

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STROJNÍ

Ústav technologie obrábění, projektování a metrologie

Odstraňování stěžejních problémů při montáži vozů v ŠKODA AUTO a.s.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Autor:	Bc. Jiří Kümmel
Studijní program:	Výrobní inženýrství
Vedoucí práce:	Ing. BcA. Jan Podaný, Ph.D.

Praha 2021

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Kümmel** Jméno: **Jiří** Osobní číslo: **467371**
Fakulta/ústav: **Fakulta strojní**
Zadávací katedra/ústav: **Ústav technologie obrábění, projektování a metrologie**
Studijní program: **Výrobní inženýrství**
Specializace: **Bez specializace**

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

Odstraňování stěžejních problémů při montáži vozů v Škoda Auto a.s.

Název diplomové práce anglicky:

Elimination of Key Problems in the Assembly of Cars in Škoda Auto a.s.

Pokyny pro vypracování:

1. Výrobní proces vozu.
2. Metody pro řešení příčin
3. Sběr dat.
4. Analýza problémů za stanovených priorit.
5. Návrh opatření.
6. Aplikace opatření do provozu.
7. Vyhodnocení opatření po zavedení.

Seznam doporučené literatury:

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) diplomové práce:

Ing. BcA. Jan Podaný, Ph.D., ústav technologie obrábění, projektování a metrologie FS

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **30.04.2021**

Termín odevzdání diplomové práce: **29.07.2021**

Platnost zadání diplomové práce: _____

Ing. BcA. Jan Podaný, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) práce

Ing. Libor Beránek, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. Ing. Michael Valášek, DrSc.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Diplomant bere na vědomí, že je povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v diplomové práci.

Datum převzetí zadání

Podpis studenta

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci vypracoval samostatně a použil jsem pouze podklady uvedené v příloženém seznamu.

V Praze dne

Podpis

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval panu Ing. BcA. Janu Podanému, Ph.D. za jeho odborné vedení, rychlé jednání a trpělivost u mé diplomové práce. Nadále bych rád poděkoval Bc. Pavlovi Raddovi ze společnosti ŠKODA AUTO a.s. za jeho poznatky a rady z praxe.

Anotace

Diplomová práce se zaměřuje na návrh možných opatření a řešení závad, které vznikají na montážní lince MBII společnosti ŠKODA AUTO a.s. v Mladé Boleslavi.

V teoretické části je popsána společnost ŠKODA AUTO a.s. a její výrobní procesy, díky kterým vznikají automobily. Další část je zaměřena na výrobu a na metody pro řešení příčin, tato kapitola slouží k pochopení, jak by se měly problémy ve výrobě řešit. Praktická část začíná sběrem dat z montáže pomocí systému SQS, tato data jsou pro zpracování stěžejní. Po filtraci získaných dat analyzuji a popisuji závady, které jsem vybral.

Závěr diplomové práce spočívá v návrhu možného opatření s řešením a možné změny v systému, které pomohou ke zjištění počtu závad na výrobní lince.

Abstract

The diploma thesis focuses on the design of possible measures and solutions to defects that arise on the MBII assembly line of ŠKODA AUTO a.s. in Mladá Boleslav.

The theoretical part describes the company ŠKODA AUTO a.s. and production processes of assembly the cars. The next chapter is focused on production and methods for solving causes. The practical part begins with the data collection from the assembly using the SQS systém. Data are crucial for processing the thesis. After filtering the obtained data, I analyze and describe the Defects and errors that I have chosen.

The conclusion of the thesis is a proposal for possible precautions with possible changes in the system, which can help determine the number of errors and de on the production line.

Klíčová slova

ŠKODA AUTO, výroba, montáž, automobil, výrobní linka, výrobní systém, závady, opatření, řešení

Key words

ŠKODA AUTO, production, assembly, automobile, production line, production system, defects, precautions, solutions

Obsah

Úvod	9
1 Společnost ŠKODA AUTO a.s.	10
2 Výrobní proces vozu	13
2.1 Jednotlivé výrobní úseky	16
2.1.1 Lisovna	16
2.1.2 Svařovna	20
2.1.3 Lakovna	22
2.1.4 Montáž	23
3 Průmyslové inženýrství	25
3.1 Štíhlý podnik	25
3.1.1 Štíhlá výroba	26
4 Chyby, neshodné výrobky, problémy	29
4.1 Reakce a řešení na vzniklé problémy	30
5 Metody pro řešení příčin	32
5.1 A3 report	32
5.1.1 Struktura A3 reportu	33
5.2 Metoda 8D	35
5.2.1 Struktura metody	35
5.3 Cyklus DMAIC	38
5.4 Cyklus PDCA	39
5.5 Cyklus SDCA	40
5.6 7 STEP SOLVING PROBLEM	41
5.7 Rozdíly mezi metodami	42
5.7.1 Výběr metody	42
6 Sběr dat	43
6.1 SQS	43
6.2 Repase vozidla	43
6.3 Popis a vyhodnocení dat	45
6.3.1 Vyhodnocení sběru dat	46
7 Analýza problémů dle metody	49
7.1 Chladicí systém a brzdový systém – plnění	49
7.1.1 Popis procesu	51
7.1.2 Práce se závadou podle metody 7 STEP SOLVING PROBLEM	51
7.2 Palivová nádrž	56

7.2.1	Popis procesu	58
7.2.2	Práce se závadou podle metody 7 STEP SOLVING PROBLEM	58
8	Návrh systému zaznamenávání dat pro repase	60
8.1	Požadavky vedoucího na systémů	60
8.2	Návrh systému	60
8.3	Uživatelské rozhraní	61
8.3.1	Popis rozhraní	62
8.3.2	Ovládání rozhraní	63
8.4	Databáze dat	64
8.5	Grafické zobrazení dat	64
8.5.1	Specifická filtrace	65
8.5.2	Zobrazované údaje	65
	Závěr	67
	Seznam použitých zdrojů	70
	Seznam obrázků	74
	Seznam tabulek	76
	Seznam grafů	78
	Přílohy	80
	Naměřená data od KT 37 2020 – KT 26 2021	80
	Celkový počet závad za sledované období	121

Seznam použitých zkratk a symbolů

PEP	Proces vzniku výrobku
PDCA	Plan – Do – Check – Act
DMAIC	Define – Measure – Analyze – Improve – Control
AAR	After action review
KB	Kontrolní bod
EMS	Systém environmentálního řízení dle ISO 14001
QMS	Systém řízení kvality dle ISO 9001
KT	Kalendářní týden
TPM	Total Productive Maintenance
VBA	Visual Basic for Applications
KTL	Linka kataforetického lakování

Úvod

Chyby, závady a problémy. Vše jmenované můžeme zařadit do kategorie plýtvání. Při vzniku závady musíme vynaložit zdroje navíc v různých podobách, abychom závadu odstranily. Zdroje mohou být v podobě finančních (náklady na materiál na opravu), časových, lidských (pracovník), logistické - přeprava materiálu či produktu se závadou na určené repasní stanoviště. Proto je důležité výrobní systém nastavit tak, abychom zamezili zbytečnému plýtvání - tedy výrobní proces bez chyb.

Vznikají-li nám problémy ve výrobním procesu, můžeme použít mnoho různých metod pro řešení příčin, které nás vedou a pomáhají nám tento problém odstranit – navrhnout na problém opatření a následné řešení. Zamezením vzniku problémů, zamezíme zbytečnému plýtvání – vznik štíhlé výroby. Štíhlá výroba je ta, které efektivně používá soubor nástrojů, metod a principů, které mají za cíl stabilizovat a zvyšovat produktivitu bezchybné práce.

Cíl této diplomové práce je tvorba možných opatření a řešení závad, které vznikají na montážní lince MBII společnosti ŠKODA AUTO a.s. Řešené závady jsou vybrány na základě sběru obrovského množství dat, které bylo potřeba přefiltrovat, rozdělit a vyhodnotit. Sběr dat probíhal od září 2020 až do července 2021. Při tvorbě opatření a řešení jsem narazil na závady, u kterých z dat nešlo určit specifický počet výskytů. Na tento problém jsem navrhl systém pro zaznamenávání dat o těchto závadách na repasních stanovištích, tento systém se postará o to, aby společnost měla specifický přehled a informace o dané závadě.

1 Společnost ŠKODA AUTO a.s.

Historie společnosti ŠKODA AUTO a.s. sahá až do roku 1895, kdy vizionáři Václav Laurin a Václav Klement založili malý podnik Laurin & Klement. Společníci se v té době zaměřovali na výrobu jízdních kol a posléze motocyklů. [1][2]

V roce 1905 představila společnost první automobil *Laurin & Klement Voiturette A*. Zlomovým rokem byl pro společnost rok 1924, kdy továrna L&K byla zničena velkým požárem, který ve výsledku znamenal sloučení společnosti se strojírenským gigantem ŠKODA z Plzně, jejíž hlavním vlastníkem byl Emil Škoda. [1][2]



Obrázek 1 Vozidlo Laurin & Klement Voiturette A [1]

Nyní se posouváme skoro o 70 let do roku 1991 k dalšímu významnému spojení. Společnost ŠKODA a Volkswagen podepisují dohodu o spolupráci a ŠKODA AUTO přechází pod křídla německého koncernu. Tato spolupráce posouvá společnost finančně, technologicky na novou, dříve nepředstavitelnou úroveň. [3]

Tři roky po této významné události přichází ze spolupráce první modelové vozidlo ŠKODA Felicia. V roce 2021 toto spojení oslavilo 30 let. [2][3]

Tuzemský trh

Společnost má nyní v České republice tři závody. V Mladé Boleslavi a Kvasinách se vyrábějí automobily a ve Vrchlabí se montují převodové skříně.

ŠKODA AUTO dodala v roce 2019 zákazníkům celkem 1 242 767 vozů, oproti roku 2018 dodávky poklesly o 0,9%. V roce 2018 dodala ŠKODA 1 253 741 vozů.

Společnost v roce 2019 dosáhla rekordní zaměstnanosti – 41 800 zaměstnanců (kmenových a agenturních). [4][5][38]



Obrázek 2 Výrobní závod ŠKODA AUTO a.s. v Mladé Boleslavi [43]

Zahraniční trh

V zahraničí má společnost 14 závodů v 7 různých zemích. Společnost se v posledních letech zaměřuje nově na Indii, kde v roce 2021 představila SUV Kushaq, které je určeno pouze pro indický trh.[4][5]

Tabulka 1 Počet závodů v zahraničí [4][5]

Země	Počet závodů
Čína	3
Indie	2
Rusko	2
Kazachstánu	1
Ukrajina	1
Slovensko	1
Alžírsko	1

Tabulka 2 Porovnání prodeje 2019 vs. 2018 [4][5]

NEJVĚTŠÍ TRHY	VOZY 2019	VOZY 2018	Změna 2019/2018 [%]
Čína	282 038	341 000	-17,3 %
Německo	191 213	176 638	8,3 %
Česká republika	94 152	93 586	0,6 %
Rusko	88 609	81 459	8,8 %
Velké Británie	75 159	74 512	0,9 %
Polsko	70 748	71 057	-0,4 %
Francie	37 239	32 035	16,2 %
Španělsko	27 830	27 017	3,0 %
Rakouskou	27 355	24 939	9,7 %
Itálie	29 298	26 401	2,0 %
Slovensko	22 632	21 894	3,4 %
Švýcarsko	22 605	17 724	27,5 %
Belgie	20 934	20 032	4,5 %
Izrael	19 526	20 949	-6,8 %
Nizozemsko	19 156	16 985	12,8 %
CELKEM VOZŮ ŠKODA	1 242 767	1 253 741	-0,9 %

Škoda Octavia byla roce 2019 nejúspěšnější prodáváný model s 363 722 prodanými vozy. Ještě vyšší počty však dosáhl v předchozím roce 2018 s 388 231 prodanými vozy. Pokles prodeje vozů v roce 2019 oproti roku 2018, je zapříčiněn poklesem prodeje v Číně, kde prodej klesl o -17,3 %. [4][5]

Budoucnost

ŠKODA AUTO bude v roce 2020 vyrábět na hraně kapacitních možností – poptávka po modelech značky totiž i nadále převyšuje aktuální výrobní kapacity. Společnost plánuje navýšení prodeje na 1,5 mil. vozidel ročně. Strategie, kterou se společnost počítá je plán s cílem rozšiřovat modelové řady každých 6 měsíců, to znamená, že společnost uvede na trh jeden nový nebo přepracovaný model. Společnost bude pokračovat v investicích do nových produktů s důrazem na elektromobilitu a do související infrastruktury. Vstup automobilky do éry elektromobility byl spojen se vznikem zastřešující značky ŠKODA iV – značka, která spojuje elektrifikované vozy s ekosystémem společnosti. To znamená, že všechny elektro vozy budou nést symbol iV. Kde písmeno „i“ znamená inovativní, inteligentní, ikonický a inspirativní. Písmeno „V“ označuje vozidlo. [4][5][20][38]

2 Výrobní proces vozu

Na kvalitu, rychlost a bezpečnost výrobního procesu automobilu se dnes věnuje mnoho energie, peněz a také lidských zdrojů. Výrobní proces vozu se skládá z několika úseků, které mají stejnou úroveň důležitosti. Úseky jsou spolu velmi provázané, v praxi to znamená, že jestliže nefunguje jeden úsek, potom ostatní, jelikož jsou na daném úseků závislé, také nebudou fungovat. Výroba automobilu je složitý proces, ale díky dnešním robotizovaným výrobním linkám je to proces na pár hodin a některé operace probíhají v řádech vteřin – například lisování dílů karosérie na lisovně.

Výroba vozu začíná u ruliček plechu - každé vozidlo potřebuje až 60 dílů k sestavení jedné karosérie – lisovna dokáže jeden díl vylisovat přibližně za 20 vteřin.

Následně díly míří na svařovnu, kde se díly pomocí automatických robotických ramen uchytí k sobě a poté svaří. Výsledkem procesu je prázdná karoserie, která je připravena na cestu do lakovny.

V lakovně karosérie prochází celým procesem příprav k lakování – dobroušení, odmašťování, čistění. Poté opět robotická ramena, příslušně upravená k procesu lakování, bezchybně nalakují vozidlo. Po úspěšném lakování se karoserie na „skidu¹“ vydá na cestu směrem montáží.

Procesy montáže musí být vymyšleny tak aby byly co nejjednodušší a nejrychlejší, proto se například složité komponenty (sedačky, přístrojová deska, motor) na montáži pouze nasadí - komplementace těchto komponentů probíhá mimo hlavní montáž.

Po dokončené montáži musí vozidlo absolvovat jízdní zkoušky na polygonu. Při jízdních zkouškách se na vozidlu prověřují jízdní vlastnosti, brzdy a celková funkčnost vozidla.

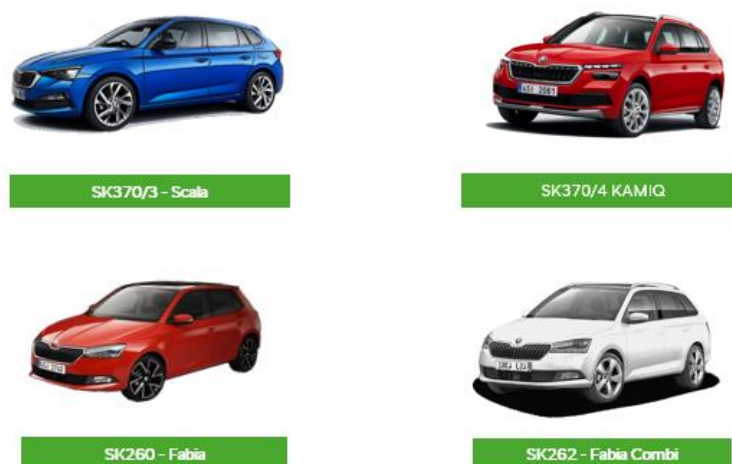
[24][37][38]

¹ skid – dopravník, na kterém vozidlo cestuje výrobním procesem

Dokončí-li vozidlo bez problémů testy na polygonu, následuje vodní test, kde se testuje jeho těsnění. Poté následuje poslední test – světelný, kde se vozidlo detailně kontroluje – kontroluje se správný nános laku či jeho poškození, projde-li úspěšně, vozidlo může zamířit směrem do prodeje. [37][38]

Označení vozu

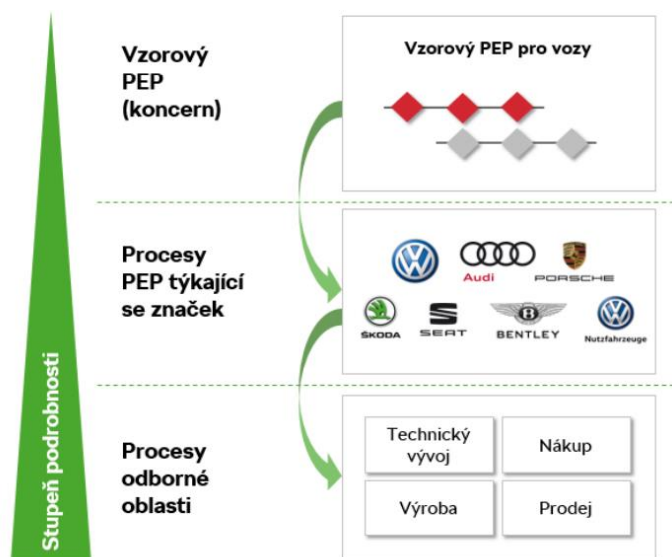
Při výrobě se nepoužívají marketingové názvy vozidla, používají se označení, která jsou popsána níže na *Obrázku 3*, je to z důvodu technického označení.[38]



Obrázek 3 Označení vozidel produkovaných na MB II [37]

PEP

Proces vzniku výrobku je koncernový referenční proces, který popisuje vznik nového produktu. Skládá se z několika úrovní, které je potřeba projít, aby se mohl produkt zařadit na výrobní portfolio značky či závodu. [38]



Obrázek 4 úroveň PEP [37]

Koncernově jednotný

V této úrovni se stanoví minimální počet standardů a milníků pro všechny značky v koncernu. K zobrazeným výsledným milníkům je třeba doplnit jejich časový údaj – datum plnění. [37][38]

Dodatky pro jednotlivé značky

V dodatku pro jednotlivé značky doplňujeme specifikace pro určitou značku z koncernu. Zde se pokládají základy specifických harmonogramů, které se týkají jednotlivých projektů vozidel pro specifickou značku. [37][38]

Popis pracovních procesů v rámci zadání pro příslušnou značku

Z Obrázku 4 je poznat, že v této úrovni PEPu je nejvyšší stupeň odbornosti. Zde se plánuje rozpad procesů na další operativní úrovně s následným detailním rozpracováním. Úroveň je zaměřena na tvorbu podrobných funkčních procesů i podrobných procesů specifických pro jednotlivý produkt. Funkčními procesy jsou zde *Technický vývoj*, *Nákup*, *Výroba* a *Prodej*. [37][38]

2.1 Jednotlivé výrobní úseky

2.1.1 Lisovna²

Nejmodernější výrobní linky v závodě jsou PXL 1 a PXL 2. V roce 2012 začala výstavba lisovny M12E - zahájení stavby první servomechanické lisovací linky PXL 1. Na výstavbě se PXL2 se začalo pracovat v roce 2017, kdy začala výstavba lisovny M4. Obě boleslavské linky PXL se sestávají z šesti raznic a beranů, tedy ze šesti úrovní. Útvar lisovny je výrobním úsekem, který vyrábí výlisky pro všechny modely ŠKODA AUTO z plechu nakupovaného ve svitcích. Tyto výlisky slouží k sestavení karoserií a podvozkových částí ve svařovně.

V rámci útvaru jsou zahrnuty následující činnosti:

- Převzetí vstupního materiálu
- Příprava nástřihů pro lisařské technologie
- Výroba - lisování výlisků
- Hodnocení kvality povrchů a rozměrovostí výlisků
- Povrchová úprava výlisků a kontrola kvalita
- Optimalizace procesu výroby lisování
- Výroba náhradních dílů



Obrázek 5 Pohled na PXL 1 [35]

² Pro celou kapitolu *Lisovna* byl použit zdroj [35]









Obrázek 6 Pohled na PXL 2 [35]

Vyráběné díly na PXL 1

	ATECA	FABIA	KODIAQ	KAROQ	SUPERB
	X		X	X	X
	X				X
	X	X	X	X	X
	X		X	X	X
	X		X	X	X
					X
					X
					X

Obrázek 7 Díly na PXL 1 [35]

Vyráběné díly na PXL 2

	FABIA	KAMIQ	OCTAVIA	SCALA	MQB
	X	X		X	
	X		X	X	
		X		X	
		X		X	
		X		X	
		X	X	X	X
			X		
					X

Obrázek 8 Díly na PXL 2 [35]

Vyráběné díly na GRS 2

	FABIA	OCTAVIA	KODIAQ
		X	
	X	X	X
	X	X	
		X	
	X		

Obrázek 9 Díly na GRS 2 [35]

Vyráběné díly na LL 3

	ATECA	KAMIQ	KODIAG	OCTAVIA	SCALA	SUPERB
	X	X	X		X	X
			X	X		
			X			

Obrázek 10 Díly na LL 3 [35]

Statistika zdvihů a dílů lisovny

Tabulka 3 Statistika lisovny 2018 x 2019 [35]

Rok	Zdvihů	Dílů
2019	22 177 673	35 491 701
2018	20 547 922	22 177 673

Tabulka 4 Materiál a díly lisovny [35]

Materiál	200 000 tun / rok
	600 tun / den
Díly	22,2 mil. dílů / rok
	114 000 dílů / den

Zpracované svitky

Tabulka 5 Statistika zpracovaných svitků [35]

Hmotnost	25 – 28 tun
Délka	2 500 – 3 500 m
Šířka	600 – 1820 mm
Tloušťka	0,6 – 1,50 mm
Kvalita	27 jakostní ocel

2.1.2 Svařovna³

Svařovna je místem, kde společně lidé a roboti dávají vozu tvar. Útvar svařovny zajišťuje produkci karoserií v požadované kvalitě s dodržáním všech předepsaných předpisů a norem. Výroba probíhá na modernizovaných robotizovaných linkách, kde stupeň automatizace začíná na 85 %. Robotická ramena svojí přesností zaručují kvalitní svár a také se dokáží dostat na velice nepřístupná místa – například bodové svařování na vnitřním sloupku A.

Tabulka 6 Statistické údaje Svařovna [34]

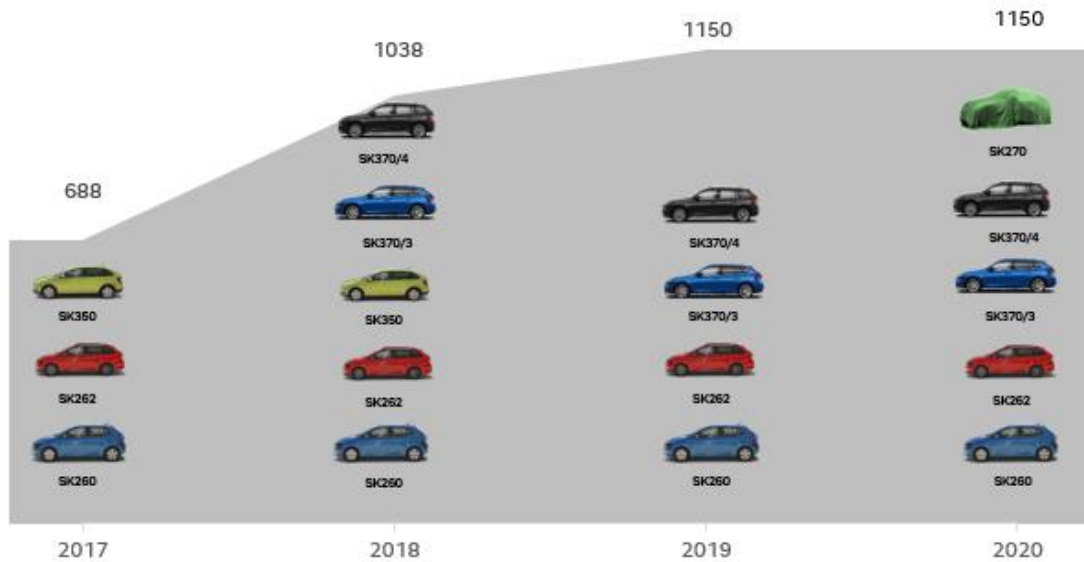
Plocha svařovny	80 000 m ²
Kapacita – SK260/SK262	850 kar. /3směny
Kapacita – SK370/3	400 kar. /3směny
Kapacita – SK370/4	400 kar. /3směny
Výroba – SK260/SK262	550 kar. /3směny
Výroba – SK370/3	300 kar. /3směny
Výroba – SK370/4	420 kar. /3směny
Stupeň automatizace	85 %
Počet robotů	1150

Z *Tabulky 10* lze vyčíst, že maximální kapacita svařovny pro halu MBII je 1650 karoserií za třísměnný provoz.

Struktura výroby a počet robotů

Na *Obrázku 11*, je vidět, že s narůstající výrobou narůstá i počet robotů v provozu. V roce 2017 byl počet robotů 688, v roce 2020 už byl počet skoro dvojnásobný, přesně 1150 robotů použitých ve svařovně.

³ Pro celou kapitolu *Svařovna* byl použit zdroj [34]



Obrázek 11 Graf zvyšování robotů použitých na svařovně [34]



Obrázek 12 Pohled do svařovny [34]

2.1.3 Lakovna⁴

Výroba v provozech nové lakovny byla zahájena v roce 1996. Náklady na stavbu činily 315 mil. EUR. Maximální produkční kapacita je v současnosti 2 220 kar. /den. Součástí lakovny jsou pracoviště dekor a konzervace voskem a pracoviště pro opravu laku. Provoz lakovny zajišťuje barevný sortiment čítající 14 odstínů, včetně aplikace speciálních barevných odstínů a barevných střeš.

Procesy v lakovně:

- Odmaštění svařené karoserie a aplikace fosfátu
- Aplikace barvy KTL
- Nástřik a aplikace protihlukových folií a plničové barvy
- Nástřik vrchní barvy a vrchního laku
- Konzervace dutin karoserie horkým voskem a lepení dekorativních prvků
- Pracoviště oprav laku, údržby strojů a zařízení

Tabulka 7 Statistika Lakovna [36]

Stávající produkce / kapacita	2 220 karoserií / den
Celková délka dopravníků	20 000 m
Celkový počet robotů	206
Celkový personál	1626 zaměstnanců
Barevný sortiment	16 standardních odstínů
Počet vyráběných typů	8

Linka plniče

Jedná se o jedno linkové uspořádání, kde probíhá nástřik odstínu bílé, šedé, černé a červené.

Linky vrchního laku

Vrchní lak je rozdělen do 3 výrobních linek, kde se nastřikuje 16 sériových barevných odstínů.

⁴ Pro celou kapitolu *Lakovna* byl použit zdroj [36]

Linka Fleet

Tato linka – jedno linkové uspořádání slouží pro nástřik speciálních odstínů – 70 odstínů s kapacitou 14 karoserií / den.

2.1.4 Montáž⁵

Montážní útvar zodpovídá za dodržení plánu výroby, kvality vozů a auditovou známku. Také zodpovídá, za dodržování předpisů bezpečnosti práce BOZP, ekologie EMS a kvality QMS při provádění procesu montáže.

Útvar zároveň spolupracuje na projektech tykajících se nových výrob a aktivně se podílí na náběhu nových modelů vozů.

Hlavní činnosti

1. Kompletace agregátu
2. Montážní linka dveří
3. Montážní linka vozidla
4. Kontrolní a repasní činnost na kontrolních bodech
5. Funkční zkoušky
6. Vodní test

Modely vozidel na Montáži MBII

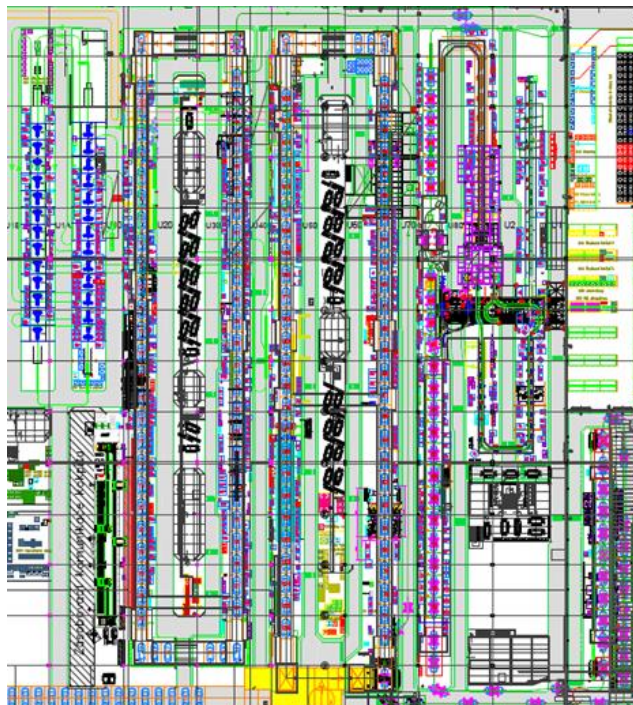


Obrázek 13 Modelová řada montovaná na MBII [37]

⁵ Pro celou kapitolu *Montáž* byl použit zdroj [37]

Tabulka 8 Statistika Montáže MBII [37]

Počet taktů	153
Délka taktu / Čas taktu	5,2m / 1 min
Maximální kapacita	1270 vozů / den
Celkový personál	1821 zaměstnanců



Obrázek 15 Rozložení montážní haly - schéma [37]



Obrázek 14 Umístění montážní haly [37]

3 Průmyslové inženýrství

Průmyslové inženýrství je interdisciplinární⁶ obor, který se zabývá návrhem, zaváděním a zlepšováním integrovaných systémů lidí, výrobních procesů, materiálu a zařízení s cílem dosáhnout co nejvyšší produktivity. [29]

Cíle průmyslového inženýrství: Optimalizuj. Eliminuj. Redukuj.

3.1 Štíhlý podnik

Štíhlý podnik znamená to, že podnik dělá jen takové činnosti, které jsou potřebné a nedochází u nich k žádnému plýtvání. Společnost se snaží dělat věci správně hned napoprvé, rychleji, efektivněji a s co nejnižšími náklady. Princip štíhlého podniku je také o zvyšování efektivnosti a výkonosti. [13][19][22][29][30]



Obrázek 16 Pilíře štíhlého podniku [29]

⁶ Interdisciplinární – mezioborový, pracování mezi více odbornými úseky

Plýtvání

Plýtvání v průmyslu můžeme rozdělit na mnoho kategorií. Nejčastěji se jedná o nevyužité stroje, lidské zdroje, vysoké prostoje⁷ či nezpůsobilé procesy. Může se jednat i o neuspořádané pracoviště, které způsobuje například plýtvání časem při hledání nástroje.

Tabulka 9 Rozdělení plýtvání [13][23][29][30]

Druh plýtvání	Typické projevy, příčiny a následky
Čekání	Na materiál, výpadek stroje, na kontrolu
Vysoké zásoby	Chybné plánování, nepřehlednost
Zbytečná doprava a manipulace	Špatný layout ⁸ , mezisklady, dispozice
Výroba chybných dílů	Materiál a energie, opotřebení, repase ⁹
Nadvýroba	Špatné plánování, ekonomické ztráty
Nepotřebné procesy	Zbytečné operace, chybné ztráty, nepřehlednost
Zbytečné pohyby	Špatně organizované pracoviště, špatný layout
Nevyužitý lidský potenciál	

3.1.1 Štíhlá výroba

Štíhlou výrobu můžeme nazvat štíhlou tehdy, pokud efektivně používá soubor nástrojů, metod, principů, které mají za cíl dlouhodobě stabilizovat a zvyšovat produktivitu práce.

Nástroje mohou být zaváděny jednotlivě nebo odděleně v různých časových období, avšak největší efektivity je dosahováno tehdy, je-li zavedena komplexní implementace.

Použití nástrojů ve štíhlé výrobě je dlouhodobé a neustále využívající drobných zlepšení. Nasčítaný efekt drobných zlepšení zaručuje stabilní rozvoj efektivity výroby.

