



Řízení emisí v odbytu Škoda Auto

Diplomová práce

Studijní program:

N6208 Ekonomika a management

Studijní obor:

Podniková ekonomika

Autor práce:

Bc. Hynek Bárta

Vedoucí práce:

Ing. Petra Matějovská, Ph.D., MBA

Katedra podnikové ekonomiky a managementu





Zadání diplomové práce

Řízení emisí v odbytu Škoda Auto

Jméno a příjmení: **Bc. Hynek Bárta**
Osobní číslo: E18000292
Studijní program: N6208 Ekonomika a management
Studijní obor: Podniková ekonomika
Zadávací katedra: Katedra podnikové ekonomiky a managementu
Akademický rok: **2019/2020**

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
2. WLTP - nová metodika měření CO₂ emisí
3. Dopady přísnějšího měření CO₂ na automobilový průmysl
4. Dopady na Škoda Auto
5. Analýza Škoda opatření
6. Závěr

Rozsah grafických prací:
Rozsah pracovní zprávy:
Forma zpracování práce:
Jazyk práce:

65 normostran
tištěná/elektronická
Čeština



Seznam odborné literatury:

- DIMARATOS, Athanasios & TSOKOLIS, Dimitris & FONTARAS, Georgios & TSIKMAKIS, S. & CIUFFO, B. & SAMARAS, Zissis. [2016]. *Comparative Evaluation of the Effect of Various Technologies on Light-duty Vehicle CO2 Emissions over NEDC and WLTP* [online]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/304530359_Comparative_Evaluation_of_the_Effect_of_Various_Technologies_on_Light-duty_Vehicle_CO2_Emissions_over_NEDC_and_WLTP/link/579875b508aec89db7bb483d/download
- MAROTTA, Alessandro. PAVLOVIC, Jelica a kol. [2015]. *Gaseous Emissions from Light-Duty Vehicles: Moving from NEDC to the New WLTP Test Procedure* [online] Environ. Sci. Technol. Dostupné z: <https://doi.org/10.1021/acs.est.5b01364>
- MOCK, Peter. KÜHLWEIN, Jörg a kol. *The WLTP: How a new test procedure for cars will affect fuel consumption values in the EU. In: The International council on clean transportation* [online]. 29.10.2014. Dostupné z: https://theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_WLTP_EffectEU_20141029_0.pdf
- *United Nations Economic Commission for Europe. UN Vehicle Regulations – 1958 Agreement* [online]. UNECE 12.4.2013. Dostupné z: <http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29regs101-120.html>
- *WLTPfacts.eu* [online]. European Automobile Manufacturers Association. 2017. Dostupné z: <https://wltpfacts.eu>

Ing. Radka Janoušová

Vedoucí práce:

Ing. Petra Matějovská, Ph.D., MBA
Katedra podnikové ekonomiky a managementu

Datum zadání práce:

31. října 2019

Předpokládaný termín odevzdání:

31. srpna 2021

L.S.

prof. Ing. Miroslav Žižka, Ph.D.
vedoucí katedry

Prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci jsem vypracoval samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Jsem si vědom toho, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má diplomová práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

Jsem si vědom následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

1. prosince 2020

Bc. Hynek Bárta

Anotace

Řízení emisí v odbytu Škoda Auto

Diplomová práce je zaměřena na změny v automobilovém průmyslu týkajícími se přísnějších limitů a měření emisí CO₂ v rámci Evropské unie a na nová opatření společnosti Škoda Auto a. s., která musí společnost aplikovat, aby byla schopna pokračovat ve fungování v odvětví a dále zvyšovat svůj podíl na trzích po celém světě. První část práce se věnuje představení nových požadavků, která EU na automobilové společnosti klade a dopadům, jaké budou mít změny na celý automobilový průmysl. Ve druhé jsou představena konkrétní opatření, která společnost ŠA podstupuje v podobě širšího zavádění vozů na alternativní pohony i nových technologií a systémů pro optimalizaci řízení emisí v rámci produktového mixu. Práce je doplněna o návrhy na optimalizace, které by z pohledu úzké pracovní specializace autora práce mohly nadále pomoci společnosti ve zvládnání nových výzev a udržení se ve vysoce konkurenčním prostředí.

Klíčová slova

Automobilový průmysl, emise, odbyt, e-mobilita

Annotation

Emission steering in Škoda Auto

Diploma thesis is focused on changes in automotive industry that are connected to stricter CO₂ emission limits and ways of measuring the emission within European Union and measures of company Škoda Auto a. s. that must be applied in order to survive in the sector and keep increasing its market share all around the world. First part of the thesis is focused on introduction and description of new requirements and impact that the changes have on the whole automotive industry. In second part are introduced concrete measurements that ŠA undergo, evolution of cars with alternative drive, new technologies and systems that helps optimize emission steering of product mix in ŠA. Paper is completed with suggestions for optimization from the point of narrow work specialization of author of the thesis that could help the company face new challenges and keep pace within highly competitive industry.

Key Words

Automotive industry, emission, sales, e-mobility

Poděkování

Rád bych poděkoval Ing. Petře Matějovské, Ph.D., MBA za vedení této diplomové práce, za její připomínky a užitečné rady, bez kterých by tato práce těžko vznikala. Dále bych chtěl poděkovat Ing. Radce Janoušové, koordinátorce datamanagementu ve Škoda Auto a. s. za pomoc při zpracování této diplomové práce, konzultace a informace, které posloužily při zpracování této práce a v neposlední řadě také své rodině, která mě při studiu a při psaní této práce morálně podpořila.

Obsah

Seznam obrázků.....	13
Seznam tabulek.....	14
Seznam zkratk.....	15
Úvod.....	16
1. WLTP – nová metodika měření emisí CO₂.....	18
1.1 Popis měřicí metodiky NEDC	18
1.1.1 Proces měření NEDC	18
1.1.2 Typy zkoušek.....	19
1.1.3 Problematika spojená s metodikou NEDC	21
1.1.4 Technologické změny u vozidel.....	22
1.2 Popis měřicí metodiky WLTP	25
1.3 Srovnání metodiky NEDC s metodikou WLTP.....	28
1.4 Důvod vzniku metodiky WLTP	32
1.4.1 Budoucí vývoj	33
2. Teoretická východiska řešení nových požadavků na automobilový průmysl.....	35
2.1 Automobilový průmysl	35
2.2 Marketingový a produktový mix	37
2.3 Vývoj nových systémů.....	39
2.4 Vzdělávání zaměstnanců.....	40
3. Dopady přísnějšího měření CO₂ na automobilový trh.....	43
3.1 Změna nabídkového mixu (alternativní pohon, diesel, petrol)	43
3.2 Dopady na zákazníky	44
3.2.1 Zvýšení ceny vozů.....	44
3.2.2 Závislost firemních vozů na CO ₂	45
3.2.3 Daně a podpory na nákup elektrovozů u individuálních zákazníků	46
4. Dopady na Škoda Auto	53
4.1 Konkrétní změna nabídkového mixu Škoda Auto	55
4.2 Dopady na procesy	58
4.2.1 Delší průběh homologace a související procesy	59
4.2.2 Řízení emisí.....	60
4.2.3 Nábor nových pracovníků	62
4.3 Dopady na importéry	63
4.3.1 Legislativní schvalování v jednotlivých zemích.....	63

4.3.2	Zvýšení ceny vozu	66
4.3.3	Dopad na importéry z mimoevropských zemí	67
4.4	Rizika.....	68
4.4.1	Pokuty spojené s nesplněním limitů	68
4.4.2	Ztráta státních zakázek	70
4.5	Finanční dopady	72
4.5.1	Dražší vývoj.....	72
4.5.2	Tlak na další rozvoj v automobilovém průmyslu	76
5.	Návrhy opatření pro Škoda Auto pro snížení dopadu nové legislativy.....	77
5.1	Redukce komplexity	77
5.2	Vzdělávání zaměstnanců.....	83
5.3	Řízení motorového mixu	85
5.3.1	CO ₂ IT Tool	85
5.3.2	Řízení motorového mixu mimo EU.....	87
5.4	Vývoj nových systémů.....	88
5.4.1	WLTP Calculator.....	88
5.4.2	Margin tool	90
5.4.3	Prognose tool	91
5.5	Vyhodnocení změn motorových mixů	92
5.5.1	Simulace změn podporujících CO ₂ opatření pro Polsko.....	93
5.5.2	Simulace změn podporujících CO ₂ opatření pro Velkou Británii	93
5.5.3	Simulace změn podporujících CO ₂ opatření pro Českou republiku	94
5.6	Ekonomické zhodnocení	94
Závěr.....	97
Seznam použité literatury.....	101
Seznam příloh	113

Seznam obrázků

Obrázek 1 NEDC Cyklus	19
Obrázek 2 Graf jízdy při testu WLTC	27
Obrázek 3 Vstup jednotlivých měření v platnost	32
Obrázek 4 Graf shrnující využití derogačních pravidel v zemích EU.....	66
Obrázek 5 Vývoj emisí CO ₂ v EU.....	69
Obrázek 6 Celkové emise CO ₂ od těžby zdrojů po pohon vozu	74
Obrázek 7 Příklad komplexity Hyundai	79
Obrázek 8 Příklad komplexity výbav ŠA.....	80
Obrázek 9 Příklad složitosti vstupu pro WLTP Kalkulačku	88
Obrázek 10 Výsledek výpočtu WLTP Kalkulačky	89
Obrázek 11 Příklad, jak vidí výsledek výpočtu z WLTP Kalkulačky zákazník v konfigurátoru	90

Seznam tabulek

Tabulka 1 Číselný rozklad NEDC Cyklu	20
Tabulka 2 Číselný rozklad WLTC Cyklu	28
Tabulka 3 Porovnání NEDC a WLTC	30
Tabulka 4 Srovnání vlivu daní a podpor na vozy s různým typem pohonu.....	48
Tabulka 5 Prodeje BEV a PHEV vozů v Q1/2019.....	51
Tabulka 6 Srovnání vlivu daní a podpor na vozy s různým typem pohonu.....	52
Tabulka 7 "Good cars" a jejich dopad na výpočet pokuty	56
Tabulka 8 "Bad cars" a jejich dopad na výpočet pokuty.....	57
Tabulka 9 "Average cars" a jejich dopad na výpočet pokuty.....	57
Tabulka 10 Detail vlivu jednotlivých motorizací modelu Karoq na výpočet pokuty	58
Tabulka 11 Vývoj emisí CO ₂ automobilek v EU.....	70
Tabulka 12 Srovnání motorů podle účinnosti	73
Tabulka 13 Rozdělení pneumatik před simulací	75
Tabulka 14 Rozdělení pneumatik po simulaci	75
Tabulka 15 Vliv simulovaných změn na výši pokuty	75
Tabulka 16 Číselný rozpad jednotlivých modelů.....	78
Tabulka 17 Porovnání množství možných konfigurací na českém a německém trhu (Kodiaq a konkurence).....	81
Tabulka 18 Porovnání množství možných konfigurací na českém a německém trhu (Octavia a konkurence)	82
Tabulka 19 Přehled zdrojových dat pro CO ₂ IT Tool	86
Tabulka 20 Příklad analýzy mimoevropských motorů - Fabia	87
Tabulka 21 Výstup Margin toolu	91

Seznam zkratek

ACEA	Evropská asociace výrobců automobilů
API	Application Programming Interface
BEV	Battery electric vehicle
COC	Certificate of conformity
EHK	Evropská hospodářská komise
EU	Evropská unie
EVAP	Evaporative Emission Control System
FCA	Fiat-Chrysler Automobiles
FCM	Fuel Consumption Monitoring
FSI	Fuel Stratified Injection
HEV	Hybrid electric vehicle
ISC	In-service conformity
LP	Legal point
LPD	Legal point distance
mHEV	mild hybrid electric vehicle
NEDC	New European Driving Cycle
OBD	On-board diagnostics
OSN	Organizace spojených národů
PHEV	Plug-in hybrid electric vehicle
PICG	Plug-in car grant
RDE	Real Driving Emissions
ŠAD	Škoda Auto Deutschland
ŠAVŠ	Škoda Auto Vysoká Škola
ŠA	Škoda Auto
TDI	Turbocharged Direct Injection
TSI	Turbocharged Stratified Injection
UNECE	Evropská hospodářská komise OSN
WLTC	Worldwide Harmonized Light Vehicle Test Cycle
WLTP	Worldwide Harmonised Light Vehicle Test Procedure
VW	Volkswagen

Úvod

Diplomová práce se zabývá tématem vlivu změn metodiky měření emisí u automobilů na řízení prodeje ve společnosti ŠKODA Auto a.s. (dále jen ŠA).

V první kapitole je představena historie měření emisí a důvody pro vznik testování. Dále je představena stará metodika měření NEDC (New European Driving Cycle) a nová metodika měření WLTP (Worldwide Harmonised Light Vehicle Test Procedure) a její porovnání s předcházející metodikou, dále jsou představeny další způsoby testování, které budou automobily muset podstupovat v budoucnu. Kapitola se také zabývá jednotlivými způsoby, které firmy vyrábějící automobily používaly a používají ke snížení vykazovaných emisí, ať se jedná o technologické změny či o hledání mezer v zákonech.

Druhá kapitola se zabývá popisem evropského automobilového průmyslu a teoretickým vymezením pojmů, které jsou relevantní pro změny, ke kterým bude docházet vzhledem k novým požadavkům, které byly zmíněny v první kapitole.

Třetí kapitola se věnuje obecným dopadům změn na automobilový trh, může jít o změnu nabídkového mixu, což je nezávažnější dopad na výrobce, zprísňování flotilových emisních limitů nebo zdražování vozů, které má přímý dopad na firmy i všechny soukromé zákazníky. Dále jsou ve druhé kapitole popsány způsoby, jak vybrané státy EU podporují prodej vozů na alternativní paliva.

Ve čtvrté kapitole se autor práce věnuje konkrétním změnám ve Škoda Auto. Bude analyzována změna produktového mixu, dopady nové metodiky na zavedené procesy ve firmě, ať jde o úplně nové procesy, nabírání nových specialistů na danou problematiku nebo pouze adaptaci na změny. Třetí kapitola se také bude věnovat dopadům na importéry Škoda Auto, tedy zástupce firmy na jednotlivých evropských trzích. Budou představeny změny a rizika v podobě nutnosti adaptace na novou legislativu a zdražování vozů pro importéry. Třetí kapitola také představí výpočet pokuty a rizika spojená s neplněním limitů, které stanovuje Evropská Unie. Poslední část třetí kapitoly se věnuje zvyšování nákladů pro firmu, které představují dražší vývoj a výroba elektrických vozů a hybridů a také obecný vývoj, který je vyžadován pro další zlepšování vozidel a netýká se emisí. Řada automobilek také navíc podstupuje další činnosti, podporující jejich ekologickou aktivitu, která není přímo

spojena se snižováním emisí vytvářených automobily, i ty budou představeny ve třetí kapitole.

V páté kapitole autor představuje návrhy optimalizace, které by firma měla podstoupit pro snazší přechod na novou metodiku, dále jsou v ní představeny konkrétní nástroje, vyvinuté v rámci koncernu Volkswagen, na jejich vývoji se autor podílel, tyto nástroje jsou nezbytné pro výpočty emisí vozů, které byly představeny v první kapitole.

Na závěr páté kapitoly je představena analýza, která se věnuje finančním dopadům změn motorového mixu pro dosažení co nejlepšího možného flotilového průměru emisí na vybraných evropských trzích pomocí nástroje vyvinutého ve Škoda Auto, který bude popsán na začátku čtvrté kapitoly a který slouží pro optimalizaci CO₂ na jednotlivých trzích. Práce je pak zakončena shrnutím ekonomického stavu firmy a dopadům, které by krizové scénáře na společnost měly.

1. WLTP – nová metodika měření emisí CO₂

WLTP je zkratka pro Worldwide Harmonised Light Vehicles Test Procedure. Jedná se o novou metodiku testování vozů. Tato metodika byla vyvinuta z důvodu výrazných nepřesností předchozí metodiky NEDC (New European Driving Cycle), která byla prováděna pouze v laboratoři a výrazně se tak lišila od následného skutečného provozu automobilu, což bylo příčinou mnoha otázek od zákazníků (Marotta, 2015).

Na následujících stránkách této kapitoly budou představeny legislativní požadavky na emise vozidel v EU v současnosti, jejich zavedení a historický vývoj, bude představena stará metodika měření emisí NEDC a triky a technologie, které výrobci používali pro vylepšení svých výsledků při testování. Dále bude představena nová metodika WLTP, její složky a také příčina jejího vzniku. Na závěr první kapitoly bude provedeno jejich porovnání a nastíněn budoucí vývoj testování.

1.1 Popis měřící metodiky NEDC

New European Driving Cycle (NEDC), metodika byla zavedena v roce 1992 jako rozšíření původního městského jízdního cyklu ECE 15 z roku 1970 o jízdu mimo město a s tím spojené kombinované hodnoty spotřeby a emisí, což jsou právě ty, které jsou často zmiňovány v katalogích, marketingových materiálech a dalších dokumentech, slouží také při porovnání flotilových emisí s limity, které stanovila EU. Cílem zavedení metodiky bylo stanovit jasná pravidla pro měření emisí tak, aby test bylo možné opakovat a porovnávat jeho výsledky mezi jednotlivými automobily a zeměmi. Metodika, jak název napovídá, je využívána pouze v Evropě, konkrétně v EU, Švýcarsku a Norsku. Současnou podobu má metodika od roku 1996 (VDA.DE, 2020).

1.1.1 Proces měření NEDC

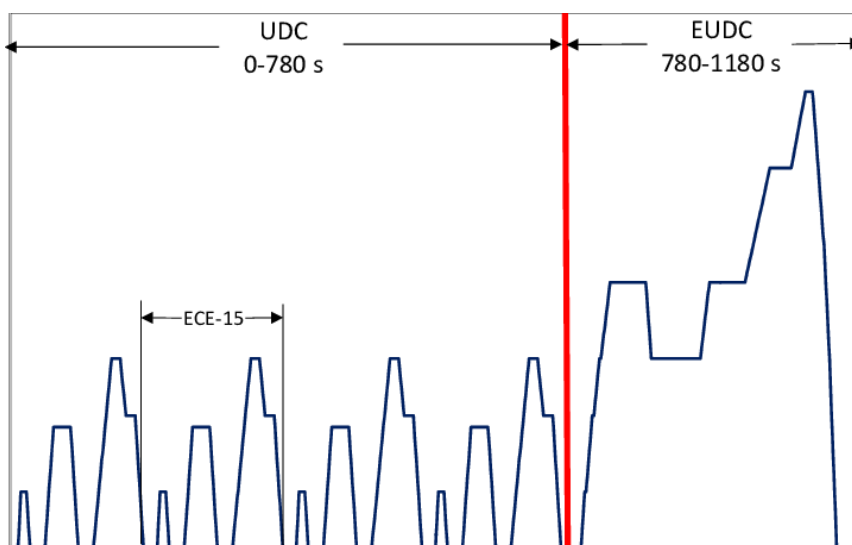
Předpisy a požadavky pro schválení a homologaci vozidla popisuje Předpis Evropské hospodářské komise OSN (EHK OSN, 2015).

Znaky metodiky NEDC (EHK OSN, 2015):

- Testovány jsou vozy kategorií M1, M2, N1, N2, jejichž maximální hmotnost je 2 610 kg
- Testovány touto metodikou mohou být vozidla na benzin, naftu, plyn, hybridní pohon (spalovací motor + elektromotor)
- Vozidla se vznětovým motorem podstupují typy zkoušek I až V (jednotlivé typy zkoušek budou podrobněji rozebrány níže)
- Vozidla se zážehovým motorem (benzín, plyn) podstupují zkoušky I až VI
- Vozidla, která podstupují testování NEDC musí podstoupit také test OBD (On-Board diagnostics)
- Zkoušky probíhají na tzv. dynamometru za pevně stanovených podmínek (podmínky jsou shrnuty hrnuty níže v samostatném odstavci)

1.1.2 Typy zkoušek

Typ I: Prostřednictvím prvního typu zkoušky se měří vypouštěné emise při startu vozu a nezahřátém motoru. Vůz je testován na válcích (dynamometru) a mělo by se jednat o lehce zajatý vůz s maximálním nájezdem 15 000 km. Zkouška probíhá 1 180 sekund, 780 z nich simuluje městský provoz – Urban Driving Cycle, zbylých 400 pak jízdu mimo město – Extra Urban Driving Cycle. Prostřednictvím speciální soustavy je následně změřeno množství emitovaného oxidu uhelnatého, oxidů dusíku, uhlovodíků a pevných částic.



Obrázek 1 NEDC Cyklus

Zdroj: ResearchGate – NEDC cyklus

Městský cyklus simuluje provoz po městě, brždění, zastavování a poměrně pomalou jízdu, jedná se o ECE 15 cyklus, který je opakován čtyřikrát za sebou. Část cyklu také auto stojí a motor běží na volnoběh.

Mimoměstský cyklus simuluje jízdu mimo město, je dosahováno vyšší průměrné i maximální rychlosti, která dosahuje 120 km/h.

Obr. 1 ukazuje dynamiku vozu při jednotlivých částech testu NEDC. V tabulce 1 jsou podrobně popsány sledované číselné parametry tohoto testu a jeho rozdělení na městskou (UDC) a mimoměstskou část (EUDC).

