

OZBROJENÉ SÍLY SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Veliteľstvo 82. brigády spoločnej podpory

BULL-23-4

BULLETIN č. 4

NISSAN NAVARA

Ošetrovanie a mazací plán

TRENČÍN 2025



OZBROJENÉ SÍLY SLOVENSKEJ REPUBLIKY
Veliteľstvo 82. brigády spoločnej podpory

BULL-23-4



Bulletin č. 4

Ozbrojených síl Slovenskej republiky

(Pre potreby rezortu MO SR)

NISSAN NAVARA

Ošetrovanie a mazací plán

Trenčín 2025

Redakčná rada

Predseda:	genpor.	Ing.	Miroslav	LORINC
Podpredseda:				
Výkonný podpredseda:		Ing.	Stanislav	TŘETINA
Sekretár:			Adriana	ORAVCOVÁ
Členovia:	plk.	Mgr.	Albert	BÁNOVSKÝ
	pplk.	Ing.	Stanislav	SÍKEL
	mjr.	Ing.	Miroslav	GAHÉR
	mjr.	Ing.	Jozef	KARABINOŠ
	mjr.	Ing.	Vladimír	KADLUB
	kpt.	Mgr.	Matej	VALLO
	mjr.	Mgr.	Petra	MICHALOVIČOVÁ
	prof. doc.	Ing.	Peter	DROPPA, PhD.
		Mgr.	Peter	ŠURAB
		Ing.	Michal	KUBIŠ
		Ing.	Ladislav	MARKÓ
		Ing.	Jozef	KYSELICA
		Ing.	Peter	MATEJ
		Ing.	Miroslav	DANÁK
		Dr.	Ľudmila	LUKÁČIKOVÁ

Autori:

por. Ing. Adam PIRHALA
mjr. Ing. Vladimír KADLUB
Ing. Miroslav MARKO, PhD.

41. zásobovacia základňa Poprad
AOS Liptovský Mikuláš
AOS Liptovský Mikuláš

Kontaktná adresa:

Veliteľstvo 82. brigády spoločnej podpory
44.centrum logistických služieb - Bulletinová služba
Smetanova 6
911 01 Trenčín

Telefón: 0960 33 04 57, 0960 33 04 58
E-mail: bulletin@mil.sk

https://web.ve82bsp.mil.sk/44cls/_layouts/15/start.aspx#/Bulletinov%20sluba/Forms/AllItems.aspx

OZBROJENÉ SÍLY SLOVENSKEJ REPUBLIKY
Veliteľstvo 82. brigády spoločnej podpory

BULL-23-4



Bulletin č. 4

Ozbrojených síl Slovenskej republiky

(Pre potreby rezortu MO SR)

NISSAN NAVARA

Ošetrovanie a mazací plán

Trenčín 2025

ZOZNAM SKRATIEK A ZNAČIEK

% w/t	Jednotka obsahu sadzí v motorovom oleji
°C	Stupeň Celzia
μm	Mikrometer
abs/01	Jednotka vyjadrujúca oxidáciu
abs/cm	Jednotka vyjadrujúca nitráciu
ABS	Anti-lock Braking System - protišmykový brzdový systém
ACEA	Association des Constructeurs Europeens de Automobile (Asociácia európskych konštruktérov vozidiel)
AOS	Akadémia Ozbrojených Síl gen. M. R. Štefánika
API	American Petroleum Institute – americká norma olejov
AWD	All-Wheel Drive – pohon všetkých kolies
DOT	Department of Transportation – Americká norma kvapalín
DPF	Diesel Particulate Filter – filter pevných častíc
EN	Európska Norma
HP	Horsepower – jednotka výkonu motoru
g·cm ⁻³	Gram na centimeter kubický
kg·m ⁻³	Kilogram na meter kubický
km	Kilometer
kPa	Kilopascal
mg/KOH	Miligram hydroxidu draselného
NM	Nafta motorová
OBD	On-Board Diagnostics – Palubná diagnostika vozidla
SOHC	Single Overhead Camshaft – rozvod spaľovacieho motora
PHM	Pohonné Hmoty a Mazivá

OBSAH

ÚVOD.....	7
1. Historický vývoj, základné údaje a použitie vozidla NISSAN NAVARA.....	8
1.1. Historický vývoj modelu	8
1.2. Základné údaje vozidla NISSAN NAVARA	12
1.3. Využitie modelu vozidla NISSAN NAVARA.....	18
1.4. Čiastkový záver	18
2. Druhy ošetrenia vozidla NISSAN NAVARA.....	18
2.1. Kontrolná prehliadka	19
2.2. Ošetrenie po jazde.....	20
2.3. Základné ošetrenie	21
2.4. Technické ošetrenie č. 1	23
2.4.1. Príprava vozidla na ošetrenie.....	23
2.4.2. Interiér vozidla.....	23
2.4.3. Exteriér vozidla.....	24
2.4.4. Motorová časť	25
2.4.5. Prevádzkové kvapaliny	27
2.4.6. Podvozková časť	28
2.4.7. Záverečné testovanie a záverečná kontrola	29
2.5. Technické ošetrenie č. 2.....	30
2.5.1. Príprava vozidla na ošetrenie.....	30
2.5.2. Interiér vozidla.....	30
2.5.3. Exteriér vozidla.....	32
2.5.4. Motorová časť	32
2.5.5. Prevádzkové kvapaliny	34
2.5.6. Podvozková časť	34
2.5.7. Záverečné testovanie a záverečná kontrola	36
2.6. Zvláštne druhy ošetrenia techniky	36
2.7. Príprava vozidla na sezónnu prevádzku	39
2.8. Čiastkový záver	41

3.	Špecifikácia a technológia KP a OPJ na vozidle NISSAN NAVARA	41
3.1.	Kontrolná prehliadka vozidla NISSAN NAVARA	42
3.1.1.	Kontrolná prehliadka pred výjazdom	42
3.1.2.	Kontrolná prehliadka počas zastávok	52
3.2.	Ošetrovanie po jazde vozidla NISSAN NAVARA	55
3.3.	Čiastkový záver	57
4.	Mazací plán vozidla NISSAN NAVARA	58
4.1.	Čiastkový záver	76
5.	Experimentálne meranie a vyhodnotenie motorového oleja Castrol EDGE 5W/30 z vozidla NISSAN NAVARA	76
5.1.	Zásady pri odbere a vyhodnocovaní vzorky	76
5.2.	Meranie vlastností motorového oleja a ich analýza	77
5.3.	Experimentálne meranie a analýza vzoriek motorového oleja	79
	ZDROJE POUŽITEJ LITERATÚRY	92
	POZNÁMKY	94

ÚVOD

Motorové vozidlá predstavujú neoddeliteľnú súčasť ozbrojených síl každej krajiny. Ich využitie, mobilita a spoľahlivosť prispieva k pripravenosti a k schopnosti reagovať na rôzne situácie v čase mieru, ale aj v bojových podmienkach. V Ozbrojených silách Slovenskej republiky máme zavedené mnohé druhy automobilovej techniky. Medzi najuniverzálnejšie patrí terénne vozidlo NISSAN NAVARA, ktoré je vďaka svojej kombinácii osobného terénneho automobilu a ľahkého nákladného vozidla veľmi obľúbené.

Cieľom tohto technického bulletinu je komplexne spracovať údaje o takticko-technických parametroch, o údržbe a o mazacom pláne vozidla NISSAN NAVARA. Obsah je rozdelený na teoretickú a na praktickú časť. V teoretickej časti sme sa zamerali na opis historického vývoja vozidla, na jeho základné technické údaje, na spôsob údržby a na jednotlivé typy ošetrovania podľa vojenských predpisov. V praktickej časti je vykonaná tribodiagnostická analýza motorového oleja, ktorej výsledky poskytujú cenné informácie o technickom stave motora a o kvalite oleja.

Správne a pravidelné vykonávanie údržby techniky je kľúčovým predpokladom na jej dlhodobé a bezpečné používanie. Z tohto dôvodu je dôležité poznať nielen technické parametre daného vozidla, ale aj odporúčané servisné úkony a mazacie body, ktoré zabezpečujú jeho spoľahlivý chod v náročných podmienkach, aké vojenská prevádzka často prináša.

1. Historický vývoj, základné údaje a použitie vozidla NISSAN NAVARA

1.1. Historický vývoj modelu

História ľahkých nákladných vozidiel značky NISSAN sa začala písať v roku 1920, kedy pracovala pod označením svojho predchodcu, spoločnosti DAT. Po roku 1947 Datsun, názov, ktorý DAT prijal na začiatku 30. rokov, obnovil výrobu predvojnových pick-upov, avšak prvý moderný model bol predstavený až v roku 1955.[1]

V roku 1971 sa Datsun rozhodol zaradiť do svojich plánov ľahké nákladné vozidlá a to prostredníctvom modernizovaného modelu 520 Pick-up s nosnosťou 1 000 kg. Tento model sa predával popri menšom pick-upe 1200, ktorý mal nosnosť 459 kg a bol postavený na základe populárneho ľahkého automobilu 1200.



Obrázok č. 1. Predchodca Nissan Navara - Datsun 520 [2]

Model 520 bol v roku 1980 nahradil modelom 720. Napriek tomu sa model 1200 vyrábal až do roku 1985. Model 720 poháňali zadné kolesá cez štvorstupňovú manuálnu prevodovku a jeho 1,8-litrový štvorvalcový motor s rozvodom SOHC produkoval výkon 59 kW a krútiaci moment 133 Nm. Ako alternatíva bol dostupný aj dieselový motor s objemom 2,2-litra, ktorý mal výkon 47 kW a krútiaci moment 140 Nm. Tieto motory poháňali verzie Single Cab s nosnosťou 1 000 kg, Dual Cab s nosnosťou 750 kg a King Cab s nosnosťou 500 kg, a to v prevedeniach 4×2 aj 4×4. Päťstupňové manuálne prevodovky nahradili štvorstupňové prevodovky, a to od roku 1981, avšak nie vo všetkých modeloch 720. Väčší 2,2-litrový dieselový motor s výkonom 54 kW a krútiacim momentom 143 Nm bol predstavený v júni 1983 spolu s novými kruhovými prístrojmi a menšími úpravami vzhľadu. Ďalšie zmeny prišli začiatkom roku 1985, vrátane zavedenia 2,2-litrového benzínového štvorvalcového motora SOHC s výkonom 71 kW a krútiacim momentom 172 Nm. Model 720 nahradil modernejší model NAVARA v roku 1986. [1]

V roku 1986 NISSAN NAVARA nahradila spoľahlivé, no zastarané ľahké nákladné vozidlá 720. NAVARA sa odlišovala kompletne novou prednou kabínou, ktorá ponúkala vyššiu úroveň komfortu a funkcií, podobne ako osobné autá, čo bol výrazný pokrok v porovnaní s predchádzajúcim modelom Nissan/Datsun. Benzínové motory obsahovali 2,0-litrový SOHC motor s výkonom 66 kW a krútiacim momentom 147 Nm a 2,4-litrový SOHC motor s výkonom 74 kW a krútiacim momentom 177 Nm, dostupné buď s päťstupňovou manuálnou prevodovkou, alebo od roku 1988 so štvorstupňovou automatickou prevodovkou. [1]

Diesellový 2,5-litrový štvorvalcový motor OHV s výkonom 57 kW a krútiacim momentom 162 Nm bol k dispozícii do začiatku roku 1988, kedy bol mierne zmenšený na výkon 55 kW a krútiaci moment 160 Nm. Nový diesellový motor s objemom 2,7-litra a výkonom 58 kW a krútiacim momentom 173 Nm, spojený so štvorstupňovou automatickou prevodovkou, sa objavil v niektorých modeloch. Od roku 1990 sa posilňovač riadenia stal štandardom vo všetkých verziách 4×4. Facelift modelu D21, ktorý prišiel v polovici roku 1992, priniesol viaceré vylepšenia vrátane zaoblenejšej kapoty. Zatiaľ čo verzia s karburátorom zostala s výkonom 74 kW a krútiacim momentom 177 Nm, pridaním vstrekovania paliva sa výkon 2,4-litrového motora SOHC vo vyšších verziách ST zvýšil na 91 kW a krútiaci moment 191 Nm. Najvýznamnejšou novinkou bolo zavedenie 3,0-litrového 12-ventilového V6 motora SOHC s výkonom 113 kW a s krútiacim momentom 248 Nm, ktorý bol dostupný v kombinácii so štvorstupňovou automatickou prevodovkou alebo s päťstupňovou manuálnou prevodovkou. [1]



Obrázok č. 2. NISSAN NAVARA D21 [3]

Model D22, ktorý debutoval v roku 1986 ako významne prepracovaná verzia D21 a 11. generácia úžitkových vozidiel Nissan/Datsun, bol postavený s rovnakým rázvorom 2 950 mm ako jeho predchodca, no s úplne novým dizajnom prednej časti a kabíny, ako aj s novými motormi. Zlepšenia 2,4-litrového zážihového motora SOHC zvýšili výkon na 93 kW a krútiaci moment na 198 Nm. [1]

Prepracovaná verzia 2,7-litrového diesellového motora s výkonom 64 kW a s krútiacim momentom 180 Nm bola súčasťou ponuky, rovnako ako nový 3,2-litrový diesellový motor QD32 s výkonom 76 kW a s krútiacim momentom 220 Nm. Model D22 dočasne prišiel o motor V6, pretože NISSAN nemal k dispozícii veľký turbodiesel, ale v roku 2001 predstavil nový 3,0-litrový turbodieselový motor. Menší facelift v auguste 1999 (Series II) priniesol väčšiu palivovú nádrž, chrómový predný nárazník, prepracovaný prístrojový panel a zlepšenú ergonómiu. NISSAN tiež modernizoval 2,4-litrový motor na dvojvačkovú viacventilovú verziu, ktorá zvýšila výkon na 110 kW a krútiaci moment na 208 Nm. Do ponuky bola pridaná aj štvorstupňová automatická prevodovka pre benzínové verzie spolu s rôznymi vylepšeniami interiéru a exteriéru. [1]

V auguste 2000 prišiel model D22 Series III s návratom motora V6, tentoraz s 3,0-litrovým motorom, ktorý mal výkon 120 kW a krútiaci moment 248 Nm. Modely dostali novú prednú masku, svetlomety a prepracované zadné svetlá. V decembri 2001 NISSAN prekvapil trh uvedením modelu D22 Series IV ST-R, ktorý bol zameraný na súkromných kupcov a kombinoval športový vzhľad s robustným dizajnom ľahkého nákladného auta. Kľúčovým prvkom bol nový 3,0-litrový turbodieselový motor ZD30 s výkonom 110 kW a s krútiacim momentom 314 Nm, ktorý spolu s upraveným odpružením zlepšil jazdné vlastnosti a komfort D22. V roku 2003 sa do ponuky vrátil väčší 3,3-litrový motor V6 s výkonom 125 kW a s krútiacim momentom 360 Nm, ktorý nahradil predchádzajúci 3,0 V6. [1]



Obrázok č. 3. NISSAN NAVARA D22 [4]

V máji 2004 NISSAN opäť vylepšil D22, keď modelu ST-R, ktorý predstavoval viac ako polovicu predajov NAVARA, pridal nové funkcie. D22 bola vyrábaná paralelne s novšou generáciou D40, ktorá bola uvedená na trh koncom roka 2005, pričom NISSAN ponúkal hlavne vrcholové modely s dvojitou kabínou a pohonom 4×4. [1]

Nissan zaviedol dvojitú stratégiu na svoje ľahké nákladné vozidlá s príchodom 12. generácie NAVARA. Novší model D40 bol určený na vrchol "životného štýlu" segmentu, zatiaľ čo starší model D22 sa naďalej zameriaval na cenovo citlivejších zákazníkov, najmä obchodníkov. D40 bol väčší, bezpečnejší, silnejší a vybavený modernejšou elektronikou, ako predchádzajúce verzie. Vyrobený v španielskej továrni, kde vznikali aj R51 Pathfinder 4WD, D40 bol pôvodne dostupný len ako verzia s dvojitou kabínou so štyrmi dverami.

Ponúkané boli dva varianty: základný RX a plne vybavený ST-X. Obe verzie mali na výber medzi benzínovým a turbodieselovým motorom s dvoma prevodovkami. Hlavným motorom bol 2,5-litrový štvorvalcový turbodiesel YD s výkonom 128 kW pri 4 000 ot./min a s krútiacim momentom 403 Nm pri 2 000 ot./min. Benzínová alternatíva obsahovala 4,0-litrový V6 motor VQ, ktorý poskytoval výkon 198 kW pri 5 600 ot./min a krútiaci moment 385 Nm pri 4 000 ot./min. Motory boli spárované, buď so šesťstupňovou manuálnou prevodovkou, alebo s päťstupňovou automatickou prevodovkou. NISSAN tiež ponúkol systém pohonu všetkých kolies s možnosťou voľby medzi pohonom zadných kolies (2H) a s pohonom

všetkých kolies (4H) s rovnomerným rozdelením krútiaceho momentu 50/50. K dispozícii bolo aj nastavenie nízkeho prevodového pomeru (4L) na náročné jazdy v teréne. [1]

Začiatkom roku 2006 bola predstavená D40 NAVARA s pohonom zadných kolies, avšak len v modeli ST-X. D40 NAVARA využívala robustný podvozok s rebríkovým rámom, nezávislým predným zavesením s dvojitými ramenami a vinutými pružinami a pevnú zadnú nápravu s listovými pružinami. Štandardná výbava obsahovala CD prehrávač, centrálné zamykanie, klimatizáciu, zadné bezpečnostné pásy, detské kotviace body a vyklápaceľné zadné sedadlo na zvýšenie priestoru v kabíne. Nákladná plocha mala plochu 2,36 m², šírku 1 130 mm medzi podbehmi a dĺžku 1 511 mm.

NISSAN od roku 2005 sľuboval ďalšie varianty D40 NAVARA a v júli 2008 napokon predstavil verzie Single Cab a King Cab, pričom NAVARA s rozšíreným priestorom v kabíne bola prvý raz od roku 1988 vybavená štyrmi dverami a s príležitostnými zadnými sedadlami pre dve osoby. [1]



Obrázok č. 4. NISSAN NAVARA D40 [5]

NISSAN v máji 2015 zmodernizoval svoj rad NAVARA a skončil dvojité usporiadanie predaja modelov D22 a D40 vedľa seba. Namiesto toho predstavil úplne nový model NP300, vyrábaný v Thajsku. Nová NAVARA bola dostupná v štyroch variantoch (DX, RX, ST a ST-X) a v prípade verzií 4×4 s dvojitou kabínou sa po prvý raz predstavilo päťprvkové zadné zavesenie nápravy s vinutými pružinami. [1]

Do ponuky boli zahrnuté aj dva nové motory – 2,3-litrový štvorvalcový turbodiesel YS23, dostupný, buď s jedným turbodúchadlom (výkon 120 kW a krútiaci moment 403 Nm), alebo s dvojitým sekvenčným turbodúchadlom (výkon 140 kW a krútiaci moment 450 Nm). Spotreba paliva sa pohybovala od 6,5 l/100 km pri manuálnom ST-X 4×4 až po 9,9 l/100 km pri benzínovom 2,5-litrovom modeli 4×2 DX, ktorý bol podobný motorom z modelov X-Trail.

Štandardne bola NAVARA vybavená šesťstupňovou manuálnou prevodovkou. Modely 4×2 si pritom zachovali zadné zavesenie nápravy s listovými pružinami. [1]



Obrázok č. 5. NISSAN NAVARA NP300 [6]

1.2. Základné údaje vozidla NISSAN NAVARA

NISSAN NAVARA je zavedený v Ozbrojených silách Slovenskej republiky a patrí do druhej generácie modelu, známej aj ako D40. Táto generácia bola uvedená na trh v roku 2005 a vyrábala sa až do roku 2015.

Tabuľka č. 1. Všeobecne informácie o vozidle [8]

Všeobecné informácie	
Značka	NISSAN
Rad	NAVARA
Generácia	D40
Séria	NAVARA (D40) (2005 - 2015)
Karoséria	Pick-Up
Typ motora	Diesel
Označenie motora	YD25DDTi
Prevodovka	Manuálna prevodovka 6 st.
Typ pohonu	Všetky kolesá (AWD)



Obrázok č. 6. NISSAN NAVARA D40 [9]

Motor

Motor YD25DDTi je štvorvalcový naftový motor, ktorý Nissan používa predovšetkým v modeloch ako NISSAN NAVARA D40 a v niektorých ďalších vozidlách tejto značky. Tento motor je navrhnutý tak, aby poskytoval vynikajúci výkon, ktorý je ideálny pre vozidlá, ktoré sú vystavené náročným podmienkam, ako sú ťažké náklady, jazda v teréne alebo časté prechody po nerovných cestách. Vďaka turbokompresoru a intercooleru poskytuje motor vysoký výkon a zároveň zostáva efektívny, čo zaručuje nízku spotrebu paliva aj pri vyšších zaťaženiach. [23]

Systém priameho vstrekovania paliva a recirkulácie výfukových plynov (EGR) zaručuje, že motor je nielen výkonný, ale aj ekologický, pretože znižuje emisie a spotrebu **paliva. Motor je tiež vybavený modernými technológiami, ktoré zabezpečujú jeho dlhú životnosť a spoľahlivosť**, čo je kľúčové pre vozidlá, ktoré sa používajú v náročných podmienkach, ako je terénna jazda alebo veľké zaťaženie. V kombinácii s dobrou spotrebou paliva je motor YD25DDTi veľmi vhodný aj pre vozidlá, ktoré sa často používajú na dlhé trasy, alebo v náročnom teréne. [23]



Obrázok č. 7. Motor YD25DDTi [7]

Tabuľka č. 2. Údaje o motore [8]

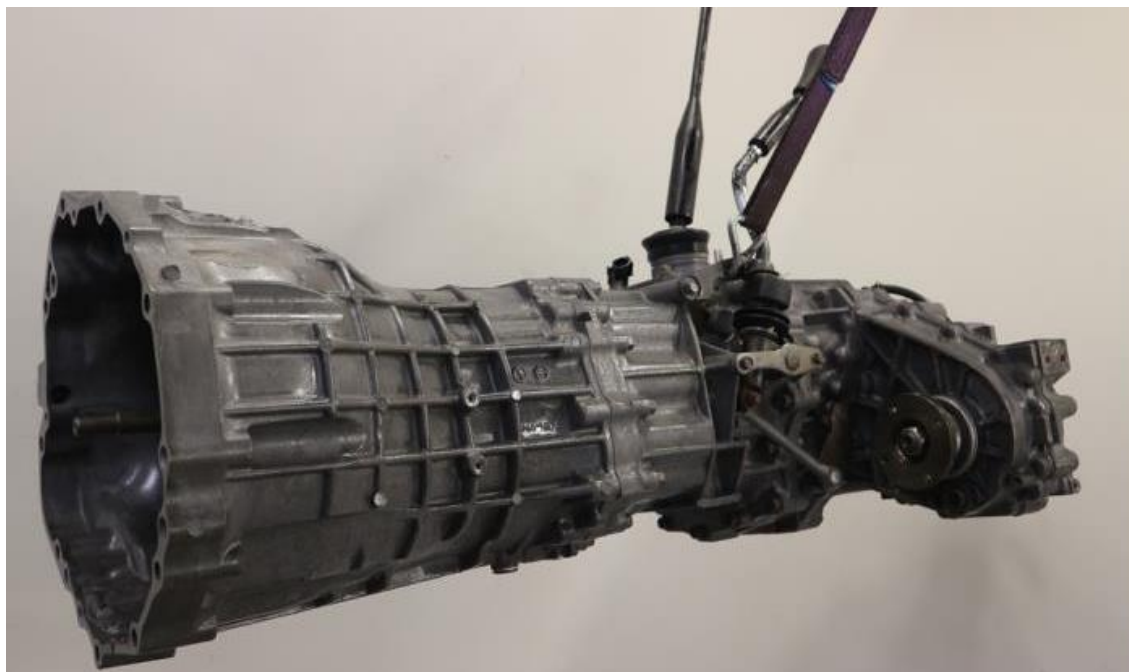
Údaje o motore	
Maximálny výkon (kW)	126
Maximálny výkon (HP)	171
Zrýchlenie 0-100 km/h (s)	11,8
Maximálna rýchlosť (km/h)	170
Kombinovaná spotreba (l/100 km)	9,8
Spotreba v meste (l/100 km)	11,4
Spotreba na diaľnici (l/100 km)	8,7
Objem nádrže (l)	80
Kategória emisií	Euro 4 III
Emisie CO ₂ (g/km)	264
Krútiaci moment (Nm)	403
Počet prevodových stupňov	6
Počet valcov	4
Typ vstrekovania paliva	Common Rail
Preplňovanie motora	Turbo
Počet ventilov	16
Zdvihový objem (cm ³)	2 488
Maximálny výkon pri (ot./min)	4 000
Maximálny krútiaci moment pri (ot./min)	2 000

Prevodovka

Vo vozidle je manuálna 6-stupňová prevodovka FS6R31A 4WD. Tá je navrhnutá pre robustnosť a výkonnosť v náročných podmienkach, akou je jazda v teréne a veľké zaťaženie. Má schopnosť rozdeľovať výkon medzi predné a zadné nápravy v závislosti od jazdných podmienok. Plynulá zmena prevodových stupňov je zabezpečená plne synchronizovaným radením. [14]

Tabuľka č. 3. Prevodové pomery a počet zubov [8]

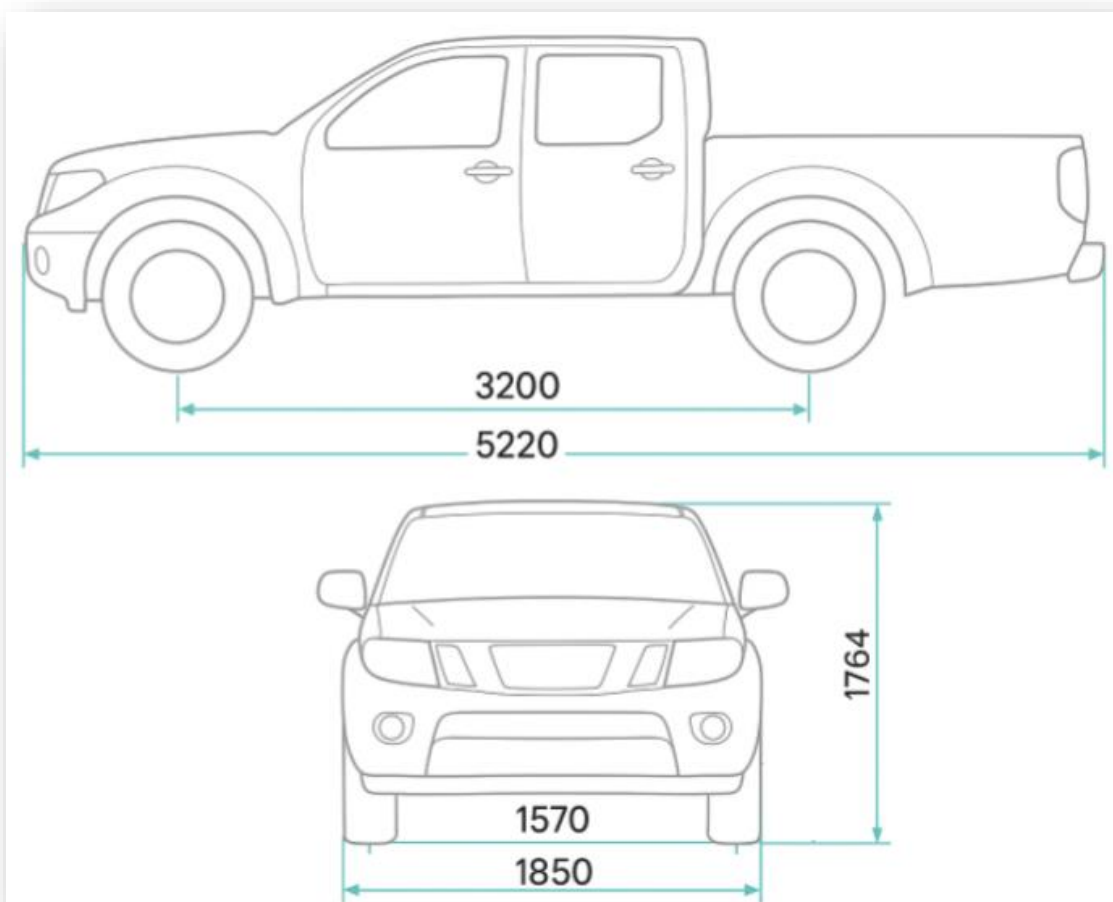
Prevodový stupeň	Prevodový pomer	Počet zubov hlavného prevodového kolesa	Počet zubov ozubeného protikolesa
1. stupeň	4,692	37	12
2. stupeň	2,705	32	18
3. stupeň	1,747	31	27
4. stupeň	1,291	28	33
5. stupeň	1	33	33
6. stupeň	0,827	25	46
Spiatočka	4,260	42	15



Obrázok č. 8. Prevodovka FS6R31A [19]

Rozmery a hmotnosť

NISSAN NAVARA D40 sa radí k stredne veľkým pick-upom. Tento model je obľúbený vďaka svojej odolnosti, všestrannosti použitia a najmä dostatočnému úložnému priestoru. Toto vozidlo kombinuje prvky menšieho nákladného auta a osobného automobilu.



