

Škoda Auto Vysoká škola o.p.s.

Studijní program: B6208 Ekonomika a management

Studijní obor/specializace: 6208R186 Podniková ekonomika a řízení provozu,
logistiky a kvality

Aplikace legislativních požadavků Evropské Komise v oblasti automotive v podmínkách Škoda Auto a.s. Bakalářská práce

David ROUS

Vedoucí práce: **doc. Ing. Jiří David, Ph.D.**

Děkuji doc. Ing. Jiřímu Davidovi, Ph.D. za odborné vedení závěrečné práce, poskytování rad a informačních podkladů.

Dále bych chtěl poděkovat zaměstnancům Škoda Auto a.s., kteří mi poskytovali cenné rady a podklady při zpracování mé závěrečné práce.

Obsah

| | |
|--|----|
| Úvod | 6 |
| 1 Legislativní rámec Evropské Komise pro automotive v oblasti kontroly shodnosti v provozu | 7 |
| 1.1 Charakteristika kontrol shodnosti v provozu..... | 7 |
| 1.2 Historie a vývoj evropské legislativy..... | 8 |
| 1.3 Metody a postupy kontroly shodnosti..... | 11 |
| 2 Oblasti dopadu legislativních požadavků na automotive | 18 |
| 2.1 Technický vývoj produktu..... | 18 |
| 2.2 Proces typového schvalování | 18 |
| 2.3 Shodnost v provozu | 19 |
| 3 Analýza současného stavu aplikace legislativních požadavků ve ŠA s ohledem na zajišťování kontroly shodnosti v provozu | 20 |
| 3.1 Představení společnosti Škoda Auto a.s..... | 20 |
| 3.2 Představení oddělení kvality | 21 |
| 3.3 Analýza současného stavu | 21 |
| 3.4 Vlastní návrh řešení | 27 |
| 4 Trendy a budoucí dopady evropské legislativy ve ŠA a zajištění kontrol shodnosti v provozu | 28 |
| 4.1 Emisní norma Euro 7 | 28 |
| Závěr | 33 |
| Seznam literatury | 34 |
| Seznam obrázků a tabulek..... | 37 |

Seznam použitých zkratk a symbolů

| | |
|-----------------|---|
| CO | Carbon Monoxide – oxid uhelnatý |
| COC | Certificate of Conformity – prohlášení o shodě |
| CoP | Conformity of Production – shodnost výroby |
| CO ₂ | Carbon Dioxide – oxid uhličitý |
| CVS | Constant Volume Sampler – zařízení na vytváření konstantního objemu vzorků |
| EHK | Evropská hospodářská komise OSN |
| EK | Evropská Komise |
| EU | Evropská Unie |
| GTAA | Granting Type Approval Authority – orgán udělující schválení typu |
| HC | Hydrocarbons – uhlovodíky |
| ISC | In-Service Conformity – shodnost v provozu |
| NDIR | Non-dispersive infrared spectrometry – nedisperzní infračervená spektrometrie |
| NMHC | Non-Methane Hydrocarbons – nemetanové uhlovodíky |
| NO _x | Nitrogen oxides – oxidy dusíku |
| OBD | On Board Diagnostic – palubní diagnostika vozidla |
| OBM | On Board Monitoring – palubní monitorovací systémy |
| OBFCM | On Board Fuel Consumption Monitoring – palubní zařízení pro monitorování spotřeby paliva a elektrické energie |
| PEMS | Portable Emission Measurement System – přenosný systém pro měření emisí |
| PM | Particle mass – hmotnost pevných částic |
| PN | Particle number – počet pevných částic |
| SHED | Sealed Housing for Evaporative Determination – uzavřený objekt pro zkoušky emisí způsobených vypařováním |

| | |
|------|---|
| SOCE | State of Certified Energy – úroveň certifikované energie |
| SOCR | State of Certified Range – úroveň certifikovaného dojezdu |
| ŠA | Škoda Auto a.s. |
| RDE | Real Driving Emission – emise v reálném provozu |
| TAA | Type Approval Authority – orgán schválení typu |
| TZ | Technické zkušebny |
| WLTP | Worldwide Harmonised Light Duty Testing Procedure – celosvětově harmonizovaný zkušební cyklus pro lehká vozidla |

Úvod

Automobilový průmysl je jedním z nejdynamičtějších sektorů, který je ovlivněn širokou škálou faktorů – od technologických inovací po společenské změny. Avšak jedním z nejvýznamnějších faktorů, který ovlivňuje fungování tohoto odvětví, je legislativa. V Evropě je hlavním regulačním orgánem v této oblasti Evropská Komise, která stanovuje požadavky, normy a regulace pro automobilové výrobce. Tyto požadavky nejenže ovlivňují design a výrobu vozidel, ale také způsob, jakým automobilové společnosti provádějí kontroly shodnosti vozidel v provozu.

Česká republika, jako významný člen evropského automobilového průmyslu, představuje důležitého aktéra v této dynamice. Zejména Škoda Auto a.s., jako jedna z nejstarších a největších automobilových společností v ČR, čelí komplexnímu úkolu adaptovat se na měnící se legislativní požadavky a zároveň zajistit, aby jejich vozidla splňovala veškerá kritéria a normy stanovené Evropskou Komisí.

Tato bakalářská práce si klade za cíl prozkoumat proces aplikace legislativních požadavků Evropské Komise v oblasti automotive v podmínkách Škoda Auto a.s. Zaměříme se na analýzu současného stavu, popíšeme jednotlivé kroky aplikace legislativních požadavků s ohledem na zajištění shodnosti sériových vozů v provozu a podíváme se na budoucí trendy v oblasti legislativních požadavků a jejich potenciální dopad na automobilový průmysl a konkrétně na Škoda Auto a.s.

1 Legislativní rámec Evropské Komise pro automotive v oblasti kontroly shodnosti v provozu

Evropa, jako jeden z předních hráčů na globálním automobilovém trhu, dlouhodobě klade důraz na vysoké standardy kvality, bezpečnosti a environmentální udržitelnosti svých vozidel. Toto odhodlání je zřejmé nejen z technologických inovací, které se rodí v laboratořích evropských výrobců, ale i z legislativního rámce, který je vytvářen s cílem zabezpečit integritu a shodu výrobků na trhu.

Evropská Komise (dále jen EK), jako klíčový legislativní orgán Evropské unie, má zásadní roli v definování a uplatňování těchto standardů. Její úsilí v oblasti automotive se neomezuje pouze na počáteční fázi výroby vozidel, ale se stále se zvyšujícím se zájmem klade důraz na plnění zákonných předpisů po celý životní cyklus vozidel. To zahrnuje pravidelné kontroly shodnosti v provozu (ISC), které se provádějí za účelem monitorování a ověřování výkonnosti a účinnosti emisních systému vozidel s odpovídajícím nájezdem kilometrů a stáří veškerých emisně relevantních komponentů. Aby bylo zaručeno, že veškeré aktivity spojené s těmito zkouškami budou prováděny za jasně stanovených podmínek všemi zúčastněnými stranami, bylo ze strany EK vydáno prováděcí nařízení č. 2017/1151, naposledy pozměněné prováděcím nařízením č. 2023/443, které popisuje metodiku provádění zkoušek ISC.

1.1 Charakteristika kontrol shodnosti v provozu

Kontroly shodnosti v provozu se týkají širokého spektra vozidel, včetně osobních aut, lehkých i těžkých užitkových vozidel. V této závěrečné práci bude zaměřeno na proces kontrol ISC pro osobní automobily kategorie M1, což jsou automobily určené k přepravě maximálně 9 osob včetně řidiče a nepřekračující jeho maximální technicky přípustnou hmotnost 3,5t. Tyto testy se zaměřují na vozidla se stanovenými kritérii pro nájezd v km a odpovídajícím stářím vozu, včetně jeho jednotlivých komponentů. Pro nájezd platí podmínky, že provozovaný vůz nesmí mít méně než 15 000 km a více než 100 000 km. U stáří vozidla jsou stanovené podmínky minimálně 6 měsíců a maximálně 5 let stáří vozu provozovaného v běžném provozu, aby se ověřilo, zda stále splňují stanovené emisní normy. Vozidla vybraná ke zkouškám ISC musí být v odpovídajícím technickém stavu. To v praxi znamená, že vozidla nesmějí být užívána v rozporu s pokyny výrobce například co

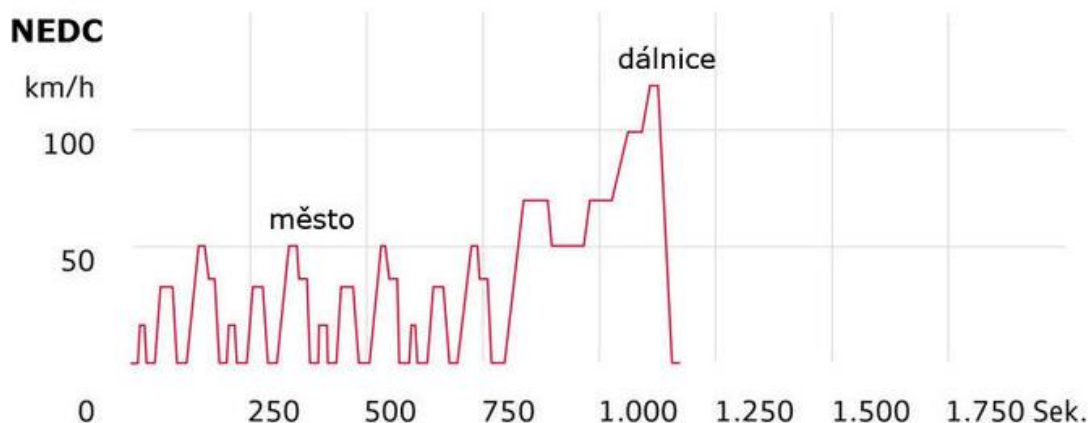
se týče používání neschváleného paliva nebo úmyslné přetěžování vozidla nadměrným nákladem. Vybraná vozidla se nesměla účastnit vážných dopravních nehod, nesmí být používána pro motoristické sporty nebo nesmělo dojít k jakékoli manipulaci s emisními systémy či jinými emisně relevantními komponenty vozu, například se softwaru řídicích jednotek motoru a automatické převodovky.