Tabulka 1 Číselný rozklad NEDC Cyklu

Část cyklu	Trvání	Trasa	Průměrné zrychlení	Volnoběh	Průměrná rychlost	Maximální rychlost
UDC	780 s	4,052 km	0,487 m/s	252 s	27,6 km/h	50 km/h
EUDC	400 s	6,955 km	0,395 m/s	41 s	69,7 km/h	120 km/h
Celkem	1 180 s	11,007 km	0,458 m/s	293 s	44,7 km/h	120 km/h

Zdroj: Vlastní zpracování podle Škoda Auto – What is WLTP?

Typ II: Při zkoušce tohoto typu se měří množství vypouštěného oxidu uhelnatého (CO). Zkouška je povinná pro zážehové motory (benzín, CNG, LPG) a probíhá, když je motor zahřátý na provozní teplotu při volnoběžných otáčkách.

Typ III: Při této zkoušce se měří emise plynů z klikové skříně u zážehových motorů (benzín, CNG, LPG). Zkoušku podstupují vozidla, která splnila limity pro předchozí zkoušky.

Typ IV: Při tomto typu zkoušky se měří množství emitovaných uhlovodíků (HC) z palivové soustavy při jízdním režimu na základě zkoušky Typu I. Test je jako všechny předchozí prováděn na dynamometru, tentokrát v uzavřené místnosti, aby bylo možné zjistit množství unikajících splodin. Měření probíhá na zahřátém vozidle, které je následně odstaveno, aby bylo možné provést poslední zkoušku.

Typ V: Zkouška typu V testuje funkčnost soustavy po ujetí 160 000 km. U vozidel s naftovým motorem se měří funkčnost filtru pevných částic, u vozidel se zážehovým motorem stárnutí katalyzátoru a funkčnost kyslíkové sondy. Zkouška může probíhat na silnici i na válcích.

Typ VI: Při tomto typu zkoušky se měří emise CO a HC při studeném motoru a chladném okolním prostředí. Test podstupují pouze vozidla se zážehovým motorem, převážně benzínová, neboť vozy, které jezdí čistě na LPG nebo CNG test nepodstupují. Vozidlo je odstaveno až na 36 hodin a teplota, během které zkoušku podstupuje, musí být na -7°C . Zkouška probíhá na dynamometru (viz příloha A – Měření emisí ve ŠA) a představuje jeden městský cyklus.

Poslední zkouškou je *zkouška OBD* (On-Board diagnostics), kterou se testuje funkčnost diagnostiky ve vozidle. Dochází k nahrazování dílů vozu nefunkčními (filtr pevných částic, katalyzátor), případně testování funkčnosti EGR ventilu nebo lambda sondy a vstřikování systému SCR (Autolexicon.net, 2020)

1.1.3 Problematika spojená s metodikou NEDC

Ačkoliv byl cyklus vytvořen, aby bylo možné standardizovat měření napříč zeměmi a značkami pro lepší informovanost úředních orgánů i zákazníků, je potřeba vzít na vědomí, že metodika byla vyvinuta již několik desítek let zpátky. Od té doby se změnila většina vstupních parametrů – provoz na silnicích, limity, kterých vůz musí dosáhnout, jejich jízdní vlastnosti nebo technika (NEDC není připravena na měření elektrovozů).

Aby jednotlivé společnosti vyhověly limitům, začaly se objevovat technologie a kličky, které jim měly pomoci splnit požadavky na emise. Skutečná hodnota emisí vypouštěných vozidly se tak začala stále více odlišovat od té, která je uvedena v dokumentaci. Podle Fontarase může rozdíl dosahovat až 40 % (Fontaras, Ciuffo aj., 2017).

Jak výrobci snižují naměřené emise:

- *Využívání mezer v legislativě* – jak bylo zmíněno výše, NEDC metodika nspecifikuje, jaké vozidlo by se mělo testovat. Pro měření tak jsou využívána vozidla s minimální výbavou, aby se snížila hmotnost vozů, tlak v pneumatikách je zvýšen na maximální možnou míru nebo je odpojen alternátor (Quartz, 2016).
- *Technologické optimalizace* – u měřených vozů firmy snižují tření na brzdových destičkách nebo využívají lepší maziva (Novinky.cz, 2015).
- *Ostatní proměnné* – vozidlo ovládá speciálně vyškolený a trénovaný testovací jezdec, teplota v laboratoři dosahuje 30°C , což je nejvyšší povolená teplota pro

testování. Výhodou je, že vozidlo se rychleji zahřeje na optimální provozní teplotu (Autobible, 2016).

- *Odchyška* – legislativa umožňuje v měření až čtyřprocentní odchyšku, o kterou se následně vykazované hodnoty liší v porovnání s naměřenými hodnotami.

1.1.4 Technologické změny u vozidel

V průběhu let vyvíjejí jednotlivé společnosti další způsoby, jak snížit emise. Řada z nich se stala standardní součástí nových vozidel a jejich pojmenování prakticky „zlidověla“. Zda jsou tato opatření doopravdy přínosná, se nedaří jednoznačně prokázat, v každém případě však pomáhají snižovat naměřené hodnoty emisí.

Start-stop systém (Dimaratos, 2016)– Systém start-stop je dobře popsán na webu Autoforum. V dnešní době se nachází ve většině automobilů. Tento systém vypíná motor, pokud je vůz uveden do klidu a je vyřazena rychlost, například na křižovatce. Po stlačení spojky je motor opět nastartován. Důvodem pro jeho zavedení byly lepší výsledky v měření emisí. V metodice NEDC totiž motor celkem 293 sekund stojí a běží na volnoběh (viz kapitola 1.2.2). Díky systému Start-stop však auto motor vypne a během necelých 5 minut tak neprodukuje vůbec žádné emise. Podmínkou však je, aby systém fungoval automaticky po nastartování vozu. Ačkoliv je možné ho tlačítkem deaktivovat, je nutné tak činit při každém nastoupení do auta (Autoforum.cz, 2011).

Skutečný přínos technologie je velmi sporný, neboť každé nastartování s sebou nese vyšší zvýšení okamžitého vypuštění emisí a navíc dochází k výrazně vyššímu opotřebení startéru, autobaterie a dalších součástí v motoru, kterých se neustále vypínání motoru a jeho startování týká. Možností je samozřejmě vybavení auta dražším startérem a baterií, které déle vydrží, dražší součástky však zvýší celkovou cenu vozu.

Mnoho servisů v případě zájmu umí systém vypnout trvale, čehož zákazníci nezdědka využívají a systém tak ve skutečném světě ztrácí svůj účel.

Downsizing (Konstruktér.cz, 2015) – opatření, které je ve Škoda Auto i řadě dalších automobilek oblíbené, je tzv. downsizing. Výrobce při něm zmenšuje zdvihový objem motoru, ale zároveň využívá technologie, které umožňují vozidlu stejný nebo i vyšší výkon.

Mezi řidiči automobilů nemá toto opatření pravděpodobně žádné zastánce, protože zde platí, že „objem nenahradíš“ a ačkoliv motory dosáhnou stejného výkonu jako jejich větší předchůdci, je k tomu potřeba řady součástí, které se časem opotřebují. S tím souvisí i snižování počtu válců v motoru. Příkladem ze Škoda Auto může být nahrazení šestiválcového motoru 3,6 l FSI čtyřválcovým 2,0 TSI, který objem nahrazuje turbodmychadlem (Novinky.cz, 2016).

Zjednodušeně řečeno, turbodmychadlo nahrazuje množství nasávané směsi do motoru prostřednictvím zvýšení tlaku vzduchu v sání. Další technologií, která se na downsizingu podílí, je přímé vstřikování paliva, které umožňuje lepší dávkování množství paliva v motoru (Citroen.cz, 2020).

Výsledkem je efektivnější práce motoru, která by měla vést k nižší spotřebě paliva a s tím spojenými emisemi. Méně válců také umožňuje vyrábět menší motory, které jsou lehčí a měly by tak přispívat k dalšímu snižování emisí a spotřeby, protože váha je významným faktorem při určování konečných hodnot. Dochází tak k tomu, že i poměrně velká vozidla jsou poháněna tříválcovými motory s objemem nižším než 1 l, příkladem může být Škoda Octavia s motorem 1,0 l 81 kW.

Praxe však ukázala, že realita zcela neodpovídá předpokladům a v reálném provozu je menší motor více namáhán, neboť převody, které jsou optimalizované pro testování, se nehodí do skutečného provozu. Od tohoto trendu tak je upouštěno a objem je u některých motorů mírně zvyšován (ŠA motor 1,4 TSI → 1,5 TSI), hlavním důvodem pro to je, že nové metodiky měření emisí jsou již založeny na skutečné jízdě místo testování v laboratoři (The Telegraph, 2017).

Technologií spojenou s downsizingem je také systém Aktivního vypínání válců (Active Cylinder Technology - ACT) – ŠA ho představila v roce 2015. Technologie umožňuje vypínat za jízdy, která nevyžaduje plné využití motoru, dva válce a uspořit tak palivo (Škoda, 2017).

Hybridní technologie – hybridní technologie znamenají spojení konvenčního motoru s elektrickým motorem. Většina automobilek využívá spojení elektromotoru s benzinovým

motorem, který je lehčí a zároveň levnější než naftový. Existuje několik typů hybridů, které budou podrobněji popsány v jedné z následujících kapitol.

Výhodou hybridních automobilů u testování emisí v rámci metodiky NEDC je to, že řada z nich je schopna čistě na elektřinu ujet nižší desítky kilometrů a jsou tak schopné vykonat celou zkoušku bez nastartování konvenčního motoru. Z toho důvodu je tak testování prováděno dvakrát, podruhé právě v režimu jízdy čistě na spalovací motor. Výsledek obou zkoušek je následně zprůměrován a v technické dokumentaci se může objevit číslo, které je lákavé pro zákazníky, ačkoliv je získáno čistě teoretickým výpočtem.

Autor práce měl možnost testovat v předseriovém provozu hybridní vůz Škoda Superb a ujet s ním několik tisíc kilometrů v různých režimech a podmínkách. Výsledkem je názor, že hybridy jsou využitelné především v městském provozu. Baterie představují pro vůz výrazné zvýšení zátěže (Li-ion baterie, která je použita k napájení elektrického motoru výše zmíněného vozu váží 135 kg). (Škoda, 2019) Baterie mohou kromě nabíjecího zařízení být dobíjeny také spalovacím motorem, takže spotřeba následně výrazně roste, protože motor musí zvýšit výkon, aby kromě pohonu automobilu zvládl dobíjet ještě akumulátory. Výhodou provozu po městě je rekuperace kinetické energie, kdy je vůz schopen přeměnit energii při brzdění na elektrickou energii a uložit ji do baterie, tímto způsobem je však možné dobít pouze jednotky procent a opět je nutné jezdit především po městě, kde je brzdění výrazně častější než při mimoměstském provozu.

Změny v řídicí jednotce – vozidla byla vybavována systémem, který dokázal rozpoznat, zda je vozidlo testováno a na základě toho se pak auto přepnulo do jiného režimu, při kterém vypouštělo menší množství škodlivin, než při skutečné jízdě. Systém poznal testování ve zkušebně například díky tomu, že nedocházelo k zatáčení, kola se točila jinou rychlostí na předním a zadním válci, vozidlo pravidelně zrychlovalo atp.

Tyto změny „proslavil“ především Volkswagen, našly se ale i jiné firmy, které upravovaly své vozy, aby vykazovaly nižší emise. Tyto firmy však zvolily jiný postup, který neodporoval zákonům.

Volkswagen u naftových vozů využíval některé výše zmíněné ukazatele k tomu, aby se ve voze zapnul režim pro vypouštění minimálního množství škodlivin. Když byl test ukončen,

vůz se přepnul do běžného režimu a vozidlo při skutečném provozu vypouštělo mnohem více škodlivin (BBC, 2015).

Fiat vyvinul systém tak, aby fungoval v režimu měření emisí 22 minut od nastartování vozu, následně se přepnul do standardního režimu (iDNES, 2016). Navíc se před několika lety objevil skandál, díky němuž vyšlo najevo, že Fiatu bylo v Itálii dopřáváno speciální zacházení při homologačních zkouškách (Transportenvironment, 2017).

Jiné firmy naopak nechávaly měřicí režim zapnutý v případě, že vozidlo nedokázalo jednoznačně vyhodnotit, jestli funguje v běžném provozu, v takovém případě se systém automaticky vypnul (iDNES, 2015).

Hlavním problémem, kvůli kterému kauza Dieseldgate vznikla, bylo to, že vozy VW speciální software zapínaly v případě, že vůz byl testován, zatímco vozy ostatních značek naopak tento speciální režim měly zapnutý jako standardní a řídicí jednotka vozu ho vypínala v případě, že vůz rozpoznal provoz v běžném režimu.

1.2 Popis měřicí metodiky WLTP

WLTP (Worldwide Harmonized Light-duty Vehicles Test Procedure) metodika se využívá od udělování emisních norem Euro 6d-temp, což je modifikace normy Euro 6, která byla popsána v předchozí kapitole.

Na metodice WLTP začala pracovat OSN již v roce 2007. Důvodem pro její vývoj byl především rostoucí rozdíl mezi skutečnými emisemi a těmi, které jsou udávány výrobcem. Metodika by také měla být užívána celosvětově, na rozdíl od původně evropské metodiky NEDC.

Metodika je využívána pro nové vozy od 1. 9. 2017 v EU. Všechny vozy pak musí být homologovány podle této metodiky od 1. 9. 2018. NEDC stále mohou být vykazovány v dokumentaci k vozu, aby byly vozy lépe srovnatelné s dříve vyrobenými vozy. EU doporučila od 1. 1. 2019 uvádět již pouze hodnoty naměřené metodikou WLTP, nicméně se jedná pouze o doporučení a země si mohou stanovit své vlastní datum na základě lokálních předpisů a plánů (AVL, 2017). Od 6. 4. 2020 je již povinností u automobilu uvádět hodnoty

naměřené podle metodiky WLTP. Od 1. 1. 2021 pak již Evropská komise nevyžaduje, aby byly vykazovány hodnoty NEDC pro vozy se spalovacím motorem, ale pouze pro vozy, které jsou oprávněné získat super kredity (Evropská komise, 2017).

Metodika WLTP zahrnuje laboratorní měření prostřednictvím cyklu WLTC (Worldwide Light-duty Vehicles Test Cycle) a testování v reálném provozu nazvané RDE (Real Drive Emissions). Proti NEDC se jedná o komplikovanější měření, zahrnuje aerodynamiku vozu, valivý odpor pneumatik, váhu příplatkových výbav. Automobily jsou rozděleny pro měření podle výkonové hmotnosti do tří tříd, první je do 22 W/kg, druhá pro rozsah 22-34 W/kg a poslední třída je určena pro vozy s výkonovou hmotností přes 34 W/kg (Škoda Auto, 2020).

Test se skládá ze čtyř fází:

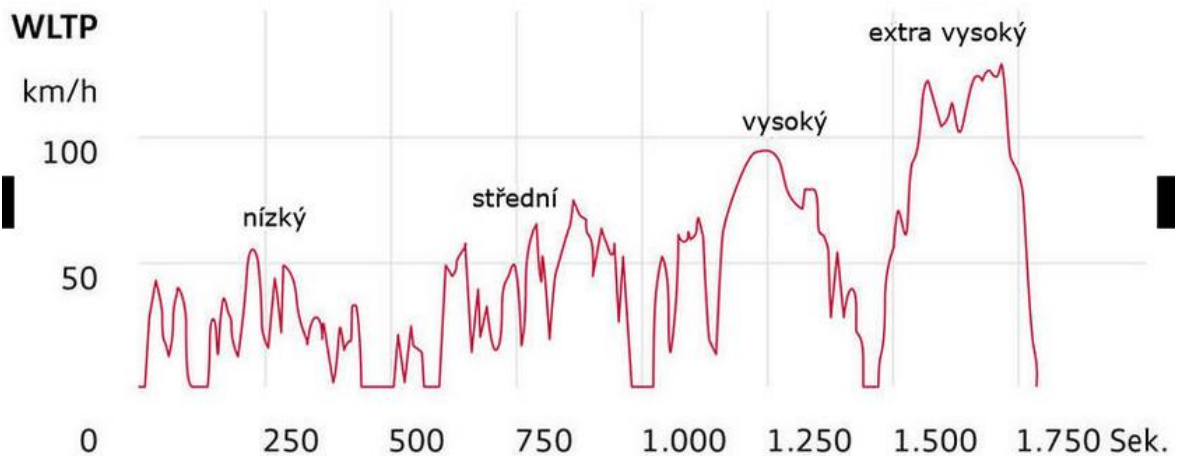
Low phase: při této fázi je simulován provoz po městě, vůz není zahřátý a vůz dosahuje nižších rychlostí.

Medium phase: tato fáze simuluje jízdu po okružích, mimo město, motor vozu je již zahřátý, ale vůz dosahuje středních rychlostí.

High phase: rychlá jízda mimo město.

Extra high phase: při této fázi je simulována jízda po dálnici velmi vysokou rychlostí.

První třída vozidel podstupuje pouze první dvě fáze testu, v podstatě je určena pouze pro vozidla, která nedokážou jet rychleji než 70 km/h (Audi, 2020).



Obrázek 2 Graf jízdy při testu WLTP
Zdroj: Audi – Co je WLTP?

Na obrázku 2 je vidět dynamika vozu v průběhu jednotlivých fází testování cyklu WLTC.

Kompletní test podstupují vozidla ve výkonostních třídách 2 a 3. V některých oblastech je možné extra high fázi vynechat. Protože většina vozidel spadá pod třídu tři, další řádky budou věnovány jí.

Podmínky pro testování v režimu WLTC:

- a) Teplota vzduchu v testovací laboratoři 23 °C
- b) Motor v testovaném vozidle má najeto alespoň 3 000 km
- c) Vůz je zatížen alespoň 100 kg zátěží
- d) Objem palivové nádrže je 90 % z kapacity
- e) Ve vozidle nejsou použita speciální mazidla a palivo
- f) Vůz je testován s běžnou výbavou, která je při testu vypnuta
- g) Vůz musí mít zapnutá denní světla
- h) Brzdy nebyly optimalizovány pro minimální tření

Vozidlo je před testem odstaveno na 6-36 hodin pro dosažení teploty 23 °C. Zkouška začíná první fází po nastartování motoru, která simuluje městský provoz, po 589 sekundách přichází druhá fáze, trvá 433 sekund a maximální rychlost při ní je 76,6 km/h. Třetí fáze simuluje jízdu po rychlostních silnicích, vůz při ní dosahuje maximální rychlosti 97,4 km/h a nejvyššího zrychlení. Na závěr je simulováno maximální zatížení při dálničním provozu.

Kompletní rozpad rychlostí, trvání a dalších ukazatelů je vidět v tabulce 2. Spaliny jsou zachytávány do specializovaných vaků, díky kterým je následně možné měřit množství emitovaných škodlivin (HC, CO, NO_x, pevných částic). (Europa.eu, 2017)

Tabulka 2 Číselný rozklad WLTC Cyklu

Část cyklu	Trvání	Trasa	Průměrné zrychlení	Volnoběh	Průměrná rychlost	Maximální rychlost
Nízká rychlost	589 s	3,095 km	0,48 m/s	150 s	18,9 km/h	56,5 km/h
Střední rychlost	433 s	4,756 km	0,44 m/s	49 s	39,4 km/h	76,6 km/h
Vysoká rychlost	455 s	7,162 km	0,37 m/s	31 s	56,5 km/h	97,4 km/h
Extra vysoká rychlost	323 s	8,254 km	0,3 m/s	8 s	91,7 km/h	131,3 km/h
Celkem	1 800 s	23,266 km	0,41 m/s	235 s	46,5 km/h	131,3 km/h

Zdroj: Vlastní zpracování dle Auto.cz – Nový homologační emisní test WLTP

1.3 Srovnání metodiky NEDC s metodikou WLTP

NEDC bylo vyvinuto v 70. letech minulého století, vozy byly slabší, provoz byl mnohem menší a používaly se v absolutní většině konvenční motory (naftové, benzínové). Testovala se jízda ve městě a mimo město s relativně nízkými rychlostmi, malými změnami rychlosti a výraznou částí testu automobil stál.

WLTP je rozděleno na dvě části – testování v laboratoři: WLTC, které je dále rozděleno na čtyři části (Extra high, high, medium a low, které mají značit dálniční jízdu, rychlou jízdu po běžných silnicích, běžnou jízdu a jízdu po městech), trvá delší dobu, ujede se při něm delší vzdálenost a vůz je v klidu kratší dobu. Druhou částí je pak reálné testování na silnici ve skutečném provozu.

Při WLTP testování vozidlo ujede během jednoho testu 23,26 km oproti původním 11 km NEDC, při WLTP je dosahováno vyšší průměrné i maximální okamžité rychlosti, je agresivněji zrychlováno a vozidlo je uvedeno do klidu na kratší dobu (295 s v NEDC a 235 ve WLTP), což snižuje přínos systému Start-stop při měření emisí.