Obrázok č. 9. Rozmery NISSAN NAVARA D40 [9]

Tabuľka č. 4. Údaje o vozidle [8]

Rozmery a hmotnosť	
Dĺžka (mm)	5 220
Šírka (mm)	1 850
Výška (mm)	1 764
Rozchod predných kolies (mm)	1 570
Rozchod zadných kolies (mm)	1 570
Rázvor naprav	3 200
Dĺžka nákladného priestoru (mm)	1 510
Šírka nákladného priestoru (mm)	1 560
Výška nákladného priestoru (mm)	450
Svetlá výška (mm)	230
Polomer otáčania (m)	13,3
Predný nájazdový uhol (°)	29
Zadný nájazdový uhol (°)	24
Nájazdový uhol / Rampa (°)	18
Hĺbka brodenia (mm)	450
Maximálny sklon %	39,0
Pohotovostná hmotnosť (kg)	2 095
Hrubá hmotnosť (kg)	3 210
Nosnosť (kg)	1 115
Nosnosť strechy (kg)	100
Ťažná sila (bez brzdy) (kg)	750
Ťažná sila (brzdená) (kg)	2 600

1.3. Využitie modelu vozidla NISSAN NAVARA

NISSAN NAVARA je veľmi populárny pick-up a ideálne vozidlo na rôzne použitie. Jeho off-road schopnosti, ako napríklad vysoká svetlá výška a pohon všetkých kolies, umožňujú bezproblémovú jazdu v náročných terénoch, čo má v podmienkach armády vysoké uplatnenie. Okrem terénnych schopností je NISSAN NAVARA aj praktickým vozidlom s veľkou ložnou plochou. Toto vozidlo je schopné prepraviť ťažké náklady, čo je veľkou výhodou na zabezpečenie logistiky v teréne. Okrem toho má NISSAN dobrú povest', pokiaľ ide o spoľahlivosť a bezpečnosť. Vykonávanie pravidelnej údržby mu zabezpečuje dlhú životnosť.



Obrázok č. 10. NISSAN NAVARA v terénnych podmienkach [9]

1.4. Čiastkový záver

V prvej kapitole sme si dôkladne predstavili históriu vozidla NISSAN NAVARA, ktorého predchodcom je automobilka Datsun. Táto automobilka vyrábala malé nákladné pick-upy. Postupným vývojom sme sa dostali až k vozidlám NISSAN NAVARA, ktoré máme zavedené v Ozbroyených silách Slovenskej Republiky. Je to model D40, ktorý sa vyrábala v rokoch 2005-2015. NISSAN NAVARA sa aj v súčasnosti vyvíja, napreduje a prináša nové modely.

Avšak my sme sa zamerali na vozidlá zavedené v Ozbroyených silách Slovenskej Republiky (ďalej len „OS SR“), pri ktorých sme si predstavili jednotlivé rozmery vozidla, výkon motora, priechodnosť v teréne, svetelnú výšku vozidla, či maximálnu rýchlosť, a pretože ide o pick-up, tak aj maximálnu hmotnosť nákladu, ktorú dokáže automobil prevážať v teréne. Na základe týchto takticko-technických údajov sme si následne vysvetlili použitie vozidla v podmienkach OS SR a zároveň aj v civilnom sektore.

2. Druhy ošetrovania vozidla NISSAN NAVARA

V rámci Ozbroyených síl SR je zavedený systém preventívnej a plánovanej údržby vojenskej techniky, ktorý zabezpečuje jej spoľahlivú prevádzku v mierových a v bojových podmienkach. Interný predpis určuje postupy údržby a starostlivosti o techniku s cieľom

zabezpečiť jej správnu funkčnosť, vrátane odborných prehliadok, skúšok, kalibrácie a tiež prípravu a vzdelávanie personálu. [11]

V OS SR sa realizujú tieto ošetrenia:

- Kontrolná prehliadka (pred výjazdom, počas prestávok, počas bojovej činnosti).
- Ošetrovanie po jazde.
- Základné ošetrenie.
- Technické ošetrenie č. 1.
- Technické ošetrenie č. 2.
- Zvláštne druhy ošetrenia výzbroje a techniky.
- Príprava výzbroje a techniky na sezónnu prevádzku.
- Odborné prehliadky a odborné skúšky. [11][12]

2.1. Kontrolná prehliadka

Rozsah prehliadky je určený príslušným predpisom na ošetrenie a vykonáva ju vodič. Pri kontrole techniky sú prítomní: vodič, veliteľ vozidla a celá posádka. Pri určovaní času na nasadenie techniky je potrebné započítať aj čas potrebný na vykonanie kontrolnej prehliadky, na ktorú sa spravidla vyčleňuje 15 až 30 minút na každé vozidlo. Zodpovednosť za úplnosť a za kvalitu prehliadky nesie vodič spolu s veliteľom posádky. Táto kontrolná prehliadka však nenahrádza kontrolu technického stavu zo strany náčelníka kontrolnej stanice (NKTS), ktorý preveruje pripravenosť vozidla na použitie z hľadiska bezpečnosti a dodržiavania predpisov týkajúcich sa premávky na pozemných komunikáciách. [11][12]

Kontrolná prehliadka sa vykonáva:

- Pred výjazdom.
- Počas prestávok.
- Počas bojovej činnosti pokiaľ nehrozí nebezpečenstvo.

Úkony počas kontrolnej prehliadky

Kontrolná prehliadka pred výjazdom vozidla, aj keď je dôležitá, nie je dostatočná na to, aby zabezpečila kompletnú kontrolu technického stavu vozidla. Táto prehliadka by nemala nahrádzať dôkladnú kontrolu pripravenosti vozidla na použitie, ktorá je nevyhnutná z hľadiska bezpečnosti a dodržiavania zákonov a noriem týkajúcich sa cestnej premávky. Počas kontrolnej prehliadky sa kontrolujú na vozidle súčasti skupín a podskupín, ktoré sú uvedené v bodoch:

Kontrola prevádzkových kvapalín a PHM

Kontroluje sa, či je dostatočná výška hladiny oleja, chladiacej kvapaliny, brzdovej a spojovej kvapaliny, kvapaliny do ostrekovačov a dostatočné množstvo paliva. [11][12][13]

Kontrola kolies a pneumatík

Kontrola sa vizuálne zameria na bočné plochy, rovnomernosť opotrebenia behúňa, premeria dezén, ktorého výška závisí od ročného obdobia, podľa zákona platí 1,6 mm počas letného obdobia a 3 mm počas zimného obdobia. Pomocou tlakomeru sa tiež skontroluje tlak nahustenia pneumatík podľa hodnôt uvedených na štítku, ktorý je na ráme pri šoféroových dverách a taktiež dotiahnutie matic kolies pomocou momentového kľúča. [12][13]

Kontrola motora a prevodovky

Vizuálnou kontrolou sa zisťuje, či sa pod vozidlom nenachádzajú olejové škvrny, prípadne masťné nečistoty nahromadené na niektorých častiach motora alebo prevodovky, čo by mohlo znamenať presakovanie, a teda nedostatočnú tesnosť. Keď sa naštartuje motor, sleduje sa, či je jeho chod pravidelný a kontrolka oleja musí po naštartovaní zhasnúť. [12][13]

Kontrola brzd a riadenia

V priebehu kontroly sa zisťuje stav a činnosť prevádzkovej a ručnej brzdy. Prevádzková brzda musí reagovať na prvé šliapnutie na pedál. Funkčnosť ručnej brzdy sa skontroluje zatiahnutím a uvoľnením. Pri naštartovanom motore sa musí kontrolka ručnej brzdy rozsvietiť. Kontrola riadenia sa vykonáva kontrolou guľových čapov a či sú dotiahnuté matice. [12][13]

Kontrola elektrickej a elektronickej sústavy vozidla

V tomto bode sa vykonáva kontrola elektrickej sústavy, počnúc zmeraním napätia na alternátore pomocou multimetra, kedy by napätie malo dosahovať hodnotu 14,5 V. Ďalej sa kontroluje funkčnosť jednotlivých svetiel a smeroviek. Po naštartovaní motora sa musia uviesť do činnosti, správne fungovať a svietiť. [11][12][13]

Následne sa kontroluje správna funkčnosť všetkých stieračov na vozidle. Stierače musia stierať a nezanechávať šmuhy pri žiadnej rýchlosti. V spojitosti so stieračmi sa kontroluje aj ostrekovač, ktorý musí byť funkčný a trysky správne nasmerované.

Kontrola funkčnosti kúrenia a klimatizácie vozidla

V ďalšom kroku sa preverí činnosť kúrenia a klimatizácie. [12][13]

2.2. Ošetrovanie po jazde

Ošetrovanie po jazde sa vykonáva každý deň po skončení prevádzky, bez ohľadu na to, koľko kilometrov bolo najazdených alebo aké množstvo pohonných hmôt bolo spotrebované. Túto úlohu zabezpečuje vodič spolu s posádkou. Počas tohto ošetrovania sa odstránia drobné poruchy pomocou výstroja a vybavenia vozidla. V prípade potreby sa realizuje čistenie interiéru a exteriéru vozidla a doplnenie pohonných hmôt. Ak sa na vozidle objavia poruchy, ktoré vodič nedokáže opraviť, je potrebné ho presunúť na bežnú opravu. [11]

Vonkajšia kontrola vozidla

Vodič spolu s posádkou vizuálne kontrolujú stav motorových skupín, kde sa sledujú stopy po úniku oleja, vôľa jednotlivých komponentov motora a podvozka, kontrola upevnenia karosérie k rámu, silentbloky, ktoré nesmú vykazovať známky poškodenia. Kontroluje sa tiež stav skiel, ktoré musia byť čisté bez poškodenia, prasknutia, alebo poškrabania. Rovnako nesmú byť poškodené ani poťahy sedadiel. Potrebné je tiež skontrolovať otváranie a zatváranie dverí, ich správnu funkčnosť a zároveň aj funkčnosť ich zámok. Nakoniec sa skontroluje aj funkčnosť osvetlenia vozidla. [11][12][13]

Kontrola motorovej časti a doplnenie prevádzkových kvapalín

V tomto bode sa kontrolujú:

Časti jednotlivých motorových sústav, či nedochádza k úniku prevádzkových kvapalín v mazacej, v palivovej, v chladiacej a v prevodovej sústave. Pozornosť sa tiež zameriava

na dostatočné množstvo jednotlivých prevádzkových kvapalín akou je motorový olej, chladiaca, spojková a brzdová kvapalina, kvapalina do posilňovača riadenia a náplň do ostrekovačov. [11][12][13]

Kontrola priestoru vodiča a výbavy vozidla

Kontroluje sa funkčnosť prístrojovej dosky a dostatočného podsvietenia. Po otočení kľúča v zapalovaní sa musia rozsvietiť výstražné kontrolky a po naštartovaní musia zhasnúť. Vodič a posádka kontrolujú vnútorné osvetlenie vozidla pri otvorení a zatvorení dverí. Nezabúdajú na funkčnosť permanentného svietenia vnútorného osvetlenia. V poslednom kroku kontrolujú prídavnú a povinnú výbavu vozidla a podľa potreby ju ošetrujú. [11] [12][13]

2.3. Základné ošetrovanie

Tento druh ošetrovania sa vykonáva na základe pokynov od výrobcu daného vozidla, alebo na základe predpisu na ošetrovanie. Toto ošetrovanie sa vykonáva na technike, ktorá sa využíva v čase medzi ošetrovaním v rámci parkových dní. Technika, ktorá počas parkových dní nebola k dispozícii, a preto základné ošetrovanie nemohlo byť na nej vykonané, to znamená pre veliteľa stanoviť nový časový horizont, kedy sa ošetrovanie techniky vykoná. Ak nie je cyklus vykonania základného ošetrovania uzavretý, nemôže byť vydaný jazdný rozkaz na presun alebo na použitie tejto techniky. Na tomto type ošetrovania sa môžu zúčastniť aj dielenský špecialisti jednotlivých opravárenských jednotiek na vyžiadanie veliteľa. [11][12]

Očistenie vozidla

Za dôležité sa považuje očistenie celého automobilu od nečistôt, ktoré vznikli počas jazdy v teréne. [11] [12][13]

Doplnenie PHM

Na konci jazdy je potrebné doplniť schválené pohonné hmoty do nádrži na čerpacej stanici alebo vo výdajni PHM, alebo z kanistrov. [11] [12][13]

Doplnenie špeciálnych kvapalín a mazív

Vykoná sa kontrola a doplní sa do predpísanej výšky hladiny motorový olej, olej v prevodovke, olej v diferenciáloch. Kontroluje, a v prípade potreby sa dopĺňa tiež chladiaca kvapalina, spojková a brzdová kvapalina, náplň v ostrekovačoch a kvapalina do posilňovača riadenia. [11] [12][13]

Kontrola motora a motorových častí

Kontrola motora pri jeho nečinnosti spočíva v kontrole upevnení jednotlivých častí ako napríklad: alternátor, komponenty (chladiacej, mazacej, sacej, výfukovej a palivovej sústavy) štartér, gumové hadice, a v neposlednom rade aj samotné upevnenie motora k rámu pomocou silentblokov. Vizualne sa kontroluje napnutie klinového remeňa, jeho opotrebovanie alebo zničenie. Pri tejto kontrole sa vykoná tiež kontrola čističa paliva. [12][13]

Kontrola motora počas činnosti sa vykonáva v rôznych otáčkach a pri voľnobehu. Kontroluje sa, či nedochádza k úniku prevádzkových kvapalín. Po naštartovaní sa sledujú kontrolky na prístrojovej doske. Pomocou multimetra sa premeria správne dobíjacie napätie v alternátore, ktoré sa musí pohybovať okolo 14,5 V. [12][13]

Kontrola podvozka a brzd

V tomto bode sa kontroluje dostatočné upevnenie a funkčnosť jednotlivých častí podvozka, to znamená, kontrola: diferenciálu, spojovacích hriadeľov, prevodovky a prídavnej prevodovky, tieto súčasti nesmú vykazovať známky poškodenia a tiež sa vizuálne skontroluje, či nedochádza k úniku oleja. [12][13]

Overuje sa upevnenie a stav riadenia, pri ktorom sa pozornosť zameriava na posilňovače riadenia, na páky a tiahla riadenia, na zaistenie guľových čapov, na dotiahnutie matíc a poistných matíc tiahla riadenia, spojovacej tyče a nakoniec skrine riadenia. [12][13]

Ďalej sa kontrolujú kolesá vozidla, ich dostatočné utiahnutie pomocou momentového kľúča na predpísanú hodnotu ťahovacieho momentu. Vizuálne sa kontrolujú pneumatiky s dôrazom na bočné plochy a na rovnomernosť opotrebenia behúňa pneumatiky, dostatočné nahustenie pneumatiky na hodnotu, ktorá je vyrazená na štítku, ktorý sa nachádza na stĺpiku šoféroových dverí. [12][13]

Monitorujú sa pružiny a tlmiče pruženia, pričom sa sleduje stav vinutých a listových pružín a ich dostatočné uchytenie o karosériu. Stav a tesnosť tlmičov pruženia a stopy po vytekaní oleja. [12][13]

Kontroluje sa technický stav a činnosť prevádzkovej ručnej brzdy a taktiež funkčnosť bubnových brzd na zadnej náprave a kotúčových brzd na prednej náprave. Dohliada sa tiež na hrúbku brzdových platničiek či nedošlo k ich nadmernému opotrebeniu. [12][13]

Kontrola elektrických a elektronických zariadení vozidla

V tejto časti sa dôraz kladie na elektrické zariadenia vozidla. Pozornosť sa zameriava na činnosť osvetľovacích, kontrolných a signalizačných zariadení. Po zapnutí sa musia uviesť do prevádzky a musí byť zabezpečená ich funkčnosť a dostatočná svietivosť. Na prístrojovej doske sa pri naštartovaní vozidla musia výstražne a signalizačné kontrolky rozsvietiť a po naštartovaní musia zhasnúť. [12][13]

Počas kontroly akumulátora sa zameriava pozornosť na jeho ošetrovanie a dôkladne očistenie povrchu a pólov batérie, výšky hladiny elektrolytu, ktorý sa v prípade potreby doplní. V tomto prípade dáme pozor na hustotu elektrolytu, ktorý nesmie klesnúť pod $1,26 \text{ g.cm}^{-3}$ a napätie článkov pod 1,7 V. [12][13]

Vykonáva sa kontrola stieračov a ostrekovačov skiel, ich činnosť, pri ktorej sa zameriava pozornosť na dostatočné očistenie čelného skla pomocou stieračov a správneho nastavenia smeru trysiek ostrekovača. [12][13]

Tiež sa kontroluje aj správna činnosť kúrenia a klimatizácie, pri ktorej sa musí po zapnutí klimatizácia uviesť do prevádzky a produkovať nastavenú teplotu vzduchu. [12][13]

Kontrola karosérie

Pozornosť sa upriamuje na upevnenie karosérie k rámu, vykonáva sa kontrola stavu dverí, sedadiel, skiel, funkčnosť zámkov dverí, nesmie sa zabudnúť na kontrolu veka palivovej nádrže a na stav blatníkov. [12][13]

Kontrola priestoru vodiča

V rámci kontroly priestoru vodiča sa dbá na funkčnosť prístrojovej dosky, správnu činnosť svetlometrov a vnútorného osvetlenia, ktoré je nastaviteľné v 3 polohách. Overuje sa stav sedadiel, ktoré nesmú byť poškodené a kontroluje sa uloženie prídavného náradia jeho úplnosť podľa inventárneho zoznamu. [12][13]

2.4. Technické ošetrenie č. 1

Technické ošetrenie č. 1 predstavuje servisné úkony, ktoré vykonávajú dielenský špecialisti spolu s vodičom alebo s posádkou vozidla. Ich hlavným cieľom je vykonať kontrolu technického stavu vozidla, dostatočný servis a záverečnú skúšku techniky. Toto ošetrenie sa vykonáva po najazdení 20 000 km alebo raz ročne. Ošetrenie sa vykonáva v súlade s technologickými postupmi a internými smernicami v trvaní 8 hodín. Dielenský špecialisti a vodič vykonávajú ošetrenie priamo v dielňach jednotky. Prípadne sa ošetrenie vykonáva externe vo vojenskom opravárenskom podniku alebo v civilnom sektore, v závislosti od podmienok kúpnej zmluvy. [11]

Za zabezpečenie kvality a kompletného rozsahu vykonaných prác podľa stanovených technologických postupov je zodpovedný veliteľ dielenskej jednotky. Kontrolu nad prijatím techniky na ošetrenie má určený člen dielenskej jednotky, ktorým môže byť náčelník dielne, technik alebo veliteľ jednotky. Táto činnosť nie je naplánovaná na dni určené na parkový deň. Zodpovednosť za riadenie a koordináciu technického ošetrenia v rámci jednotlivých zložiek nesie poverený funkcionár. Po dokončení ošetrenia technik jednotky (alebo iná určená osoba) zabezpečí zaznamenanie všetkých vykonaných úkonov do príslušnej prevádzkovej dokumentácie. [11]

2.4.1. Príprava vozidla na ošetrenie

Pri hrubom znečistení sa očistí celé vozidlo pomocou: kefy, handier, vysokotlakového čističa. Dôraz sa kladie hlavne na maznice, mazacie miesta a ošetrovacie miesta vozidla. Vizuálne sa skontroluje technický stav a povrch vozidla, tiež sa nesmie zabudnúť na priestor pod vozidlom a to, či z neho nevytekajú prevádzkové kvapaliny alebo olej. [12][13]

2.4.2. Interiér vozidla

Počas technického ošetrenia č.1 sa kontroluje a vykonáva údržba, oprava interiéru a jeho častí. [12][13]

Sedadlá a bezpečnostné pásy

Vizuálne sa kontroluje stav potáhov sedadiel a to, či nedošlo k odretiu, roztrhnutiu, alebo inému mechanickému poškodeniu. Okrem stavu sa kontroluje aj polohovanie šoférovoho a spolujazdcovoho sedadla, ich posun v horizontálnom a vertikálnom smere a takisto aj sklápanie operadla. Nesmie sa zabudnúť na kontrolu polohovania opierky hlavy, ktorá sa pohybuje smerom hore a dolu. Preverí sa aj uchytenie konštrukcie sedadiel, ktoré nesmie vykazovať žiadny pohyb vzhľadom na konštrukciu rámu. [12][13]

Dbá sa na funkčnosť bezpečnostných pásov, ich bezproblémový pohyb a následné navinutie naspäť pomocou navíjacieho mechanizmu do základnej polohy. Vyťahuje sa bezpečnostný pás a kontroluje sa jeho stav, či nedošlo k natrhnutiu, rozstrapkaniu, rozrezaniu

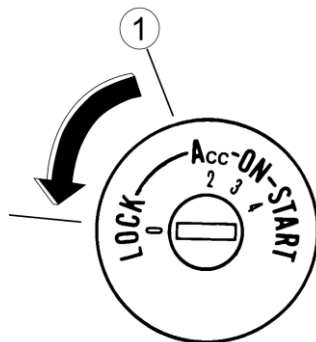
alebo inému poškodeniu. Preverí sa dostatočné ukotvenie na hornom a dolnom uchytení, skontroluje sa pracka bezpečnostných pásov, ktorá musí správne splňať svoju funkčnosť odopínania a zapínania a pri prudšom pohybe musí dôjsť k zaseknutiu pásu. [12][13]

Kontrola elektrických a elektronických častí vozidla

V interiéri vozidla sa kontroluje aj prístrojová doska a prídavné zariadenia. Kontroluje sa stav akumulátora, a to tak, že pomocou voltmetra sa premeria napätie na svorkách, ktoré by malo dosahovať pri vypnutom motore 12,4-12,8 V a pri naštartovanom motore 13,8-14,7 V. Monitorujú sa aj svorky (kladnú aj zápornú) ich mechanické poškodenie, alebo skorodovanie. Pri kontrole sa dôkladne preverí aj poistková skriňa a jednotlivé poistky v nej. [12][13]

Skontroluje sa funkčnosť osvetlenia, signalizačných systémov a klaksónu pri naštartovanom motore alebo pri polohe kľúčika 3 „ON“ (pozri obr. č. 11.), kedy sa spína spínací systém a elektrické príslušenstvo. V tejto polohe alebo pri naštartovanom vozidle sa musia rozsvietiť potrebné svetlá (stretávacie, diaľkové, hmlové, smerové, brzdo­vé, cúvacie). Skontroluje sa vnútorné osvetlenie a jeho funkčnosť v troch pracovných polohách (ON, OFF, Rozsvietenie pri otvorených dverách). [12][13]

Zistí sa aj správna činnosť kúrenia a klimatizácie, pri ktorej sa musí po zapnutí klimatizácia uviesť do prevádzky a produkovať nastavenú teplotu vzduchu. [12][13]



Obrázok č. 11. Poloha kľúča [14]

Kontrola stieračov a ostrekovačov

Skontroluje sa dostatočná funkčnosť stieračov a stav gumičiek a nesmie sa zabudnúť na správne nastavenie smeru trysiek ostrekovačov. [12][13]

2.4.3. Exteriér vozidla

Kontrola laku na technike

Pri kontrole laku sa vizuálne skontroluje exteriér vozidla, či vozidlo nemá preliačiny, škrabance, alebo počiatočnú koróziu a ako je lak schopný odolávať vonkajším vplyvom prostredia a počasia. [12][13]

Nastavenie svetiel

Počas kontroly exteriéru vozidla sa pozornosť zameriava na správne nastavenie svetlometov, na dostatočnú svietivosť svetiel a svetlometov, na svetelnú výšku a na sklon svetelného lúča. Nezabúda sa tiež na kontrolu skiel svetidiel a na ich dostatočnú priehľadnosť. [12][13]

Kontrola pneumatík

Kontroluje sa správne nahustenie pneumatík na požadovanú hodnotu, ktorá sa nachádza na štítku vo dverách vodiča. Kontrola je tiež zameraná na technický stav samotných pneumatík, na ich bočné plochy, rovnomerné opotrebenie dezénu a na jeho dostatočnú hĺbku. [12][13]

Kontrola ložnej plochy

Počas tejto kontroly sa kontroluje ložná plocha, jej dostatočné očistenie od nečistôt a zabezpečenie odvodu vody pomocou drenážnych otvorov. Ložná plocha nesmie byť mechanicky poškodená, alebo zničená dôsledkom prenášania nadrozmerných nákladov. [12][13]

2.4.4. Motorová časť

Na motorovej časti je základom pravidelná výmena motorového oleja a filtra a tým je zabezpečené optimálne mazanie a ochrana motora pred nadmerným opotrebovaním. Rovnako dôležitá je kontrola chladenia – pravidelné overovanie hladiny a kvality chladiacej kvapaliny, dôležitý je stav hadíc a chladiča, ktorý pomáha predchádzať prehriatiu motora. Potrebná je tiež kontrola vzduchového a palivového filtra, ako aj preventívna kontrola remeňov, rozvodov a spojky, ktoré ovplyvňujú výkon a efektívnosť spaľovacieho cyklu. [12][13]

Vizuálna kontrola

Vykonáva sa vizuálna kontrola všetkých motorových častí počnúc: motorom, spojkou prevodovkou až po prídatnú prevodovku. Ak nedochádza k úniku oleja zo sústav, je v tomto zmysle zabezpečená dostatočná tesnosť komponentov. [12][13]

Výmena motorového oleja a olejového filtra

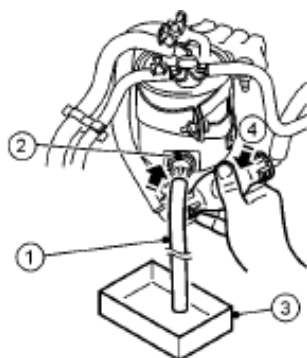
Výmena motorového oleja je vykonávaná raz ročne alebo každých 20 000 km. Počas výmeny motorového oleja sa vymieňa aj olejový filter. Dopĺňame iba konkrétny predpísaný olej v mazacom pláne, čo platí aj o požadovanom množstve. [12][13]

Kontrola hnacieho remeňa pomocných zariadení

Počas technického ošetrovania sa kontroluje remeň pomocných zariadení. Tento krok sa vykonáva, keď je motor zastavený. Remeň sa vizuálne kontroluje, či nie je opotrebovaný, poškodený, prasknutý, či uvoľnený. V prípade, že sa nájde nedostatok v napnutí remeňa, je potrebné remeň dotiahnuť, resp. správne napnúť a v niektorých prípadoch aj vymeniť. [12][13]

Kontrola palivového filtra, vypustenie usadenín a odvzdušnenie sústavy

Kontrola palivového filtra a vypustenie usadenín sa vykonáva každých 20 000 km alebo raz ročne. Po vypustení usadenín sa nesmie zabudnúť na odvzdušnenie palivovej sústavy. [12][13]



- 1 - Hadica na odvádzanie vzduchu/paliva
- 2 - Odvzdušňovacia skrutka
- 3 - Nádoba na zachytávanie unikajúceho paliva
- 4 - Ručná pumpička (ručné čerpadlo)

Obrázok č. 12. Odvzdušnenie palivovej sústavy [14]

Doplnenie, kontrola a výmena chladiacej kvapaliny

Kontrola chladiacej kvapaliny sa vykonáva v rámci každého technického ošetrovania. Doplnenie sa realizuje podľa potreby, a to použitím iba predpísanej chladiacej kvapaliny. [12][13]

Vymeniť chladiacu kvapalinu na vozidle NISSAN NAVARA D40 sa odporúča po 5 rokoch alebo po najazdených 100 000 km podľa toho, čo sa dosiahne skôr. Následná výmena sa vykonáva každé 3 roky alebo po najazdení 60 000 km. Pred výmenou chladiacej kvapaliny je potrebné, aby bol motor úplne vychladený a to preto, aby nedošlo k vystrieknutiu kvapaliny. [12][13]

Kontrola tesnosti Intercoolera, kúrenia a chladiaceho systému

Vykonáva sa ako súčasť technického ošetrovania, aby sa predišlo únikom kvapalín a strate výkonu. Medzichladič sa kontroluje z dôvodu mechanického poškodenia, mastnoty a prasklín najmä v miestach pripojenia hadíc a spojov. Kúrenie sa preverí podľa funkčnosti. Chladiaci systém sa sleduje z hľadiska poklesu hladiny kvapaliny, stavu hadíc, viečka a samotného chladiča. Ak sa domnievame, že je chladiaci systém chybný, vykoná sa tlaková skúška. Týmto spôsobom sa zabezpečuje, že chladiaci systém ostáva tesný, motor sa neprehrieva a kúrenie funguje správne. [12][13]

Výmena filtra klimatizácie

Výmena filtra klimatizácie sa vykonáva raz ročne alebo po najazdených 20 000 km. [12][14]

Výmena vzduchového filtra a vyčistenie filtračnej skrine

Pravidelná výmena vzduchového filtra a vyčistenie filtračnej skrine sa vykoná po najazdení 20 000 km alebo podobne, ako pri výmene filtra klimatizácie, po roku. [12][14]

Kontrola a doplnenie oleja v manuálnej a v prídavnej prevodovke

Kontrola oleja v prevodovke a v prídavnej prevodovke sa vykonáva na vozidle v rámci každého technického ošetrovania.