Kontroly ISC v praxi zahrnují několik klíčových kroků:

- Výběr vozidel: výrobce musí náhodně vybrat vozidla z běžného provozu v reprezentativním technickém stavu.
- Testování: provedení standardizovaných testů, včetně laboratorních testů podle metodiky WLTP a testů RDE.
- Vyhodnocení výsledků: srovnání získaných dat z měření s následným porovnáním s emisními limity podle platné regulace.
- Nápravná opatření: pokud jsou zjištěny nesrovnalosti tzn. testovaná vozidla neplní legislativou předepsané emisní limity, musí výrobce zahájit nápravná opatření, včetně servisních kampaní nebo svolávacích akcí, které mají za úkol opravit veškeré nevyhovující vozy včetně jejich komponentů či softwarů.

1.2 Historie a vývoj evropské legislativy

Na evropském kontinentu byla jako první uvedena v platnost v roce 1971 norma s označením Evropské hospodářské komise OSN s číslem 15 (dále jen EHK). Tato norma stanovila tzv. městský jízdní cyklus, podle kterého se vůz testuje v laboratoři na válcovém dynamometru, který simuluje jízdní zatížení vozu a valivé a aerodynamické odpory. Tento cyklus byl v roce 1977 pozměněn a přejmenován na NEDC – New European Driving Cycle, skládající se ze 4 městských jízdních cyklů simulujících jízdu ve městě a jednoho tzv. mimoměstského cyklu, jehož účelem je napodobit jízdu mimo město a na dálnici. V tomto testovacím cyklu byl vůz po dobu 1180 sekund, tedy přibližně 20 minut, testován a ujel celkem 10,65 km.



Zdroj: www.audi.cz/wltp/nedc-a-wltp, 2024

Obr. 1 Testovací cyklus NEDC

Na počátku devadesátých let minulého století se objevila první ze série norem Euro, a to konkrétně norma Euro 1 směrnicí číslo 93/59/EHS. Nově stanovila limity pro vypouštěné škodlivé látky do ovzduší z výfukové soustavy. Následovala směrnice 94/12/ES, která stanovila normu Euro 2 platnou od roku 1996. O dva roky později byla vydána směrnice 98/69/ES, která jako první stanovila dvě Euro normy, a to konkrétně s označením Euro 3 a Euro 4. Jako poslední se zaváděli v letech 2009 normy Euro 5 a po pěti letech norma Euro 6 skrze Nařízení č. 715/2007. Každá aktualizace přinesla buďto snížení již zavedených limitů emisních složek, či případně zavedení složek nových, aby odrážela nejnovější technologie a vědecké poznatky o vlivu emisí z motorových vozidel na životní prostředí. Jako první látky se začali omezovat emise oxidu uhelnatého (CO), následovali emise nespálených uhlovodíků (HC), později rozšířených i na tzv. nemetanové uhlovodíky (NMHC) a k těmto emisím se přidaly oxidy dusíku (NO_x) a hmotnosti pevných částic (PM) a také jejich počet (PN) vypouštěných do ovzduší. Pevné částice se začali u vozů vybavených benzinovým spalovacím motorem řešit s velkým přechodem automobilek na motory vybavené přímým vstřikem paliva do spalovací komory. Mamakos a kol. (2012) upozorňuje, že tímto způsobem totiž vznikají pevné části o velikosti menší než 100 nanometrů, a tudíž mají na člověka největší nepřízeň v oblasti lidského zdraví. Z tohoto důvodu vznikl ze strany zákonodárců velký tlak na měření a redukci těchto látek vypouštěných do ovzduší. Vývoj všech sledovaných emisních složek až do současnosti je pospán viz Tab. 1.

Tab. 1 Přehled emisních norem Euro včetně limitovaných emisních složek pro benzinové motory

| Rok | Euro norma | Limitované emisní složky | | | | | | |
|------|------------|--------------------------|-----------|-------------|---------------------------|------------------------|-----------|------------------------|
| | | CO (g/km) | HC (g/km) | NMHC (g/km) | HC+NO _x (g/km) | NO _x (g/km) | PM (g/km) | PN (#/km) ¹ |
| 1992 | Euro 1 | 3,16 | - | - | 1,13 | - | - | - |
| 1996 | Euro 2 | 2,20 | - | - | 0,50 | - | - | - |
| 2000 | Euro 3 | 2,30 | 0,20 | - | - | 0,15 | - | - |
| 2005 | Euro 4 | 1,00 | 0,10 | - | - | 0,08 | - | - |
| 2009 | Euro 5 | 1,00 | 0,10 | 0,068 | - | 0,06 | 0,005 | - |
| 2014 | Euro 6b | 1,00 | 0,10 | 0,068 | - | 0,06 | 0,0045 | 6,0*10 ¹² |
| 2018 | Euro 6c | 1,00 | 0,10 | 0,068 | - | 0,06 | 0,0045 | 6,0*10 ¹¹ |
| 2020 | Euro 6d | 1,00 | 0,10 | 0,068 | - | 0,06 | 0,0045 | 6,0*10 ¹¹ |
| 2023 | Euro 6e | 1,00 | 0,10 | 0,068 | - | 0,06 | 0,0045 | 6,0*10 ¹¹ |

Zdroj: upraveno dle (Směrnic EU pro emise z osobních vozidel, 2024)

Závazné emisní normy Euro rovněž platí i pro vozidla vybavená naftovými motory. I zde došlo s každou aktualizací ze stávající normy na novou ke zpřísnění či zavedení nových limitovaných emisních složek. Zde je ovšem nutno podotknout, že z důvodu jiného pracovního cyklu naftového spalovacího motoru a jiné technologie pro redukci emisí z výfukové soustavy jsou limity stanoveny mírně odlišné od benzinového motoru. Zde nejsou stanoveny limity pro uhlovodíky, včetně nemetanových uhlovodíků viz Tab. 2.

Tab. 2 Přehled emisních norem Euro včetně limitovaných emisních složek pro naftové motory

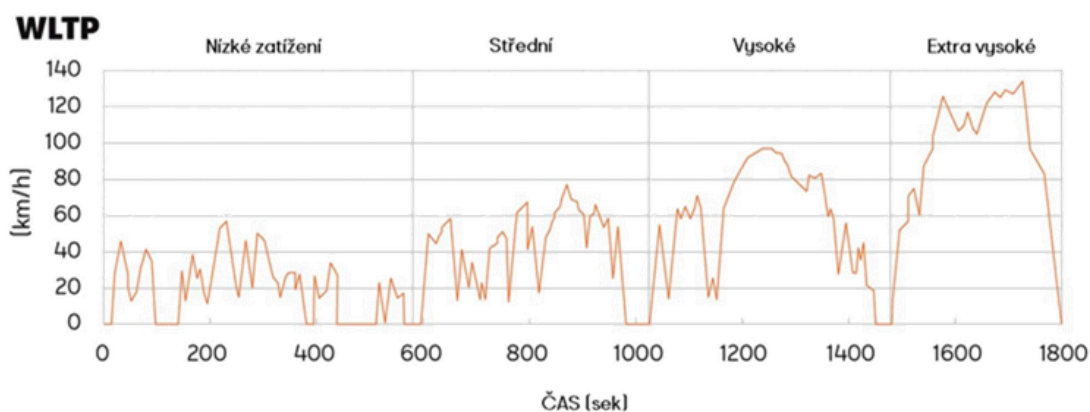
| Rok | Euro norma | Limitované emisní složky | | | | | | |
|------|------------|--------------------------|-----------|-------------|---------------------------|------------------------|-----------|------------------------|
| | | CO (g/km) | HC (g/km) | NMHC (g/km) | HC+NO _x (g/km) | NO _x (g/km) | PM (g/km) | PN (#/km) ¹ |
| 1992 | Euro 1 | 3,16 | - | - | 1,13 | - | 0,18 | - |
| 1996 | Euro 2 | 1,00 | - | - | 0,70 | - | 0,08 | - |
| 2000 | Euro 3 | 0,64 | - | - | 0,56 | 0,50 | 0,05 | - |
| 2005 | Euro 4 | 0,50 | - | - | 0,30 | 0,25 | 0,025 | - |
| 2009 | Euro 5 | 0,50 | - | - | 0,23 | 0,18 | 0,005 | - |
| 2014 | Euro 6b | 0,50 | - | - | 0,17 | 0,08 | 0,005 | - |
| 2018 | Euro 6c | 0,50 | - | - | 0,17 | 0,08 | 0,0045 | 6,0*10 ¹¹ |
| 2020 | Euro 6d | 0,50 | - | - | 0,17 | 0,08 | 0,0045 | 6,0*10 ¹¹ |
| 2023 | Euro 6e | 0,50 | - | - | 0,17 | 0,08 | 0,0045 | 6,0*10 ¹¹ |

Zdroj: upraveno dle (Směrnic EU pro emise z osobních vozidel, 2024)

¹ (#/km) označuje počet částic na ujetý kilometr

Emisní norma Euro 6 pro osobní vozidla se od roku 2014 musela mnohokrát změnit. Důvodem těchto změn bylo primárně zavedení nového testovacího cyklu WLTP – Worldwide Harmonised Light Duty Testing Procedure, který nahradil v té době již zastaralý a nevyhovující jízdní cyklus NEDC.

Podle Tsiakmakise a kol. (2017) odráží nový testovací cyklus WLTP mnohem přesněji skutečné chování řidičů během jízdy, kdy se s vozem jezdí dynamičtěji než u původního cyklu. WLTP cyklus se skládá ze 4 fází, nízké, střední, vysoké a velmi vysoké. Nový cyklus je také časově delší (30 minut) a ujede se s vozem během jednoho testu 23,25 km. S WLTP se také zavedla nová testovací procedura RDE – Real Driving Emissions, která měla za úkol měřit a sledovat skutečné emise v reálných jízdních podmínkách.



