

AKADÉMIA OZBROJENÝCH SÍL
generála Milana Rastislava Štefánika

AUTOREFERÁT
DIZERTAČNEJ PRÁCE
NÁVRH MODELU SPOTREBY NÁHRADNÝCH
DIELOV PRE OPRAVY
VYBRANEJ VOJENSKEJ TECHNIKY

2026

mjr. Ing. Vladimír KADLUB

AKADÉMIA OZBROJENÝCH SÍL
generála Milana Rastislava Štefánika

mjr. Ing. Vladimír KADLUB

Autoreferát dizertačnej práce
NÁVRH MODELU SPOTREBY NÁHRADNÝCH
DIELOV PRE OPRAVY
VYBRANEJ VOJENSKEJ TECHNIKY

na získanie akademickej hodnosti philosophiae doctor "PhD."

v študijnom odbore doktorandského štúdia

Obrana a vojenstvo

v študijnom programe Zbraňové systémy, zbrane a ich
časti

Liptovský Mikuláš 2026

Dizertačná práca bola vypracovaná v extemej forme doktorandského štúdia na Katedre strojárstva Akadémie ozbrojených síl generála Milana Rastislava Štefánika.

Doktorand: mjr. Ing. Vladimír KADLUB, Katedra strojárstva

Školiteľ: prof. Ing. Peter DROPPA, PhD., A. O. S. Gen. M. R. Štefánika L. Mikuláš

Oponenti: prof. Ing. Jan FURCH, Ph.D., Univerzita Obrany Brno (ČR)

doc. Ing. Alena BREZNICKÁ, PhD., Trenčianska univerzita v Trenčíne

doc. Ing. Ján DIŽO, PhD., Žilinská univerzita v Žiline

Autoreferát bol rozoslaný dňa

Obhajoba dizertačnej práce sa koná dňa 25.06.2026 v čase o 10.00 h.

pred komisiou pre obhajobu dizertačnej práce,

ktorej predsedom je doc. Ing. Karol SEMRÁD, PhD.

na Akadémii ozbrojených síl generála Milana Rastislava Štefánika, Demänová 393, Liptovský Mikuláš.

Identifikačné údaje

Položka	Údaj
Autor	mjr. Ing. Vladimír KADLUB
Názov dizertačnej práce	Návrh modelu spotreby náhradných dielov pre opravy vybranej vojenskej techniky
Pracovisko	Akadémia ozbrojených síl generála M. R. Štefánika, Katedra strojárstva
Školiteľ	prof. Ing. Peter DROPPA, PhD.
Študijný odbor	Obrana a vojenstvo
Študijný program	Zbraňové systémy, zbrane a ich časti
Miesto a rok	Liptovský Mikuláš, 2026
Rozsah dizertačnej práce	133 strán

Dizertačná práca bola spracovaná na Katedre strojárstva Akadémie ozbrojených síl generála Milana Rastislava Štefánika v Liptovskom Mikuláši. Predmetom práce je návrh modelu spotreby náhradných dielov pre opravy vybranej vojenskej techniky so zameraním na vozidlá Land Rover Defender používané v podmienkach Ozbrojených síl Slovenskej republiky.

Abstrakt

Autoreferát sumarizuje hlavné výsledky dizertačnej práce zameranej na analýzu spotreby náhradných dielov a návrh prediktívneho modelu pre opravy vybranej kolesovej vojenskej techniky. Výskum je orientovaný na vozidlá Land Rover Defender používané v Ozbrojených silách Slovenskej republiky. Východiskom práce je potreba prejsť od spätnej evidencie spotreby náhradných dielov k pravdepodobnostnému odhadu ich budúcej potreby, ktorý môže podporiť plánovanie zásob, tvorbu servisných súprav a rozhodovanie materiálových funkcionárov.

Dátový základ tvorili údaje zo systémov IIS SAP modul PM a PRETECH za obdobie rokov 2014 až 2022. V rámci prípravy dát bola vykonaná konsolidácia servisných záznamov, odstránenie neúplných a duplicitných údajov, zjednotenie názvoslovia náhradných dielov, kategorizácia dielov a prepojenie záznamov o

opravách so stavmi tachometrov. Nosnou metodologickou časťou je Kaplan-Meierova analýza prežitia, ktorá umožňuje pracovať so zaznamenanými výmenami aj s pravostranne cenzorovanými pozorovaniami.

Výstupom modelu je pravdepodobnostné hodnotenie potreby výmeny náhradného dielu pre konkrétne vozidlo, stav tachometra a zvolený predikčný horizont. Model bol implementovaný v programovacom jazyku Python a overený spätným testovaním na historických údajoch. Výsledky potvrdili praktickú použiteľnosť navrhnutého prístupu najmä pri identifikácii najpravdepodobnejších položiek pre odporúčanú súpravu náhradných dielov.

Kľúčové slová: životný cyklus, údržba, oprava, Land Rover Defender, náhradné diely, Kaplan-Meierova metóda, prediktívny model, logistické zabezpečenie.

Abstract

The dissertation summary presents the main results of a dissertation focused on the analysis of spare parts consumption and the design of a predictive model for the repair of selected wheeled military vehicles. The research focuses on Land Rover Defender vehicles operated by the Armed Forces of the Slovak Republic. The work is based on the need to move from retrospective records of spare parts consumption to a probability-based estimate of future demand, supporting inventory planning, service kit preparation and decision-making by logistics personnel.

The data were obtained from the IIS SAP PM module and the PRETECH system for the period 2014-2022. Data preparation included consolidation of service records, removal of incomplete and duplicate records, unification of spare parts terminology, categorisation of spare parts and linking repair records with odometer readings. The main methodological basis is Kaplan-Meier survival analysis, which enables the use of both observed spare part replacements and right-censored observations.

The model output is a probability-based assessment of the expected need for spare part replacement for a specific vehicle, odometer value and selected prediction horizon. The model was implemented

in Python and verified by retrospective testing on historical data. The results confirmed the practical applicability of the proposed approach, especially for identifying the most probable spare parts for recommended service kits.

Keywords: life cycle, maintenance, repair, Land Rover Defender, spare parts, Kaplan-Meier method, predictive model, logistic support.

Úvod

Vojenská kolesová technika predstavuje významný prvok mobility ozbrojených síl. Jej prevádzkyschopnosť je podmienená nielen technickým stavom vozidiel a kvalitou údržby, ale aj dostupnosťou náhradných dielov v čase potreby. Pri nedostatočnom plánovaní zásob môže dochádzať k predlžovaniu prestojov pri opravách, k znižovaniu pripravenosti techniky a k neefektívnemu viazaniu finančných a skladových kapacít.

Tradičné plánovanie náhradných dielov býva často založené na historickej spotrebe, normatívnych tabuľkách, minimálnych skladových hladinách alebo expertnom odhade. Takýto prístup má svoje miesto v logistickej praxi, no nemusí dostatočne zohľadňovať aktuálny stav konkrétneho vozidla, počet kilometrov od poslednej výmeny dielu ani historickú životnosť konkrétnej skupiny komponentov. Z toho dôvodu vznikla potreba vytvoriť model, ktorý by dokázal dostupné servisné a prevádzkové údaje transformovať na pravdepodobnostný výstup použiteľný pri plánovaní náhradných dielov.