Olej sa doplní podľa potreby, dolieva sa iba predpísaný prevodový olej s požadovanou viskozitou 75W-85 alebo ekvivalent 75W-90, respektíve olej, ktorý vyhovuje norme API GL-4. [12][13]

Kontrola výfukového systému

Kontrola zameraná na tesnosť, na upevnenie a na možné poškodenie výfukového systému, sa vykonáva raz ročne. Je veľmi dôležité venovať pozornosť upevneniu, tesnosti alebo poškodeniu výfukového systému. Skontroluje sa, či nedochádza k nežiaducim únikom výfukových plynov, ktoré môžu signalizovať opotrebovanie, alebo poškodenie tesnenia a spojov výfukového systému, čo môže ovplyvniť výkon motora a zvýšiť emisie škodlivých látok. [12][13]

Nesprávne alebo nedostatočné upevnenie výfukového systému spôsobuje nadmerné vibrácie a zvýšenú hlučnosť. Z tohto dôvodu sa dotiahnu všetky uchytenia, konzoly a spojovacie prvky. [12][13]

Nakoniec sa dôkladne vykoná vizuálna kontrola jednotlivých komponentov ako katalyzátor, tlmič hluku a samotné výfukové potrubie z dôvodu, aby sa odhalili známky poškodenia, korózie alebo prasklín. [12][13]

Kontrola hadíc (palivových, spojkových, brzdových)

Dôkladná kontrola palivových hadíc sa vykonáva práve preto, aby sa zistilo, či neuniká palivo cez praskliny, ktoré by mohli ovplyvniť efektívnosť palivového systému. [12][13]

Spojkové hadice sa vizuálne kontrolujú, prípadné poškodenie alebo opotrebovanie by mohlo viesť k zlyhaniu spojkového systému a ovplyvniť funkčnosť spojky. [12][13]

Nevyhnutná je kontrola brzdových hadíc, ktoré sú kľúčové na správne fungovanie brzdového systému. Pozornosť je zameraná na zistenie možných trhlín, na opotrebovanie, na únik brzdovej kvapaliny, ktorý môže negatívne ovplyvniť brzdný výkon a celkovú bezpečnosť vozidla. Posilňovač brzd, ktorý je dôležitý na zníženie námahy pri brzdení, sa kontroluje, či sa správne pripája, či nie je prípadný únik podtlaku alebo či nie sú poškodené súvisiace hadice. [12][13]

2.4.5. Prevádzkové kvapaliny

Brzdová kvapalina

Brzdovú kvapalinu treba vymeniť po najazdení 20 000 km alebo raz ročne. Používa sa brzdová kvapalina predpísaná výrobcom NISSAN, Brake Fluid DOT4, alebo rovnako kvalitný ekvivalent DOT4. [12][14]

Spojková kvapalina

Spojkovú kvapalinu treba vymeniť po najazdení 20 000 km alebo raz ročne. Používa sa brzdová kvapalina predpísaná výrobcom NISSAN, Brake Fluid DOT4, alebo rovnako kvalitný ekvivalent DOT4. [12][14]

Kvapalina do ostrekovačov

I keď kvapalina do ostrekovačov nemá predpísaný interval výmeny alebo doplnenia, vykonáva sa kontrola hladiny a doplnenie podľa potreby v závislosti od ročného obdobia. [12][14]

Kvapalina posilňovača riadenia

Počas každého technického ošetrenia sa vykonáva kontrola hladiny kvapaliny posilňovača riadenia a podľa potreby sa dolieva. Výmena je predpísaná po odjazdení prvých 100 000 km alebo po 5 rokoch prevádzky. [12][13]

2.4.6. Podvozková časť

Ošetrovanie podvozkovej časti vozidla patrí medzi základné úkony údržby, ktoré výrazne prispievajú k predĺženiu životnosti vozidla, zachovaniu jeho technickej spôsobilosti a bezpečnosti. Podvozok je najviac vystavený vonkajším vplyvom, ako sú voda, soľ, blato, sneh, piesok či mechanické nárazy a preto je nevyhnutné jeho pravidelné čistenie, kontrola a ochrana. [12][13]

Rám a karoséria

Údržba laku karosérie, jeho pravidelné umývanie a voskovanie, pomáha chrániť vozidlo pred koróziou, nečistotami a škodlivými vonkajšími vplyvmi, pričom včasná oprava drobných poškodení zabráni ich rozšíreniu sa do vážnejších problémov. [12][13]

Kontrola karosérie sa vykonáva vizuálne aj kontrolovaním skiel, ktoré nesmú byť poškodené, poškrábané, prasknuté alebo znečistené. Vykonáva sa kontrola upevnenia karosérie k rámu, kedy nesmie byť nadmerná vôľa a silentbloky nesmú vykazovať známky poškodenia. [12][13]

Dvere, kapota, ložná časť a veko palivovej nádrže

Kontrola zámkov sa vykonáva na jednotlivých dverách, na veku palivovej nádrže, na dverách ložnej časti a kapoty, či je zámka funkčná pri otváraní a pri zatváraní. Vizuálne sa kontrolujú závesy dverí a kapoty, konkrétne to, či nie sú ohnuté alebo mechanicky poškodené. [12][13]

Predný a zadný diferenciál

Odporúčaný interval výmeny oleja diferenciálu v prednej a v zadnej náprave stanoví výrobca. Pri bežnom používaní treba vymeniť olej približne po najjazdení 60 000 km, alebo raz za 3 roky podľa toho, čo nastane skôr.

Tlmiče a pruženie

V tomto prípade sa kontroluje tesnosť tlmičov, ktoré nesmú vykazovať známky mechanického poškodenia a nesmú vykazovať stopy po vytekaní oleja. [12][13]

Tiež sa preverí, či nedošlo k mechanickému poškodeniu vinutých pružín na prednej náprave a listových pružín na zadnej náprave. [12][13]

Riadenie

V priebehu technického ošetrenia č. 1 sa kontroluje upevnenie riadenia a zavesenia náprav. Dôkladná kontrola obsahuje preverenie stavu volant, čerpadla posilňovača riadenia, spojovacích tyčí, guľových čapov riadenia, manžety riadenia, nádržky na kvapalinu posilňovača riadenia, stabilizačných tyčiek a ďalších komponentov, ktoré ovplyvňujú stabilitu a presnosť ovládania vozidla. Je potrebné skontrolovať, či nedošlo k uvoľneniu alebo

k poškodeniu týchto prvkov, pričom akékoľvek známky korózie, opotrebovania alebo mechanického poškodenia, by mali byť ihneď odstránené alebo opravené. [12][13]

Vykonávame geometriu kolies a premeriavame zbiehavosť predných kolies a uhol natočenia kolies do strán. [12][13]

Spojovací hriadeľ

Vizuálne sa kontroluje stav hriadeľa, či náhodou nedošlo počas prevádzky k jeho deformácii alebo ohnutiu, prípadne inému poškodeniu. Kontroluje sa stav kardanových kĺbov, či sú dostatočne namazané. [12][13]

Na vozidle sa preverí stav gumených puzdier a tesnení. V prípade zisteného poškodenia ochranných krytov môže dôjsť k úniku maziva, alebo k jeho znehodnoteniu vplyvom nečistôt z okolitého prostredia, čo môže urýchliť opotrebovanie kĺbov a ložísk. [12][13]

Brzdový systém

Vozidlo NISSAN NAVARA disponuje v prednej časti vozidla kotúčovými brzdami, tu sa kontroluje správna funkčnosť brzdového strmeňa. Preveruje sa stav brzdových kotúčov a hrúbka brzdových platničiek. Výmena nie je daná intervalom, potrebné súčiastky sa vymenia v závislosti od používania vozidla. Na zadnej náprave sa nachádzajú bubnové brzdy, na ktorých sa kontroluje brzdové obloženie a brzdové čeľuste, premeriava sa hrúbka čeľustí, rovnomernosť opotrebovania a prípadná prítomnosť prasklín. Tiež sa vykonáva kontrola funkčnosti pohyblivých častí, spätných pružín a samo nastavovacieho mechanizmu. [12][13]

Ručná brzda sa kontroluje rovnako ako brzdy, pri každom technickom ošetroaní. Vizuálne sa skontroluje páka ručnej brzdy, ktorá nesmie byť uvoľnená alebo nejako poškodená. Kontroluje sa tiež brzdné lanko. Ručná brzda sa kontroluje na zadnej náprave. V tejto časti sa kontroluje rozpera, západkový mechanizmus, overuje sa funkčnosť zaistovacieho mechanizmu ručnej páky, ktorý musí páku po zatiahnutí pevne držať. [12][13]

Okrem toho sa vykonáva kontrola ABS snímačov a vodiacich káblov, ich správne zapojenie a izolačný obal so zameraním na oxidáciu a mechanické poškodenie. ABS je možné skontrolovať aj prostredníctvom OBD diagnostiky, ktorá dokáže načítať chybové kódy. [12][13]

Kolesá a náboje

Počas technického ošetrovania sa dôkladne preverí stav diskov. Kontroluje sa, či nedošlo k mechanickému poškodeniu, alebo k deformácii. Podobne sa dohliada na dostatočné utiahnutie matíc a ich stav. Skontrolujú sa ložiská kolies, ktoré nesmú vykazovať vôľu. Vykoná sa kontrola manžiet a krytov ložísk a premaže sa dotyková plocha náboja. [12][13]

2.4.7. Záverečné testovanie a záverečná kontrola

Kontrola vozidla sa vykonáva pomocou diagnostickej súpravy OBD. Diagnostikou sa zisťujú a vyhodnocujú chyby, ktoré je potrebné odstrániť.

Vozidlo sa testuje aj skúšobnou jazdou. Pred jazdou sa kladie dôraz na správne štartovanie motora a na jeho plynulý chod. Ešte pred rozjazdom sa skontroluje hladký a tichý

chod riadiaceho mechanizmu z jednej krajnej polohy do druhej. Tiež sa skontroluje rýchlostná páka a jej schopnosť zaradiť všetky rýchlostné stupne, keď je stlačená spojka.

Počas celej jazdy sa dôkladne sleduje zvuk a správanie sa motora a prevodovky v rôznych otáčkach a rýchlostných stupňoch. Kontroluje sa funkčnosť riadenia a pruženia, ktoré nesmie byť nadmerne hlučné. Vozidlo nesmie dymiť a musí správne reagovať na šliapnutie plynového pedálu. Pri šliapnutí na brzdomý pedál musí vozidlo spoľahlivo brzdiť alebo zastaviť. Musia byť správne funkčné svietidlá a výstražné kontrolky, ktoré signalizujú poruchy. Preverí sa funkčnosť bezpečnostných pásov a tesnenie kabíny. Pozornosť sa zameria aj na správnu funkčnosť kúrenia a klimatizácie vozidla. [12][13]

Po jazde sa celé vozidlo vizuálne skontroluje na montážnej jame, či nedochádza k nechceným únikom prevádzkových kvapalín. [12][13]

Vykonaný rozsah opráv a údržby sa zapíše do servisnej knižky a do prevádzkového zošita. [12][13]

2.5. Technické ošetrovanie č. 2

Technické ošetrovanie č. 2 predstavuje servisné úkony, ktoré vykonávajú dielenský špecialista spolu s vodičom, alebo s posádkou vozidla, v trvaní 8 hodín. Ich hlavným cieľom je vykonať kontrolu technického stavu vozidla, dostatočný servis a záverečnú skúšku techniky. Toto ošetrovanie nasleduje bezprostredne po technickom ošetrovaní č. 1, a vykonáva sa po najjazdení 40 000 km, alebo každé dva roky. Technické ošetrovanie č. 2 sa líši od technického ošetrovania č. 1 len rozsahom vykonaných prác v niektorých komponentoch vozidla. Dielenský špecialista a vodič vykonávajú ošetrovanie priamo v dielňach jednotky. Prípadne sa ošetrovanie vykonáva externe vo vojenskom opravárenskom podniku, alebo v civilnom sektore, v závislosti od podmienok kúpnej zmluvy. [11]

Za zabezpečenie kvality a kompletného rozsahu vykonaných prác, podľa stanovených technologických postupov, je zodpovedný veliteľ dielenskej jednotky. Kontrolu nad prijatím techniky na údržbu má určený člen dielenskej jednotky, ktorým môže byť náčelník dielne, technik alebo veliteľ jednotky. Táto činnosť sa neplánuje na dni, ktoré sú určené ako parkové dni. Poverený funkcionár je zodpovedný za riadenie a koordináciu technického ošetrovania v rámci jednotlivých zložiek. Po dokončení údržby technik jednotky (alebo iná určená osoba) zabezpečí zaznamenanie všetkých vykonaných úkonov do príslušnej prevádzkovej dokumentácie. [11]

2.5.1. Príprava vozidla na ošetrovanie

Celé vozidlo sa očistí od hrubých nečistôt pomocou vysokotlakového čističa, kefy a handier, pričom zvýšená pozornosť sa venuje mazacím, ošetrovacím miestam a mazniciam vozidla. Následne sa vizuálne skontroluje povrch a technický stav vozidla, pričom je potrebné skontrolovať aj priestor pod vozidlom, či z neho neuniká olej alebo iné prevádzkové kvapaliny. [12][13]

2.5.2. Interiér vozidla

Počas technického ošetrovania č. 2 sa kontroluje interiér a jeho časti a vykonáva sa jeho údržba a prípadná oprava.

Sedadlá a bezpečnostné pásy

Vizuálne sa obhliadne stav poťahov sedadiel, pričom sa kontroluje, či nedošlo k mechanickým poškodeniam ako je odretie, roztrhnutie, či iné poškodenie. Okrem obhliadky poťahov sedadiel sa kontroluje funkčnosť polohovania sedadla vodiča aj spolujazdca, či sa sedadlá plynulo posúvajú horizontálne a vertikálne a či správne funguje aj sklápanie operadiel. Dôležité je nezabudnúť na opierku hlavy, ktorá musí byť nastaviteľná smerom hore aj dole. Ďalej sa skontroluje pevnosť uchytenia konštrukcie sedadiel, ktoré sa nesmie proti rámu vozidla voľne pohybovať. [12][13]

Preveruje sa tiež správna funkčnosť bezpečnostných pásov, ich voľný pohyb a hladké navíjanie späť do pôvodnej polohy pomocou navíjacieho mechanizmu. Počas kontroly sa pás vytiahne a posúdi sa jeho technický stav, či nie je poškodený a to napríklad: natrhnutý, rozstrapkaný, rozrezaný, alebo inak poškodený. Kontroluje sa dostatočná pevnosť horného aj dolného ukotvenia pásov, ale aj stav spony bezpečnostných pásov. Spona musí bez problémov umožňovať zapnutie aj odopnutie, pričom pri prudkom zatiahnutí musí pás spoľahlivo zareagovať zaseknutím. [12][13]

Kontrola elektrotechniky vozidla

V interiéri vozidla sa realizuje aj kontrola prístrojovej dosky a všetkých prídavných zariadení. Ďalej sa kontroluje stav akumulátora pomocou voltmetra, pričom napätie na svorkách pri vypnutom motore by malo byť v rozmedzí 12,4 – 12,8 V a pri naštartovanom motore v intervale od 13,8 do 14,7 V. Počas tejto kontroly sa preverujú aj samotné svorky akumulátora, kladná aj záporná, či nie sú mechanicky poškodené alebo poškodené koróziou. [12][13]

Súčasťou kontroly je aj dôkladné preverenie poistkovej skrine a jednotlivých poistiek, ktoré sa v nej nachádzajú. [12][13]

Počas naštartovaného motora alebo, ak kľúč je v polohe 3 „ON“, aktivuje sa elektrický systém vozidla a príslušenstvo, potom sa preveruje aj správna funkčnosť všetkých svetiel (stretávacích, diaľkových, hmlových, smerových, brzdoých aj cúvacích), signalizačných zariadení a klaksónu. Zároveň sa kontroluje aj funkčnosť vnútorného osvetlenia vozidla v troch režimoch – zapnuté (ON), vypnuté (OFF) a rozsvietené pri otvorení dverí. [12][13]

Overuje sa aj správne fungovanie kúrenia a klimatizácie, pričom po jej zapnutí musí systém klimatizácie spoľahlivo pracovať a dodávať vzduch s požadovanou nastavenou teplotou. [12][13]

Doplnenie elektrolytu

V závislosti od typu akumulátora sa vykoná kontrola hladiny elektrolytu, prípadne podľa potreby jeho doplnenie.

Kontrola stieračov a ostrekovačov

Skontroluje sa dostatočná funkčnosť stieračov a stav gumičiek a nesmie sa zabudnúť na správne nastavenie smeru trysiek ostrekovačov. [12][13]

2.5.3. Exteriér vozidla

Kontrola laku techniky

Vizuálne sa kontroluje vonkajší stav vozidla, či na karosérii nie sú viditeľné škrabance, preliačiny alebo prvotné známky korózie. Tiež sa dohliada, či lak vozidla dostatočne odoláva vplyvom vonkajšieho prostredia a poveternostným vplyvom. [12][13]

Nastavenie svetiel

V priebehu kontroly vonkajšej časti vozidla sa preveruje aj správnosť nastavenia svetlometov, pričom sa sleduje najmä intenzita svietenia, správna výška svetelného lúča a jeho sklon. Súčasťou kontroly je aj stav skiel na jednotlivých svetidlách, ktorých priehľadnosť musí byť dostatočná. [12][13]

Kontrola pneumatík

Počas kontroly sa overuje správne nahustenie pneumatík podľa hodnôt uvedených na štítku umiestnenom vo dverách vodiča. Rovnako sa posudzuje aj celkový technický stav pneumatík, pričom sa vizuálne preveruje rovnomernosť opotrebenia, stav bočných plôch a hĺbka dezénu, ktorá musí dosahovať požadovanú hodnotu. [12][13]

Kontrola ložnej plochy

Kontrolou ložnej plochy sa zisťuje, či je dostatočne zbavená všetkých nečistôt a či je zabezpečené správne odvádzanie vody cez drenážne otvory. Zároveň sa kontroluje, či ložná plocha nevykazuje mechanické poškodenia alebo zničenie spôsobené prepravou nadrozmerného nákladu. [12][13]

2.5.4. Motorová časť

V motorovej časti vozidla je nevyhnutné pravidelne meniť olej a motorový filter, čím sa zabezpečí optimálne mazanie motora a ochrana pred nadmerným opotrebovaním. Rovnako podstatnou súčasťou údržby je kontrola chladiaceho systému, teda pravidelné sledovanie množstva a kvality chladiacej kvapaliny, stav hadíc a chladiča, čo pomáha predísť možnému prehriatiu motora. Pozornosť je potrebné venovať aj vzduchovému a palivovému filtru, spojenou s preventívnou kontrolou stavu remeňov, rozvodového systému a spojky, pretože tieto diely priamo ovplyvňujú výkon motora a efektivitu spaľovania. [12][13]

Vizuálna kontrola

Realizuje sa vizuálna kontrola všetkých súčastí motorovej časti vozidla, pričom sa preveruje stav motora, spojky, prevodovky aj prídavnej prevodovky. Počas tejto kontroly sa overuje aj tesnosť jednotlivých komponentov a sleduje sa, či nedochádza k nežiaducemu úniku oleja zo systémov vozidla. [12][13]

Výmena motorového oleja a olejového filtra

Vzhľadom na prevádzku vozidla sa motorový olej vymieňa pravidelne, a to buď po najazdení každých 20 000 km, alebo minimálne raz ročne, a teda sa vykonáva pri oboch technických ošetrovaniach. Spolu s olejom sa pri výmene vždy mení aj olejový filter. Na dopĺňanie sa používa výhradne olej uvedený v mazacom pláne, pričom je potrebné dodržať jeho predpísané množstvo. [12][13]

Výmena hnacieho remeňa pomocných zariadení

Počas technického ošetrovania sa vykonáva výmena remeňa pomocných zariadení. Remeň sa vymieňa po najazdených 80 000 km. [12][13]

Výmena palivového filtra a vypustenie usadenín

Výmena palivového filtra sa vykonáva po najazdení každých 40 000 km, prípade raz za 2 roky. [12][13]

Doplnenie, kontrola a výmena chladiacej kvapaliny

V rámci každého technického ošetrovania sa kontroluje chladiaca kvapalina, dopĺňa sa podľa potreby a to iba predpísanou chladiacou kvapalinou. [12][13]

Výmena chladiacej kvapaliny vo vozidle NISSAN NAVARA D40 sa odporúča po 5 rokoch alebo po najazdení 100 000 km podľa toho, čo nastane skôr. Následná výmena sa vykonáva každé 3 roky alebo po najazdení 60 000 km. Pred výmenou chladiacej kvapaliny je potrebné, aby bol motor úplne vychladnutý z dôvodu, aby nedošlo k vystrieknutiu kvapaliny. [12][13]

Kontrola tesnosti Intercoolera, kúrenia a chladiaceho systému

V rámci technického ošetrovania sa tieto kontroly vykonávajú preto, aby sa zabránilo prípadným únikom kvapalín a zníženiu výkonu vozidla. Medzichladič sa dôkladne preverí a to, či nie je mastný, mechanicky poškodený alebo prasknutý, pričom sa osobitne venuje pozornosť miestam napojenia hadíc a spojov. Funkčnosť kúrenia sa overí prevádzkovou skúškou. V chladiacom systéme sa sleduje prípadný pokles hladiny chladiacej kvapaliny, technický stav hadíc, viečka a samotného chladiča. Ak vznikne podozrenie na netesnosť, vykonáva sa tlaková skúška, čím sa zabezpečí spoľahlivá tesnosť systému, účinné chladenie motora a správna funkčnosť kúrenia. [12][13]

Výmena filtra klimatizácie

Výmena filtra klimatizácie je vykonávaná raz ročne. [12][13]

Výmena vzduchového filtra a vyčistenie filtračnej skrine

Pravidelná výmena vzduchového filtra a vyčistenie filtračnej skrine sa vykonáva po najazdení 20 000 km alebo po roku. [12][13]

Výmena oleja v manuálnej a v prídavnej prevodovke

Kontrola oleja v prevodovke a v prídavnej prevodovke sa realizuje na vozidle v rámci každého technického ošetrovania. [12][13]

K výmene oleja v manuálnej a v prídavnej prevodovke dochádza po najazdení 160 000 km alebo po 8 rokoch, avšak nasledujúce intervaly sú skrátené na 80 000 km alebo na 4 roky. [12][13]

Mení sa a dolieva iba predpísaný prevodový olej s požadovanou viskozitou 75W-85, alebo ekvivalent 75W-90, respektíve olej, ktorý vyhovuje norme API GL-4.

Kontrola výfukového systému

Kontrola tesnosti, upevnenia a poškodenia výfukového systému sa vykonáva raz ročne. Je dôležité venovať pozornosť upevneniu, tesnosti, alebo poškodeniu výfukového systému. Skontroluje sa, či nedochádza k nežiaducim únikom výfukových plynov, ktoré môžu signalizovať opotrebovanie alebo poškodenie tesnenia a spojov výfukového systému, čo môže ovplyvniť výkon motora a zvýšiť emisie škodlivých látok. [12][13]

Nesprávne alebo nedostatočne upevnenie výfukového systému spôsobuje nadmerné vibrácie a zvýšenú hlučnosť. Z tohto dôvodu sa dotiahnu všetky uchytenia, konzoly a spojovacie prvky. [12][13]

Nakoniec sa dôkladne vykoná vizuálna kontrola jednotlivých komponentov ako: katalyzátor, tlmič hluku a samotné výfukové potrubie, aby sa odhalili známky poškodenia, korózia alebo praskliny. [12][13]

Kontrola hadíc (palivových, spojkových, brzdových)

Dôkladná kontrola palivových hadíc sa vykonáva, aby sa zistil únik paliva cez praskliny, ktoré by mohli ovplyvniť efektívnosť palivového systému. [12][13]

Spojkové hadice sa vizuálne kontrolujú a preverujú, prípadné poškodenie alebo opotrebovanie by mohlo viesť k zlyhaniu spojkového systému a ovplyvniť funkčnosť spojky. [12][13]

Nevyhnutná je kontrola brzdových hadíc, ktoré sú kľúčové na správnu funkčnosť brzdového systému. Pozornosť je zameraná na trhliny, na opotrebovanie, či na úniky brzdovej kvapaliny, ktoré môžu negatívne ovplyvniť brzdny výkon a celkovú bezpečnosť vozidla. Posilňovač brzd, ktorý je dôležitý na zníženie námahy pri brzdení, sa kontroluje, či sa správne pripája, či nie je prípadný únik podtlaku, alebo či nie sú poškodené súvisiace hadice. [12][13]

2.5.5. Prevádzkové kvapaliny

Brzdová kvapalina

Výmena brzdovej kvapaliny je stanovená po najazdení každých 20 000 km alebo raz ročne. Používa sa výrobcom NISSAN predpísaná brzdová kvapalina, Brake Fluid DOT4, alebo rovnako kvalitný ekvivalent DOT4. [12][13]

Spojková kvapalina

Výmena kvapaliny v spojke je stanovená po najazdení každých 20 000 km alebo raz ročne. Používa sa brzdová kvapalina, ktorú určil výrobca NISSAN, Brake Fluid DOT4 alebo rovnako kvalitný ekvivalent DOT4. [12][13]

Kvapalina do ostrekovačov

Napriek tomu, že kvapalina do ostrekovačov nemá predpísaný interval výmeny alebo doplnenia, vykonáva sa kontrola hladiny a doplnenie podľa potreby a v závislosti od ročného obdobia. [12][13]

2.5.6. Podvozková časť

Ošetrovanie podvozku vozidla predstavuje jeden zo základných údržbových úkonov, ktoré významne prispievajú na predĺženie životnosti vozidla a majú vplyv na udržanie jeho

technickej spôsobilosti a na celkovú bezpečnosť počas prevádzky. Podvozková časť je najviac vystavená vonkajším vplyvom, ako sú: voda, cestná soľ, blato, piesok, či mechanické nárazy, preto je veľmi dôležité pravidelné čistenie, kontrola a preventívna ochrana tejto časti vozidla. [12][13]

Rám a karoséria

Starostlivosť o lak karosérie zahŕňa pravidelné umývanie a aplikáciu vosku, ktorý slúži ako účinná ochrana pred koróziou, pred usadzovaním nečistôt a proti negatívnym vplyvom vonkajšieho prostredia. Včasným odstránením drobných poškodení sa predchádza ich premene na vážnejšie defekty. [12][13]

Počas kontroly karosérie sa vizuálne preveruje stav skiel, ktoré musia byť čisté, bez prasklín, poškrabania či iného poškodenia. Zároveň sa kontroluje uchytenie karosérie k rámu vozidla. Nemala by vykazovať nadmernú vôľu a silentbloky tiež musia byť bez známk opotrebenia, alebo mechanického narušenia. [12][13]

Dvere, kapota, ložná časť a veko palivovej nádrže

Kontrola správnej funkčnosti zámok sa vykonáva na jednotlivých dverách, na veku palivovej nádrže, na dverách ložnej časti a na kapote, ich správna funkčnosť pri otváraní a zatváraní. Vizuálne sa kontrolujú závesy pántov, či nie sú ohnuté alebo mechanicky poškodené. [12][13]

Tlmiče a pruženie

Kontroluje sa tesnosť tlmičov, ktoré nesmú vykazovať známky mechanického poškodenia, alebo stopy po vytekaní oleja. [12][13]

Tiež sa skontroluje, či nedošlo k mechanickému poškodeniu vinutých pružín na prednej náprave a skontrolujú sa listové pružiny na zadnej náprave. [12][13]

Riadenie

Počas technického ošetrenia sa kontroluje upevnenie riadenia a zavesenia náprav. Dôkladná kontrola obsahuje preverenie stavu volantu, čerpadla posilňovača riadenia, spojovacích tyčí, guľových čapov riadenia, manžety riadenia, nádržky na kvapalinu posilňovača riadenia, stabilizačných tyčiek a ďalších komponentov, ktoré ovplyvňujú stabilitu a presnosť ovládania vozidla. Je potrebné skontrolovať, či nedošlo k uvoľneniu alebo k poškodeniu týchto prvkov, pričom akékoľvek známky korózie, opotrebovania, či mechanického poškodenia, by mali byť ihneď odstránené opravou alebo výmenou. [12][13]

Vykonáva sa geometria kolies a premeriava sa zbíhavosť predných kolies a uhol natočenia kolies do strán. [12]

Spojovací hriadeľ

Vizuálne sa kontroluje stav hriadeľa, či nedošlo počas prevádzky k jeho deformácii, ohnutiu, prípadne inému poškodeniu. Kontroluje sa stav kardanových kĺbov konkrétne ich dostatočne namazanie. [12][13]

Brzdový systém

Na vozidle NISSAN NAVARA sú v prednej časti vozidla kotúčové brzdy. Tu sa kontroluje správna funkčnosť brzdového strmeňa, stav brzdových kotúčov a hrúbka brzdových platničiek. Výmena nie je daná časovým intervalom, ale potrebné súčiastky sa vymenia v závislosti od používania vozidla. Na zadnej náprave sa nachádzajú bubnové brzdy, na ktorých sa kontroluje brzdové obloženie a brzdové čeľuste, premeriava sa ich hrúbka, rovnomernosť opotrebenia a prítomnosť prasklín. Tiež sa kontroluje funkčnosť pohyblivých častí, spätných pružín a samo nastavovacieho mechanizmu. [12][13]

Kontrola ručnej brzdy sa vykonáva rovnako ako kontrola bŕzd pri každom TO alebo počas každej prehliadky. Vizuálne sa skontroluje páka ručnej brzdy, ktorá nesmie byť uvoľnená alebo nejako poškodená a tiež sa vykoná kontrola brzdového lanka. Kontrola ručnej brzdy sa vykonáva hlavne na zadnej náprave, kde sa kontroluje rozpera, západkový mechanizmus, overuje sa funkčnosť zaisťovacieho mechanizmu ručnej páky, ktorý musí páku po zatiahnutí pevne držať. [12][13]

Okrem toho sa vykonáva kontrola ABS snímačov a vodiacich káblov, ich správne zapojenie a izolačný obal so zameraním na oxidáciu a mechanické poškodenie. [12][13]

Kolesá a náboje

Pri technickom ošetroaní sa dôkladne preverí stav diskov, či nedošlo k mechanickému poškodeniu alebo k deformáciám, či sú dostatočne utiahnuté matice a ich stav. Skontrolujú sa ložiska kolies, ktoré nesmú vykazovať vôľu. Vykoná sa kontrola manžiet a krytov ložísk a premaže sa dotyková plocha náboja. [12][13]

2.5.7. Záverečné testovanie a záverečná kontrola

Kontrola vozidla sa vykonáva pomocou diagnostickej súpravy OBD. Pomocou tejto diagnostiky sa zisťujú a vyhodnocujú chyby, ktoré je potrebné odstrániť.