Zdroj: www.auto-horejsek.cz/seat-wltp-novy-standard, 2024

Obr. 2 Testovací cyklus WLTP

1.3 Metody a postupy kontroly shodnosti

Tak jako samotné emisní předpisy Euro se historicky vyvíjela i metodika pro zkoušky ISC. Prvním sjednoceným prováděcím předpisem platným v EU bylo Nařízení Komise č. 692/2008, které stanovovalo požadavky na shodnost v provozu pro vozidla jak starších emisních stupňů až do Euro 4, tak také pro vozidla v té době již nově zavedených emisních stupňů Euro 5 a Euro 6.

Nařízení stanovovalo nejen tzv. ISC rodiny, které byly definovány na základě společných technických parametrů spalovacích motorů, emisních a výfukových systémů jednotlivých modelů, ale také samotné zkoušky, jejich počet a procesy v případě nesouladu. Požadavky kladené tímto nařízením musel výrobce splnit pro

vybrané testovací vzorky vozidel, které se skládaly ze 3 až 20 vozidel, a každoročně o nich informovat orgán udělující schválení typu. Pokud veškerá vozidla ve všech sledovaných parametrech vyhověla, tak se následně celá ISC rodina prohlásila za vyhovující. Jestliže však testovaná vozidla nevyhovovala a statistika, která byla tímto nařízením popsána pro vyhodnocení celého vzorku, došla k závěru, že bylo dosaženo rozhodnutí o nevyhovění, pak následoval proces stanovení nápravného opatření. Ten se skládal z identifikování problému na jednotlivých částech vozidla souvisejících s výfukovými emisemi, a následného definování a zavedení opatření na všechna vozidla z konkrétní ISC rodiny, která již byla v tu dobu v provozu.

Od roku 2008, kdy tento proces vstoupil v platnost, bylo zjištěno, že tento požadavek s postupným vývojem technologií spalovacích motorů a jejich emisních systémů již neodpovídá aktuálním potřebám pro testování výfukových emisí vozidel v provozu. Z důvodu zajištění robustnosti celého procesu ISC, zvýšení jeho transparentnosti vůči všem zainteresovaným stranám a vybudování většího povědomí o důležitosti testování vozidel v provozu se kompletně změnila se zavedením Nařízení Komise č. 2017/1151 metodika pro provádění zkoušek ISC.

Nejdůležitější změnou byla revize pojmu ISC rodina. Původně se do jedné ISC rodiny mohly zařazovat různé modely, které měli stejné technické parametry např. objem motoru, výkon, společné komponenty emisního systému atd. Toto mělo za následek, že mnoho modelů se stejnými parametry mohlo být zařazeno pod jednu ISC rodinu. Nově se pod pojmem ISC rodina uvažuje každý model se svým vlastním emisním schválením typu. To znamená, že pro jednotlivé modely vozů vznikají veškeré možné kombinace motorů, jejich výkonů, převodovek a pohonů kol. Místo původních několika ISC rodin, do který bylo možno seskupit veškeré vyráběné modely, se nově tímto způsobem musí jednotlivé varianty sledovat odděleně a jejich nárůst je tak mnoho násobný.

Dále metodika definovala nové typy testů, které se mohou na vozech provádět. Konkrétně se jedná o emise v reálném provozu, emise způsobené vypařováním a emise při nízké teplotě okolí. Nové typy testů budou pospány podrobněji později. Do celého procesu testování se nově mohli vložit i ostatní subjekty (ostatní orgány udělující schválení typu, technické zkušebny a Evropská Komise), které doposud nemohli být součástí testování vozů. Zkrátila se doba reakce výrobce při odhalení neshodnosti vozidel a zavedla se tzv. elektronická platforma, která slouží ke sdílení

důležitých informací mezi výrobcí automobilů a orgány udělujícími schválení typu na straně jedné, a mezi Evropskou Komisí a technickými zkušebnami na straně druhé souvisejících s testováním vybraných ISC rodin jednotlivými subjekty po celé EU.

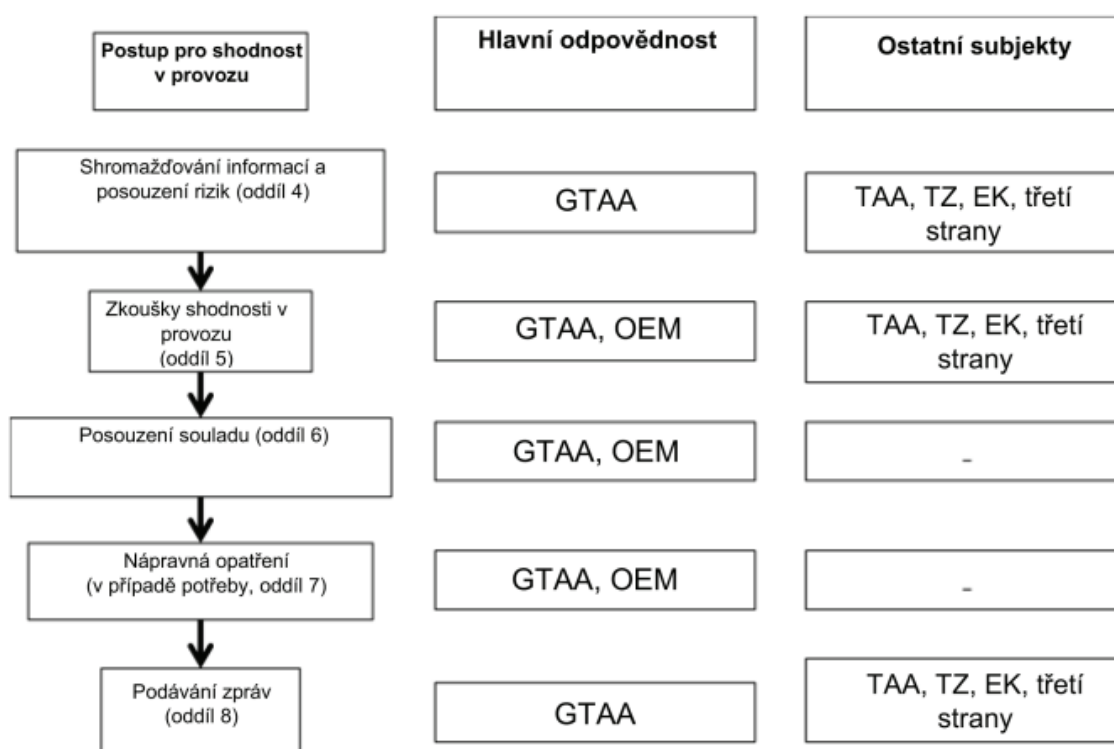
Nová metodika pro proces shodnosti v provozu je detailně popsána v příloze II Nařízení Komise (EU) 2023/443. Celý postup pro shodnost v provozu se dá rozdělit do 5 hlavních bodů:

- Shromažďování informací a posouzení rizik – zde GTAA na základě údajů od výrobce vozidel souvisejících s reklamami a opravami systémů jednotlivých emisně relevantních komponentech vozů vyhodnotí podle normy ISO 31000:2018 – Řízení rizik – zásady a pokyny, zda u vybraných ISC rodin existuje riziko nesouladu s tímto nařízením. Zákonným požadavkem, který s tímto bodem je taktéž spjat, je výběr ISC rodin, které mají být testovány orgánem udělujícím schválení typu v minimálním počtu 5% všech ISC rodin nebo minimálně 2 ISC rodin ročně na výrobce.
- Zkoušky shodnosti v provozu – následuje období samotných zkoušek, během kterých se provádějí zákonem předepsané typy testů na vybraných ISC rodinách. Tyto zkoušky jsou prováděny jak výrobcem vozidel, tak také samotným orgánem udělujícím schválení typu.
- Posouzení souladu – Každá testovaná ISC rodina musí být změřena v minimálním počtu 3 vozů do statistického vzorku. Po změření tohoto minimálního počtu vozů se na celý vzorek aplikuje statistické vyhodnocení, které dojde k závěru, zda testovaná ISC rodina vyhovuje z pohledu všech sledovaných emisních složek či nikoliv. Pokud ISC rodina nevyhovuje, přidávají se do vzorku další testovaná vozidla až do maximálního počtu 10 vozů, dokud není dosaženo vyhovujícího nebo nevyhovujícího výsledku.
- Nápravná opatření – tento bod se aplikuje v případě, že v předchozím bodě bylo dosaženo nevyhovujícího výsledku pro testovaný vzorek. Výrobce zde společně s orgánem udělujícím schválení typu společně analyzují soubory dat z jednotlivých testů pro konkrétní vozy a vyšetřují důvod, proč testovaná vozidla statisticky nevyhověla požadavkům na shodnost v provozu. Vyšetřování je zde časově omezeno na pouhých 60 pracovních dnů.

Následují procesy vytvoření tzv. plánu nápravných opatření, který musí zahrnovat identifikaci všech ISC rodiny nesplňujících požadavky na shodnost v provozu, identifikaci příčiny této neshodnosti a souhrn technických opatření vedoucích k opětovnému nastolení souladu s těmito požadavky. Výrobce taktéž musí zajistit opravu minimálního množství 90% všech neshodných vozidel do 2 let od vydání nápravného opatření ve všech členských státech EU.

- Podávání zpráv – poslední krokem v celém procesu je v případě nasazení nápravného opatření na všechny neshodná vozidla z vybraných ISC rodin pravidelná podávání zpráv o stažení těchto vozů od zákazníků s následným provedením nápravného opatření v četnosti jednou za dva měsíce. Toto podávání zpráv obsahuje údaje o jednotlivých stažených a opravených vozidlech s rozdělením pro jednotlivé členské státy EU.

Celý popis procesu znázorňuje níže uvedený obrázek č. 3.