Koncept štíhlé výroby spočívá ve výrobě, která může pružně reagovat na požadavky, jenž má zákazník a také pružně reaguje na poptávku trhu. Společnost se snaží dostat přesně ty služby či výrobky zákazníkovi, které potřebuje a v době, kdy je potřebuje, a to v dostatečném množství a samozřejmě bez neshodných produktů.[13][21][23][29][30]

⁷ Prostoje – nelze vykonávat danou práci – způsobeno například poruchou technologie či čekáním

⁸ Layout – plán rozvržení daného procesu, výroby

⁹ Repase – místo pro opravení – rozebrání a opravení do 100 % stavu funkčnosti

3.1.1.1 Prvky štíhlé výroby

Kaizen

Kaizen je systém kontinuálního zlepšování, který se dá aplikovat do jakéhokoliv způsobu života či průmyslu. Tento systém vyjadřuje neustálé úsilí o zlepšení podniku. Zlepšení však nerealizujeme jednorázovými velkými změnami, ale cílíme na neustále zdokonalování, a to i těch nejmenších detailů. Tento prvek štíhlé výroby je tedy založen na dvou slovech.[11][19]

Zlepšování – všechno se dá zlepšovat – kvalita, produktivita, náklady.

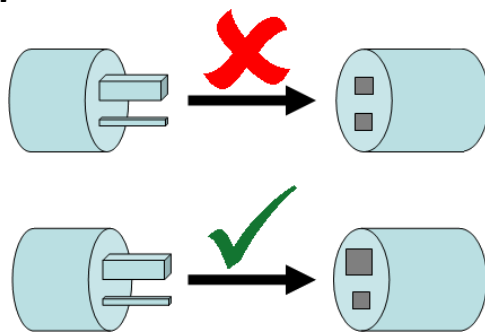
Neustále – trhy, výrobky, zákazníci, procesy – vše se neustále mění.

Princip systému Kaizen je, že každému zlepšení, i kdyby bylo sebemenší či málo významné, musí být věnovaná pozornost. Je to systém otevřený – kdokoliv ze společnosti se může podílet na zlepšování – s tím souvisí například i finanční motivace pracovníku – tedy finanční odměna při návrhu dobrých řešeních.[11][19]

Poka Yoke

Cíl metody Poka Yoke vychází z jejího japonského názvu, přičemž *Poka* – chyba; *Yoke* – zamezení. Zamezení chyb. Předchůdce Poka Yoke byla metoda Baka Yoke s více rázným překladem *blbuvzdorný*, avšak v roce 1963 pracovníce odmítla tuto metodu používat na svém pracovišti z důvodu názvu metody, který byl pro ni nečestný a urážlivý.[13][14]

Poka Yoke je tedy metoda, která řeší lidské chyby při práci. Avšak je založena na respektu k inteligenci pracovníka. Když pracovník nemusí přemýšlet nad opakovanými úkoly a činnostmi, kterou jsou odvislé od jeho paměti, má více prostoru pro kreativnější aktivity, které přidávají hodnotu. Systém umožňuje okamžitou detekci chyby a okamžitou nápravu chyby.[13][14][21][27][32]



Obrázek 17 Poke – Yoke [10]

5S

Metoda 5S je souborem pěti základních principů, které mají za úkol vytvořit a docílit trvale čistého, přehledného a organizovaného pracoviště. Metoda 5S vychází z pěti japonských slov. [13][14][22][39]



Obrázek 18 Metoda 5S – rozdělení [39]

1. **Seiri** – úklid či třídění – základní krok, kde dělíme položky na potřebné a nepotřebné. Potřebné na pracovišti necháme, nepotřebné odstraníme.
2. **Seiton** – Uspořádání či setřídění – položkám, kterým jsme přiřadili status *potřebné*, budou umístěny na daném místě za účelem snadného nalezení a okamžitého použití.
3. **Seiso** – Čistění a kontrola – vybrané pracoviště udržujeme v čistotě.
4. **Seiketsu** – Standardizace pravidel – předchozí 3 kroky přetvoříme ve standard – pravidelné čistění a úklid.
5. **Shitsuke** – Dodržování pravidel či sebeovládání – systematicky a pravidelně dodržujeme standard stanovený v bodě č. 4.

4 Chyby, neshodné výrobky, problémy

Chyby, neshodné výrobky, problémy a závady. Vše, co je zde vyjmenované, se řadí do kategorie plýtvání. Abychom například opravili chybu či odstranili vadu, musíme vynaložit zdroje, finanční náklady na materiál, čas, pracovníka, manipulaci na místo určené pro opravu chyb (repase) – zbytečné plýtvání.

Proto je důležité systém nastavit tak abychom zamezili zbytečnému plýtvání, tedy proces bez chyb. [42]

Chyby

Chyby jsou příčinou, ze které vznikají problémy. Proto je důležité se před řešením problému zaměřit na chyby, jež jsou příčinou jeho vzniku. [27][28]

Chyby dělíme dle oblasti jejich vzniku:

1. Systémové chyby

Tyto chyby vznikají v případech, které systém řízení nepředvídá. Například to může být nedostatečně popsaná kontrolní činnost, která není prováděna, přestože má pracovník dostatečnou kvalifikaci. Velice často se jedná o chyby, které vznikly díky opomenutí zadané povinnosti v procesu.

2. Lidské chyby – hlavní příčiny

S lidskými chybami se setkáme všude, kde je v procesu přítomen lidský faktor. [14][27]

- Chyby způsobené vlivem neznalosti a nerespektováním pravidel
- Chyby ze zapomnětlivosti
- Chyby z přehlédnutí
- Chyby z nepozornosti, pomalé reakce
- Chyby z nedostatku standardů
- Chyby způsobené špatnou konstrukcí
- Chyby způsobené nevhodnou ergonomií
- Chyby záměrné

3. Chyby nahodilé

Chyby nahodilé vznikají působením vlivu neznámých, neovlivnitelných náhod.

Neshodné výrobky

Neshodné výrobky jsou produkty, které jsou buď vadné, nebo nesplňují požadovanou kvalitu, kterou požaduje například zákazník či společnost sama. Je potřeba počítat, že při velkosériové výrobě se budou neshody vyskytovat, a proto je potřeba pracovat na jejich minimalizaci metodami štihlé výroby. Neshodné výrobky řadíme do kategorie plýtvání, jelikož zvyšují spotřebu materiálu, čas výroby a zatěžují výrobní linku / montáž. [37][38]

Problém

Problém je rozdíl mezi tím, co jsme chtěli tedy žádoucím stavem a cílovým stavem co jsme skutečně obdrželi. Tento stav je pro nás nežádoucí a je v našem nejlepší zájmu ho řešit. Často se stává, že na problém ihned nemáme řešení, proto používáme metody popsané v kapitole 5, které nám pomáhají problémy postupně vyřešit. [42]

Problémy dělíme do skupin dle přístupu

1. Systémové – otevřené – mnoho správných řešení
2. Zvláštní – uzavřené – zpravidla existuje jedno řešení, představující návrat do výchozího stavu
3. Oblasti zlepšování – něco funguje, ale mohlo by to fungovat lépe

4.1 Reakce a řešení na vzniklé problémy¹⁰

1. Apatie – odmítnutí nebo odsunutí problému
2. Analýza – umožňuje rozložení problému na malé kousky a řešit jednotlivé elementy
3. Řešení – návrh okamžitých řešení
4. Akce – řešení uskutečněné v týmu

¹⁰ Pro celou kapitolu *Reakce a řešení na vzniklé problémy* byl použit zdroj [42]

Řešení problémů

V procesu existují dva přístupy, jak řešit problém. Společným cílem je předcházet opakovanému výskytu problému – neshody, abnormality, dysfunkce. [28]

1. Okamžitá reakce. (Náprava -> Analýza příčin -> Nápravné opatření)
2. Reakce na příčinu problému. (Analýza příčin -> Náprava -> Nápravné opatření)

Otázky k šetření

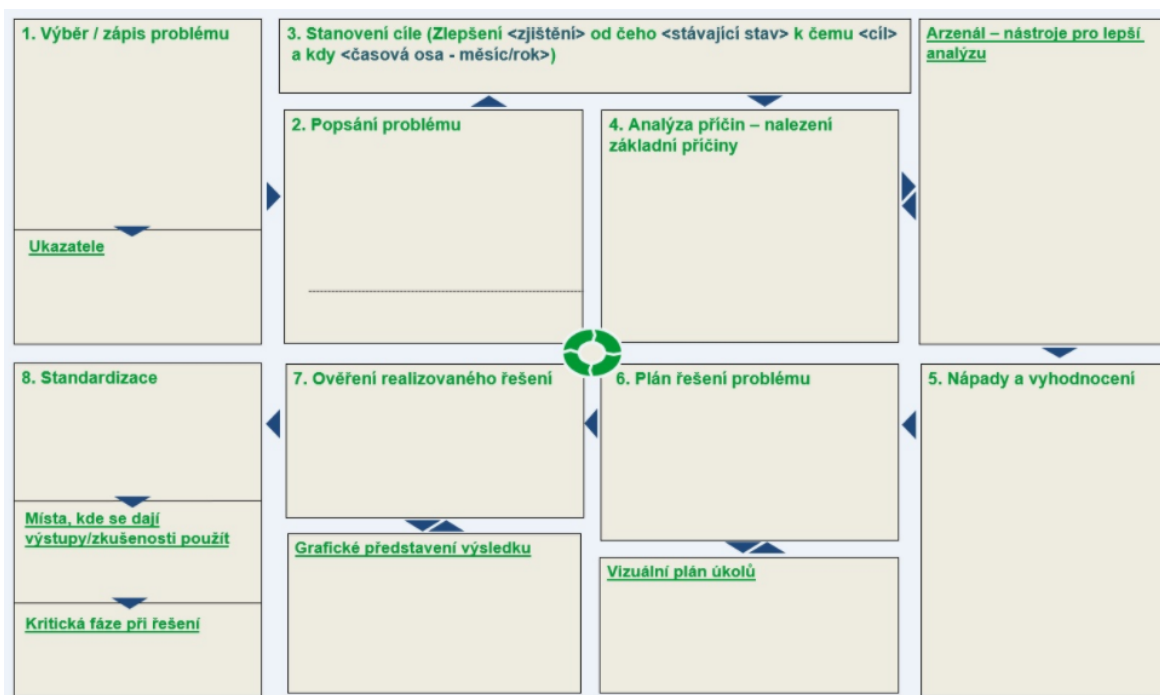
Před prvotním šetřením problému je důležité odpovědět na tyto otázky, které nám pomohou sestavit základní přehled informací o problému.

1. Co je problém a co není problém?
2. Kdy problém nastává a kdy nenastává?
3. Proč nastává a proč nenastává?
4. Kde nastává a kde nenastává?
5. Kdo přispívá k příčinám problému a kdo přispívá k jeho potlačení?
6. Jak zjistíme, že problém nastal, a jak zjistíme, že nenastal?

5 Metody pro řešení příčin

5.1 A3 report

Tato metoda je též známá, jako *list pro řešení problémů* se systematickou předlohou, která pomáhá v procesu zlepšování / řešení problémů. Výhodou této metody je vizualizovaný proces myšlení, který činí proces identifikování problému transparentní pro jakéhokoliv člena týmu. Název vychází z velikosti papíru A3, na který se shromažďují všechny důležité informace potřebné pro zkoumání dané problematiky. Doporučuje se A3 report sestavovat přímo na *shop flooru*.¹¹ Z důvodu, že na shop flooru máme možnost pozorovat skutečnou povahu řešené situace. Shop Floor Management je nosným principem strukturovaných schůzek, kde se sestavuje například zmíněný A3 report. [6][7][8][33]



Obrázek 19 Typ A3 reportu [8]

¹¹ Shop floor – překládáme do češtiny jako dílnu nebo výrobu – vhodné místo pro začátek řešení [33]

5.1.1 Struktura A3 reportu¹²

1. Definice problému

V této části se popisuje, jaký je současný a cílový stav a identifikuje se rozdíl mezi stavy. Díky identifikaci rozdílu můžeme určit a definovat problém. Definice problému by měla být opět srozumitelná a jednoznačná, aby i nezainteresovaná osoba pochopila problematiku řešení.

2. Popsání problému

Můžeme použít jednoduchou metodu pro vymezení problému metodou JE / NENÍ. S tímto stavem dále provádíme dočasná opatření.

3. Stanovení cíle

V této části si stanovíme cíle s časovými údaji, do kdy chceme tyto cíle splnit, dosáhnout jich. Je zde důležité uvést časové údaje přesně – specificky do jakého dne v měsíci.

4. Analýza příčin – nalezení základní příčiny

Základní příčinu určíme na základě dat s možností využití metody 5x proč. Důležitá je zde objektivnost, budeme-li nahlížet na problém subjektivně, nikdy neodhalíme jeho pravou příčinu.

5. Nápady a vyhodnocení

Bod 5 slouží pro návrh řešení – pro více nápadů lze použít metodu brainstormingu¹³. Následně vyhodnotíme / ověříme, zda navrhované nápady mají pozitivní dopad na danou problematiku.

¹² Pro celou kapitolu *Struktura A3 reportu* byly použity zdroje [6][7][8]

¹³ Brainstorming – technika skupinové tvorby na zaměřená na generování co nejvíce nápadů

6. Plán dokončení řešení problémů

Použití metody 5W + 2H.

1. WHAT – Co se stalo?
2. WHY – Proč je to problém?
3. WHEN – Kdy se to stalo?
4. WHO – Kdo to zjistil?
5. WHERE – Kde to bylo zjištěno?
6. HOW – Jakým způsobem zjištěno?
7. HOW MANY – Kolikrát?

7. Potvrzení výsledků zavedených řešení

Probíhá pozorování výsledků po zavedení řešení a vyhodnocujeme / ověřujeme průběh řešení dle plánu.

Závěr

Z každého uzavřeného A3 reportu by se mělo shrnout to, co se povedlo a nepovedlo. Definovat co by se příště mohlo povést udělat lépe. Lze provést AAR¹⁴. [6][7][8]

¹⁴ After Action Review – metoda, která se používá pro zhodnocení projektu čtyřmi otázkami. **Co se mělo udělat? Co se udělalo? Proč zde byl rozdíl? A co jsme se naučili?**

5.2 Metoda 8D

Metoda 8D dle názvu obsahuje osm postupných kroků, které je nutno dodržet k úspěšnému řešení problémů. Dodržením jednotlivých kroků metody nám zaručí, že nebudou opomenuty podstatné informace.

Tato metoda je velice komplexní a je považována za normu všude, kde je nutný strukturovaný a komplexní přístup k řešení problémů. V této metodě je důležitá správná dokumentace, která nám pomáhá v orientaci řešení.

Cíl této metody je nalézt hlavní příčiny, neshody či problémy, na které uživatel stanoví a přijme nápravná opatření. [15][16][17][42]

5.2.1 Struktura metody¹⁵

1. D1 – ustavení řešitelského týmu

V první části metody by měl být ustanoven tým, a to v optimálním počtu členů (4-10). V týmu by měly být osoby, které mají k dané problematice dostatečné informace, či se jich tato problematika týká. Všichni členové týmu musí mít přesně určené role, aby nedocházelo k problému v komunikaci při hlavní činnosti.

V týmu by měly být zastoupeny základní role:

Iniciátor – pracovník, který zažádá o použití metody 8D

Sponzor – vedoucí oddělení, kde se neshoda (problém) vyskytuje. Díky svým pravomocím dokáže zajistit lidské zdroje, které jsou nutné k řešení.

Vedoucí týmu – tento pracovník, nejlépe už s předchozí zkušeností s vedením týmu, zodpovídá za to, že se postupuje správně, a to v souladu s metodou 8D.

Zpracovatel 8D – hlavní činností této role je zajisti, aby všichni ostatní členové věděli, co a do kdy je od nich požadováno.

¹⁵ Pro kapitolu *Struktura metody* byly použity zdroje [15][16][17][42]

2. D2 – Popis problému

Z této části by měl být výstup, který podrobně definuje neshodu / problém pomocí dat, čísel a faktů. Popis problému a výstup z D2 by měl utvořen tak, aby mu i nezainteresovaná osoba porozuměla.

V popisu by měly být zodpovězeny základní otázky – použitá metoda 5W + 2H.

3. D3 – Zavedení dočasného opatření – ochranného

Zavedení dočasného opatření zabrání dodání problémových produktů až k zákazníkovi. Toto opatření končí až tehdy, kdy je zavedeno opatření trvalé.

4. D4 – Stanovení hlavní příčiny

V této části by měl tým pracovat na určení kořenové příčiny. Tento proces zahrnuje analýzu příčiny, a také zodpovězení otázek o tom, proč chyba vznikla a proč například nebyla odhalena dřív. V jednodušších případech lze používat metodu *5x PROČ*, ve složitějších případech například *Ishikawa diagram* – diagram příčin a následků.

5. D5 – Zavedení trvalého opatření

Tým uvádí opatření, které bude nejvíce eliminovat příčiny způsobující výskyt problémů a také ta opatření, která zamezí opakovanému výskytu problému.

6. D6 – Zavedení opatření a prokázání efektivnosti

Po zavedení nápravného opatření je potřeba definovat dobu, po které se zhodnotí, zda opatření je efektivní či nikoliv.

7. D7 – Návrh preventivních opatření

V D7 by měl tým zvážit, zda změní podmínky procesu, systému či provozu. Tyto změny by měly zabránit opětovnému výskytu problému.

8. D8 – Uzávěra

Uzávěra či takzvaná závěrečná schůze, která má za úkol zhodnocení týmu, shrnutí získaných zkušeností a uzavření reportu.

5.3 Cyklus DMAIC

Cyklus DMAIC je univerzálně použitelná metoda pro postupné zlepšování. Používá se pro jakékoliv zlepšování – jak pro výrobek či službu tak i pro proces. DMAIC je rozvinutější PDCA. [41]



Obrázek 22 Cyklus DMAIC [41]

D – Define – Definovat: Definují se cíle, popisuje se předmět (výrobek, služba, proces, data) a cíle zlepšení.

M – Measure – měřit: Měření výchozích podmínek, jaké skutečné problémy či chyby existují.

A – Analyze – Analyzovat: Jaké jsou příčiny problémů, analýza zjištěných skutečností a příčin nedostatků.

I – Improve – Zlepšovat: Klíčová fáze celého cyklu, ve které dochází ke zlepšení na základě analyzovaných a změřených skutečností.

C – Control – Řídit: Udržet zlepšení v případě, že funguje.

5.4 Cyklus PDCA

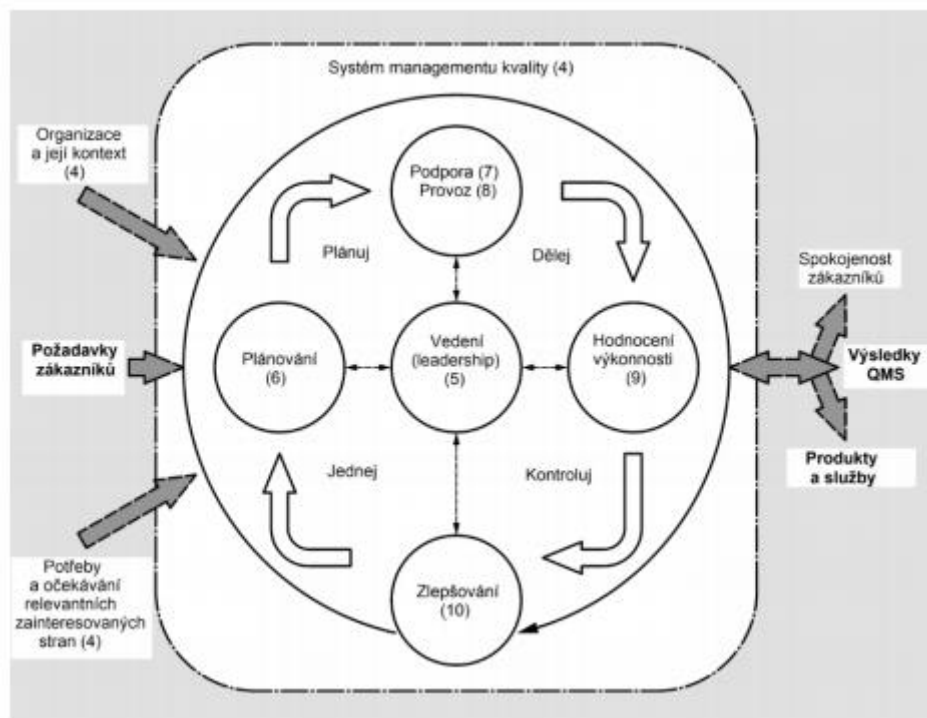
Cyklus PDCA lze aplikovat na všechny procesy a systém managementu jako celek. [40]

P – Plan – Plánuj: Cyklus začíná získáváním informací a popisem řešeného problému, který slouží pro přípravu plánu. Tato část obsahuje jednotlivé činnosti, které je nutno vykonat k vyřešení problému.

D – Do – Dělej: Dalším krokem je započítí popsaných činností.

C – Check – Kontroluj: Sledování dosažených výsledků a jejich porovnání s plánem. Zde se zjišťuje, zda je původní problém opravdu řešen.

A – ACT – Jednej: V této části cyklu se zabýváme případem, kdy se náš výsledek liší od očekávání a problém není vyřešen. Řešíme, zda jsme při plánování neudělali někde chybu.



Obrázek 23 Cyklus PDCA [40]

5.5 Cyklus SDCA

Tento cyklus se používá s kombinací PDCA. Tento cyklus stabilizuje procesy a cyklus PDCA se stará o zdokonalování. [11][12]

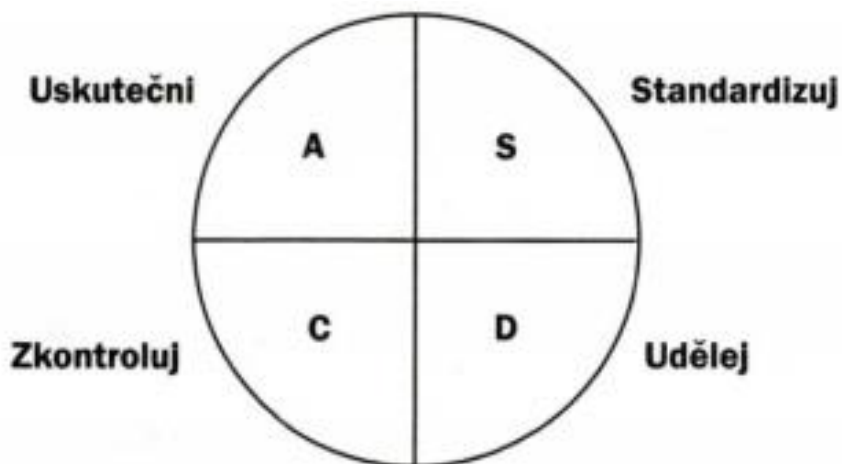
Výhoda této metody spočívá ve standardizaci. Vyskytnou-li se v procesu stavy, ze kterých vznikají problémy, lze použít metodu *Standardizuj*, která tyto procesy obnoví a tím problém vyřeší. [11][12]

S – Standardizace – Standardizuj: Myšlenka je přezkoumat současné standardy a rozpoznat rozdíly mezi standardem a reálnou situací.

D – Do – Udělej: Dalším krokem je započítí řešení problému.

C – Check – Kontroluj: Sledování dosažených výsledků a jejich pozorování s plánem. Zde se zjišťuje, zda je původní problém opravdu řešen.

A – ACT – Jednej: V této části cyklu se zabýváme případem, kdy náš výsledek liší od očekávání a problém není vyřešen. Řešíme, zda jsme při plánování neudělali někde chybu.



Obrázek 24 Cyklus SDCA [11]

5.6 7 STEP SOLVING PROBLEM

Tato metoda patří mezi metody jednoduché, které slouží k optimálnímu vyřešení problému v 7 krocích, které jsou orientovány na procesy. Metoda je založena na cyklech PDCA a SDCA. Metoda postupuje po částech – problém, data, příčina, řešení, výsledky, zavedení a poučení. [9]

1. Definování problému

V této části popisujeme problém, který jsme zjistili. Zvolíme a vydefinujeme cíl, kterého chceme dosáhnout. Nadále definujeme parametry, které očekáváme, že selepší se splněním cíle.

2. Sběr a analýza dat

Sbíráme všechna data, která souvisí s problémem. Řádně tyto data definujeme, filtrujeme.

3. Analýza příčin

Pomocí brainstormingu lze určit všechny možné příčiny problému, které poté vyfiltrujeme.

4. Plánování řešení

Po provedení předešlých kroků navrhne vhodné řešení na příčinu. Realizaci řešení je třeba naplánovat – informace o zavedení.

5. Vyhodnocení účinku

Je-li řešení, které jsme realizovali úspěšné – odhalili jsme hlavní příčiny problému.

6. Standardizace řešení

Implementované řešení zařadíme do svých standardních postupů.

7. Poučení z problému

Úspěšné vyřešení problému nám pomůže získat zkušenosti k řešení dalších dlouhodobých problémů.

5.7 Rozdíly mezi metodami

Tabulka 10 Rozdíly mezi metodami

PDCA	DMAIC	A3	8D Report	7 STEP
Plánujte	Definujte problém	Porozumějte problému	Sestavte tým a popište problém	Definování problémů
	Monitorujte proces	Rozložte problém na elementy	Stanovte dočasná opatření	Sběr a analýza dat
	Analyzujte data	Najděte kořenovou příčinu	Analyzujte kořenovou příčinu	Analýza příčin
Udělejte	Zlepšujte proces	Nasadte protiopatření	Stanovte trvalá opatření	Plánování řešení
Ověřte	Řiďte a kontrolujte	Vyhodnoťte výsledky procesu	Vyhodnoťte trvalá opatření	Vyhodnocení účinku
Zaveďte		Standardizujte zvolené řešení	Zabraňte opakování problému	Standardizace řešení
			Vyhodnoťte projekt	Poučení z problému

5.7.1 Výběr metody

K řešení problému budu používat upravenou metodu 7 STEP. Tuto metodu jsem si vybral z důvodu její jednoduchosti s možností osobních úprav dle situace. Úprava spočívá v prohození 1. a 2. bodu metody. Je to z důvodu, že díky sběru dat vím, jaké problémy budu potencionálně řešit.

Tabulka 11 Vybraná metoda s úpravou

7 STEP
Sběr a analýza dat
Definování problémů
Analýza příčin
Plánování a implementace řešení
Vyhodnocení účinku
Standardizace řešení
Poučení z problému

6 Sběr dat

Velmi důležitá část mé diplomové práce se týká sběru dat. Data musím mít v dostatečném množství, abych se mohl dostat postupnou filtrací k jádru problému. Sběr dat bude probíhat pomocí karty vozu, do které se ručně označují jednotlivé závady vozu. Posléze využiji systém SQS, který kartu vozu digitalizuje a nahraje do databáze SQS, ze které lze čerpat data o vozech a jejich podrobných informacích. [38]

6.1 SQS

Historie systému SQS sahá do roku 1995, kdy byl prvně použit pro montáž vozu A02 – Felicie, jeho první výstupy probíhaly do Microsoft Excel. Postupně se do systému sledování přidávaly ostatní výrobní úseky, procesy a audity. Nyní je systém SQS je používán v celém výrobním procesu závodu. Uživatel pomocí těchto dat, která má ze systému k dispozici může využít na tvorbu statistik, analýz či zpracovat informace o vozu. [37][38]

Průběh zápisu

- 1) Záznam dat a nedostatků při montáži, repasi a kontrole v celém toku výroby.
- 2) Kontrolní bod – sběr zaznamenaných dat do systému – čtečka a skener.
- 3) Sdružení a přiřazení dat z různých datových systému ke konkrétnímu vozu.
- 4) Uživatelé systému – například já, který čerpá tyto data.

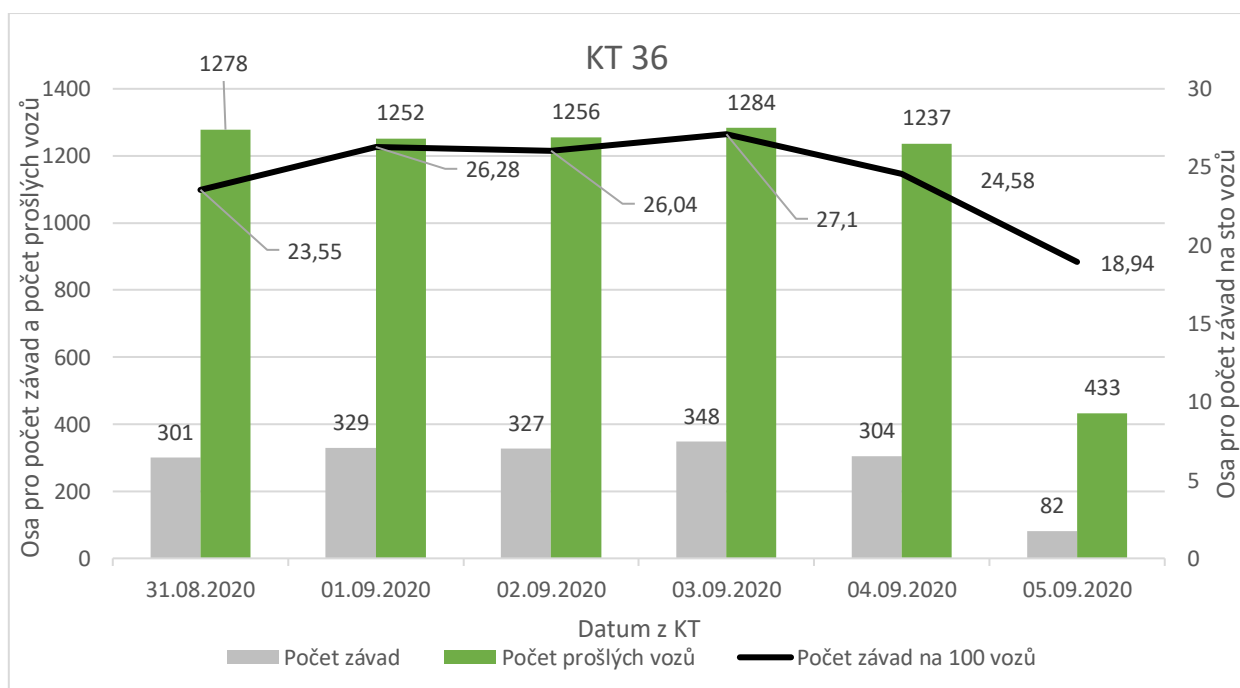
6.2 Repase vozidla

Z jednotlivých kontrol, které odhalí možné nedokonalosti výrobků, vznikají tzv. následné repasní činnosti. Příkladem může být lícování panelových dílů, které probíhá ve svařovnách, lakovnách, v toku výroby, při montáži, v KB 7 a KB 8. I zde je hlavní snahou automobilky například snížit počet lícování na minimum tak, aby díl hned při prvním nasazení odpovídal požadované kvalitě a další dolícování již nebylo nutné. [37][38]

6.3 Popis a vyhodnocení dat

Data z SQS budu zpracovávat do množin rozdělených dle KT. Každý kontrolní týden bude mít vlastní graf, ze kterého lze vyčíst *Počet závad*, *Počet prošlých vozů* a *Počet závad na 100 vozů*. Pod každým grafem bude umístěna tabulka s TOP závadami za daný KT. Minimální limit pro umístění do TOP tabulky závad byl stanoven na 20 výskytů za daný KT. Poté pomocí Paretovy analýzy určím závady, které budu řešit podrobněji. Tyto závady podrobně analyzuji. Na těchto závadách budu zjišťovat příčiny vzniku a navrhnu možné řešení. Níže můžete vidět příklad grafického zpracování pro KT 36. Ostatní KT jsou umístěny v příloze z důvodu jejich velikosti a z důvodu také aby nenarušovaly souběžnost čtení.

KT 36



Graf 1 Přehled KT 36

Tabulka 12 Top závady KT 36

Závada	Popis závady	Počet za KT
Přední náprava	AC – chyba utažení	91
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	79
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	53
5. DVEŘE	Nelícuje	49
Klimatizace plnění	Chybí / Nekompletní	42

6.3.1 Vyhodnocení sběru dat

Data jsem sbíral od začátku KT 36 - přesněji od 31. 08. 2020 do KT 25 – 25. 06. 2021. Celkový počet závad, které jsem podle filtrů a kritérii zaznamenal je 21 900 výskytů. Pro zjištění hlavních příčin použiju Paterovu analýzu. [25]. Celkové vyhodnocení veškerých závad je umístěno v příloze.