Dizertačná práca sa zameriava na vozidlá Land Rover Defender používané v podmienkach OS SR. Práca využíva historické údaje o opravách, výmenách náhradných dielov a stavoch tachometrov a na ich základe navrhuje prediktívny model spotreby náhradných dielov. Model je koncipovaný ako podporný nástroj, nie ako automatický normatívny predpis. Jeho úlohou je identifikovať diely so zvýšenou pravdepodobnosťou budúcej výmeny a tým podporiť rozhodovanie v oblasti údržby, zásobovania a tvorby servisných súprav.

Súčasný stav problematiky

Problematika predikcie spotreby náhradných dielov sa nachádza na rozhraní technickej diagnostiky, spoľahlivostného inžinierstva, dátovej analýzy a logistického plánovania. V praxi sa používajú viaceré prístupy: tradičné plánovanie podľa historickej spotreby, ABC/XYZ klasifikácia, modely prerušovaného dopytu, spoľahlivostné ukazovatele MTBF a MTTR, analýza životnosti, metódy prediktívnej údržby a metódy strojového učenia.

ABC/XYZ klasifikácia je vhodná na triedenie skladových položiek podľa významu a variability spotreby. Jej limitom však je, že spravidla pracuje s agregovanou spotrebou, nie so životnosťou dielu na konkrétnom vozidle. Metódy prerušovaného dopytu, napríklad Crostonova metóda a jej modifikácie, sú významné pri prognózovaní nepravidelnej skladovej spotreby, no menej zohľadňujú aktuálnu fázu životnosti komponentu. Ukazovatele MTBF a MTTR poskytujú prehľadný rámec spoľahlivosti, ale priemerné hodnoty nemusia dostatočne vystihovať nerovnomerný priebeh poruchovosti.

Prediktívna údržba založená na senzorických a diagnostických dátach predstavuje perspektívny smer, avšak jej praktické využitie závisí od dostupnosti kvalitných meraní. V riešenej databáze neboli k dispozícii priame údaje o type terénu, klimatických podmienkach, zaťažení vozidla, spôsobe jazdy ani senzorické merania technického stavu. Dostupné boli najmä servisné udalosti, výmeny náhradných dielov a stavy tachometrov. Z uvedeného dôvodu bol zvolený transparentný model založený na analýze životnosti komponentov, pričom stav tachometra bol použitý ako praktická miera prevádzkovej expozície.

Kaplan-Meierova analýza prežitia bola zvolená preto, že umožňuje pracovať s reálnymi údajmi o výmenách aj s neúplnými pozorovaniami. V podmienkach údržby techniky je časté, že určitý komponent počas sledovaného obdobia nezlyhá alebo nebol vymenený. Takéto pozorovanie nemožno jednoducho vyradiť, pretože obsahuje dôležitú informáciu o tom, že diel prežil minimálne do známeho stavu tachometra. Práve táto vlastnosť robí Kaplan-Meierovu metodológiu vhodnou pre riešenie úlohu.

Ciele dizertačnej práce

Hlavným cieľom dizertačnej práce bolo analyzovať spotrebu náhradných dielov pri opravách vybranej kolesovej vojenskej techniky a na základe reálnych prevádzkových a servisných údajov navrhnuť prediktívny model podporujúci plánovanie náhradných dielov.

Čiastkové ciele práce boli formulované nasledovne:

1. spracovať teoretické východiská údržby, opráv, poruchovosti a logistického zabezpečenia vojenskej kolesovej techniky,
2. charakterizovať vozidlá Land Rover Defender z hľadiska konštrukčných celkov, opotrebenia a typických náhradných dielov,
3. spracovať a konsolidovať údaje zo systémov IIS SAP modul PM a PRETECH za sledované obdobie rokov 2014 až 2022,
4. zjednotiť názvoslovie náhradných dielov, prepojiť servisné záznamy so stavmi tachometrov a vytvoriť dátový základ pre model,
5. navrhnuť metodiku rozdelenia náhradných dielov podľa frekvencie výmen a charakteru spotreby,
6. implementovať prediktívny model v prostredí Python s využitím Kaplan-Meierovej analýzy prežitia,
7. overiť výstupy modelu spätným testovaním na historických údajoch a posúdiť jeho praktickú využiteľnosť.

Pracovné hypotézy

Hypotéza	Formulácia
H1	Navrhnutý prediktívny model dosahuje pri overovaní na historických údajoch presnosť odporúčaných náhradných dielov vyššiu ako 75 % pri zvolenom rozhodovacom prahu pravdepodobnosti výmeny.
H2	Navrhnutý prediktívny model spotreby náhradných dielov je po úprave vstupnej databázy a kategorizácie dielov metodicky použiteľný aj pre iné druhy kolesovej vojenskej techniky, pri ktorých sú dostupné historické údaje o opravách, výmenách náhradných dielov a stavoch tachometrov.

H3	Výstupy navrhnutého prediktívneho modelu môžu byť využité pri ročnom plánovaní skladových zásob náhradných dielov v podmienkach OS SR. Pri zadaní databázy vozidiel, aktuálnych stavov tachometrov a plánovanej ročnej prevádzkovej normy umožňuje model určiť skupiny náhradných dielov so zvýšenou pravdepodobnosťou spotreby v nasledujúcom období.
----	--

Metodika riešenia

Metodika riešenia vychádzala z kombinácie analýzy prevádzkových záznamov, technickej klasifikácie náhradných dielov, analýzy životnosti komponentov a programovej implementácie prediktívneho modelu. Východiskom boli databázy získané zo systémov IIS SAP modul PM a PRETECH. Tieto databázy obsahovali servisné udalosti, výmeny náhradných dielov, identifikáciu vozidiel a stavy tachometrov.

Prvým krokom bola konsolidácia vstupných údajov. V tejto fáze boli odstránené duplicitné alebo neúplné záznamy, zjednotené identifikátory vozidiel a normalizované názvy náhradných dielov. Následne boli diely zaradené do skupín a kategórií tak, aby bolo možné analyzovať porovnateľné položky. Dôležitým krokom bolo aj rozdelenie dielov podľa frekvencie výmen na skupiny routine, unroutine common a unroutine uncommon.

Druhým krokom bolo vytvorenie intervalov životnosti. Každá výmena náhradného dielu bola interpretovaná ako udalosť ukončujúca interval životnosti. Ak výmena počas sledovaného obdobia nenastala, daný prípad bol zahrnutý ako pravostranne cenzorované pozorovanie. Takto pripravená štruktúra umožnila aplikovať Kaplan-Meierovu metódu na odhad funkcie prežitia jednotlivých dielov alebo širších kategórií dielov.

Tretím krokom bola implementácia v programovacom jazyku Python. Model pozostáva zo skriptov zabezpečujúcich načítanie dát, tvorbu intervalov životnosti, kategorizáciu dielov, odhad Kaplan-Meierových kriviek, výpočet predikovaných pravdepodobností, kalibráciu výstupov a spätné vyhodnotenie modelu. Výstupom je

tabuľka pravdepodobností pre kombinácie vozidlo - náhradný diel a odporúčanie pre tvorbu servisnej súpravy.