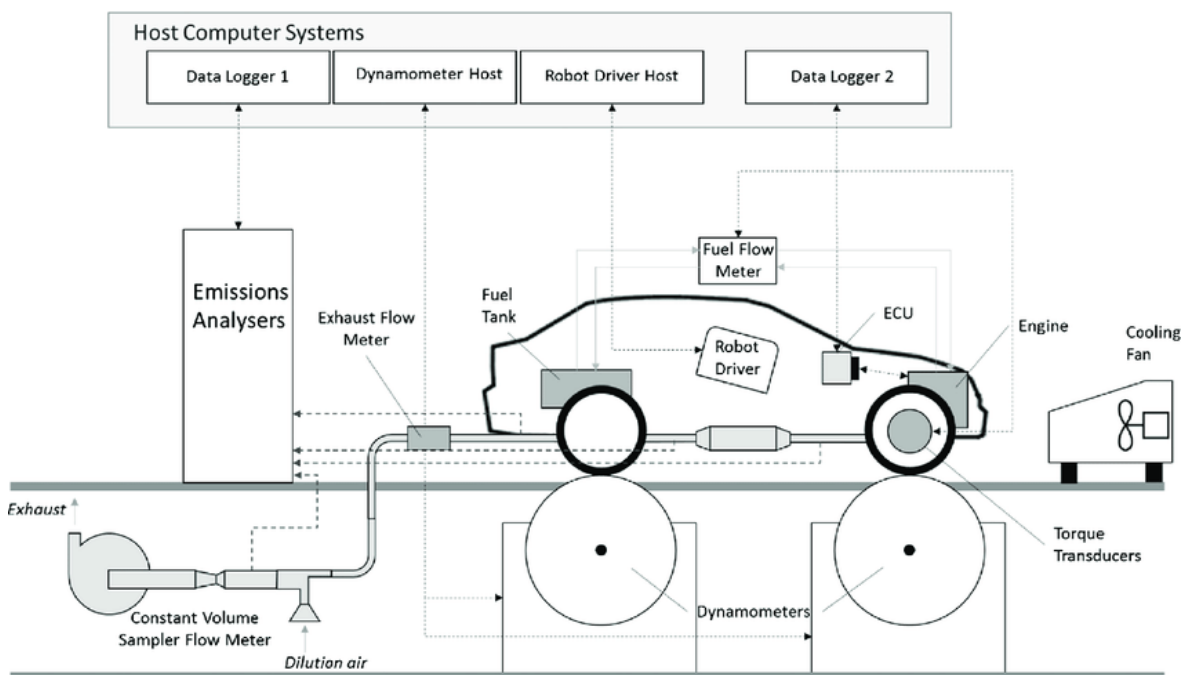


Zdroj: Nařízení Komise (EU) 2023/443, příloha II, bod. 2., 2024

Obr. 3 Popis procesu pro shodnost v provozu

Zkouška Typu 1

Tato zkouška stanovuje postupy pro měření znečišťujících látek po studeném startu, emisí CO₂ a spotřeby paliva či elektrické energie osobních a lehkých užitkových vozidel. V rámci této zkoušky se vybraný vůz umístí na válcový dynamometr, což je zařízení sloužící k simulaci jízdy vozidla na silnici. Ve stanovených laboratorních podmínkách je vozu přiřazen konkrétní jízdní profil vypočítaný podle koeficientů jízdních odporů, které simulují valivý a aerodynamický odpor vozu. Zkušební testovacím cyklem během této zkoušky je celosvětový harmonizovaný testovací cyklus pro osobní a lehká užitková vozidla WLTP. Během zkoušky se z vozidla odebírají vzorky výfukových emisí pomocí zařízení s názvem Constant Volume Sampler (CVS). Toto zařízení vytváří konstantní naředěný vzorek emisních složek odebraných z výfukových plynů s externě přivedeným vzduchem. Takto naředěný vzorek se následně odesílá do analyzátorů, kde pomocí nedisperzní infračervené spektrometrie (NDIR) analyzátoři vypočítají přesné množství sledovaných emisních složek v jednotlivých fázích zkušebního cyklu a také za celý zkušební cyklus.



Zdroj: www.researchgate.net, 2024

Obr. 4 Válcový dynamometr ve zkušební laboratoři

Zkouška emisí v reálném provozu

Tato zkouška označovaná jako RDE (někdy také nazývaná jako Typ 1a) definuje postupy provádění testů pro měření emisí znečišťujících látek (CO, NO_x, PN) a emisí CO₂ v reálných jízdních podmínkách na pozemních komunikacích za různých meteorologických podmínek. Tímto typem testu se zajišťuje správné fungování všech emisně relevantní systémů během nejrůznějších testovacích podmínek, včetně jízd v městském, mimoměstském a dálničním provozu. Před zahájením této zkoušky se na vůz instaluje zařízení PEMS, které má za úkol během této zkoušky odebírat vzorky sledovaných emisních složek a vyhodnocovat je během celé jízdy.

Aby byla RDE jízda považována za validní, je nutné splnit tyto podmínky:

- Doba jízdy min. 90, max. 120 minut.
- Rozdělení trasy na přibližně 34 % městské jízdy s rychlostí do 60 km/h.
- Rozdělení trasy na přibližně 33 % mimoměstské jízdy s rychlostí 60–90 km/h.
- Rozdělení trasy na přibližně 33 % dálniční jízdy s rychlostí nad 90 km/h.
- Minimálně 16 kilometrů musí vůz najet během každé části.
- Alespoň 10 % městské jízdy musí vůz strávit v klidu.



Zdroj: www.avl.com, 2024

Obr. 5 Zařízení PEMS

Zkouška výparných emisí

Tento typ zkoušky označovaný jako Typ 4 zahrnuje škodlivé uhlovodíky unikající z palivového systému vozidla při stání nebo během provozu. Tyto emise se testují různými zkouškami, jako je SHED test, který měří množství vypařujících se emisí z vozidla umístěného v hermeticky uzavřené komoře. Procesy zahrnují kontrolu těsnosti palivového systému a schopnost vozidla zachytit a uchovat vypařující se palivové výpary skrze nádobku s aktivním uhlím. Tento typ zkoušky se provádí pouze na vozidlech s benzinovým motorem a vybavených tímto systémem zachycování výparných emisí.



Zdroj: www.avl.com, 2024

Obr. 6 Zařízení pro měření výparných emisí

Zkouška při nízké teplotě

Také označovaná jako zkouška Typu 6 je druh testu, kdy se vybraný vůz změří na emise oxidu uhelnatého (CO) a uhlovodíků (HC) při nízké teplotě -7°C v laboratorních podmínkách. Cílem je zajistit, že emisní systémy vozidla, jako jsou systémy pro redukci výfukových plynů, funkce motoru a palivový systém, jsou efektivní i při nízkých teplotách. Tento test obvykle zahrnuje studený start motoru a může sledovat, jak dlouho trvá, než motor dosáhne optimální provozní teploty, jak se chovají systémy vozidla během zahřívání a jaké jsou celkové emise během definovaného testovacího cyklu, který zahrnuje různé fáze jízdy s různou intenzitou.

2 Oblasti dopadu legislativních požadavků na automotive

V této kapitole jsou podrobně popsány oblasti dopadu požadavků shodnosti v provozu, konkrétně na oblast technického vývoje produktu, následně na oblast zabývající se procesem udělení typového schválení a v poslední řadě na samotný proces provádění shodnosti v provozu.

2.1 Technický vývoj produktu

Z pohledu zajištění shody produktu s evropskou regulací je oblast technického vývoje produktu naprosto klíčová již od první chvíle. Každý výrobce musí ze zákona zajistit plnění emisních požadavků po dobu 8 let nebo 160 000 km, v závislosti na tom, co nastane dříve. Samotný proces ISC vyžaduje o něco mírnější plnění na pouhých 5 let a 100 000 km. Aby výrobce a jeho produkty tyto náročné požadavky splnili, musí výrobce zajistit vývoj systému nutných k regulaci škodlivých látek emitovaných do ovzduší ještě v před produkční fází procesu vzniku produktu. To následně zahrnuje i velmi náročné formy testování jak na válcových zkušebních stavech v laboratorních podmínkách, tak také zkoušky v reálném provozu v širokém spektru testovacích podmínek.

2.2 Proces typového schvalování

Účelem tohoto procesu, známým též jako homologace, je zajištění legislativní shody jednotlivých komponentů nebo systému vozu se schváleným typem před tím, než bude uveden na trh. Výsledkem tohoto procesu je v případě splnění všech zákonných požadavků udělení certifikátu o schválení typu.

Typem před udělením schválení se zde rozumí prototyp vozidla, systému nebo samostatného technického celku, který zde slouží jako základní východisko s předem definovanými parametry v oblasti bezpečnosti silničních vozidel, výfukových emisí, hlukových emisí, rozměrů a hmotností sloužící k následné výrobě modelů. Veškerá vyrobená vozidla a jejich komponenty musí odpovídat schválenému typu po celou dobu životnosti produktu.

Homologační proces následuje hned po procesu technického vývoje produktu, kdy výrobce podává žádosti o schválení jednotlivých komponent, a nakonec i vozidla jako celku. Jedním z těchto schválení je i tzv. emisní schválení typu. V rámci něj výrobce deklaruje, že systémy sloužící k regulaci výfukových emisí konkrétního

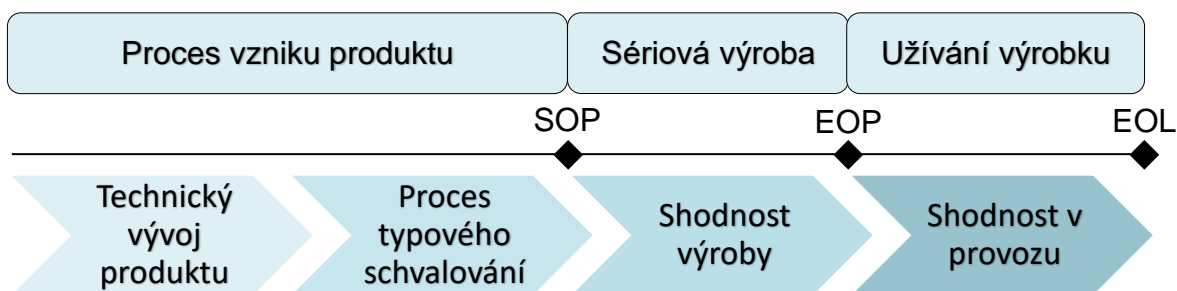
modelu splňují všechny zákonná kritéria. Ta se následně ověřují u pověřených akreditovaných technických zkušeben, která tato kritéria vystavují stejně jako v procesu vývoje všem legislativní zkouškám v laboratořích i v reálném provozu.