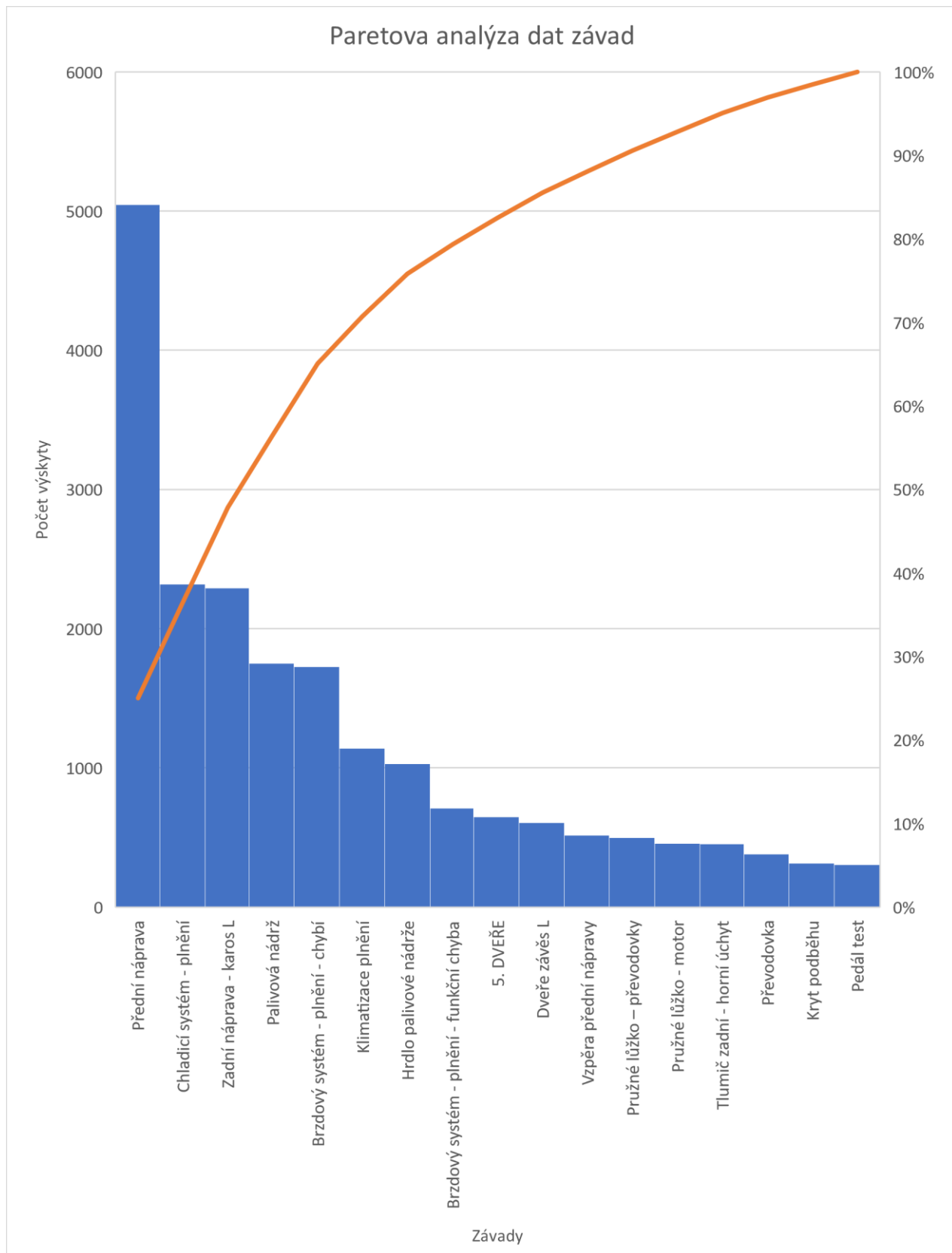
Tabulka 13 Počet výskytů za celého sledované období

Období sběru dat	Počet výskytů
31. 08. 2020 – 25. 06. 2021	21 900 výskytů

Tabulka 14 TOP 17 závad - vyhodnocení

Závada	Počet výskytů
Přední náprava	5046
Chladicí systém - plnění	2321
Zadní náprava - karos L	2290
Palivová nádrž	1752
Brzdový systém - plnění - chybí	1726
Klimatizace plnění	1141
Hrdlo palivové nádrže	1029
Brzdový systém - plnění - funkční chyba	710
5. DVEŘE	648
Dveře závěs L	607
Vzpěra přední nápravy	515
Pružné lůžko – převodovky	497
Pružné lůžko - motor	455
Tlumič zadní - horní úchyt	453
Převodovka	380
Kryt podběhu	314
Pedál test	304

Paretova analýza dat



Graf 2 Paretova analýza

TOP 5 ZÁVAD

Tabulka 15 TOP 5 ZÁVAD

Závada	Počet výskytů
Přední náprava	5046
Chladicí systém - plnění	2321
Zadní náprava - karos L	2290
Palivová nádrž	1752
Brzdový systém - plnění - chybí	1726

Z tabulky výsledků je patrné, že bych se měl zaměřit na závady *Přední náprava* a *Zadní náprava*, avšak po konzultaci výsledků s vedoucím ze společnosti jsem se rozhodl tyto závady neřešit z důvodu jejich obrovské složitosti. Budu tedy pracovat a snažit se navrhnout řešení a opatření na tyto závady *Chladicí systém – plnění*, *Brzdový systém – plnění chybí*, *Palivová nádrž*.

7 Analýza problémů dle metody

7.1 Chladicí systém a brzdový systém – plnění



Obrázek 27 Proces chladicího systému – plnění



Obrázek 28 Brzdový systém - plnění

7.1.1 Popis procesu

Tyto závady vznikají při procesu plnění chladicího systému. Operátor výroby připojuje plničku na plastovou nádobu, ve které je chladicí kapalina umístěna. Před plněním plnička provede zátěžový test plastové nádoby. Tento test probíhá pomocí tlakového a vzduchového testování. Je-li test nádoby úspěšný, plnička pod tlakem nádobku naplní. Zelená kontrolka se na rukojeti plničky rozsvítí tehdy, je-li proces plnění dokončen úspěšně.

Proces plnění brzdového systému je velice podobný procesu plnění chladicího zařízení, proto jsem se rozhodl, že tyto závady spojím a budu je řešit společně.

7.1.2 Práce se závadou podle metody 7 STEP SOLVING PROBLEM

7.1.2.1 Sběr dat

Závada	Počet výskytů
Chladicí systém – plnění	2321
Brzdový systém – plnění	1726
Brzdový systém – plnění – funkční chyba	710

7.1.2.2 Definování problému

Při plnění chladicího a brzdového systému může nastat více problémů.

1) Plastová nádoba

Plastová nádoba neprojde zátěžovým testem před plněním. To znamená, že nádoba je buď špatně umístěna, špatně zmontovaná, či je poškozené těsnění nádoby.

2) Poškozené hadičky systému

Při zátěžovém testu se také pozná závada hadiček v chladicím systému. Hadičky mohou být poškozené, ohnuté, špatně namontované na ventily či může být poškozené těsnění trubičky na ventilu.

3) Nefunkční plnička – chyba zařízení

V plnicím systémů se může stát, že plnicí zařízení *plnička* je nefunkční. Nastane-li tato situace, proces plnění se přeskočí a vozidlo se naplní dodatečně na repasním pracovišti.

4) Špatné těsnění na hlavici plnicího zařízení

Špatné těsnění na zařízení v tomto případě znamená, že těsnění na plničce – propojení mezi nádobkou, je vadné. Tato závada může znamenat například to, že nádobka může být v pořádku, ale kvůli špatnému těsnění na rukojeti plničky zátěžovým testem neprojde.

7.1.2.3 Analýza příčin

1) Plastová nádobka

- Špatně namontovaná nádobka
- Nedostatečně utažená nádobka
- Špatné těsnění nádobky
- Poškozená nádobka, viník: montáž
- Poškozená nádobka, viník: dodavatel
- Nekvalitní nádobka, viník: dodavatel

2) Poškozené hadičky chladičoho a brzdového systému

- Špatně utažená či namontovaná hadička
- Špatné těsnění na konci ventilu
- Špatné těsnění na konci hadičky
- Nedostatečně utažené hadičky
- Poškozené hadičky – viník: montáž
- Poškozené hadičky – viník: dodavatel
- Nekvalitní hadičky – viník: dodavatel

3) Nefunkční plnička – chyba zařízení

- Neočekávaná závada na plničce
- Nesplněné TPM
- Nefunkčnost zařízení – zařízení není schopné plnit pravidelně svoji funkčnost v plně vytiženém procesu

4) Špatné těsnění na hlavici plnicího zařízení

- Nesplněné TPM těsnění na hlavici zařízení
- Špatná kvalita těsnění – viník: dodavatel
- Špatně určené těsnění – schopnosti těsnění nesplňují
- Těsnění pracuje přes dobu své životnosti – poté nelze zaručit plnou funkčnost

7.1.2.4 Plánování řešení

Při prvním plánování řešení jsem si všiml, že vím pouze počet výskytů závady bez specifikace – tedy nenaplněno či funkční chyba (porucha zařízení) a to pouze u závady *Brzdový systém – plnění*. U závady *Chladicí systém – plnění* tento rozdíl neznám – znám pouze celkový počet výskytů závady. Za chybu zde považuji to, že neznám specifický počet výskytů, které mi tvoří celkový počet výskytů. Neznám počet kolikrát byla poškozená nádobka, špatně namontovaná nádobka či poškozené hadičky. Proč je důležité mít specifické hodnoty a vědět výskyty každé závady? Může se stát, že například z celkových 2321 výskytů závady *Chladicího systému – plnění* je pouze 20x závada s plastovou nádobkou a když mi tato informace bude chybět při návrhu řešení – může vzniknout plýtvání ze strany řešitele. Může navrhnout předdimenzované řešení, které je v tomto případě absolutně zbytečné a bude pouze plýtvat různými zdroji společnosti. Na zjištěné příčiny navrhnu řešení, ale více se zaměřím na problém s daty.

Proto jako hlavní řešení na tento zjištěný problém navrhuji *Systém zaznamenávání dat pro repase*. Na toto dané řešení se zaměřím v *Kapitole 8*.

1) Plastová nádobka a hadičky systému – řešení – opatření

Řešení problémů s plastovou nádobkou, na tekutinu může být víceúrovňové. Jelikož neznám přesné počty výskytu závad specificky s plastovou nádobkou, můžu navrhnout pouze základní opatření a řešení.

Poškozená nádobka nebo hadičky

- Dvojitá kontrola nádobky při převzetí od dodavatele
- Překontrolování předpisů, zda nedochází při montáži nádobky k poškození
- Úprava manipulačních a montážních předpisů

Špatně utažená či namontovaná nádobka nebo hadičky

- Znovu proškolení pracovníku o správné montáži
- Úprava manipulačních a montážních předpisů
- Zjištění, zda design nádobky je typově vhodný – nedochází k možné kolizi

2) Nefunkční plnička – chyba zařízení

Porucha zařízení může nastat z důvodu nahodilé chyby, špatně provedené údržby nebo špatně nastavené TPM.

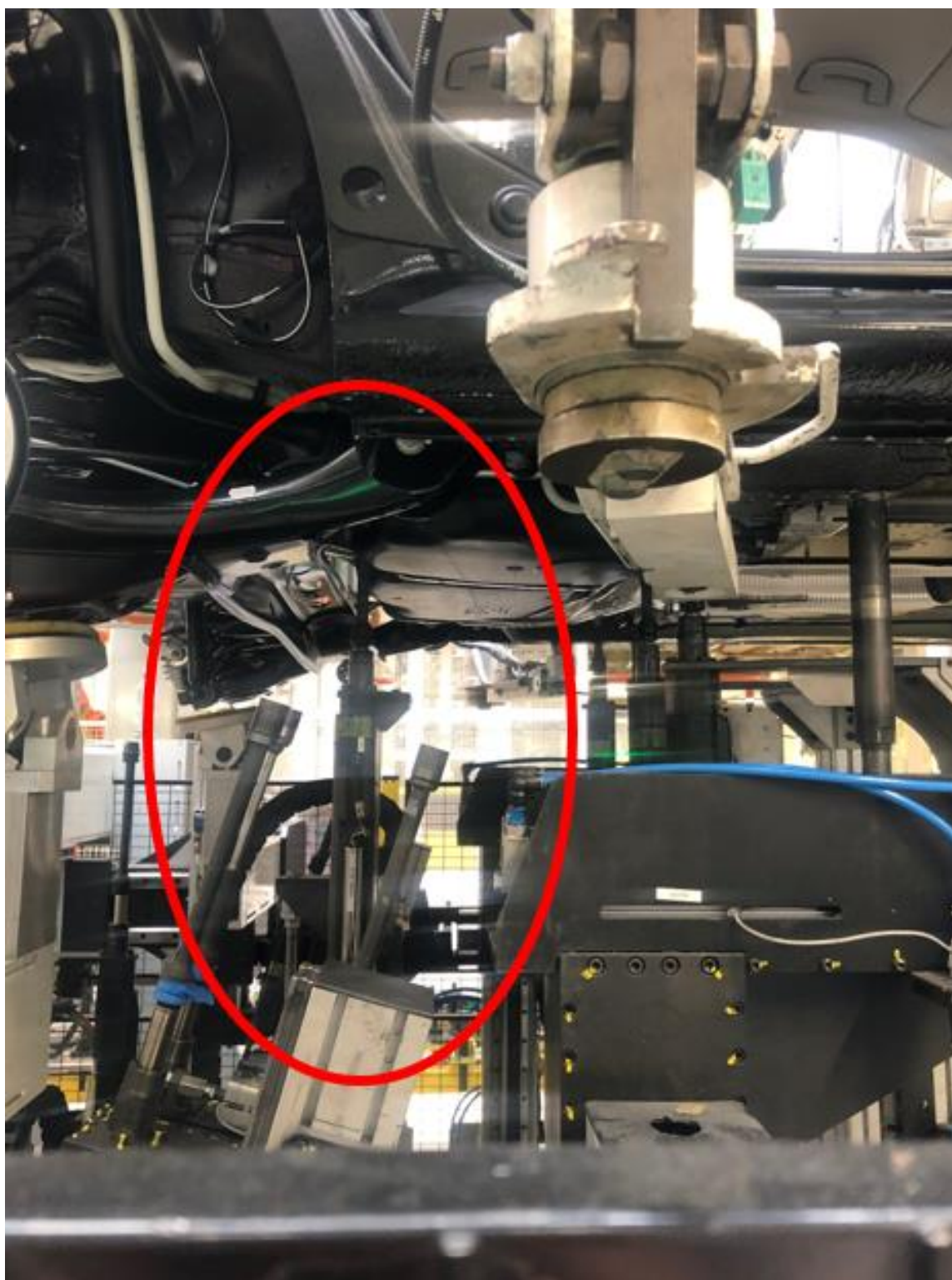
- Zkontrolovat počet nahodilých vypnutí zařízení – celková kontrolka a údržba zařízení
- Úprava TPM – opět záleží na počtu výskytu nefunkčního zařízení
- Špatně nastavené zařízení – kontrola správnosti nastavení plnicího zařízení – zkontrolovat parametry plnění

3) Špatné těsnění na hlavici plnicího zařízení

Špatné těsnění na hlavici může zapříčinit nefunkčnost zařízení. Používané těsnění nemusí vyhovovat standardu a zátěži pracovního vytížení.

- Kontrolka kvality používaného těsnění - zda je vhodné
- Pravidelná výměna těsnění – je-li nastavena výměna – upravit interval výměny těsnění
- Zjištění možnosti recyklace těsnění – zamezí se spotřebě nového těsnění

7.2 Palivová nádrž



Obrázek 29 Proces utahování nádrže



Obrázek 30 Chyba utažení - červené pole

7.2.1 Popis procesu

Proces s názvem *Palivová nádrž* nám moc neříká, říká pouze to, že se jedná o palivovou nádrž. Jedná se zde o proces, kdy je pomocí automatické utahovací soustavy utaheno několik šroubových spojů nacházejících se na podvozku automobilu. Automobil je zavěšen na závěsném zařízení. Vozidlo dorazí nad automatické *utahovačky* a pomocí kolíku se vozidlo zajistí, aby nekmitalo při procesu. Systém a skener rozpozná o které vozidlo se jedná a podle toho utahovací systém pracuje. Utahovací systém *vyjede* a utáhne spoje na palivové nádrži.

7.2.2 Práce se závadou podle metody 7 STEP SOLVING PROBLEM

7.2.2.1 Sběr dat

Závada	Počet výskytů
Palivová nádrž	1752

7.2.2.2 Definování problému

Při procesu utahování může nastat chyba, která se zobrazí na informační tabuli – *Obrázek 30*.

Zeleně je spoj vyhodnocený systémem utahovačky, která správně provedla proces utahování.

Červeně je vyhodnocený spoj, u kterého došlo k neúspěšnému utahení

1) Momentové křivky utahovačky

Může nastat situace, kdy *Utahovačka* úspěšně utáhne šroubové spojení, ale systém chybně vyhodnotí proces z důvodu přísné tolerance pro utažení.

2) Závěs vozidla

V procesu utahování palivové nádrže je vozidlo zavěšeno na závěs a *cestuje* směrem k procesu utahování. Dopravníkový systém nemusí být po neurčité době přesný. To znamená, že nastane závada tehdy, když závěs s vozidlem nepřesně zastaví na procesu utahování.

3) Utahovačka

V procesu utahování může nastat, že Utahovačka, která provádí utahování, není správně seřízena a tím pádem se vyskytuje chyba utahování.

4) Rám utahovačky

Rám, na kterém jsou utahovačky umístěny může být neseřízen, špatně umístěn.

5) Nečistoty na šroubovém spojení

Nečistoty způsobí neutažení a vyhodnocení systémem jako neúspěšné.

7.2.2.3 Plánování řešení

Je důležité stanovit, jak řešit závadu v případech, že utahované šroubové spojení je stále, to znamená, že má stejné umístění nebo se tato závada vyskytuje na různých pozicích.

Dočasné opatření

Může nastat situace, kdy *Utahovačka* úspěšně utáhne šroubové spojení, ale systém chybně vyhodnotí proces. Důležité je ale opět zjistit, jaký výskyt tato závada má.

- Zvýšení tolerance momentových křivek – zvýšením horní tolerance nám pomůže k vyřazení závad, kdy je šroubové spojení utaženo úspěšně, avšak systém vyhodnotí červeně – *Obrázek 30*.

Možné návrhy řešení

1) Údržba

Překontrolování všech zařízení, které jsou zapojené v procesu utahování. Jedná se o kontrolu utahovačky, závěsu a rámu, na kterém jsou utahovačky umístěny. Kontrola by se měla zaměřit na přesné seřízení a upevnění zařízení na daném místě.

2) Nečistoty

- Úprava manipulačních a montážních předpisů
- Při výskytu více závad, které jsou způsobeny nečistotou – zřídit čisticí stanoviště, kdy například pracovník ručně či nástrojem očistí šroubové spojení před procesem utahování

8 Návrh systému zaznamenávání dat pro repase

Je důležité, abych navrhl systém zaznamenávání dat, který bude jednoduchý, přehledný pro pracovníka repasí a nebude k němu třeba žádné speciální zařízení. Vyhodnocení dat zaznamenávaných operátorem repasích by pro vedoucího pracovníka mělo být v přehledném grafickém zobrazení s možností filtrací.

8.1 Požadavky vedoucího na systémů

- Přehledné uživatelské rozhraní
- Jednoduchý princip zadávání dat pro uživatele
- Žádné speciální zařízení k zaznamenávání
- Specifické data
- Grafické vyhodnocování pro vedoucího pracovníka

8.2 Návrh systému

- K zaznamenávání dat bude třeba pouze funkční počítač
- Systém bude vytvořen pomocí aplikace Excel 2016
- Budu používat VBA k vytvoření aplikace, která ulehčí zaznamenávání pracovníkovi
- Grafické vyhodnocení bude probíhat pomocí programu PowerBI.

8.3 Uživatelské rozhraní

Uživatelské rozhraní plní všechny požadavky, které byly zadány. Uživatelské rozhraní je přehledné, zápis závady je specifický a velmi jednoduchý. Uživatel pouze „kliká“.

Směna	A	Datum	22.07.2021	
Závada				
Chladicí systém				
Nádobka				
Poškozeno				
Fabia Combi				
Volné pole pro poznámky				
CHLADICÍ SYSTÉM			BRZDOVÝ SYSTÉM	
NÁDOBK A	ZAŘÍZENÍ		TĚSNĚNÍ	HADIČKY
POŠKOZENO	NEFUNKČNÍ		NENAPLNĚNO	
NETĚSNÍ	NEUTAŽENO		DEFORMACE	
KAMIQ			SCALA	
FABIA			FABIA COMBI	

ZAPSÁNÍ DAT

Obrázek 31 Uživatelské rozhraní - hlavní

8.3.1 Popis rozhraní

Směna	A	Datum	22.07.2021
Zavada			
Chladicí systém			
Nádobka			
Poškozeno			
Fabia Combi			
Volné pole pro poznámky			
CHLADICÍ SYSTÉM		BRZDOVÝ SYSTÉM	
NÁDOBK	ZAŘÍZENÍ	TĚSNĚNÍ	HADIČKY
POŠKOZENO	NEFUNKČNÍ	NENAPLNĚNO	
NETĚSNÍ	NEUTAŽENO	DEFORMACE	
KAMIQ		SCALA	
FABIA		FABIA COMBI	
ZAPSÁNÍ DAT			

Obrázek 32 Základní popis rozhraní

Žlutá oblast

Ve žluté oblasti se nachází informace o směně a datu. Tyto data jsou důležité pro následné vyhledávání. Směnu vyplňuje pracovník a datum se vyplňuje automaticky dle data z PC.

Červená oblast

V červené oblasti jsou textová pole, ve kterých se zobrazí uživatelem zadaná data.

Oranžová oblast

V oranžové oblasti jsou ovládací prvky, pomocí těchto prvků uživatel postupně vyplní údaje a informace o závadě, kterou na repasích opravuje.

Černá oblast

Zde se nachází ovládací prvek, který vyplněné informace odešle a následně pole vymaže pro další užívání.

8.3.2 Ovládání rozhraní

Pracovník repasí prvně zvolí pouze směnu, na které se nachází A; B; C. Poté volbou daných ovládacích prvků zapisuje informace o opravované závadě. Pro uživatele je připraveno *Volné pole pro poznámky* o závadě. Uživatel pomocí prvků vyplní tabulku a zvolí **ZAPSÁNÍ DAT**. Tyto data se přenesou do databáze, ze které se pomocí programu PowerBI budou moci zobrazit vedoucímu v grafickém zobrazení s možností libovolné filtrace.

Směna	A	Datum	22.07.2021
Závada			
Chladicí systém			
Nádobka			
Poškozeno			
Fabia Combi			
Volné pole pro poznámky			
CHLADICÍ SYSTÉM		BRZDOVÝ SYSTÉM	
NÁDOBK	ZAŘIZENÍ	TĚSNĚNÍ	HADIČKY
POŠKOZENO	NEFUNKČNÍ	NENAPLNĚNO	
NETĚSNÍ	NEUTAŽENO	DEFORMACE	
KAMIQ	SCALA		
FABIA	FABIA COMBI		

ZAPSÁNÍ DAT

Obrázek 33 Popis ovládacích prvků

8.4 Databáze dat

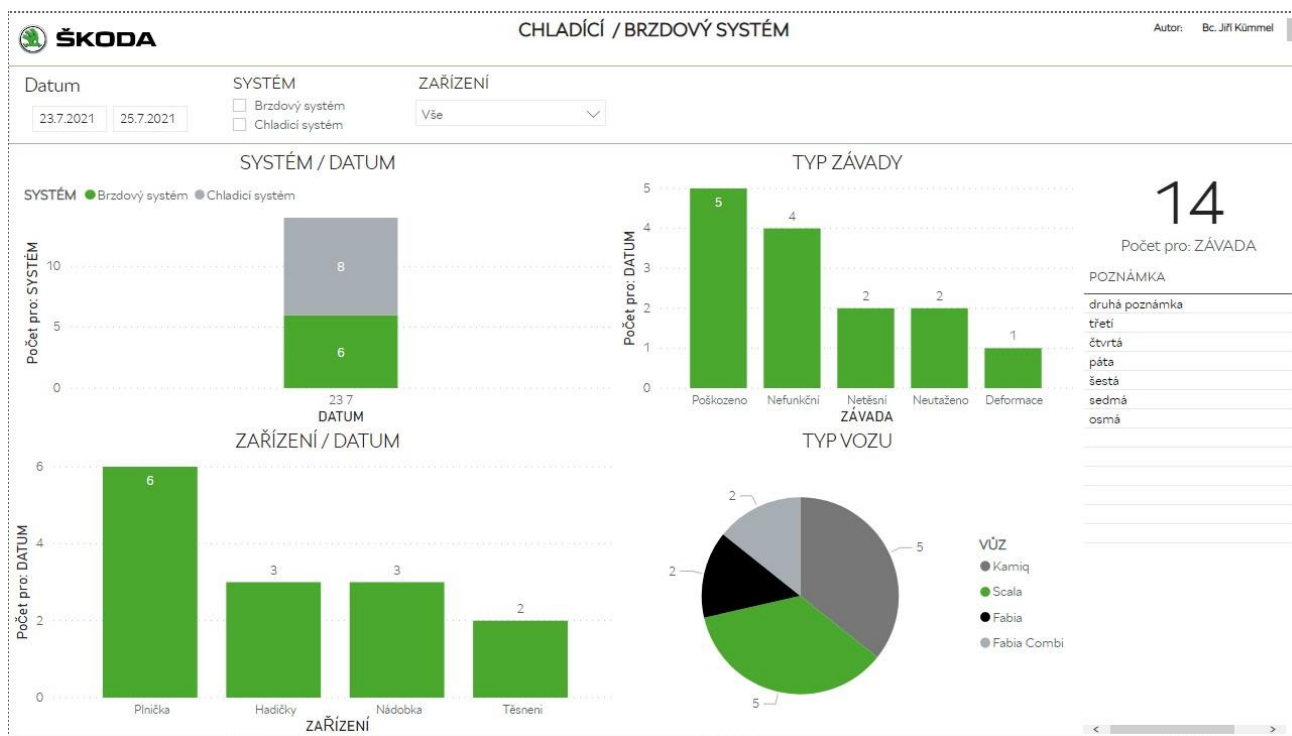
Je důležité vytvořit databázi, ze které bude PowerBI čerpat pro grafické zobrazení. Databáze bude sloužit k ukládání dat, která pracovník na repasích zapíše, ale také k možnému nahlížení.

SMĚNA	DATUM	SYSTÉM	TYP	ZÁVADA	VŮZ	POZNÁMKA
A	23.07.2021	Chladicí systém	Nádobka	Poškozeno	Fabia Combi	Volné pole pro poznámky
A	23.07.2021	Chladicí systém	Zařízení	Poškozeno	Kamiq	0
A	23.07.2021	Brzdový systém	Zařízení	Neuvaženo	Scala	0

Obrázek 34 Výstřih z DATABÁZE

8.5 Grafické zobrazení dat

Grafické zobrazení dat s jejich uživatelskou filtrací bude probíhat v programu PowerBI. Grafické zobrazení je v souladu ŠKODA STANDARD – barevné zobrazení, předpisy umístění specifických prvků.



Obrázek 35 Grafické zobrazení s možností filtrace

8.5.1 Specifická filtrace

Uživatel si může navolit různé filtry pro vyhledávání. Na *Obrázku 36* jsou zobrazeny možnosti, které uživatel má pro filtraci. Prvotní filtrace je závislá na datu. Uživatel si nastaví časové rozmezí, které chce zobrazit. Další prvek filtrace je systém – uživatel vybere, jestli chce zobrazit *Brzdový systém* či *Chladicí systém* - je možnost zvolit obě možnosti pro zobrazení kompletního přehledu. Třetí filtrovací prvek je *Zařízení*, uživatel může zvolit možnost *Vybrat vše* či jednotlivě vybrat zařízení, pro které chce zobrazit výsledky.



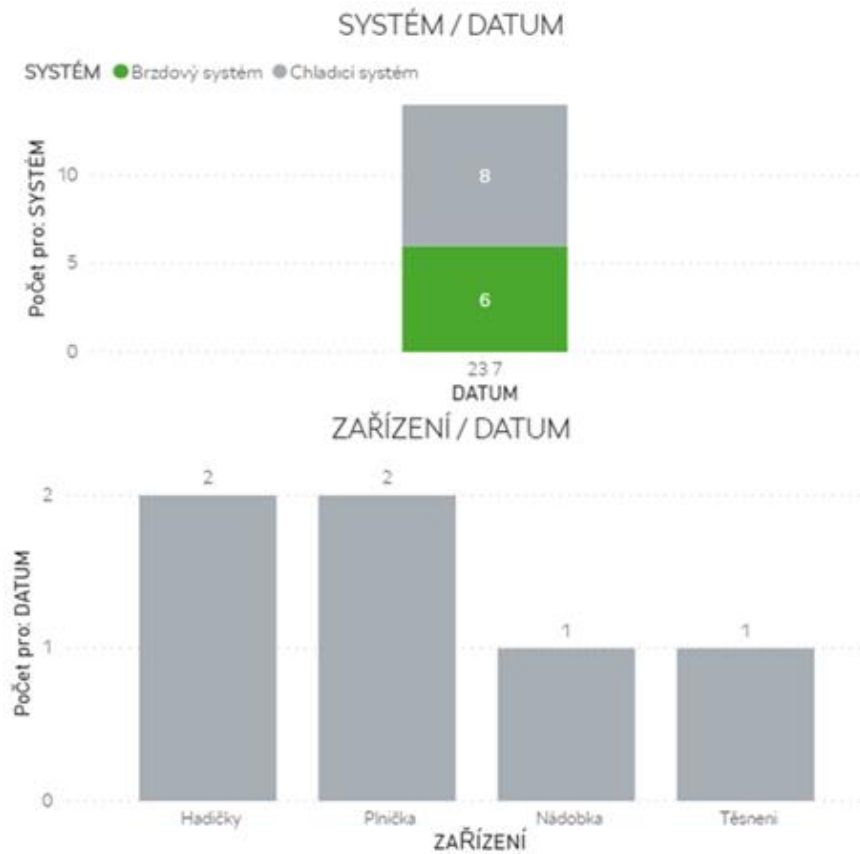
Obrázek 36 Možnosti filtrace dat

8.5.2 Zobrazované údaje

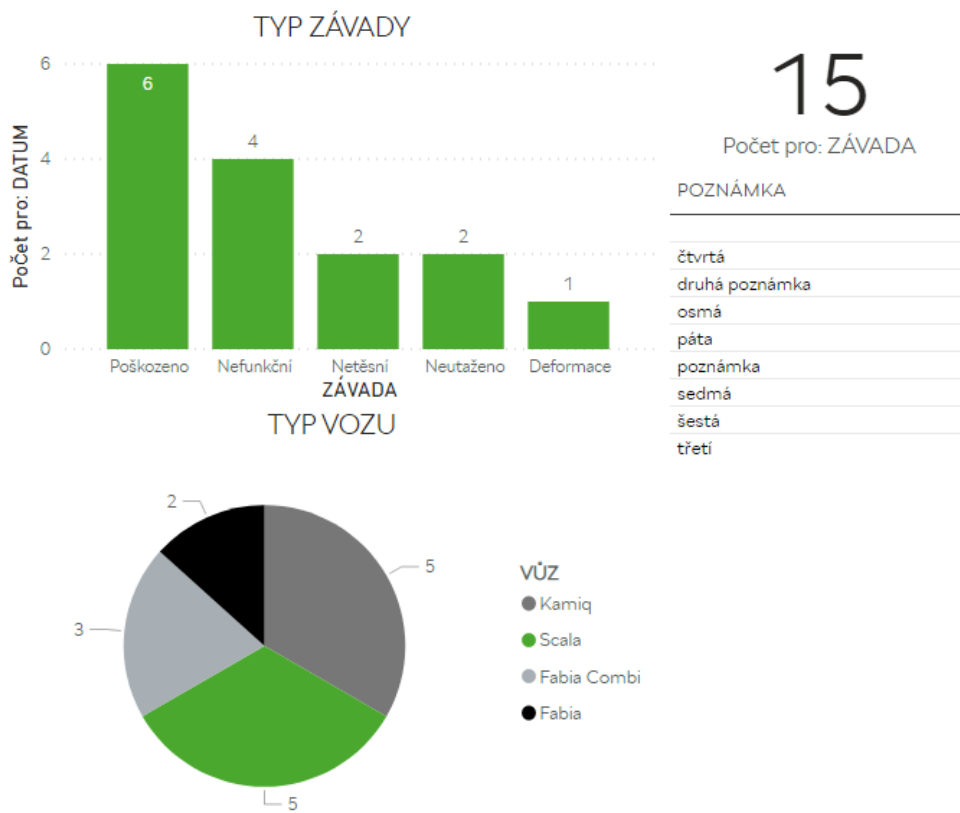
Na prvním zobrazeném grafu v *Obrázku 37* může uživatel pozorovat počet výskytů závad na chladicím systému nebo brzdovém systému podle zvoleného časového období. Druhý graf na *Obrázku 37* slouží pro zobrazení dat dle výběru systému – vybere-li uživatel například *Chladicí systém*, zobrazí se mu všechny rozdělené závady na kategorie Zařízení – (Hadičky, Plnička, Nádobka, Těsnění).