Vozidlo sa testuje vykonaním skúšobnej jazdy. Pred jazdou sa kladie dôraz na správne štartovanie motora a jeho plynulý chod. Ešte pred rozjazdom sa skontroluje hladký a tichý chod riadiaceho mechanizmu z jednej krajnej polohy do druhej. Tiež sa skontroluje rýchlostná páka a jej schopnosť zaradiť všetky rýchlostné stupne pri stlačenej spojke.

Počas celej jazdy sa dôkladne sleduje zvuk a správanie sa motora a prevodovky pri rôznych otáčkach a rýchlostných stupňoch. Kontroluje sa funkčnosť riadenia a pruženia, ktoré nesmie byť nadmerne hlučné. Vozidlo nesmie nadmerne dymiť a musí správne reagovať na zošliapnutie plynového pedálu. Po šliapnutí na brzdový pedál musí vozidlo spoľahlivo brzdiť alebo zastaviť. Tiež musia správne fungovať svetlá a výstražné kontrolky, ktoré sa rozsvietia v prípade poruchy. Preverí sa funkčnosť bezpečnostných pásov a tesnenie kabíny. Pozornosť sa zameria aj na správne fungovanie kúrenia a klimatizácie vozidla. Po jazde sa celé vozidlo vizuálne skontroluje na montážnej jame, či nedochádza k nechceným únikom prevádzkových kvapalín. [11][12][13]

2.6. Zvláštne druhy ošetrovania techniky

Toto ošetrovanie sa vykonáva po prevádzkovaní vozidla v obzvlášť ťažkých podmienkach, napríklad po jazde v prašnom, alebo v piesočnom prostredí, po brodení, alebo sú to práce

na vozidle, ktoré sa vykonávajú pred použitím vozidla v ťažkých podmienkach. Veliteľ jednotky riadi práce, ktoré vykonáva vodič s posádkou, alebo na vyžiadanie dielenský špecialisti. Vykonáva sa podľa stanovených postupov na dané vozidlo. [11]

Ošetrovanie po brodení

Cieľom ošetrovania je uviesť vozidlo do pôvodného stavu a zamedziť vzniku nadmerného opotrebovania alebo technických porúch. Prácu na vozidle je potrebné vykonať po brodení a po čase prevádzky vykonanej vo vode. Vozidlo sa dokáže brodiť vo vode do hĺbky 450 mm, avšak s úpravou tesnenia a prídavkom nadstavby na nasávanie vzduchu sa dokáže táto hodnota zvýšiť až na 700 mm. Práca na vozidle vykonáva vodič s dielenskými špecialistami. [8][12]

Hneď po brodení sa vykoná kontrola bŕzd a to šliapnutím na brzdový pedál vo vyššej rýchlosti a zatiahnutím a uvoľnením parkovacej brzdy. Vizualne sa skontroluje, či nedošlo k hrubému znečisteniu lopatiek ventilátora alebo upchatiu chladiča a tiež sa kontroluje podvozok, riadenie vozidla a tlak v pneumatikách. [12]

Kontroluje sa stav olejových náplní v motore, v prevodovke, v prídavnej prevodovke, v rozvodovkách náprav. V prípade potreby a preniknutia vody do niektorých zo sústav je potrebné olej vymeniť. Vypúšťa sa voda a nečistoty z palivového filtra. V prípade prítomnej vody v interiéri sa vyutiera do sucha a vysuší celý interiér. Vizualne sa skontroluje podvozok a karoséria, či nedošlo k poškodeniu gumových manžiet polonáprav, pružín a tlmičov, zavesení kolies, riadenia, tiahla a pák riadenia, ktoré nesmú byť deformované. [12]

Ošetrovanie po jazde v extrémne prašnom prostredí

Ošetrovanie vykonáva vodič podľa stupňa a rozsahu znečistenia. Cieľom tohto ošetrovania je dôkladné očistenie vozidla, kontrola vybraných konštrukčných skupín a kontrola stavu olejových náplní. Odstránenie zistených porúch a príprava vozidla na ďalšie používanie v bežných podmienkach. [8][12]

Očistí sa celé vozidlo vrátane motora, prevodového mechanizmu, podvozkových častí a interiéru vozidla. Dôkladne sa skontroluje čistota čističa vzduchu, ktorý sa v prípade potreby vyčistí alebo vymení. Vykonáva sa kontrola palivovej sústavy a to, či nedošlo k znečisteniu, alebo k znehodnoteniu paliva. Vizualne sa kontroluje mazacia sústava, ktorá musí byť dostatočne tesná a nesmú na nej byť stopy po úniku oleja. Kontroluje sa upevnenie, stav a činnosť brzdovej sústavy, tesnosť karosérie jednotlivých dverí a skiel. [12]

Pri ošetrovaní vozidla po prevádzke vo veľmi prašnom prostredí je nutné skontrolovať a vyčistiť vzduchový filter a celú vzduchovú sústavu. [12]

Ošetrovanie po jazde v bahnitom teréne alebo v snehu

Jazda v náročnom teréne, ako je bahno, sneh alebo kombinácia oboch, predstavuje zvýšenú záťaž na viaceré časti vozidla. Najviac sú pritom namáhané komponenty podvozku, brzdová sústava, nápravy, hnací mechanizmus, ale aj elektronika a rôzne snímače. Preto je po návrate z takýchto prevádzkových podmienok nevyhnutné vykonať dôkladné ošetrovanie a kontrolu vozidla, aby sa predišlo vzniku korózie, mechanickému poškodeniu a nadmernému opotrebovaniu jednotlivých častí. [11]

Ako prvý krok je potrebné dôkladne očistiť celé vozidlo, vrátane jeho podvozku a všetkých ťažko prístupných miest. Blato, posypová soľ, sneh či lístie môžu totiž dlhodobo poškodzovať kovové časti, urýchliť tvorbu hrdze a negatívne ovplyvniť funkciu pohyblivých mechanizmov. Po očistení nasleduje vizuálna a funkčná kontrola brzdového systému. Skontroluje sa, či sa do brzdových kotúčov, strmeňov alebo doštičiek nedostali kamienky alebo bahno, a či nedošlo k poškodeniu brzdových hadíc alebo snímačov ABS, ktoré sú citlivé na znečistenie alebo nárazy. [12]

Dôležitá je aj kontrola prevodového mechanizmu, konkrétne hlavnej a prídavnej prevodovky, prednej a zadnej nápravy a diferenciálov. Všetky tieto komponenty musia byť skontrolované z hľadiska prípadného úniku oleja, ktorý by mohol signalizovať porušenie tesnenie alebo nadmerné opotrebovanie spôsobené zaťažením v teréne. Následne sa preverí aj stav kolies a pneumatík – kontroluje sa tlak v pneumatikách, hĺbka a čistota dezénu, prípadná prítomnosť kamienkov alebo iných predmetov, ako aj možné poškodenie disku, ktoré by mohlo nastať pri prejazde nerovným terénom. [12]

Osobitnú pozornosť si vyžaduje elektronika vozidla a svetelná technika. Skontroluje sa funkčnosť všetkých svetlometov, brzdových a smerových svetiel, ako aj ostrekovačov a stieračov. Voda alebo vlhkosť môžu narušiť spoľahlivú činnosť elektronických systémov, najmä, ak preniknú k elektrickým kontaktom alebo k riadiacim jednotkám. Vzduchový filter sa musí taktiež skontrolovať, pretože po jazde v prašnom alebo blatistom prostredí môže byť výrazne znečistený. V prípade potreby sa filter vyčistí alebo vymení, aby sa zachovala optimálna účinnosť nasávania vzduchu do motora. [12]

Po jazde v náročných podmienkach je dôležité venovať pozornosť aj chladiacemu systému. Chladič a ventilátor musia byť zbavené všetkých nečistôt, ktoré by mohli znižovať ich účinnosť, pretože prehriatie motora môže viesť k vážnym mechanickým poruchám. Záverom sa vykoná komplexná kontrola podvozku, spojená s premazaním jednotlivých častí. Skontroluje sa kardanový hriadeľ a jeho krížové kĺby, homokinetické kĺby na nápravách, ložiská kolies, guľové čapy a tlmiče. Tieto prvky sú mimoriadne dôležité na správnu funkčnosť pohonu a odpruženia vozidla a akékoľvek ich poškodenie môže mať priamy vplyv na bezpečnosť jazdy. [12]

Tabuľka č. 5. Intervaly výmeny za sťažených podmienok [14]

Názov položky/súčiastky	Operácia	Interval (km alebo mesiace)
Vzduchový filter	Vyčistenie	5 000 km alebo 3 mesiace
	Výmena	15 000 km alebo 9 mesiacov
Prevodový olej	Výmena	40 000 km alebo 24 mesiacov
Motorový olej	Výmena	15 000 km alebo 9 mesiacov
Olejový filter	Výmena	15 000 km alebo 9 mesiacov

Palivový filter	Kontrola a vyčistenie	15 000 km alebo 9 mesiacov
	Výmena	20 000 km alebo 12 mesiacov
Brzdová kvapalina	Výmena	15 000 km alebo 9 mesiacov
Olej diferenciálu	Výmena	30 000 km alebo 18 mesiacov
Riadenie	Kontrola	15 000 km alebo 9 mesiacov
Náprava a závesné diely	Kontrola	15 000 km alebo 9 mesiacov
Hnací hriadeľ	Kontrola	15 000 km alebo 9 mesiacov
Výfukový systém	Kontrola	15 000 km alebo 9 mesiacov
Brzdové doštičky	Kontrola	15 000 km alebo 9 mesiacov
Brzdové strmene	Kontrola	15 000 km alebo 9 mesiacov
Brzdové kotúče	Kontrola	15 000 km alebo 9 mesiacov
Filter klimatizácie	Výmena	15 000 km alebo 9 mesiacov
Výmenné a ošetrovacie intervaly jednotlivých častí a materiálov vozidla počas prevádzky v sťažených podmienkach (ZDO) sú riešené podľa príručky vozidla od výrobcu.		

2.7. Príprava vozidla na sezónnu prevádzku

Každoročne sa vykonáva príprava techniky na sezónnu prevádzku (ďalej len „PTSP“) realizuje sa v mesiacoch marec – apríl a september - október. PTSP predstavuje súbor opatrení, ktorých cieľom je udržať spoľahlivý technický stav techniky, parkov techniky a parkových zariadení, zabezpečiť ich pripravenosť na nadchádzajúce zimné (PTZP) alebo letné (PTLP) obdobie. [11][12]

Príprava techniky na sezónnu prevádzku sa vykonáva podľa interných predpisov a technologických postupov, ktoré sú stanovené na ošetrovanie konkrétneho typu techniky. Jednotky určené na ošetrovanie a opravu výzbroje a techniky v rámci vojenského útvaru spravidla začínajú prípravou vlastnej techniky. Na základe schváleného plánu prípravy, alebo podľa ďalšieho spresnenia náčelníka logistiky, sa následne plnia úlohy PTSP aj pre ostatné jednotky organizačnej zložky. Príprava osôb, výzbroje, techniky a parkov techniky na sezónnu prevádzku sa riadi na základe rozkazu veliteľa útvaru a v súlade s ním schváleným časovým harmonogramom. Vybrané práce z technologických postupov PTSP je možné za vhodných podmienok zaradiť aj do náplne parkových dní. PTSP sa vykonáva postupne v týchto fázach. [11]

Tieto fázy delíme na:

1. Prípravná fáza

Stanovuje, akým spôsobom a aké metódy sa použijú na prípravu techniky na sezónnu prevádzku. Odoberá sa objednaný materiál na materiálno-technické zabezpečenie, pričom velitelia vydávajú rozkazy v tejto oblasti a spresňujú potrebné dokumenty. Vykonáva sa vstupná kontrola pozemnej výzbroje a techniky, na základe ktorej sa prijímajú organizačné opatrenia a odstránia sa zistené nedostatky. Súčasťou tohto procesu je aj školenie riadiacich veliteľov jednotiek, príslušníkov logistiky, dielenských špecialistov, vodičov, strojníkov a posádky, ako aj spôsob prezentácie inštrukčno-metodických zamestnaní. [11]

2. Vykonávacia fáza

Táto fáza prípravy techniky na sezónnu prevádzku je kľúčová, pretože jej úlohou je prakticky zabezpečiť vykonanie všetkých nevyhnutných prác na pozemnej výzbroji, na technických zariadeniach, v parkoch techniky aj na parkových zariadeniach. Rozsah týchto prác je stanovený, buď predpismi na ošetrovanie, alebo je uvedený v pokynoch výrobcu a v návode na obsluhu. Odborní funkcionári vojenského útvaru ďalej spresňujú prácu na špeciálnych nastavbách, pričom sa riadia, buď príslušnými odbornými predpismi na konkrétny typ techniky, alebo pokynmi výrobcu. [11]

3. Fáza vyhodnotenia

Počas hodnotiaceho obdobia vedúci pracovníci vojenského útvaru posielajú písomné hlásenia svojmu nadriadenému, v ktorých oznamujú, že pozemná výzbroj, technika, materiál, personál, parky techniky a parkové zariadenia sú pripravené na nadchádzajúcu sezónnu prevádzku. Pozemná výzbroj a technika, pripravená na sezónnu prevádzku, sú komisiou výstupnej kontroly ohodnotené známkou „vyhovujúca“. Dokončenie prípravných prác na technike na sezónnu prevádzku sa následne zverejňuje vo vnútornom rozkaze veliteľa, v ktorom je uvedený prehľad pozemnej výzbroje a techniky, na ktorej bola príprava skončená. [11]

Rozsah úkonov PTSP

Počas prípravy techniky na sezónnu prevádzku, či už ide o letnú alebo o zimnú sezónu sa vykonávajú pri jednotlivých častiach techniky tieto úkony:

- Príprava techniky na sezónnu prevádzku, ktorú vykonáva vodič, obsahuje ošetrovanie celého vozidla od nečistôt a kontrolu úplnosti výstroje a náradia predpísaného pre vozidlo. Kontroluje sa správna funkčnosť všetkých dverí, ložnej plochy, kapoty motora a veka nádrže. Očistenie čelného skla, zadného skla a bočných skiel od nečistôt a ich vizuálna kontrola, či nedošlo k prasknutiu alebo iným poškodeniam. Prekontroluje sa interiér so zameraním na čistotu palubovej dosky, sedadiel a funkčnosť vnútorného osvetlenia. [12]
- V motorovej časti sa kontroluje upevnenie motora o základový rám. Kontroluje sa hladina motorového oleja, prevodového oleja, oleja v diferenciáloch, hladina kvapaliny v posilňovači riadenia a hladina spojovej kvapaliny. [12]
- Ošetrovanie palivovej sústavy sa vykonáva tak, že sa odkalí a prepláchne palivová nádrž a následne sa vyčistí sitko, cez ktoré sa nalieva palivo a vizuálne sa skontroluje celá palivová sústava, či nedochádza k úniku paliva. [12]

- Ošetrovanie chladiacej sústavy sa vykonáva kontrolou upevnenia chladiča, vodného čerpadla na motore a napnutie klinového remeňa. Tiež sa kontroluje správna funkčnosť termostatu a teplomera a v neposlednom rade aj stav spojovacích trubiek a hadíc. Vykonáva sa kontrola hladiny chladiacej kvapaliny v motore, ktorá sa musí pohybovať medzi značkami COLD LEVEL. [12]
- Brzdová sústava sa kontroluje zameraním sa na kontrolu výšky hladiny v nádržke brzdovej kvapaliny, ktorá sa musí pohybovať medzi ryskami MIN a MAX. Vizuálne sa kontrolujú jednotlivé časti brzdovej sústavy ako sú: hadice, brzdové doštičky, brzdový strmeň, brzdové kotúče, bubnové brzdy a ručná brzda na zadnej náprave, ich opotrebenie a správna činnosť. [12]
- Skontroluje sa stav a nahustenie pneumatík, či nedošlo k prerezaniu, k opotrebovaniu a či dané pneumatiky spĺňajú požiadavky kladené na hĺbku dezénu, ktorá je stanovená na letné obdobie 1,6 mm a na zimné obdobie 3 mm. Kontroluje sa dostatočné utiahnutie matíc kolies momentovým kľúčom podľa predpísanej hodnoty krútiaceho momentu. [12]
- V rámci ošetrovania akumulátora sa kontroluje stav jeho konektorov, hladina elektrolytu, ktorá sa musí nachádzať v každom priečniku medzi MIN a MAX. Na elektroinštalácii sa preverí správna funkčnosť spotrebičov, ako napríklad: štartér, alternátor, svetlá (tlmené a diaľkové, obrysové, predné hmlové, smerové svetlá, brzdové, na cúvanie, na osvetlenie VPZ, interiérové) a dostatočná svietivosť svetiel.
- Počas prípravy techniky na sezónnu prevádzku sa mení a dopĺňa vo vozidle kvapalina v nádobke na ostrekovače. V rámci prípravy techniky na letnú prevádzku plníme „letnou zmesou“ a v rámci prípravy techniky na zimnú prevádzku, plníme „zimnou zmesou“. [12]

2.8. Čiastkový záver

V druhej kapitole sme si predstavili jednotlivé druhy ošetrovaní vrátane kontrolnej prehliadky (KP), ošetrovania po jazde (OPJ), základného ošetrovania (ZO) a technických ošetrovaní č.1 (TO1) a č.2 (TO2). Každý typ ošetrovania má presne definovaný rozsah, určenú zodpovednú osobu za výkon práce a periodicitu vykonávania, čo zabezpečuje spoľahlivý technický stav vozidla počas jeho prevádzky. Pravidelné vykonávanie ošetrovania podľa predpisov vydaných OS SR má zásadný význam na zachovanie funkčnosti, bezpečnosti a životnosti techniky. Vojenský systém ošetrovania a údržby je postavený na dôslednej kontrole všetkých dôležitých komponentov vrátane motorovej, podvozkovej, elektrickej a karosárskej časti. Dôležitou súčasťou je aj dopĺňanie a výmena prevádzkových kvapalín podľa mazacieho plánu, ako aj dôsledné zapísanie vykonaných úkonov do prevádzkovej dokumentácie.

3. Špecifikácia a technológia KP a OPJ na vozidle NISSAN NAVARA

V ozbrojených silách je kontrolná prehliadka a ošetrovanie vozidla po jazde neoddeliteľnou súčasťou zaisťovania jeho spoľahlivosti a bezpečnosti.

Počas kontroly techniky sú prítomní: veliteľ vozidla a celá posádka, ktorá preveruje stav kľúčových komponentov – od motora a podvozku, cez elektrické systémy až po bezpečnostné prvky. V rámci tejto prehliadky sa overuje, napríklad výška hladiny a doplnenie jednotlivých kvapalín, stav pneumatík, upevnenie jednotlivých častí a funkčnosť prístrojov. Pri plánovaní

času na nasadenie je nutné zahrnúť aj čas venovaný kontrolnej prehliadke, ktorá sa spravidla pohybuje medzi 15 až 30 minútami na vozidlo. Úplnosť a kvalita tejto prehliadky je spoločnou zodpovednosťou vodiča a veliteľa posádky vozidla, pričom táto kontrola nenahrádza technickú kontrolu, ktorú vykonáva náčelník kontrolnej stanice (NKTS). Overuje pripravenosť vozidla z hľadiska bezpečnosti a dodržiavania cestných predpisov. [11]

Ošetrovanie po jazde, ktoré sa zameriava na odstránenie usadenín, nečistôt a drobných nedostatkov vzniknutých počas prevádzky. Toto ošetrovanie obsahuje čistenie exteriéru a interiéru, doplnenie potrebných kvapalín, prípadnú údržbu drobných mechanických častí a riešenie menších porúch pomocou dostupného vybavenia. Ak sa zistí vážnejšia chyba alebo porucha, vozidlo sa presunie na opravu. [11]

Celý proces sa realizuje podľa predpisov a plánov, ktoré zabezpečujú, že vozidlo je vždy pripravené na ďalšie nasadenie a vyhovuje všetkým bezpečnostným normám. Veliteľ a posádka vozidla nesú spoločnú zodpovednosť za vykonanie oboch činností – kontrolnej prehliadky aj ošetrovania po jazde. [11]

3.1. Kontrolná prehliadka vozidla NISSAN NAVARA

Kontrolná prehliadka sa stanovuje podľa predpisov na ošetrovanie a vykonáva ju vodič v prítomnosti veliteľa a posádky vozidla a trvá 15 až 30 minút. Vodič a veliteľ sú zodpovední za jej kvalitu, ale nenahrádza technickú kontrolu NKTS, v rámci ktorej sa preveruje bezpečnosť a súlad s cestnými predpismi. [11]

3.1.1. Kontrolná prehliadka pred výjazdom

Vykonáva ju vodič, ktorý kontroluje technický stav a úplnosť podvozku a karosérie, so zameraním na kontrolu tých častí, ktoré zabezpečujú spoľahlivú jazdu. Cieľom tejto kontrolnej prehliadky je vyhodnotiť pripravenosť vozidla na výjazd v daných prevádzkových podmienkach s ohľadom na ročné obdobie.

Tabuľka č. 6. Opis vykonania kontrolnej prehliadky [9]

P. č.	Názov práce	Postup práce
1	Vizuálna kontrola vozidla	Vizuálne sa skontroluje technický stav automobilu.  <i>Obrázok č. 13. Vizuálna kontrola vozidla [9]</i>
2	Kontrola a doplnenie PHM	Vo vozidle sa skontroluje ukazovateľ množstva paliva, v prípade potreby sa palivo dopĺňa len schválenými pohonnými hmotami: • EN590 s cetanovým číslom aspoň 51 • alternatívne palivá: 1. armádne vykurovacie palivá (napríklad F58 KERO/B). 2. armádne palivá na naftovej báze (napríklad F-76 Naval Distillate alebo F63 DCSEA 108/A), 3. NM s vysokým obsahom síry (až do 10,000 ppm), 4. palivá na báze leteckého petroleja (napríklad F-34 Avtur s FSII). Je potrebné, aby bola nádrž čo najviac naplnená, aby sa zabránilo zrážaniu a kondenzácií vody na vnútornom plášti nádrže. Avšak palivová nádrž sa neplní až po vrchol hrdla nádrže, pretože sa nafta môže teplom roztiahnuť a môže z nádrže vytekať alebo ju poškodiť.  <i>Obrázok č. 14. Ukazovateľ množstva paliva [9]</i>

Tabuľka č. 7. Opis vykonania kontrolnej prehliadky [9]

P. č.	Názov práce	Postup práce
3	Kontrola motora	Vykonáva sa kontrola chodu motora počas voľnobehu a po prechode do stredných otáčok. Počúvaním sa kontroluje, či nedochádza k nežiadúcemu klepaniu po šliapnutí na akceleračný pedál. Chod motora musí byť pravidelný a nesmie dochádzať k nadmernému dymeniu pri zvýšení otáčok. Na motore a pod ním nesmú byť viditeľné žiadne olejové škvrny.  Obrázok č. 14. Kontrola motora [9]
4	Kontrola a doplnenie množstva oleja v motore	Výška hladina oleja v motore sa meria na rovnej ploche pár minút po odstavení vozidla pri vypnutom motore, aby olej stihol stiecť naspäť do vane. Kontrolnú mierku výšky hladiny motorového oleja nájdeme v ľavej časti motora (pozri obrázok č. 16.).  Obrázok č. 15. Pozícia mierky výšky hladiny oleja [9]

Tabuľka č. 8. Opis vykonania kontrolnej prehliadky [9]

P. č.	Názov práce	Postup práce
5	Kontrola a doplnenie množstva oleja v motore	Vytiahne sa mierka, očistí sa a potom sa zasunie naspäť. Po opätovnom vytiahnutí mierky sa kontroluje hladina oleja, ktorá by sa mala pohybovať medzi ryskami, ktoré sú vyznačené červenými kruhmi (pozri obrázok č. 17.). V prípade potreby sa dopĺňa len predpísaný motorový olej: • SAE 5W-30, API SG/CF4, ACEA E3 (O-1178) • Objem medzi MIN a MAX predstavuje 1,5 litra. Olej sa dopĺňa cez hrdlo na nalievanie vo vrchnej časti motora (pozri obrázok č. 18.).
6	Kontrola prevodovky a prídavnej prevodovky	Počas kontroly sa overuje, či súčasti prevodovky nevydávajú nežiadúce zvuky a či je zabezpečená dostatočná tesnosť a dotiahnutie skrutkových spojov. Posudzuje sa stav klbov spojovacieho hriadeľa a taktiež sa sleduje funkčnosť radenia rýchlostí a prídavných prevodov.