Obrázok 1 Schéma metodického postupu riešenia - textové vyjadrenie algoritmu

Krok	Obsah kroku
1	Načítanie a kontrola vstupných dát zo systémov IIS SAP PM a PRETECH.
2	Čistenie, konsolidácia a normalizácia servisných záznamov a názvov náhradných dielov.
3	Kategorizácia náhradných dielov a rozdelenie podľa frekvencie výmen.
4	Tvorba intervalov životnosti pre dvojice vozidlo - náhradný diel.
5	Odhad Kaplan-Meierových kriviek pre konkrétne diely alebo širšie kategórie.
6	Zadanie vozidla, stavu tachometra a predikčného horizontu.
7	Výpočet pravdepodobnosti budúcej výmeny a zoradenie dielov podľa rizika.
8	Tvorba odporúčanej súpravy náhradných dielov a spätné overenie modelu.

Charakteristika dátového súboru

Empirická časť práce bola založená na dátach o vozidlách Land Rover Defender, ktoré boli používané v podmienkach Ozbrojených síl Slovenskej republiky. Údaje boli získané zo systémov IIS SAP modul PM a PRETECH za obdobie rokov 2014 až 2022. Z hľadiska modelovania boli rozhodujúce najmä informácie o identifikácii vozidla, výmene náhradného dielu, časovom zaradení servisnej udalosti a stave tachometra.

V rámci analytickej prípravy boli náhradné diely zaradené do viacerých technických skupín, napríklad motor a jeho sústavy, brzdový systém, podvozkové diely, prevodové mechanizmy, karoséria, elektroinštalácia, spotrebný materiál, technické ošetrenia a

výmena pneumatík. Takéto členenie umožnilo posúdiť štruktúru spotreby z technického aj logistického pohľadu.

Pre tvorbu modelu bolo dôležité rozlíšiť diely podľa počtu udalostí. Skupina T0 routine zahŕňala najčastejšie vymieňané diely, napríklad olejový, vzduchový a palivový filter, stierače, brzdové doštičky, pneumatiky, žiarovky a akumulátory. Skupina T1 unroutine common zahŕňala diely s dostatočným počtom výmen na stabilnejšie modelovanie. Skupina T2 unroutine uncommon predstavovala dlhý zoznam zriedkavo sa vyskytujúcich dielov, pri ktorých je individuálna predikcia menej stabilná.

Skupina	Kritérium	Význam pre model
T0 routine	Najčastejšie vymieňané položky	Rutinné servisné alebo opotrebovateľné diely s vysokou opakovateľnosťou.
T1 unroutine common	Diely približne na poradí 11 až 50 podľa frekvencie výmen	Nerutinné, ale dostatočne často evidované položky vhodné na samostatnejšie vyhodnotenie.
T2 unroutine uncommon	Zriedkavé položky od nižších poradí výskytu	Položky s nižšou štatistickou oporou, pri ktorých je vhodné využívať kategóriové krivky alebo opatrnú interpretáciu.

Návrh prediktívneho modelu

Navrhnutý model je založený na Kaplan-Meierovej analýze prežitia. V technickom kontexte je sledovanou udalosťou výmena náhradného dielu. Funkcia prežitia vyjadruje pravdepodobnosť, že sledovaný diel zostane bez výmeny minimálne do určitého počtu kilometrov. Pri použití stavu tachometra ako miery expozície možno analyzovať, v ktorých kilometrových intervaloch sa zvyšuje riziko výmeny konkrétneho komponentu.

Model pracuje s podmienenou pravdepodobnosťou výmeny v budúcom horizonte. Pre konkrétne vozidlo sa určí počet kilometrov

od poslednej evidovanej výmeny daného dielu. Následne sa z Kaplan-Meierovej krivky vypočíta pravdepodobnosť, že výmena nastane v nasledujúcom intervale, napríklad 5 000 km, 10 000 km alebo 20 000 km. Tento prístup je prakticky významný, pretože nezisťuje iba všeobecnú historickú frekvenciu dielu, ale hodnotí jeho riziko vzhľadom na aktuálnu fázu životnosti.

Ak je pre konkrétnu skupinu náhradných dielov dostupný dostatočný počet pozorovaní, model používa krivku konkrétneho dielu. Ak počet pozorovaní nie je dostatočný, používa sa odhad na úrovni širšej kategórie dielov. Tento postup zvyšuje stabilitu výstupov a umožňuje vytvárať predikcie aj pre menej často evidované položky. Výstupy modelu môžu byť následne kalibrované tak, aby predikované pravdepodobnosti lepšie zodpovedali empirickým frekvenciám v historických dátach.

Model bol implementovaný v jazyku Python ako sústava skriptov. Hlavný spúšťač skript zabezpečuje načítanie dát, tvorbu intervalov, kategorizáciu dielov, odhad kriviek, výpočet predikcií, tvorbu ukážkovej servisnej súpravy a spätné vyhodnotenie. Použité skripty umožňujú opakované spustenie nad aktualizovanými vstupnými dátami a tým vytvárajú reprodukovateľný výpočtový postup.

Výstupy modelu

Výstupom modelu je tabuľka pravdepodobností pre jednotlivé kombinácie vozidlo - náhradný diel. Každý riadok výstupu predstavuje jednu skupinu náhradných dielov pre jedno vozidlo a obsahuje pravdepodobnosť výmeny v zvolenom predikčnom horizonte. Výstup možno interpretovať ako zoradený zoznam položiek podľa očakávanej potreby.

- identifikátor vozidla a stav tachometra,
- normalizovaná skupina náhradného dielu,
- pravdepodobnosť výmeny v horizonte 5 000 km, 10 000 km alebo 20 000 km,
- odporúčanie na zaradenie do súpravy podľa zvolenej rozhodovacej hranice.

Pre praktické použitie boli odporúčania interpretované v troch úrovniach: pri hodnote $p_{20k} \geq 30\%$ zaradiť diel do odporúčanej

súpravy, pri hodnote $15 \% \leq p_{20k} < 30 \%$ diel zvážiť a pri hodnote $p_{20k} < 15 \%$ zaradiť položku medzi nižšie priority. Takéto členenie umožňuje, aby výstup nebol chápaný ako jednoduché rozhodnutie áno/nie, ale ako odstupňovaná podpora rozhodovania.

Overenie a vyhodnotenie modelu

Overenie modelu bolo realizované spätným testovaním na historických údajoch. Model bol použitý v určitom bode histórie vozidla, vytvoril predikciu potreby náhradných dielov v nasledujúcom kilometrovom horizonte a táto predikcia bola následne porovnaná so skutočne zaznamenanými výmenami. Základnou jednotkou overovania bola kombinácia vozidla, stavu tachometra a predikčného horizontu.

Na hodnotenie modelu boli použité najmä metriky precision, recall, veľkosť odporúčanej súpravy a Brierovo skóre. Precision vyjadruje podiel odporúčaných dielov, ktoré boli skutočne potrebné. Recall vyjadruje podiel skutočne vymenených dielov, ktoré model zachytil. Brierovo skóre umožňuje hodnotiť kvalitu pravdepodobnostných výstupov.