Další změnou je zrušení jasně daných momentů, ve kterých musel řidič zařadit jiný rychlostní stupeň a během WLTP je tak možná lepší optimalizace efektivity, kterou má

každé vozidlo unikátní v závislosti na výkonu, točivém momentu, počtu stupňů a řadě dalších faktorů.

Přesněji určena je také teplota v laboratoři, při které je zkouška vykonávána – při NEDC bylo testování prováděno v teplotách 20-30 °C, při WLTC probíhá měření při teplotě 23 °C (Mock, 2014).

Cyklus WLTC umožňuje přesnější měření skutečné spotřeby a emisí u vozů s hybridním pohonem, protože delší ujetá vzdálenost a prudší změny rychlostí u řady z nich eliminují schopnost absolvovat celý test na elektrický režim a způsobují tak, že vykazují hodnoty emisí, na které už vlády neudělují příspěvky.

Velkým rozdílem pak je zahrnutí mimořádných výbav do měření. Při měření v NEDC cyklu byla změřena jedna MGV (z německého Modell-Getriebe-Variante), tedy kombinace motoru a karoserie, a jediné, co mohlo hodnotu spotřeby a emisí změnit, byla změna ekologické efektivity pneumatik (tzv. Label, podobné jako u ledniček a dalších elektrospotřebičů – příklad labelu pneumatik je v příloze D).

V případě WLTP se do měření zahrnuje každá unikátní výbava vozu, vznikají tak miliony kombinací, které mohou různě ovlivnit výsledek testování. Například přidání tažného zařízení zvyšuje váhu a valivý odpor, přidání střešních nosičů zhoršuje aerodynamiku vozu, panoramatická střecha je těžší než běžná střecha. Takto by se dalo pokračovat s každou výbavou. Například ve ŠA byl homologačními specialisty vytvořen speciální seznam tzv. kritických výbav, které ovlivňují výsledné CO₂ nejvíce (k dispozici v příloze I) Souhrn rozdílů mezi metodikami NEDC a WLTC jsou vidět v tabulce 3.

Jak bylo zmíněno výše, porovnání WLTC a NEDC stále zahrnuje pouze testování v laboratoři, neboť testování na silnici má příliš mnoho vstupních faktorů, které ovlivňují výsledek (Audi, 2019). Může jít o styl jízdy každého řidiče, terén, ve kterém je vůz provozován, podnebí, velikost sídla a mnoho dalších. Laboratorní testy se tak stále budou lišit od skutečné spotřeby, odlišovat by se však měly výrazně méně (WLTP Facts, 2020).

Tabulka 3 Porovnání NEDC a WLTC

Cyklus	NEDC	WLTC
Trvání	1 180 s	1 800 s
Ujetá vzdálenost	11,007 km	23,266 km
Průměrné zrychlení	0,458 m/s	0,41 m/s
Volnoběh	293 s	235 s
Průměrná rychlost	44,7 km/h	46,5 km/h
Maximální rychlost	120 km/h	131,3 km/h
Zahrnutí mimořádných výbav	Ne	Ano

Zdroj: Vlastní zpracování

V rámci metodiky WLTP probíhá v reálném provozu test RDE (Real Driving Emissions), při kterém se měří emise NO_x a množství pevných částic prostřednictvím speciálního zařízení, které je připevněné za vozidlem. Zařízení, které můžete vidět na obrázku v příloze D, se nazývá PEMS (Portable Emissions Measurement System). Zařízení v sobě obsahuje velké množství čidel a přístrojů, které dokážou měřit rychlost, vypouštěné emise, nadmořskou výšku a řadu dalších údajů, díky kterým následně lze vyhodnotit výsledky testování.

I pro RDE testování stanovila EU rigidní pravidla, která musí být splněna pro platnost testu. Mezi nimi jsou (ICCT, 2020):

- Venkovní teplota v rozmezí -7 až 35 °C
- Maximální nadmořská výška 1 300 m, protože ve vyšších nadmořských výškách je řídký vzduch a nižší gravitace, což by zapříčinilo nižší odpor pro testovaný vůz (zajímavě popsáno v analýze vlivu nadmořské výšky za WRC vozy při horských etapách v Jižní Americe v magazínu WRC Wings)
- Maximální zatížení vozu na 90 % nosnosti
- Zapnuté elektronické prvky vozu (klimatizace)
- Test trvá 90-120 minut
- Testování probíhá ve městě, mimo město a na dálnici

Pro výpočet množství NO_x (oxidy dusíku), které auto vypouští, RDE využívá faktor konformity, který má v současnosti koeficient 2,1. Pokud tedy je limit pro emise NO_x například 100 mg/km, vozidla, která při měření RDE vykážou hodnotu do 210 mg/km, jsou „v pořádku“ a test splnila. V reálu je v současnosti limit 80 mg/km NO_x a vozidla na RDE testování tak mohou vykazovat maximálně 168 mg/km. Od 1. 1. 2021 se koeficient tolerance

sníží na 1,5. Faktor konformity byl stanoven EU z toho důvodu, že PEMS není vždy schopné stoprocentního měření. Druhým důvodem je omezení chybovosti a zároveň napadnutelnosti výsledků, které se mohou výrazně lišit. Může jít o teplotu, nadmořskou výšku, odchylky čidel a další proměnné (Škoda Auto, 2020).

Testování jedné varianty v rámci WLTP trvá zhruba pět dní a vzhledem k tomu, jak aféra Dieseldate urychlila nástup této metodiky, byla řada automobilek nucena omezit nabídku. Především firmy, které spadají pod koncern Volkswagen a nabízí pestrou paletu motorizací a karosérií, nestíhaly od začátku homologovat. Bylo tak nutné omezit nabídku pouze na motory, po kterých je v EU největší poptávka. Firmy také byly nuceny vyprodávat skladové vozy, které byly homologovány podle staré metodiky, kvůli tomu docházelo k hromadění nově vyrobených aut na velkých odstavných plochách a například ŠA si pronajímala letiště a odstavné plochy po celé České republice (ČT24, 2018).

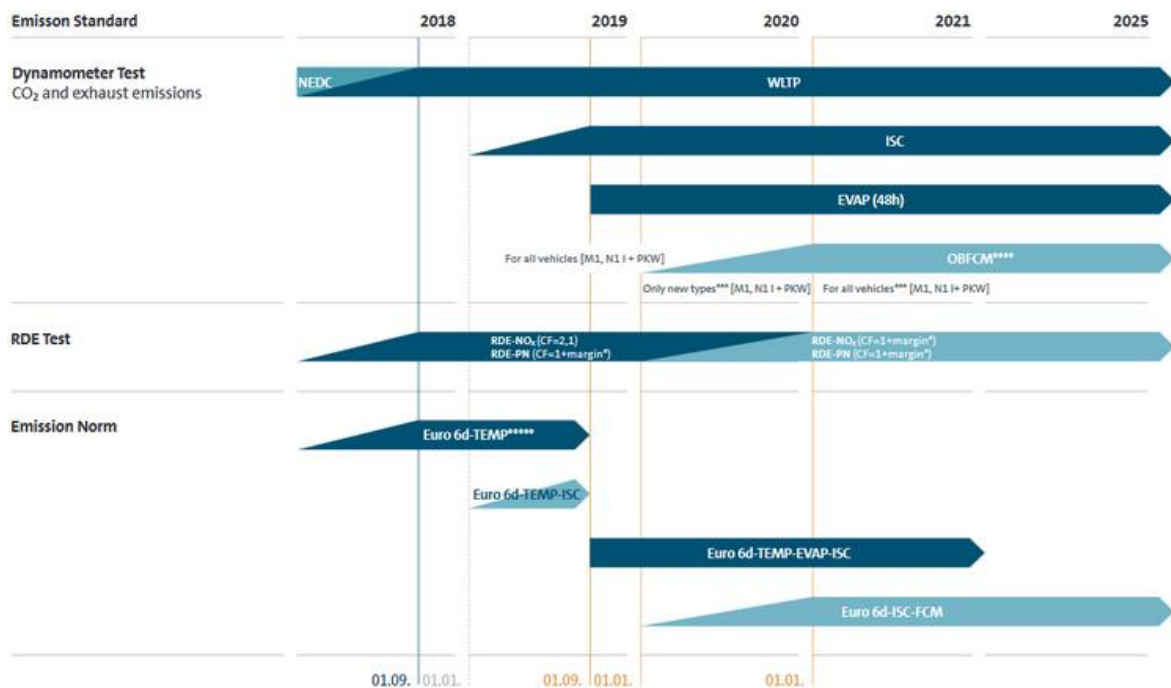
Metodika má pro zákazníka výhodu v tom, že získává přesnější informace o skutečné spotřebě svého vozu, a také může přesněji určit, jak která výbava ovlivní její finální podobu.

Obě metodiky – WLTC i RDE v sobě zahrnuje emisní norma Euro 6d-temp.

Od září 2019 vstoupila v platnost nová metodika Euro 6d-temp EVAP ISC. Kromě dvou výše zmíněných testů vozidlo podstupuje také testování s názvem EVAP (Evaporative Emission Control System) – testuje v uzavřeném prostoru uvolňování uhlovodíků ze stojícího auta. ISC je zkratka pro „In service conformity“. V tomto případě podstupují náhodně vybrané vozy stejnou měřicí proceduru po pěti letech v provozu nebo ujetí 100 000 km, aby se prokázalo, že stále splňují předpisy (Volkswagen, 2019).

Dalším prvkem, který je od roku 2020 povinný při metodice WLTP, je FCM (Fuel Consumption Monitoring). Jedná se o systém, který bude sledovat spotřebu vozidla během celé jeho životnosti (Volkswagen, 2019).

Na obrázku 3 je znázorněna časová osa znázorňující vstup jednotlivých testů v platnost, kterou vytvořil Volkswagen a pomáhá jednotlivým značkám a jejich importérům vyznat se ve složité legislativě platností jednotlivých norem.



Obrázek 3 Vstup jednotlivých měření v platnost
Zdroj: Volkswagen – informační materiál pro importéry

1.4 Důvod vzniku metodiky WLTP

Z laického pohledu by se mohlo zdát, že WLTP bylo zavedeno po aféře Dieseltgate, kterou má na svědomí skupina Volkswagen (European court of auditors, 2019). Pravdou však je, že tato metodika byla vyvíjena již dlouho před aférou, která tak pouze urychlila její nástup.

Na vytvoření metodiky WLTP se podíleli experti ze zemí EU, Japonska a Indie. Jejich cílem je, aby bylo možné porovnávat výsledky testování na celém světě (proto Worldwide). Cílem pro Evropu bylo, aby metodika měření lépe vyhovovala kritériím stanoveným Ekonomickou komisí OSN pro Evropu (UNECE). Metodika je zaváděna již od roku 2017 v EU, Velké Británii, Norsku, Islandu, Švýcarsku, Lichtenštejnsku, Turecku a Izraeli a s určitými úpravami také v Japonsku. Pro emise je metodika využívána také v Číně a její nasazení plánuje Jižní Korea a Indie. Od roku 2018 je kromě osobních vozů metodika platná také pro lehká užitková vozidla (Volkswagen, 2019). Ta však ŠA v současné době nevyrábí, a proto se jim tato diplomová práce nevěnuje.

WLTP metodika byla vyvinuta jako nástupce zastaralé metodiky NEDC, která po 50 letech od jejího zavedení již neodpovídala skutečným požadavkům ani situaci. Mezi výsledky testování dle metodiky NEDC a WLTP jsou emise podobně výrazné jako mezi NEDC a reálným provozem. U vozidel na naftu je rozdíl až 26 % v závislosti na velikosti motoru, u benzinových motorů 7-24 %. Největší rozdíly jsou naměřeny u vozidel na CNG, která vykazují rozdíly v emisích až 43 % (Tsiakmakis, 2017).

U hybridních vozů se výsledek mezi NEDC a WLTP režimem liší o 23-38 %. Největší rozdíly vykazuje hybrid kombinující elektromotor a naftový motor (Tsiakmakis, 2017), které však žádná automobilka z koncernu VW nevyrábí. Velký rozdíl je způsobem tím, že NEDC měření je kratší a auta jsou často schopna ujet na baterii celou vzdálenost, zatímco u delších WLTP měření toho již schopna nejsou a ke konci cyklu se zapíná spalovací motor.

U elektrických vozidel nelze emise porovnávat, protože jsou vždy započítány jako nulové, pro porovnání NEDC a WLTP metodiky je tak použitý dojezd. V režimu WLTP ujede vůz v průměru 83 % vzdálenosti udané po měření NEDC (Tsiakmakis, 2017).

Kromě testování na válci (WLTC) je součástí testování také testování na silnici (RDE), testování vypařování uhlovodíků z nádrže u stojícího vozu (EVAP), testování toho, že vozidlo odpovídá legislativním požadavkům i po určité době a ujeté vzdálenosti (ISC) a nakonec systém, který sleduje skutečnou spotřebu vozidla (FCM). Testování vstupovala v platnost postupně od 1. 9. 2018 a kompletní přechod nastane 1. 1. 2021.

Každé vozidlo, které se prodává v EU a výše zmíněných zemích Evropy, musí podstoupit toto testování.

1.4.1 Budoucí vývoj

V automobilových kruzích se objevují názory, že by měly být laboratorní testy úplně ukončeny, protože nedokážou plně simulovat skutečný provoz a vzhledem k jejich rigiditě je možné se na ně připravit. Hrozí tak, že automobilky budou vymýšlet další způsoby, jak vylepšit své výsledky. Pokud by opravdu došlo ke zrušení, bylo by naopak možné ušetřit čas a peníze vynaložené na laboratoře a samotné testování a firmy by mohly ušetřené peníze věnovat vývoji a výzkumu, které by přinesly skutečně pozitivní efekt.

Právě rigidita testování na druhou stranu umožňuje stanovit přesné metody a porovnávat následně hodnoty jednotlivých výrobců automobilů napříč celým světem.

Testování RDE je samo o sobě časově i finančně náročné, hrozí nejisté výsledky, pokud dojde k odchýlení od požadavků na testování, a je tak nutné opakovat testování. Každé měření je tak výjimečné a není dost dobře možné porovnávat výsledky na jednotlivých místech, kde se liší povrch, přírodní podmínky, převýšení nebo provoz na silnicích.

2. Teoretická východiska řešení nových požadavků na automobilový průmysl

V této kapitole jsou obecně představeny pojmy a oblasti, ve kterých je nutné, aby došlo ke změně pro úspěšnou adaptaci společností na nové výzvy. V kapitole je také popsán samotný automobilový průmysl, kterého se celá problematika dotýká a kterého je ŠA součástí.

2.1 Automobilový průmysl

Automobilový průmysl je v celosvětovém i evropském kontextu významným podílníkem na zaměstnanosti, tvorbě HDP i dalších ukazatelů.

Podle statistik Evropské komise při EU bylo v roce 2019 v automobilovém sektoru zaměstnáno 13,8 milionů lidí, což je 6,1 % celkové zaměstnanosti. Přímou ve výrobě automobilů je zaměstnáno kolem 2,7 milionu lidí, další milion je zaměstnán ve výrobě součástek u dodavatelů. Těchto zhruba 3,7 milionu pracovníků se ve 226 výrobních závodech podílelo na výrobě 18,5 milionů nových vozů. Zbytek výše zmiňovaného čísla je pak v automotive zaměstnán nepřímo na pozicích prodejců, konzultantů a automechaniků nebo přepravců. (Evropská komise, 2020)

Automobilový sektor je samozřejmě také napojen na mnoho dalších odvětví průmyslu, ve kterých je výrazným hybatelem dění – ocelárny, chemický průmysl, textil a v poslední době také informační technologie, které se s automobily spojují víc a víc a ty jsou tak v dnešní době spíše počítačem na kolech.

Co se týče ekonomického dopadu, tak automobilový sektor tvoří 7 % HDP v EU. Podle ACEA je na daních za nákup a provoz automobilů ročně zapláceno v EU 440 miliard €. Poměr vývozu a dovozu v automobilovém sektoru je 74 miliard € přebytek.

29 % evropských financí na vědu a výzkum pochází z automobilového sektoru a jedna třetina všech patentů spojených s autonomními vozidly, která jsou v současnosti v automobilovém sektoru jedním z největších témat společně se snižováním CO₂ pochází z EU.

V EU je v provozu 271 milionů automobilů, jejichž průměrný věk je 10,8 let, což je z autorova pohledu výraznější problém než emise současných automobilů, neboť na pomezí let 2009 a 2010 byly průměrné emise CO₂ 140 g/km, a to není brán v potaz, že řada aut je ještě starší a z pohledu nařízení by tak spíše než tlak na snižování emisí u nových aut měl být vyvinut tlak na odstranění starších vozů ze silnic. Za rok 2019 bylo 3,8 % prodaných vozů na alternativní pohon (elektro, hybrid, LPG, CNG). (ACEA, 2020)

Existuje mnoho dalších důvodů, proč je automobilový průmysl klíčový pro život lidí, ať se jedná o převoz zboží nebo osobní dopravu.

Evropská unie začala nové metodiky a přísnější limity na CO₂ aplikovat po skandálu, který vznikl v USA v souvislosti se společností Volkswagen, který se snažil získat nelegální konkurenční výhodu při měření emisí. Na druhou stranu, EU nyní významně omezuje celosvětovou konkurenceschopnost evropských společností, pro které jsou evropské trhy hlavním odbytištěm. Průměrné auto v USA proti tomu emituje podle United States Environmental Protection Agency 404 g/míle CO₂. Po převedení na km to tedy je zhruba 252,5 g/km CO₂. (EPA, 2020)

V roce 2020 navíc celý svět postihla pandemie nemoci COVID-19, která dopadá i na automobilový průmysl. Firmy nemohou vyrábět vozy, které navíc nemá kdo kupovat. Z druhé strany na ně EU tlačí, aby dále snižovaly svoje emise, u kterých je limit nastavený na nesmyslné hodnoty a místo aby firmy postupně inovacemi vylepšovaly své vozy, jsou nucené platit vysoké pokuty a uměle navyšovat prodeje elektrovozů, které jsou pro většinu zákazníků stále cenově nedostupné.

EU tak reálně hrozí, že bude růst nezaměstnanost, budou se snižovat daňové příjmy z prodeje aut a vše to může vyústit v sociální krizi mnohem větší, než jsou emise o 5 g vyšší, které by si přáli představitelé EU.

Nesmyslné požadavky EU podporují také některé kroky mimoevropských výrobců, kteří již některé své nové modely v EU ani nenabízí, protože se jim to nevyplatí, například Mitsubishi (Autoexpress, 2020), případně jako Honda nebo Infiniti zavírají své evropské závody (NY Times, 2019), což má na hospodářství EU větší vliv než odstoupení konkurence pro evropské firmy.

Jaké jsou další cíle automobilového průmyslu do budoucna?

Další snižování emisí CO₂ při provozu automobilů, vytváření bezemisních zón ve velkých městech, která jsou v současnosti poměrně zahlcena smogem a některá města již k podobným krokům přistupují a omezují stará vozidla, případně plánují zakázat vozidla se spalovacím motorem úplně a vytvořit tzv. Zero-emission-zones (GOV.uk, 2020).

Dalším bodem, který představila analytická společnost McKinsey ve své studii RACE2050 je minimalizace emisí na trase „well-to-wheel“, tedy od těžby paliva po spálení ve vozidle v podobě vodíku jako paliva, obnovitelných zdrojů nebo syntetických zdrojů. (McKinsey, 2019)

Do automobilového průmyslu také vstupuje více a více technologických společností, které vzhledem k vývoji autonomie mohou díky svým znalostem a vývoji vlastních systémů získat navrch nad tradičními automobilovými společnostmi, případně uzavírat zajímavé aliance. Například dceřiná společnost Google s názvem Waymo.

V České republice mohou mít turbulentní změny v automobilovém průmyslu ještě větší dopad na celou společnost, než je tomu v EU. Automotive tvoří 10 % HDP, podílí se z 23 % na exportu země a přímo zaměstnává 180 000 lidí. (Czech Invest, 2019)

2.2 Marketingový a produktový mix

Marketingový mix se skládá ze čtyř složek, tzv. 4P – Product, Price, Place, Promotion.

„Marketingový mix je souborem taktických marketingových nástrojů – výrobné, cenové, distribuční a komunikační politiky, které firmě umožňují upravit nabídku podle přání zákazníků na cílovém trhu.“ (Kotler, 2004, str. 105)

Jak se mění doba a podmínky na trhu, mění se také pohled na jednotlivé složky tohoto mixu. Nejen celkově, ale především pro tuto práci je nejdůležitější složkou Produkt, lehce doplněný cenou.

Produkt je součástí marketingového mixu (4P) a hraje v něm asi největší roli. Podle Kotlera se jedná o něco, co lze nabídnout, zaujme zákazníka a uspokojí jeho potřebu (Kotler, Keller,

2013). Produkty lze dělit do několika skupin podle toho, jak je zákazníci využívají. Automobily jsou považovány za spotřební zboží, dlouhodobé spotřeby, je to tedy něco, co si koupí jednou za čas, hledá si srovnání s konkurenčními výrobky a do rozhodování vstupuje celá řada dalších faktorů. Kotler rozlišuje produkt na tři vrstvy:

- základní produkt – uspokojuje základní potřeby – elektromobil odveze člověka
- vnímatelný produkt – k základnímu produktu se přidává styl, značka, obal – elektromobil si pořizují lidé, kteří podporují ekologii
- rozšířený produkt – doplňkové služby, kterými se jednotlivé produkty od různých značek odlišují – možnost získat ŠKODA MyPass pro dobíjení po na všech elektrostanicích, prodloužená záruka na 5 let a další

Běžně je vývoj nových produktů tažen trhem. Pokud chce firma být úspěšná, musí neustále inovovat, aby udržela krok s konkurencí.