Na *Obrázku 38* se uživateli zobrazí specifický *typ závady* po zvolení *Zařízení*. Kruhový diagram zobrazuje zastoupení vozidel po zvolených filtrech. Poslední grafické zobrazení se týká celkového počtu závad – číslo se bude měnit po zvolení *Chladicího* či *Brzdového systému*. Uživatel také vidí všechny poznámky zaznamenané pracovníky.

Zobrazení údajů zaleží čistě na specifikaci uživatele.



Obrázek 37 Zobrazení dat dle filtrace I.



Obrázek 38 Zobrazení dat dle filtrace II.

Závěr

Cílem této diplomové práce bylo navrhnout možné řešení a opatření na závady, které jsem sběrem dat (za časové období srpen 2020 – červen 2021) vybral a následně analyzoval. Po provedení Paretovy analýzy a také po konzultaci ve společnosti jsem vybral tři závady. Jednalo se o závady, které se týkaly *Palivové nádrže, Chladicího systému a Brzdového systému*. Závada *Palivová nádrž* se týkala problému: Při procesu utahování palivové nádrže se jeden či více šroubových spojení neutáhne a systém toto vyhodnotí červeně, tedy chybně – viz *Obrázek 26*. Zde jsem jako příčinu zjistil: Šroubové spoje jsou znečištěné z předchozích operací montáže.

Dvě zbylé vybrané závady byly velice podobného druhu. V těchto závadách se jednalo o proces plnění kapalin do vozidla – *Brzdový systém - plnění* a *Chladicí systém – plnění*. O těchto závadách jsem zjistil, že při procesu plnění může nastat více problémů z různých druhů příčin.

Na tyto zjištěné příčiny jsem navrhl pouze základní opatření a řešení, a to z důvodu, že z montáže nemám a ani nemohu mít přesná data o výskytu specifických závad. Ze systému SQS lze získat pouze data, která se týkají výskytu závady bez jejího specifického rozdělení. Proto jsem navrhl systém zaznamenávání dat pro repasní činnost. Na repasích se tyto závady opravují a díky jejich zaznamenávání bude vytvořen přehled. Po získání určitého množství dat se budeme moci zaměřit na problémy a začít plánovat cílové řešení, které problémy vyřeší.

Využití systémů zaznamenávání

Navrhnutý systém zaznamenávání se dá přepracovat a použít pro jakoukoliv závadu, která má více možných příčin. Systém je jednoduchý na ovládání a zapisování a k používání stačí pouze funkční počítač.

Semaforové vyhodnocení 7STEP metody pro dané závady

1) Chladicí a brzdový systém – proces plnění

Tabulka 16 Vyhodnocení 7STEP - Chladicí systém a Brzdový systém

7 STEP
Sběr a analýza dat
Definování problémů
Analýza příčin
Plánování a implementace řešení
Vyhodnocení účinku
Standardizace řešení
Poučení z problému

Sběr a analýza dat – část splněna – sběr dat o problému probíhal v rozmezí KT 37 2021 až KT 26 2021.

Definování problému – část splněna – přesné definování problému, který se objevuje.

Analýza příčin – část splněna – možné příčiny byly zjištěny, analyzovány a definovány.

Plánování a implementace řešení – část splněna částečně – návrhy na řešení závady bude možné implementovat až po úspěšné implementaci systému zaznamenávání chyb na repasích.

Vyhodnocení účinku – část nesplněna – vyhodnocení účinku zatím není možné. Po zaznamenání dostatečného množství dat na repasích bude možné řešit specifické problémy a závady.

Standardizace řešení – část splněna částečně – řešení na zaznamenávání bude zavedeno na repasním pracovišti. Standardizace bude provedena úvodním školením pracovníku a na repasích.

Poučení z problému – část splněna – poučení z problému plyne takové, že je důležité nemít pouze celková data závady, ale i podrobná data specifických problému na závadě.

2) Palivová nádrž – proces utahování

Tabulka 17 Vyhodnocení 7STEP - Palivová nádrž

7 STEP
Sběr a analýza dat
Definování problémů
Analýza příčin
Plánování a implementace řešení
Vyhodnocení účinku
Standardizace řešení
Poučení z problému

Sběr a analýza dat – tato část splněna – sběr dat o problému probíhal v rozmezí KT 37 2021 až KT 26 2021.

Definování problému – tato část splněna – přesně definované možné příčiny problému, který způsobují výskyt závady.

Analýza příčin – tato část splněna – možné příčiny byly analyzovány a definovány.

Plánování a implementace řešení – část splněna částečně, návrhy na možné opatření a řešení problému byly navrhnuty, ale zatím nebyly implementovány.

Vyhodnocení účinku - část nesplněna – jelikož návrhy na možné opatření a řešení nebyly zatím implementovány – nelze vyhodnotit účinek.

Standardizace řešení - část nesplněna – jelikož návrhy na možné opatření a řešení nebyly zatím implementovány – nelze vytvořit standardizaci řešení.

Poučení z problému – část splněna - poučení z problému plyne takové, že je důležité určovat přesné místo výskytu závady – nelze opět zaznamenat pouze výskyt bez podrobnějších informací.

Seznam použitých zdrojů

Internetové články, příspěvky

- [1] ŠKODA AUTO slaví 110 let výroby automobilů v Mladé Boleslavi [online]. In: . [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <https://www.skoda-storyboard.com/cs/tiskove-zpravy-archiv/skoda-auto-slavi-110-let-vyroby-automobilu-v-mlade-boleslavi/>
- [2] Naše dědictví - Historie [online]. In: . [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <https://www.skoda-auto.cz/o-spolecnosti/historie>
- [3] Škoda - historie [online]. In: . [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <https://www.portalridice.cz/znacky-aut/skoda>
- [6] ROSER, Christoph. A3 report 1. část [online]. 14. srpna 2019 [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <https://www.prumysloveinzenyrstvi.cz/a3-report-1-cast-zaklady/>
- [7] ROSER, Christoph. A3 Report 2. část [online]. 21. srpna 2019 [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <https://www.prumysloveinzenyrstvi.cz/a3-report-2-cast-obsah/>
- [8] A3 report [online]. [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <https://www.svetproduktivity.cz/slovník/A3-report.htm>
- [9] STŘELEČ, Jiří. 7 STEP SOLVING PROBLEM [online]. [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <https://www.vlastnicesta.cz/metody/kvalita-systemy-rizeni-iso/7-step-solving-problem-1/>
- [10] HOME, PDCA. [online]. [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <https://pdcahome.com/english/124/poka-yoke-a-method-to-create-a-safe-design/>
- [12] ROSER, Christoph. Mnoho příchutí jednoho nástroje [online]. 27. října 2017 [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <https://www.prumysloveinzenyrstvi.cz/pdca-3-cast-mnoho-prichuti-jednoho-nastroje/>
- [16] DUDEK, Martin. Řešení neshod prostřednictvím 8D Reportu [online]. In: . 29. září 2014 [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <http://kvalita-jednoduse.cz/8d-report/>
- [18] Ishikawův diagram [online]. 22. 07. 2015 [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/ishikawuv-diagram>
- [30] Štíhlý podnik [online]. [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <https://www.svetproduktivity.cz/clanek/metodika-stihly-podnik.htm/>
- [31] Štíhlá výroba [online]. [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <http://web.archive.org/web/20160612165644/http://www.synext.cz/stihla-vyroba-lean-production.html>
- [32] Poka-Yoke for Quality [online]. 2008 [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <https://www.qualitymag.com/articles/85216-poka-yoke-for-quality>

[33] MYŠKA, Jakub. Shop Floor Management [online]. 20. 9. 2017 [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/25865n-shop-floor-management-skvely-nastroj-pro-budovani-stihle-kultury>

[39] 5S [online]. [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <https://www.svetproduktivity.cz/slovník/slovník-5S.htm>

[41] DMAIC [online]. [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/cyklus-zlepsovani>

[43] ŠKODA AUTO [online]. [cit. 2021-7-15]. Dostupné z: <https://myautoworld.com/brand/skoda>

Bakalářské a Diplomové práce

[11] MATOUŠEK, David. NÁSTROJE MANAGEMENTU KVALITY [online]. BRNO, 2017 [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=149286. Bakalářská práce. VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ. Vedoucí práce Doc. Ing. Alois Fiala, CSc.

[13] KULHÁNEK, Bc. Petr. ZVÝŠENÍ PRODUKTIVITY PRÁCE VE VÝROBNÍM PROVOZU VYBRANÉHO PODNIKU [online]. Liberec, 2015 [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <https://1url.cz/fKEQB>. Diplomová práce. Technická univerzita v Liberci. Vedoucí práce Ing. Eva Šlaichová, Ph.D.

[14] VALDMAN, Tomáš. Vliv zavádění metod průmyslového inženýrství na výkonnost zaměstnanců [online]. Plzeň, 2015 [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: https://dspace5.zcu.cz/bitstream/11025/20339/1/BP_Valdman_2015.pdf. Bakalářská práce. ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI. Vedoucí práce Doc. Ing. Milan EDL, Ph.D.

[15] KŘIVÁKOVÁ, Jana. Systém řešení zákaznických reklamací ve společnosti OSRAM Česká republika s.r.o. [online]. Zlín, 2015 [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <https://1url.cz/HKEQq>. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Vedoucí práce Ing. Šárka Papadaki, Ph.D.

[17] MACHOVÁ, Lenka. 8D REPORT JAKO NÁSTROJ PRO ZVYŠOVÁNÍ KVALITY VÝROBY [online]. BRNO, 2019 [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <https://1url.cz/yKEQp>. Bakalářská práce. VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ. Vedoucí práce Doc. Ing. Miloš Hammer, CSc.

[19] DRNOVÁ, Martina. Organizace a řízení výroby v podniku [online]. České Budějovice, 2016 [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <http://invenio.nusl.cz/record/261073>. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Vedoucí práce Prof. Ing. Drahoš Vaněček, CSc.

[20] DRNOVÁ, Martina. GLOBALIZAČNÍ TRENDY VE SPOLEČNOSTI ŠKODA AUTO A.S. [online]. Praha, 2017 [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <http://invenio.nusl.cz/record/360998>. Bakalářská práce. VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMICKÁ V PRAZE. Vedoucí práce Ing. Iveta Němečková, Ph.D.

[21] DVOŘÁKOVÁ, Miluše. Uplatňování štíhlé výroby v podniku [online]. České Budějovice, 2017 [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <http://invenio.nusl.cz/record/381497>. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Vedoucí práce Prof. Ing. Drahoš Vaněček, CSc.

- [22] Analýza a optimalizace informačních toků ve výrobě [online]. BRNO, 2012 [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <https://is.mendelu.cz/zp/index.pl?podrobnosti=44992>. Bakalářská práce. Mendelova univerzita v Brně. Vedoucí práce Prof. Ing. Jan Mareček, DrSc., dr. h. c.
- [23] JANSA, Slavomír. Racionalizace operativního plánování ve výrobě [online]. BRNO, 2019 [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <http://invenio.nusl.cz/record/400602>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně. Vedoucí práce Ing. Karel Osička, Ph.D.
- [24] ANT STUDIO. Jak se vyrábějí auta? [online]. [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <http://www.vseoatech.eu/automobily/jak-se-vyrabeji-auta.htm>
- [25] KUCHOVSKÝ, Martin. ANALÝZA VÝROBNÍHO PROCESU V PODNIKU [online]. BRNO, 2016 [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <https://1url.cz/xKEQG>. Diplomová práce. Masarykova univerzita V BRNĚ. Vedoucí práce Ing. Petr Mikuš, Ph.D.
- [26] LOUN, Miroslav. Analýza trhu osobních automobilů [online]. Praha, 2015 [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <https://1url.cz/4KEQI>. Bakalářská práce. České vysoké učení technické v Praze. Vedoucí práce Ing. Vladimír Žáček, CSc., MBA.
- [27] KLABAL, PETR. POKA YOKE SYSTÉM VÝROBY CVS NÍZKÁ TĚLA [online]. BRNO, 2010 [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <https://1url.cz/xKEQF>. Bakalářská práce. VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ. Vedoucí práce Ing. RADEK ŠTOHL, Ph.D.
- [28] ZAPLETAL, RADEK. PREVENCE CHYB NA VÝROBNÍ LINCE [online]. BRNO, 2011 [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <https://core.ac.uk/download/pdf/30307835.pdf>. Diplomová práce. VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ. Vedoucí práce Ing. LUBOŠ KOTEK, Ph.D.
- [29] JEŘÁBEK, JAN. Optimalizace pracoviště montáže [online]. Praha, 2020 [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <https://1url.cz/tKEQR>. Bakalářská práce. ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE. Vedoucí práce Ing. Jiří Kyncl, Ph.D.
- [40] KÜMMEL, Jiří. Havarijní plány a eskalační procedury podle normy IATF 16 949 ve výrobním podniku [online]. Praha, 2019 [cit. 2021-7-8]. Dostupné z: <https://1url.cz/8KE5w>. Bakalářská práce. ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE. Vedoucí práce Ing. BcA. Jan Podaný, Ph.D.

Interní dokumentace společnosti ŠKODA AUTO a.s.

[4] Výroční zpráva 2019 ŠKODA AUTO a.s. [online]. 2019. 2020 [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: https://cdn.skoda-storyboard.com/2020/06/SKODA_2019_CZE.pdf

[5] Výroční zpráva 2020 ŠKODA AUTO a.s. [online]. 2020. 2021 [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: https://cdn.skoda-storyboard.com/2021/03/210324-10-00_Vyrocní_zprava_2020.pdf

[34] Interní dokumentace ŠKODA AUTO a.s. - poskytnut útvarem -SVAŘOVNA.

[35] Interní dokumentace ŠKODA AUTO a.s. - poskytnut útvarem -LISOVNA.

[36] Interní dokumentace ŠKODA AUTO a.s. - poskytnut útvarem -LAKOVNA.

[37] Interní dokumentace ŠKODA AUTO a.s. - poskytnut útvarem -MONTÁŽ.

[38] Interní dokumentace o společnosti ŠKODA AUTO a.s.

[42] Studijní materiály Průmyslového inženýrství poskytnuty společností ŠKODA AUTO a.s.

Seznam obrázků

Obrázek 1 Vozidlo Laurin & Klement Voiturette A	10
Obrázek 2 Výrobní závod ŠKODA AUTO a.s. v Mladé Boleslavi	11
Obrázek 3 Označení vozidel produkovaných na MB II	14
Obrázek 4 úrovně PEP	15
Obrázek 5 Pohled na PXL 1	16
Obrázek 6 Pohled na PXL 2	17
Obrázek 7 Díly na PXL 1	17
Obrázek 8 Díly na PXL 2	18
Obrázek 9 Díly na GRS 2	18
Obrázek 10 Díly na LL 3	19
Obrázek 11 Graf zvyšování robotů použitých na svařovně	21
Obrázek 12 Pohled do svařovny	21
Obrázek 13 Modelová řada montovaná na MBII	23
Obrázek 15 Umístění montážní haly	24
Obrázek 14 Rozložení montážní haly - schéma	24
Obrázek 16 Pilíře štíhlého podniku	25
Obrázek 17 Poke – Yoke	27
Obrázek 18 Metoda 5S – rozdělení	28
Obrázek 19 Typ A3 reportu	32
Obrázek 20 Analýza 5x Proč	37
Obrázek 21 Ishikawa diagram příčin a následků	37
Obrázek 22 Cyklus DMAIC	38
Obrázek 23 Cyklus PDCA	39
Obrázek 24 Cyklus SDCA	40
Obrázek 25 Karta vozu - I.	44
Obrázek 26 Karta vozu závad II.	44
Obrázek 27 Proces chladicího systému – plnění.....	49
Obrázek 28 Brzdový systém - plnění	50
Obrázek 29 Proces utahování nádrže.....	56
Obrázek 30 Chyba utažení - červené pole	57

Obrázek 31 Uživatelské rozhraní - hlavní	61
Obrázek 32 Základní popis rozhraní	62
Obrázek 33 Popis ovládacích prvků.....	63
Obrázek 34 Výstřižek z DATABÁZE	64
Obrázek 35 Grafické zobrazení s možností filtrace	64
Obrázek 36 Možnosti filtrace dat.....	65
Obrázek 37 Zobrazení dat dle filtrace I.	66
Obrázek 38 Zobrazení dat dle filtrace II.	66

Seznam tabulek

Tabulka 1 Počet závodů v zahraničí	11
Tabulka 2 Porovnání prodeje 2019 vs. 2018	12
Tabulka 3 Statistika lisovny 2018 x 2019	19
Tabulka 4 Materiál a díly lisovny	19
Tabulka 5 Statistika zpracovaných svitků	19
Tabulka 6 Statistické údaje Svařovna	20
Tabulka 7 Statistika Lakovna	22
Tabulka 8 Statistika Montáže MBII	24
Tabulka 9 Rozdělení plýtvání	26
Tabulka 10 Rozdíly mezi metodami	42
Tabulka 11 Vybraná metoda s úpravou.....	42
Tabulka 12 Top závady KT 36	45
Tabulka 13 Počet výskytů za celého sledované období	46
Tabulka 14 TOP 17 závad - vyhodnocení.....	46
Tabulka 15 TOP 5 ZÁVAD	48
Tabulka 16 Vyhodnocení 7STEP - Chladicí systém a Brzdový systém	68
Tabulka 17 Vyhodnocení 7STEP - Palivová nádrž.....	69
Tabulka 18 Top závady KT 37	80
Tabulka 19 Top závady KT 38	81
Tabulka 20 Top závady KT 39	82
Tabulka 21 Top závady KT 40	83
Tabulka 22 Top závady KT 41	84
Tabulka 23 Top závady KT 42	85
Tabulka 24 Top závady KT 43	86
Tabulka 25 Top závady KT 44	87
Tabulka 26 Top závady KT 45	88
Tabulka 27 Top závady KT 46	89
Tabulka 28 Top závady KT 47	90
Tabulka 29 Top závady KT 48	91
Tabulka 30 Top závady KT 49	92

Tabulka 31 Top závady KT 50	93
Tabulka 32 Top závady KT 51	94
Tabulka 33 Top závady KT 52	95
Tabulka 34 Top závady KT 1	96
Tabulka 35 Top závady KT 2	97
Tabulka 36 Top závady KT 3	98
Tabulka 37 Top závady KT 4	99
Tabulka 38 Top závady KT 5	100
Tabulka 39 Top závady KT 6	101
Tabulka 40 Top závady KT 7	102
Tabulka 41 Top závady KT 8	103
Tabulka 42 Top závady KT 9	104
Tabulka 43 Top závady KT 10	105
Tabulka 44 Top závady KT 11	106
Tabulka 45 Top závady KT 12	107
Tabulka 46 Top závady KT 13	108
Tabulka 47 Top závady KT 14	109
Tabulka 48 Top závady KT 15	110
Tabulka 49 Top závady KT 16	111
Tabulka 50 Top závady KT 17	112
Tabulka 51 Top závady KT 18	113
Tabulka 52 Top závady KT 19	114
Tabulka 53 Top závady KT 20	115
Tabulka 54 Top závady KT 21	116
Tabulka 55 Top závady KT 22	117
Tabulka 56 Top závady KT 23	118
Tabulka 57 Top závady KT 24	119
Tabulka 58 Top závady KT 25	120

Seznam grafů

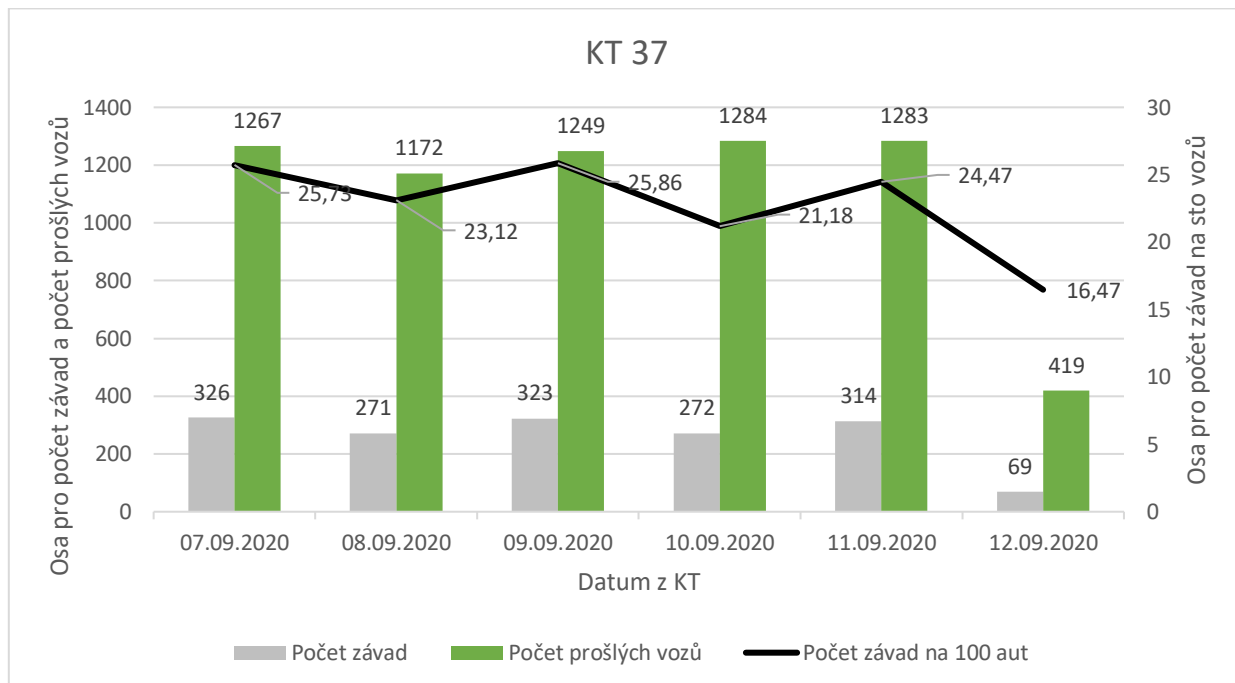
Graf 1 Přehled KT 36.....	45
Graf 2 Paretova analýza.....	47
Graf 3 Přehled KT 37.....	80
Graf 4 Přehled KT 38.....	81
Graf 5 Přehled KT 39.....	82
Graf 6 Přehled KT 40.....	83
Graf 7 Přehled KT 41.....	84
Graf 8 Přehled KT 42.....	85
Graf 9 Přehled KT 43.....	86
Graf 10 Přehled KT 44.....	87
Graf 11 Přehled KT 45.....	88
Graf 12 Přehled KT 46.....	89
Graf 13 Přehled KT 47.....	90
Graf 14 Přehled KT 48.....	91
Graf 15 Přehled KT 49.....	92
Graf 16 Přehled KT 50.....	93
Graf 17 Přehled KT 51.....	94
Graf 18 Přehled KT 52.....	95
Graf 19 Přehled KT 1 - 2021	96
Graf 20 Přehled KT 2.....	97
Graf 21 Přehled KT 3.....	98
Graf 22 Přehled KT 4.....	99
Graf 23 Přehled KT 5.....	100
Graf 24 Přehled KT 6.....	101
Graf 25 Přehled KT 7.....	102
Graf 26 Přehled KT 8.....	103
Graf 27 Přehled KT 9.....	104
Graf 28 Přehled KT 10.....	105
Graf 29 Přehled KT 11.....	106
Graf 30 Přehled KT 12.....	107

Graf 31 Přehled KT 13.....	108
Graf 32 Přehled KT 14.....	109
Graf 33 Přehled KT 15.....	110
Graf 34 Přehled KT 16.....	111
Graf 35 Přehled KT 17.....	112
Graf 36 Přehled KT 18.....	113
Graf 37 Přehled KT 19.....	114
Graf 38 Přehled KT 20.....	115
Graf 39 Přehled KT 21.....	116
Graf 40 Přehled KT 22.....	117
Graf 41 Přehled KT 23.....	118
Graf 42 Přehled KT 24.....	119
Graf 43 Přehled KT 25.....	120

Přílohy

Naměřená data od KT 37 2020 – KT 26 2021

KT 37

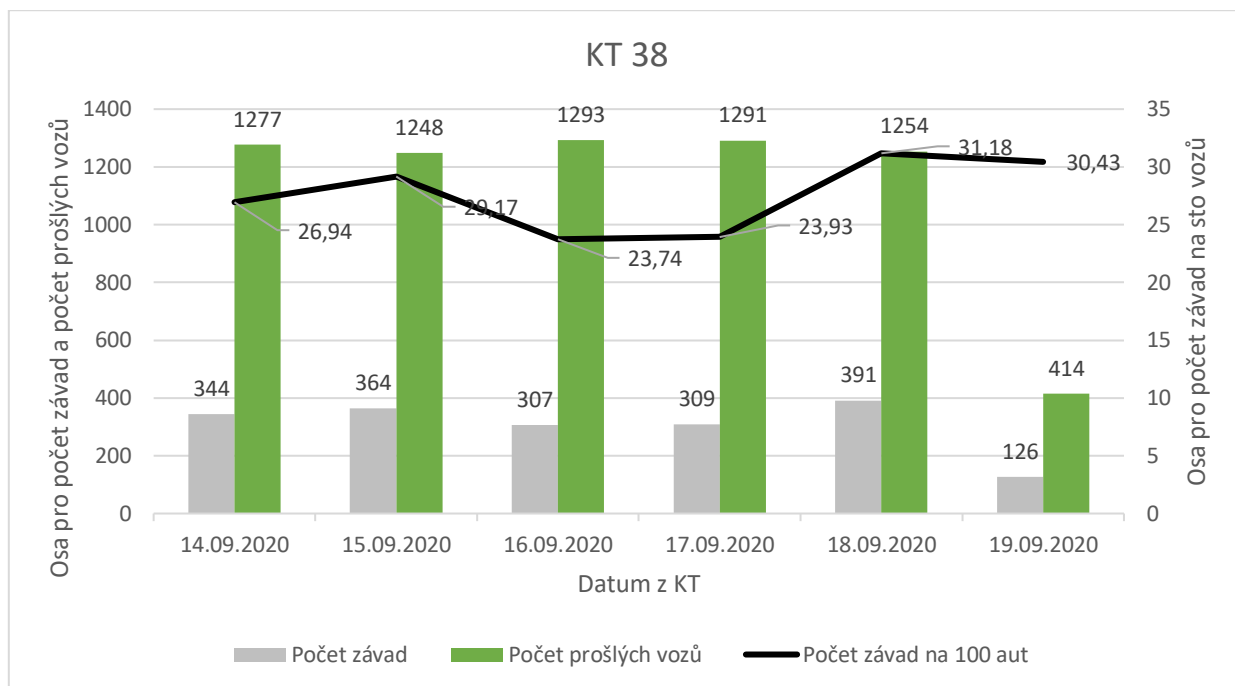


Graf 3 Přehled KT 37

Tabulka 18 Top závady KT 37

Závada	Popis závady	Počet za KT
Přední náprava	AC – chyba utažení	102
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	92
Chladicí systém – plnění	Chybí / Nekompletní	61
5. DVEŘE	Nelícuje	48
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	46

KT 38

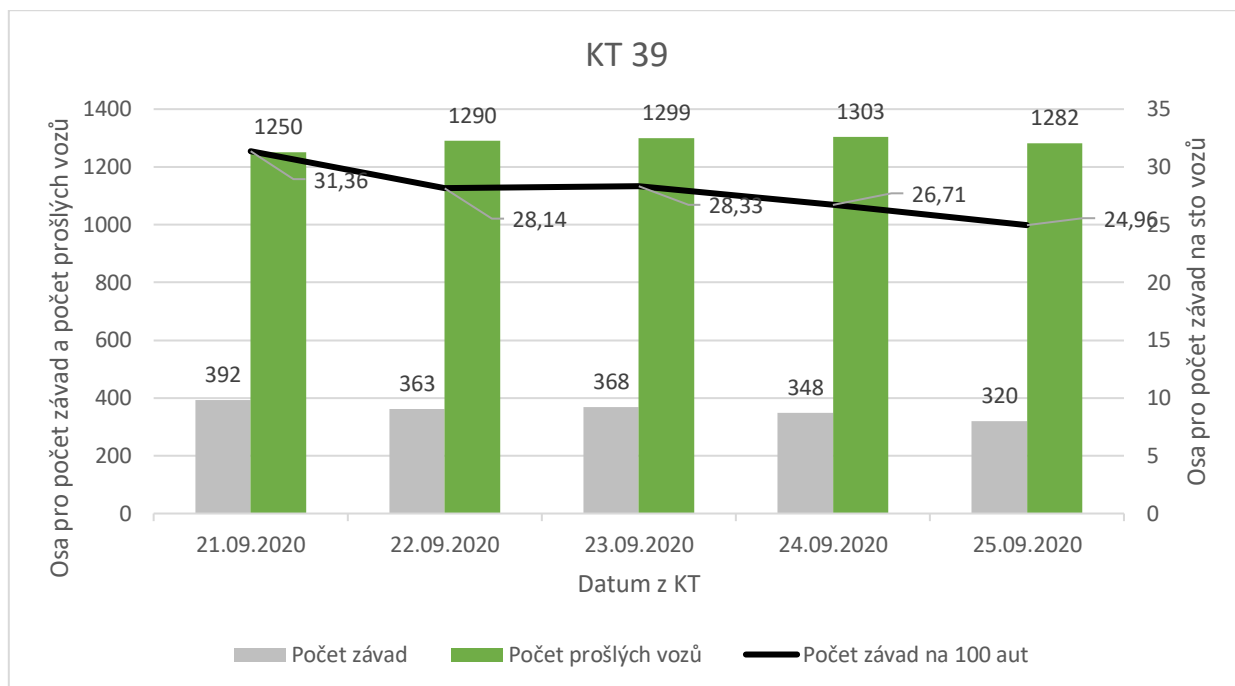


Graf 4 Přehled KT 38

Tabulka 19 Top závady KT 38

Závada	Popis závady	Počet za KT
Chladicí systém – plnění	Chybí / Nekompletní	106
Přední náprava	AC – chyba utažení	105
Klimatizace - plnění	Chybí / Nekompletní	76
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	71
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	56
Ostřikovače - plnění	Chybí / Nekompletní	54

KT 39

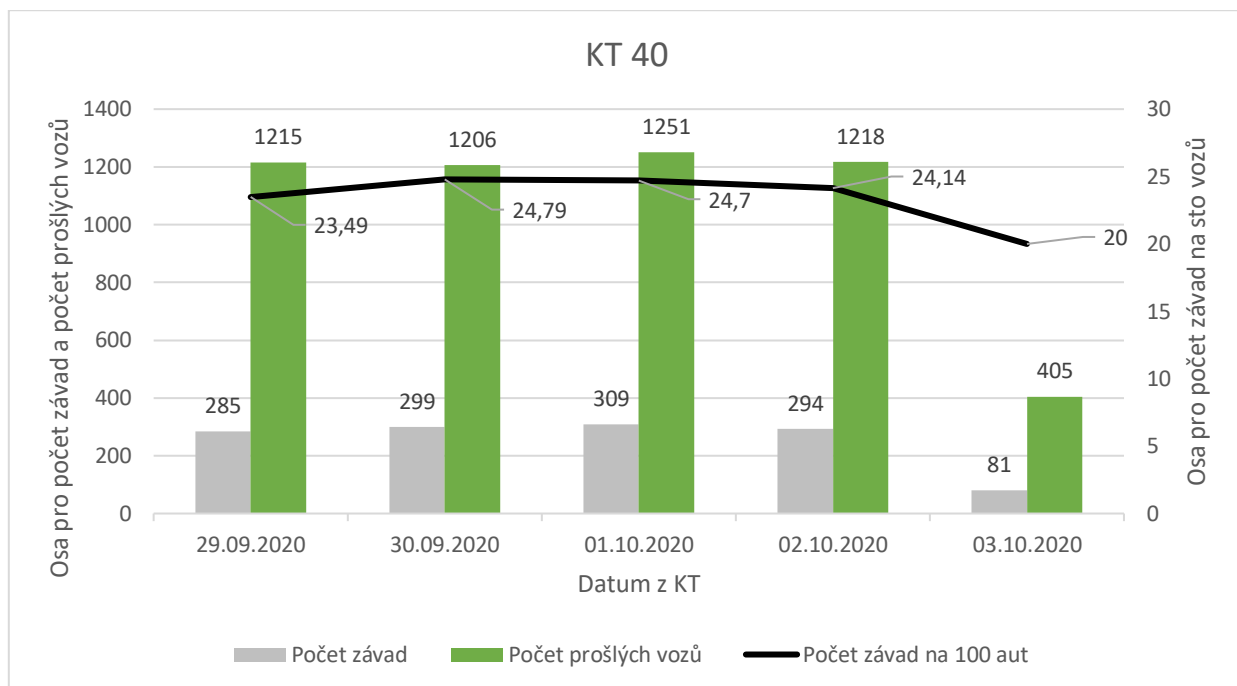


Graf 5 Přehled KT 39

Tabulka 20 Top závady KT 39

Závada	Popis závady	Počet za KT
Přední náprava	AC – chyba utažení	91
Chladicí systém – plnění	Chybí / Nekompletní	87
1. DVEŘE	Nelícuje	71
Klimatizace - plnění	Chybí / Nekompletní	68
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	63
Hrdlo palivové nádrže	AC – chyba utažení	60
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	55