2.3 Shodnost v provozu

Jak již bylo pospáno v předchozích kapitolách a je zároveň i hlavním tématem této závěrečné práce, tak proces ISC představuje poslední ze série kroků nutných pro výrobce vozidel k zajištění souladu s legislativními požadavky v oblasti automobilového průmyslu v EU. Zatímco předchozí dvě oblasti spadaly do kompetenci technického vývoje, poslední část zabývající se shodností výroby a shodností v provozu již spadá pod oblast řízení kvality.

Evropská legislativa v oblasti automotive pro výrobce následně po ukončení procesu udělení schválení typu a začátku sériové výroby vyžaduje vytvoření systému na zajištění shodnosti výroby nových vozidel se schváleným typem. Tomuto procesu pod zkratkou CoP (Conformity of Production) se v této bakalářské práci autor nevěnuje, jelikož nesouvisí s procesem ISC. Důvodem je testování nových vozidel během CoP, zatímco u procesu ISC se testují vozidla určitého stáří a s průběhem kilometrů z provozu.

Veškeré tyto oblasti si můžeme představit, jak po sobě následují na tomto obrázku.



Zdroj: upraveno dle (Interní dokumentace ŠA, 2024)

Obr. 7 obecný postup schvalování a testování vozidel pro dobu životnosti produktu

3 Analýza současného stavu aplikace legislativních požadavků ve ŠA s ohledem na zajišťování kontroly shodnosti v provozu

Ve třetí kapitole bude zaměřeno na představení společnosti Škoda Auto a.s. od jejího historického vývoje až po současnost, následně bude představeno oddělení kvality ve Škoda, které zodpovídá za veškeré aktivity v oblasti ověřování shodnosti v provozu, a nakonec bude provedena analýza současně nastavených procesů s cílem vyhodnotit jejich účinnost a identifikovat potenciální slabá místa s návrhem zvýšení jejich účinnosti.

3.1 Představení společnosti Škoda Auto a.s.

Škoda Auto a.s., jedna z nejstarších a nejvýznamnějších automobilových společností na světě, je součástí německého koncernu Volkswagen Group. Její kořeny sahají do roku 1895, kdy byla založena v České republice pod názvem Laurin & Klement. Po mnoha dekádách inovací a rozvoje se transformovala na globálního hráče v automobilovém průmyslu.

Společnost, která začala jako výrobce jízdních kol a motocyklů, postupně přešla k výrobě automobilů v roce 1905. Od té doby Škoda Auto prošla mnoha změnami, včetně převzetí společností Volkswagen v roce 1991, což znamenalo začátek éry rozsáhlých investic do modernizace výrobních zařízení a technologií. Tento krok umožnil společnosti rozšířit svůj mezinárodní dosah a zlepšit kvalitu svých produktů.

Podle nejnovější výroční zprávy (2024), Škoda Auto a.s. zaměstnává přes 35 000 lidí a vlastní výrobní zařízení nejen v České republice, ale také v dalších zemích, včetně Číny, Indie a Slovenska. Společnost vykázala v tomto roce obrát ve výši 17 miliard EUR, což svědčí o jejím stabilním postavení na trhu.

Škoda Auto nabízí širokou paletu modelů, které pokrývají všechny hlavní segmenty trhu, od malých městských vozů po velké rodinné automobily a SUV. Mezi nejpopulárnější modely patří Octavia, Superb, Kodiaq a nedávno představený plně elektrický model Enyaq, který je součástí strategie společnosti pro přechod na elektromobilitu. Tento směr zdůrazňuje závazek Škoda Auto k inovacím a snižování dopadu na životní prostředí.

Škoda Auto a.s. klade velký důraz na udržitelnost a sociální odpovědnost. V rámci svých operací se zaměřuje na minimalizaci emisí, recyklaci materiálů a efektivní

využívání zdrojů. Společnost je také aktivní v oblastech podpory komunit, vzdělávání a rozvoje zaměstnanců, což potvrzuje její závazek k etickému podnikání.

3.2 Představení oddělení kvality

Ve společnosti Škoda Auto a.s. se problematikou shodnosti v provozu zabývá oddělení s názvem Centrum analýz – funkční zkoušky vozu, legislativa. Toto oddělení, vedené také pod zkratkou GQG-3, je odpovědné za:

- Funkční zkoušky před sériových a sériových vozů včetně kontroly emisí a konformity
- Uvolňování mimořádných výbav a příslušenství
- Analýzy závad z funkčních zkoušek a z dlouhodobých jízdních zkoušek
- Transportní ochranu a skladování vozů

Oddělení GQG-3 v rámci procesu ISC zajišťuje plánování implementaci nových a pozměněných legislativních předpisů do procesů kvality, plánování tzv. ISC kampaní, tedy každoročím zkouškám shodnosti v provozu pro výrobce, zajišťováním vybraných vozidel na tyto zkoušky, testováním v akreditovaných laboratořích a hlášením veškerých výsledků z testů na schvalovací autoritu.

3.3 Analýza současného stavu

Současný stav aplikace legislativních požadavků ve Škoda Auto a.s. je komplexním procesem, který zahrnuje několik klíčových aspektů od dodržování legislativy až po praktické implementace v rámci společnosti. Tato analýza podává přehled o tom, jak firma Škoda Auto a.s. reaguje na evropské legislativní normy, jaké výzvy přináší jejich implementace a jaké kroky jsou podnikány pro zajištění shodnosti vozidel v provozu.

Proces sledování a implementace nové legislativy

Klíčovým prvkem v celém procesu ISC je průběžné sledování vývoje nových legislativních požadavků napříč všemi celosvětovými trhy. V ŠA je nastaven proces předávání relevantních informací ze strany úřadů do všech odpovědných oblastí přes útvar ET/B zajišťující interpretaci technických předpisů. Útvar na základě nových a změněných předpisů v oblasti shodnosti v provozu informuje veškeré

změny, včetně datumů vstupu v platnost a konkrétních legislativní změn oproti současnému stavu. Odpovědností jednotlivých útvarů je následná detailní analýza poskytnutých materiálů s vyhodnocení potenciálního dopadu. Oddělení GQG-3 po vyhodnocení zavádí patřičná opatření ve formě nových či změněných procesů.

Plánování ISC kampaně

Výrobce vozidel je každoročně povinen předložit schvalovacímu orgánu plán zkoušek ISC pro daný kalendářní rok, vycházející z počtu vydaných COC dokumentů v předchozím roce.

Součástí ISC plánu je:

- Seznam všech vyráběných ISC rodin v předchozím roce pro trhy EU.
- Seznam typů vozidel zahrnutých do každé ISC rodiny, včetně jejich čísla EU schválení typu celého vozidla a obchodního označení typu vozidla.
- Seznam emisních schválení typu dle Nařízení (EU) č. 715/2007 platných pro každou ISC rodinu, včetně čísla rozšíření.
- Počet COC dokumentů vydaných v předchozím roce za každou ISC rodinu.
- Vybrané ISC rodiny určené ke zkouškám Typu 1 a RDE v akreditované laboratoři nebo za dozoru technické zkušebny. Minimální počet těchto rodin činí 5% rodin nebo 2 rodiny na výrobce ročně.
- Plán bude obsahovat i případné naplánované zkoušky, které jsou pro výrobce volitelné a jsou nad rámec výše uvedených (zkoušky emisí způsobené vypařováním, zkouška emisí při nízké teplotě).

Výrobce na základě těchto požadavků připravuje ISC plán a předkládá ho GTAA do 31. ledna každého roku k odsouhlasení či případnému připomínkování. Po následném odsouhlasení všemi dotčenými stranami začne výrobce s vyhledáváním vhodných vozů vybraných ISC rodin.

Výběr vozidel

Výběr těchto vozidel se řídí kontrolním seznamem popsáním v dodatku 1, přílohy II Nařízení Komise (EU) 2023/443. Tento kontrolní seznam zahrnuje údaje o vozidle, včetně základních identifikátorů jako je VIN kód, registrační značka, údaje v pohonu vozu či zda vůz není zahrnut do servisní akce nebo akce stažení z provozu.

Následuje rozhovor s majitelem vozidla ohledně historie používání vozu, s cílem zjistit, zda vůz po celou dobu provozu na pozemních komunikacích nebyl užíván v rozporu s pokyny výrobce. Součástí otázek je i doložení kompletní servisní historie vozu s případnými výměnami emisně relevantních komponentů za originální díly. Poslední částí výběru vozu je kontrola a údržba, která se provádí u autorizovaného servisního partnera dotčeného výrobce. Zde se vizuálně kontrolují veškeré díly související s následným zpracováním emisí, zda nesvítí chybové kontrolky na přístrojové desce a neobjevují se chybová hlášení v řídicích jednotkách motoru a automatické převodovky. V případě, že některé díly již nevyhovují svým technickým stavem nebo jsou poškozeny, musí se následně vyměnit za nové. U chybových hlášení se musí provést oprava a následné vymazání závad.

Testování vozidel

V této fázi se vybraná vozidla testují podle schváleného ISC plánu konkrétními typy testů v laboratořích a v reálném provozu. Ke každému testovanému vozidlu se musí vytvořit podrobná zpráva o shodnosti v provozu, která musí obsahovat tyto informace:

1. datum zkoušky.
2. jedinečné číslo zprávy o shodnosti v provozu.
3. datum schválení zplnomocněným zástupcem.
4. datum předání do systému GTAA nebo nahrání do elektronické platformy.
5. jméno/název a adresu výrobce.
6. název, adresa, telefonní číslo a číslo faxu a e-mailovou adresu odpovědné zkušební laboratoře.
7. název/názvy modelu/modelů vozidel, které jsou uvedeny v plánu zkoušek.
8. popřípadě seznam typů vozidel uvedených v informacích výrobce, tj. pro výfukové emise, rodinu vozidel z hlediska shodnosti v provozu.
9. čísla schválení typu platící pro tyto typy vozidel patřící do dané rodiny vozidel, popřípadě čísla všech rozšíření a dodatečných změn/stažení (provedení úprav).