Z tohoto pohledu je trh s automobily, především v posledních letech trochu netradiční, neboť se dá říct, že vláda, v našem případě EU diktuje firmám, co mají vyrábět. Ovlivňuje je prostřednictvím výše zmíněných pokut a limitů.

Pokud tedy na elektromobily aplikujeme tradiční vývoj nového produktu podle Kotlera, ŠA u svého prvního elektrického modelu – Citigo iV v podstatě přeskočila všechny fáze a uvedla na trh produkt, kterým se snažila vstoupit na trh, který již konkurence měla obsazený.

Nápady firma příliš neshbírala ani nečlenila, stejně tak nebyla vytvořena řádná koncepce a testování. První fází, která z autorova pohledu částečně proběhla, je tvorba marketingové strategie, firma přesně věděla, na jaký trh produkt míří, kolik bude stát a jaké budou objemy prodeje, částečně je to dáno tím, že na trhu již byla „dvojčata modelu“ od společností VW a Seat. Cílem ekonomické analýzy pak bylo především potvrzení, že přínos pro CO₂ bilanci bude vyšší než náklady na výrobu vozů. Následně byl vůz uveden do prodeje v podobě, kdy se z konvenčního modelu Citigo vyndal spalovací motor a nahradil se elektrickým a baterií.

Co se týče ceny, která je v marketingovém mixu také důležitá, je u elektrovozů stanovena v takové míře, aby částečně pokryla náklady na baterii, která je nejdražší součástí produktu, ale zároveň musí být stanovena na takové úrovni, aby byla alespoň částečně přijatelná pro zákazníky. Na druhou stranu, zákazníci, kteří v současnosti kupují elektrovozy, jsou na

pomezí mezi tzv. inovátory a early adopters. Tito uživatelé jsou známí tím, že jsou ochotni riskovat nepohodlí jen proto, aby mohli mít něco první, a často jsou za to ochotni platit. Pro další rozvoj tohoto produktu je tak důležité, aby se k němu dostala většina uživatelů. Masová výroba umožňuje snižovat cenu výroby a součástek a návazně s tím výrobků, které se tak stanou cenově dostupnějšími a zajímavějšími pro „obyčejné lidi“, kteří jsou klíčoví pro opravdový vliv na celosvětové snížení emisí. (Rogers, Everett, 2003)

Pro správné fungování marketingového mixu je také nutné stanovit správně produktový mix.

Produktový mix je kombinace produktových řad a individuálních produktů. Produktová řada jsou jednotlivé produkty – například Škoda Citigo, Škoda Fabia atd. Individuální produkt pak je jednotlivý produkt, který zákazník může dostat – např. Škoda Citigo Style.

Produktový mix se dále dělí podle šířky (kolik produktových řad existuje), délky (počet položek v produktovém mixu).(CFI, 2020)

Produktový mix firmy ŠA je dobře znázorněn v každoroční výroční zprávě.

2.3 Vývoj nových systémů

Jak je zmíněno ve zprávě společnosti Accenture *„Mnoho dnešních společností brzdí neuspořádaná směs zastaralých systémů a pracovních sil, které nemají potřebné znalosti nových technologií.“* (Accenture, 2019).

Totéž platí i pro společnost ŠA. Některé systémy jsou již poměrně historické a běží na bázi Java. Nejsou tak kompatibilní s moderními systémy, které společnost vyvíjí pro udržení kroku s konkurencí a zároveň s požadavky, které na ni kladou nové zákony.

Podle výše zmiňované zprávy musí být systémy:

- 1) Bez hranic – mnoho současných systémů, ať ve ŠA nebo i v jiných firmách je vyvíjeno s jedním konkrétním účelem a po jejich zavedení do provozu již není možné je upravovat nebo jakkoliv vstupovat. Autor práce je v současnosti členem týmu, který se podílí na vývoji nové databáze, která je vytvářena v cloudu, konkrétně Microsoft Azure.

System bude umožňovat napojení dalších a dalších systémů prostřednictvím rozhraní Rest API, díky kterému tak nepůjde pouze o databázi s posíláním souborů, ale bude možné s daty pružně pracovat.

- 2) Adaptabilní – u nových systémů je využita umělá inteligence a ty se tak samy učí a přizpůsobují. Lidé jsou s jejich pomocí schopni rychlejších a spolehlivějších rozhodnutí. Příkladem toho je konfigurator společnosti ŠA, který je schopen doporučovat zákazníkům vybavy podle toho, jak vyzoroval, co si k nim přidávají jiní lidé.
- 3) Lidské – nové systémy by měly být schopné se přizpůsobit potřebám lidí, například rozumět řeči. (Accenture, 2019)

Podle autora práce je také nutné vyvíjet nové systémy agilní metodou, která umožňuje pružně reagovat na nové požadavky a poznatky zadavatele projektu, které postupně vznikají při vývoji systému a na které nepřišla řeč nebo nebylo možné si je dostatečně představit při počátku projektu. (Doležal, 2016)

2.4 Vzdělávání zaměstnanců

Vzdělávání zaměstnanců by mělo být nedílnou firemní politikou ve všech firmách. Svět se vyvíjí a to, co se naučí ve školách, málokdy stačí po celou pracovní kariéru. V době automatizace, digitalizace a neustálého vývoje nových technologií se člověk naučí něco nového prakticky každý den.

Vzdělávání zaměstnanců je tak stále častěji používáno jako firemní benefit, může jít o hard skills (cizí jazyky, práce s počítačem) nebo soft skills (schopnost komunikace, vedení lidí). Vzdělání a motivování zaměstnanci se stávají také konkurenční výhodou firmy.

Vzhledem k tomu, že dochází k výrazným pokrokům především v oblasti Informačních technologií a komunikace, což je v dnešní době ještě prohloubeno krizí spojenou s nemocí COVID-19 a nároky na vzdělávání v této oblasti jsou tak kladeny především na starší generace, které ze dne na den přešly z osobních schůzek na komunikaci přes celou řadu online nástrojů.

V rámci firemního vzdělávání lze vzdělávání rozdělit na několik kategorií.

- Adaptační vzdělávání
- Doškolení – rozšiřování konkrétních znalostí pracovníka o jeho práci
- Rekvalifikace – osvojování schopností pro novou práci
- Zvyšování kvalifikace (Bartoňková, 2010)

Zaměstnanec lze vzdělávat na pracovišti a mimo. Vzhledem k problematice, kvůli které je toto téma zmiňováno v rámci ŠA je důležitější vzdělávání přímo na pracovišti.

Metody vzdělávání mimo pracoviště zahrnují přednášky, semináře, případové studie, workshopy a různé další (Koubek, 2007). Tyto praktiky jsou aplikovány v rámci problematiky vzdělávání o WLTP a CO₂ v rámci koncernu VW u již zkušenějších zaměstnanců, kteří jsou schopni o tématech diskutovat a posouvat se v řešení zadaných problémů dále.

Pro specialisty, kteří jsou nově najímáni na rozšiřující se problematiku této práce, jsou vhodnější metody vzdělávání na pracovišti, kam Koubek (2007) řadí například:

Instruktaž – novým zaměstnancům jsou popsány a předvedeny pracovní postupy a ti je následně již provádí sami. Pro specializované činnosti spojené s WLTP problematikou není tato metoda příliš vhodná, protože je nutné činnosti dostatečně rozumět a dokázat vyvodit konsekvence.

- Demonstrace – Jedná se o vizuální část instruktaže, která je vhodná především pro manuální práci a pro analytickou a projektovou činnost spojenou s problematikou probíranou v této práci je v podstatě nepoužitelná.
- Asistování – Nový zaměstnanec sleduje a pomáhá při vykonávání běžných činností zkušenému kolegovi. Tato metoda je již v dané problematice použitelná lépe.
- Koučing – Jedná se o dlouhodobou podporu nového zaměstnance, který by na konci procesu měl být schopen sám řešit zadané úkoly. Metoda podporuje komunikaci mezi zaměstnanci a může nejen pomoci školenému osvojit si potřebné dovednosti, ale zároveň kouči vylepšit jeho komunikační dovednosti.
- Mentoring – Mentora si zaměstnanec vybírá sám. Jedná se o rádce, který ho provází začátky kariéry. Mentor také zaměstnanci pomáhá s jeho kariérním rozhodováním a postupem.

- Pracovní rotace – Podle Dvořákové (2005) pomáhá pracovní rotace zaměstnancům v komplexním pochopení celé organizace a procesu, ve kterém jsou jedním článkem. Pracovní rotace je z autorova pohledu velmi kvalitním nástrojem, jak klíčovými uživateli umožnit pochopit, jak problematika CO₂ a WLTP dopadá na celou společnost ŠA.
- Konzultace – komunikace dvou odborníků z jednoho nebo dvou různých odvětví, kteří si navzájem předávají své nápady a znalosti.

Vzdělávání může být vedeno kolegy daného zaměstnance, kteří se danou problematikou přímo zabývají, to je typické pro vzdělávání na pracovišti.

Pro vzdělávání mimo pracoviště mohou být využity služby lektorů, kteří mohou být k dispozici v rámci firmy nebo získání od externích agentur.

Problémy vzdělávání o problematice této práce jsou především v jazykové bariéře. Velké množství informací je poskytováno ze strany mateřské společnosti Volkswagen, kde je hlavním jazykem němčina. Ne každý ve ŠA německy hovoří a dochází tak k nedorozuměním, kterým by se dalo předejít, kdyby byl oficiálním a hlavním jazykem celého koncernu Anglický jazyk, který je „cizí“ pro většinu zaměstnanců a nedochází tak ke zvýhodňování určité skupiny zaměstnanců.

Z tradičních „problémů“, které vzdělávání ovlivňují lze jmenovat neochotu pracovníků, kdy starší zaměstnanci, kteří již mají určité zkušenosti z fungováním firmy nejsou ochotni učit se novinkám, které turbulentní doba přináší; strach z neúspěchu při učení něčeho, co je pro automobilový průmysl úplně nové, případně neochotu způsobenou nedostatečnou motivací od zaměstnavatele, kdy zaměstnanec je nucen ke své práci přibírat další činnosti, aniž by za to byl adekvátně oceněn, s tím může být naopak spojená neznalost ze strany zaměstnavatele, který neví, co zaměstnanec vše potřebuje vědět a může se stát, že bude přehlacen výcvikem, který zaměstnanec, který zná svou práci nejlépe, ve výsledku vůbec nepotřebuje, ale je k němu „donucen“.

3. Dopady přísnějšího měření CO₂ na automobilový trh

Druhá kapitola se zabývá dopadem zpřísnění limitů CO₂ na prodejní proces. EU se snaží protlačit ekologická auta na trh za cenu zvyšování emisních pokut. Automobilky jsou nuceny investovat více do vývoje ekologických technologií ve vozidlech a upravit prodejní mix, aby dokázaly splnit požadavky. To vede ke zvyšování cen vozidel pro koncového zákazníka.

Některé státy zavádějí také limity na emise pro firemní vozy. Brzy se tak může stát, že již nebudou manažeři jezdit v drahých a luxusních limuzínách, které výrazně zatěžují životní prostředí.

Na druhou stranu, řada států se rozhodla, že podpoří firmy i jednotlivce, takže velké množství ze států EU nabízí na elektrovozy a jejich provoz granty a dotace místo perzekuování spalovacích motorů. V této kapitole bude představeno několik způsobů, jak vybrané trhy podporují prodej vozů, které mají tzv. „čistší provoz“.

3.1 Změna nabídkového mixu (alternativní pohon, diesel, petrol)

Protože EU plánuje v budoucnu neustále zpřísnovat maximální množství vypouštěného oxidu uhličitého, firmy budou muset své vozy přizpůsobovat. Aby nebyly změny tak rychlé, stanovila EU prostřednictvím nařízení 443/2009 maximální průměrné množství CO₂ na 95 g/km pro prodané vozy jednou firmou v letech 2020 a 2021. Za každý gram, který průměr jedné značky přesáhne, platí firmy pokutu ve výši 95 € na vozidlo.

EU si postupně začíná uvědomovat nereálnost stanovených limitů a pro první roky firmám nabízí řadu úlev (Evropská komise, 2020).

- 1) Phase-in: 5 % vozidel s nejhoršími emisemi za rok 2020 se nebude počítat do celkových flotilových emisí (Automotive news, 2019)

Příklad: Firma prodá v roce 50 vozů s emisemi 100, a 50 vozů s emisemi 200, průměr by tak byl 150 g/km, díky této úlevě však firma vykáže pouze 140 g/km.

- 2) Možnost počítání koncernového průměru

Příklad: Škoda Auto momentálně plánuje přesáhnout stanovený limit o 7 g při počtu prodaných vozů 750 000. VW Group však dosahuje průměru 89 g u 3 000 000

prodaných vozů. Ve výsledku tak Škoda Auto pouze zaplatí vnitrofiremně peníze VW a skupina jako celek nebude muset Evropské Unii platit nic.

3) Super kredity: Elektrovozy jsou v roce 2020 počítány dvojnásobně

Příklad: Firma prodá 100 vozů, z nichž 50 vozů má emise 200 g/km, 50 jsou elektrovozy s vykazovanými emisemi 0 g/km. Průměr by tak byl 100, díky této úlevě však je jen 66,7 g/km.

Super kredity v současnosti nejvíce proslavila americká společnost Tesla, která se spojila s italsko-americkým koncernem FCA (Fiat Chrysler Automobiles). Toto spojení umožňuje vykázat FCA výrazně nižší celkové emise, díky kterým ušetří až 600 milionů eur na pokutách. Tesla naopak díky prodeji těchto kreditů může vykazovat zisk (CNBC, 2020).

Firmy tak budou muset v následujících letech optimalizovat svůj nabídkový mix, vyřazovat motory, které zhoršují celkovou ekologickou bilanci a naopak do své produktové palety zařadit výrazně vyšší množství vozů na alternativní pohon. V praxi tak dochází k tomu, že i luxusní automobilky, které své vozy vybavovaly velkými a silnými motory přistupují k hybridním technologiím a vyřazují velké motory ze své nabídky.

Konkrétní optimalizace firemního nabídkového mixu v rámci ŠA za použití výše zmíněných prostředků bude probrána v kapitole 4.

3.2 Dopady na zákazníky

Existuje několik možností, jak nové způsoby měření emisí a zpřísnování limitních hodnot a s tím spojené uvalování pokut pocítí zákazníci.

3.2.1 Zvýšení ceny vozů

Tou nejvýznamnější změnou pro zákazníky je zdražování aut. Zjednodušeně by se dalo říct, že firmy částečně promítnou cenu opatření pro samotné snížení emisí a částku, kterou vydají na pokuty a dodatečné měření, do ceny auta. To ve spojení s novými technologiemi a jízdními asistenty (viz příloha F), které jsou drahé, a řadu z nich navíc EU vynucuje nebo plánuje vynucovat legislativně, může způsobit, že vozy budou zdražovat i v řádu desítek procent (iDNES, 2020).

3.2.2 Závislost firemních vozů na CO₂

V současné době ve většině zemí nejsou firemní vozy speciálně daněny v závislosti na jejich hodnotách CO₂. Vzhledem k poměrně rychlým změnám, ke kterým dochází v současnosti ve spojení s ekologií a automobilovým průmyslem, se však může kdykoliv, cokoliv změnit.

Některé země, především ty velké, však již určitá omezení a daně na firemní vozidla zavedly. Níže jsou popsány příklady daňových dopadů CO₂ na firemní vozy ve vybraných zemích.

Německo:

Na firemní vozidla se v Německu vztahuje zdanění ve výši 1 % z ceny vozu měsíčně. V případě elektrovozů klesá tato daň na 0,25 % a u PHEV na 0,5 % (ACEA, 2020). V případě středně vybaveného vozu Superbu iV za 45 000 € firma ušetří 225 € ročně v porovnání se stejně drahým vozem na benzin nebo naftu.

Na pořízení pak může firma získat příspěvek 5 625-9 000 €, v závislosti na typu pohonu a ceně vozu.

Nizozemsko:

V Nizozemsku funguje zajímavý způsob zdanění firemních vozidel, i zde jsou podporovány elektrovozy. Pokud zaměstnanec využívá vozidlo k osobním účelům a přesáhne soukromý roční nájezd 500 km, musí cenu vozu zahrnout do své výplaty. V případě vozidel se spalovacím motorem tak musí každý rok zdanit 22 % ceny vozu (do 2017 25 %), u elektrovozů se jedná pouze o 8 % (do 2019 4 %). (ACEA, 2020)

Francie:

Firmy mohou získat 5 000 € na nákup elektromobilu s cenou pod 45 000 €.

Roční daň je placena v závislosti na emisích CO₂ a době registrace vozu (vozy před rokem 2006 a po roce 2006). Automobily s emisemi nižšími než 20 g/km neplatí nic. Za vozy s emisemi 20-50 g/km platí firma roční daň 1 €/g. Rozdíl v sazbách v závislosti na roku registrace je největší u vozů s emisemi 160-170 g/km, kdy u vozů s registrací po 2006 se

platí pouze 6,5 €/g, zatímco u starších vozů se platí 19 €/g. Horní hranici tvoří emise 270 g/km, v tomto případě zaplatí firma 29 €/g (ACEA, 2020).

Velká Británie:

Daně na služební vozy jsou ve Velké Británii nazvány BiK (Benefit in Kind), jsou pravidelně obměňovány, aby zajistily stálý přísun financí do státní pokladny. Pro rok 2021 tak došlo k výrazným změnám, protože měření kompletně přechází na WLTP, které však poskytuje výrazně horší výsledky než NEDC.

Úlevy na daních jsou poskytovány elektrovozům, v současnosti v plném rozsahu, a také PHEV vozidlům, u kterých záleží na jejich dojezdu čistě na elektrický pohon. Kromě toho se pro určení daně rozlišuje benzinový a naftový motor, datum registrace vozu a také příjem uživatele vozu (GOV.uk, 2020).

Běžný zaměstnanec, který platí dvacetiprocentní daň z příjmu, a který užívá vůz za 40 000 liber, se může dostat do 4 modelových situací:

- A) Vůz je benzinový: platí 20 % z 30 % ceny vozu
→ Celkem tedy $40\,000 * 0,2 * 0,3 = 2\,400$ liber
- B) Vůz je naftový: platí 20 % z 31 % ceny vozu
→ Celkem tedy $40\,000 * 0,2 * 0,31 = 2\,480$ liber
- C) Vůz je PHEV s dojezdem na elektřinu do 50 km: platí 20 % z 12 % ceny vozu
→ Celkem tedy $40\,000 * 0,2 * 0,12 = 960$ liber
- D) Vůz je čistě na elektřinu:
→ Neplatí nic

3.2.3 Daně a podpory na nákup elektrovozů u individuálních zákazníků

Každá vláda se s podporou elektromobily vypořádává po svém, někde nechávají fungovat trh, někde silně podporují alternativní způsoby pohonu automobilů. V této části práce budou představeny a shrnuty přístupy největších a nejvýznamnějších evropských trhů pro ŠA. Tyto země budou doplněny o další země, které mají zajímavý přístup k podpoře prodeje elektrovozů a hybridů.

Podpora je v řadě zemí značně variabilní, některé poskytují úlevy na daních, jiné přímo přispívají na nákup nebo poskytují příspěvek na výstavbu domácí nabíjecí stanice.

Na výzkumu podpor autor práce vzhledem k náplni své práce ve firmě spolupracoval s importéry ŠA se kterými je v denním kontaktu, takže měl možnost získat zajímavé informace, které jsou v některých případech poměrně překvapivé a veřejně by se získávaly poměrně náročně.

Česká republika:

Český trh patří, navzdory svému celkovému objemu, mezi největší odbytiště firmy ŠA, která zde zaujímá unikátní a výsadní postavení s více než čtyřicetiprocentním podílem (report za 1. pololetí 2020). Podpora elektromobilů je však velice slabá. Soukromí zákazníci mohou parkovat v Praze na vyznačených místech zdarma a ušetří ročně 1 500 Kč na dálniční známce v případě, že si pořídí speciální registrační značku, která následně umožňuje policii poznat, že se jedná o vůz na elektrický pohon a vykazuje emise CO₂ pod 50 g/km.

Firemní zákazníci v České republice mohou čerpat v rámci 5. výzvy dotačního programu na nízkouhlíkové technologie. Stát původně plánoval rozdělit mezi firmy pouhých 50 milionů Kč, jedna firma může čerpat maximálně 10 milionů Kč. Dotace byly vyčerpány během čtyř minut a stát navýšil fond o přebytky z předchozích let na 150 milionů Kč (MPO, 2020).

Německo:

V Německu podle informací od importéra probíhaly dlouhodobé debaty mezi zástupci automobilového průmyslu a vládami o způsobu a výši podpory elektromobility. V březnu se autor práce účastnil na představení nového modelu Superb iV, který nabízí hybridní technologii. V rámci představení probíhalo i dotazování na granty a přístup zákazníků k elektromobilitě. Situace byla nejasná pro všechny strany a zákazníci nové vozy na alternativní paliva nekupovali.