Obrázok č. 16. Mierka výšky hladiny oleja [9]

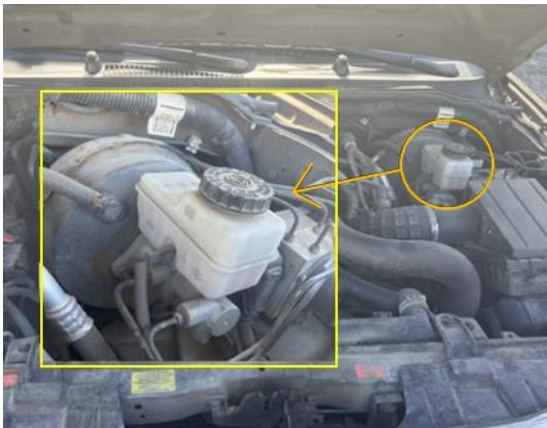


Obrázok č. 17. Hrdlo na nalievanie motorového oleja [9]

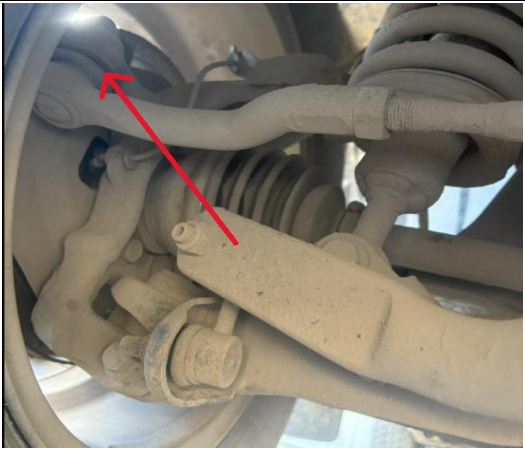
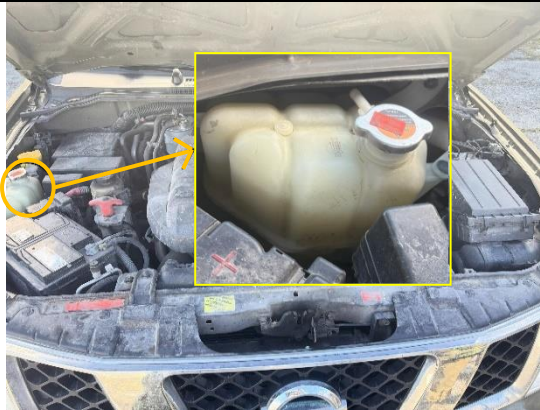


Obrázok č. 18. Prevodovka a prídavná prevodovka [9]

Tabuľka č. 9. Opis vykonania kontrolnej prehliadky [9]

P. č.	Názov práce	Postup práce
7	Kontrola diferenciálov	Kontroluje sa tesnosť a dotiahnutie skrutkových spojov. Diferenciály nesmú vykazovať stopy po vytekaní oleja.  Obrázok č. 19. Zadný diferenciál [9]
8	Kontrola brzd	Kontrola brzd sa vykonáva testovaním: • Zošliapnutím brzdového pedála musí prevádzková brzda okamžite reagovať, • Zatiahnutím ručnej parkovacej brzdy musí vozidlo stáť, následným uvoľnením sa vozidlo musí odbrzdiť. Ručná brzda musí spoľahlivo reagovať a pri naštartovanom vozidle sa musí zobrazit' jej symbol.
9	Kontrola brzdovej a spojovej kvapaliny	V spoločnej vyrovnávacej nádržke sa kontroluje výška hladiny brzdovej a spojovej kvapaliny, ktorá musí byť medzi ryskami MIN a MAX. V prípade potreby sa doplní brzdová kvapalina DOT4.  Obrázok č. 20. Nádržka na brzdovú a spojkovú kvapalinu [9]

Tabuľka č. 10. Opis vykonania kontrolnej prehliadky [9]

P. č.	Názov práce	Postup práce
10	Kontrola riadenia	Vykonáva sa vizuálna kontrola guľových čapov a dotiahnutia matíc guľových čapov, ktoré sa nachádzajú na konci riadiacej tyče a sú pripevnené k náboju kola.  Obrázok č. 21. Kontrola guľových čapov [9]
11	Kontrola kvapaliny posilňovača riadenia	Kontroluje sa výška hladiny kvapaliny posilňovača riadenia. Doplní sa kvapalina posilňovača riadenia, aby sa jej hladina nachádzala medzi ryskami MIN a MAX.  Obrázok č. 22. Nádrž na kvapalinu posilňovača riadenia [9]
12	Kontrola chladiacej kvapaliny	Kontroluje sa výška hladiny chladiacej kvapaliny vtedy, keď je motor studený. Hladina sa musí pohybovať medzi ryskami. V prípade, že sa hladina nachádza okolo rysky MIN, je potrebné doliať predpísanú kvapalinu alebo podobnú náhradu, ktorá vyhovuje predpísaným kritériám.  Obrázok č. 23. Nádržka na chladiacu kvapalinu [9]

Tabuľka č. 11. Opis vykonania kontrolnej prehliadky [9]

P. č.	Názov práce	Postup práce
13	Kontrola stieračov	Kontroluje sa pravidelný chod a funkčnosť stieračov, ktoré nesmú zanechávať šmuhy pri činnosti v akejkoľvek rýchlosti. Vizualne sa skontrolujú gumičky, ktoré nesmú byť roztrhnuté alebo inak poškodené.  Obrázok č. 24. Stierače [9]
14	Kontrola ostrekovačov	Kontroluje sa správne nastavenie a smer trysiek ostrekovačov skiel, ktoré musia ostrekovať sklo s dostatočným tlakom a rovnomerne.  Obrázok č. 25. Trysky ostrekovačov [9]
15	Doplnenie kvapaliny do ostrekovačov	V prípade potreby alebo rozsvietenia kontrolky sa doplní kvapalina do ostrekovačov po spodnú časť hrdla na nalievanie (ryška MAX) podľa ročného obdobia: • v zimnom období dopĺňame zimnú zmes, • v letnom období dopĺňame letnú zmes.  Obrázok č. 26. Hrdlo na nalievanie kvapaliny do ostrekovačov [9]

Tabuľka č. 12. Opis vykonania kontrolnej prehliadky [9]

P. č.	Názov práce	Postup práce
16	Kontrola kolies	Vizuálne sa kontroluje, či nie sú nadmerne poškodené disky, a skontroluje sa aj dotiahnutie matíc na predpísaný krútiaci moment 113 Nm.  Obrázok č. 27. Kontrola diskov [9]
17	Kontrola pneumatík	Pozornosť sa zameriava na kontrolu hĺbka dezénu, ktorá je zákonom stanovená minimálne: • v letnom období na 1,6 mm, • v zimnom období na 3 mm. Kontroluje sa poškodenie pneumatík, pričom sa sledujú bočné plochy (bočnica, profil) a rovnomerné opotrebenie behúňa pneumatiky. Premeria sa tlak v pneumatikách, ktorý je predpísaný a uvedený na kovovom štítku na strane vodičových dverí.  Obrázok č. 28. Kontrola pneumatík [9]  Obrázok č. 29. Štítok s hodnotami nahustenia pneumatík [9]

Tabuľka č. 13. Opis vykonania kontrolnej prehliadky [9]

P. č.	Názov práce	Postup práce
18	Kontrola kúrenia a klimatizácie	Po naštartovaní sa kontroluje správna činnosť klimatizácie a kúrenia, ich produkovanie nastavenej teploty vzduchu.  Obrázok č. 30. Klimatizácia a kúrenie [9]
19	Kontrola náradia a výstroje	Kontroluje sa úplnosť a správne uloženie prídavného náradia a výstroje. Platnosť revízie hasiaceho prístroja. Správna funkčnosť navijacieho mechanizmu. Dostatočné uchytenie debny na prídavné náradie ako napríklad: ťažné lano, reťaze a zdvihák. Tiež sa skontroluje povinná výbava ako: lekárnička, výstražný trojuholník, reflexná vesta a rezervné koleso.  Obrázok č. 31. Hasiaci prístroj [9]  Obrázok č. 32. Navijací mechanizmus [9]  Obrázok č. 33. Debna na náradie [9]

Tabuľka č. 14. Opis vykonania kontrolnej prehliadky [9]

P. č.	Názov práce	Postup práce
20	Kontrola rezervného kolesa	Rezervné koleso musí byť pripravené na použitie a dostatočne nahustené na požadovanú hodnotu. Jeho upevnenie musí byť pevné a bez vôle. 

Obrázok č. 34. Rezervné koleso [9]



Obrázok č. 36. Ilustračný obrázok - vykonávanie ošetrovania vozidla [9]

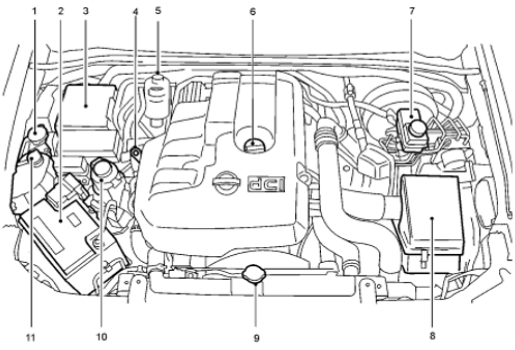
3.1.2. Kontrolná prehliadka počas zastávok

Túto prehliadku vykonáva vodič počas zastavenia vozidla na trase alebo v rámci bojovej činnosti, keď nehrozí bezprostredné nebezpečenstvo. Počas tejto prehliadky vodič vykoná niektoré úkony ako pred jazdou, ktoré zabezpečia pokračovanie v bezpečnom a spoľahlivom presune vozidla v prevádzkových podmienkach. [11]

Tabuľka č. 15. Opis vykonania kontrolnej prehliadky počas zastávok [9]

P. č.	Názov práce	Postup práce
1	Vizuálna kontrola vozidla	Vizuálne sa skontroluje technický stav automobilu. Očistí sa od hrubých nečistôt s dôrazom na čistotu skiel a svetiel.  Obrázok č. 36. Vizuálna kontrola a očistenie vozidla [9]
2	Doplnenie a kontrola PHM	Skontroluje sa ukazovateľ množstva paliva v nádrži vozidla, v prípade potreby sa palivo doplní len schválenými pohonnými hmotami.  Obrázok č. 37. Ukazovateľ množstva paliva [9]
3	Kontrola mazacej, palivovej a chladiacej sústavy	Kontroluje sa tesnosť jednotlivých sústav. Nesmie dochádzať k úniku kvapalín a teda pod vozidlom sa nesmú nachádzať žiadne stopy po úniku prevádzkových látok z jednotlivých sústav.

Tabuľka č. 16. Opis vykonania kontrolnej prehliadky počas zastávok [9]

P. č.	Názov práce	Postup práce
4	Kontrola a doplnenie hladiny motorového oleja	Hladina oleja sa skontroluje počas prestávky alebo po zastavení vozidla na rovnej ploche pár minút po odstavení vozidla a pri vypnutom motore, aby olej stihol stiecť naspäť do vane. Kontrolnú mierku výšky hladiny motorového oleja nájdeme v ľavej časti motora (pozri obr. č. 39.).  Obrázok č. 39. Kontrola hladiny motorového oleja [9]
5	Kontrola motora, prevodovky, prídavnej prevodovky a diferenciálov	Kontroluje sa technický stav, dotiahnutie matíc a tesnosť jednotlivých komponentov ako sú: prevodovka, prídavná prevodovka, diferenciáli a motor, pri ktorých nesmie dochádzať k úniku oleja ani k mechanickému poškodeniu. Tieto komponenty musia byť poriadne upevnené bez minimálnej vôle.
6	Doplnenie prevádzkových kvapalín	Kontroluje sa množstvo a výška hladiny prevádzkových kvapalín. V prípade potreby sa kvapaliny doplnia na danú úroveň.  1-Nádržka kvapaliny ostrekovačov čelného skla 2-Batéria 3- Poistková skrinka 4-Mierka motorového oleja 5-Palivový filter 6- Veko plniaceho hrdla motorového oleja 7- Nádržka brzdovej a spojovej kvapaliny 8- Vzduchový filter 9- Veko chladiacej kvapaliny 10- Nádržka kvapaliny posilňovača riadenia 11-Nádržka chladiacej kvapaliny motora Obrázok č. 40. Opis motora [14]

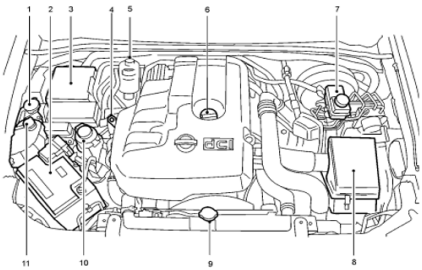
Tabuľka č. 17. Opis kontrolnej prehliadky vykonanej počas zastávok [9]

P. č.	Názov práce	Postup práce
7	Kontrola brzd	Kontroluje sa stav kotúčových brzd, kedy sa dohliada na sfarbenie kotúča, poprípade sa priložením ruky kontroluje, či kotúč nevykazuje nadmerne prehrievanie. Tiež sa kontroluje aj stav bubnových brzd a funkčnosť vratného mechanizmu vrátane ručnej brzdy.  Obrázok č. 41. Stav kotúčov [9]  Obrázok č. 42. Stav bubnov [9]
8	Kontrola pneumatík a diskov	Kontroluje sa stav diskov, či nedošlo počas jazdy k veľkému mechanickému poškodeniu. Dotiahnu sa kolesové matice na požadovaný krútiaci moment 113 Nm a tiež sa preverí dostatočné nahustenie pneumatík na predpísaný tlak, ktorý je uvedený na štítku na dverách vodiča vozidla. Dohliadne sa na technický stav a opotrebenie pneumatík.  Obrázok č. 43. Kontrola pneumatík a diskov [9]

3.2. Ošetrovanie po jazde vozidla NISSAN NAVARA

Ošetrovanie po jazde sa vykonáva po skončení prevádzky, bez ohľadu na najazdené kilometre alebo spotrebované palivo, pričom ho zabezpečuje vodič so svojou posádkou. Počas tohto procesu sa odstránia drobné nedostatky pomocou dostupného vybavenia, prípadne sa vyčistí interiér a exteriér vozidla a doplnia sa pohonné hmoty. Ak sa vyskytnú poruchy, ktoré vodič nedokáže odstrániť, vozidlo sa presunie na bežnú opravu. Veliteľ jednotky je zodpovedný za plánovanie a za organizáciu ošetrovania, ktoré trvá približne 115 minút. Čistenie vozidla a doplnenie paliva sa do tohto času nezapočítava. [11]

Tabuľka č. 18. Opis vykonania ošetrovania po jazde [9]

P. č.	Názov práce	Postup práce
1	Vizuálna kontrola stavu a očistenie vozidla	- Vozidlo sa musí po jazde dôkladne očistiť od nečistôt, či už ide o interiér alebo exteriér vozidla. - Kontroluje sa stav skiel, ktoré musia byť čisté a nesmú byť poškodené, poškrábané, prasknuté alebo rozbité. - Kontroluje sa stav dverí, kapoty a krytu veka palivovej nádrže a ich funkčnosť otvárania-zatvárania, odomykania-zamykania. Premažú sa zámky a pánty jednotlivých dverí a nesmie sa zabudnúť skontrolovať ložnú plochu.
2	Kontrola motorovej časti	Vizuálne sa kontroluje stav a upevnenie všetkých motorových častí a ich uchytenie bez vôle a známkach po vytekaní oleja. Skontroluje sa úplnosť uzáverov palivovej nádrže, brzdovej a spojovej nádržky, nádržky na kvapalinu do ostrekovačov.
3	Kontrola a doplnenie prevádzkových kvapalín	Kontroluje sa množstvo a hladina prevádzkových kvapalín. V prípade potreby sa kvapalina doplní na požadovanú úroveň.  1-Nádržka kvapaliny ostrekovačov čelného skla 2-Batéria 3- Poistková skrinka 4-Mierka motorového oleja 5-Palivový filter 6- Veko plniaceho hrdla motorového oleja 7- Nádržka brzdovej a spojovej kvapaliny 8- Vzduchový filter 9- Veko chladiacej kvapaliny 10- Nádržka kvapaliny posilňovača riadenia 11-Nádržka chladiacej kvapaliny motora Obrázok č. 44. Plnenie prevádzkových kvapalín [14]

Tabuľka č. 19. Opis vykonania ošetrovania po jazde [9]

P. č.	Názov práce	Postup práce
4	Kontrola elektronických zariadení	Kontrolujeme správnu funkčnosť vonkajšieho, ale aj vnútorného osvetlenia postupným vypínaním a zapínaním. Vizuálne kontrolujeme prístrojovú dosku a kontrolu funkčnosti podsvietenia, výstražných kontroliek a meracích prístrojov.  Obrázok č. 45. Kontrola prístrojovej dosky [9]
5	Kontrola diskov	Vizuálne sa kontroluje, či nie sú nadmerne poškodené disky a taktiež aj dotiahnutie matíc na predpísaný krútiaci moment 113 Nm.  Obrázok č. 46. Kontrola diskov [9]
6	Premazanie vozidla	Vykoná sa premazanie vozidla podľa mazacieho plánu, ktorý je uvedený v kapitole 4.
7	Odstránenie nedostatkov	Ak je to možné, odstránia sa chyby priamo na mieste pomocou dielenského zariadenia, alebo výbavy vozidla. Ak to nie je možné, vozidlo nesmie byť v prevádzke, ak jeho nedostatky ohrozujú bezpečnosť cestnej premávky a posádky.
8	Kontrola pneumatík	Pozornosť sa zameriava na kontrolu hĺbky dezénu, ktorá je zákonom stanovená minimálne: • v letnom období na 1,6 mm • v zimnom období na 3 mm Kontroluje sa poškodenie pneumatík, pričom sa sledujú bočné plochy (bočnica, profil) a rovnomerne opotrebenie behúňa pneumatiky. Premeľer sa tlak v pneumatikách, ktorý je predpísaný na kovovom štítku dverí na strane vodiča.

Tabuľka č. 20. Opis vykonania ošetrovania po jazde [9]

P. č.	Názov práce	Postup práce
9	Kontrola výstroja a náradia	Kontrolujeme úplnosť povinnej výbavy (lekárnička, výstražný trojuholník, reflexná vesta, rezervné koleso), ako aj prídavného náradia (ťažné lano, štartovacie káble, reťaze, zdvihák, debna na prídavné náradie) podľa inventárneho zoznamu, jeho správne uloženie a uchytenie, aby sa zabezpečil nežiaduci pohyb po vozidle.

3.3. Čiastkový záver

V tejto kapitole technického bulletinu sme sa zamerali na špecifikáciu a technologický postup vykonávania kontrolných prehliadok (KP) a ošetrovania po jazde (OPJ), ktoré tvoria základný pilier preventívnej údržby vozidiel v Ozbrojených silách Slovenskej republiky. Ich cieľom je zabezpečiť spoľahlivý technický stav a pripravenosť vozidla na ďalšie použitie v rôznych podmienkach, či už počas výcviku, presunov, alebo v reálnom operačnom nasadení.

Kontrolná prehliadka sa vykonáva pred výjazdom, počas prestávok a v prípade potreby aj počas prestávky bojovej činnosti. Slúži na vizuálnu a funkčnú kontrolu najdôležitejších častí vozidla, akými sú pneumatiky, motorový priestor, prevádzkové kvapaliny, brzdy, až po svetelnú a elektronickú výbavu. Vykonáva ju vodič spolu s posádkou a jej cieľom je rýchlo identifikovať možné nedostatky, ktoré by mohli ovplyvniť bezpečnosť a funkčnosť vozidla ešte pred jeho použitím.

Ošetrovanie po jazde (OPJ) sa realizuje bezprostredne po skončení denného používania vozidla, bez ohľadu na počet najazdených kilometrov. Jeho cieľom je nielen základné očistenie a doplnenie pohonných hmôt a kvapalín, ale aj včasná identifikácia a odstránenie drobných porúch, ktoré vznikli počas prevádzky. Obsahuje ošetrovanie motorového priestoru, podvozku, priestoru vodiča, výbavy a osvetlenia, a zabezpečuje tiež mazanie pohyblivých častí.

4. Mazací plán vozidla NISSAN NAVARA

Na údržbu akéhokoľvek mechanického zariadenia, vrátane motorových vozidiel, je veľmi dôležitý mazací plán. Je to súbor pokynov, ktoré určujú, ako sa majú používať v rôznych častiach vozidla rôzne mazivá, ako sú motorové oleje, prevodové oleje, hydraulické kvapaliny a iné mazacie prostriedky, aby sa zabezpečila jeho optimálna prevádzka a predlžovala životnosť vozidiel. Mazanie mechanických komponentov je kľúčové na ich správnu funkčnosť, pretože pomáha znižovať trenie, chladenie a chráni pred koróziou. [21]

Výber správneho maziva je jedným z najdôležitejších aspektov mazacieho plánu. Každé vozidlo má špecifické požiadavky na typ a na kvalitu maziva, ktoré by malo byť použité, aby sa dosiahla optimálna ochrana pred opotrebovaním a zabezpečil správny chod motora a iných mechanizmov. Ak sa použije nesprávne mazivo, môže to viesť k rýchlemu opotrebovaniu a poškodeniu komponentov. [21]

Okrem výberu vhodného maziva je dôležité aj dodržiavanie pravidelných intervalov výmeny olejov a filtrov. Mazivá sa v priebehu času opotrebúvajú, strácajú svoje ochranné vlastnosti a môžu sa znečistiť. Preto je potrebné pravidelne meniť oleje, filtre a ďalšie mazacie kvapaliny podľa odporúčaní výrobcu, aby sa zabezpečila ich účinnosť a optimálna prevádzka. Intervaly výmeny sú zvyčajne určené na základe počtu najazdených kilometrov alebo času a môžu sa líšiť podľa konkrétneho typu vozidla alebo zariadenia. [21]

Okrem motora a prevodovky sa pokyny mazacieho plánu môžu týkať aj ďalších systémov vozidla, ako sú hydraulické systémy, brzdové systémy a nápravy. Každý z týchto systémov vyžaduje špecifické mazivo a intervaly údržby, ktoré sú potrebné na ich správnu prevádzku. [21]

Tabuľka č. 21. Prehľad mazacích miest, predpísaných druhov a objemov a jednotlivých náplní [11][14]

Por. číslo	Mazacie miesto	Počet maz. miest	Predpísaný druh PHM		Množstvo (l)	Spôsob kontroly	Mazacie lehoty						Poznámka
			Klasifikácia (názov)	Kód NATO			OPJ	KP	ZO	TO1	TO2	ZDO	
Motor													
1	Olejová náplň v motore + + v čističi	1	SAE 5W-30 SAE 5W-40 ACEA: C3 API: CI-4	O1178 O1179	6,9	Mierka	K	K	K	V	V	K	Výmena každých 20 000 km alebo raz ročne
Spojka a Brzdy													
2	Spojková a brzdo­vá kvapalina	1	SAE J1703 DOT4	H-542	0,9	Mierka na nádržke	K	K	K	V	V	K	Výmena každých 20 000 km alebo raz ročne
Prevodovka													
3	Prevodový olej	1	SAE75W-85 SAE:75W-90 API: GL-4	O -186 O-226	4,3	Plniaci otvor (spodný okraj)	K	K	K	K	V	K	Prvá výmena po 160 000 km alebo po 8 rokoch, nasledujúca výmena po 4 rokoch alebo po 80 000 km

Tabuľka č. 22. Prehľad mazacích miest, predpísaných druhov a objemov a jednotlivých náplní [11][14]

Por. číslo	Mazacie miesto	Počet maz. miest	Predpísaný druh PHM		Množstvo (l)	Spôsob kontroly	Mazacie lehoty						Poznámka
			Klasifikácia (názov)	Kód NATO			OPJ	KP	ZO	TO1	TO2	ZDO	
Prídavná prevodovka													
4	Prevodový olej	1	SAE 75W-85 SAE:75W-90 API: GL-4	O – 186 O-226	1,7	Plniaci otvor (spodný okraj)	K	K	K	K	V	K	Prvá výmena po 160 000 km alebo po 8 rokoch, nasledujúca výmena po 4 rokoch alebo po 80 000 km
Predná náprava													
5	Predný diferenciál	1	SAE 80W-90 API: GL-5	O-226	0,85	Plniaci otvor (spodný okraj)	K	K	K	K	V	K	Výmena každých 60 000 km alebo 3 roky
Zadná náprava													
6	Zadný diferenciál	1	SAE 80W-90 API: GL-5	O-226	2,1	Plniaci otvor (spodný okraj)	K	K	K	K	V	K	Výmena každých 60 000 km alebo 3 roky

Tabuľka č. 23. Prehľad mazacích miest, predpísaných druhov a objemov a jednotlivých náplní [11][14]

Por. číslo	Mazacie miesto	Počet maz. miest	Predpísaný druh PHM		Množstvo (l)	Spôsob kontroly	Mazacie lehoty						Poznámka
			Klasifikácia (názov)	Kód NATO			OPJ	KP	ZO	TO1	TO2	ZDO	
Spojovací hriadeľ													
7	Krížový čap kľbu hriadeľa	2	MP EP2	G-414	0,01	Vizuálna kontrola	-	-	P	P	P	-	Premazanie kľbov pri ZO, TO1 a TO2
Chladiaca sústava													
8	Chladiaca kvapalina	1	Nissan Coolant	-	10,5	Mierka na nádržke	K	K	K	K	V	K	Prvá výmena po 100 000 km alebo po 5 rokoch, nasledujúca výmena po 3 rokoch alebo po 60 000 km

Tabuľka č. 24. Prehľad mazacích miest, predpísaných druhov a objemov a jednotlivých náplní [11][14]

Por. číslo	Mazacie miesto	Počet maz. miest	Predpísaný druh PHM		Množstvo (l)	Spôsob kontroly	Mazacie lehoty						Poznámka
			Klasifikácia (názov)	Kód NATO			OPJ	KP	ZO	TO1	TO2	ZDO	
Riadenie													
9	Náplň posilňovač a riadenia	1	ATF DEXRON III	-	1,2	Ryska vo vyrovnávacej nádobke	K	K	K	K	V	K	Výmena po 100 000 km alebo po 5 rokoch
10	Kĺby na polosiach	2	MP EP2	G-414	0,01	Vizuálna kontrola	-	-	P	P	P	-	Premazanie kĺbov pri ZO, TO1 a TO2
Palivová nádrž													
11	Palivová nádrž	1	NM AP2	F-54	80	Palivová ručička	K	K	-	-	-	-	Kontrola a doplnenie pri OPJ a KP
Navijak													
12	Lano navijaku	1	MP EP2	G-414	0,01	Vizuálna kontrola	P	-	P	P	P	-	Premazanie lana pri každom OPJ, ZO, TO1 a TO2

Tabuľka č. 25. Prehľad mazacích miest, predpísaných druhov a objemov a jednotlivých náplní [11][14]

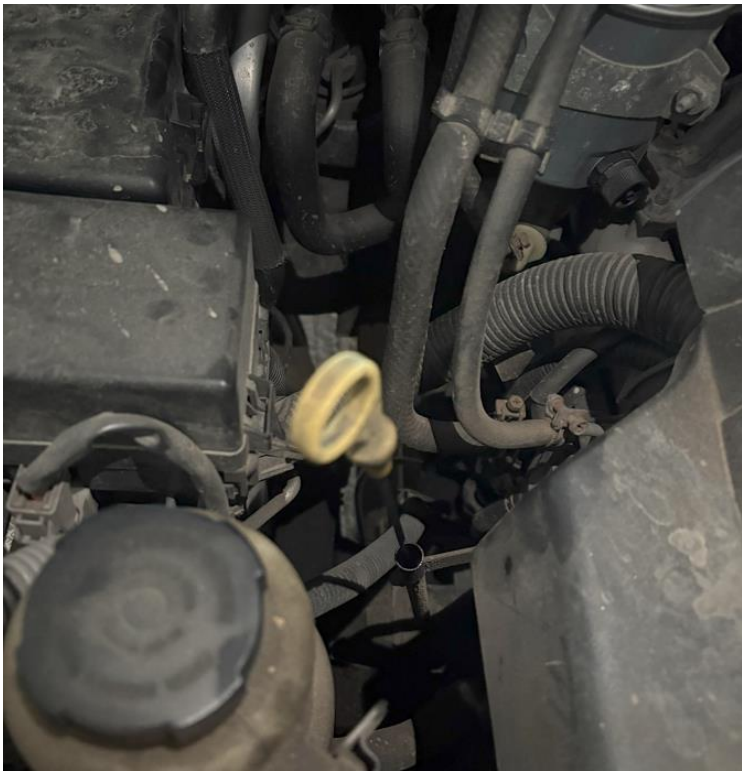
Por. číslo	Mazacie miesto	Počet maz. miest	Predpísaný druh PHM		Množstvo (l)	Spôsob kontroly	Mazacie lehoty						Poznámka
			Klasifikácia (názov)	Kód NATO			OPJ	KP	ZO	TO1	TO2	ZDO	
Navijak													
13	Hák navijaku	1	MP EP2	G-414	0,01	Vizuálna kontrola	P	-	P	P	P	-	Premazanie háku navijaku pri každom OPJ, ZO, TO1 a TO2
Karoséria													
14	Pánty	17	MP EP2	G-414	0,01	Vizuálna kontrola	P	-	P	P	P	P	Premazanie pántov dverí pri každom OPJ, ZO, TO1 a TO2, ZDO

Poznámka: K - kontrola a doplnenie;
V - výmena;
P - premazanie.