KT 40

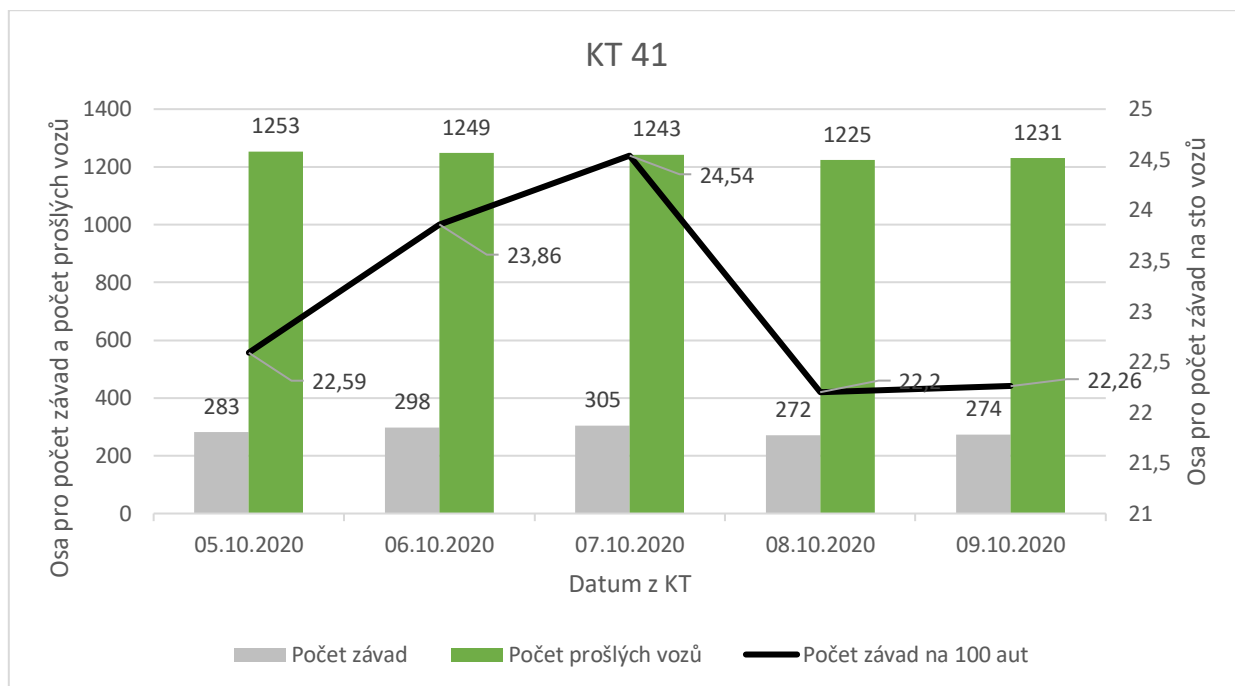


Graf 6 Přehled KT 40

Tabulka 21 Top závady KT 40

Závada	Popis závady	Počet za KT
Přední náprava	AC – chyba utažení	95
Brzdový systém – plnění	Chybí / Nekompletní	37
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	37
Chladicí systém – plnění	Chybí / Nekompletní	35
Brzdový systém - plnění	Funkční chyba	27

KT 41

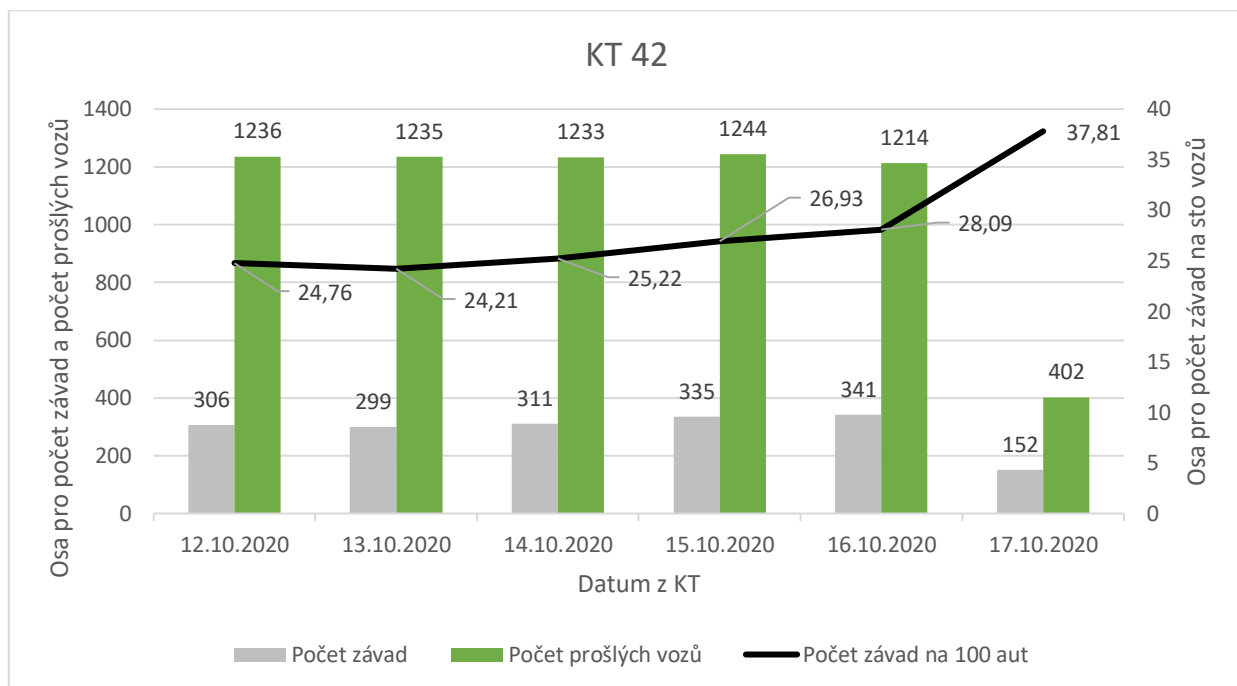


Graf 7 Přehled KT 41

Tabulka 22 Top závady KT 41

Závada	Popis závady	Počet za KT
Přední náprava	AC – chyba utažení	119
Chladicí systém – plnění	Chybí / Nekompletní	84
Zadní náprava – karos.	AC – chyba utažení	55
Hrdlo palivové nádrže	AC – chyba utažení	42
Klimatizace - plnění	Chybí / Nekompletní	42
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	41
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	34
5 DVEŘE	Nelícuje	26

KT 42

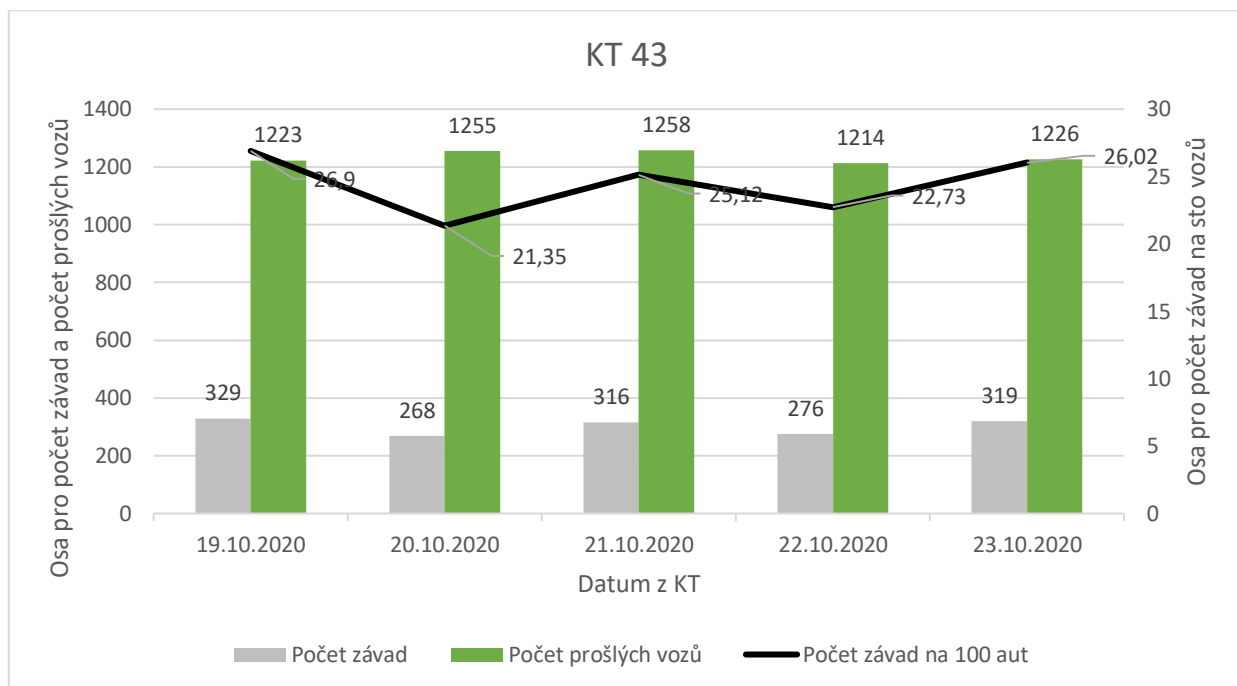


Graf 8 Přehled KT 42

Tabulka 23 Top závady KT 42

Závada	Popis závady	Počet za KT
Přední náprava	AC – chyba utažení	108
Zadní náprava – karos.	AC – chyba utažení	108
Chladicí systém – plnění	Chybí / Nekompletní	65
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	53
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	43
Klimatizace - plnění	Chybí / Nekompletní	35
Brzdový systém - plnění	Funkční chyba	32
Hrdlo palivové nádrže	AC – chyba utažení	28
Momentová vzpěra	AC – chyba utažení	28
Převodovka	Nenaplněno	28
5 DVEŘE	Nelícuje	27

KT 43

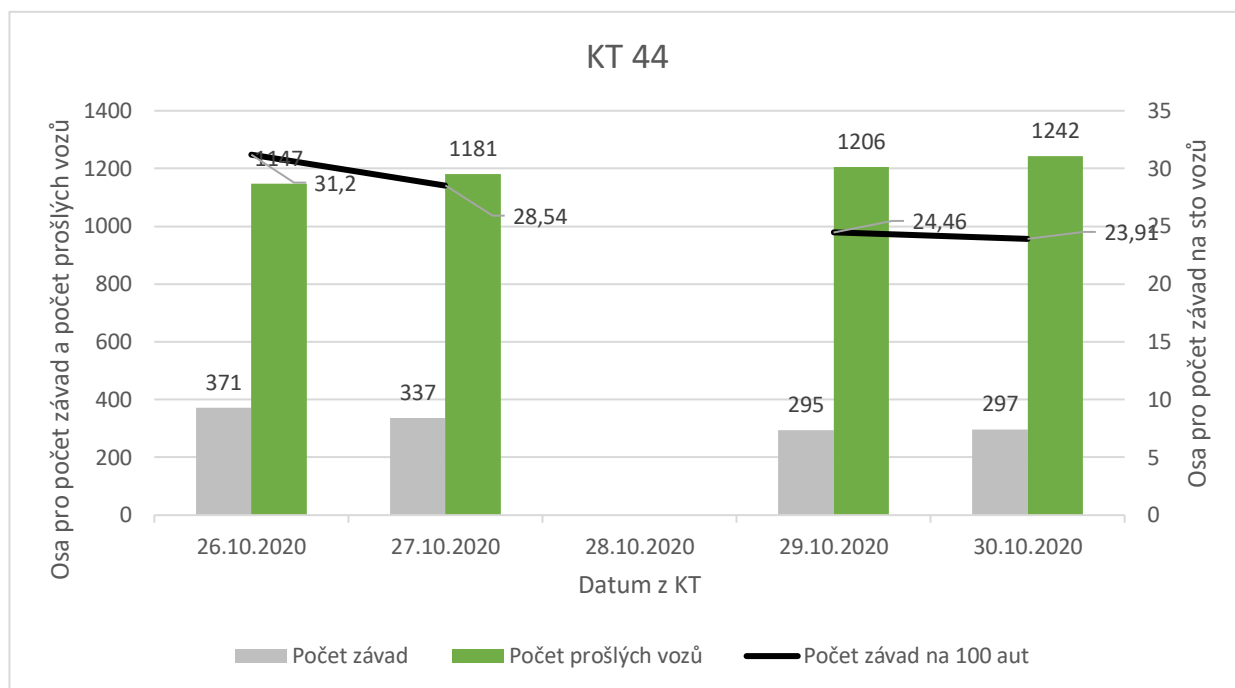


Graf 9 Přehled KT 43

Tabulka 24 Top závady KT 43

Závada	Popis závady	Počet za KT
Přední náprava	AC – chyba utažení	108
Zadní náprava – karos.	AC – chyba utažení	108
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	43
Klimatizace - plnění	Chybí / Nekompletní	35
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	43
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	53
Brzdový systém - plnění	Funkční chyba	32
Dveře	Škráby	28
Převodovka	Nenaplněno	24
5 DVEŘE	Nelícuje	19

KT 44

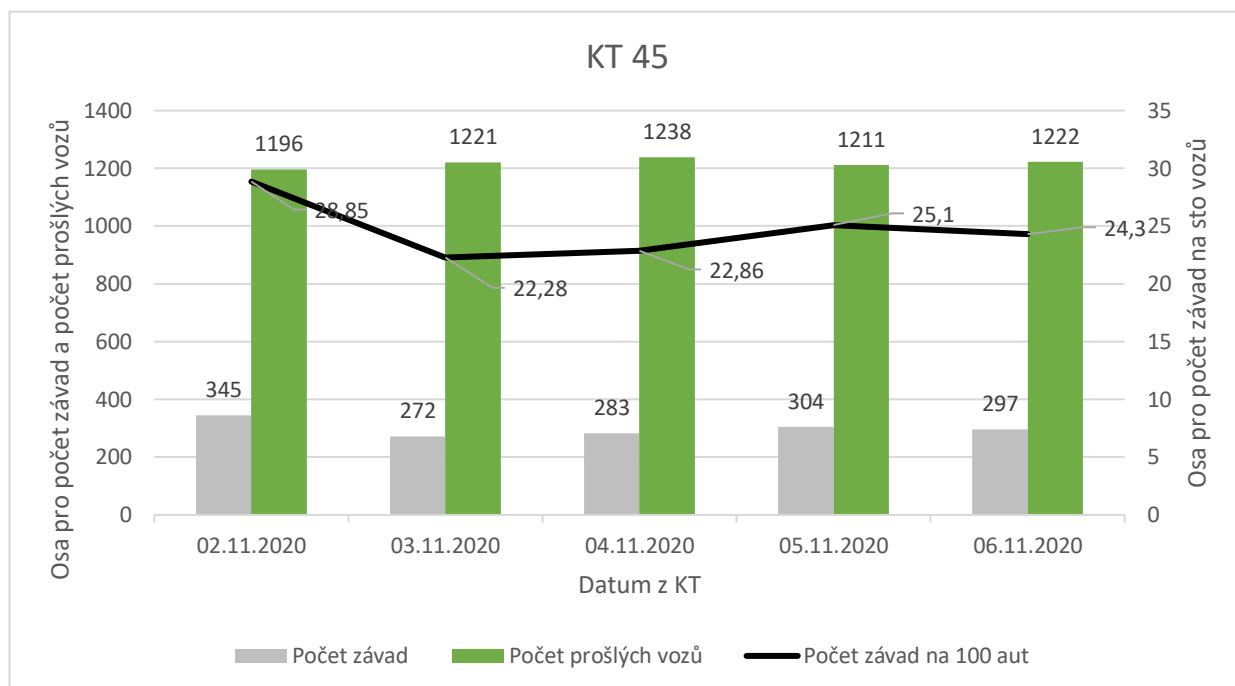


Graf 10 Přehled KT 44

Tabulka 25 Top závady KT 44

Závada	Popis závady	Počet za KT
Přední náprava	AC – chyba utažení	117
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	55
Zadní náprava	AC – chyba utažení	53
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	40
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	39
Převodovka	Nenaplněno	39
Brzdový systém - plnění	Funkční chyba	26
Hrdlo palivové nádrže	AC – chyba utažení	22
Klimatizace - plnění	Chybí / Nekompletní	22
Pedál - test	Neseřízeno	21

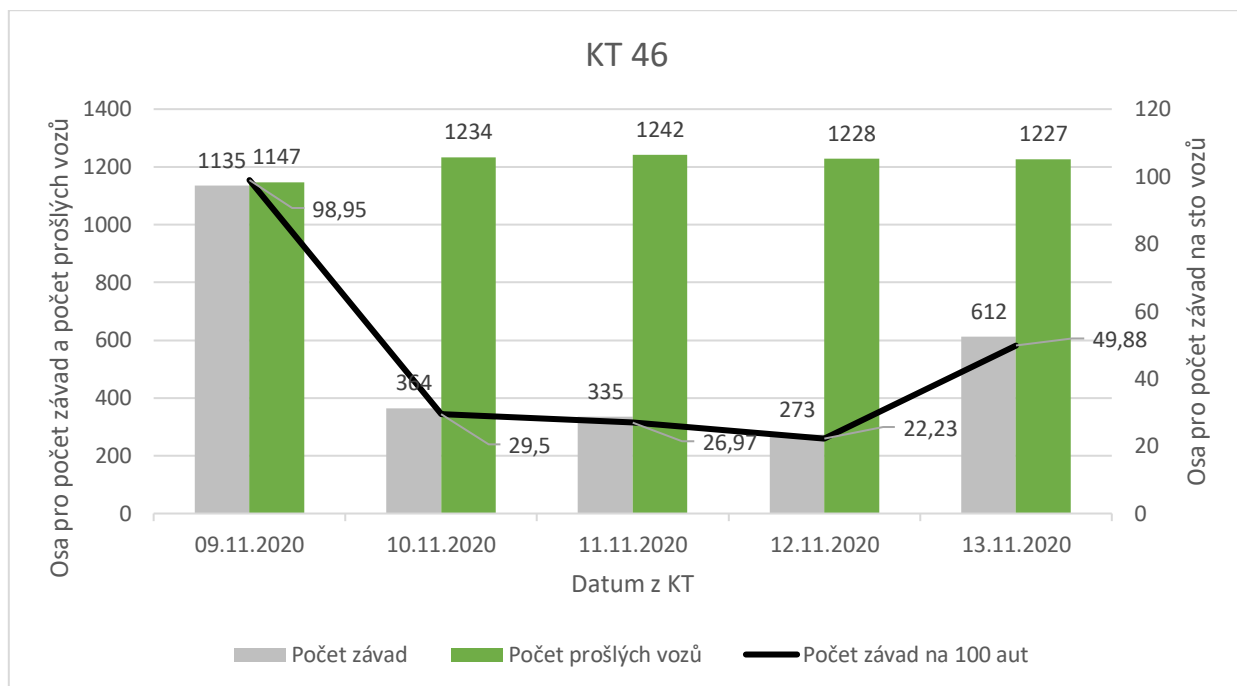
KT 45



Graf 11 Přehled KT 45

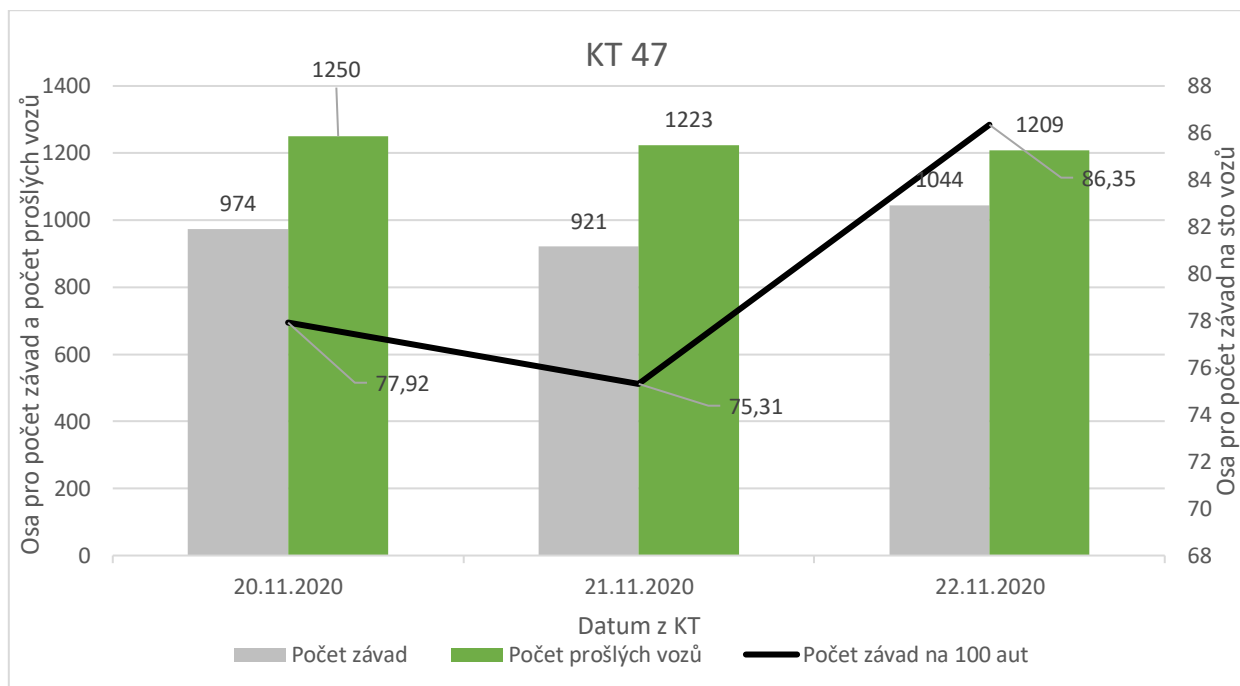
Tabulka 26 Top závady KT 45

Závada	Popis závady	Počet za KT
Přední náprava	AC – chyba utažení	100
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	67
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	61
Brzdový systém - plnění	Funkční chyba	43
Zadní náprava	AC – chyba utažení	38
Hrdlo palivové nádrže	AC – chyba utažení	32
Klimatizace - plnění	Chybí / Nekompletní	30
5. DVEŘE	Nelícuje	29

KT 46

Graf 12 Přehled KT 46
Tabulka 27 Top závady KT 46

Závada	Popis závady	Počet za KT
Klima kompresor	Záměna	224
Momentová vzpěra	AC – chybí data	79
Přední náprava	AC – chyba utažení	79
Přední náprava	AC – chybí data	79
Konzola převodovky	AC – chybí data	70
Pružné lůžko a konzola mot.	AC – chybí data	68
Pružné lůžko a konzola převod.	AC – chybí data	66
Tlumič zadní - horní úchyt	AC – chybí data	66
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	60
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	59
Kryt podběhu	AC – chyba utažení	59
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	35
Převodovka	Nenaplněno	32

KT 47

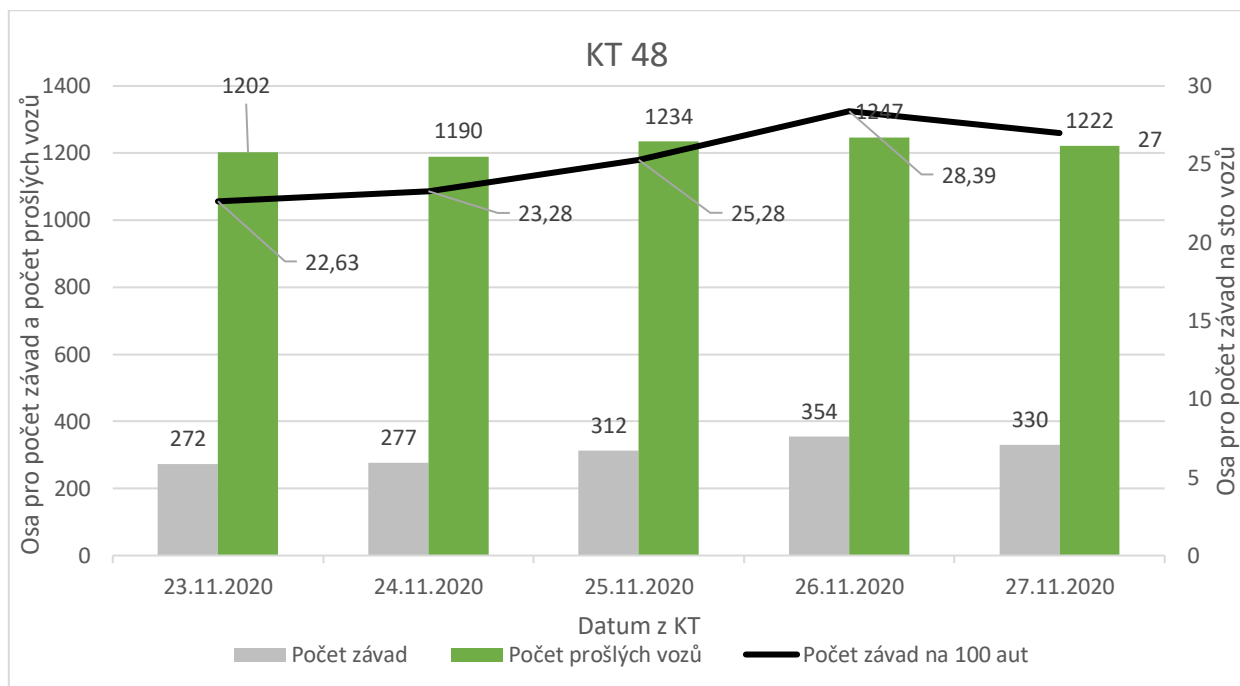


Graf 13 Přehled KT 47

Tabulka 28 Top závady KT 47

Závada	Popis závady	Počet za KT
Boční obložení zavazadlového prostoru	Chybí / Nekompletní	155
Obložení 5. DVĚŘÍ	Chybí / Nekompletní	124
Přední náprava	AC – chyba utažení	70
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	39
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	34
Hrdlo palivové nádrže	AC – chyba utažení	34
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	30
Brzdový systém - plnění	Funkční chyba	25
Pedál test	Neseřízeno	21
Dveře - závěs L	Nedoraženo	20
Dveře - závěs L	AC – chyba utažení	17
Klimatizace - plnění	Chybí / Nekompletní	17

KT 48

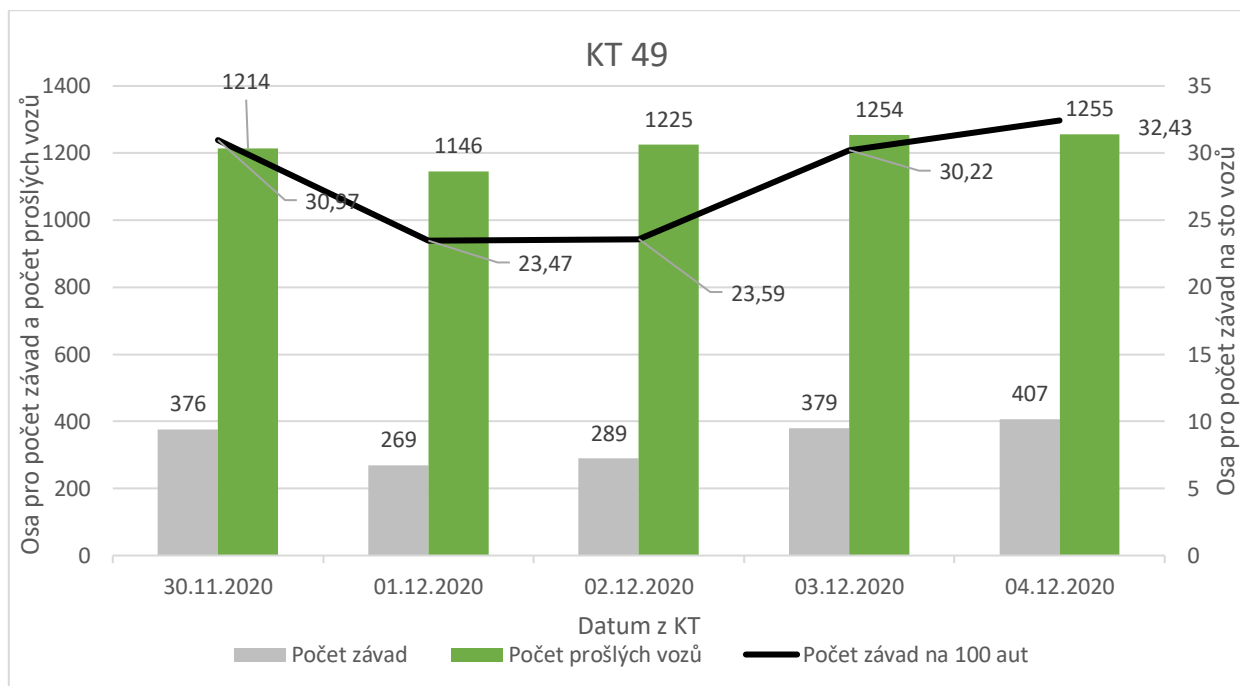


Graf 14 Přehled KT 48

Tabulka 29 Top závady KT 48

Závada	Popis závady	Počet za KT
Přední náprava	AC – chyba utažení	102
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	75
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	58
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	57
Zadní náprava	AC – chyba utažení	43
Brzdový systém - plnění	Funkční chyba	42
Hrdlo palivové nádrže	AC – chyba utažení	38
Dveře - závěs L	Nedoraženo	36
Převodovka	Nenaplněno	35
Pedál test	Neseřízeno	26
Kryt podběhu	Volné / Neupevněno	24
Tlumič zadní	AC – chyba utažení	23

KT 49

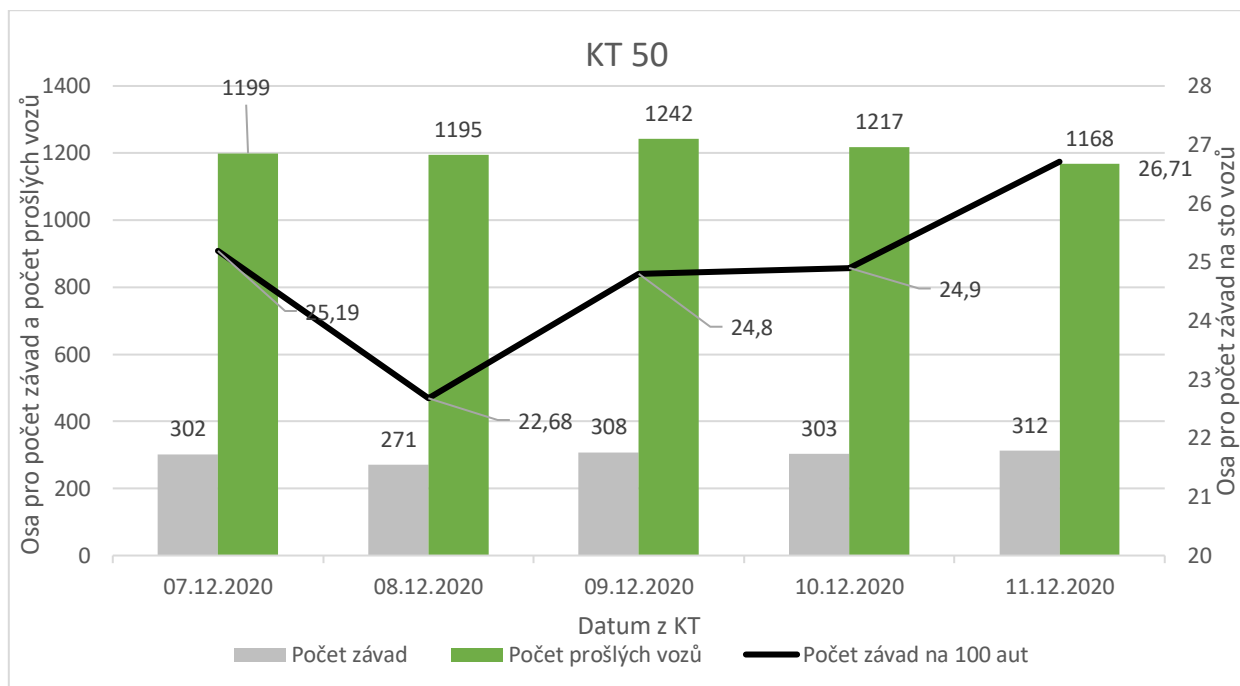


Graf 15 Přehled KT 49

Tabulka 30 Top závady KT 49

Závada	Popis závady	Počet za KT
Přední náprava	AC – chyba utažení	102
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	90
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	72
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	68
Zadní náprava	AC – chyba utažení	60
Brzdový systém - plnění	Funkční chyba	49
Anténa LTE	Chybí / Nekompletní	38
Pedál test	Neseřízeno	23
Dveře - závěs L	Nedoraženo	22
Klimatizace - plnění	Chybí / Nekompletní	21