Od 3. 6. mohou zákazníci ušetřit 7 900 až 9 480 € při nákupu čistě elektrického vozu a 5 925 až 7 110 € při volbě pohonu PHEV (výše grantu je určena podle ceníkové ceny vozu). Další výhodou je 10leté uvolnění od placení daně z provozu vozidla (v případě čistě elektrických),

kteřá se pohybuje mezi 11,25 € (vozy do 2 000 kg) a 12,78 € (vozy do 3,5 tuny) za každých 100 cm³ obsahu motoru (BAFA.DE, 2020).

Příkladem může být například srovnání elektrického citigo iV se standardním vozem citigo, které je představeno v Tabulce 4.

Tabulka 4 Srovnání vlivu daní a podpor na vozy s různým typem pohonu

Vůz	Citigo Style 1,0 MPI 55 kW	Citigo Style iV 61 kW
Ceníková cena	12 720 €	21 787 €
Obsah motoru	999 cm ³	0
Provozní hmotnost	936 kg	Není relevantní
Grant na pořízení	0	9 480 €
Roční daň	112,5 €	0
Koncová cena	12 720 €	12 308 €
Dodatečná úspora	0	112,5 €/rok

Zdroj: Vlastní zpracování podle ceníků ŠAD

Jak je tedy vidět na tomto jednoduchém znázornění, v Německu se může vůz v případě výrazných podpor od státu vyplatit v porovnání s jeho alternativou na konvenční paliva. Pokud by se však jednalo o dražší vozy, a ne o citigo, které je zástupcem v nejmenší třídě, tzv. městských vozů, byla by výhodnost přinejmenším diskutabilní.

Velká Británie:

Ve Velké Británii je na základě rozhodnutí britské vlády možnost získat při nákupu řadu slev, úlev a grantů (GOV.uk, 2020).

- 1) Nulová platba daně při nákupu vozidla (za vozy s konvenčním motorem se platí od 10 liber v případě hybridů, po 2 175 liber v případě vozidel, která vypouští do ovzduší více než 255 g/km CO₂).
- 2) Nulová platba daně z provozu vozidla po dobu prvních pěti let (150-498,75 liber, v závislosti na ceně vozu a frekvenci plateb)
- 3) Bezplatný vjezd do centra Londýna (tzv. Congestion charge) - poplatek za denní vjezd je 15 liber (Transport for London, 2020)
- 4) 500 liber grant na výstavbu domácí nabíječky
- 5) 3 000 liber sleva na nákup elektrovozu s cenou do 50 000 liber

Importér ŠA ve Velké Británii také upozorňuje na portál Go Ultra Low, který slouží k osvětě uživatelů elektrovozdů a veřejnosti.

Francie:

Francie patří mezi země, které jsou na automobilovém průmyslu poměrně silně závislé, celkem 8 % zaměstnanců v roce 2018 pracovalo v automobilovém průmyslu a přidružených odvětvích (CCFA, 2019), nabízí pro zájemce o elektrovozy velmi štědré možnosti, jak snížit cenu vozu.

K dispozici je možnost získat až 7 000 € jako bonus na nákup elektrovozu (maximálně však 27 % z ceny vozu).(ACEA, 2020)

Další možností je tzv. šrotovné, tedy možnost získat bonus v případě, že při nákupu zákazník vrátí na protiúčet vůz, který musí být z roku 2006 a starší (benzin) nebo starší než 2011 (nafta), v tomto případě je oprávněn získat až 5 000 €. Zajímavé na tomto šrotovném je to, že není nutné ho použít pouze na nákup nového vozu, ale lze ho využít i na nákup starších vozidel na alternativní pohon.

Obyvatelé některých departmentů mohou získat dodatečné bonusy a podpory, obyvatelé Paříže mají nárok na další bonus ve výši 1 000 €, některé regiony naopak nabízí proplatit stavbu domácí nabíječky (Service-public, 2020).

Poslední výhodou je nulová registrační daň na elektromobily (u spalovacích motorů cca 40 €, podle regionu).

Ceníková cena Citigo iV Style je 22 870 €, pokud zájemce využije veškeré možné úlevy a navíc má starý vůz, který může vrátit, lze stlačit koncovou cenu až na 10 695 €, což je v přepočtu na koruny 280 000 Kč (cena vozu Citigo se spalovacím motorem byla v době jeho stažení z prodeje 12 890 €).

Itálie:

Podobně jako pro Francii platí, že v Itálii je automobilový průmysl důležitý pro celou ekonomiku (tvoří 8,5 % HDP). Itálie tak pro podporu nákupu nových vozidel, zejména pak elektrovozdů nabízí štědré dotace.

Autor práce považuje přístup italské vlády za rozumný toho důvodu, že pouze hrubě nepodporuje elektrovozy, ale nabízí také příspěvky na nákup nových vozů se spalovacím motorem, u nich tvoří podmínku pro získání příspěvku, že jsou homologovány podle normy EU6 a novější a jejich emise CO₂ nepřekračují 110 g/km, za což vláda čelí kritice ze strany EU, která stanovuje limit na 95 g/km.

Na příspěvcích pro zákazníky se podílí kromě vlády i automobilky. Podle dokumentů od italského importéra ŠA lze v případě nákupu elektrovozu při současném uplatnění šrotovného na vůz s ekonormou EU4 a starší získat až 10 750 €, v případě hybridu 7 250 € a na nákup nového vozu lze celkem získat 4 250 €. Bez šrotovného se příspěvky snižují, ale stále lze na nákup nového vozu získat 1 750-6 000 € (Ecobonus, 2020).

Citigo iV Style tak lze v Itálii získat za 12 950 € (339 290 Kč). Pro porovnání, benzinové Citigo ve stejné výbavě stálo před ukončením prodeje v polovině roku 2019 13 320 € (Škoda, 2019).

Chorvatsko:

Mezi štedré podporovatele elektromobility patří Chorvatsko, které nabízí na nákup hybridů a elektrovozu až 9 297 € v závislosti na jejich ceně a emisích, příspěvek pokryje maximálně 40 % z ceny vozu. Zajímavostí je, že v roce 2020 byl fond na podporu elektromobility vyčerpán za 2 minuty od jeho otevření (Balkan green energy news, 2020).

Irsko:

Dalším ze štedrých přispěvatelů zájemcům o ekologičtější způsob dopravy je v současné době je Irsko. Na cenu vozidla zde má vliv celá řada faktorů. Jedním z faktorů jsou emise CO₂, dalším emise NO_x. Emise oxidu uhličitého hrají roli především při nákupu vozidla, kdy je podle nich stanovena ekologická daň v rozmezí 14-36 %. Podle CO₂ se také určuje roční silniční daň.

Výraznou úsporu představuje minimální silniční daň na elektrovozy, která se pohybuje od 120 € ročně v případě elektrovozu až po 2 350 € v případě vozů, jejichž emise CO₂ překračují extrémních 226 g/km (Completecar, 2020).

Na nákup samotného vozu poháněného na elektřinu nebo s hybridním ústrojím získá zákazník 2 000-5 000 € (u vozů s PC vyšší než 20 000 €). Grant v hodnotě 600 € může zákazník získat na stavbu domácí nabíječky (Seai, 2020).

Pobaltské země:

Zajímavostí jsou také baltské země. Estonsko bylo první zemí, která budovala síť dobíjecích stanic a také nabízela řadu podpůrných prostředků pro pořízení elektrických vozidel. Do roku 2014 přispívala vláda na nákup vozu na elektrický pohon až polovinu ceny (maximálně 17 000 €). Bez podpor však meziročně klesl prodej elektrických vozů devatenásobně. V současné době neexistují na elektrovozy žádné pobídky, výhodami pro potenciální klienty jsou bezplatné parkování ve městě nebo využívání autobusových pruhů, které mohou ušetřit čas (El Pais, 2017).

Sousední baltská země, Lotyšsko, nenabízí přímé podpory, ale pouze různé možnosti úspory na daních. Třetí z baltských zemí, Litva, až do května 2020 nenabízela žádné podpory pro nákup elektromobilu a teprve se ukáže, zda nové podpory pomohou rozvinout elektromobilu (15min, 2020).

Výše uvedené zjištění tak naznačuje, že elektromobila v současné době nemá příliš šanci uspět, pokud není silně protěžována a dotována. Prodeje v pobaltských zemích, kde v době vytváření statistiky za první čtvrtletí roku 2019 neexistovaly podpory na elektroauta jsou znázorněny níže, v tabulce 5.

Tabulka 5 Prodeje BEV a PHEV vozů v Q1/2019

Země	Estonsko	Lotyšsko	Litva	EU27+3
Počet prodaných BEV a PHEV [ks]	21	25	44	126 885
Podíl na prodeji [%]	0,28 %	0,57 %	0,45 %	3,39 %

Zdroj: Vlastní zpracování podle ACEA

Norsko:

Norsko je průkopníkem v podpoře elektromobility. Pravděpodobně se u této země dá jako u jedné z mála zemí na světě mluvit o tom, že elektromobily jsou opravdu ekologické. Většina elektrické energie pochází z vodních elektráren, zbytek pak z termálních a větrných zdrojů

(Statista, 2020). Jako průkopník nabízí také pro elektromobily celou řadu úlev a podpůrných příspěvků (Statista, 2020).

Při nákupu elektrovozu v Norsku ušetří zákazník 25 % DPH, která se na běžné vozy vztahuje. Další peníze v řádech desítek tisíc korun ušetří při registraci vozu, za kterou se u elektrovozu neplatí (např. u Octavia 2,0 TDI 110 kW DSG se jedná o 75 000 NOK – 7 013 €). Registrační poplatek se vypočítává na základě hmotnosti vozu a emisí. Poplatky a daně, které znevýhodňují vozy na konvenční pohon, jsou znázorněny v tabulce 6, která ukazuje porovnání ceníkové a koncové ceny u elektrického vozu Volkswagen e-Golf a klasického Golfu v totožné výbavě.

Tabulka 6 Srovnání vlivu daní a podpor na vozy s různým typem pohonu

Vůz	Volkswagen Golf	Volkswagen e-Golf
Ceníková cena	21 500 €	30 590 €
CO ₂ daň	3 750 €	0
NOx daň	260 €	0
Daň za váhu	2 500 €	0
DPH	7 000 €	0
Koncová cena	35 000€	30 590 €

Zdroj: Vlastní zpracování podle ceníku a interní dokumentace Škoda Norsko

V rámci vybraných regionů může být také cesta po dálnicích zdarma, bez nutnosti platit mýtné. Ve velkých městech je pak bonusem bezplatné parkování, možnost využívat autobusové pruhy. Poslední výhodou je převod použitého elektrovozu na nového majitele zdarma.

Již od roku 2022 Norsko také zavádí daň na BEV, podmínkou vša stále je, aby bylo výhodnější koupit si vůz na alternativní pohon než se spalovacím motorem. Zajímavostí je také norský plán. Tím je přestat do roku 2025 prodávat vozy se spalovacím motorem (Forbes, 2019) a s tím spojené ukončení podpor pro elektrovozy, které by se tak staly jediným dostupným prostředkem.

4. Dopady na Škoda Auto

Škoda Auto je firma zabývající se vývojem a výrobou automobilů. Centrála firmy se nachází v Mladé Boleslavi. Firma byla založena v roce 1895 Václavem Laurinem a Václavem Klementem a zpočátku se zabývala výrobou jízdních kol. Provozuje tři vlastní závody v České republice (Mladá Boleslav, Kvasiny a Vrchlabí) a prostřednictvím spolupráce s mateřskou firmou VW vyrábí také v závodech po celém světě, například v Číně, Indii nebo Alžírsku. Jediným vlastníkem akcií firmy ŠA je společnost VOLKSWAGEN FINANCE LUXEMBURG S. A. (Škoda Auto, 2020).

Celosvětově firma za rok 2019 vyrobila 1 243 22 vozů. Nejvýznamnějšími trhy jsou západní a střední Evropa a Asie, především Čína.

Celkově ŠA zaměstnává v České republice přes 34 000 lidí, celosvětově přes 40 000 (Škoda Auto, 2019).

Podle výroční zprávy Škoda Auto pro rok 2019 se modelová paleta firmy skládá z celkem 12 vozů, z nichž některé jsou unikátní pouze pro čínský trh nebo pro Rusko a další postsovětské země. V produktovém portfoliu firmy jsou k dispozici malé vozy, populární SUV a nově i čistě elektrické vozy, které jsou v současnosti nezbytné pro splnění evropských limitů na emise škodlivin (Škoda Auto, 2019).

Jak bylo zmíněno výše, ŠA je od roku 1991 členem koncernu Volkswagen, do kterého patří také Volkswagen, Audi, Seat a také luxusní vozy Bentley, sportovní vozy Lamborghini Porsche a Bugatti, motocykly Ducati nebo nákladní vozy MAN a Scania. Tyto značky mají dohromady po celém světě 125 výrobních závodů (Volkswagen, 2020).

Volkswagen je podle žebříčku Global 500 tvořeného časopisem Fortune 7. největší firmou co se týče příjmu za rok 2019.

Co se týče objemu prodaných vozů, Volkswagen se pravidelně na prvním místě střídá s japonskou Toyotou.

Vzhledem k tomu, že si jednotlivé firmy koncernu navzájem předávají vyvinuté technologie, se skandál Dieselpgate, který odhalily americké úřady, dotkl všech výše zmíněných značek koncernu.

Výhodou při řešení následků je pro firmu naopak to, že bude moci sdílet technologie pro snížení emisí, případně využít průměru emisí za celý koncern, který je příznivější než v případě samotné ŠA, což bude podrobněji zmíněno v jedné z následujících kapitol.

Pokuty se od roku 2020 vypočítávají na základě vzdálenosti vozů od cíle stanoveného EU. Tento cíl se nazývá Legal point (LP), odchylka od něj je pak jednoduše nazvána Legal point distance (LPD).

Výpočet odchylky je poměrně složitý, vstupuje do něj kromě emisí CO₂ také váha vozového parku.

Vzorec pro stanovení průměrného CO₂:

$$\bar{\phi}CO_2 = \frac{\sum(\text{počet prodaných vozů} * CO_2)}{\sum \text{počet prodaných vozů}} \quad (1)$$

Vzorec pro stanovení LP:

$$LP = 95 + 0,0333 * (\phi_{\text{hmotnost vozů ŠA}} - 1379,88) \quad (2)$$

kde 1379,88 je konstanta stanovená EU na základě historického průměru hmotností prodaných vozů

Vzorec pro výpočet pokuty (přepočítávám každý rok):

$$(\bar{\phi}CO_2 - LP) * \text{počet registrovaných vozů} * 95 \text{ €} \quad (3)$$

Průměrná hmotnost vozů ŠA je nižší, než je historický průměr vozů v EU, takže i cílové CO₂ je nižší, než je výše zmiňovaných 95 g/km stanovených EU (viz níže).

Konkrétní kalkulace pro ŠA s hodnotami za rok 2019:

Podle vzorce (1) pro stanovení flotilového CO₂ firmy ŠA byla vypočítána následující hodnota:

$$100,762 = \frac{\Sigma(789\,559 * 100,762)}{\Sigma 789\,559} \quad (4)$$

Skutečný Legal Point pro ŠA byl stanoven podle vzorce (2) dosazením reálných hodnota vykázaných firmou.

$$94,771 = 95 + 0,0333 * (1\,373 - 1\,379,88) \quad (5)$$

Na závěr pak byla podle vzorce (3) vypočtena skutečná pokuta, zjištěním rozdílu mezi skutečným CO₂ firmy a cílovým CO₂ stanoveným EU a jeho následným vynásobením celkového počtu prodaných vozů na území EU27+3 a pokutou za překročení limitu.

$$(100,762 - 94,771) * 789\,559 * 95 \text{ €} = \mathbf{449\,373\,557 \text{ €}} \quad (6)$$

4.1 Konkrétní změna nabídkového mixu Škoda Auto

Ve Škoda Auto jsou vozidla interně rozdělena na tři kategorie.

- 1) *Good cars* – tato auta vylepšují CO₂ bilanci společnosti Škoda Auto a společnost tak díky nim platí nižší pokutu. V tabulce 7 jsou znázorněny konkrétní příklady modelů, které ŠA řadí mezi *Good cars* a jejich vzdálenost od LP.

Může jít o auta, která jsou velmi těžká a zároveň nemají příliš vysoké emise (taková v praxi prakticky neexistují).

Dále sem dozajista spadají elektrovozy a vozy na alternativní pohon. Legal point (hranice CO₂ na vůz) je pro rok 2021 stanoven Evropskou unií na 95 g CO₂ na jeden ujetý kilometr, pro ŠA je 94,771 g, hodnota byla vypočítána podle vzorce (3) v předchozí kapitole. Jednotlivé vozy mají vypočítaný koeficient, tzv. Legal Point Distance (LPD), který znázorňuje, jak daleko se daný vůz odchyluje od tohoto limitu. Právě elektrovozy, které mají emise 0 g/km mohou celkovou bilanci společnosti Škoda Auto výrazně ovlivnit. Evropská unie navíc pro první roky přechodu mezi jednotlivými metodikami vytvořila několik různých

úlev v podobě vyšší váhy elektrovozů při výpočtu celkových emisí, možnosti nákupu „emisních povolenek“ a několik dalších, kterým se tato práce věnuje podrobněji v jiných kapitolách.

Patří sem také různé hybridní vozy, ať jde o Plug-in, mHEV a další varianty. Výpočet emisí u těchto vozů je kvůli jejich kombinovanému pohonu výrazně složitější, nicméně výsledek je pro celkovou bilanci také pozitivní.

Stručné vysvětlení jednotlivých typů hybridních pohonů u vozidel.

- PHEV (Plug-in hybrid electric vehicle) – vozidlo je poháněno spalovacím motorem i elektromotorem. Baterii, která dodává energii pro elektromotor lze kromě dobíjení motorem a rekuperací dobíjet i z externí zásuvky.
- HEV (Hybrid electric vehicle) – vozidlo je poháněno spalovacím motorem i elektromotorem. Baterii však nelze nabíjet z externí sítě a je nutné ji dobíjet rekuperací a motorem.
- mHEV (mild hybrid electric vehicle) – systém je vybaven nejčastěji 48V baterií, která není schopna automobil samostatně pohánět, je však využívána pro podporu vozu při rozjezdu nebo umožňuje za jízdy po dálnici vypnout motor a vozidlo tak plachtí a šetří palivo.

Na závěr do této kategorie spadají také vozy na plyn (CNG, LPG), které nevypouští do ovzduší tolik škodlivin jako vozy s motory na benzín nebo naftu.

Konkrétní vozy Škoda Auto: Citigo iV, Superb iV, Enyaq

Tabulka 7 "Good cars" a jejich dopad na výpočet pokuty

Vůz	LP	CO ₂	LPD
Citigo iV	88,5	0	-88,5
Octavia A8	95,3	97,4	2,1
Superb	102,1	106,1	4,0

Zdroj: vlastní zpracování podle interní dokumentace ŠA

2) *Bad cars* – tato auta výrazně zhoršují CO₂ bilanci společnosti Škoda Auto.

Do této kategorie patří především velké vozy typu SUV, které mají horší aerodynamiku, jsou těžší a výsledkem toho je horší CO₂. Konkrétní příklady a vzdálenost vozů ŠA od LP je k dispozici v tabulce 8.

Tyto vozy jsou zároveň také drahé a jejich prodej tak nemusí negativně ovlivnit hospodářský výsledek společnosti. Na druhou stranu v dnešní době, kdy se automobilové společnosti snaží vykázat, co nejnižší emise nemusí firma nutně cílit na maximalizaci zisku, ale naopak může být cílem pozitivní image, který si zajistí právě snižováním celkového CO₂.

Konkrétní vozy Škoda Auto: Kodiaq RS, Octavia Scout, Karoq

Tabulka 8 "Bad cars" a jejich dopad na výpočet pokuty

Vůz	LP	CO ₂	LPD
Karoq	96,8	127	29,1
Kodiaq	106,5	145,1	38,6

Zdroj: vlastní zpracování podle interní dokumentace ŠA

3) *Average cars* – vozy, které nemají příliš velký vliv na celkovou bilanci CO₂ společnosti Škoda Auto.

Do této kategorie spadají vozy, které se svým vypočteným LPD nepohybují tak daleko od LP jako vozy ze skupiny *Bad cars*, nicméně stále jde o vozy, které celkovou bilanci ŠA zhoršují. Příklady vozů, které ŠA řadí do této skupiny, jsou v tabulce 9.