Tabuľka č. 26. Prehľad predpísaných kvapalín [14][24]

Poradové číslo	Predpísaný druh PHM		Názov	Kód NATO	Vojenská špecifikácia	Poznámka
1	Palivo	NM AP2	Nafta motorová	F – 54	MSÚ-12.1/F	Pre prevádzku pri teplote do – 32 °C
2	Alternatívne palivo	LTP + S1750	Letecké turbínové palivo	F – 63	MSÚ-12.2/F MSÚ-11.1/F	Pre prevádzku pri teplote do – 50 °C
3	Motorový olej	MO	Olej motorový SAE 5W-30	O-1178	MSÚ-27.2/L	Prevádzka od - 30 °C do + 40 °C
4	Chladiaca kvapalina	CHK	Chladiaca kvapalina	nešpecifikované	MSÚ-413.3/S	Riediteľná destilovanou vodou
5	Brzdová kvapalina	BK H – 542	DOT-4	H – 542	MSÚ-412.9/H	-
6	Prevodový olej	PP O – 186	Olej prevodový 75W-85	O – 186	MSÚ-28.1/L	Môžeme plniť aj 75W-90
7	Plastické mazivo	PM G – 414	Plastické mazivo viacúčelové EP2	G – 414	MSÚ-39.19/G MSÚ-39.3/G	Používa sa PM AK2 EP

Tabuľka č. 27. Prehľad mazacích miest motora [9]

P. č.	Podskupina	Opis
1	Kontrolná mierka výšky hladiny motorového oleja	Kontrolná mierka výšky hladiny motorového oleja je umiestnená v ľavej časti motora medzi palivovým filtrom a nádržkou kvapaliny na posilňovač riadenia.  Obrázok č. 47. Poloha kontrolnej mierky [9] Na kontrolnej mierke sa nachádzajú dve diery, ktoré určujú výšku minimálnej hladiny oleja a výšku maximálnej hladiny oleja. Rozdiel medzi MIN a MAX je 1,5 litra oleja.  Obrázok č. 48. Rysky na mierke motorového oleja [9]

Hrdlo na nalievanie motorového oleja sa nachádza vo vrchnej časti motora.

Tabuľka č. 28. Prehľad mazacích miest motora [9]

P. č.	Podskupina	Opis
2	Hrdlo na nalievanie motorového oleja	Hrdlo na nalievanie motorového oleja sa nachádza vo vrchnej časti motora.  Obrázok č. 49. Hrdlo na nalievanie motorového oleja [9]
3	Skrutka na vypustenie motorového oleja	Skrutka na vypustenie motorového oleja sa nachádza v spodnej časti motora v jeho najnižšej časti. Dotahuje sa momentovým kľúčom na krútiaci moment 34,3 Nm.  Obrázok č. 50. Poloha skrutky na vypustenie motorového oleja [14]

Tabuľka č. 29. Prehľad mazacích miest motora [9]

P. č.	Podskupina	Opis
4	Olejový filter	Olejový filter sa nachádza kúsok pod palivovým filtrom na ľavej strane bloku motora.  Obrázok č. 51. Olejový filter [9]

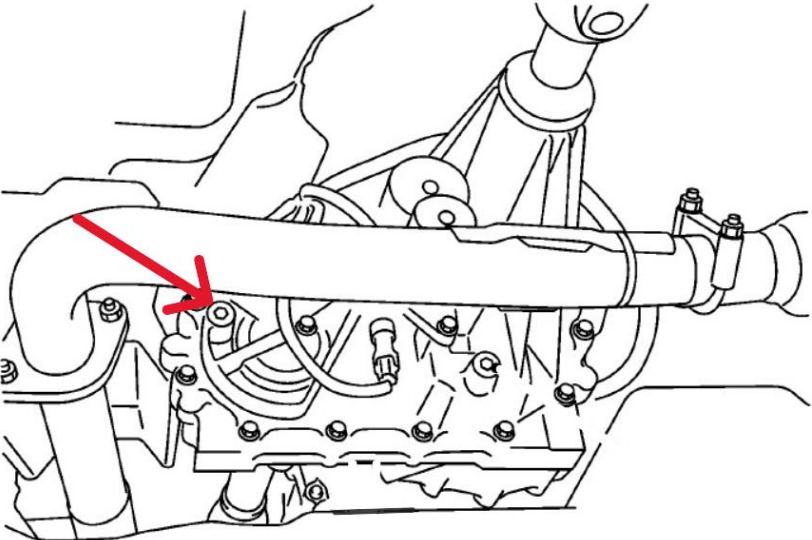
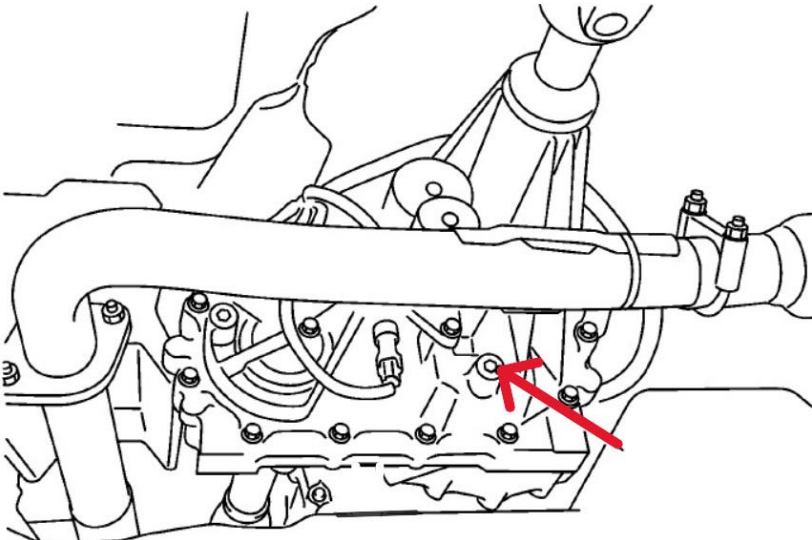
Tabuľka č. 30. Prehľad mazacích miest spojovej a brzdovej sústavy [9]

P. č.	Podskupina	Opis
1	Doplnenie spojovej a brzdovej kvapaliny	Nádržka na brzdovú a spojkovú kvapalinu sa nachádza v pravej časti od motora nad vzduchovým filtrom. Na nádrži sú vyznačené rysky Min a Max, medzi ktorými sa musí nachádzať hladina.  Obrázok č. 52. Poloha nádržky na brzdovú a spojkovú kvapalinu [9]

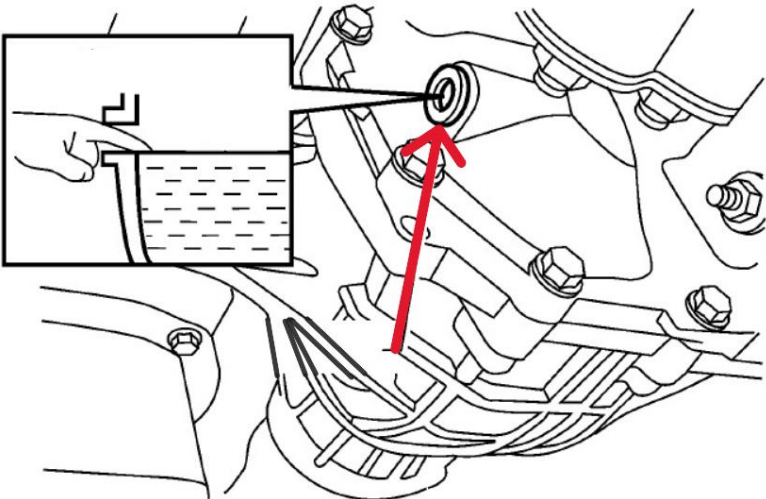
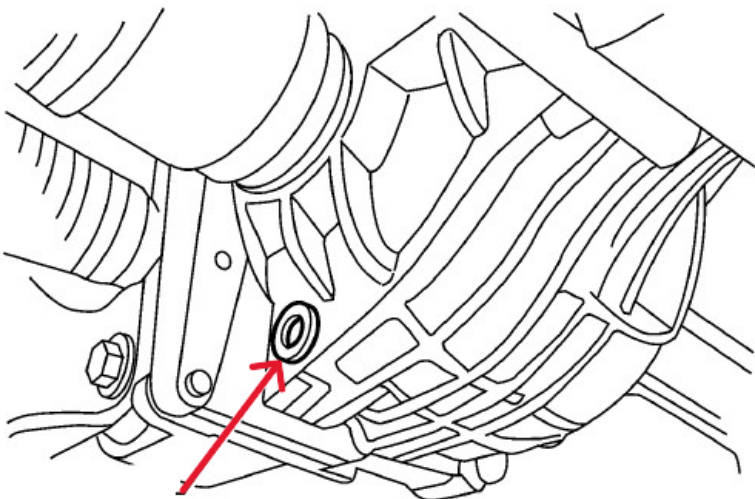
Tabuľka č. 31. Prehľad mazacích miest prevodovky [9]

P. č.	Podskupina	Opis
1	Kontrolná a plniaca skrutka hladiny oleja v prevodovke	Kontrolná a plniaca skrutka prevodového oleja sa nachádza na bočnej strane prevodovky približne v polovici.  Obrázok č. 53. Kontrolná a plniaca skrutka prevodového oleja [9]
2	Skrutka na vypustenie oleja v prevodovke	Nachádza sa na najnižšom mieste prevodovky z dôvodu, aby dokázal vytiecť celý objem oleja.  Obrázok č. 54. Skrutka na vypustenie oleja v prevodovke [8]

Tabuľka č. 32. Prehľad mazacích miest prídavnej prevodovky [9]

P. č.	Podskupina	Opis
1	Kontrolná a plniaca skrutka hladiny oleja v prídavnej prevodovke	Kontrolná a plniaca skrutka prevodového oleja prídavnej prevodovky sa nachádza približne vo vrchnej polovici prídavnej prevodovky na ľavej strane.  Obrázok č. 55. Poloha plniacej a kontrolnej skrutky prídavnej prevodovky [8]
2	Skrutka na vypustenie oleja v prídavnej prevodovke	Nachádza sa približne v polovici prídavnej prevodovky na zadnej strane od kardanového hriadeľa.  Obrázok č. 56. Poloha skrutky na vypustenie oleja z prídavnej prevodovky [8]

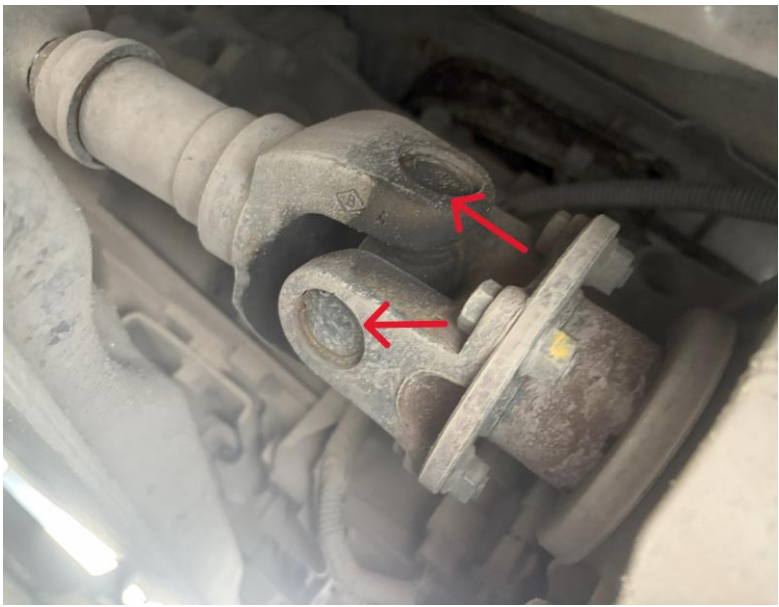
Tabuľka č. 33. Prehľad mazacích miest predného diferenciálu [9]

P. č.	Podskupina	Opis
1	Kontrolná a plniaca skrutka oleja predného diferenciálu	Kontrolná a plniaca skrutka oleja predného diferenciálu sa nachádza približne v polovici diferenciálu na bočnej strane.  Obrázok č. 57. Plniaca a kontrolná skrutka predného diferenciálu [8]
2	Skrutka na vypustenie oleja predného diferenciálu	Skrutka na vypustenie oleja diferenciálu sa nachádza na spodnej strane diferenciálu, aby bolo zabezpečené vytečenie celej olejovej náplne.  Obrázok č. 58. Poloha skrutky na vypustenie oleja predného diferenciálu [8]

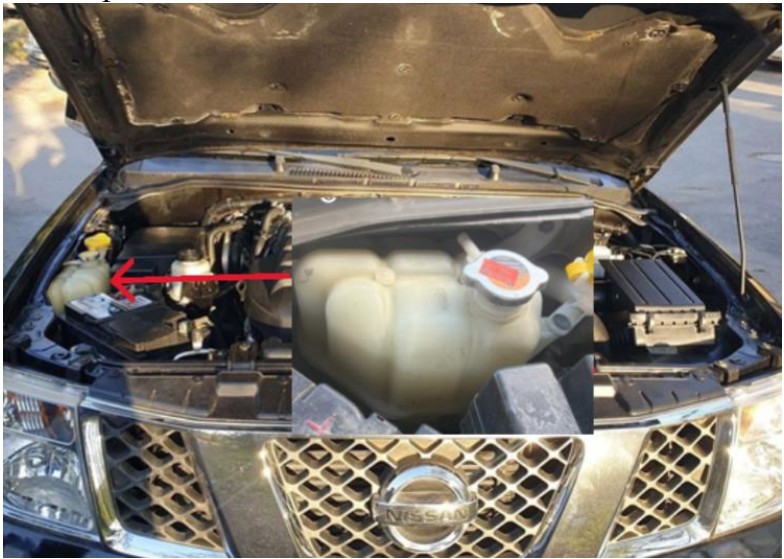
Tabuľka č. 34. Prehľad mazacích miest zadného diferenciálu [9]

P. č.	Podskupina	Opis
1	Kontrolná a plniaca skrutka na olej do zadného diferenciálu	Kontrolná a plniaca skrutka na olej do diferenciálu sa nachádza približne v polovici diferenciálu na pravej strane.  Obrázok č. 59. Poloha plniacej a kontrolnej skrutky oleja diferenciálu [9]
2	Skrutka na vypustenie oleja zo zadného diferenciálu	Skrutka na vypustenie oleja zo zadného diferenciálu sa nachádza na spodnej strane diferenciálu, aby bolo zabezpečené vytečenie celej olejovej náplne.  Obrázok č. 60. Poloha skrutky na vypustenie oleja zo zadného diferenciálu [9]

Tabuľka č. 35. Prehľad mazacích miest spojovacieho hriadeľa [9]

P. č.	Podskupina	Opis
1	Kĺby spojovacieho hriadeľa	Jedná sa o kĺb spojovacieho hriadeľa v tvare kríža, ktorý vidíme na obrázku. Na kĺbe hriadeľa sa nachádza maznica na aplikáciu maziva.  Obrázok č. 61. Kĺb spojovacieho hriadeľa [9]

Tabuľka č. 36. Prehľad mazacích miest chladiacej sústavy [9]

P. č.	Podskupina	Opis
1	Chladiaca kvapalina	Nádržka na chladiacu kvapalinu sa nachádza na ľavej strane motora pri autobatérii.  Obrázok č. 62. Nádržka na chladiacu kvapalinu [9]

Tabuľka č. 37. Prehľad mazacích miest riadenia [9]

P. č.	Podskupina	Opis
1	Nádržka na kvapalinu posilňovača riadenia	Nádržka na kvapalinu posilňovača riadenia sa nachádza na ľavej strane od motora medzi autobatériou a mierkou hladiny motorového oleja.  Obrázok č. 63. Nádržka na kvapalinu posilňovača riadenia [9]
2	Premazanie riadenia a polosi	Pohyblivé prvky riadiaceho mechanizmu, ktoré je potrebné premazať sa nachádzajú za ochrannými manžetami, ktoré chránia tieto prvky a tiež mazivo pred prachom a nečistotami z vonkajšieho prostredia.  Obrázok č. 64. Riadiaca tyč a polosi [9]

Tabuľka č. 38. Doplnenie paliva [9]

P. č.	Podskupina	Opis
1	Doplnenie paliva	Palivo dopĺňame do nádrže, ktorá sa nachádza v zadnej časti vozidla na vodičovej strane.  Obrázok č. 65. Otvor na plnenie palivovej nádrži palivom [9]

Tabuľka č. 39. Prehľad mazacích miest navijaka [9]

P. č.	Podskupina	Opis
1	Premazanie lana navijaka	Odroluje sa celé lano a premaže sa predpísaným mazivom, aby sa predišlo korózii a zachovala sa správnu funkčnosť.  Obrázok č. 66. Lano navijaka [9]
2	Premazanie háku navijaka	Tiež sa premaže hák navijaka vhodným mazivom.  Obrázok č. 67. Háč navijaka [9]

Tabuľka č. 40. Prehľad mazacích miest karosérie [9]

P. č.	Podskupina	Opis
1	Premazanie pántov kapoty	Premažeme pánty kapoty mazivom na zachovanie správnej činnosti pri otváraní a pri zatváraní kapoty.  Obrázok č. 68. Poloha pántov kapoty [9]
2	Premazanie pántov dverí	Premazanie pántov všetkých dverí, vrátane dvier ložnej plochy vhodným mazivom.  Obrázok č. 69. Pánty dverí [9]
3	Premazanie pántu veka na palivovej nádrži	Nesmie sa zabudnúť na pánt veka na palivovej nádrži.  Obrázok č. 70. Pánt veka na palivovej nádrži [9]

4.1. Čiastkový záver

V štvrtej kapitole sme sa venovali spracovaniu mazacieho plánu vozidla NISSAN NAVARA, ktoré je využívané v Ozbrojených silách Slovenskej republiky. Mazací plán predstavuje systematický súbor činností, zameraných na pravidelné dopĺňanie a výmenu prevádzkových kvapalín a mazív v stanovených časových intervaloch, alebo po najazdení určeného počtu kilometrov. Jeho dodržiavanie je nevyhnutné na zachovanie správnej funkčnosti mechanických súčastí vozidla, predchádzanie nadmernému opotrebovaniu a znižovanie rizika technických porúch počas prevádzky.

V rámci spracovania mazacieho plánu boli identifikované všetky dôležité mazacie body na vozidle – motor, prevodovka, diferenciály, riadenie, podvozok, či pohyblivé časti karosérie. Boli určené presné špecifikácie a typy odporúčaných mazív a kvapalín, ako napríklad: motorový olej, prevodový olej, brzdová kvapalina, chladiaca kvapalina a kvapalina do posilňovača riadenia, vrátane ich množstva a požadovaných noriem.

5. Experimentálne meranie a vyhodnotenie motorového oleja Castrol EDGE 5W/30 z vozidla NISSAN NAVARA

V tejto časti sa zameriame na experimentálnu analýzu a vyhodnotenie motorového oleja, ktorý sa nachádza v našom vozidle NISSAN NAVARA. Motorový olej je značky Castrol EDGE s viskozitným označením 5W/30, posúdime zmenu vlastností a kvalitu motorového oleja na základe počtu najazdených kilometrov. Posúdenie je dôležité na predvídanie životnosti a tým schopnosti znižovať opotrebovanie, zlepšovať výkon motora a chrániť ho pred poškodením.

5.1. Zásady pri odbere a vyhodnocovaní vzorky

Počas odberu vzorky motorového oleja je potrebné dodržiavať presne stanovený postup, aby výsledky následnej analýzy boli spoľahlivé a reprezentatívne. Proces začína prípravou, kde je dôležité zabezpečiť, že motor je v správnom stave – ideálne by mal byť pred odberom oleja zahriaty, aby sa olej dal ľahšie odobrať.

Prvým krokom je výber vhodnej a čistej nádoby, ktorá je určená špeciálne na odobratie vzorky oleja. Nádoba musí byť suchá a bez akýchkoľvek zvyškov predchádzajúcich vzoriek alebo iných kontaminantov. Následne sa vykoná samotný odber – vzorku treba odobrať z miesta, ktoré najlepšie reprezentuje stav motorového oleja, ako napríklad z odberného otvoru, olejového filtra, olejovej vane, z otvoru na mierku výšky hladiny oleja. Pri tomto postupe je dôležité vyhnúť sa kontaktu nádoby s vonkajšími nečistotami.

Ihneď po odobraní vzorky je potrebné nádobu dôkladne uzavrieť, aby sa zabránilo kontaktu s atmosférou, čo by mohlo viesť k oxidácii alebo kontaminácii vzorky. Každá vzorka by mala byť jednoznačne označená – uvedie sa na nej dátum a čas odberu, typ motorového oleja, typ vozidla, druh PHM, počet km/motohodín, stav tachometra pri výmene oleja, dátum poslednej výmeny. Takto označené vzorky je možné následne správne identifikovať pri ďalšej analýze v laboratóriu Akadémie ozbrojených síl generála Milana Rastislava Štefánika v Liptovskom Mikuláši (ďalej len „AOS“).

V priebehu transportu vzorky je dôležité zabezpečiť, aby boli dodržané vhodné podmienky a teda vzorka by mala byť prepravovaná tak, aby nedošlo k jej fyzikálnym alebo chemickým zmenám. Vzorku skladujeme v suchu, tme a dostatočne uzavretú, aby nedošlo ku kontamináciám a následnej degradácii. Dodržiavanie tohto postupu je kľúčové nielen na získanie presných výsledkov, ale aj pre bezpečnosť obsluhy a na minimalizáciu rizika znečistenia.

5.2. Merané vlastnosti motorového oleja a ich analýza

Motorový olej z vozidla NISSAN NAVARA Castrol EDGE 5W/30 sme podrobili analýze. Sledovali sme nasledujúce vlastnosti motorového oleja (ďalej len „MO“) a vyhodnotili sme ich na základe stanovených parametrov:

1. Kinematická viskozita

Kinematická viskozita (KV) je jedna z najdôležitejších fyzikálnych vlastností motorového oleja. Vyjadruje odolnosť oleja voči pretekaniu (čiže ako "ľahko alebo ťažko tečie") pri určitej teplote. Udáva sa v jednotkách mm^2/s (centistoky – cSt). Prevádzku motorového oleja môžeme povoliť len v rozmedzí $KV \pm 20 \text{ [%]}$ vzhľadom na hodnotu referenčnej vzorky.

2. Sulfatácia

Proces, pri ktorom sa v motorovom oleji hromadia sírne zlúčeniny (SOx) pochádzajúce zo spaľovania síry v palive, najmä v dieselových motoroch. Je to jeden z prejavov chemickej degradácie oleja, ktorý súvisí s tvorbou kyslých látok, popola a usadenín. Tieto procesy v MO spôsobujú oddeľovanie aditívnych zložiek od základovej zložky. Pri tomto rozpade nám vzniká nežiadúce H_2O . Sulfatácia sa vyjadruje v jednotkách - absorpcia svetla látkou na jednotku vzdialenosti cm [abs/cm].

3. Nitridácia / Nitrácia

Chemická reakcia, pri ktorej motorový olej absorbuje oxidy dusíka (NOx), ktoré vznikajú počas spaľovania paliva, najmä v dieselových motoroch. Výsledkom je zvýšená kyslosť, viskozita a tvorba korozívnych látok, ktoré ovplyvňujú kvalitu motorového oleja. Prevádzku motorového oleja povolíme len v rozmedzí $\pm 20 \text{ [%]}$ vzhľadom na hodnotu referenčnej vzorky. Nitrácia sa vyhodnocuje v jednotkách - absorpcia svetla látkou na jednotku vzdialenosti cm [abs/cm].

4. Oxidácia

Oxidácia je chemický proces, pri ktorom motorový olej reaguje s kyslíkom za prítomnosti vysokej teploty, tlaku a kovových katalyzátorov. Výsledkom je znehodnotenie oleja, zmeny jeho vlastností a vznik škodlivých látok, ktoré zrýchľujú opotrebovanie motora. Oxidácia je nevyhovujúca, pokiaľ obsah antioxidantov klesne pod 50% oproti hodnotám referenčnej vzorky – určené tribodiagnostikom AOS.

5. TBN

TBN (Total Base Number) – celkové zásadité číslo, ktoré nám vyjadruje schopnosť motorového oleja neutralizovať kyslé produkty, ktoré vznikajú pri spaľovaní paliva. Vyjadrujeme ho v jednotkách miligramov hydroxidu draselného / na gram oleja [mg KOH].

Nepriamo nám vyjadruje životnosť oleja. Nevyhovujúca hodnota TBN je nižšia ako 15 až 20 % - určená tribodiagnostikom AOS.

6. Obsah feročastíc

Feročastice sú mikroskopické častice kovu ($^{26}\text{Fe}_{55,845}$; $^{27}\text{Co}_{58,933}$; $^{28}\text{Ni}_{58,693}$), ktoré sa uvoľňujú z kovových súčastí motora pri treniach, opotrebovaní alebo poškodení. Pri posúdení našej vzorky motorového oleja sme si stanovili nasledujúce limity:

Pristroj FerroCheck 2000 je kalibrovaný na rozhranie 1 000 [ppm].

Hodnoty <0 ppm - 30 ppm> prítomnosť feročastíc v bežnom množstve.

Hodnoty <30 ppm - 70 ppm> signalizuje zvýšený výskyt feročastíc.

Hodnoty <70 ppm - 100 ppm> riziková koncentrácia feročastíc.

Hodnoty <101 ppm a viac> neprijateľné a nadmerné množstvo feročastíc.

Hodnoty sú udané v ppm – parts per million (častí na milión).

7. Obsah vody

Voda v motorovom oleji predstavuje nežiaducu kontamináciu, ktorá znižuje kvalitu oleja, ohrozuje jeho mazacie vlastnosti a môže viesť k vážnym poškodeniam motora. Hoci malé množstvo vody sa môže prirodzene objaviť kondenzáciou (najmä pri studených štartoch), nadmerný obsah vody je alarmujúcim ukazovateľom problémov. Rizikový výskyt vody je v rozmedzí 1 000 - 3 000 [ppm] (0,1 - 0,3 %) a pri výskyte nad 5 000 [ppm] (0,5 %) je MO nevyhovujúci - hodnota určená tribodiagnostikom AOS.

1 000 ppm = 0,1 % vody v oleji.

8. Glykoly

Chemické zlúčeniny, ktoré tvoria základ chladiacich kvapalín v motoroch – najčastejšie etylénglykol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$) alebo propylénglykol ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$). Za normálnych okolností by sa v motorovom oleji nemali nachádzať. Ich prítomnosť je znakom vážnej poruchy motora, zvyčajne spojenou s únikom chladiacej kvapaliny do mazacieho systému. Prítomnosť zlúčenín glykolu je neprípustná a spôsobuje zhustenie MO. Hodnota glykolov je udávaná v %.

9. Sadze

Sadze sú mikroskopické uhlíkové častice, ktoré vznikajú ako vedľajší produkt spaľovania paliva, najmä v dieselových motoroch. Do motorového oleja sa dostávajú, buď cez piestne krúžky, alebo recirkuláciou výfukových plynov (EGR). V malom množstve sú sadze bežnou súčasťou oleja, no ich nadbytok môže byť nebezpečný pre motor. Nevyhovujúci obsah sadzí v MO je nad 2 [%]. Jednotka koncentrácie pomeru hmotnosti zmesi, vyjadrená v percentách [% wt].