Vozidlo	Stav tachometra	Horizont	Počet odporúčaných dielov	Správne odporúčania	Precision
6244200	100 000 km	20 000 km	3	3	100 %
6260004	100 000 km	20 000 km	5	5	100 %
6263128	100 000 km	20 000 km	4	4	100 %

Tabuľka 1 Ukážkové výsledky spätného overenia modelu pri stave tachometra 100 000 km

Vo vybraných príkladoch boli všetky diely zaradené modelom pri rozhodovacom prahu $p_{20k} \geq 30 \%$ v nasledujúcom sledovanom intervale skutočne vymenené. Model tým preukázal vysokú presnosť odporúčaných položiek. Zároveň sa ukázal jeho konzervatívny charakter: odporúča menší počet položiek s vyššou istotou.

Vyhodnotenie pracovných hypotéz

Hypotéza H1 bola potvrdená pri zvolenom rozhodovacom prahu pravdepodobnosti výmeny. Pri ukázkovom overení na vybraných vozidlách dosiahol model hodnotu precision 100 %, čo je nad stanovenou hranicou 75 %. Výsledok potvrdzuje, že model dokáže identifikovať diely s vysokou pravdepodobnosťou budúcej potreby, ak je rozhodovací prah nastavený konzervatívne.

Hypotéza H2 bola potvrdená na metodickej úrovni. Model nie je viazaný výlučne na vozidlá Land Rover Defender, ale na štruktúru vstupných údajov. Ak sú pri inom druhu kolesovej vojenskej techniky dostupné servisné udalosti, identifikácia vozidiel, výmeny náhradných dielov a stavy tachometrov, je možné rovnaký postup aplikovať po úprave databázy a kategorizácie dielov.

Hypotéza H3 bola potvrdená z hľadiska praktickej využiteľnosti výstupov. Model môže slúžiť ako podporný nástroj pri ročnom plánovaní zásob náhradných dielov. Materiálový funkcionár môže na konci roka zadať databázu vozidiel, aktuálne stavy tachometrov a plánovanú ročnú prevádzkovú normu na ďalší rok. Model následne určí položky so zvýšenou pravdepodobnosťou spotreby a vytvorí podklad pre plánovanie nákupu s cieľom znížiť prestoje techniky pri opravách.

Vedecké prínosy

- Prepojenie spoľahlivostnej analýzy, dátovej analýzy a vojenského logistického plánovania do jedného metodického rámca.
- Aplikácia Kaplan-Meierovej analýzy prežitia na predikciu spotreby náhradných dielov kolesovej vojenskej techniky.
- Využitie cenzorovaných pozorovaní pri hodnotení životnosti náhradných dielov, čím sa do modelu zahrnuli aj prípady bez zaznamenatej výmeny.
- Transformácia historických servisných záznamov na intervaly životnosti komponentov použiteľné pre pravdepodobnostné modelovanie.

- Návrh reprodukovateľného výpočtového postupu v prostredí Python, ktorý umožňuje opakované spracovanie aktualizovaných dát.

Praktické prínosy

- Možnosť vytvárať odporúčané súpravy náhradných dielov pre konkrétne vozidlo, stav tachometra a zvolený predikčný horizont.
- Podpora materiálových funkcionárov pri ročnom plánovaní nákupu náhradných dielov podľa aktuálneho stavu techniky a plánovaného nájazdu.
- Možnosť agregovať predikcie za jednotku alebo skupinu a identifikovať položky s najvyššou očakávanou potrebou.
- Zníženie logistickej neistoty pri príprave skladových zásob a servisných súprav.
- Vytvorenie základu pre budúce prepojenie modelu so systémami SAP a PRETECH.

Limity práce a možnosti ďalšieho rozvoja

Hlavným limitom práce je štruktúra dostupných dát. Databáza neobsahovala priame údaje o náročnosti prevádzky, type terénu, klimatických podmienkach, hmotnostnom zaťažení, spôsobe jazdy ani charaktere nasadenia vozidla. Tieto faktory môžu mať v praxi významný vplyv na životnosť komponentov, no v navrhnutom modeli neboli zahrnuté ako samostatné premenné. Model preto využíva najmä stav tachometra, časové zaradenie servisných udalostí a historickú životnosť dielov.

Ďalší rozvoj modelu môže smerovať k automatizovanému prepojeniu so systémami SAP a PRETECH, rozšíreniu dátového základu o ďalšie typy techniky, doplneniu údajov o prevádzkových podmienkach a vytvorení používateľského rozhrania pre technikov, veliteľov a logistických pracovníkov. Perspektívne je možné porovnať Kaplan-Meierovu metodológiu s ďalšími metódami strojového učenia a posúdiť ich prínos pri zachovaní interpretovateľnosti modelu.

Záver

Dizertačná práca preukázala, že historické servisné a prevádzkové údaje možno využiť nielen na spätné hodnotenie spotreby náhradných dielov, ale aj na pravdepodobnostný odhad ich budúcej potreby. Navrhnutý model umožňuje pre konkrétne vozidlo, stav tachometra a predikčný horizont určiť skupiny dielov so zvýšenou pravdepodobnosťou výmeny. Takýto výstup je prakticky využiteľný pri tvorbe odporúčaných súprav náhradných dielov, plánovaní skladových zásob a rozhodovaní v logistickom zabezpečení.

Použitie Kaplan-Meierovej analýzy prežitia sa ukázalo ako metodicky vhodné, pretože umožňuje pracovať so zaznamenanými výmenami aj s cenzorovanými pozorovaniami. Model je transparentný, interpretovateľný a reprodukovateľný. Jeho výhodou je, že vychádza z reálne dostupných údajov v podmienkach OS SR a nevyžaduje senzorické dáta, ktoré v skúmanej databáze neboli k dispozícii.

Celkovým prínosom práce je vytvorenie metodického a výpočtového základu pre modernizáciu plánovania náhradných dielov v podmienkach Ozbrojených síl Slovenskej republiky. Navrhnutý postup môže prispieť k zvýšeniu prevádzkyschopnosti vojenskej techniky, zníženiu prestojov pri opravách a efektívnejšiemu riadeniu zásob náhradných dielov.

Zoznam literatúry

- [1] NATO. NATO Logistics Handbook. Brussels: NATO, 2012.
- [2] NATO. Allied Joint Doctrine for Logistics, AJP-4. NATO Standardization Office.
- [3] EBELING, C. E. An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering. Long Grove: Waveland Press, 2010.
- [4] O'CONNOR, P. D. T.; KLEYNER, A. Practical Reliability Engineering. 5th ed. Chichester: Wiley, 2012.
- [5] JARDINE, A. K. S.; LIN, D.; BANJEVIC, D. A review on machinery diagnostics and prognostics implementing condition-based maintenance. Mechanical Systems and Signal Processing. 2006, 20(7), s. 1483-1510.
- [6] SILVER, E. A.; PYKE, D. F.; THOMAS, D. J. Inventory and Production Management in Supply Chains. 4th ed. Boca Raton: CRC Press, 2017.
- [7] ZIPKIN, P. H. Foundations of Inventory Management. Boston: McGraw-Hill, 2000.
- [8] KAPLAN, E. L.; MEIER, P. Nonparametric estimation from incomplete observations. Journal of the American Statistical Association. 1958, 53(282), s. 457-481.
- [9] LAND ROVER. Defender 90, 110, 130 Owner's Handbook: Td5, Tdi, V8. Land Rover, 2000.
- [10] LAND ROVER. Land Rover Defender TD5 Workshop Manual. Land Rover Technical Publications.
- [11] LAND ROVER. Land Rover Defender 2.2 Puma Service Schedule. Land Rover.
- [12] STACHOWIAK, G. W.; BATCHELOR, A. W. Engineering Tribology. 4th ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2013.
- [13] ASM INTERNATIONAL. ASM Handbook, Volume 11: Failure Analysis and Prevention. Materials Park: ASM International, 2002.
- [14] SAP. Maintenance Order - SAP Help Portal.