Tabulka 9 "Average cars" a jejich dopad na výpočet pokuty

Vůz	LP	CO ₂	LPD
Fabia	86,7	105,2	18,5
Scala	90,9	109,5	18,6
Kamíq	91,3	109,6	18,3

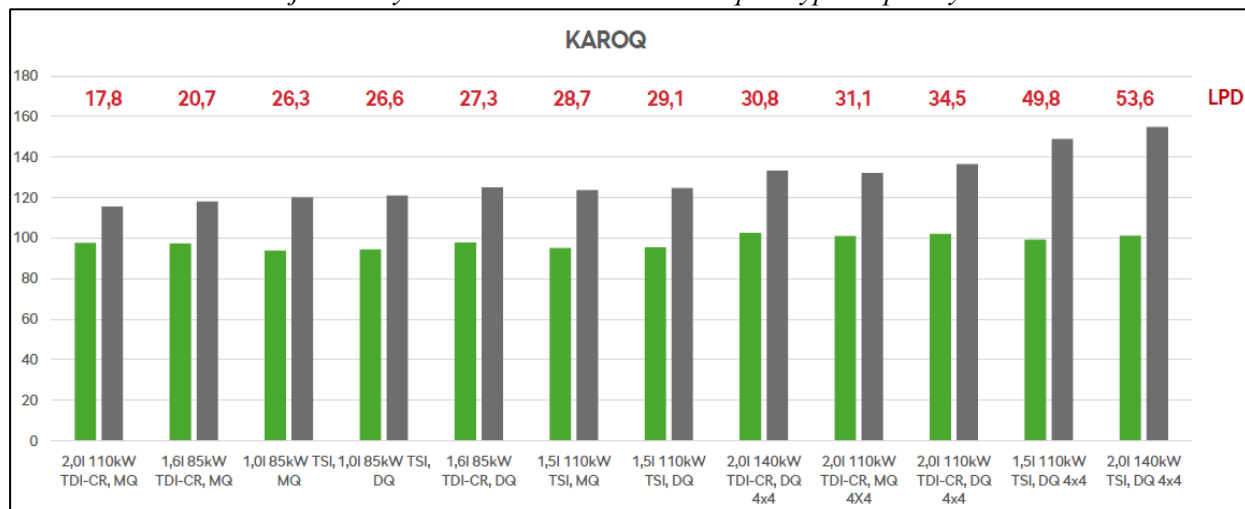
Zdroj: vlastní zpracování podle interní dokumentace ŠA

Realita tak potvrzuje výše zmiňované, že malé auto není vždy zárukou lepší CO₂ bilance, protože jeho limit je mnohem nižší než pro velké vozy a Superb také má, i díky započtení hybridní verze, výrazně lepší výsledky než například malá Fabia.

Vzhledem k široké nabídce motorizací ve ŠA existuje velké množství substitucí mezi jednotlivými motory, aby došlo ke snížení celkového LPD. Na příkladu Karoqu je dobře

vidět, že nejhorších výsledků přirozeně dosahují vozy s pohonem 4x4 a zároveň benzínové motory, které v emisích CO₂ vykazují horší výsledky.

Tabulka 10 Detail vlivu jednotlivých motorizací modelu Karoq na výpočet pokuty



Zdroj: Interní dokumentace ŠA

Tabulka 10 ukazuje konkrétní rozpad LPD na modelu Karoq. Motory jsou seřazeny od motoru s nejnižšími emisemi CO₂, jedná se o naftové motory s manuální převodovkou, bez pohonu 4x4. Na opačném konci spektra pak jsou motory, které dosahují nejvyšších naměřených hodnot CO₂ a zároveň je u nich největší vzdálenost LPD.

4.2 Dopady na procesy

Celý proces prodeje vozu se kvůli možnosti získat velké množství CO₂ hodnot pro jeden motor výrazně zkomplikoval. Možnosti změn CO₂ je nutné zohlednit již při definici národního prodejního programu, především v případech, že jsou na emisích závislé daně, následně je nutné zohlednit možnosti změn CO₂ při objednávání vozu se zákazníkem, je nutné hodnoty neustále kontrolovat během výrobního procesu a nakonec porovnat hodnoty vyrobeného vozu s těmi, které byly udány při objednávce.

Definice národního programu ve ŠA znamená, že produktový specialista importéra navrhuje optimální složení výbavy daného vozidla. Musí vzít v potaz produktový a cenový positioning, aby vozidlo bylo na daném trhu konkurenceschopné. K tomu slouží koncernový systém PriceOnline, do kterého jsou zadávána data od společností JATO a GfK, každé výbavě je přiřazena peněžní hodnota pro zákazníka a následně je počítána skutečná cena

teoretická cena pro zákazníka. Návrh vozu je následně zrevidován produktovým specialistou ve ŠA, který porovnává požadavky importéra s celkovou strategií ŠA, co se týká positioningu a nově také emisní strategií, které se tato práce věnuje. Následně jsou zkontrolovány kvóty jednotlivých výbav a vůz je nadefinován pro prodejní systémy.

Aby bylo možné toto vše monitorovat, je nutné upravit systémy a najmout další pracovníky.

4.2.1 Delší průběh homologace a související procesy

Proces homologace byl podrobně představen již v kapitole 1, v této části tedy budou zmíněny další procesy, které ve spojení s WLTP přibýly firmě ŠA.

Jedním z nejvýraznějších dopadů je odchylka CO₂ hodnot, které byly zákazníkovi deklarovány při podpisu smlouvy.

Příčin těchto změn může být celá řada.

- 1) Změna výbav, kterou si vyžádá zákazník v době, kdy vozidlo ještě nebylo vyrobeno a je možné provádět na něm úpravy
- 2) Dojde ke změně národních standardů v daném prodejním programu (základní vybavení vozu v dané zemi) – k tomu dochází při velkých milnících během roku, například při modelové péči
- 3) Dojde ke změně modelového roku
- 4) Firma stanoví určité odbytové restriktce (například kvůli nedostačujícím kapacitám dodavatelů)
- 5) Změní se hodnoty CO₂ pro celý motor nebo parametry jednotlivých výbav, které následně ovlivní celkové CO₂ – to může být způsobeno novým testováním daného motoru
- 6) Dojde ke změně hodnot CO₂ z důvodu technických omezení (například povinné svázání určité velikosti kol s konkrétními tlumiči a pružinami, které následně ovlivní emise)

Pokud dojde ke změně hodnot kvůli příčině č. 1, není nutné změny se zákazníkem komunikovat a vyžadovat jeho souhlas, protože počítá s tím, že při přidání nových výbav do specifikace vozu může dojít ke změnám finálních hodnot.

Aby byly případné změny způsobené ostatními příčinami podchyceny co nejdříve, zákazník dostal včas informaci o změně a mohla být vyvozena odpovídající reakce, jsou hodnoty objednávky neustále přepočítávány při: zadání objednávky do systému; každé změně v objednávce, v určitých bodech výrobního procesu (CP7, CP8, tisk technické dokumentace).

V některých zemích je umožněno domluvit se zákazníkem limit, v rámci kterého není nutné informovat o změnách. Některé země, které nejsou tzv. CO₂ senzitivní, mohou stanovit limitní hodnotu 999 g/km a není nutné případné změny se zákazníkem vůbec konzultovat.

Pro stanovení limitů byla vyvinuta rozšíření v objednávkových systémech, které importéři využívají. O správu těchto limitů a vyhodnocování se zákazníky bylo nutné rozšířit kompetence pracovních míst v celém procesu prodeje vozu od dealerů i importérů až po výrobu.

4.2.2 Řízení emisí

Pro první roky přesunu z měření NEDC na WLTP a zpřísnění limitů umožnila EU aplikovat při výpočtu několik výjimek:

1) Phase-in

Prostřednictvím výjimky nazvané Phase-in lze v roce 2020 z výpočtu pro pokutu vyřadit 5 % vozů s nejhorší CO₂.

Koncern Volkswagen může díky obrovské nabídce napříč všemi svými dceřinými společnostmi vyřadit z nabídky ty vozy, které doopravdy dosahují těch absolutně nejvyšších hodnot, a optimalizovat tak CO₂ napříč celou firmou. V tomto případě není zlepšení bilance omezeno maximálním limitem g/km jako v případě super kreditů, které jsou zmíněny níže.

ŠA může odečíst 39 478 vozů (5 % z celkových prodejů v rámci EU27+3). Celkovým přínosem je snížení průměrného flotilového CO₂ firmy o 2,6 g.

Jak bylo zmíněno v kapitole 3, ŠA může využít synergického efektu jako člen koncernu VW a díky koncernové optimalizaci napříč může využít snížení CO₂ o 3,1 g.

2) Super kredity

Pomocí systému super kreditů mohou firmy snížit až o 7,5 g/km své CO₂ pro vyměrování pokuty (výpočet super kreditů byl představen v kapitole 3.1). Vozy s emisemi CO₂ pod 50 g/km mohou do celkové bilance započítat dvojnásobně (v roce 2021 1,67násobně a v roce 2022 1,33násobně).

Pro rok 2020 plánovala ŠA prodat v rámci EU27+3 16 800 Superb iV, 19 200 Citigo iV a 8 000 nových elektrovozů Enyaqů (na elektrovozy tak připadá 5,5 % celkových prodejů v EU). Celkem tak dojde ke zlepšení celkové bilance ŠA CO₂ o 5,6 g.

3) Ekoinovace

Ekoinovace jsou kredity, díky kterým je možné mimo měřicí cyklus zlepšit bilanci flotilového CO₂. Jedná se o určité technologie, které uznává Evropská komise jako přínosné pro snižování emisí. Jejich přínos k CO₂ musí být vyšší než 1 g/km a musí mít zároveň praktický přínos pro zákazníky. Celkem je možné tímto způsobem ušetřit až 7 g/km ročně.

Příkladem, který ŠA využívá, je osvětlení vozu LED HSW, kde světla jsou při samotném zkušebním cyklu vypnuta, ale zákazník je musí při běžném provozu mít zapnutá. Faktory použití, jako i základní výkon halogenového světlometu definuje Evropská komise a měření reálného přínosu jsou testovány v laboratoři TÜV SÜD, který pro ŠA verifikuje přínos jednotlivých opatření (iDNES, 2019).

Některé TSI motorizace vykazují podle homologačních měření kumulativní přínos efektivního Alternátoru a LED světel cca 2,5 g/km, což znamená úsporu cca 0,1 l/100 km, to je již rozpoznáno snížením spotřeby na palubním počítači a zákazník přímo vidí snížení spotřeby.

Další možnou ekoinovaci může být tzv. plachtění u automatických převodovek, kdy inteligentní systém odpojí motor od převodovky a zabrání tak „brždění motorem“, po kterém musí následovat opět sešlápnutí plynu a akcelerace. Tento systém v současnosti v koncernu VW využívá u některých vozidel značka Audi (Audi, 2020).

V rámci ŠA je systém využíván u modelu Superb iV, kde je režim Eko, který je u automatických převodovek již známý, doplněn právě o funkci plachtění, která je schopna vyřadit za jízdy na neutrální a zabránit tak brždění motorem (Audi, 2016).

4.2.3 Nábor nových pracovníků

Vzhledem ke všem popsaným měřením a procesům bylo nutné rozšiřovat kvalifikace stávajících zaměstnanců a zároveň nabírat nové.

Do seznamu zaměstnanců ŠA na B2E byla v červenci 2020 zadána hesla WLTP a CO₂. Objevil se seznam celkem 70 lidí, kteří mají jednu z těchto dvou zkratk v názvu pracovního místa. V rámci odbytu ŠA to pak je 15 lidí, kteří se specializují na řízení CO₂. Každý z 8 regionů, které řídí prodeje v rámci evropských zemí, má svého specialistu na řízení emisí, v rámci centrálního oddělení odbytu jsou pak k dispozici další zaměstnanci, kteří se specializují na vývoj CO₂ relevantních nástrojů a řízení prodejů pro optimalizaci CO₂. Kromě toho je také řada zaměstnanců, kteří se problematice věnují, ale nemají to v popisu práce, vyčíslit jejich celkové množství tak není možné.

Problémem, který u nově nabytých pracovníků často vzniká, je ten, že nejsou dostatečně seznámeni s prací a procesy u oddělení, která jsou s jejich prací nejužšími spjata, a nedokážou tak poznat skutečné potřeby stávajících pracovníků, případně nejsou schopni samostatně pracovat s programy, které jsou k práci potřeba, a může docházet k vícepráci v podobě zaměstnání několika lidí na jednom úkonu.

Nová oddělení samozřejmě vznikla i na úrovni celé skupiny Volkswagen. Tato oddělení zastřešují činnosti spojené s WLTP v rámci všech značek, ale často dochází k neshodám mezi značkami a k dalšímu prohlubování nesrovnalostí mezi specialisty z doby před WLTP a pracovníky, kteří se na WLTP specializují a požadují něco, co často velmi staré systémy nejsou schopny poskytnout.

4.3 Dopady na importéry

Změny v evropské legislativě se dotknou i jednotlivých zemí a způsobu, jakým se v nich prodávají auta. EU má několik možností, jak může zasahovat do legislativy jednotlivých států. Může tak činit prostřednictvím:

- 1) Nařízení, která musí členské země akceptovat a řídit se podle nich.
- 2) Směrnic, které jsou spíše doporučením, a země mají předem daný časový limit, do kdy je musí přijmout.
 - Doporučením může být například snížení emisí CO₂, ale je pouze na dané zemi, jak toho dosáhne. Zda to bude prostřednictvím pokut za překročení nebo podporou nízkoemisních vozů.
- 3) Stanoviska jsou poslední možnost. Jsou dobrovolná, a záleží pouze na konkrétní zemi, zda se jimi bude řídit.

4.3.1 Legislativní schvalování v jednotlivých zemích

Různé země mají různé homologační a legislativní požadavky na automobily prodávané na jejich území. V EU převážně stačí evropská homologace, ale některé země mohou vyžadovat další místní zkoušky a potvrzení od místních úřadů. Může jít o všechna vozidla nebo pouze o nové modely. Některé země mohou naopak například na elektrické vozy nabízet různé bonusy a příspěvky.

V příkladu níže bude rozebráno, co všechno je potřeba doručit za dokumenty na Úřad pro nízkoemisní vozidla OLEV (Office for Low Emission Vehicles) při vládě VB, aby bylo možné žádat o grant na elektrické Citigo iV, ve zkratce PICG (Plug-in Car Grant).

O grant jako takový si může zákazník zažádat sám, nicméně aby ŠA byla na britském trhu konkurenceschopná, musí být prodejce schopen žádost vyřídit.

Dokumentace byla rozdělena do několika kategorií

- 1) Detailní informace o firmě žádající o grant
 - a. Identifikační číslo žadatele

- b. Název žádající firmy
- c. Adresa
- d. Kontakt na zodpovědnou osobu a finančního ředitele

Žadatelem o grant byla Škoda Auto UK, tato data tedy nebyla poskytována ze strany Škoda Auto.

2) Detaily o vozidle

- a. Model a varianta
- b. Popis technologie pohonu včetně chemického složení baterie a její kapacity
- c. Maximální rychlost
- d. Dojezd
- e. Záruka na celý vůz a na baterii
- f. Garance opotřebování vozidla
- g. Výsledky testů bezpečnosti při nehodě
- h. Bezpečnost užívání elektrických zařízení vozu

Ačkoliv je, jak bylo zmíněno výše, žadatelem o grant britský importér, technická data a specifikace musí být poskytována ze strany výrobce. Tým zodpovědný za poskytnutí těchto dat se skládal z manažera za e-Mobilitu a alternativní pohony pro trhy západní Evropy, Sales Manažera pro UK a specialistu na Data management pro odbyt ŠA (Autora práce). Úkolem autora práce bylo kontaktovat jednotlivá specializovaná oddělení v rámci vývoje ŠA, která jsou zodpovědná za veškeré, výše zmíněné údaje, a získat relevantní dokumentaci, potřebnou pro podporu odbytu elektrovozdů.

3) Dodatečné údaje

- a. Místo výroby vozidla a součástek
- b. Předpokládané objemy prodeje na 4 roky
- c. Síť servisů a odborníků schopných servisovat a poskytovat fundované informace o vozidle
- d. Spolupráce s jinými firmami – např. na budování infrastruktury dobíjecích stanic
- e. Předpokládané další vozy pro udělení grantu a jejich objem prodeje

Dodatečné údaje byly úřadu dodány ze strany importéra, který je kompetentní v predikcích budoucích prodejů vozů i poskytování informací o servisní síti.

Požadované dokumenty:

- Typové schválení
- Záruka na celý vůz
- Záruka na baterii a její trvanlivost
- Dostatečné informace o trvanlivosti baterie
- Emisní schválení
- Garance minimální rychlosti (GOV.uk, 2020)

Problémem v této „případové studii“ ze strany ŠA je to, že Citigo iV je vyráběno dohromady s elektrickými sourozenci VW e-up! a Seat Mi electric ve slovenském závodě v Bratislavě a jeho správa a vytváření dat je tak z velké části v režii firmy Volkswagen. Některé údaje a oficiální dokumentaci je tak poměrně obtížné získat. Mnoho dat, která autority vyžadují, se navíc vyskytuje v řadě dokumentů, a zvolit ten správný, který bude přijmut, vyžaduje řadu telefonátů a ověřování. Ve spojení s opožděným požadavkem ze strany importéra se ukázalo osm týdnů na shánění několika dokumentů jako málo času.

Celý koncern VW provozuje platformu nazvanou TADOO, na kterou specializovaná technická oddělení všech výrobců, kteří pod koncern patří, nahrávají technické údaje a informace o jednotlivých vozidlech. K dispozici jsou jak specializované informace o aerodynamice, valivém odporu, ale také takzvané Typové schválení vozu, což je dokument, ve kterém je možné najít ke každému vozu na 80-90 stránkách informace o celém voze od typu šroubu na přední nápravě až po maximální nosnost zadní pružiny.

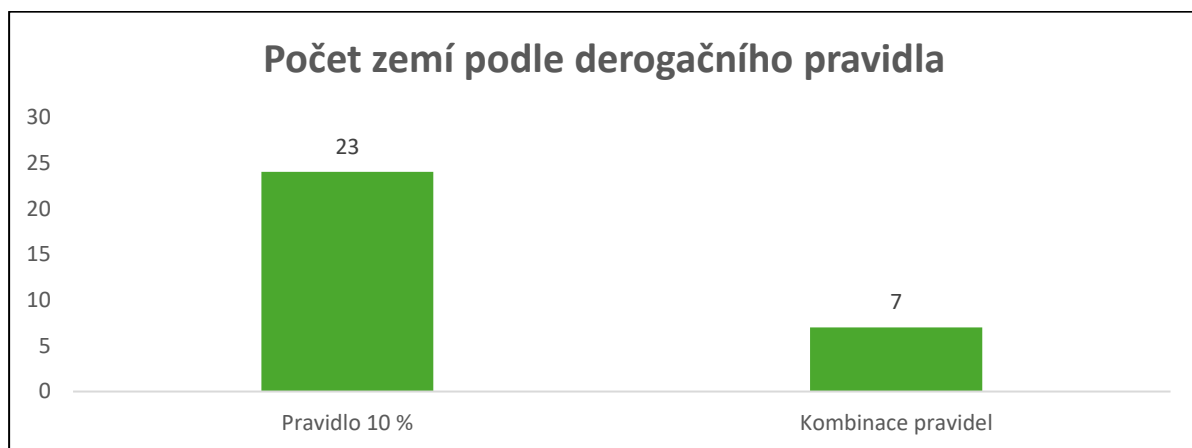
Derogace

Kvůli relativně náhlým změnám v legislativě a požadavcích umožnila řada států takzvanou derogaci (odchylku). Jedná se o sérii pravidel, která stanovují, za jakých podmínek lze vyprodávat starší vozy, které neprošly nejnovějším schvalovacím procesem, přesto stále stojí na skladech importérů a dealerů a čekají na své zákazníky (Dornoff aj., 2020). Pravidla stanovená EU jsou dvě.

- 1) *Pravidlo 10 %*: toto pravidlo je tzv. objemově závislé. Stanovuje, že počet vozů s výjimkou může být maximálně 10 % z celkového prodeje vozů dané značky v dané zemi (u užitkových vozů 30 %). Vozidla musí být prodána do 12 měsíců od změny legislativy, COC dokument musí být vydán před daným dnem a vůz musí být na půdě EU.
- 2) *Pravidlo 3 měsíců*: COC dokument k vozu nesmí být starší než 3 měsíce proti rozhodnému dni, kdy nařízení vstupuje v platnost, vůz musí být prodán do 12 měsíců a stejně jako v předchozím pravidle se musí vozy nacházet na území EU.

Země si mohou vybrat, které pravidlo budou aplikovat, případně mohou použít kombinaci obou. Graf na obrázku 4 znázorňuje výsledky dotazníku, který byl zaslán importérům v členských zemích EU27+3. Na základě tohoto dotazníku bylo zjištěno, že většina vlád umožnila využít pravidlo 10 % (například Francie, Španělsko, Německo, Polsko), Itálie a Velká Británie patří mezi velké trhy, které využily kombinaci pravidel.

Ve Velké Británii tak bylo například při přechodu mezi normami NEDC a WLTP nutné prodat všechny vozy vyrobené po 31. 5. 2018 do 1. 9. 2018 a zároveň 10 % vozů muselo mít vydání COC dokumentu před 1. 6. 2018.



Obrázek 4 Graf shrnující využití derogačních pravidel v zemích EU

Zdroj: Vlastní zpracování podle interní dokumentace ŠA

4.3.2 Zvýšení ceny vozu

Vývoj ekologičtějších vozů je dražší, na nižší spotřebu a s ní související emise je potřeba nižší valivý odpor, kterého lze dosáhnout se speciálně vyvinutými pneumatikami. Je potřeba

lepší aerodynamika vozů. Pro snížení váhy jsou používány odlehčené materiály, které jsou dražší, než „standardní alternativy“. To vše se promítá do celkové ceny vozu.