10. Celková aditivácia

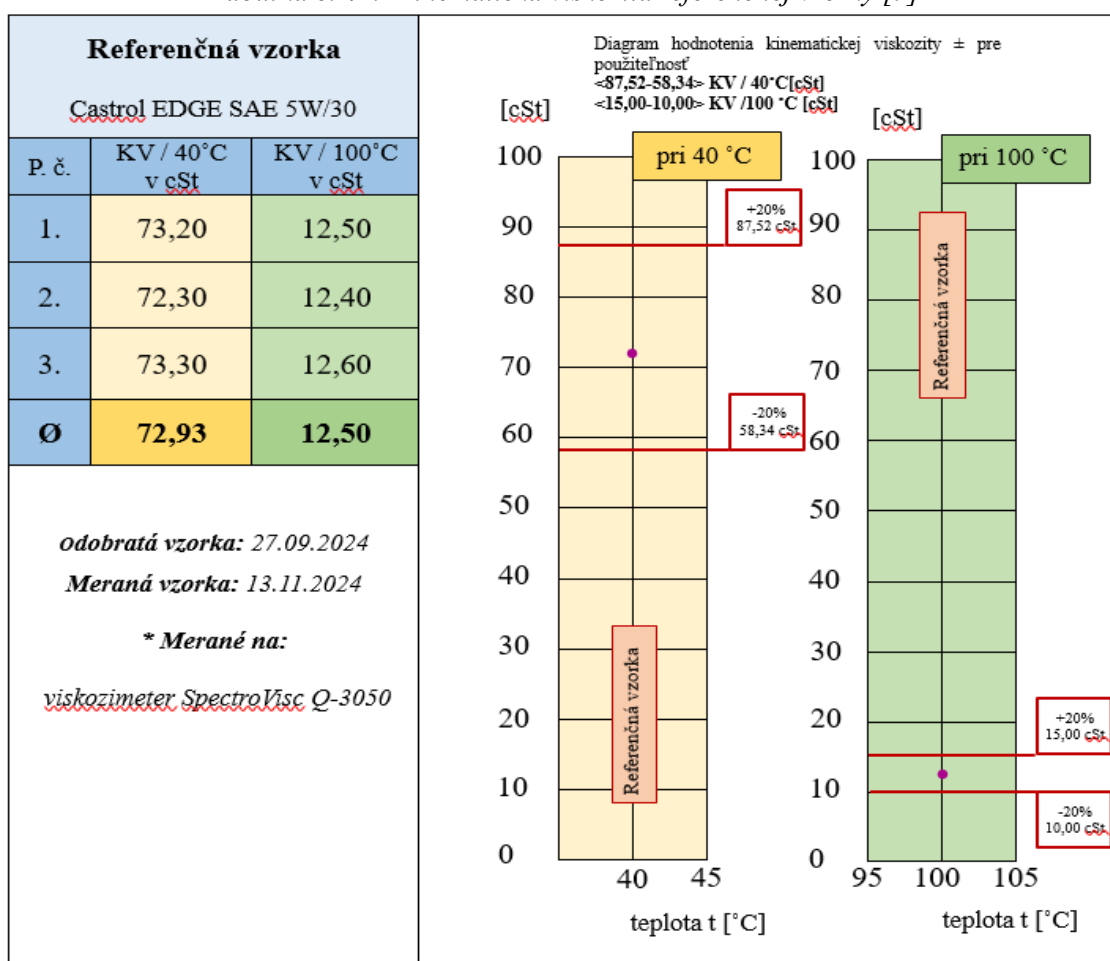
Celková aditivácia označuje súhrn všetkých prísad (aditív), ktoré sú pridané do základového oleja s cieľom zlepšiť jeho vlastnosti. Aditíva tvoria až 20 – 30 % objemu, závisí od výrobcu a druhu motorového oleja a sú kľúčom k jeho funkcii, ochrane motora a životnosti. Pri znížení hodnoty celkovej aditivácie možno predpokladať úbytok funkčných vlastností motorového oleja. Ak aditivácia klesne pod 30 %, je potrebné zhodnotiť ďalšie namerané parametre oleja, aby sa posúdila jeho ďalšia vhodnosť na použitie. Vyjadrujeme v %.

5.3. Experimentálne meranie a analýza vzoriek motorového oleja

Meranie kinematickej viskozity

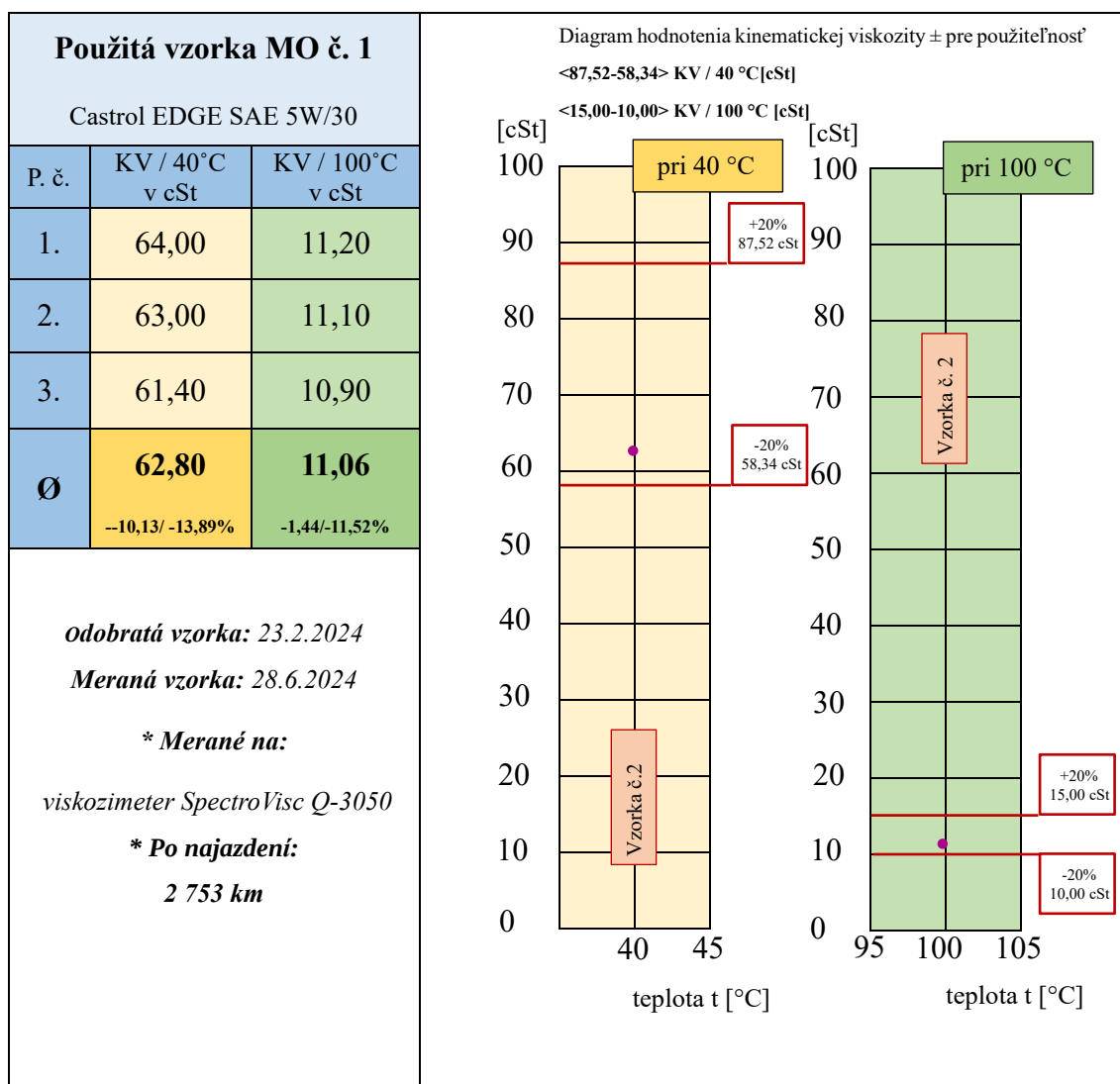
Kinematickú viskozitu sme merali na už predstavenom prístroji SpectroVisc Q-3050, aby sme zabezpečili správny výsledok merania, potrebujeme pomocou neabrazívnej handričky zabezpečiť čistotu kapiláry zloženej z otváracej platne. Po zohriatí kapiláry na teplotu 40 °C sme do nej cez horné hrdlo pomocou pipety aplikovali motorový olej. Následne sme analyzovali olej, ktorý cez kapiláru pretiekol a jeho kinematická viskozita bola prepočítaná na hodnotu zodpovedajúcu teplote 100 °C. Na presné meranie zohráva kľúčovú úlohu viskozitný index (VI), ktorý je možné získať zo sprievodnej dokumentácie konkrétneho oleja poskytovanej výrobcom. Prístroj SpectroVisc Q-3050 poskytuje výsledky v jednotkách cSt, ktoré boli zaznamenané do protokolu a ďalej spracované.

Tabuľka č. 41. Kinematická viskozita referenčnej vzorky [9]



Ako základ pre ďalší postup vyhodnocovania sme si namerali hodnoty kinematickej viskozity referenčnej vzorky pri teplotách 40 a 100 [°C]. Namerané a spriemerované hodnoty 72,93 cSt pri 40 °C a 12,50 cSt pri 100 °C nám poslúžia ako kritérium a so zreteľom naň si definujeme toleranciu $\pm 20\%$ a budeme porovnávať nasledujúce vzorky na základe tejto tolerancie.

Tabuľka č. 42. Kinematická viskozita použitej vzorky MO č. 1 [9]

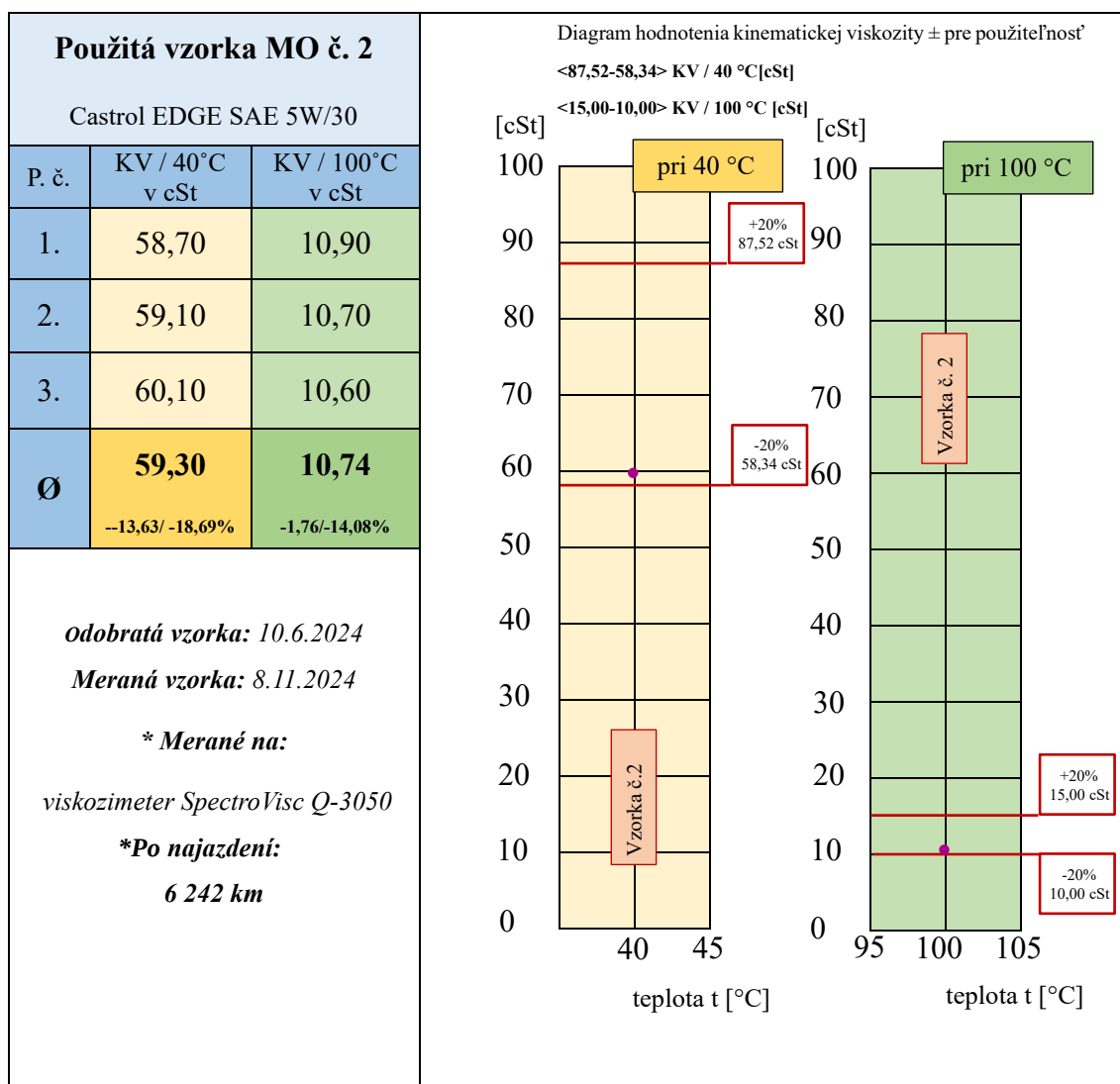


Prvá vzorka použitého motorového oleja odoberatá po najazdení 2 753 km po výmene nám vykazuje kinematickú viskozitu:

- Kinematická viskozita pri 40 [°C] : 62,80 cSt, čo predstavuje jej pokles o 13,89 [%] (- 10,13 [cSt]);
- Kinematická viskozita pri 100 [°C] : 11,06 cSt predstavuje pokles o 11,52 [%] (- 1,44 [cSt]).

Tento badateľný pokles viskozity môže byť spôsobený prevádzkou vozidla na krátkej trase a častý studený štart. Avšak viskozita je stále v rozsahu normy a teda motorový olej je **VYHOVUJÚCI**.

Tabuľka č. 43. Kinematická viskozita použitej vzorky MO č. 2 [9]

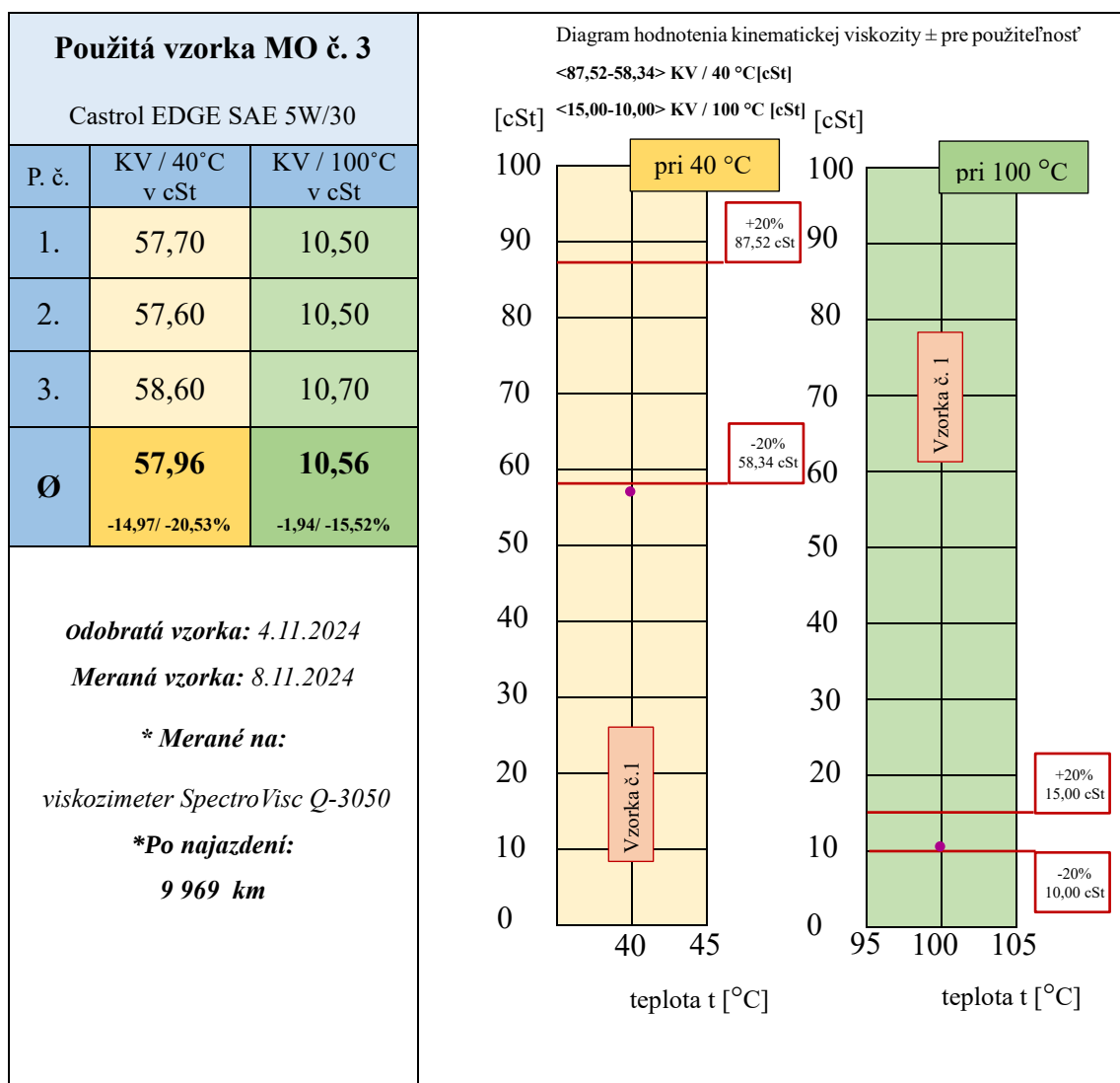


Druhá vzorka použitého motorového oleja odoberatá po najazdených 6 242 km a po výmene nám vykazuje kinematickú viskozitu:

- Kinematická viskozita pri 40 [°C] : 59,30 cSt, čo predstavuje jej pokles o 18,69[%] (- 13,63 [cSt]);
- Kinematická viskozita pri 100 [°C] : 10,74 cSt predstavuje pokles o 14,08 [%] (- 1,76 [cSt]).

Takýto pokles viskozity je už mierne výraznejší. Avšak viskozita je stále v rozsahu normy, čiže schopnosť mazania je zatiaľ zachovaná a teda motorový olej je **VYHOVUJÚCI**.

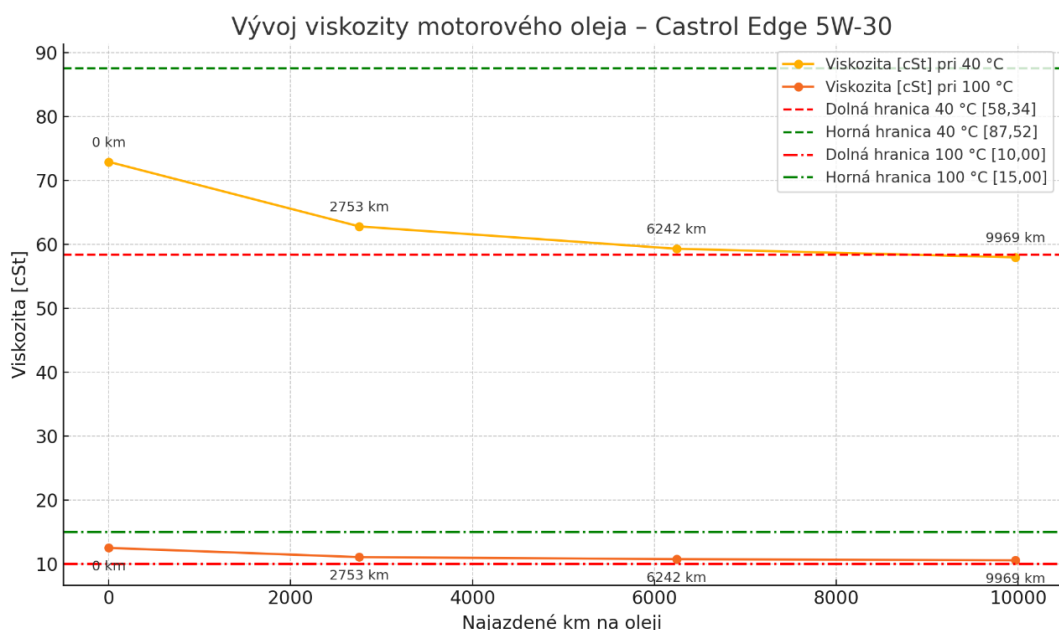
Tabuľka č. 44. Kinematická viskozita použitej vzorky MO č. 3 [9]



Tretia vzorka použitého motorového oleja odoberatá po najazdených 9 969 km a po výmene nám vykazuje kinematickú viskozitu:

- Kinematická viskozita pri 40 [°C] : 57,96 cSt, čo predstavuje pokles o 20,53 [%] (- 14,97 [cSt]);
- Kinematická viskozita pri 100 [°C] : 10,56 cSt predstavuje pokles o 15,52 [%] (- 1,94 [cSt]).

Pokles viskozity prekročil 20%-nú hranicu pri 40 °C, ktorú sme si stanovili pre vyhovujúci olej a teda motorový olej je **NEVYHOVUJÚCI**.



Obrázok č. 71. Vývoj viskozity motorového oleja Castrol EDGE 5W/30 [9]

Čiastkový záver

Na základe vykonanej tribodiagnostickej analýzy motorového oleja Castrol EDGE5W/30 možno konštatovať, že sledovaný olej počas prevádzky postupne degradoval, pričom jeho viskozitné vlastnosti sa menili úmerne s najazdeným kilometrom. Počas monitorovania štyroch vzoriek, vrátane referenčnej, sme sledovali vývoj viskozity pri 40 °C a 100 °C, ktoré boli porovnávané s vopred stanovenými limitmi – 58,34 až 87,52 cSt pri 40 °C a 10,00 až 15,00 cSt pri 100 °C.

Výsledky ukazujú, že viskozita pri 100 °C sa počas celej doby udržiavala v norme, čo naznačuje, že olej si zachovával svoju mazaciu schopnosť aj pri bežnej prevádzkovej teplote motora. Naopak, viskozita pri 40 °C postupne klesala a pri tretej meranej vzorke (po 9 969 km) už prekročila dolnú hranicu stanoveného rozpätia, čím sa dostala mimo normy. Tento pokles je prejavom prirodzenej degradácie oleja, ktorá je v danom prípade pravdepodobne urýchlená spôsobom prevádzky vozidla a to používanie prevažne na krátke trasy, čo vedie k nedostatočnému zahrievaniu motora a tým pádom aj k rýchlejšiemu opotrebovaniu maziva.

Z týchto poznatkov vyplýva, že napriek tomu, že olej ešte po 10 000 km spĺňal viskozitné normy pri 100 °C, jeho stav pri 40 °C už nezodpovedal požiadavkám a prekračuje hranicu životnosti oleja a teda odporúčame olej vymeniť.

Meranie aditív a vlastností MO

V rámci tribodiagnostickej analýzy motorového oleja sme ako druhý typ merania realizovali vyhodnotenie obsahu aditívnych prvkov a degradačných faktorov v oleji. Na tento účel sme využili merací prístroj Spectro Q1000 FluidScan, ktorý pracuje na princípe infračervenej (IR) spektroskopie. Prístroj pomocou IR žiarenia analyzuje zloženie prevádzkovej kvapaliny a vyhodnocuje kľúčové parametre súvisiace s jej opotrebovaním a kvalitou.

Pri meraní nám stačila iba jediná kvapka oleja. No museli sme dbať na to, aby nám v meracom priestore nevznikla vzduchová bublina, ktorá by spôsobila skreslenie výsledkov meraných vzoriek. Rovnako ako pri meraní kinematickej viskozity, tak aj tu sme pokračovali meraním jednotlivých vzoriek. Merací prístroj nám zmeral nasledujúce údaje, ktoré sme si uviedli v tabuľke.

Tabuľka č. 45. Obsah aditív a vlastnosti MO [9]

Aditíva a vlastnosti	Referenčná	1. vzorka	2. vzorka	3. vzorka
Dátum odberu	27.09.2024	23.02.2024	10.06.2024	04.11.2024
Dátum merania	13.11.2024	28.06.2024	08.11.2024	08.11.2024
Najazdené km na oleji	0	2753	6242	9969
Aditíva [%]	99,0	124,3	93,73	74,33
Glykoly [%]	0,0	0,03	0,03	0,03
Nitrácia [abs/cm]	0,00	16,37	14,2	12,6
Oxidácia [abs/0,1]	19,7	13,8	12,5	11,5
Sadze [%wt]	0,0	1,62	1,33	1,063
Sulfatácia [abs/0,1]	27,1	21,63	19,4	16,2
TBN [mg KOH/g]	9,9	3,47	3,12	2,8
Obsah vody [ppm]	346,0	743,67	612,83	562,66

Čiastkový záver

Počas prevádzky vozidla dochádzalo postupne k degradácii vlastností motorového oleja. Výsledky ukázali, že už od 1. vzorky niektoré parametre vykazovali hranične hodnoty a v ďalších vzorkách sa postupne zhoršovali. TBN kleslo z 9,9 na 2,8 mg KOH/g, čím sa znížila schopnosť oleja neutralizovať kyslé produkty spaľovania. Zvýšený obsah vody počas celej prevádzky nám naznačuje časté jazdy na krátke vzdialenosti a kondenzáciu v oleji.

Výskyt prvkov v motorovom oleji

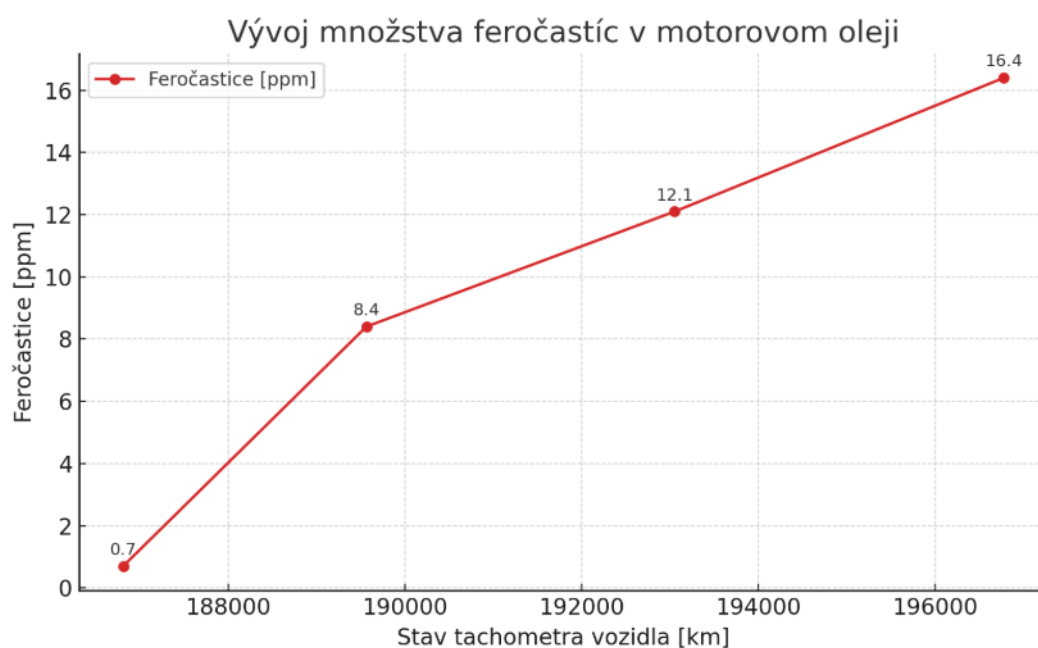
Výskyt kovových prvkov v motorovom oleji dokáže identifikovať opotrebovanie motorových súčiastok, celkový stav a životnosť motorového oleja vrátane samotného motora. Meranie prvkov v motorovom oleji sme vykonávali na už predstavených prístrojoch FERROCHECK Series 2000 a SpectroCube, ktoré nám vyhodnocujú jednotlivé koncentrácie kovových prvkov.

V prvom kroku sme vykonali meranie množstva feromagnetických častíc najmä železa na prístroji FERROCHECK Series 2000 a zapísali sme si ich do príslušnej tabuľky.

Tabuľka č. 46. Výskyt feročastíc vo vzorkách MO pomocou prístroja FERROCHECK Series 2000 [9]

Vzorka	Dátum odberu	Dátum merania	Najazdené km na oleji	Stav tachometra [km]	Feročastice [ppm]
Referenčná	27.09.2024	13.11.2024	0	184056	0,7
1. vzorka	23.02.2024	28.06.2024	2753	186809	8,4
2. vzorka	10.06.2024	08.11.2024	6242	190298	12,1
3. vzorka	04.11.2024	08.11.2024	9969	194025	16,4

Z týchto hodnôt sme si vytvorili graf množstva feročastíc v závislosti na najazdených kilometroch automobilu.