- [15] ZHANG, S.; HUANG, K.; YUAN, Y. Spare Parts Inventory Management: A Literature Review. *Sustainability*, 2021, 13(5), 2460.
- [16] RAMANATHAN, R. ABC inventory classification with multiple-criteria using weighted linear optimization. *Computers & Operations Research*, 2006.
- [17] GENERÁLNY ŠTÁB OZBROJENÝCH SÍL SLOVENSKEJ REPUBLIKY. SPJ-4-16/Log: Služobná pomôcka: Metodické pokyny na výpočet spotreby náhradných dielcov a súprav náhradných dielcov pre pozemnú výzbroj, techniku a materiál zásobovacej triedy II. Bratislava: Generálny štáb Ozbrojených síl Slovenskej republiky, 2018. Neutajované..
- [18] KENNEDY, W. J.; PATTERSON, J. W.; FREDENDALL, L. D. An overview of recent literature on spare parts inventories. *International Journal of Production Economics*. 2002, 76(2), s. 201-215. DOI: 10.1016/S0925-5273(01)00174-8.
- [19] CROSTON, J. D. Forecasting and Stock Control for Intermittent Demands. *Journal of the Operational Research Society*. 1972, 23, s. 289-303. DOI: 10.1057/jors.1972.50.
- [20] SYNTETOS, A. A.; BOYLAN, J. E. The accuracy of intermittent demand estimates. *International Journal of Forecasting*. 2005, 21(2), s. 303-314. DOI: 10.1016/j.ijforecast.2004.10.001.
- [21] PINÇE, Ç.; TURRINI, L.; MEISSNER, J. Intermittent demand forecasting for spare parts: A critical review. *Omega*. 2021, 105, 102513. DOI: 10.1016/j.omega.2021.102513.
- [22] KLEINBAUM, D. G.; KLEIN, M. *Survival Analysis: A Self-Learning Text*. 3rd ed. New York: Springer, 2012. DOI: 10.1007/978-1-4419-6646-9.
- [23] BREIMAN, L. Random Forests. *Machine Learning*. 2001, 45(1), s. 5-32. DOI: 10.1023/A:1010933404324.
- [24] HASTIE, T.; TIBSHIRANI, R.; FRIEDMAN, J. *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*. 2nd ed. New York: Springer, 2009.

- [25] DROPPA,P., MARKO,M., KUBIŠ,M., IVOR,R.,PIDA,T., PETRIKOVIČ,M., Bulletin č.5, Ošetrovanie terénneho vozidla LAND ROVER. Trenčín, 2018. BULL-16-5
- [26] MO SR. Rámcová dohoda č. 2026/508.
- [27] MINISTERSTVO OBRANY SR, 2019. Smernice Ministerstva obrany Slovenskej republiky č.72/2019 o integrovanom informačnom systéme, 2019.
- [28] MINISTERSTVO OBRANY SR, 2011. Metodické pokyny o používaní modulu PM, Trenčín 2011, SCMM-1/1-35/2011
- [29] SPOLOČNÉ CENTRUM MATERIÁLOVÉHO MANAŽMENTU TRENČÍN. Príručka pre činnosť odborných materiálových orgánov pri zabezpečovaní náhradných dielcov k zákazkám na opravy a údržbu techniky v module PM. Trenčín: Spoločné centrum materiálového manažmentu Trenčín, 2012. Príloha č. 3 k č. SCMM-1/1-44.
- [30] SPOLOČNÉ CENTRUM MATERIÁLOVÉHO MANAŽMENTU TRENČÍN. Odborné pokyny na zabezpečovanie náhradných dielcov k zákazkám na opravy a údržbu techniky v module PM. Č. SCMM-1/1-44. Trenčín: Spoločné centrum materiálového manažmentu Trenčín, 2012. Schválené 12. apríla 2012.
- [31] GENERÁLNY ŠTÁB OZBROJENÝCH SÍL SLOVENSKEJ REPUBLIKY. *Integrovaný informačný systém MO SR: Bezpečnostná smernica*. Č. ŠbPO-877/2010-OdPV. Bratislava: Generálny štáb Ozbroyených síl Slovenskej republiky, 2010. Dátum: 9. 2. 2010. Schválil generál Ing. Ľubomír Bulík, CSc.
- [32] GENERÁLNY ŠTÁB OZBROJENÝCH SÍL SLOVENSKEJ REPUBLIKY. SPJ-4-14/Log: Služobná pomôcka: Riadenie prevádzky výzbroje a techniky, jej sledovanie a vyhodnocovanie v aplikácii PRETECH modulu SAP PM. Bratislava: Generálny štáb Ozbroyených síl Slovenskej republiky, 2018. Neutajované.
- [33] MCKINNEY, W. Python for Data Analysis. 2nd ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2018. ISBN 978-1491957660.

- [34] LUTZ, M. Learning Python. 5th ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2013. ISBN 978-1449355739.
- [35] SCHWAB, K. The Fourth Industrial Revolution. Geneva: World Economic Forum, 2016. ISBN 978-1944835002.
- [36] VAN ROSSUM, G.; DRAKE, F. L. Python Reference Manual. Amsterdam: Centrum voor Wiskunde en Informatica, 1995.
- [37] RAMALHO, L. Fluent Python. 2nd ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2022. ISBN 978-1492056355.
- [38] MOBLEY, R. K. An Introduction to Predictive Maintenance. 2nd ed. Burlington: Elsevier, 2002. ISBN 978-0750675314.
- [39] MCKINNEY, W. Data Structures for Statistical Computing in Python. Proceedings of the 9th Python in Science Conference. 2010, s. 51-56.
- [40] HARRIS, C. R. et al. Array programming with NumPy. Nature. 2020, 585, s. 357-362.
- [41] HUNTER, J. D. Matplotlib: A 2D graphics environment. Computing in Science & Engineering. 2007, 9(3), s. 90-95.
- [42] PEDREGOSA, F. et al. Scikit-learn: Machine Learning in Python. Journal of Machine Learning Research. 2011, 12, s. 2825-2830.
- [43] BLANCHARD, B. S. Logistics Engineering and Management. 7th ed. Pearson Education, 2010. ISBN 978-0136072437.
- [44] RELIASOFT CORPORATION. Reliability Engineering Resource Website. Tucson: ReliaSoft Publishing, 2015.
- [45] KLEIN, J. P.; MOESCHBERGER, M. L. Survival Analysis: Techniques for Censored and Truncated Data. 2nd ed. Springer, 2003. ISBN 978-0387953998.
- [46] LAWLESS, J. F. Statistical Models and Methods for Lifetime Data. 2nd ed. Wiley, 2003. ISBN 978-0471372155.
- [47] MOBLEY, R. K. Maintenance Engineering Handbook. 8th ed. McGraw-Hill, 2014. ISBN 978-0071826614.