Kromě nařízení spojených s emisemi, EU a jednotlivé státy také vyžadují bezpečnější vozidla. Do vyšší ceny vozu se tak promítají také nová nařízení EU, která se týkají asistenčních systémů. Tyto systémy by měly výrazně snížit nehodovnost na silnicích, která je z 90 % zaviněna lidským faktorem (Evropská komise, 2019). Těmito systémy jsou například hlídání jízdy v pruzích, parkovací senzory nebo kamera, kontrola únavy řidiče a řada dalších, jejichž instalace dále zdraží vývoj a výrobu auta. Přehled systémů pro bezpečnost jízdy, které jsou v současnosti využívány, je znázorněn na schématu v příloze E. Ta následně tyto náklady promítne do tzv. importérské ceny. Importér musí zareagovat zvýšením ceny vozu pro koncového zákazníka nebo snížením své marže z prodeje vozů.

4.3.3 Dopad na importéry z mimoevropských zemí

Země EU jsou největším odbytištěm firmy ŠA. Dalším velkým trhem je Čína, kde je velmi specifická struktura trhu, místní importér si vše řídí sám, vozidla jsou vyráběna firmou SAIC a Evropská nařízení se tak trhu v podstatě nedotýkají. Na ostatních trzích, které nepatří pod EU27+3, ŠA prodala za rok 2019 celkem 43 078 vozů (Škoda, 2020). Celkem se podle informací regionů zodpovědných za mimoevropské regiony jednalo o 49 různých MGV s různými emisními normami, které odpovídají lokálním požadavkům a jejichž homologačním procesem se firma musela zabývat. Pro některé trhy se například vyrábí motorizace s emisní normou Euro 3, která byla v Evropě ukončena již v roce 2005. Některé takové kombinace se prodávají pouze na jednom trhu a prodají se jich jednotky kusů. ŠA je přesto musí udržovat v systémech jako plnohodnotný motor.

Situaci dále komplikují lokální homologační kanceláře ve vybraných zemích, na které se technické oddělení ŠA musí ve spolupráci s importérem podílet. Některé země, především ty, které se ucházejí o vstup do EU, akceptují Evropské schválení a vozy je možné prodávat ihned, v zemích bývalého sovětského svazu (Bělorusko, Kazachstán, aj.) zabere lokální homologační proces 10 týdnů a v Singapuru dokonce 16 týdnů, během kterých musí být technika nápomocna importérovi a lokálním autoritám při poskytování dokumentace k vozu.

V části 4.2.2 bude představena analýza návrhu pro redukci komplexity motorů mimo EU.

4.4 Rizika

S neplněním emisních limitů přichází řada rizik, se kterými se firma musí vypořádat. Může jít o snížení objemů prodaných vozů (soukromým zákazníkům i velkoodběratelům), riziko platby pokut.

4.4.1 Pokuty spojené s nesplněním limitů

Evropská Unie stanovila první limity emisí CO₂ pro nové vozy v roce 2009. Cílem bylo snížit flotilové emise výrobců na 130 g/km, což odpovídá 5,6 l/100 km (benzín) nebo 4,9 l/100 km (nafta) do roku 2015. Pokud výrobce nesplnil cíl, musel platit pokutu, která byla do roku 2018 vypočítávána následovně:

- Pokuta 5 EUR/vůz za první gram nad limit
- Pokuta 15 EUR/vůz za druhý gram nad limit
- Pokuta 25 EUR/vůz za třetí gram nad limit
- Pokuta 95 EUR/vůz za každý další gram nad limit (Evropská komise, 2020)

Pro názornost bude uveden jednoduchý matematický příklad pro fiktivní automobilovou společnost, která prodá v EU celkem 120 tisíc vozů ročně a jejíž flotilové emise dosahují 137 g/km.

$$\text{Pokuta} = 120\,000 \cdot 5 + 120\,000 \cdot 15 + 120\,000 \cdot 25 + 120\,000 \cdot 95 \cdot 4$$

Celkem by tak tato fiktivní firma zaplatila za jeden rok pokutu ve výši 51 000 000 EUR.

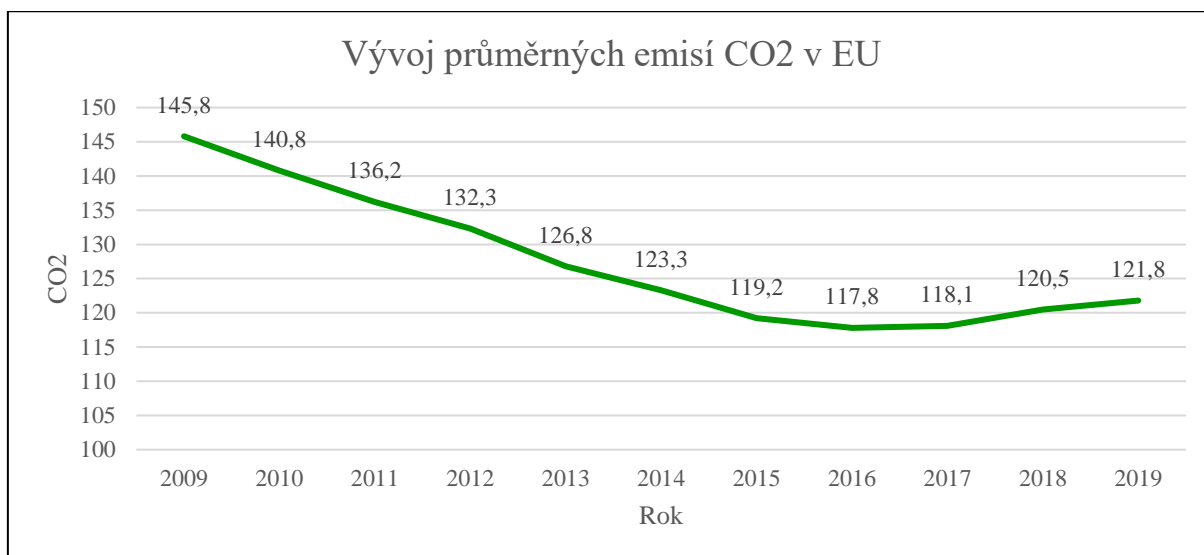
Od roku 2019 došlo ke zpřísnění a pokuta 95 EUR je placena za každý gram, který přesahuje limit.

Stejná firma by tak při zachování objemu prodaných vozů zaplatila pokutu 79 800 000 EUR.

EU již v roce 2013 dosáhla požadovaného průměru u všech nově prodaných vozů, kdy hodnota klesla na 126,8 g/km (ŠA vykazovala v roce 2013 flotilový průměr 125 g/km). (JATO, 2020)

Na obrázku 5 je k dispozici liniový graf znázorňující vývoj emisí CO₂ v rámci EU v jednotlivých letech.

Odborná veřejnost má za to, že si na sebe automobilový průmysl upletl metaforický bič, neboť dal evropskému parlamentu, který nařízení schvaluje, najevo, že je schopen cílů dosahovat.



Obrázek 5 Vývoj emisí CO₂ v EU
Zdroj: Vlastní zpracování podle JATO

Od roku 2020 EU limit výrazně snížila. Nově musí flotilový průměr dosahovat hodnoty 95 g/km (ekvivalent 4,1 l/100 km u benzínu a 3,6 l/100 km u nafty). Hodnoty navíc vozy musí dosahovat podle měření metodiky WLTP, která, jak bylo zmíněno výše, je výrazně přísnější než hodnota NEDC, která byla využívána dříve.

V tabulce 11 je vidět, že meziročně se společností v automobilovém průmyslu nedaří se ke stanovenému cíli přibližovat. Většina z nich navíc za poslední dva roky své emise dokonce zhoršila (jak je vidět na obrázku 5, průměr EU se zhoršuje od roku 2016). Hlavními důvody pro zhoršení jsou:

- 1) Zvýšená poptávka po benzinových motorech po kauze Dieselpgate. Naftové motory mají obecně lepší emise než benzinové, jejich problém tkví v jiných emitovaných složkách (například NO_x).
- 2) Výrazný nárůst poptávky po SUV – SUV jsou těžká, vysoká a částečně se snaží nahradit svým tvarem dříve populární rodinné vozy typu MPV, což znamená, že se

výrazně zhoršuje jejich aerodynamický koeficient. Tyto faktory společně zvyšují CO₂ vozidel, ve spojení s jejich výrazným podílem na prodejkách firmy tak zvyšují celkové emise firem.

Tabulka 11 Vývoj emisí CO₂ automobilek v EU

Pozice	Firma	Průměr CO ₂ 2019	Průměr CO ₂ 2018	Průměr CO ₂ 2017	rozdíl 2019 vs 2017
1	Toyota	97,5	99,9	101,2	-3,7
2	Citroen	106,4	107,9	105,5	0,9
3	Peugeot	108,2	107,7	104,5	3,7
4	Renault	113,3	109,1	106,6	6,7
5	Nissan	115,4	110,6	115,8	-0,4
6	Škoda	118,1	116,7	115,9	2,2
7	Seat	118,1	116,9	118	0,1
8	Suzuki	120,6	114,2	114,9	5,7
9	Volkswagen	121,2	118,8	119,5	1,7
10	Kia	121,8	120,4	120,1	1,7
11	Fiat	123,7	119,2	115,6	8,1
12	Opel	124,9	125,6	123,4	1,5
13	Dacia	125,6	120,8	116,9	8,7
14	Hyundai	126,6	123,3	122	4,6
15	Ford	128,5	123,7	120,8	7,7
16	BMW	129	128,9	121,8	7,2
17	Audi	130,3	127,6	124,3	6
18	Volvo	133,8	130	124,3	9,5
19	Mazda	135,4	135,2	131,2	4,2
20	Mercedes	140,9	139,6	129	11,9

Zdroj: Vlastní zpracování podle JATO

4.4.2 Ztráta státních zakázek

WLTP 2nd act, který se zabývá změnami v pravidlech WLTP problematiky, upravuje i požadavky na tzv. Vozy se speciálním určením (sanitky, policie).

Vzhledem k tomu, že Škoda Auto prodává právě státním složkám velké množství vozů, s náměhem WLTP hrozí, že již nebude možné, aby se účastnila tenderů a státních výběrových řízení, protože nebude možná poskytnout přesné hodnoty emisí pro speciálně upravené vozy.

V čem přesně je změna? Ve světě před WLTP bylo možné provést úpravy před registrací vozu, na straně importéra nebo na konci řetězce, u dealera. K vozidlům bylo možné vykazovat NEDC hodnoty původního vozu před úpravou, nebylo potřeba žádat o výjimky, data byla včas a ŠA se mohla účastnit výběrových řízení.

Podle nových požadavků na vykazování hodnot pro vozy se speciálním určením musí vozy vykazovat individuální hodnoty s přídatnými výbavami (majáčky, nástavba). Kromě doporučení EU si země mohou upravovat lokální požadavky a vzhledem ke komplexnosti měření v rámci WLTP je tak možné, že ŠA nebude schopna poskytnout hodnoty při zahájení výběrového řízení a nebude se ho tak moct účastnit.

V době psaní diplomové práce poskytovaly relevantní země EU výjimky a nebylo tak nutné se tímto problémem zabývat, nicméně další roky ještě nejsou vyjasněné a na základě informací od importérů probíhá vyjasňování na vládní úrovni.

V současné chvíli tak na základě analýzy existují čtyři možná řešení.

- 1) Fungování na výjimku
 - a. Výhodou je, že vykázané CO₂ ŠA bude nižší, budou naplněny požadavky zákazníků.
 - b. Nevýhodou je, že jde o dočasné řešení, které však může v podstatě kdykoliv skončit, protože je založeno na výjimce.
- 2) Doplnění požadovaných výbav po registraci – úprava vozidla by v tomto případě byla provedena po prodeji a registraci vozu, úpravy provádí buď importér/dealer nebo jiná firma na základě požadavku od zákazníka.
 - a. Výhodou je, že vykázané CO₂ ŠA bude nižší
 - b. Nevýhodou může být negativní vliv na prodej, kdy konkurence může nabízet úpravu rovnou a ušetří tak zákazníkovi dodatečné starosti
- 3) Použití nejvyšší hodnoty vozu – k dispozici je kompletní nabídka vozu, pro registraci se použije nejvyšší možná hodnota naměřená pro zvolený vůz.
- 4) Poskytování přesných CO₂ hodnot – pro tento případ by byly doplněny do WLTP služby (popsána v kapitole 5)
 - a. Výhodou je poskytnutí zákazníkovi přesné hodnoty k vozidlu, které bylo upraveno na základě jeho požadavků
 - b. Nevýhodou je vyšší CO₂, protože například majáčky zhoršují aerodynamiku a váhu. S tím je také spojené zvýšení průměrné hodnoty emisí všech prodaných vozů. Další nevýhodou je dodatečné zvýšení komplexity nabídky, protože výbava policejních nebo záchranářských vozů vypadá v každé zemi jinak a ŠA by musela naplnit požadavky jednotlivých trhů.

V současné chvíli je tak v jednání řešení, které firma využije. Z pohledu autora je nejjednodušší zvolit řešení 2, kdy na velkých trzích (Německo, Velká Británie), které jsou pro prodeje klíčové, jsou importéři schopni zajistit přestavbu vozu a doručit tak zákazníkovi kompletní službu.

4.5 Finanční dopady

Tato kapitola se bude věnovat finančním dopadům na výrobce Škoda Auto. Bude v ní rozebrán samostatný vývoj vozů i další opatření, která je nutné podstoupit, aby bylo možné splnit náročné emisní limity.

4.5.1 Dražší vývoj

Podle JATO bylo v roce 2019 přes 90 % prodaných vozů poháněno spalovacím motorem. (JATO, 2019)

Tyto motory jsou v automobilech používány již od konce 19. století. Lidstvo tak mělo desítky let na jejich vylepšování, ať jde o zvyšování účinnosti, úspornosti, zlepšování materiálů, odolnosti nebo snižování hmotnosti. V současné chvíli již na motorech nic dalšího výrazně zlepšit nejde. Pokud firmy nadále chtějí snižovat emise, musí investovat vyšší částky do technického vývoje motorů a součástek, díky kterým se zvýší celková účinnost motoru.

Pro porovnání účinnosti jednotlivých typů motoru v automobilech nejlépe slouží tzv. TtW (Tank-to-Wheel) účinnost. Jedná se o účinnost paliv od doby, kdy jsou natankována do vozu, po dobu, kdy jsou spálena pro pohon vozu. TtW je součástí většího cyklu, který se nazývá jako Well to Wheel, a který se zaměřuje na účinnost od výroby paliva po jeho využití. Porovnání účinnosti jednotlivých typů motorů je znázorněno v tabulce 12. (Helmerts & Marx, 2012)

Podle tohoto srovnání se tak zdá, že elektromotor je opravdu nejvýhodnějším zdrojem pro pohon vozidel.

Tabulka 12 Srovnání motorů podle účinnosti

Typ paliva	Účinnost
Benzín	16-23 %
Nafta	23-28 %
Plyn	16 %
Vodík	50-56 %
Elektrina	73-90 %

Zdroj: Vlastní zpracování podle Helmerse

Zároveň se můžeme podívat na celý cyklus a jeho vliv na emise, které jsou vytvořeny a emitovány při jednotlivých fázích.

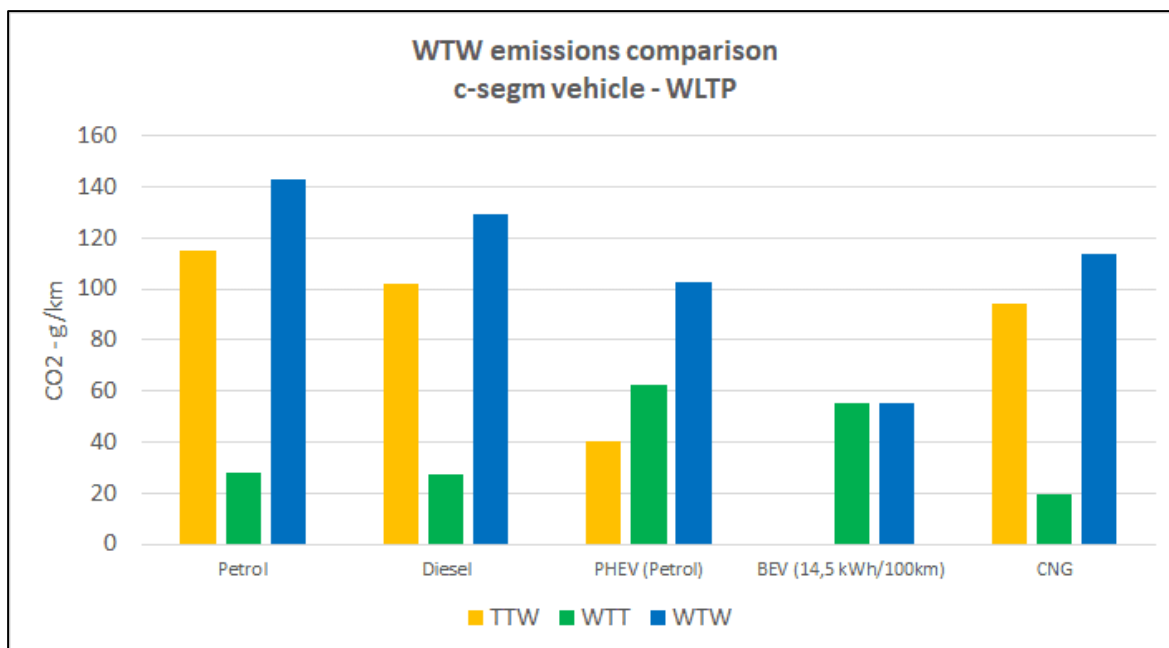
TTW – zkratka pro Tank-to-Wheel, tedy jaké emise jsou vytvořeny při spalování paliva v motoru, jak je vidět v grafu níže v této fázi mají výhodu elektrifikované vozy, které při samotné jízdě žádné emise nemají.

WTT – zkratka pro Well-to-Tank, v této fázi cyklu jsou počítány emise, které jsou průměrně vytvořeny při výrobě a transportu paliva z rafinérie do nádrže vozu.

WTW – Well-to-Wheel, je součet předchozích dvou fází, tedy celkové emise, od výroby paliva až po jeho spotřebu na provoz vozu.

Jak je naznačeno v grafu na obrázku 6, provoz vozidel poháněných na elektrinu je v celkovém přehledu opravdu ekologicky nejšetrnější. Především díky nulovým emisím při provozu vozidla. Z pohledu autora práce však vykazuje zajímavé hodnoty také CNG (stlačený zemní plyn), který vykazuje lepší hodnoty než benzínové a naftové motory, ale v podstatě mu ve vývoji není věnována žádná pozornost.

Jak vyplývá ze studie US Department of Energy, tvorba skleníkových plynů je u vozidel na zemní plyn až o 11 % nižší než v případě benzínových a naftových. I to je důvod, proč si v minulosti řada lidí nechávala přestavět benzínové motory tak, aby byly schopny spalovat i LPG (zkapalněný zemní plyn). V dnešní době jsou nabízena vozidla, která spojují nádrž na benzín s nádržemi na zemní plyn. ŠA ve své nabídce v současnosti má takové vozy pod označením G-Tec, jedná se o vozidla Scala, Kamiq a nová Octavia.



Obrázek 6 Celkové emise CO₂ od těžby zdrojů po pohon vozu

Zdroj: Evropská komise – porovnání emisí jednotlivých typů pohonu

Jak bylo zmíněno v předchozích kapitolách, na CO₂ u vozidla má vliv také valivý odpor. To znamená, že se v souvislosti se snižováním CO₂ vyvíjejí také pneumatiky, v tomto případě tedy externě, neboť ŠA nevyrobí vlastní pneumatiky, ale náklady na vývoj se promítají do ceny, za kterou jsou nakupovány firmou.

Jak již bylo zmíněno, pneumatiky jsou hodnoceny na podobném systému jako domácí elektrospotřebiče. Pro výpočet CO₂ je důležitý především parametr vlevo nahoře na ilustračním obrázku, který znázorňuje, jaký „Label“ pneumatika má. A je nejlepší, G nejhorší. Příklad Labelu je vidět v příloze D.

Pneumatiky v rámci ŠA se pohybují v rozmezí A-C + několik výjimek s ekologickým koeficientem E. Celkem je v rámci celé palety ŠA k dispozici 174 různých druhů pneumatik (liší se šířce, velikosti nebo určení na zimu/léto) od světově renomovaných výrobců Pirelli, Goodyear, Dunlop, přes ekonomičtější značky jako Hankook nebo Falken až po pneumatiky nejnižší kategorie (Maxxis, Linglong).

V rámci NEDC nebylo potřeba toto příliš řešit, protože limity bylo možné splnit poměrně bez problémů i při započítání nejhoršího labelu a nebylo tak zapotřebí žádného speciálního řízení.

Proces optimalizace a specifického řízení podle labelu je jako první zaváděn u modelu Octavia III pro rok 2020. Změna labelu u tohoto modelu mění v průměru CO₂ o 2,5 g/km.

Kde to je možné, dochází k nahrazení labelu C labelem B, omezení jsou především na straně dodavatele, kdy není schopné veškerou poptávku uspokojit pouze nejlepšími pneumatikami. Celková očekávaná úspora způsobená snížením CO₂ o 0,875 g/km je očekávána ve výši cca 3 795 000 €.