KT 50

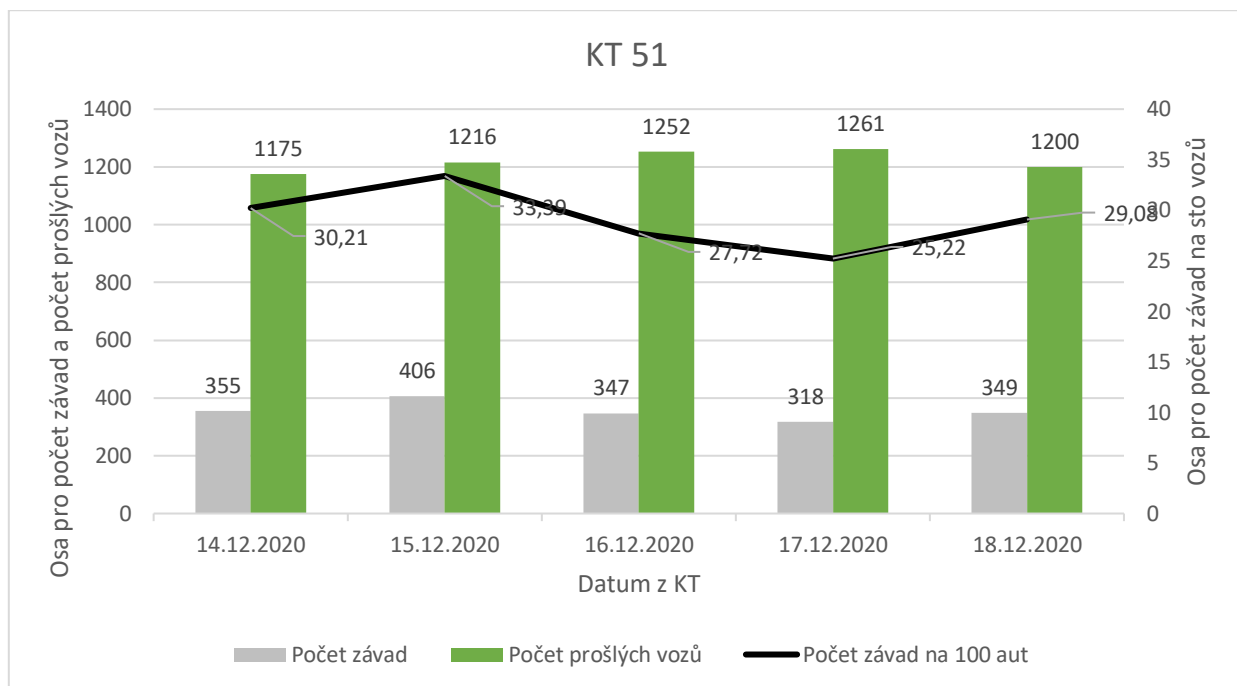


Graf 16 Přehled KT 50

Tabulka 31 Top závady KT 50

Závada	Popis závady	Počet za KT
Přední náprava	AC – chyba utažení	147
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	47
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	42
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	39
Zadní náprava	AC – chyba utažení	37
Převodovka	Nenaplněno	30
Dveře - závěs L	Nedoraženo	23
Klimatizace - plnění	Chybí / Nekompletní	21
Brzdový systém - plnění	Funkční chyba	20
Hrdlo palivové nádrže	AC – chyba utažení	20

KT 51

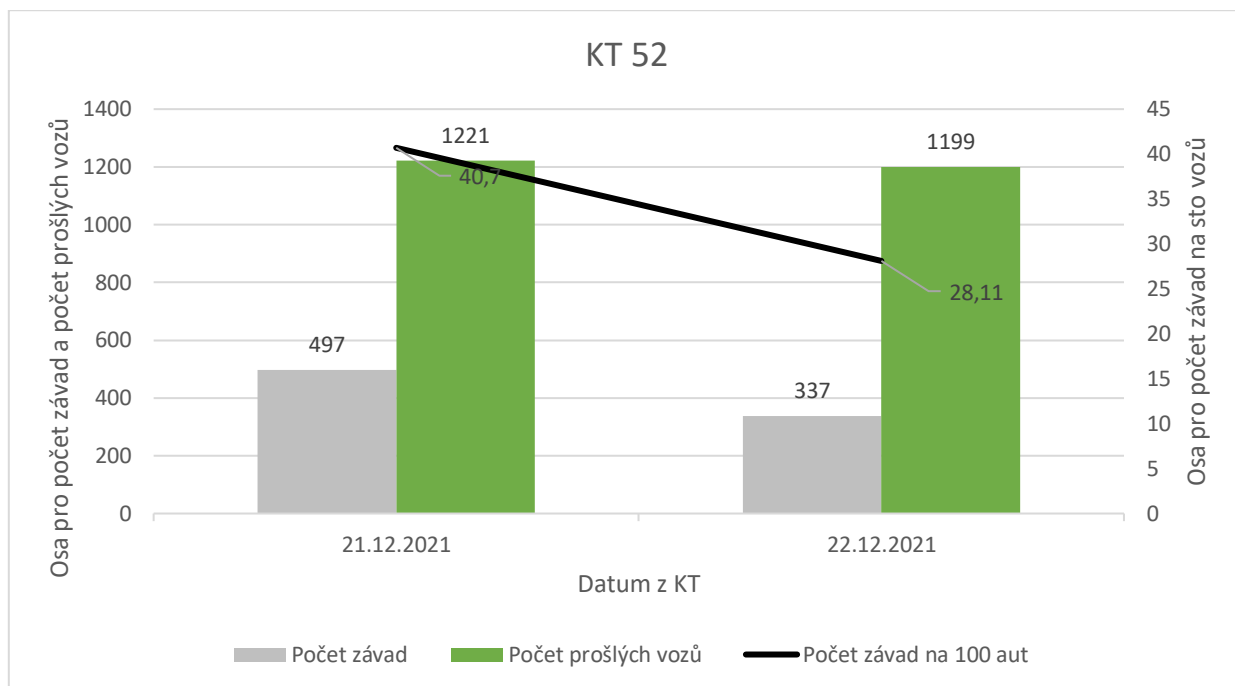


Graf 17 Přehled KT 51

Tabulka 32 Top závady KT 51

Závada	Popis závady	Počet za KT
Přední náprava	AC – chyba utažení	197
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	76
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	67
Zadní náprava	AC – chyba utažení	67
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	51
Převodovka	Nenaplněno	42
Vedení sklad - vnější	Nelícuje	32
Hrdlo palivové nádrže	AC – chyba utažení	31
Tlumič zadní	AC – chyba utažení	26
Ostřikovače - plnění	Chybí / Nekompletní	22
Stírací těsnění vnější	Nelícuje	21
5. DVEŘE - spoiler	Nelícuje	20

KT 52

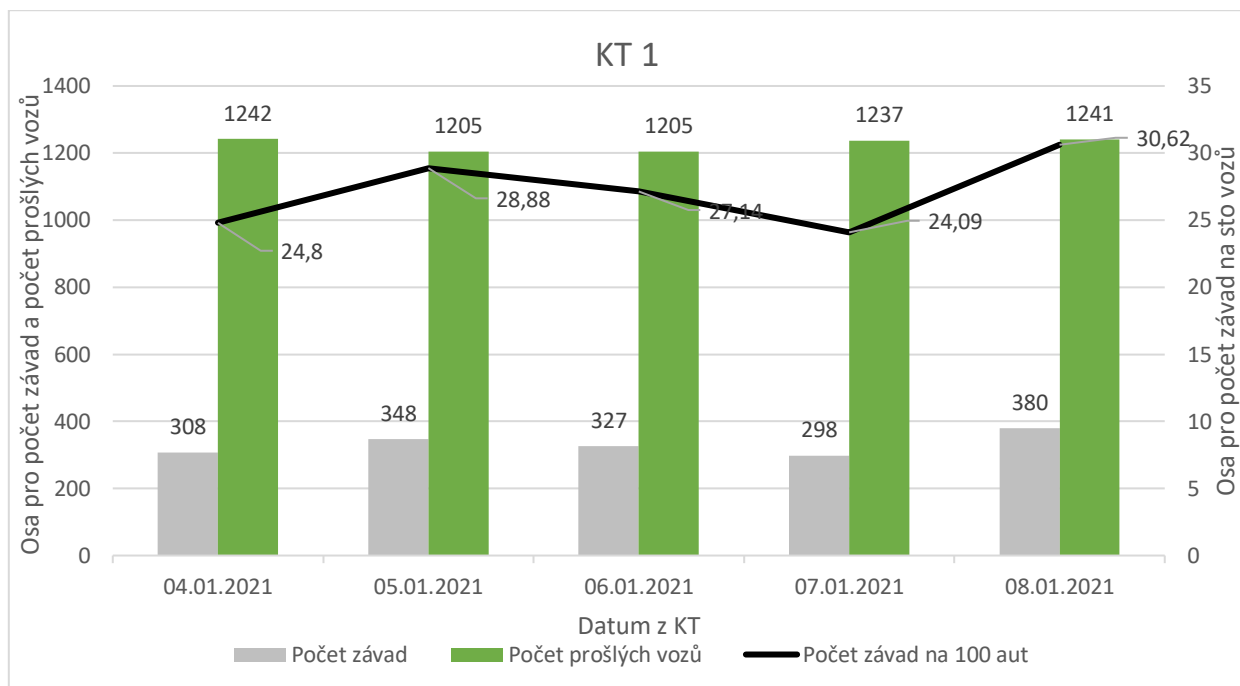


Graf 18 Přehled KT 52

Tabulka 33 Top závady KT 52

Závada	Popis závady	Počet za KT
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	197
Přední náprava	AC – chyba utažení	76
Klimatizace - plnění	Chybí / Nekompletní	67
5. DVEŘE SPOJLER	Nelícuje	67
Zadní náprava	AC – chyba utažení	51
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	42
Přední náprava	AC – chyba utažení	32
Kryt podběhu	Volné / Neupevněno	31
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	26
Pedál test	Neseřízeno	22
Hrdlo palivové nádrže	AC – chyba utažení	21
Brzdový systém - plnění	Funkční chyba	20

KT 1 - 2021

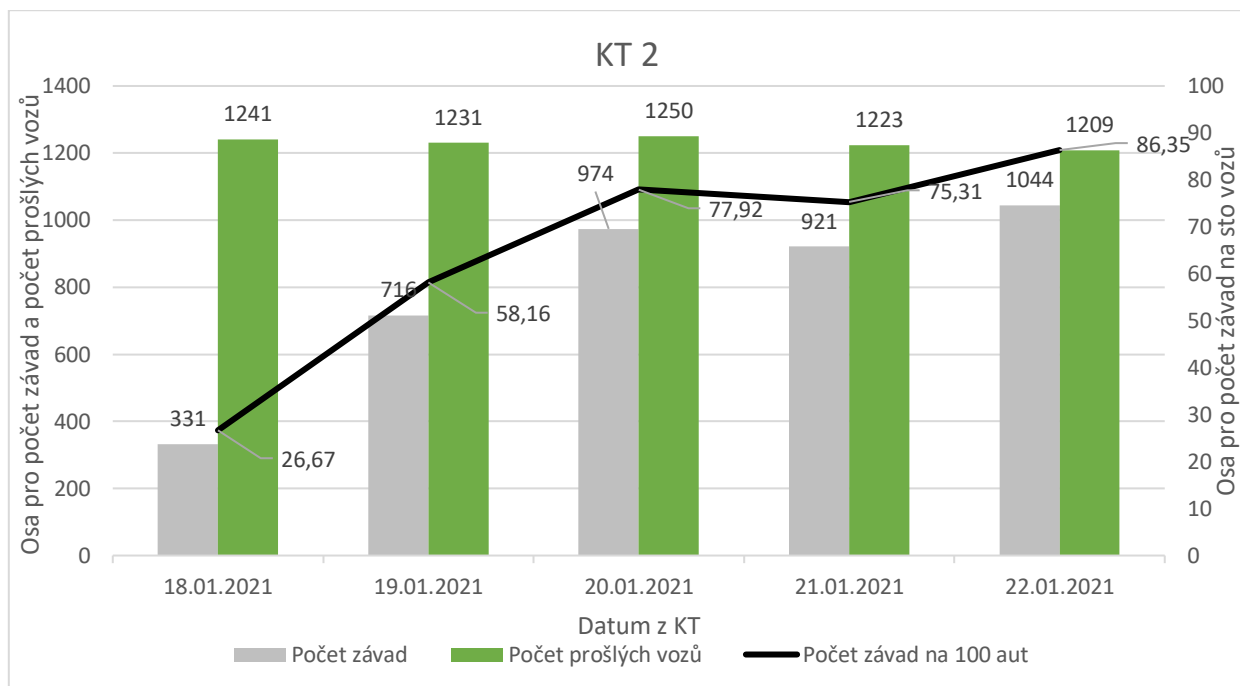


Graf 19 Přehled KT 1 - 2021

Tabulka 34 Top závady KT 1

Závada	Popis závady	Počet za KT
Přední náprava	AC – chyba utažení	119
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	60
Zadní náprava	AC – chyba utažení	51
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	49
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	46
Hrdlo palivové nádrže	AC – chyba utažení	40
Dveře - závěs L	Nedoraženo	34
Tlumič zadní	AC – chyba utažení	31
Ostřikovače - plnění	Chybí / Nekompletní	24
Převodovka	Nenaplněno	22
Klimatizace - plnění	Chybí / Nekompletní	20
Pedál test	Neseříženo	19
5. DVEŘE SPOILER	Nelícuje	17

KT 2

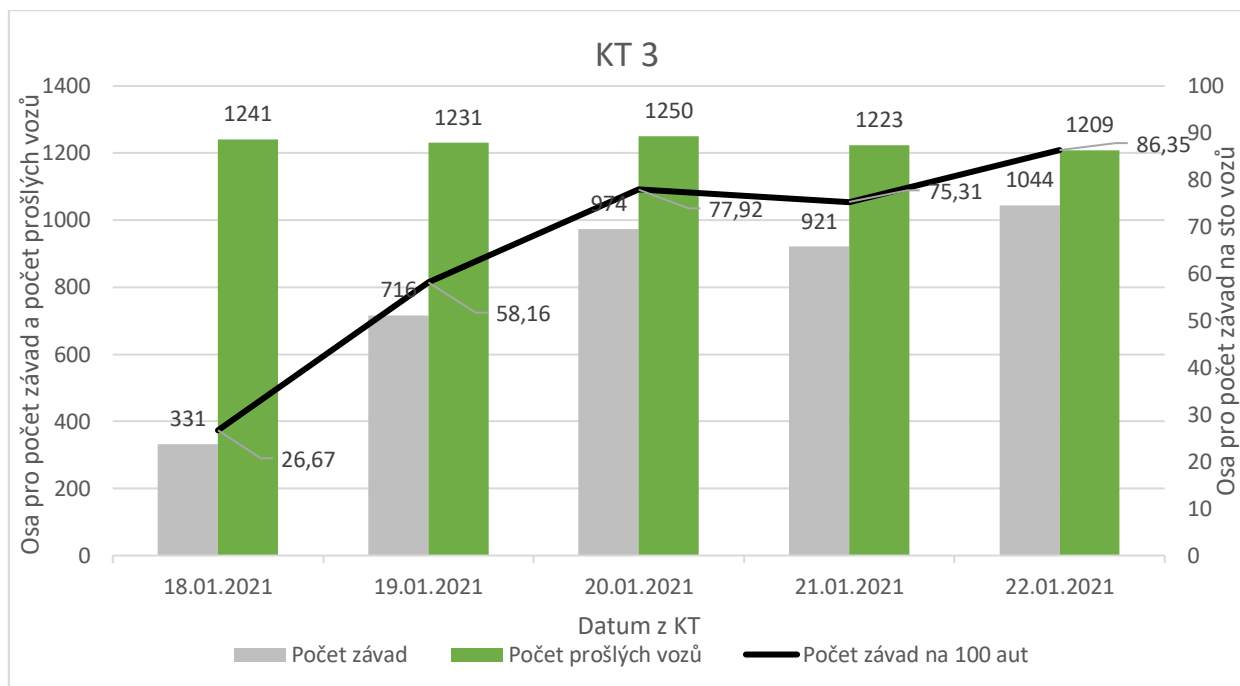


Graf 20 Přehled KT 2

Tabulka 35 Top závady KT 2

Závada	Popis závady	Počet za KT
Přední náprava	AC – chyba utažení	156
Postranice L	Vady lisování	132
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	65
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	61
Brzdová systém - plnění	Chybí / Nekompletní	59
Zadní náprava	AC – chyba utažení	51
Hrdlo palivové nádrže	AC – chyba utažení	50
Klimatizace - plnění	Chybí / Nekompletní	37
Dveře - závěs L	Nedoraženo	33
Pedál test	Neseříženo	33
Převodovka	Nenaplněno	30

KT 3

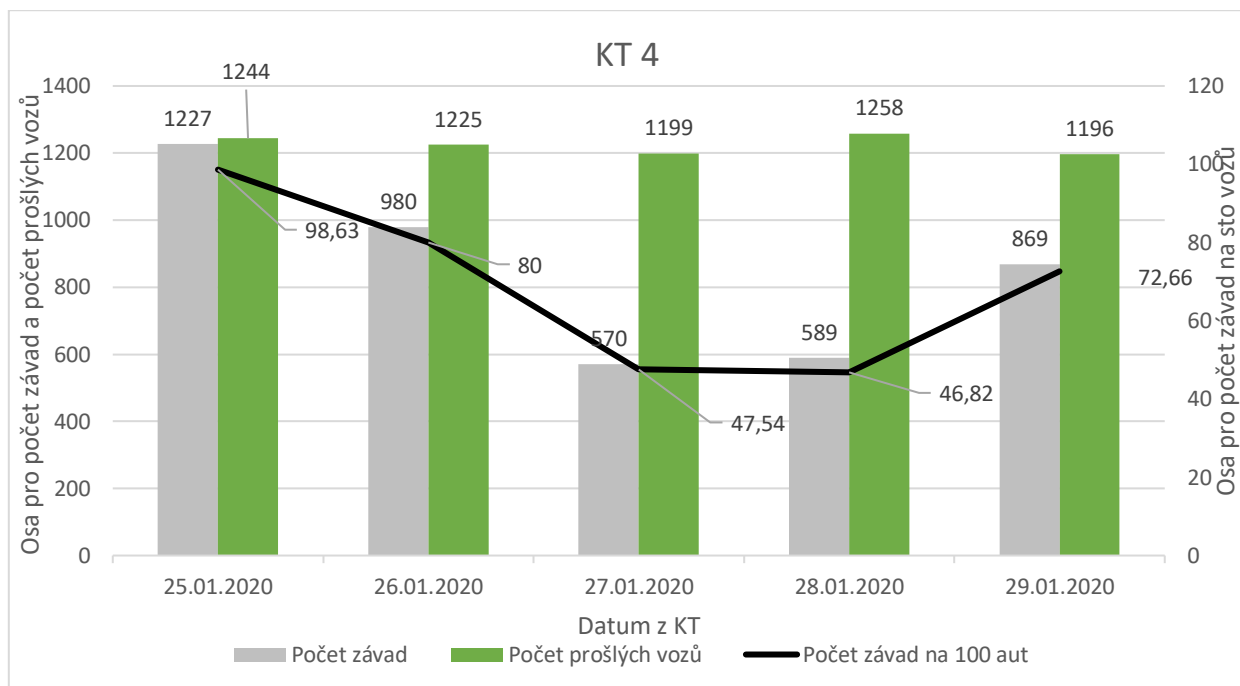


Graf 21 Přehled KT 3

Tabulka 36 Top závady KT 3

Závada	Popis závady	Počet za KT
Sloupek řízení	Funkční chyba	1104
Sloupek řízení	Vadný díl	926
Přední náprava	AC – chyba utažení	159
Nárazník přední	Chybí / Nekompletní	81
Radar	Chybí / Nekompletní	81
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	75
Zadní náprava	AC – chyba utažení	68
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	47
Dveře - závěs L	Nedoraženo	43
Hrdlo palivové nádrže	AC – chyba utažení	38
Stěrač zadní - motorek	Chybí / Nekompletní	35
Klimatizace - plnění	Funkční chyba	28
Tlumič zadní - horní úchyt	AC – chyba utažení	27
Vzpěra přední nápravy	AC – chyba utažení	27
Zadní náprava	AC – chyba utažení	27

KT 4

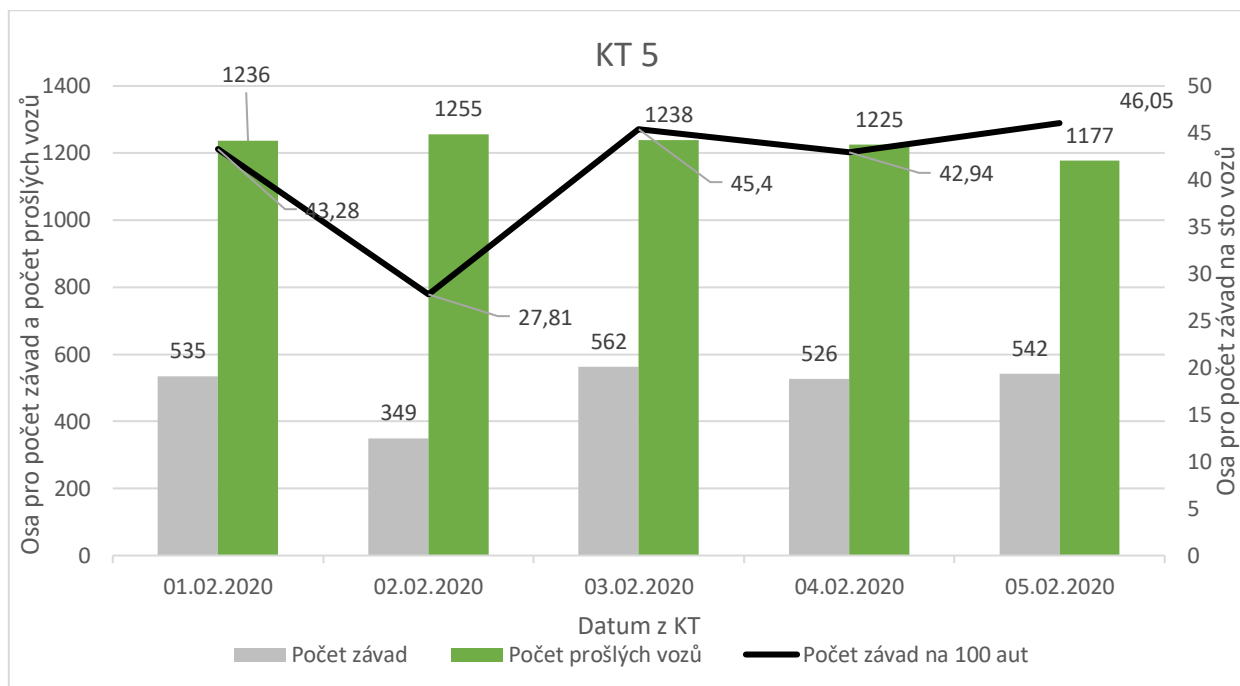


Graf 22 Přehled KT 4

Tabulka 37 Top závady KT 4

Závada	Popis závady	Počet za KT
Sloupek řízení	Funkční chyba	1047
Radar	Chybí / Nekompletní	763
Nárazník přední	Chybí / Nekompletní	741
Přední náprava	AC – chyba utažení	128
Brzdový systém - plnění	AC – chyba utažení	64
Hrdlo palivové nádrže	Chybí / Nekompletní	52
Zadní náprava	AC – chyba utažení	48
Chladič systém - plnění	AC – chyba utažení	40
Tlumič zadní - horní úchyt	Chybí / Nekompletní	37
Dveře - závěs L	AC – chyba utažení	26
Brzdy - posilovač	AC – chyba utažení	24
Klimatizace - plnění	Chybí / Nekompletní	24
Nárazník zadní	Nelícuje	22
Pedál test	Neseříděno	21
Dveře - závěs P	AC – chyba utažení	20

KT 5

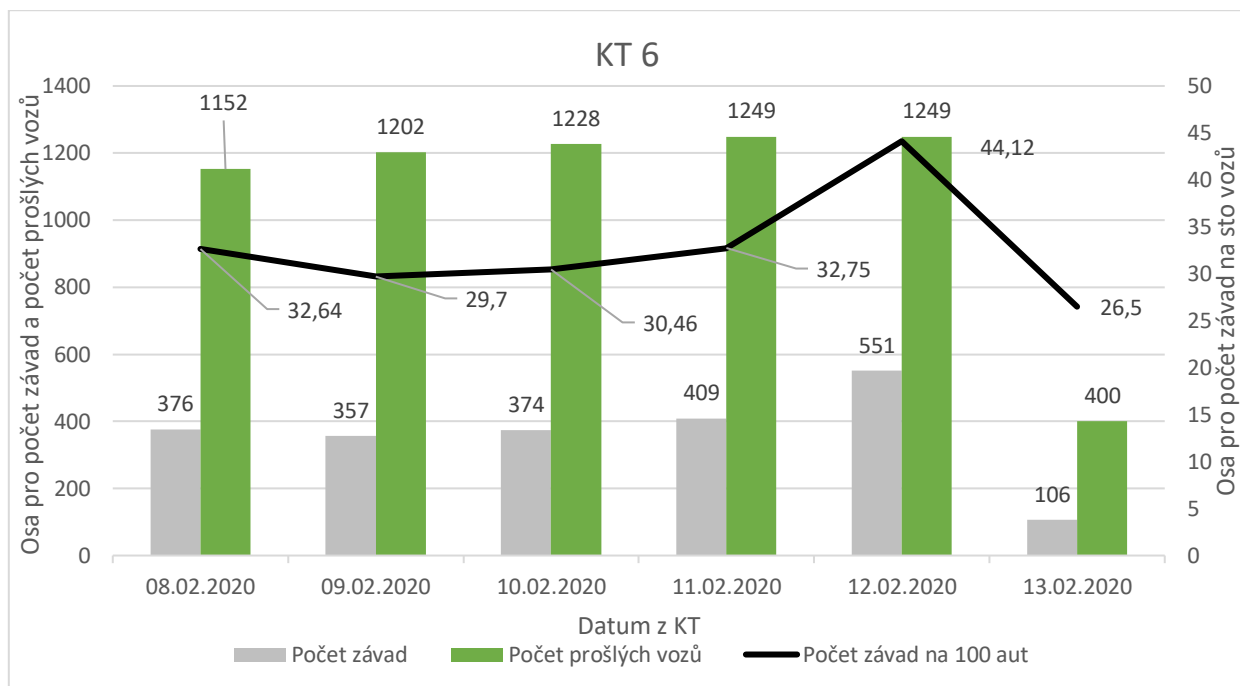


Graf 23 Přehled KT 5

Tabulka 38 Top závady KT 5

Závada	Popis závady	Počet za KT
Radar	Chybí / Nekompletní	431
Nárazník přední	Chybí / Nekompletní	423
Přední náprava	AC – chyba utažení	167
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	87
Zadní náprava	AC – chyba utažení	56
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	54
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	49
Hrdlo palivové nádrže	AC – chyba utažení	34
Dveře - závěs P	Nedoraženo	30
Dveře - závěs L	Nedoraženo	28
Dveře - závěs P	AC – chyba utažení	22
Nárazník zadní	Nelícuje	22
Pružné lůžko	AC – chyba utažení	22
Brzdový systém - plnění	Funkční chyba	20
Klimatizace - plnění	Chybí / Nekompletní	20

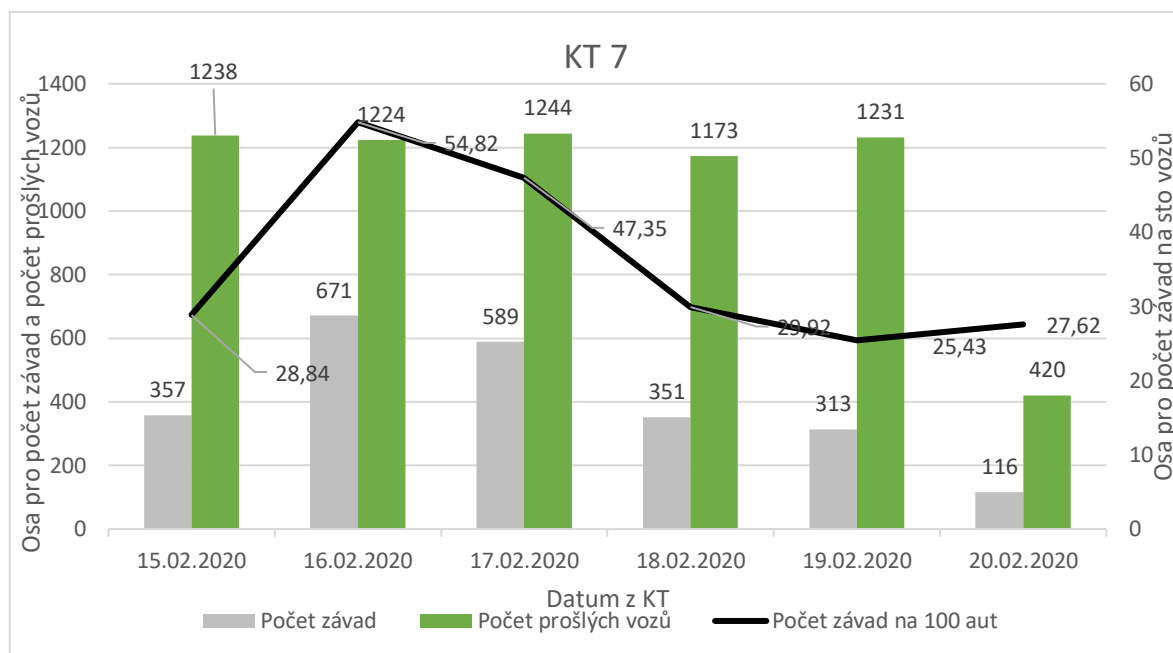
KT 6



Graf 24 Přehled KT 6

Tabulka 39 Top závady KT 6

Závada	Popis závady	Počet za KT
Přední náprava	AC – chyba utažení	202
Nárazník přední	Chybí / Nekompletní	84
Radar	Chybí / Nekompletní	83
Zadní náprava	AC – chyba utažení	80
Hrdlo palivové nádrže	AC – chyba utažení	67
Vzpěra přední nápravy	AC – chyba utažení	59
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	57
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	54
Tlumič zadní	AC – chyba utažení	38
Brzdový systém - plnění	Funkční chyba	36
Dveře závěs - P	Nedoraženo	31
Klimatizace - plnění	Nelícuje	31
Brzdový systém - plnění	AC – chyba utažení	29
Dveře	Škráby	27
Nárazník zadní	Nelícuje	22