- [48] NELSON, W. Applied Life Data Analysis. Wiley, 2004. ISBN 978-0471642555.
- [49] KOHAVI, R. A Study of Cross-Validation and Bootstrap for Accuracy Estimation and Model Selection. Proceedings of the 14th International Joint Conference on Artificial Intelligence. 1995, s. 1137-1145.
- [50] BRIER, G. W. Verification of Forecasts Expressed in Terms of Probability. Monthly Weather Review. 1950, 78(1), s. 1-3. DOI: 10.1175/1520-0493(1950)078<0001:VOFEIT>2.0.CO;2.
- [51] GNEITING, T.; RAFTERY, A. E. Strictly Proper Scoring Rules, Prediction, and Estimation. Journal of the American Statistical Association. 2007, 102(477), s. 359-378. DOI: 10.1198/016214506000001437.
- [52] DAVIS, J.; GOADRIC, M. The Relationship Between Precision-Recall and ROC Curves. Proceedings of the 23rd International Conference on Machine Learning. 2006, s. 233-240. DOI: 10.1145/1143844.1143874.
- [53] SAITO, T.; REHMSMEIER, M. The Precision-Recall Plot Is More Informative than the ROC Plot When Evaluating Binary Classifiers on Imbalanced Datasets. PLOS ONE. 2015, 10(3), e0118432. DOI: 10.1371/journal.pone.0118432.
- [54] STEYERBERG, E. W. Clinical Prediction Models: A Practical Approach to Development, Validation, and Updating. 2nd ed. Cham: Springer, 2019. DOI: 10.1007/978-3-030-16399-0.
- [55] FURCH J. The model prediction of life cycle ownership costs of special vehicles. Transaction of famena. 2020, Volume 44, Issue 4, s. 99-114
DOI: 10.21278/TOF.444004719.
- [56] ARENA F., COLLOTA M., LUCA L., RUGGIERI M., TERMINE F. G.. Predictive Maintenance in Automotive Sector: A Literature Review. Mathematical and Computational Applications. 2022, roč.27, č. 1, článok 2. DOI: 10.3390/mca27010002. ISSN 2297-8747.

Publikačná činnosť autora

1. *Diagnostic and possible problems of anti-lock braking system (ABS)* // [CREPC_ID: 418899] / Lukášik, Pavol 1980- [autor, Katedra strojárstva, 50%] ; Kadlub, Vladimír 1981- [autor, RE, 50%] In: Science & Military. - ISSN 1336-8885. - Roč. 15, č. 2, s. 17-23 2020
2. *Testing the replacement of total and mobil plastic lubricants with MAPU-1 and MAKN-2 lubricants* // [CREPC_ID: 456678] / Marko, Miroslav 1954- [autor, Katedra strojárstva, 50%] ; Kadlub, Vladimír 1981- [autor, Rektorát, 50%] In: Science & military. - ISSN 1336-8885. - Roč. 16, č. 2, s. 10-14 2021 DOI: 10.52651/sam.a.2021.2.10-14
3. *Tribodiagnostic control of motor oil (MO) properties in IVECO crossway buses* // Marko, Miroslav 1954- [autor, Katedra strojárstva, 50%] ; Kadlub, Vladimír 1981- [autor, RE, 50%]. - ISSN 1336-8885. - Roč. 16, č. 2 2021 DOI: 10.52651/sam.a.2021.2.32-38: http://ak.aos.sk/images/repozitar/sam/sam_2_2021/sam_2_2021_5.pdf
4. *Life Cycle and Repairs of Military Mobile Equipment* / [CREPC_ID: 462198] / Kadlub, Vladimír 1981- [autor, Rektorát, 66%] ; Droppa, Peter 1960- [autor, Katedra strojárstva, 34%] ; Transport Means 2021 [06.10.2021-08.10.2021, Kaunas] In: Transport Means 2021 (Part III). - ISSN 1822-296X, s. 1033-1036. - Kaunas (Litva) : Kauno Technologijos Universitetas, 2021 - SCO
5. *Searching for the causes of abnormally fast degradation of engine oil in a diesel combustion engine* / [CREPC_ID: 1004377] [článok] / Lukášik, Pavol 1980- [autor, Katedra strojárstva, 40%] ; Kadlub, Vladimír 1981- [autor, Katedra strojárstva, 40%] ; Stehlík, Jindřich [autor, 20%] In: Science & military. - ISSN 1336-8885, č. 1, s. 23-28. - Liptovský Mikuláš (Slovensko) : Akadémia ozbrojených síl generála Milana Rastislava Štefánika, 2022 DOI:10.52651/sam.a.2022.1.23-28: http://sm.aos.sk/images/dokumenty/archiv/1-22/sam_1_2022.pdf
6. *Ošetrovanie vozidla T-815 ML MK IV : bulletin č. 2 Ozbrojených síl Slovenskej republiky : BULL-20-2* // [CREPC_ID:

1014060] [iný] / Marko, Miroslav 1954- [autor, Katedra strojárstva, 20%] ; Kadlub, Vladimír 1981- [autor, Katedra strojárstva, 20%] ; Mituník, Róbert [autor, 20%] ; Rázga, Tomáš 1995- [autor, Katedra strojárstva, 20%] ; Handzilko, Jakub [autor, 20%], 212 s.

7. ***Spare parts in operation of military vehicle LandRover Defender*** / [CREPC_ID: 1074731] [príspevok z podujatia] / Kadlub, Vladimír 1981- [autor, Katedra strojárstva, 100%] ; 2023 International Conference on Military Technologies, 9 [23.05.2023-26.05.2023, Brno, Česko] In: 2023 International Conference on Military Technologies (ICMT) : Conference Proceedings, s. [1-5]. Brno (Česko) : Univerzita obrany v Brně, 2023 – SCO DOI: 10.1109/ICMT58149.2023.10171297

8. *Current status of the Quality of Oil Fillings in the Heavy Technology of the Armed Forces of the Slovak Republic* / [CREPC_ID: 1082531] [poster z podujatia] / Droppa, Peter 1960- [autor, Katedra strojárstva, 25%] ; Lukášik, Pavol 1980- [autor, Katedra strojárstva, 25%] ; Stephany, Radovan st. 1973- [autor, Katedra strojárstva, 25%] ; Kadlub, Vladimír 1981- [autor, Katedra strojárstva, 25%] ; Technical systems degradation, 19 [14.12.2022-16.12.2022, Liptovský Mikuláš, Slovensko] In: Technical systems degradation, s. 141-143. - Varšava (Poľsko) : Paweł Zimniak - PERITIA, 2022