10. podrobnosti o rozšířeních, dodatečných změnách/staženích těchto schválení typu vozidel, která jsou obsažena v informacích výrobce (požaduje-li to schvalovací orgán).
11. období, po které byly informace shromažďovány.
12. postup kontroly shodnosti v provozu, případně včetně
 - i) metody zajištění zdrojů vozidla.
 - ii) kritérií výběru vozidel a kritérií jejich odmítnutí (včetně odpovědí podle tabulky v dodatku 1, včetně fotografií).
 - iii) druhů zkoušek a postupů použitých v programu.
 - iv) zeměpisných oblastí, odkud výrobce shromažďoval informace.
 - v) číslo šarže vzorku a použitý plán výběru vzorku.
13. výsledky procesu kontroly shodnosti v provozu včetně:
 - i) identifikace vozidel, která byla součástí programu (ať již byla nebo nebyla zkoušena). Identifikace zahrnuje tabulku v dodatku 1 bez důvěrných údajů.
 - ii) údajů o zkoušce na výfukové plyny:
 - vlastnosti paliva použitého při zkoušce (např. zkušební referenční palivo nebo palivo z prodejní sítě).
 - podmínky při zkoušce (teplota, vlhkost, setrvačná hmotnost dynamometru).
 - nastavení dynamometru (např. jízdní zatížení, nastavení výkonu).
 - výsledky zkoušky a výpočet ne/vyhovujících výsledků.

Veškeré informace ze zkoušek musí výrobce poskytnout schvalovacímu úřadu nejpozději do deseti pracovních dnů od ukončení všech zkoušek. Následuje uplatnění statistického postupu na celý testovaný vzorek vybrané ISC rodiny. Na obrázku 8 je tento postup definován jako schéma, kde na ose X je znázorněna celková velikost souboru vzorků „ n “, tedy počet testovaných vozidel ve vzorku (minimálně 3, maximálně 10), a na ose Y počet nevyhovujících výsledků „ f “.

| | | | | | | | | | |
|--|----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Počet nevyhovujících výsledků „f“</i> | 10 | | | | | | | | NEV. |
| | 9 | | | | | | | NEV. | NEV. |
| | 8 | | | | | | NEV. | NEV. | NEV. |
| | 7 | | | | | NEV. | NEV. | NEV. | NEV. |
| | 6 | | | | NEV. | NEV. | NEV. | NEV. | NEV. |
| | 5 | | | NEV. | NEV. | NEV. | NER. | NER. | VYH. |
| | 4 | | NEV. | NEV. | NER. | NER. | NER. | NER. | VYH. |
| | 3 | NEV. | NEV. | NER. | NER. | NER. | NER. | VYH. | VYH. |
| | 2 | NER. | NER. | NER. | NER. | VYH. | VYH. | VYH. | VYH. |
| | 1 | NER. | VYH. | VYH. | VYH. | VYH. | VYH. | VYH. | VYH. |
| | 0 | VYH. | VYH. | VYH. | VYH. | VYH. | VYH. | VYH. | VYH. |
| | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <i>Celková velikost souboru vzorků n</i> | | | | | | | | | |

Zdroj: Nařízení Komise (EU) 2023/443, příloha II, obrázek 2, 2024

Obr. 8 Statistický postup pro celý testovaný vzorek ISC rodiny

Při aplikaci statistického postupu můžeme dosáhnout 3 různých výsledků:

1. VYH. = vyhovující – vzorek se uzavře s pozitivními výsledky.
2. NEV. = nevyhovující – testovaný vzorek neprošel, pro testovanou ISC rodinu se vytvoří plán nápravných opatření.
3. NER. = nerozhodnuto – do vzorku se následně přidávají další vozy, dokud není dosaženo rozhodnutí o vyhovění či nevyhovění.

Tvorba plánu nápravných opatření

V případě nevyhovujícího statistického rozhodnutí je výrobce povinen předložit schvalovacímu orgánu do 75 pracovních dnů plán nápravných opatření. Tento plán musí obsahovat přiměřené a nezbytné zkoušky dílů a vozidel, aby se prokázala účinnost a trvalost nápravných opatření.

Plán nápravných opatření musí obsahovat nejméně tyto body:

- a) popis každého typu vozidla z hlediska emisí zahrnutého do plánu nápravných opatření.
- b) popis zvláštních modifikací, změn, oprav, úprav, seřízení nebo dalších změn, které mají být provedeny, aby vozidla byla shodná, včetně stručného přehledu údajů a technických studií, které podpoří rozhodnutí výrobce s ohledem na zvláštní nápravná opatření, která mají být přijata.
- c) popis způsobu, kterým výrobce bude informovat majitele vozidel o plánovaných nápravných opatřeních.
- d) případně popis správné údržby nebo používání, které výrobce stanoví v rámci plánu nápravných opatření jako podmínku k oprávnění pro opravy, a vysvětlení nutnosti takové podmínky.
- e) popis postupu, který mají majitelé vozidel použít pro nápravu neshody; takový popis musí zahrnovat datum, po kterém musí být nápravná opatření použita, předpokládanou dobu oprav v dílně a místo oprav.
- f) příklad informací předaných majiteli vozidla.
- g) stručný popis systému používaného výrobcem k zajištění odpovídající dodávky konstrukčních částí nebo systémů sloužících k nápravné akci, včetně informace, kdy budou k dispozici odpovídající dodávky konstrukčních částí, software nebo systémy potřebné k uplatnění nápravných opatření.
- h) příklad všech instrukcí, které se mají rozeslat opravnám, které budou provádět opravu.
- i) popis dopadu navržených nápravných opatření na emise, spotřebu paliva, jízdní vlastnosti a bezpečnost každého typu vozidel z hlediska emisí, kterého se týká plán nápravných opatření, včetně podpůrných údajů a technických studií.
- j) pokud plán nápravných opatření zahrnuje i stažení vozidel z provozu, musí být orgánu udělujícímu schválení typu předložen popis metody pro záznam opravy. Pokud se použije štítek, předloží se rovněž příklad štítku.

Výrobce provede prostřednictvím autorizovaných servisních partnerů veškeré nutné opravy bez průtahů, v přiměřené lhůtě poté, co obdrží vozidlo k opravě. Definovaná nápravná opatření se použijí na všechna vozidla v rodině vozidel z hlediska shodnosti v provozu. Zároveň je povinen uchovávat komunikaci se zákazníky o dotyčných vozidlech. Další povinností ze strany výrobce je poskytování přehledu o uplatňování plánu nápravných opatření jednou za dva měsíce na všechny schvalovací orgány v členských státech a Komisi. Členské státy však zároveň přijmou veškerá opatření, aby zajistily, že do dvou let se tento schválený plán uplatní na nejméně 90% všech registrovaných vozů na území jednotlivých členských států EU.

3.4 Vlastní návrh řešení

Analýzou celého procesu bylo zjištěno, že aktuálně nastavené procesy ve společnosti Škoda Auto a.s. splňují veškeré mezinárodní legislativou platné požadavky na shodnost v provozu. Ovšem z důvodu zlepšení přehlednosti a transparentnosti ze strany výrobce vůči schvalovacím úřadům bylo navrženo několik opatření, které pomohou těmto cílům dosáhnout.

Zjednodušení testovacích protokolů

Jednotlivé zkušební protokoly ke každému testovanému vozu jsou velmi komplexní a zahrnují nepřehledné množství informací, které však z hlediska ISC nejsou tolik relevantní. Bylo navrženo řešení jednoho testovacího protokolu ke každému vozu, který by zahrnoval pouze nezbytné informace související se zajištěním shodnosti v provozu. Informace v tomto protokolu by zahrnovali údaje o testovaném vozidle, jeho kompletní provozní a servisní historii, požadovanou fotodokumentaci dílů a celého vozu, a nakonec data z měření s vyhodnocením, zda vůz stále plní legislativou stanovené emisní limity.

Tvorba výroční zprávy ze strany výrobce

Pro zlepšení celkového ročního přehledu počtu odměřených ISC rodin včetně jednotlivých vozidel bylo navrženo vytvoření výroční zprávy za jednotlivé kalendářní roky, ve kterých by byli popsány informace týkající se identifikace jednotlivých ISC rodin, všech testovaných vozů s přiřazením k těmto rodinám a také výsledky měření včetně vyhodnocení za pomoci statistického postupu.

4 Trendy a budoucí dopady evropské legislativy ve ŠA a zajištění kontrol shodnosti v provozu

Současný stav aplikace legislativních požadavků ve Škoda Auto je komplexním procesem, který zahrnuje několik klíčových aspektů od dodržování legislativy až po praktické implementace v rámci společnosti. Tato analýza podává přehled o tom, jak firma Škoda Auto reaguje na evropské legislativní normy, jaké výzvy přináší jejich implementace a jaké kroky jsou podnikány pro zajištění shodnosti vozidel v provozu. Pro Škoda Auto je nezbytné, aby neustále sledovala legislativní změny a byla schopna rychle reagovat na nové požadavky, zejména v oblasti emisí spalovacích motorů. Strategické investice do výzkumu a vývoje, stejně jako proaktivní přístup k zajištění shodnosti v provozu, jsou klíčem k úspěchu ve vysoce regulovaném automobilovém průmyslu. Největší výzvou v oblasti zajištění shodnosti v provozu bude pro Škoda Auto již dlouho diskutovaná nová emisní norma s označením Euro 7.

4.1 Emisní norma Euro 7

Evropská Unie si vytyčila v roce 2021 cíl snížit emise skleníkových plynů o 55% v porovnání s rokem 1990 prostřednictvím tzv. balíčku „Fit for 55“. Tento balíček zahrnuje oblasti ekologické transformace jako průmysl, stavebnictví ale i dopravu. A právě nová emisní norma Euro 7, schválená v dubnu roku 2024, přináší určitou revoluci v oblasti snižování škodlivých emisí pro nová osobní, lehká i těžká užitková vozidla. Již v aktuálně platné emisní normě Euro 6e musí výrobce splnit náročné testy výfukových emisí v laboratoři a v reálném provozu na silnici, testy emisí způsobených vypařováním nebo zkoušky emisí za nízké teploty. Součástí této normy budou nově například požadavky na měření otěru z brzd a pneumatik, které nemalou měrou přispívají ke znečišťování ovzduší pevnými částicemi a mikroplasty. Dále zavádí požadavky na rychle se rozvíjející oblast automobilového průmyslu, a to konkrétně na vozidla s částečně nebo plně elektrickým pohonem. Elektromobily tak budou muset od října roku 2026, kdy nařízení Euro 7 vstoupí v platnost pro nové typy vozidel a od října 2027 pro všechny nová vozidla, deklarovat zákazníkům využitelnou kapacitu baterie minimálně 72% původní kapacity po dobu první 8 let nebo 160 000 km v závislosti na tom, která z těchto dvou podmínek nastane dříve. Důvodem zavedení těchto nových požadavků pro

elektrická vozidla je zvýšení důvěry zákazníku v tento segment vozidel a zároveň zvýšení dlouhodobé životnosti baterií elektromobilů. Kompletní výčet nových zkoušek v rámci shodnosti v provozu platných pro výrobce automobilů je uveden níže v tabulce 4.