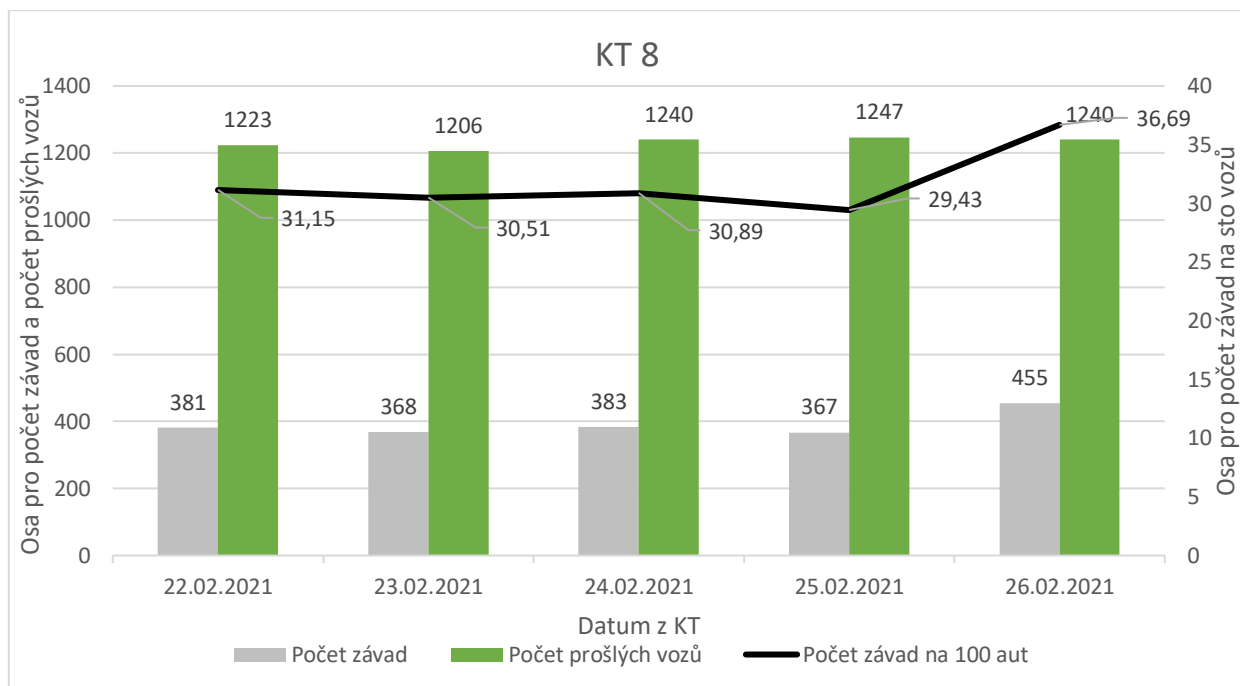
KT 7


Graf 25 Přehled KT 7

Tabulka 40 Top závady KT 7

Závada	Popis závady	Počet za KT
Nárazník přední	Chybí / Nekompletní	331
Radar	Chybí / Nekompletní	331
Přední náprava	AC – chyba utažení	124
Vzpěra přední nápravy	AC – chyba utažení	60
Zadní náprava	AC – chyba utažení	57
Hrdlo palivové nádrže	AC – chyba utažení	51
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	44
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	42
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	41
Dveře závěs - P	Nedoraženo	37
Dveře závěs - P	Chybí / Nekompletní	35
Obložení sloupku B	Vadně ustaveno / Kolize	30
Klimatizace - plnění	Chybí / Nekompletní	27
Pedál test	Neseřízeno	25
Pružné lůžko a konzola mot.	AC – chyba utažení	25
Brzdový systém - plnění	Funkční chyba	23
Momentová vzpěra	AC – chyba utažení	20

KT 8

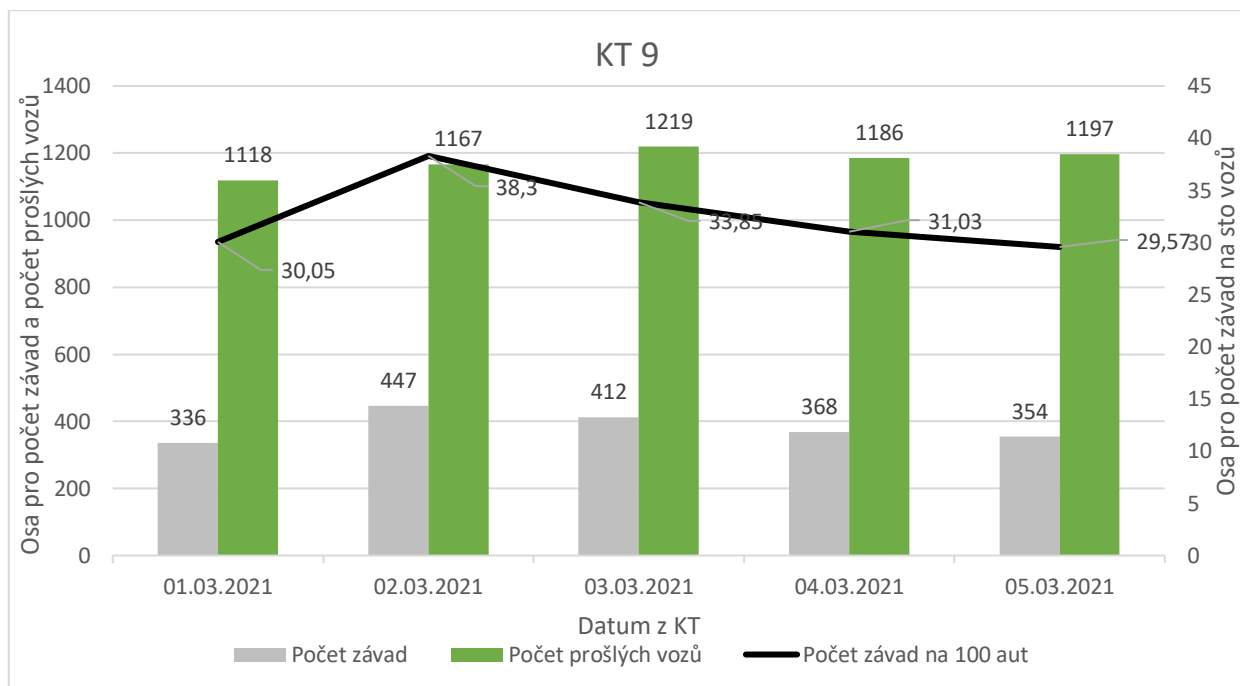


Graf 26 Přehled KT 8

Tabulka 41 Top závady KT 8

Závada	Popis závady	Počet za KT
Přední náprava	AC – chyba utažení	173
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	83
Zadní náprava	AC – chyba utažení	65
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	63
Obložení sloupku B	Vadně ustaveno / kolize	58
Vzpěra přední nápravy	AC – chyba utažení	51
Hrdlo palivové nádrže	AC – chyba utažení	49
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	44
Pružné lůžko a konzola motoru	AC – chyba utažení	39
Dveře - závěs P	AC – chyba utažení	31
Brzdový systém - plnění	Funkční chyba	30
Dveře závěs P	Nedoraženo	30

KT 9

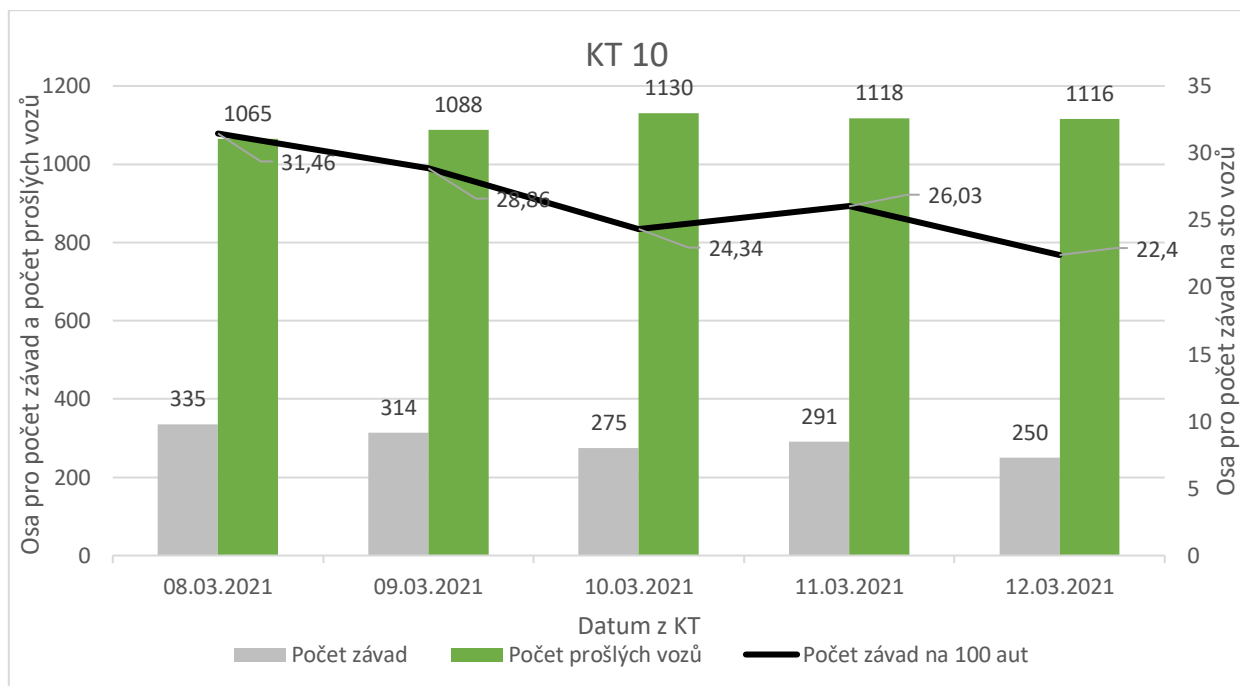


Graf 27 Přehled KT 9

Tabulka 42 Top závady KT 9

Závada	Popis závady	Počet za KT
Přední náprava	AC – chyba utažení	147
Zadní náprava	AC – chyba utažení	105
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	64
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	50
Vzpěra přední nápravy	AC – chyba utažení	43
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	42
Hrdlo palivové nádrže	AC – chyba utažení	36
Kryt podběhu	Volné / Neupevněno	29
Zadní náprava	AC – chyba utažení	29
Obložení sloupku B	Vadně ustaveno	26
Nárazník zadní	Nelícuje	24
Dveře - závěs L	Nedoraženo	22
Klimatizace - plnění	Chybí / Nekompletní	22
Výfukové potrubí	AC – chyba utažení	21
Brzdový systém - plnění	Funkční chyba	20

KT 10

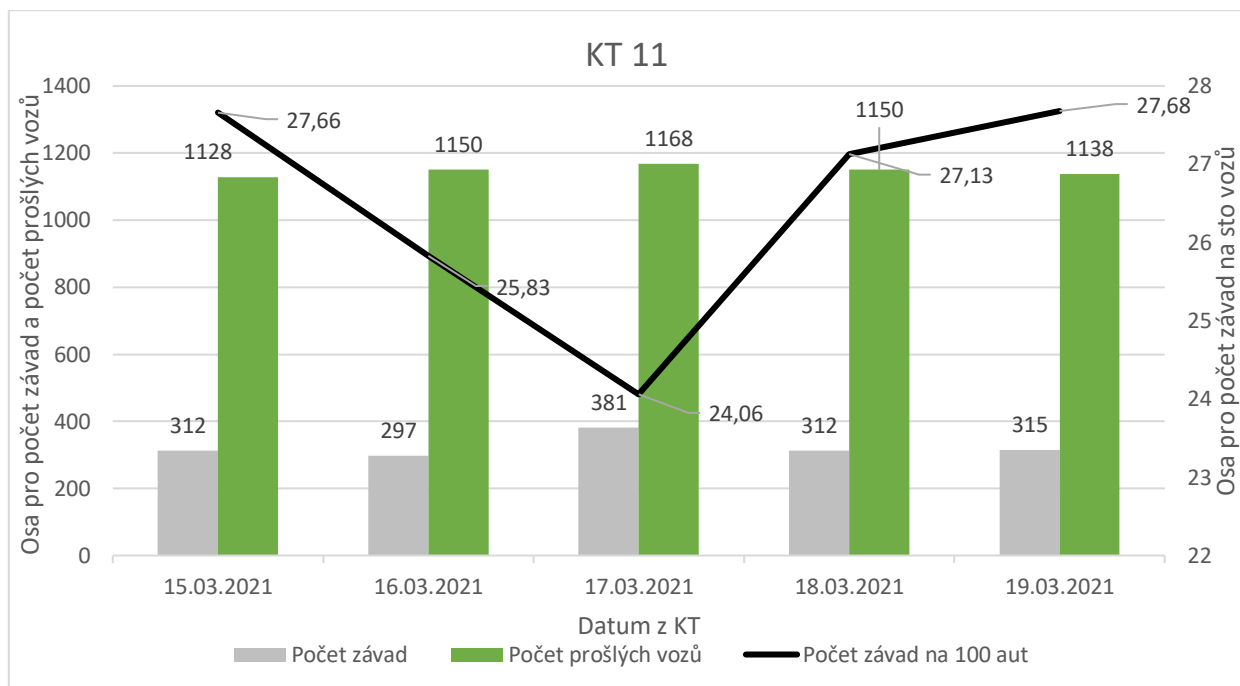


Graf 28 Přehled KT 10

Tabulka 43 Top závady KT 10

Závada	Popis závady	Počet za KT
Přední náprava	AC – chyba utažení	103
Zadní náprava - L	AC – chyba utažení	89
Zadní náprava - P	AC – chyba utažení	39
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	38
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	38
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	37
Hrdlo palivové nádrže	AC – chyba utažení	27
Pružné lůžko a konzola převodovky	AC – chyba utažení	25
Pružné lůžko a konzola motoru	AC – chyba utažení	24
Airbag - senzor boční L	AC – chyba utažení	20
Nárazník zadní	Nelícuje	20
Vzpěra přední nápravy	AC – chyba utažení	19
Kryt podběhu	Volné / Neupevněno	18
Momentová vzpěra	AC – chyba utažení	18
Dveře - závěs P	Nedoraženo	17

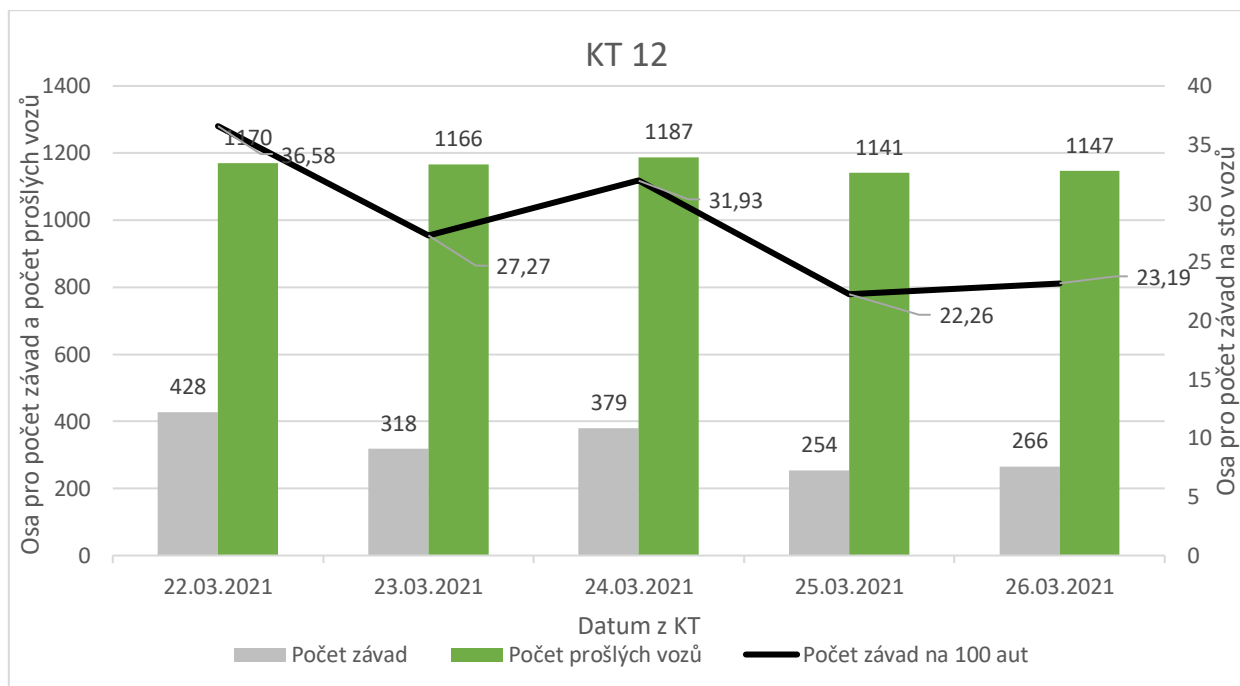
KT 11



Graf 29 Přehled KT 11

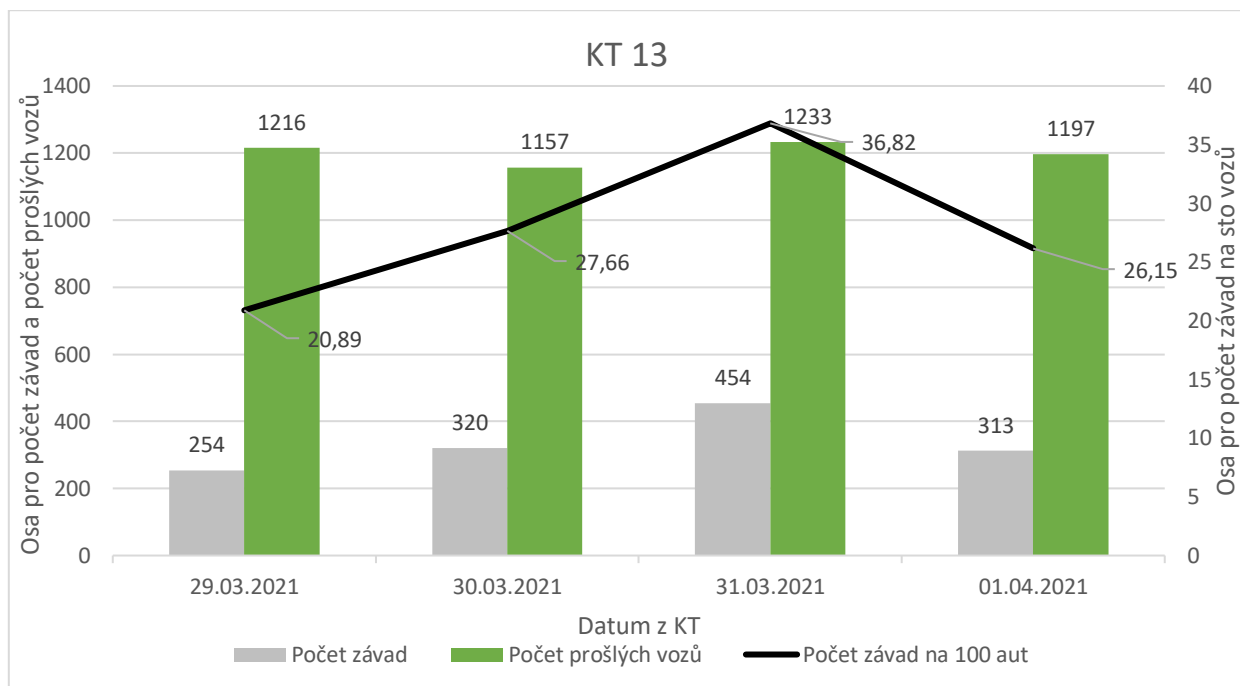
Tabulka 44 Top závady KT 11

Závada	Popis závady	Počet za KT
Přední náprava	AC – chyba utažení	102
Zadní náprava - L	AC – chyba utažení	64
Hrdlo palivové nádrže	AC – chyba utažení	52
Palivová nádrž	Chybí / Nekompletní	51
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	41
Brzdový systém - plnění	AC – chyba utažení	33
Klimatizace - plnění	AC – chyba utažení	31
Pružné lůžko a konzola motoru	AC – chyba utažení	31
Pružné lůžko a konzola převodovky	AC – chyba utažení	28
Tlumič zadní - horní úchyt L	AC – chyba utažení	27
Tlumič zadní - horní úchyt P	Nelícuje	25
Zadní náprava - P	AC – chyba utažení	25
Převodovka	Volné / Neupevněno	23
Kryt podběhu	AC – chyba utažení	22
Brzdový systém - plnění	Nedoraženo	21

KT 12

Graf 30 Přehled KT 12
Tabulka 45 Top závady KT 12

Závada	Popis závady	Počet za KT
Přední náprava	AC – chyba utažení	133
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	57
Zadní náprava - L	AC – chyba utažení	55
Pružné lůžko a konzola motoru	AC – chyba utažení	42
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	40
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	39
Zadní náprava - ramena do karos. P	AC – chyba utažení	32
Hrdlo palivové nádrže	AC – chyba utažení	30
Kryt podběhu	Volné / Neupevněno	30
E-BOX - Zapojení	AC – chyba utažení	29
Převodovka	Nenaplněno	27
Spona výfuku	AC – chyba utažení	23
Výfuk - zadní část	Chybí / Nekompletní	22
Pružné lůžko a konzola převodovky	AC – chyba utažení	21

KT 13

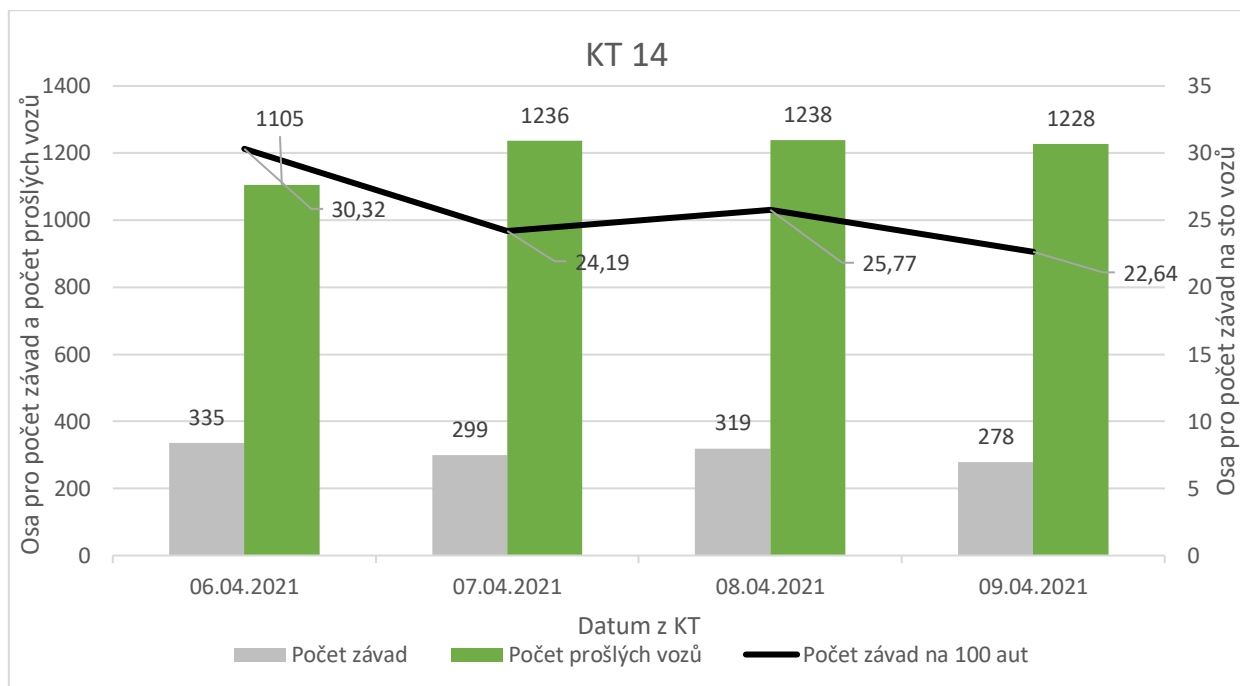


Graf 31 Přehled KT 13

Tabulka 46 Top závady KT 13

Závada	Popis závady	Počet za KT
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	79
Autorádio / Navigace	Chybí / Nekompletní	75
Zadní náprava - ramena do karos. L	AC – chyba utažení	73
Přední náprava	AC – chyba utažení	70
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	35
Hrdlo palivové nádrže	AC – chyba utažení	22
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	21
Obložení sloupku B P	AC – chyba utažení	21
Pedál test	Neseřizeno	20
Převodovka	Nenaplněno	20
Zadní náprava - ramena do karos. P	AC – chyba utažení	20
CD měnič	Chybí / Nekompletní	19
Kryt podběhu	Volné / Neupevněno	19
Pružné lůžko a konzola převodovky	AC – chyba utažení	19
Brzdový systém - plnění	Funkční chyba	16

KT 14

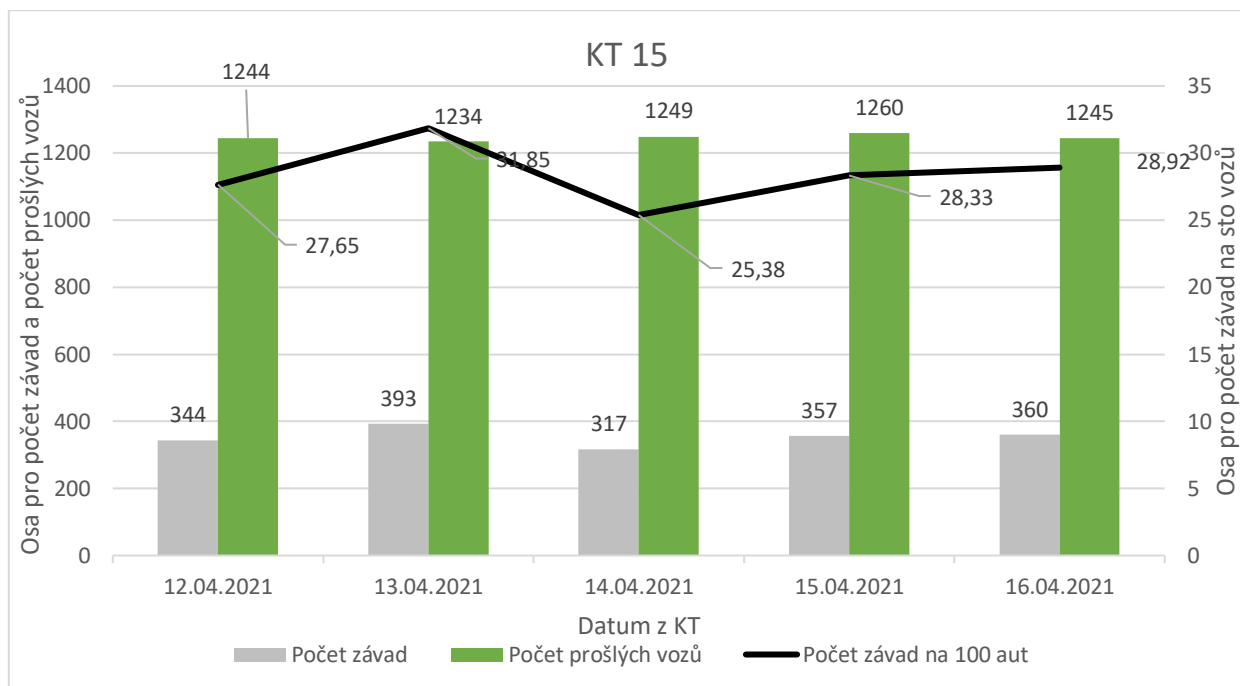


Graf 32 Přehled KT 14

Tabulka 47 Top závady KT 14

Závada	Popis závady	Počet za KT
Přední náprava	Chybí / Nekompletní	87
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	64
Brzdový systém - plnění	AC – chyba utažení	47
Zadní náprava - ramena do karos. L	AC – chyba utažení	41
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	33
Dveře - závěs P	AC – chyba utažení	32
Dveře - závěs P	Chybí / Nekompletní	31
Vzpěra přední nápravy	AC – chyba utažení	24
Zadní náprava - ramena do karos. P	Neseříděno	21
Hrdlo palivové nádrže	Nenaplněno	20
Klimatizace - plnění	AC – chyba utažení	20

KT 15

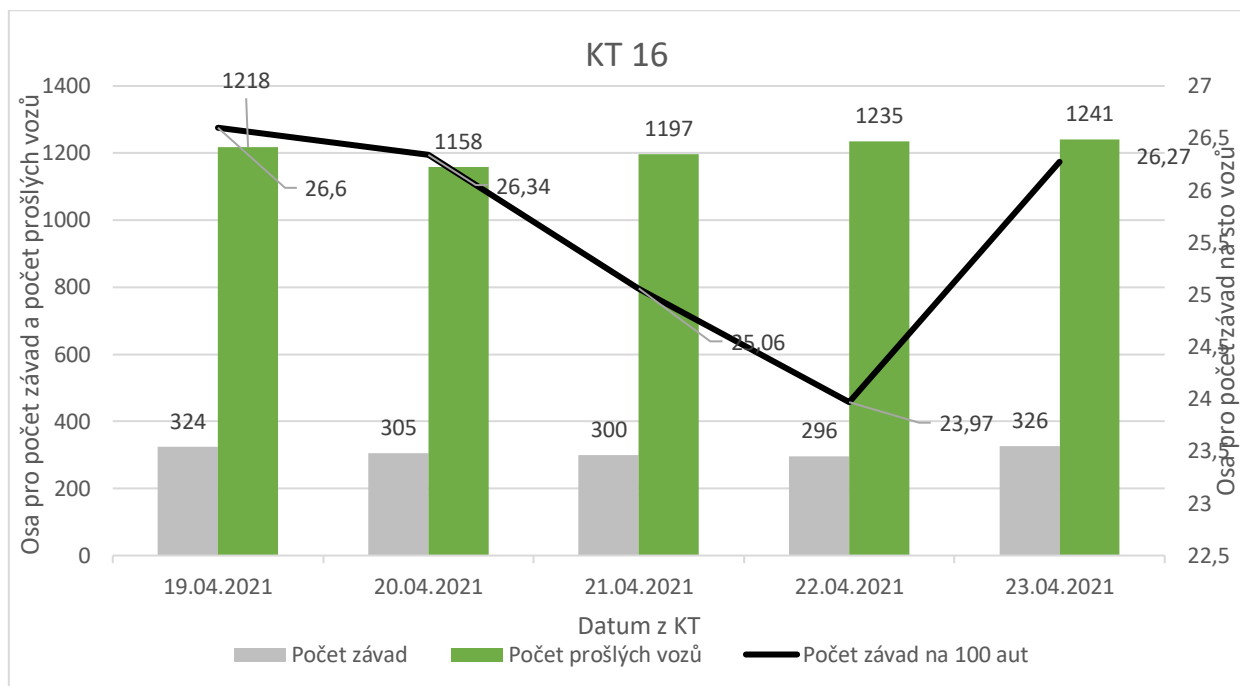


Graf 33 Přehled KT 15

Tabulka 48 Top závady KT 15

Závada	Popis závady	Počet za KT
Přední náprava	AC – chyba utažení	107
Zadní náprava - ramena do karos. L	AC – chyba utažení	64
Boční obložení prostoru	Chybí / Nekompletní	63
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	61
Dveře - závěs L	Nedoraženo	46
Zadní náprava - ramena do karos. P	AC – chyba utažení	45
Dveře - závěs L	AC – chyba utažení	41
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	41
Hrdlo palivové nádrže	AC – chyba utažení	39
Brzdový systém - plnění	Funkční chyba	36
Volant	Neseřízeno	33
Pružné lůžko a konzola motoru	AC – chyba utažení	28
Převodovka	Nenaplněno	28
5. Dveře	Nelícuje	27
Vzpěra přední nápravy	AC – chyba utažení	26
Pružné lůžko a konzola převodovky	AC – chyba utažení	23
Tlumič zadní - horní úchyt L	AC – chyba utažení	22
Tlumič zadní - horní úchyt P	AC – chyba utažení	20