9. ***Consumption of Spare Parts during the Maintenance of Military Equipment*** / [CREPC_ID: 1082641] [poster z podujatia] / Droppa, Peter 1960- [autor, Katedra strojárstva, 25%] ; Kadlub, Vladimír 1981- [autor, Katedra strojárstva, 25%] ; Lukášik, Pavol 1980- [autor, Katedra strojárstva, 25%] ; Čepelová, Natália [autor, 25%] ; Technical systems degradation, 19 [14.12.2022-16.12.2022, Liptovský Mikuláš, Slovensko] In: Technical systems degradation, s. 92-94. - Varšava (Poľsko) : Paweł Zimniak - PERITIA, 2022, 2022

10. *Current Status of the Quality of Oil Fillings in the Heavy Technology of the Armed Forces of the Slovak Republic* / [CREPC_ID: 1083702] [článok] / Droppa, Peter 1960- [autor, Katedra strojárstva, 25%] ; Lukášik, Pavol 1980- [autor, Katedra strojárstva, 25%] ; Stephany, Radovan st. 1973- [autor, Katedra strojárstva, 25%] ; Kadlub, Vladimír 1981- [autor, Katedra

strojárstva, 25%] In: Science & military. - ISSN 1336-8885. - ISSN 2453-7632. - Roč. 18, č. 1, s. 13-20. - Liptovský Mikuláš (Slovensko) : Akadémia ozbrojených síl generála Milana Rastislava Štefánika, 2023 DOI: /10.52651/sam.a.2023.1.13-20: http://ak.aos.sk/images/repozitar/sam/sam_1_2023/sam_1_2023_2.pdf

11. *Run-in and Long-Term Operation of Ceramic Brake Pads on Wheeled Vehicles* / [CREPC_ID: 1115611] [príspevok z podujatia] / Lukášik, Pavol 1980- [autor, Katedra strojárstva, 50%] ; Kadlub, Vladimír 1981- [autor, Katedra strojárstva, 50%] ; Transport means 2023, 27 [04.10.2023-06.10.2023, Palanga, Litva] In: Transport means 2023 (Part II) : Sustainability: research and solutions : proceedings. - ISSN 1822-296X, s. 775-781. - Kaunas (Litva) : Kauno Technologijos Universitetas, 2023 - SCO DOI:10.5755/e01.2351-7034.2023.P2.

<https://ebooks.ktu.edu/pdfreader/transport-means-2023.-part-ii.proceedings-27th-international-scientific-conference>

12. **Ošetrovanie cisternového plniča PHM T-815.7 4x4 CN-5** / [CREPC_ID: 1116976] [iný] / Marko, Miroslav 1954- [autor, Katedra strojárstva, 33%] ; Haluška, Martin [autor, 34%] ; Kadlub, Vladimír 1981- [autor, Katedra strojárstva, 33%], 168 s. - Trenčín (Slovensko) : Veliteľstvo brigády spoločnej podpory, 2023

13. *Alternatívne pohony vozidiel v ozbrojených silách : záverečná správa : Výskum a vývoj na podporu obrany štátu : Číslo podprogramu: 06E0I* / [CREPC_ID: 1150841] [iný] / Droppa, Peter 1960- [autor, Katedra strojárstva, 25%] ; Cúttová, Miroslava 1989- [autor, Katedra strojárstva, 25%] ; Popardovský, Vladimír 1970- [autor, Katedra strojárstva, 20%] ; Lukášik, Pavol 1980- [autor, Katedra strojárstva, 10%] ; Kadlub, Vladimír 1981- [autor, Katedra strojárstva, 10%] ; Novotný, Lukáš 1993 [autor, Katedra strojárstva, 10%], 71 s. - Liptovský Mikuláš (Slovensko) Akadémia ozbrojených síl generála Milana Rastislava Štefánika 2022 [print]: <https://app.crepc.sk/?fn=detailBiblioForm&sid=A30F35851761A7E99CAE0EA3752E>

14. *Decarbonization procedure of the Skoda Octavia 2.0 TDi diesel engine* / [CREPC_ID: 1175915] [poster z podujatia] / Lukášik,

Pavol 1980- [autor, AOSKTS, 50%] ; Kadlub, Vladimír 1981- [autor, AOSKTS, 50%] ; Technical Systems Degradation, 20 [03.04.2024-05.04.2024, Liptovský Mikuláš] In: Technical Systems Degradation, s. [1-4]. - Varšava (Poľsko) : Paweł Zimniak - PERITIA, 2024 link na záznam v CREPČ: <https://app.crepc.sk/?fn=detailBiblioForm&sid=782C7F190F52827407A543A2E54F>

15. *Tribotechnical Diagnostics – Degradation of Engine Oil Properties SAE 10W-40 in Iveco Crossway During Long Journeys* // [CREPC_ID: 1213194] [článok] / Stephany, Radovan st. 1973 [autor, AOSKTS, 34%] ; Kadlub, Vladimír 1981- [autor, AOSKTS, 33%] ; Marko, Miroslav 1954- [autor, AOSKTS, 33%] ; Helebrant, František [recenzent] ; Kecskeméthy, Klára [recenzent] In: Science & military. - ISSN 1336-8885 2453-7632. - Roč. 19, č. 1 (2024), s. 26-38. - Liptovský Mikuláš (Slovensko) : Akadémia ozbrojených síl generála Milana Rastislava Štefánika DOI: 10.52651/sam.a.2024.1.26-38 link na záznam v CREPČ: http://ak.aos.sk/images/repozitar/sam/sam_1_2024/sam_1_2024_3.pdf <https://app.crepc.sk/?fn=detailBiblioForm&sid=EFDADBCCBBDB1A63BBB851356B40>

16. ***Tatra Force T-815-7T3B42.31.ZA 8x8.1R ShKH Zuzana II : mazací plán : BULL-22-3*** // [CREPC_ID: 1254216] [iný] / Marko, Miroslav 1954- [autor, AOSKTS, 33%] ; Ölveczky, Andrej [autor, 33%] ; Kadlub, Vladimír 1981- [autor, AOSKTS, 34%], 112 s. - Trenčín (Slovensko) : Veliteľstvo brigády spoločnej podpory, 2024 [print]

17. *The impact of broken axle springs on the dynamic characteristics of suspension dampers* // [CREPC_ID: 1419989] [príspevok z podujatia] / Lukášik, Pavol 1980- [autor, AOSKTS, 50%] ; Kadlub, Vladimír 1981- [autor, AOSKTS, 50%] ; Radkowski, Stanisław [recenzent] ; Drożdziel, Paweł [recenzent]; XXI International TSD Conference [23.04.2025-25.04.2025, Liptovský Mikuláš] In: XXI International Technical Systems Degradation Conference, s. 101-103. - Varšava (Poľsko) : Polskie Naukowo-Techniczne Towarzystwo Eksploatacyjne, 2025 link na

záznam v CREPČ:

<https://app.crepc.sk/?fn=detailBiblioForm&sid=E75B5E22D326BA6A91AB9ACFFF20> <https://www.aos.sk/en/article/tsd-conference-technical-system-degradation-2025>