Tab. 4 Přehled typů zkoušek v rámci shodnosti v provozu podle nařízení Euro 7

| Zkušební požadavky | Zkoušky při ověření shodnosti v provozu |
|--|--|
| Zkouška RDE – Plynné znečišťující látky a PN při silničních zkouškách | Volitelné |
| Zkouška Typu 1 - Plynné znečišťující látky, PM, PN, emise CO ₂ , spotřeba paliva (OBFCM), spotřeba elektrické energie a dojezdová vzdálenost (životnost baterie) (WLTP při 23 °C) | Požadováno pro výfukové emise, OBFCM a monitory stavu životnosti baterie |
| Zkouška korekce teploty okolí pro emise CO ₂ (WLTP při 14 °C) | Volitelné |
| Emise z klikové skříně | Volitelné |
| Zkouška emisí způsobených vypařováním | Volitelné |
| Správná funkce systémů využívajících spotřebitelná čidla a systémy k regulaci znečišťujících látek | Volitelné |
| Životnost baterie | Požadováno |
| Laboratorní zkouška emisí při nízkých teplotách | Volitelné |
| Laboratorní zkouška dojezdové vzdálenosti při nízkých teplotách | Volitelné |
| OBD – Palubní diagnostický systém | Volitelné |
| OBM – Palubní monitorování | Požadováno |
| Stanovení výkonu | Volitelné |

Zdroj: upraveno dle (návrhu emisního předpisu Euro 7, 2024)

Z tabulky č. 4 lze snadno vyčíst, že již dnes zavedené zkoušky Typu 1, RDE, zkoušky způsobené vypařováním a zkoušky emisí při nízkých teplotách zde i nadále zůstávají se stejnou povinností měření jako doteď. Nově se zde vyskytuje mnoho nových typů zkoušek, které výrobce v procesu ISC nemusí doposud provádět. Zkoušky označené jako „Požadováno“ bude muset výrobce zohlednit při každoročním plánování v rámci ISC kampaně, zda jsou splněna veškerá kritéria pro výběr vozů do těchto zkoušek. Druhy zkoušek označené jako „Volitelné“ nejsou pro výrobce vozů povinné, a tudíž je jejich plnění v procesu ISC na dobrovolné bázi. V závěrečné části budou do detailů rozebrány pouze druhy zkoušek požadovaných po výrobcu v rámci procesu zajištění shodnosti v provozu podle schválené normy Euro 7.

Zkouška Typu 1

Tento typ zkoušky, který je aktuálně vyžadován evropskými předpisy pro ISC, se nově bude vztahovat kromě měření emisí znečišťujících látek a pevných částic také na emise CO₂ a spotřebu paliva vykazovanou palubními monitorovacími systémy označované pod zkratkou OBFCM – On Board Fuel Consumption Monitoring. U elektrických a hybridních vozidel se také bude měřit spotřeba elektrické energie a dojezdová vzdálenost včetně ukazatelů životnosti baterie.

Měření emisí CO₂ bude probíhat ve stejném testovacím cyklu WLTP jako testování emisních složek při 23°C. Zde je však nutné podotknout, že evropská regulace nestanovuje zákonný limit pro emise CO₂ každého jednotlivého vozu jako je tomu u emisí znečišťujících látek, který by musel splnit za všech okolností, ale každý vůz musí mít stanovený tzv. individuální limit pro CO₂. Tento limit stanovuje výrobce vozidel na základě měření během zkoušek schvalování typu, kdy se měří vozidla s matematicky vypočítanými nejvyššími hmotnostmi a nejhoršími jízdními odpory na straně jedné, a s nejnižšími hmotnostmi a nejlepšími jízdními odpory na straně druhé. Takto schválený typ vozidla s nejvyššími a nejnižšími emisemi CO₂ následně slouží jako základ pro výpočty individuální hodnot reálných vozidel lépe odpovídající skutečným hodnotám emisí a spotřeb. Vyhodnocení výsledků naměřených hodnot CO₂ tak bude probíhat s porovnáním s těmito individuálními hodnotami každého vozidla.

U systému palubního monitorování spotřeb OBFCM bude vyžadováno plnění zákonných limitů přesnosti tohoto palubního systému. Zákonem stanovená tolerance pro přesnost systému OBFCM je $\pm 5\%$. Vyhodnocení této přesnosti probíhá výpočtem reálné spotřeby paliva během testovacího cyklu WLTP s vypočítanou spotřebou systémem OBFCM, kde výsledky musí navzájem být v souladu s výše stanovenou přesností.

U vozidel vybavených elektrickým pohonem budou probíhat stejné testy Typu 1 na válcových dynamometrech jako na vozidlech vybavených spalovacím motorem. Rozdílem bude sběr a vyhodnocení dat z palubního systému vozů, které počítají elektrickou spotřebu a dojezd, na rozdíl od komplikovaného systému sběru vzorků emisí ze spalovacích vozidel.

Životnost Baterie

Nově zavedený požadavek na monitorování ukazatelů využitelné kapacity vysokonapěťových akumulátorů v elektrických a hybridních vozech je neméně významnou součástí normy Euro 7. Doposud opomíjený segment vozů se tak nově stane i zde předmětem zákonných zkoušek prováděných výrobcem, aby bylo zajištěna dlouhodobá životnost trakčních akumulátorů. Testování se bude zaměřovat na ověřování přesnosti monitorů SOCE – State of Certified Energy, které budou vykazovat kolik procent kapacity baterie oproti původní kapacitě je aktuálně k dispozici. Druhým monitorem přesnosti bude SOCR – State of Certified Range, tedy ukazatel aktuálního dojezdu oproti dojezdu nového vozu. Tyto data z těchto dvou monitorů musí být kdykoliv dostupné uživateli prostřednictvím infotainmentu vozu a musí být zajištěn přenos dat z těchto monitorů do databází výrobce přes OBD port a také pomocí bezdrátových technologií vzdáleného přístupu Over the Air. Pro monitor SOCE je zaveden zákonný limit pro vozidla v provozu, a to konkrétně:

- Zachování 80% původní kapacity baterie po dobu 5 let nebo 100 000 km
- Zachování 72% původní kapacity baterie pro dobu 8 let nebo 160 000 km

Pro testování tímto způsobem je vhodné zavést odpovídající statistickou proceduru, aby bylo zamezeno nadměrnému testování takových vozidel.

Druhou částí této procedury bude každoroční monitoring těchto SOCE a SOCR monitorů ze všech vozidel, které budou patřit do vlastních skupin rozdělených podle technických parametrů jednotlivých ISC rodin jako jsou kapacita baterie či pohon elektromobilů. Tento monitoring bude mít za úkol zajistit, že minimálně 90% všech vozidel v jednotlivých ISC rodinách plní požadavky na monitory SOCE a SOCR. V případě nesplnění těchto požadavků se budou muset vytvořit, stejně jako u aktuálního procesu, ISC plány nápravných opatření. Tyto plány pak budou zahrnovat popis výrobcem přijatých opatření zajišťující nápravu všech vozidel v ISC rodině.

OBM – Palubní monitorování

System OBM neboli On Board Monitoring, je novinkou, která má za úkol monitorovat emise oxidů dusíku (NO_x) a pevných částic (PM) na vozech v reálném čase během jízdy a vyhodnocovat, zda vypouštěné množství nepřekračuje emisní limity Euro 7.

Systém OBM má zamezit provozování vozů, které dlouhodobě překračují o 2,5 násobek platné limity pro oxidy dusíku a pevné částice. Systém OBM bude fungovat na základě hlášení uživateli formou tříbarevné ikony na přístrojovém panelu nebo infotainmentu vozu.

- Zelená – barva bude řidiče informovat o vyhovujícím celkovém stavu za jeho poslední jízdu. V tomto případě nebyly překročeny emisní limity a vůz bude i nadále plně funkční.
- Žlutá – ikony v této barvě se řidiči zobrazí, pokud překročil za poslední jízdu s vozem emisní limity o 1,3 násobek. V tomto případě nedojde k žádnému omezení ze strany vozu, řidič bude pouze informován o této skutečnosti
- Červená – poslední barva se zobrazí v případě, že se splní podmínky pro překročení limitů o 2,5 násobek za poslední jízdu. Systém OBM takto extrémního emitenta rozpozná a v řadě několika varování ho vyzve o neodkladné opravě vozidla. Pokud se oprava neuskuteční včas má vůz automaticky přejít do režimu omezování výkonu motoru, omezování maximální rychlosti vozu a počtu zbývajících startů. V tomto nouzovém režimu má být vůz uveden opět do provozuschopného stavu například nutnou výměnou emisního systému nebo aktualizací softwaru řídicích jednotek.

Systém OBM se stal terčem velké kritiky ze strany výrobců i samotných uživatelů automobilů, jelikož se měl původně vztahovat na všechny jízdní režimy a situace v provozu. Nakonec byl po velkém nátlaku návrh tohoto systému přehodnocen a nyní se již funkčnost systému bude vztahovat pouze na jízdy trvající minimálně 40 minut, během nichž se musí ujet alespoň 10 km. Testování nového systému bude probíhat v souladu s celosvětově harmonizovaným technickým předpisem pro zkoušky emisí v reálném provozu RDE, během kterých se budou porovnávat údaje z palubních monitorů OBM se zařízením PEMS instalovaným na voze během jízdy.