Obrázok č. 72. Vývoj feročastíc vo vzorkách MO pomocou prístroja FERROCHECK Series 2000 [9]

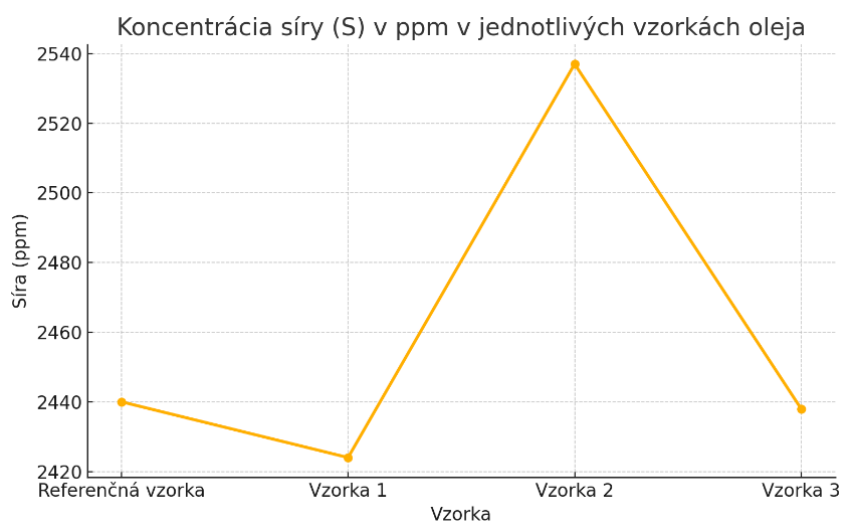
Z grafu môžeme vidieť, že rast koncentrácie feročastíc lineárne stúpa v závislosti od počtu najazdených kilometrov na našom motorovom oleji (MO), ktorý sme analyzovali a teda môžeme tvrdiť, že dochádza k opotrebovaniu motora. Toto opotrebovanie ale nie je skokové, je plynulé. Obsah feročastíc je v norme.

V ďalšom kroku sme vyhotovili presnejšiu analýzu motorového oleja a prvkov, ktoré sa v ňom nachádzajú, pomocou prístroja SpectroCube. Namerané hodnoty sme si zaznačili do tabuľky.

Tabuľka č. 47. Obsah prvkov v MO pomocou prístroja SpectroCube [9]

		Referenčná vzorka	Vzorka 1	Vzorka 2 (ppm)	Vzorka 3 (ppm)
		Odobratá: 27.09.2024	Odobratá: 23.02.2024	Odobratá: 10.06.2024	Odobratá: 04.11.2024
		Meraná: 13.11.2024	Meraná: 28.06.2024	Meraná: 08.11.2024	Meraná: 08.11.2024
		Km: 0	Km: 2753	Km: 6 242	Km: 9 969
Prvok	Značka	Ref. vzorka (ppm)	Vzorka 1 (ppm)	Vzorka 2 (ppm)	Vzorka 3 (ppm)
Síra	S	2440	2424	2537	2438
Vápnik	Ca	1300	1312	1283	1249
Zinok	Zn	850	823,6	837,9	798,4
Fosfor	P	780	735,3	770,6	777,3
Kremík	Si	40	582,5	560,3	573
Horčík	Mg	500	465	700	475
Chlór	Cl	40	43	25,9	79
Molybdén	Mo	30	74,8	75,8	71,8
Železo	Fe	<0,1	54,2	51,3	45,2
Draslík	K	<0,5	4,4	3	17,4
Meď	Cu	<0,5	2,2	2,1	1,8
Bróm	Br	<0,2	<0,48	0,54	0,46
Stroncium	Sr	<0,3	0,24	0,12	0,42
Olovo	Pb	<0,05	<0,3	0,09	0,13
Tálium	Tl	<0,01	<0,2	<0,2	0,11
Hliník	Al	<0,5	<1,7	<1,5	<1,6
Kadmium	Cd	<0,1	<0,6	<0,6	<0,2
Kobalt	Co	<0,5	<1,0	<1,0	<1,0
Jód	I	<0,0	<0,6	<0,6	<0,6
Nikel	Ni	<0,2	<0,3	<0,3	<0,3
Mangán	Mn	<0,2	<0,4	<0,4	<0,4
Striebro	Ag	<0,1	<0,4	<0,4	<0,4
Chróom	Cr	<0,1	<0,3	<0,3	<0,3
Bizmut	Bi	<0,1	<0,3	0,08	0,3
Ortuť	Hg	<0,1	<0,2	<0,2	<0,2
Antimón	Sb	<0,1	<0,2	<0,2	<0,2
Cín	Sn	<0,1	<0,2	<0,2	<0,2
Selén	Se	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Volfrám	W	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Vanád	V	<0,0	<0,0	<0,1	<0,0
Titán	Ti	<0,0	<0,0	<0,1	<0,0
Zirkónium	Zr	<0,0	<0,0	<0,0	<0,2
Arzén	As	<0,1	<0,1	<0,2	<0,2
Bárium	Ba	<0,1	<0,3	<0,3	<0,3

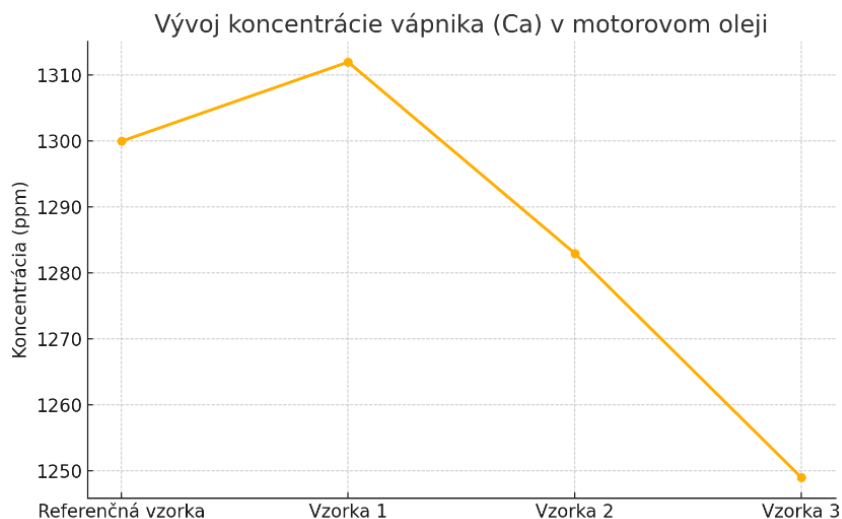
Vyhodnotenie síry



Obrázok č. 73. Koncentrácia síry vo vzorkách MO [9]

Tento graf nám prezentuje obsah síry v jednotkách ppm v našich vzorkách motorového oleja (MO). Ako si môžeme z grafu všimnúť, koncentrácia síry sa pohybuje svojimi hodnotami okolo referenčnej vzorky, až na mierny nárast v druhej vzorke, čo môže byť spôsobené doliatím motorového oleja. Síra sa v oleji objavuje ako súčasť aditív tzv. EP prísady, ktoré nám zlepšujú mazacie schopnosti a tým chránia kovy pred opotrebovaním.

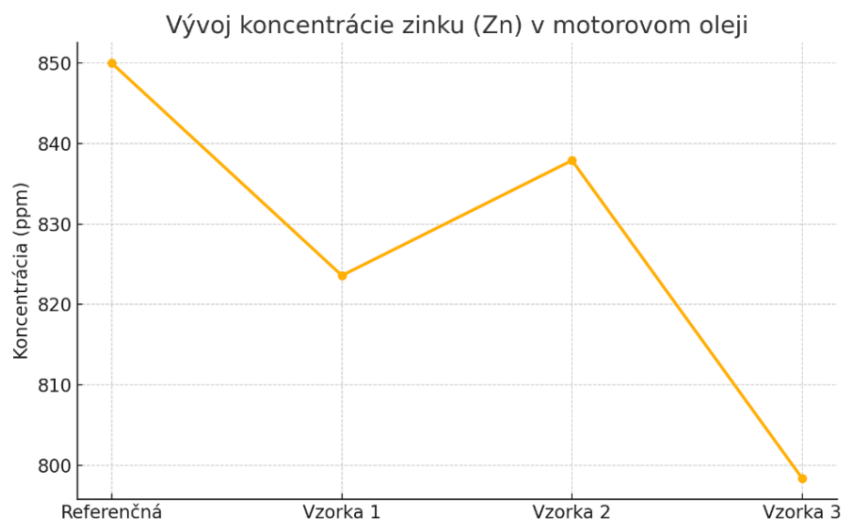
Vyhodnotenie vápnika



Obrázok č. 74. Koncentrácia vápnika vo vzorkách MO [9]

Vápnik je dôležitý prvok vo forme detergentno-disperzných aditív, jeho úlohou je neutralizovať kyseliny, ktoré vznikli pri spaľovaní paliva a bráni tvorbe usadenín a kalov, a teda predchádza vzniku korózií. Pribeh grafu je prirodzený, kedy koncentrácia postupne klesá, pretože sa vápnik pri neutralizácii kyslých produktov stráca, avšak koncentrácie sú v norme v závislosti od najazdených kilometrov a schopnosť oleja neutralizovať kyslé produkty je stále dostatočná.

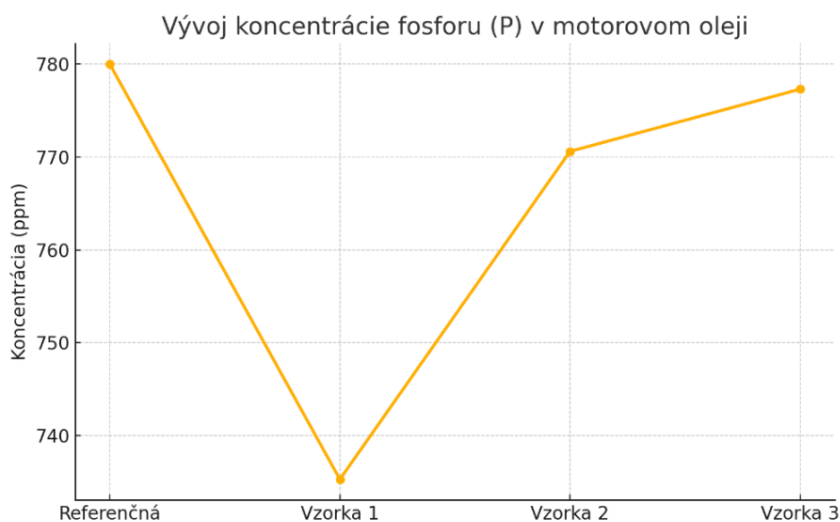
Vyhodnotenie zinku



Obrázok č. 75. Koncentrácia zinku vo vzorkách MO [9]

Tento graf znázorňuje koncentráciu zinku v motorovom oleji (MO). Na grafe môžeme vidieť, že aditívum zinku sa počas celého intervalu merania spotrebúva primerane. Pokles nepresiahol hranicu, ktorá by signalizovala riziko poškodenia komponentov. Zinok teda v oleji ďalej splňa ochranu proti oderu tým, že vytvára ochranný film na trecích plochách. Znižuje oxidáciu oleja pri vysokých teplotách a zabezpečuje hladký chod motora.

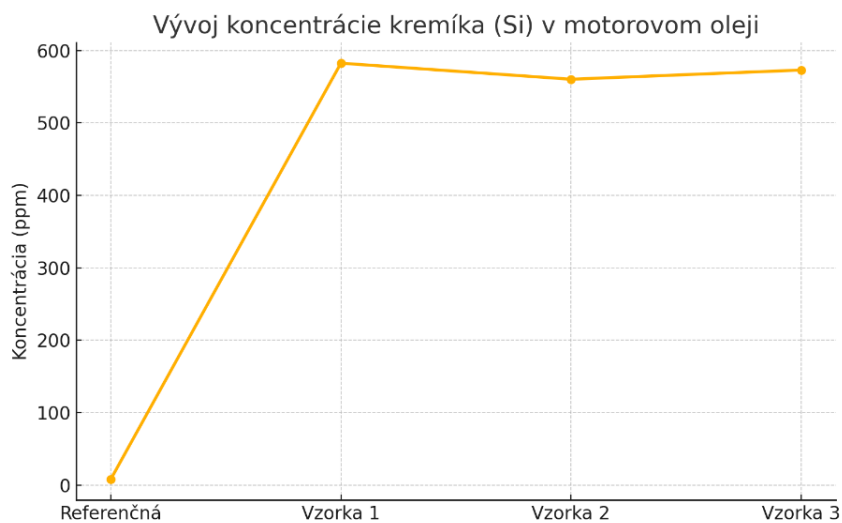
Vyhodnotenie fosforu



Obrázok č. 76. Koncentrácia fosforu vo vzorkách MO [9]

Koncentrácia fosforu sa počas celého intervalu používania až do výmeny oleja udržiavala stabilná a na vysokej úrovni. To znamená, že ochrana proti oderu bola zachovaná až do poslednej vzorky a aditívum nebolo výrazne degradované. Fosfor prispieva spolu so zinkom k ochrane kovových častí pred opotrebovaním.

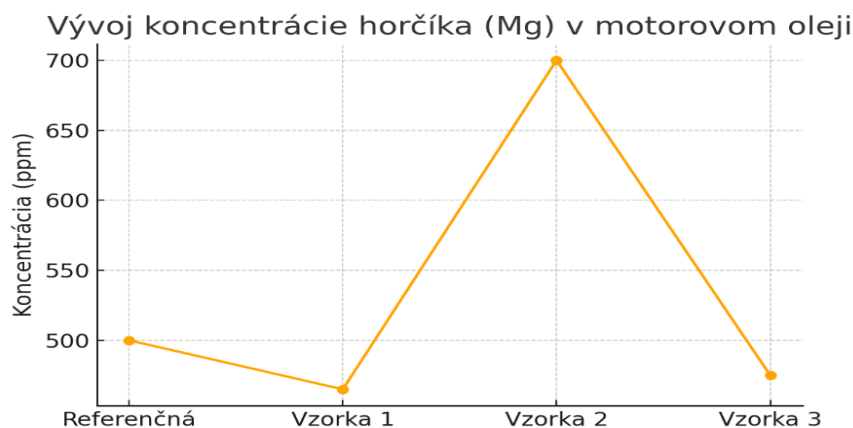
Vyhodnotenie kremíka



Obrázok č. 77. Koncentrácia kremíka vo vzorkách MO [9]

Kremík nepatrí medzi aditíva motorových olejov. Prítomnosť kremíka v motorovom oleji môže byť spôsobená kontamináciou prachom alebo pieskom, ktorý sa nám dostal do oleja cez poškodený alebo zanesený vzduchový filter. Takto vysoký obsah kremíka nám poukazuje, že vozidlo je prevádzkované v sťažených klimatických podmienkach a preto by mala byť výmena vzduchového filtra realizovaná skôr, ako je predpísaný interval, pretože kremík má abrazívny charakter a teda zvyšuje mieru opotrebenia kovových častí.

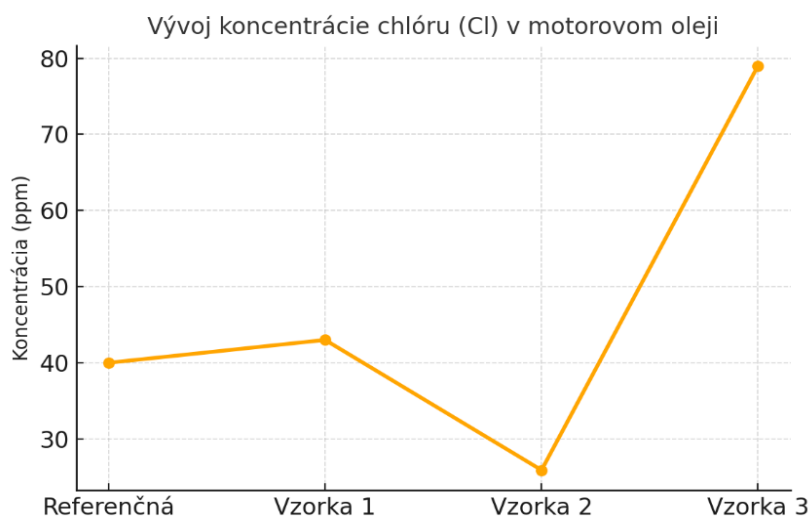
Vyhodnotenie horčíka



Obrázok č. 78. Koncentrácia horčíka vo vzorkách MO [9]

Horčík je zložka aditív motorových olejov. Neutralizuje nám kyslé zlúčeniny a zvyšuje zásaditosť oleja (TBN). Vzhľadom na priebeh grafu môžeme povedať, že koncentrácia horčíka bola počas celej periódy až do výmeny stabilná a olej si udržiaval dostatočnú alkalickú ochranu.

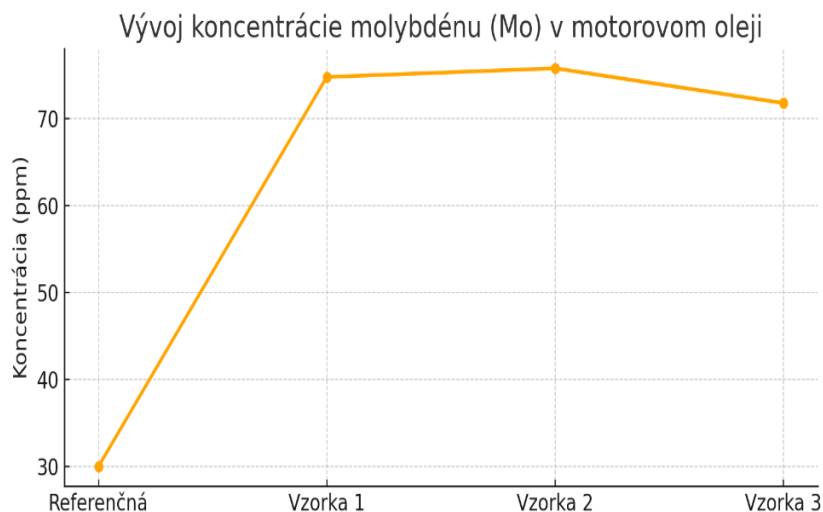
Vyhodnotenie chlóru



Obrázok č. 79. Koncentrácia chlóru vo vzorkách MO [9]

Chlór je nežiadúci prvok v motorovom oleji (MO), môže pochádzať, napríklad z chladiacej kvapaliny alebo z nejakých chlórových aditív alebo zo znečistenia pri výmene oleja. Pri prvých dvoch vzorkách je jeho koncentrácia bežná, ale pri vzorke č. 3 sme zaznamenali prudký nárast koncentrácie, takmer dvojnásobný oproti referenčnej hodnote.

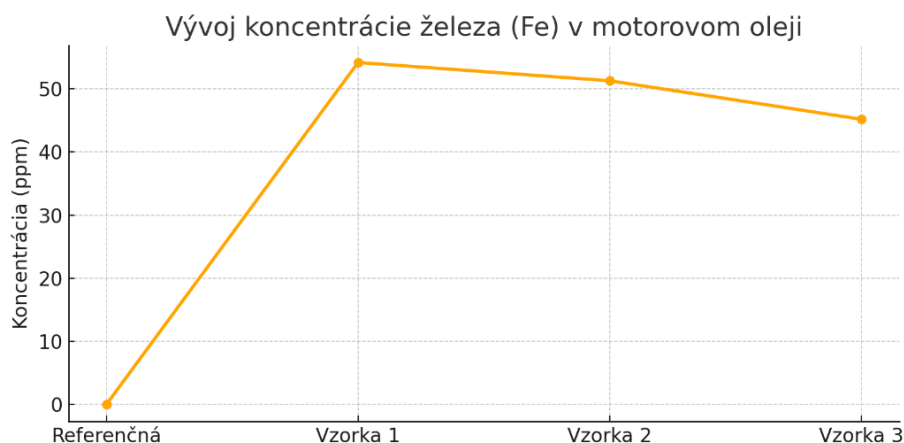
Vyhodnotenie molybdénu



Obrázok č. 80. Koncentrácia molybdénu vo vzorkách MO [9]

Molybdén je dôležitý aditívny prvok, jeho funkciou je znížiť trenie a zvyšovať účinnosť mazania, čím prispieva k úspore paliva. Pribeh grafu nám znázorňuje zvýšené hodnoty oproti referenčnej vzorke, čo môže byť spôsobené väčšou aditíviou oleja. Molybdén v oleji zostáva v celom intervale až do výmeny oleja stabilný.

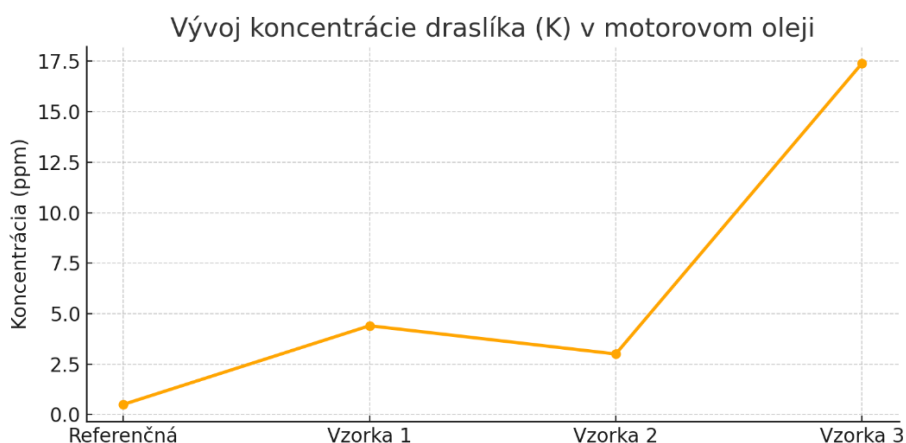
Vyhodnotenie železa



Obrázok č. 81. Koncentrácia železa vo vzorkách MO [9]

Železo je identifikátor mechanického opotrebenia. V našej vzorke je síce vysoký obsah železa, ale k výraznému nárastu nedošlo.

Vyhodnotenie draslíka



Obrázok č. 82. Koncentrácia draslíka vo vzorkách MO [9]

Draslík nepatrí medzi štandardné aditíva ani medzi žiaduce prvky v motorovom oleji. Jeho výskyt je zvyčajne spôsobený zo znečisteného prostredia, avšak niektoré typy nemrznucich zmesí obsahujú draselné soli a to je ďalší potencionálny zdroj obsahu draslíka v našom motorovom oleji.

Čiastkový záver

Na základe meraní pomocou spektrometra SpectroCube bola vykonaná detailná analýza motorového oleja Castrol EDGE 5W/30, ktorá bola následne vyhodnotená v časovom slede počas jedného cyklu prevádzky motorového oleja na troch vzorkách. Niektoré hodnoty boli nad rámec tolerancie a tak by bol olej hodnotený ako čiastočne nevyhovujúci a jeho životnosť by sa blížila ku koncu.

ZDROJE POUŽITEJ LITERATÚRY

- [1] NAVLIFE. The history of Navara [online]: Dostupné na internete: <https://navlife.com.au/the-history-of-navara/>
- [2] NISSAN USA. 1965 Datsun 520: The first half-ton compact pickup [online]. Dostupné na internete: <https://usa.nissannews.com/en-US/releases/release-6abd4a8e75beb22ffeb7e814ac07cb4b-1965-datsun-520-the-first-half-ton-compact-pickup>
- [3] FLICKR. Datsun 520 pickup truck [online]. Dostupné na internete: <https://www.flickr.com/photos/126433814@N04/50209881916>
- [4] DRIVE. 2008 Nissan Navara D22 range [online]: Dostupné na internete: <https://www.drive.com.au/news/2008-nissan-navara-d22-range/>
- [5] EVIDENCIA DOPRAVCOV. Fotografia vozidla Nissan Navara [online]. Dostupné na internete: <https://evidencia-dopravcov.eu/foto/13252?searchParameters%5BcarId%5D=7408&searchOrders%5B0%5D=date&searchOrders%5B1%5D=carListingOrder&searchOrders%5B2%5D=whenPublished&listUrl=https%3A%2F%2Fevidencia-dopravcov.eu%2Fvoz%2F7408#photo>
- [6] I-AUTO.SK. Nissan Navara NP300 Double Cab 4x4 [online]. Dostupné na internete: <https://www.i-auto.sk/nissan-navara-np300-double-cab-4x4-383871293/>
- [7] AVTOTACHKI. Motor Nissan YD25DDTi [online]. Dostupné na internete: <https://sk.avtotachki.com/dvigatel-nissan-yd25ddti/>
- [8] NISSAN MOTOR CO., LTD. Navara/Frontier D40 Repair Manual. Engines VQ, YD, V9X [elektronický dokument]. Nissan, 2010. Dostupné na internete: <https://www.japan-carrepair.com/navara/>
- [9] Vlastné zdroje. PIRHALA Adam.
- [10] CONCEPTCARZ. Nissan Navara AT32 [online]. Dostupné na internete: <https://www.conceptcarz.com/a30059/nissan-navara-at32.aspx>
- [11] Generálny štáb OS SR. SPJ-4-14/Log – Riadenie prevádzky výzbroje a techniky, jej sledovanie a vyhodnocovanie v aplikácii PRETECH modulu SAP PM. Bratislava: MO SR, 2018.
- [12] Generálny štáb OS SR. Smernica generálneho štábu OS SR na zabezpečenie prevádzky pozemnej výzbroje a techniky Ozbrojených síl Slovenskej republiky. Bratislava: MO SR, 2022. – ŠbPO-22-373/2022
- [13] Marko, M., Droppa, P., Kubiš, M., IVOR R., PIDA T., PETRIKOVIČ M., 2018. Bulletin 16 - 5; Ošetrovanie terénneho vozidla LAND ROVER. Trenčín: ÚLZ OS SR
- [14] NISSAN INTERNATIONAL SA. Nissan Navara D40 – užívateľská príručka [elektronický dokument]. Switzerland: Nissan, 2008. Dostupné z: https://www.nissanclub.cz/manual_download.php?id=1644

- [15] Marko, M., Marchevka, M., Bolech, V., 2015. Bulletin 13 - 4; Skladovanie, preprava a vlastnosti vybraných druhov palív. Trenčín: ÚLZ OS SR
- [16] Marko, M., Marchevka, M., Kollár, I., Droppa, P., Perun, P., 2016 Bulletin 14 – 5; Prevádzkový poriadok stanice PHM. Trenčín: ÚLZ OS SR
- [17] SPECTRO SCIENTIFIC. Spectro Scientific introduces SpectroVisc Q3050 portable kinematic viscometer featuring extended measurement range [online]. 2021-08-19. Dostupné na internete: <https://www.spectrosci.com/news/news/2021/08/19/13/46/spectro-scientific-introduces-spectrovisc-q3050-portable-kinematic-viscometer-featuring-extended-measurement-range>
- [18] SPECTRO SCIENTIFIC. FluidScan 1000 Series – Handheld Infrared Oil Analyzer [online]. Dostupné na internete: <https://www.spectrosci.com/product/fluidscan-1000-series---handheld-infrared-oil-analyzer>
- [19] PROXYPARTS. Gearbox 32010VM30A – Nissan [online]. Dostupné na internete: <https://www.proxyparts.com/car-parts-stock/information/gearbox-code/32010vm30a/part/gearbox/partid/6894051/>
- [20] SPECTRO. CUBE XRF Spectrometer [online]. Dostupné na internete: <https://www.spectro.com/products/xrf-spectrometer/cube-xrf-spectrometer>
- [21] PORTÁL ŘIDIČE. Mazací plány: Co to je a jak to pomůže běžnému řidiči [online]. Dostupné na internete: <https://www.portalridice.cz/clanek/mazaci-plany-co-to-je-a-jak-to-pomuze-beznemu-ridici>
- [22] SPECTRO SCIENTIFIC. FerroCheck 2000 Series – Ferrous Wear Metal Measurement in Lubricants [online]. Dostupné na internete: <https://www.spectrosci.com/product/ferrocheck-2000-series---ferrous-wear-metal-measurement-in-lubricants>
- [23] MYMOTORLIST. Nissan YD25 – engine specs, problems and reliability [online]. Dostupné na internete: <https://mymotorlist.com/engines/nissan/yd25/>
- [24] Generálny štáb OS SR. SPJ-4-1/PHM - Vojenské špecifikácie motorových palív, olejov, mazív, prevádzkových kvapalín a špeciálnych kvapalín. Bratislava: MO SR 2015.

POZNÁMKY