18. *Tribotechnical Diagnostics – Analysis of Engine Oil Degradation Via Oil Properties of Sae 10w-30 in Tatra Phoenix During 9 Months of Use* // [CREPC_ID: 1423244] [článok] / Fulek, Adam [autor, 20%] ; Kadlub, Vladimír 1981- [autor, AOSKTS, 50%] ; Marko, Miroslav 1954- [autor, AOSKTS, 30%] In: Science & Military. - ISSN 1336-8885, 1 (2025), s. 16-29. - Liptovský Mikuláš (Slovensko) Akadémia ozbrojených síl generála Milana Rastislava Štefánika, 2025 DOI: 10.52651/sam.a.2025.1.16-29 link na záznam v CREPČ:<https://app.crepc.sk/?fn=detailBiblioForm&sid=83712EB9BC21748F289F5A10A71B>

19. *TATRAPAN T 815 VP 21 275 6x6.1 R.* / [CREPC_ID: 1435118] / Marko, Miroslav 1954- [autor, AOSKTS, 30%] ; Kadlub, Vladimír 1981- [autor, AOSKTS, 50%] ; Gabriel, Lukáš [autor, 20%] ; Trenčín, Veliteľstvo brigády spoločnej podpory, s. 107. - Trenčín (Slovensko) Veliteľstvo brigády spoločnej podpory, 2025 [print] link na záznam v CREPČ: <https://app.crepc.sk/?fn=detailBiblioForm&sid=BF71001281B44C350075B7FCCCC15>

20. *Economic and ecological balance sheet of a small lpg vehicle in urban operation* // [CREPC_ID: 1497814] [článok] / Lukášik, Pavol 1980- [autor, AOSKTS, 40%] ; Kadlub, Vladimír 1981- [autor, AOSKTS, 40%] ; Valek, Filip [autor, 20%] In: Science & military. - ISSN 1336-8885, 2 (2025), s. 13-22. - Liptovský Mikuláš (Slovensko) Akadémia ozbrojených síl generála Milana Rastislava Štefánika, 2025 DOI: 10.52651/sam.a.2025.2.13-22

21. *Mazací plán a ošetrovanie vozidla TATRA 815 PHOENIX.* / [CREPC_ID: 1506266] [skriptum] / Marko, Miroslav 1954- [autor, AOSKTS, 30%] ; Kadlub, Vladimír 1981- [autor, AOSKTS, 60%] ; Fulek, Adam [autor, 10%] ; Pagáčik, Juraj 1982- [recenzent] ; Liptovský Mikuláš, Akadémia ozbrojených síl generála Milana Rastislava Štefánika, s. 95. - Liptovský Mikuláš (Slovensko) : Akadémia ozbrojených síl generála Milana Rastislava Štefánika,

2025 [[online]] DOI: 10.52651/mpovtp.b.2025.9788080406974 link
na záznam v CREPČ:
<https://app.crepc.sk/?fn=detailBiblioForm&sid=E06C6FAF64E52D017E4E845131AA>

22. *Nissan Navara : Ošetrovanie a mazací plán : BULL-23-4/2025* / [iný] / Prihala, Adam [autor, 20%] ; Kadlub, Vladimír 1981- [autor, AOSKTS, 40%] ; Marko, Miroslav 1954- [autor, AOSKTS, 40%], 95 s. Trenčín (Slovensko) : Veliteľstvo 82. brigády spoločnej podpory, 2025 [print]

23. *Chemical Degradation Processes Of Engine Oil And Their Correlation Analysis* / / [CREPC_ID: 1563097] [príspevok z podujatia] / Lukášik, Pavol 1980- [autor, AOSKTS, 25%] ; Kadlub, Vladimír 1981[autor, AOSKTS, 25%] ; Bebej, Daniel [autor, TUZDFDS, 25%] ; Musil, Tomáš [autor, 25%] ; Technical systems degradation, 22 [08.04.2026-10.04.2026, Liptovský Mikuláš] In: 22nd International Technical Systems Degradation Conference, s. 89-92. - Varšava (Poľsko) : Paweł Zimniak - PERITIA, 2026 link na záznam v CREPČ:
<https://app.crepc.sk/?fn=detailBiblioForm&sid=B9F7F187E877E39F04A52F01B411>

24. *Chemical decarbonisation of diesel engine and its impact on engine oil degradation* / / [CREPC_ID: 1555084] [článok] / Lukášik, Pavol 1980- [autor, AOSKTS, 50%] ; Kadlub, Vladimír 1981[autor, AOSKTS, 50%] In: Silniki Spalinowe : a Scientific Magazine. - ISSN 0138-0346 2300-9896. - 205, 2 (2026), s. 121-129. Poznań (Poľsko) : Polish Scientific Society of Combustion Engines, 2026 – SCO DOI: 10.19206/CE-212530link na záznam v CREPČ:
<https://www.combustion-engines.eu/Chemical-decarbonisation-of-dieselenengine-and-its-impact-on-engine-oil-degradation,212530,0,2.html>

<https://app.crepc.sk/?fn=detailBiblioForm&sid=C5CEB0A71A9E9E69851A7EBFC02A>

25. *The effect od DPF regeneration on the kinematic viscosity of engine oil* / / [CREPC_ID: 1565260] [príspevok z podujatia] / Marko, Miroslav 1954- [autor, AOSKTS, 50%] ; Kadlub, Vladimír 1981- [autor, AOSKTS, 50%] ; Technical systems degradation, 22

[08.04.2026-10.04.2026, Liptovský Mikuláš] In: 22nd International Technical Systems Degradation Conference, s. 82-88. - Varšava (Poľsko) : Paweł Zimniak - PERITIA, 2026 link na záznam v CREPČ:

<https://app.crepc.sk/?fn=detailBiblioForm&sid=ECDBE5517CC8B19C5196AA93C33D>

26. *Design of a mobile workshop for inspecting designated technical equipment in field conditions* // [CREPC_ID: 1565807] [príspevok z podujatia] / Kadlub, Vladimír 1981- [autor, AOSKTS, 50%] ; Ďanovský, Dávid [autor, 50%] ; Technical systems degradation, 22 [08.04.2026-10.04.2026, Liptovský Mikuláš] In: 22nd International Technical Systems Degradation Conference, s. 32-36. - Varšava (Poľsko) : Paweł Zimniak - PERITIA, 2026 link na záznam v CREPČ:

<https://app.crepc.sk/?fn=detailBiblioForm&sid=ECDBE5517CC8B19C5B90AD93C33D>

27. *Protection of combat vehicles against threats of the modern battlefield* / / [CREPC_ID: 1565868] [príspevok z podujatia] / Šimon, Matúš [autor, 33.334%] ; Droppa, Peter 1960- [autor, AOSKTS, 33.333%] ; Kadlub, Vladimír 1981- [autor, AOSKTS, 33.333%] ; Technical systems degradation, 22 [08.04.2026-10.04.2026, Liptovský Mikuláš] In: 22nd International Technical Systems Degradation Conference, s. 45-51. - Varšava (Poľsko) : Paweł Zimniak - PERITIA, 2026 link na záznam v CREPČ: <https://app.crepc.sk/?fn=detailBiblioForm&sid=ECDBE5517CC8B19C5B96A293C33D>

Publikácie súvisiace s témou dizertačnej práce sú zvýraznené „tučným písmom“.