částí této práce je zhodnocení stávajícího stavu defektace součásti *Věnec hnacího kola* z BVP-2, návrh zlepšení a zjednodušení defektace včetně návrhu vhodných kontrolních pomůcek.

5. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AČR	-	armáda České republiky
AQAP	-	požadavky NATO na státní ověřování jakosti
BVP	-	bojové vozidlo pěchoty
CPO	-	počítačové číslo materiálu
ČOS	-	český obranný standard
ČSN	-	česká státní norma
EN	-	evropská norma
ISO	-	mezinárodní organizace pro normalizaci
NATO	-	severoatlantická aliance
OHSAS	-	systém managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
OŘJ	-	odbor řízení jakosti
PON	-	podniková organizační norma
PTŘS	-	protitanková řízená střela
SŘJ	-	sekce řízení jakosti
TP	-	technologický postup
UNMZ	-	Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví
UTD	-	označení typu motoru
ZSOJ	-	zástupce státního ověřování jakosti

6. SEZNAM OBRÁZKŮ

obr. 1 Bojové vozidlo pěchoty BVP-2
obr. 2 Sekce řízení jakosti podniku – úseky kontroly
obr. 3 Normy a standardy kvality ve zbrojním průmyslu
obr. 4 Přímá defektace řadícího kamene mikrometrem
obr. 5 Nepřímá defektace torzní tyče na zkušebním zařízení
obr. 6 Barevné značení zdefektovaných součástí
obr. 7 Podklady pro defektaci a pořizovaná dokumentace
obr. 8 Ukázka použití vzorkových etalonů koroze dle ČSN EN ISO 8501
obr. 9 Měřidla a kontrolní přípravky pro defektaci
obr. 10 Pracoviště defektace
obr. 11 Nosič s barvami pro značení součástí
obr. 12 Přípravek pro skupinovou defektaci vahadel pojezdových kol
obr. 13 Současný stav defektace věnce hnacího kola posuvným měřidlem
obr. 14 Věnec hnacího kola
obr. 15 Věnec hnacího kola s kalibrem 30P-1-001
obr. 16 Opotřebovaný věnec hnacího kola s kalibrem 30P-1-002

7. SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 Certifikát ČSN EN ISO 9001, ČSN EN ISO 14001, OHSAS 18001
Příloha č. 2 Certifikát o shodě systému jakosti s požadavky ČSN EN ISO 9001 a ČOS 051622 (AQAP2110)
Příloha č. 3 Postupový diagram procesu defektace s komentářem
Příloha č. 4 Defektační protokol opravy
Příloha č. 5 Nálezový protokol opravy
Příloha č. 6 Doplňkový defektační protokol
Příloha č. 7 Defektační postup - formulář
Příloha č. 8 Postupový diagram defektace součásti Věnec hnacího kola
Příloha č. 9 Defektační postup věnce hnacího kola
Příloha č. 10 Výkres kontrolního kalibru 30P-1-001

Příloha č. 11 Výkres kontrolního kalibru 30P-1-002

8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A POMŮCEK

1. *Systémy managementu kvality - požadavky : ČSN EN ISO 9001*. duben 2009. [s.l.] : UNMZ, 2009. 56 s.

2. KOLMAŠ, Vojtěch ; KOHOUTEK, Jaroslav; VYMĚTAL, Jindřich. *Katalog automobilní a pásové techniky používané v AČR*. Praha : AVIS, 2007. 224 s. ISBN 978-80-7278-382-3.

Výkresy byly vytvořeny v CAD systému Autodesk Inventor 2009.
Fotografie byly vytvořeny fotoaparátem Canon EOS 350D.