Závěr

Tato bakalářská práce se zabývala analýzou aplikace legislativních požadavků Evropské Komise, který upravuje kontrolu shodnosti automobilů v provozu, v podmínkách výrobce Škoda Auto a.s. Význam této práce spočívá ve zvýraznění rostoucí důležitosti pravidelných kontrol shodnosti vozidel, což je klíčové pro zajištění bezpečnosti, ochrany životního prostředí a dodržování emisních norem stanovených Evropskou unií.

Evropská komise, reprezentovaná v tomto kontextu jako hlavní regulační orgán, hraje zásadní roli v definování a uplatňování těchto norem, což odráží její snahu o zajištění vysoce kvalitního a ekologicky šetrného automobilového průmyslu. Jak ukazuje analýza změn legislativy v teoretické části této práce od normy Euro 1 po současné normy Euro 6, Evropská unie neustále zvyšuje své požadavky na emisní výkony vozidel, což má výrazný dopad na způsoby výroby a testování automobilů.

Jedním z hlavních zjištění v praktické části této práce je, že přísnější regulační požadavky si vyžadují sofistikovanější procesní změny v přístupu výrobců automobilů ke sdílení dat z emisních testů. Bylo navrženo řešení pro zjednodušení testovacího protokolu a předloženo doporučení ohledně vytváření výročních zpráv ISC za výrobce.

Vzhledem k nadcházející implementaci normy Euro 7 a dalších budoucích regulací bude pro výrobce automobilů klíčové pokračovat ve vývoji čistších, účinnějších a technologicky pokročilejších vozidel, která splňují nejen současné, ale i budoucí legislativní požadavky. Kromě technických aspektů se musí výrobci zaměřit i na transparentnost a kvalitu dat o emisích, aby získali důvěru regulačních úřadů i veřejnosti.

Seznam literatury

Knihy a monografie:

Tsiakmakis, S.; Fontaras, G.; Cubito, C.; Pavlovic, J.; Anagnostopoulos, K. and Ciuffo, B.; 2017. *From NEDC to WLTP: effect on the type-approval CO2 emissions of light-duty vehicles*. Brusel: Evropská Komise, ISBN 978-92-79-71642-3, [cit. 2024-02-16]. Dostupně z:

<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107662>

MAMAKOS, Athanasios, et al. 2012, Physical characterization of exhaust particle emissions from late technology gasoline vehicles. Brusel: Evropská Komise, ISBN 978-92-79-27354-4, [cit. 2024-02-13]. Dostupně z:

<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC76849>

Interní dokumentace Škoda Auto a.s.

Webové stránky:

Nařízení Komise (EU) 2017/1151 ze dne 1. června 2017, kterým se doplňuje nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 715/2007 o schvalování typu motorových vozidel z hlediska emisí z lehkých osobních vozidel a z užitkových vozidel (Euro 5 a Euro 6) a z hlediska přístupu k informacím o opravách a údržbě vozidla, mění směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/46/ES, nařízení Komise (ES) č. 692/2008 a nařízení Komise (EU) č. 1230/2012 a zrušuje nařízení Komise (ES) č. 692/2008 In: EUR-Lex: Úřad pro publikace Evropské unie, 2017 [online]. Brusel: Evropská komise, 7.7.2017 [cit. 2024-02-11].

Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/>

[CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R1151](https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R1151)

Nařízení Komise (EU) 2023/443 ze dne 8. února 2023, kterým se mění nařízení (EU) 2017/1151, pokud jde o postupy schvalování typu lehkých osobních vozidel a užitkových vozidel z hlediska emisí In: EUR-Lex: Úřad pro publikace Evropské unie, 2023 [online]. Brusel: Evropská komise, 2.3.2023 [cit. 2024-02-12].

Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/>

[CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R0443&qid=1713287510383](https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R0443&qid=1713287510383)

Směrnice Rady 93/59/EHS ze dne 28. června 1993, kterou se mění směrnice 70/220/EHS o sblížení právních předpisů členských států týkajících se opatření proti znečišťování ovzduší emisemi z motorových vozidel In: EUR-Lex: Úřad pro publikace Evropské unie, 1993 [online]. Brusel: Evropská komise, 28.7.1993 [cit. 2024-02-14].

Dostupně z: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:31993L0059&qid=1713287696692>

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 94/12/ES ze dne 23. března 1994 o opatřeních proti znečišťování ovzduší emisemi z motorových vozidel a o změně směrnice 70/220/EHS In: EUR-Lex: Úřad pro publikace Evropské unie, 1994 [online]. Brusel: Evropská komise, 19.4.1993 [cit. 2024-02-14].

Dostupně z: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:31994L0012&qid=1713288538425>

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 715/2007 ze dne 20. června 2007 o schvalování typu motorových vozidel z hlediska emisí z lehkých osobních vozidel a z užitkových vozidel (Euro 5 a Euro 6) a z hlediska přístupu k informacím o opravách a údržbě vozidla In: EUR-Lex: Úřad pro publikace Evropské unie, 2007 [online]. Brusel: Evropská komise, 29.6.2007 [cit. 2024-02-15].

Dostupně z: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32007R0715&qid=1713288658258>

NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) 2024/... ze dne ... o schvalování typu motorových vozidel a motorů, jakož i systémů, konstrukčních částí a samostatných technických celků určených pro tato vozidla z hlediska jejich emisí a životnosti baterie (Euro 7), o změně nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/858 a o zrušení nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 715/2007 a (ES) č. 595/2009, nařízení Komise (EU) 582/2011, (EU) 2017/1151 a (EU) 2017/2400 a prováděcího nařízení Komise (EU) 2022/1362 In: Tiskové středisko Evropské Rady, 2024 [online]. Brusel: Evropská Rada, 12.4.2024 [cit. 2024-04-21].

Dostupné z: <https://www.consilium.europa.eu/cs/press/press-releases/2024/04/12/euro-7-council-adopts-new-rules-on-emission-limits-for-cars-vans-and-trucks/>

Seznam obrázků a tabulek

Seznam obrázků

| | |
|---|----|
| Obr. 1 testovací cyklus NEDC | 9 |
| Obr. 2 testovací cyklus WLTP | 11 |
| Obr. 3 popis procesu pro shodnost v provozu | 14 |
| Obr. 4 válcový dynamometr ve zkušební laboratoři..... | 15 |
| Obr. 5 zařízení PEMS | 16 |
| Obr. 6 zařízení pro měření výparných emisí..... | 17 |
| Obr. 7 obecný postup schvalování a testování vozidel po dobu životnosti produktu | 19 |
| Obr. 8 Statistický postup pro celý testovaný vzorek ISC rodiny..... | 25 |

Seznam tabulek

| | |
|--|--|
| Tab. 1 Přehled emisních norem Euro včetně limitovaných emisních složek pro benzinové motory | Chyba! Záložka není definována. 0 |
| Tab. 2 Přehled emisních norem Euro včetně limitovaných emisních složek pro naftové motory..... | Chyba! Záložka není definována. 0 |

Nebyla nalezena položka obsahu.

ANOTAČNÍ ZÁZNAM

| | | | |
|---|---|----------------------|------|
| AUTOR | David Rous | | |
| STUDIJNÍ PROGRAM/OBOR/SPECIALIZACE | 6208R186 Podniková ekonomika a řízení provozu, logistiky a kvality | | |
| NÁZEV PRÁCE | Aplikace legislativních požadavků Evropské Komise v oblasti automotive v podmínkách Škoda Auto a.s. | | |
| VEDOUCÍ PRÁCE | doc. Ing. Jiří David, Ph.D. | | |
| KATEDRA | KRVLK - Katedra řízení výroby, logistiky a kvality | ROK ODEVZDÁNÍ | 2024 |
| POČET STRAN | 37 | | |
| POČET OBRÁZKŮ | 8 | | |
| POČET TABULEK | 3 | | |
| POČET PŘÍLOH | 0 | | |
| STRUČNÝ POPIS | <p>Závěrečná práce se zabývá zkoumáním legislativního rámce Evropské komise, který reguluje kontroly shodnosti automobilů v provozu. Cílem práce je analyzovat vývoj a implementaci regulačních požadavků a způsob, jakým jsou tyto požadavky uplatňovány v praxi u výrobce Škoda Auto a.s. aby byla zajištěno dodržování emisních norem.</p> <p>V rámci práce byly vyhodnoceny historické a současné legislativní dokumenty a byla provedena analýza pravidel a metod testování vozidel, včetně laboratorních zkoušek a testů v reálném provozu.</p> <p>Hlavní zjištění práce ukazují, že s přísnějšími emisními normami a kontrolami shodnosti roste potřeba technologického vývoje a inovací v automobilovém průmyslu směrem k bezemisní mobilitě.</p> | | |
| KLÍČOVÁ SLOVA | Shodnost v provozu, Evropská Komise, emisní normy, požadavky, testování, emise | | |

ANNOTATION

| | | | |
|-----------------------------|---|-------------|------|
| AUTHOR | David Rous | | |
| FIELD | 6208R186 Business Administration and Operations, Logistics and Quality Management | | |
| THESIS TITLE | Application of Legislative Requirements of the European Commission in the Automotive Sector within Škoda Auto a.s. | | |
| SUPERVISOR | Doc. Ing. Jiří David, Ph.D. | | |
| DEPARTMENT | KRVLK - Department of Production, Logistics and Quality Management | YEAR | 2024 |
| NUMBER OF PAGES | | | |
| | 37 | | |
| NUMBER OF PICTURES | | | |
| | 8 | | |
| NUMBER OF TABLES | | | |
| | 3 | | |
| NUMBER OF APPENDICES | | | |
| | 0 | | |
| SUMMARY | <p>The final thesis examines the legislative framework of the European Commission, which regulates the conformity checks of vehicles in service. The goal of the thesis is to analyze the development and implementation of regulatory requirements and the way these requirements are applied in practice at Škoda Auto a.s. to ensure compliance with emission standards.</p> <p>The thesis evaluated historical and current legislative documents and performed an analysis of the rules and methods of vehicle testing, including laboratory tests and real driving emissions tests.</p> <p>The main findings of the thesis indicate that with stricter emission standards and conformity checks, there is a growing need for technological development and innovation in the automotive industry towards zero-emission mobility.</p> | | |
| KEY WORDS | In service conformity, European Commission, emission norm, requirements, testing, emissions | | |