KT 16

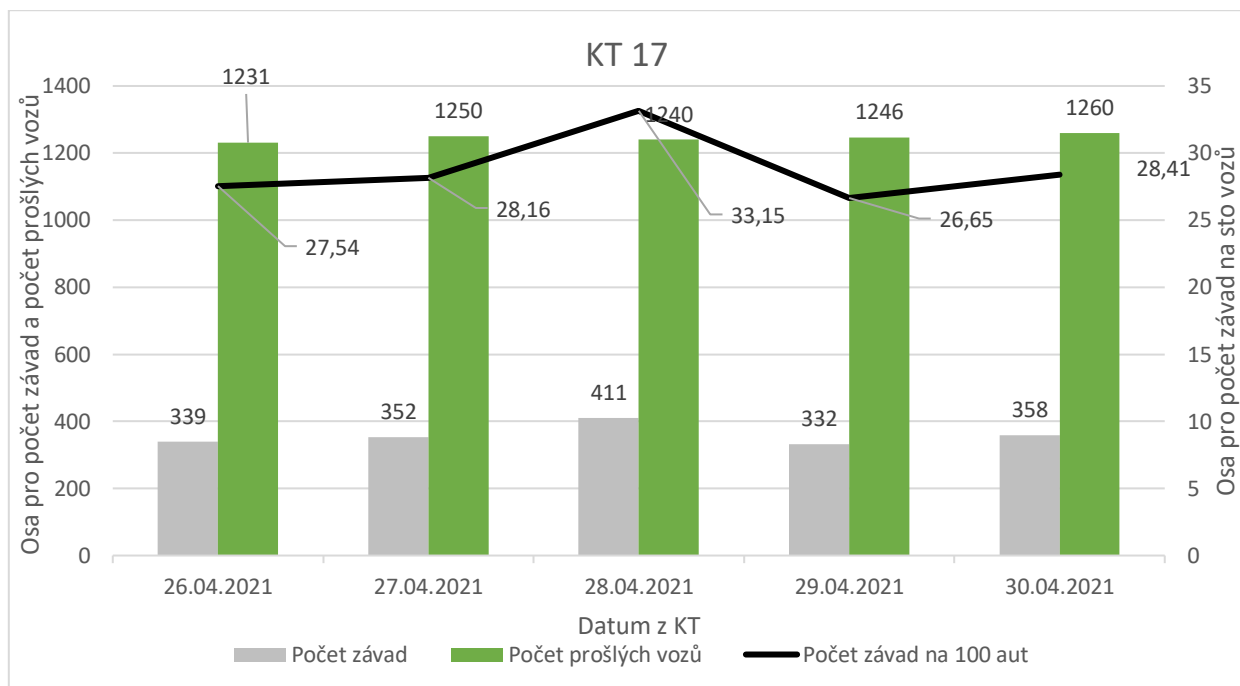


Graf 34 Přehled KT 16

Tabulka 49 Top závady KT 16

Závada	Popis závady	Počet za KT
Přední náprava	AC – chyba utažení	79
Zadní náprava - ramena do karos. L	AC – chyba utažení	47
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	45
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	43
Hrdlo palivové nádrže	AC – chyba utažení	42
Vzpěra přední nápravy	AC – chyba utažení	31
Zadní náprava - ramena do karos. P	AC – chyba utažení	29
5. DVEŘE	Nelícuje	28
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	28
Klimatizace - plnění	Chybí / Nekompletní	27
Brzdový systém - plnění	Funkční chyba	24
Pružné lůžko a konzola motoru	AC – chyba utažení	22
Tlumič zadní - horní úchyt	AC – chyba utažení	22
Pružné lůžko a konzola převodovky	AC – chyba utažení	20
Tlumič zadní - horní úchyt P	Záměna	20

KT 17

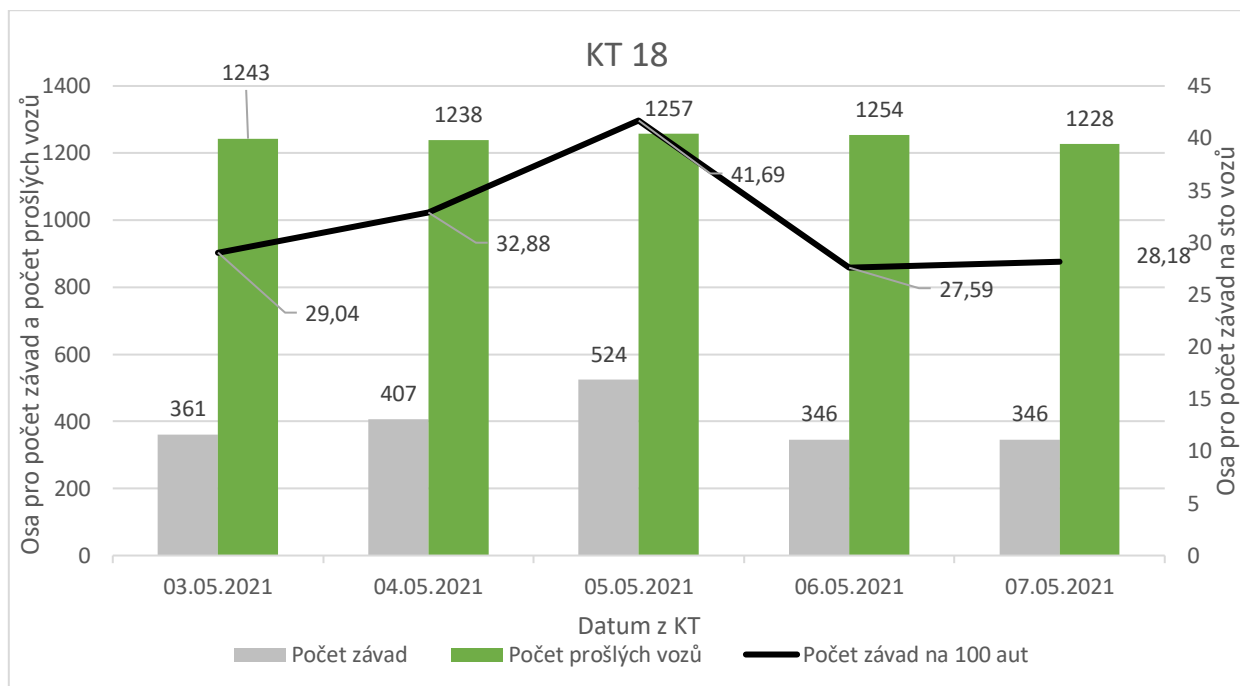


Graf 35 Přehled KT 17

Tabulka 50 Top závady KT 17

Závada	Popis závady	Počet za KT
Přední náprava	AC – chyba utažení	168
Zadní náprava - ramena do karos. L	AC – chyba utažení	69
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	60
Bezpečnostní pásy - posuv.úchyt	AC – chyba utažení	44
Dveře - závěs L	Nedoraženo	41
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	41
Vzpěra přední nápravy	AC – chyba utažení	39
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	36
Dveře - závěs L	AC – chyba utažení	35
Pružné lůžko a konzola motoru	AC – chyba utažení	32
Airbag hlavový - senzor L	AC – chyba utažení	31
Kryt podběhu	Volné / Neupevněno	27
Zadní náprava - ramena do karos. P	AC – chyba utažení	26
Nárazník zadní	Nelícuje	24
Klimatizace - plnění	Chybí / Nekompletní	23
Pružné lůžko a konzola převodovky	AC – chyba utažení	21

KT 18

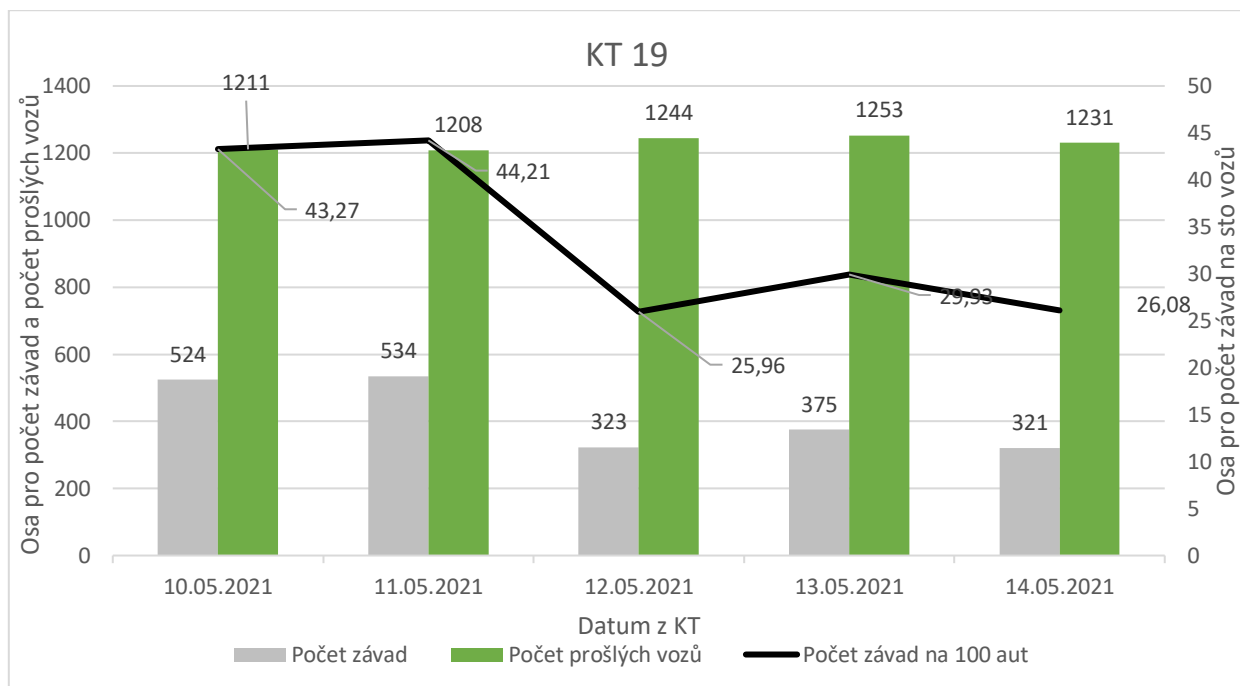


Graf 36 Přehled KT 18

Tabulka 51 Top závady KT 18

Závada	Popis závady	Počet za KT
Přední náprava	AC – chyba utažení	178
Modul cockpit	Chybí / Nekompletní	167
Zadní náprava - ramena do karos. L	AC – chyba utažení	107
Lišta okna - přední	Chybí / Nekompletní	98
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	68
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	62
Vzpěra přední nápravy	AC – chyba utažení	50
Pedál test	Neseřízeno	46
Pružné lůžko a konzola motoru	AC – chyba utažení	46
Zadní náprava - ramena do karos. P	AC – chyba utažení	44
Pružné lůžko a konzola převodovky	AC – chyba utažení	40
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	32
Dveře - závěs P	Nedoraženo	24
Dveře - závěs P	AC – chyba utažení	22
Kryt podběhu	Volné / Neupevněno	22
Nárazník zadní	Nelícuje	20

KT 19

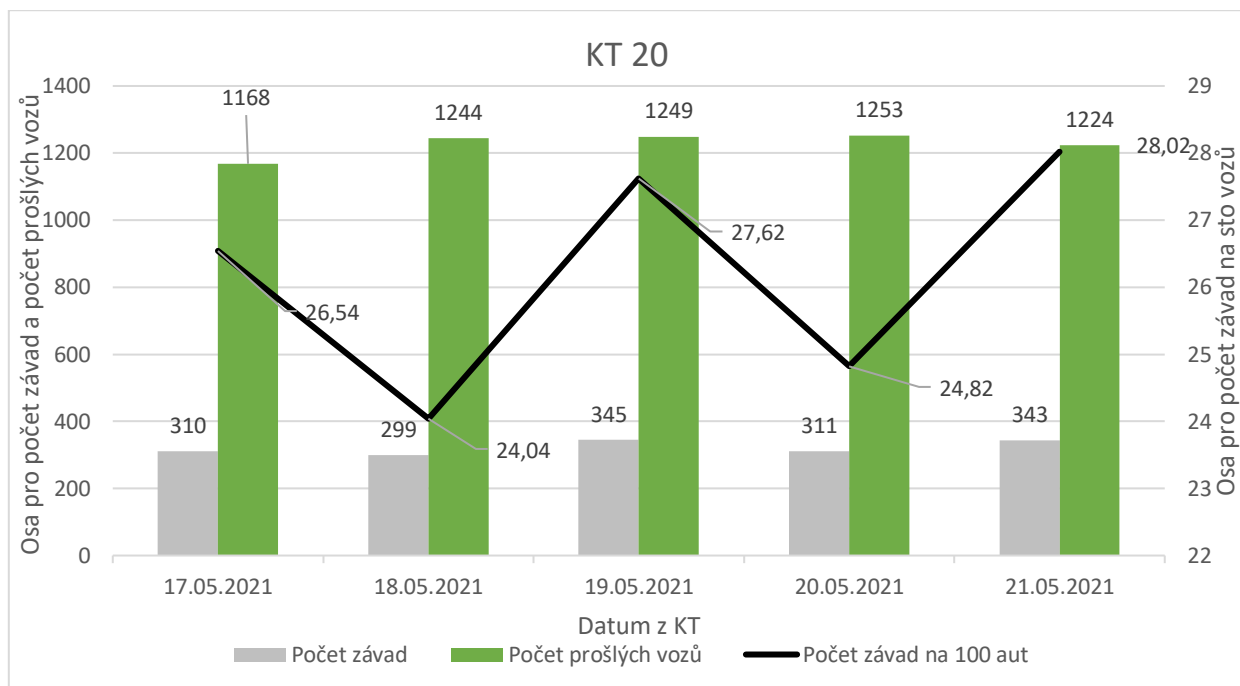


Graf 37 Přehled KT 19

Tabulka 52 Top závady KT 19

Závada	Popis závady	Počet za KT
Přední náprava	AC – chyba utažení	158
EI - COCKPIT	Chybí / Nekompletní	105
Zadní náprava - ramena do karos. L	AC – chyba utažení	86
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	79
Autorádio / Navigace	Kód program	62
Obložení 5. dveří - dolní	Chybí / Nekompletní	61
Vzpěra přední nápravy	AC – chyba utažení	52
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	51
Pružné lůžko a konzola motoru	AC – chyba utažení	36
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	34
Dveře - závěs P	Nedoraženo	33
Zadní náprava - ramena do karos. P	AC – chyba utažení	30
Dveře - závěs P	AC – chyba utažení	28
Pružné lůžko a konzola převodovky	AC – chyba utažení	27
Kryt podběhu	Volné / Neupevněno	25
Brzdový systém - plnění	Nelícuje	23
EI - COCKPIT	Funkční chyba	21
Nádobka ostřikovačů	Nezapojeno	21

KT 20

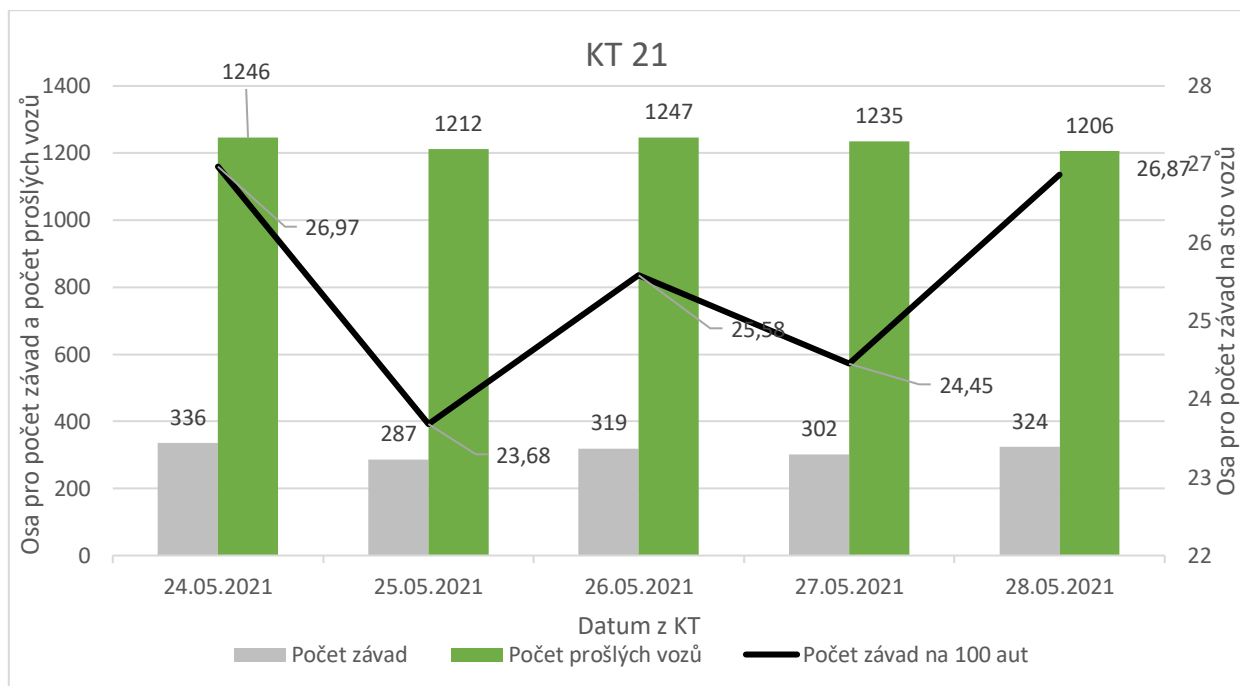


Graf 38 Přehled KT 20

Tabulka 53 Top závady KT 20

Závada	Popis závady	Počet za KT
Přední náprava	AC – chyba utažení	119
Zadní náprava - ramena do karos. L	AC – chyba utažení	80
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	57
Výplň bočních dveří	Vadný díl	45
Brzdový systém - plnění	Funkční chyba	41
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	38
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	37
Vzpěra přední nápravy	AC – chyba utažení	34
Klimatizace - plnění	Chybí / Nekompletní	33
Kryt podběhu	Volné / Neupevněno	30
Zadní náprava - ramena do karos. P	AC – chyba utažení	27
Pružné lůžko a konzola převodovky	AC – chyba utažení	26
5. dveře	Nelícuje	23
Dveře zápas P	Nedoraženo	21
Dveře zápas P	AC – chyba utažení	20
Hrdlo palivové nádrže	AC – chyba utažení	20

KT 21

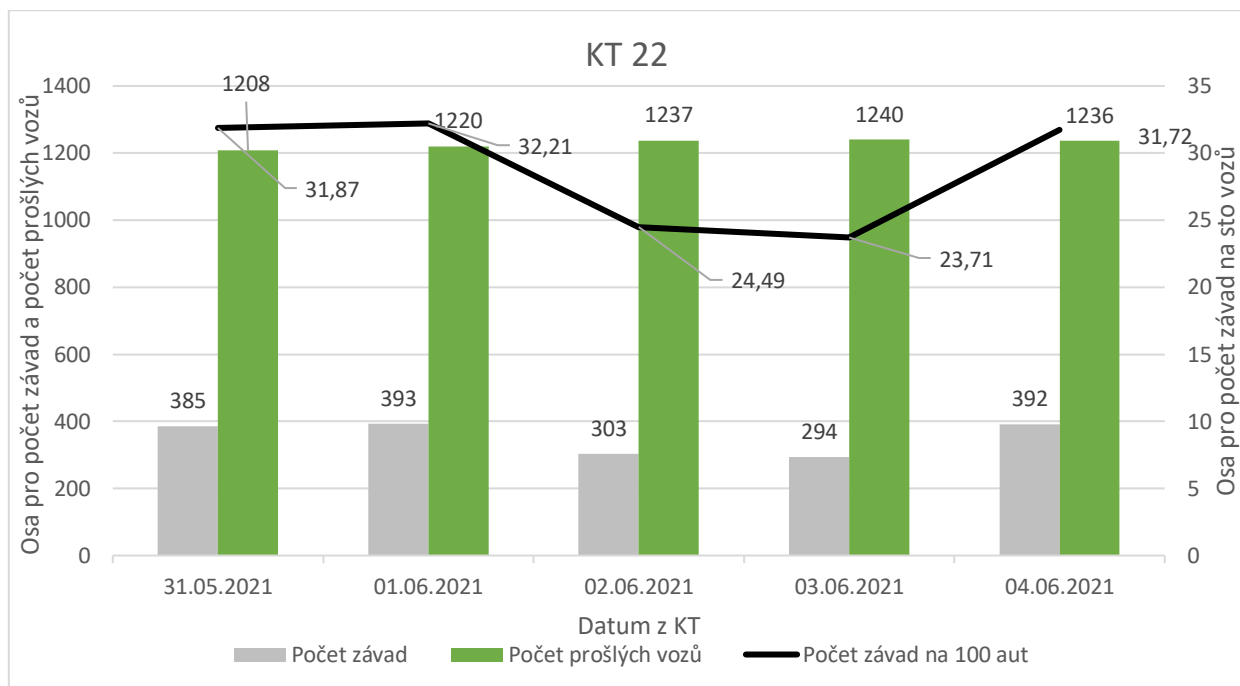


Graf 39 Přehled KT 21

Tabulka 54 Top závady KT 21

Závada	Popis závady	Počet za KT
Přední náprava	AC – chyba utažení	107
Zadní náprava - ramena do karos. L	AC – chyba utažení	80
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	52
Spouštěcí sklo	Funkční chyba	46
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	42
Pružné lůžko a konzola motoru	AC – chyba utažení	29
Zadní náprava - ramena do karos. P	AC – chyba utažení	28
Ostřikovače - plnění	Chybí / Nekompletní	27
Brzdový systém - plnění	Funkční chyba	26
5. DVEŘE	Nelícuje	25
Hrdlo palivové nádrže	AC – chyba utažení	25
Clona uprostřed	Chybí / Nekompletní	22
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	21

KT 22

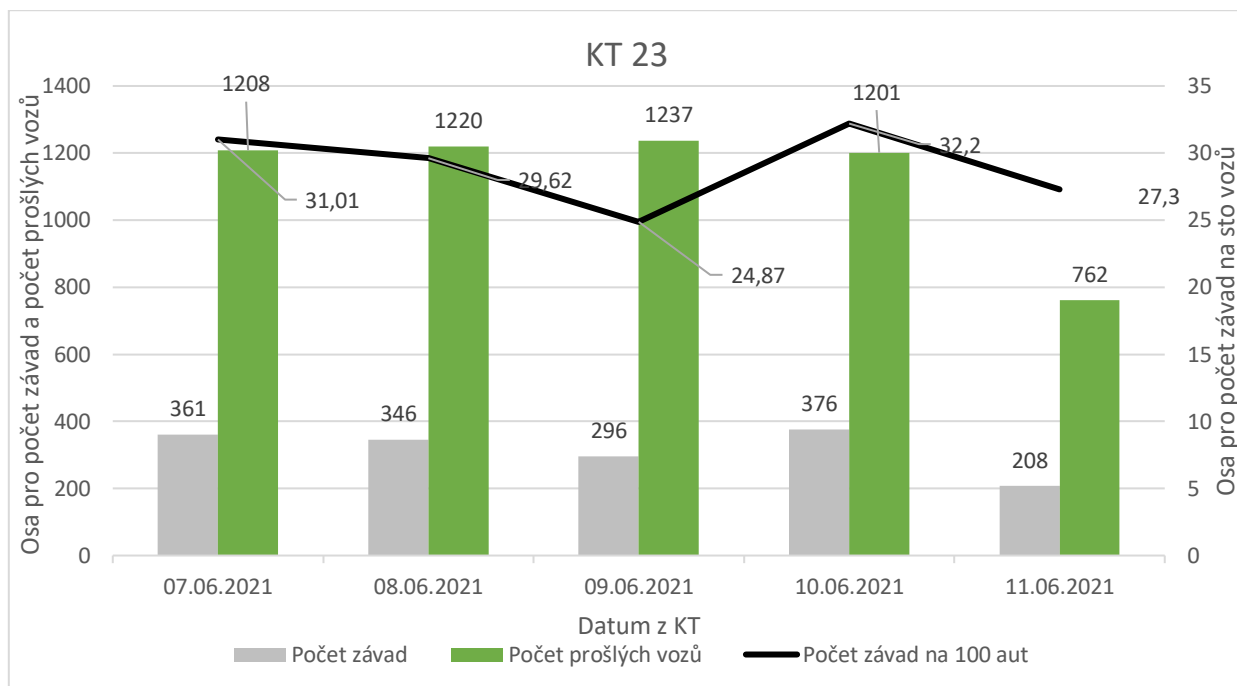


Graf 40 Přehled KT 22

Tabulka 55 Top závady KT 22

Závada	Popis závady	Počet za KT
Modul cockpit	Chybí / Nekompletní	106
Přední náprava	AC – chyba utažení	97
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	60
Stírací těsnění vnější	Nelícuje	59
Zadní náprava - ramena do karos. L	AC – chyba utažení	57
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	53
Pružné lůžko a konzola převodovky	AC – chyba utažení	48
Tlumič zadní - horní úchyt L	AC – chyba utažení	42
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	38
5. DVEŘE	Nelícuje	28
Vzpěra přední nápravy	AC – chyba utažení	27
Brzdový systém - plnění	Funkční chyba	26
Klimatizace - plnění	Chybí / Nekompletní	26
Zadní náprava - ramena do karos. P	AC – chyba utažení	26
Přední sedačka - karos. L	AC - neutaženo - obsluha	23
Přední sedačka - karos. L	Čep / Závit / Truck	21
Clona uprostřed	Chybí / Nekompletní	20

KT 23

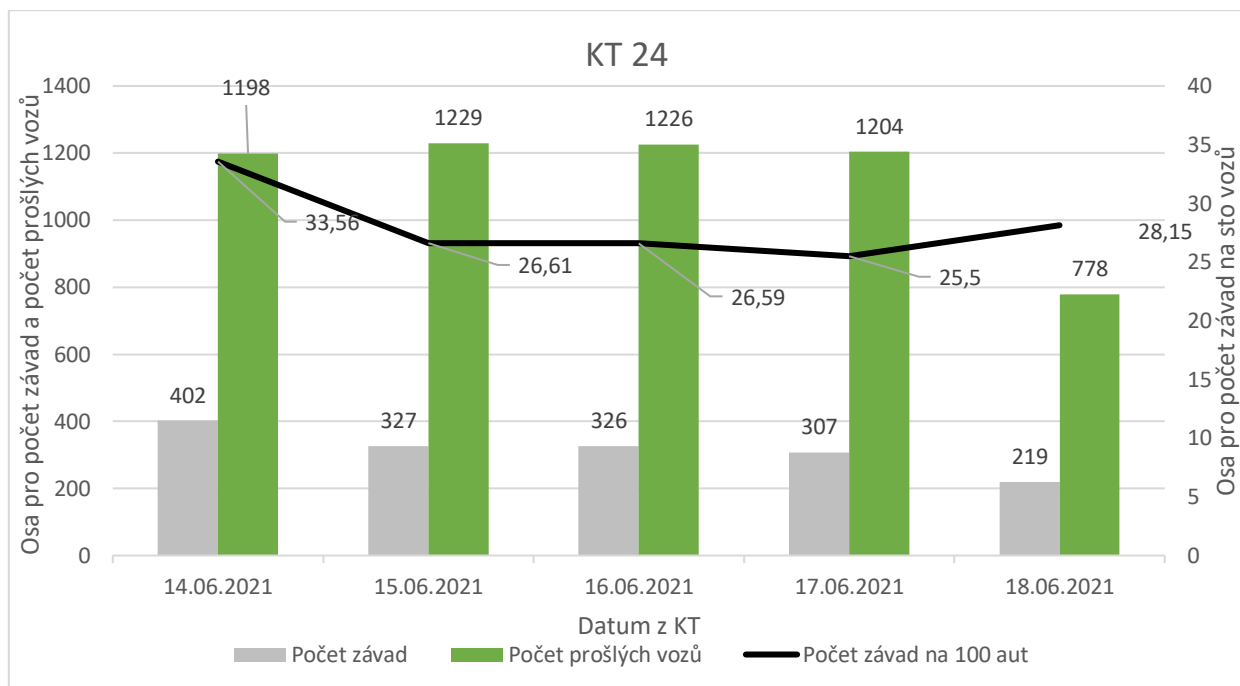


Graf 41 Přehled KT 23

Tabulka 56 Top závady KT 23

Závada	Popis závady	Počet za KT
Přední náprava	AC – chyba utažení	143
Zadní náprava - ramena do karos. L	AC – chyba utažení	63
Pružné lůžko a konzola převodovky	AC – chyba utažení	55
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	52
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	46
Zadní náprava - ramena do karos. P	AC – chyba utažení	35
Dveře - závěs L	Nedoraženo	34
Pružné lůžko a konzola motoru	AC – chyba utažení	29
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	27
Klimatizace - plnění	Chybí / Nekompletní	25
Dveře - závěs L	AC – chyba utažení	24
Tlumič zadní - horní úchyt L	AC – chyba utažení	24

KT 24

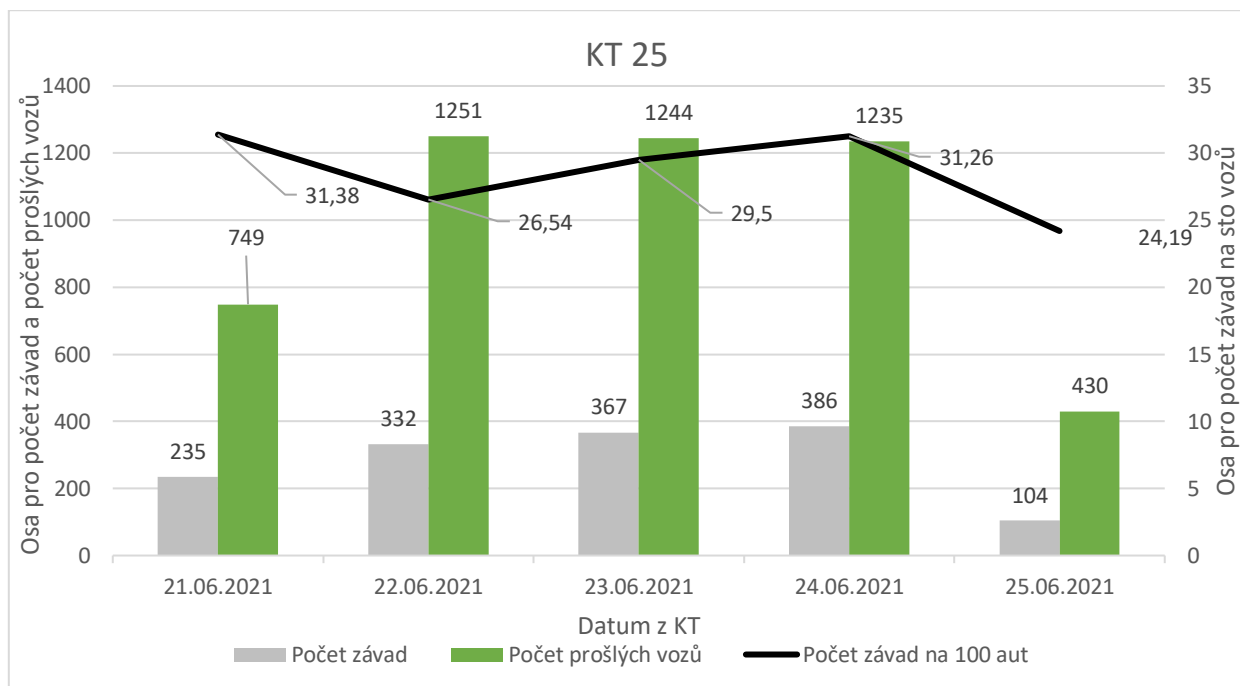


Graf 42 Přehled KT 24

Tabulka 57 Top závady KT 24

Závada	Popis závady	Počet za KT
Přední náprava	AC – chyba utažení	125
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	48
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	48
Pružné lůžko a konzola převodovky	AC – chyba utažení	39
Zadní náprava - ramena do karos. L	AC – chyba utažení	38
Pružné lůžko a konzola motoru	AC – chyba utažení	28
Pedál test	Neseřízeno	27
Zadní náprava - ramena do karos. P	AC – chyba utažení	25
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	24
Dveře - závěs L	Nedoraženo	23
5. DVEŘE	Nelícuje	22
Brzdový systém - plnění	Funkční chyba	20
Dveře - závěs L	AC – chyba utažení	20
Hrdlo palivové nádrže	AC – chyba utažení	20

KT 25



Graf 43 Přehled KT 25

Tabulka 58 Top závady KT 25

Závada	Popis závady	Počet za KT
Přední náprava	AC – chyba utažení	86
Zadní náprava - ramena do karos. L	AC – chyba utažení	77
Pružné lůžko a konzola převodovky	AC – chyba utažení	55
Palivová nádrž	AC – chyba utažení	41
Chladicí systém - plnění	Chybí / Nekompletní	34
5. DVEŘE	Nelícuje	27
Klimatizace - plnění	Chybí / Nekompletní	23
Tlumič zadní – horní úchyt	AC – chyba utažení	23
Brzdový systém - plnění	Chybí / Nekompletní	21
Pružné lůžko a konzola motoru	AC – chyba utažení	20