Simulace v tabulkách 13, 14 a 15 níže naznačuje optimální přerozdělení mezi výrobci pneumatik a jejich velikostí. V tabulce 13 je znázorněno zastoupení jednotlivých pneumatik před začátkem simulace, v tabulce 14 po nasimulování možných změn v labelech. Tabulka 15 pak znázorňuje finanční úsporu po změnách na jednotlivých velikostech pneumatik.

Tabulka 13 Rozdělení pneumatik před simulací

Rozměr	Dunlop	Hankook	Bridgestone	Continental	Nexen	Pirelli
225/45 R17	40 %	60 %				
225/40 R18	60 %		40 %			
205/55 R16				70 %	30 %	
225/45 R18 Scout						100 %

Zdroj: Vlastní zpracování podle interní dokumentace ŠA

Tabulka 14 Rozdělení pneumatik po simulaci

Rozměr	Dunlop	Hankook	Bridgestone	Continental	Nexen	Pirelli	Goodyear
225/45 R17	31 %	30 %					
225/40 R18	38 %		37 %				
205/55 R16				25 %	29 %		
225/45 R18 Scout						53 %	47 %

Zdroj: Vlastní zpracování podle interní dokumentace ŠA

Tabulka 15 Vliv simulovaných změn na výši pokuty

Rozměr	Podíl na flotilovém CO₂ [g/km]	Úspory [€]
225/45 R17	0,725	3 180 372
225/40 R18	0,1	438 672
205/55 R16	0,025	109 668
225/45 R18 Scout	0,025	109 668

Zdroj: Vlastní zpracování podle interní dokumentace ŠA

4.5.2 Tlak na další rozvoj v automobilovém průmyslu

Mateřská společnost VW, které ŠA patří, se po aféře Dieseldgate stává stále více průkopníkem a tahounem v oboru e-mobility. Jedním z důvodů pro to je určitá zodpovědnost vůči pověsti firmy i vůči společnosti, protože v očích širší veřejnosti je považována za toho hlavního podvodníka v automobilovém průmyslu. Ačkoliv, jak bylo zmíněno v první kapitole, nebyla zdaleka jedinou firmou, která testování obcházela, ale ostatní byly pouze kreativnější v jejich způsobech.

Na konci roku 2019 přišla zpráva, že se chystá do elektromobility v průběhu následujících pěti let v rámci „Strategie 2025“ investovat 33 miliard EUR (téměř 900 miliard Kč). Peníze jsou vynakládány na adaptaci existujících továren na výrobu elektrovozů. Přestavba továrny v německém Cvikově je již zahájena, Volkswagen začal také s přestavbou továrny Emden a dalším plánem je přestavba další továrny v Hannoveru (Volkswagen, 2019).

Volkswagen plánuje na přeměnu závodu v Emdenu vynaložit více než miliardu eur. V současné chvíli se v závodě vyrábí top modely značky (Passat, Arteon), přibýt by k nim mělo také elektrické SUV ID.4, které by je mělo plně nahradit. Po kompletní přestavbě by mělo z bran závodu vyjíždět 300 000 elektrovozů ročně a mělo by se jednat o jednu z nejmodernějších továren v automobilovém průmyslu a zároveň o první továrnu na velkoobjemovou výrobu elektrovozů v Dolním Sasku (ŠKODA B2E, 2020).

Firmy, zejména ty v automobilovém průmyslu, které jsou v současnosti nejvíce spojovány se znečišťováním ovzduší, se snaží minimalizovat emise také prostřednictvím ekologického chování v rámci svých výrobních závodů. ŠA vyhlásila, že se do konce roku její továrna ve Vrchlabí stane CO₂ neutrální (Škoda B2E, 2020). Dosáhnout toho chce především díky využívání obnovitelných zdrojů. Dále také provádí řadu opatření, která snižují spotřebu energie a elektřiny a pro vyrovnání emisí také podporuje ochranu přírody prostřednictvím podpory projektů na vývoj výroby energie z obnovitelných zdrojů nebo vlastním sázením stromů, které je populární a je využíváno také jako součást Corporate Identity celé firmy ŠA. Na obrázku přiloženém jako příloha F je vidět grafická analýza opatření zpracována v rámci marketingové komunikace se zaměstnanci ŠA prostřednictvím B2E portálu. Opatření je součástí mise Go To Zero koncernu VW, jehož součástí je i stát se uhlíkově neutrální firmou do roku 2050 (Volkswagen, 2020).

5. Návrhy opatření pro Škoda Auto pro snížení dopadu nové legislativy

Všechny firmy automobilového průmyslu musí na novou situaci reagovat. Není možné, aby business fungoval za současných podmínek tak, jak fungoval doted'. Jednotlivým výrobcům hrozí pokuty, měření je náročnější a dražší a objevují se nové technologie.

5.1 Redukce complexity

Definice pojmu komplexita se liší odvětví od odvětví, všechna se však shodují na tom, že jde o něco složitého, skládajícího se z mnoha částí a těžko pochopitelného.

Tato podkapitola se zabývá komplexitou ve složení vozu. Bude analyzováno, jaké proměnné do complexity vstupují, jejich dopad na celkovou složitost systému a také budou představeny návrhy, jak komplexitu ve ŠA snížit.

Jak již bylo několikrát zmíněno, NEDC hodnota byla vždy pro jeden vůz, bez ohledu na jeho vybavenost.

WLTP metodika však zahrnuje do výpočtu veškeré vybavy, protože za určitých podmínek může i změna šroubu na kole ovlivnit výslednou hodnotu. ŠA si zakládá na tom, že si zákazník může auto postavit a individualizovat dle svých představ. Často tak dochází k trochu neočekávaným kombinacím, kdy si zákazník v bazaru kupuje auto, které má velkou navigaci a žádnou klimatizaci nebo „holý volant“ bez jakéhokoliv ovládání infotainmentu.

Například za rok 2019 nabízela ŠA celosvětově celkem 96 tzv. MGV (z německého Model-Getriebe-Variante) – tedy kombinací motoru, převodovky a typu karoserie.

Podrobnějším rozpadem je tzv. modelový klíč, který kromě motoru, převodovky a karoserie zaznamenává také výbavový stupeň.

Těch Škoda auto nabízí hned několik – Active, Ambition, Style, L&K, RS, Scout, Monte Carlo, v závislosti na konkrétním modelu. Součet těchto kombinací napříč všemi auty EU dá 292 klíčů.

Vyčísleno individuálně pro všechny trhy bylo celkem cca 48 000 různých definic základních modelů bez přidaných výbav. Definice produktu je vytvořena pro každý motor pro každý výbavový stupeň v každé zemi individuálně.

Pro jednotlivé země je možné vyčíslit ještě také tzv. pakety, což je několik výbav spojených dohromady. Vyčísleno jich za rok 2019 bylo 2 832. Kromě toho je navíc ještě velké množství samostatně objednatelných výbav, které nejsou spojeny do paketů. Množství různých kombinací tak dosahuje čísel v řádech stamilionů napříč všemi trhy.

Tabulka 16 Číselný rozpad jednotlivých modelů

Model	Počet MGV (př. Fabia 1,0 TSI 81 kW Combi)	Počet modelových klíčů (př. Fabia 1,0 TSI 81 kW Style Combi)	Počet paketů (př. Paket Columbus – sdružuje v sobě navigační SW, velkou dotykovou obrazovku)
eCitigo	1	2	187
Fabia	8	34	375
Scala	8	14	510
Octavia 4. gen	37	97	538
Karoq	13	39	522
Kodiaq	9	36	296
Superb	20	70	404

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat ze systému MBV

V názorech na toto téma se zákazníci rozcházejí. Řada z nich oceňuje širokou variabilitu při výběru vozu, pro některé je to naopak problém, protože není snadné se propracovat složitou nabídkou. Nový internetový konfigurátor, nazvaný C3PO dokonce disponuje funkcí, kdy zákazníkům vybírá vhodné kombinace dalších výbav podle toho, co si vyberou a šetří jim tak starosti z hledáním vhodné kombinace (Škoda Konfigurátor, 2020).

V rámci optimalizace emisí je ve vývoji nástroj, který umožní importérům stanovit si, na základě jakého faktoru bude konfigurátor doporučovat výbavy, ať to bude maximalizace zisku nebo minimalizace CO₂ daného vozu.

Nicméně, tato široká komplexita komplikuje výpočet individuálního CO₂, při kterém je potřeba vzít v úvahu všechny výbavy, které ovlivňují váhu vozu, aerodynamický odpor nebo valivý odpor a také možné změny způsobené jejich kombinacemi. Tento problém má většina značek v rámci koncernu.

Naproti tomu jiné značky svůj nabídkový proces výrazně zjednodušují.

Hyundai například nabízí pouze jednotky příplatkových výbav a je tak pro něj řádově jednodušší vyřešit otázku měření CO₂. Níže je na obrázku 7 jako příklad výstřížek z webového konfigurátoru přímého konkurenta ŠA na českém trhu, firmy Hyundai.

Model Změnit

i30 hatchback*

299 990 Kč

Stupeň výbavy **STYLE** změníť

+ 80 000 Kč

Motorizace změníť

1,0 T-GDI 88 KW (95 NAT) 6 ST. MAN

+ 20 000 Kč

PAKET TECHNOLOGY

- Autonomní nouzové brzdění s detekcí chodců
- Sledování mrtvého úhlu BCW
- Upozornění na projíždějící vozidla při couvání RCCW
- Kolenní airbag řidiče

+ 10 000 Kč

17" KOLA Z LEHKÉ SLITINY

+ 10 000 Kč

INTEGROVANÁ NAVIGACE

+ 15 000 Kč

CELKOVÁ CENA: 399 990 Kč

[Pokračovat >](#)

Veškeré ceny jsou včetně DPH. Údaje a vyobrazení jsou pouze informativní, doporučené společností Hyundai Motor Czech s.r.o a nezavazují k uzavření smlouvy. Fotografie jsou pouze ilustrativní.

Obrázek 7 Příklad komplexity Hyundai
Zdroj: Konfigurátor Hyundai

Pro porovnání je přiložen na obrázku 8 výstřížek jedné stránky z kompletní nabídky modelu Octavia od ŠA.

BEZPEČNOST		
Head-up displej	–	13 500
Asistent dálkových světel	4 000	4 000
LIGHT paket (Matrix-LED hlavní světlomety s variabilním rozložením světla a funkcí AFS, zadní TOP LED světla)	28 000	28 000
LIGHT and VIEW paket (navíc zadní parkovací kamera oproti LIGHT paket)	36 100	36 100
Zadní parkovací kamera a TOP LED zadní světla s animovaným ukazatelem směru jízdy	11 800	11 800
Mlhové přední LED světlomety	6 000	•
Corner funkce pro přední mlhové LED světlomety	–	2 500
Ostříkovače světlometů s indikátorem úrovně kapaliny	3 500	3 500
Boční airbagy vzadu	7 000	7 000
Proaktivní ochrana cestujících (Crew Protect Assist basic)	3 300	3 300
Dětská pojistka (elektricky ovladatelná)	900	•
Asistent změny jízdního pruhu (Side Assist)	10 600	10 600
Cestovní paket (Travel Assist)	7 000	7 000
FUNKČNOST		
Paket Simply Clever (držák na mobilní telefon, klíč od vozu a mince, roletka na středové konzoli, zesílený potah zavazadlového prostoru)	1 900	1 900
Bezdrátové nabíjení s LTE a Wi-Fi	6 100	6 100
230V zásuvka + 2× USB-C vzadu + USB-C u vnitřního zpětného zrcátka	5 100	2 000
Zadní stěrač „AERO“ (pouze pro liftback)	2 700	2 700
Síťová dělicí stěna (pouze pro COMBI)	5 000	5 000
Mezipodlaha v zavazadlovém prostoru (pouze pro COMBI)	4 500	4 500
Odkládací kapsa s odkládacím boxem pod spolujezdcem, síťový program, cargoelementy	1 800	•
Příprava pro tažné zařízení	5 000	5 000
Tažné zařízení sklopné, elektricky odjistitelné	18 800	18 800
INTERIÉR		
Vkládané koberečky vpředu a vzadu	1 300	•
Dekoratívni prahové lišty	1 500	•
Bederní opěrky a výškově nastavitelné sedadlo spolujezdce	2 700	•
LED ambientní osvětlení	4 900	•
Mechanické odjištění zadních opěradel ze zavazadlového prostoru	1 900	1 900
Koženka na zadní straně předních opěradel	500	500
Potah sedadel kůže/látka, s odjištěním zadních opěradel ze zavazadlového prostoru	25 400	25 400
Potah sedadel kůže, s odjištěním zadních opěradel ze zavazadlového prostoru	–	49 400
Potah sedadel Suedia/kůže, s odjištěním zadních opěradel ze zavazadlového prostoru	–	37 600
Elektricky nastavitelné sedadlo řidiče s pamětí	–	15 000
Elektricky nastavitelné sedadlo a paměť pro řidiče a spolujezdce	–	26 000
Ergonomická přední sedadla s elektrickým ovládáním, pamětí, nastavením hloubky sedáku, masážní funkcí a odvětráváním, potah sedadel – kůže, vč. odjištění zadních opěradel ze zavazadlového prostoru	–	68 800
Přístrojová deska béžová	–	0
Dekorační obložení „Piano Black“	–	0
Malý kožený paket pro 2ramenný multifunkční kožený vyhřívaný volant	3 000	3 000

Obrázek 8 Příklad komplexity výbav ŠA

Zdroj: Ceník ŠA

Benchmarking širší nabídky v internetovém konfiguratru byl proveden na modelech Kodiaq a nová Octavia.

Oba modely byly porovnány s vybranými konkurenty na českém a německém trhu. Výsledky potvrzují výše zmíněné, Škoda Auto nabízí neporovnatelně více kombinací.

Model Kodiaq byl porovnáván s Kia Sorento, Hyundai Santa Fe, Nissan X-Trail, Mazda CX-5, které zastupují asijské výrobce a Peugeotem 5008 a Ford Kuga jako zástupci evropské a americké automobilové branže.

Octavia byla porovnána s modely Hyundai i30, Kia Ceed, Renault Megane a Ford Focus.

Ve výsledcích analýzy je vidět, že asijské výrobce možnosti individualizace výrazně omezují, zatímco evropské a americké se spíše blíží možnostem ŠA.

Počet možných kombinací byl vypočítán na základě vzorce:

$$K(k, n) = \frac{n!}{(n-k)!k!} = \binom{n}{k} \quad (7)$$

Vyjde počet k-členných kombinací bez opakování z n prvků.

Kodiaq vykazuje pro český i německý trh více než dvě miliardy kombinací, jedná se v podstatě o neomezenou kompletní paletu výbav, vzhledem k tomu, že se jedná o dva nejdůležitější trhy. Peugeot na německém trhu umožňuje teoreticky vytvořit vůz v 16 milionech kombinací, Ford ve stamilionech. Výpočty počtu možných kombinací podle vzorce 4 jsou zobrazeny v tabulce 17.

Čísla u asijských konkurentů naopak dosahují nižších stovek kombinací. To je způsobeno především minimální nabídkou volně přibjednatelných paketů a omezenou paletou motorů.

Tabulka 17 Porovnání množství možných konfigurací na českém a německém trhu (Kodiaq a konkurence)

Vůz	Počet kombinací ČR	Počet kombinací DE
Škoda Kodiaq	2 583 691 264	2 818 572 288
Kia Sorento	64	256
Hyundai Santa Fe	60	864
Nissan X-Trail	-	4 800
Mazda CX-5	72	972
Ford Kuga	4 325 576	103 809 024
Peugeot 5008	4 194 304	16 777 216

Zdroj: Vlastní zpracování na základě konfigurátorů jednotlivých značek

V případě Octavie je možné vytvořit přes čtyři miliardy kombinací, Ford Focus nabízí na německém trhu miliardu a Hyundai i30 se pohybuje v jednotkách tisíců, navzdory tomu, že nabízí více karosářských variant. Do tabulky 18 byly dosazeny výpočty pro jednotlivé modely na základě vzorce 4.

Tabulka 18 Porovnání množství možných konfigurací na českém a německém trhu (Octavia a konkurence)

Vůz	Počet kombinací ČR	Počet kombinací DE
Škoda Octavia	4 089 446 400	4 089 446 400
Ford Focus	167 772 160	1 132 462 080
Hyundai i30	7 392	10 368
Kia Ceed	92 160	110 592
Renault Megane	10 752	327 680

Zdroj: Vlastní zpracování na základě konfigurátorů jednotlivých značek

Zdrojem pro data v tabulkách byly webové konfigurátory jednotlivých značek mapované v období mezi dubnem a červnem 2020.

Problematiku, kterou tato široká nabídka způsobuje při měření v rámci WLTP, si již uvědomuje většina firem. Škoda Auto omezuje množství samostatně nabízených výbav, přestává vyrábět některé nesmyslné kombinace motorů (například nejnižší výbavový stupeň Active s nejsilnějším motorem, který navíc má automatickou převodovku a pohon 4x4).

Novým přístupem k omezení komplexity je ve ŠA také projekt takzvané paketizace, kdy je, částečně po vzoru asijské konkurence vyvíjen tlak na shlukování jednotlivých výbav do paketů, které v sobě kombinují více výbav, většinou i souvisejících, které by si zákazník nakonec objednal. Tyto pakety jsou často cenově zvýhodněny v porovnání s jednotlivými výbavami, právě kvůli motivaci zákazníka pro jejich zvolení. Cílem projektu je snížení počtu jednotlivých výbav v nabídce na minimum, s čímž je spojený nákup paketů, díky kterým se stanou auta celkově dražší a výnosnější.

Zajímavou možností pro snížení komplexity a zároveň optimalizaci CO₂ bilance by mohlo být vytvoření „Zeleného balíčku“, který by byl zároveň atraktivní pro zákazníky.

Po analýze vlivu jednotlivých výbav na celkové CO₂ vozu Fabia bylo zjištěno, že existují výbavy, které CO₂ snižují až o 2,8 g/km oproti standardní specifikaci. Jedná se o plechová kola se super-rowi pneumatikami (pneumatika se super sníženým valivým odporem). Taková výbava však pro běžného zákazníka není příliš zajímavá. Hliníková kola 15“ s totožnými pneumatikami snižují CO₂ o 2,38 g/km, sportovní podvozek o 0,44 g/km a střešní spoiler o 0,3 g/km.

U zkoumaného modelu Fabia by tak stálo na zvážení vytvořit paket, který by kombinoval výše zmíněné výbavy, vzhledem k charakteru výbav, by se mohl jmenovat sport-paket, což

by v určitém segmentu zákazníků vzbudilo zájem. Zároveň by však zlepšil CO₂ bilanci firmy a dal by se tak hypoteticky označit za win-win řešení. Nejde jen automaticky sečíst všechny pozitivní efekty jednotlivých výbav, neboť změny výbav současně ovlivňují vlivy dalších výbav, nicméně při výše zmíněné kombinaci lze dosáhnout pozitivního efektu.

Podobný sportovní paket, který zároveň vykazuje pozitivní vliv na bilanci CO₂ se dá vytvořit prakticky na všech vozidlech. Například na modelu Karoq lze spojit adaptivní podvozek DCC, sport-paket a odebrat střešní nosiče. Prostý součet výše zmíněných výbav by přinesl teoretickou úsporu 1,5 g/km. Rozpad vlivu všech jednotlivých výbav, které mají na emise CO₂ vliv je k dispozici v příloze I.

5.2 Vzdělávání zaměstnanců

Problematika WLTP, CO₂, emisí a s nimi spojenou Evropskou legislativou je stále komplikovanější a neustále se vyskytují nové a nové požadavky. Od 1. 5. 2021 Evropská komise bude vyžadovat více informací pro zákazníky i o pneumatikách, například, že bude nutné zákazníky informovat o vlastnostech pneumatik na voze (Evropská komise, 2020).

Téma snižování CO₂ se týká celého automobilového průmyslu. Zákazníků prostřednictvím možných pokut za vysoké emise v některých zemích, importérů a dealerů jako posledních článků prodejního řetězce kvůli vyššímu tlaku na prodej ekologických vozů, na kterých však nemají tak vysokou marži. Výrobce kvůli požadavům EU na něj kladených a tím také na dodavatele, od kterých automobilky vyžadují jiné díly kvůli výrobě elektrovozdů.

Je potřeba importéry a dealery informovat a vzdělávat na téma CO₂ pro importéry jsou pravidelně každý rok pořádány CO₂ konference, kde jsou představovány aktuality a probíhají workshopy, kde je předáváno know-how i tzv. „best practices“ z jednotlivých zemí, u kterých se zkoumá možná aplikovatelnost na jiných trzích.

Autor práce měl možnost získávat zkušenosti při práci u zahraničního importéra. Bylo zjištěno, že řada importérů také pořádá podobné tréninky na aktuální témata pro dealery ve své zemi. V Irsku například probíhalo školení dvakrát ročně, jednou po regionech, jednou hromadné pro zástupce všech dealerství v zemi.

Na druhou stranu je také nutné vzdělávat i interní pracovníky ŠA. Vzhledem k šíři tématu není možné, aby jeden zaměstnanec, dokonce ani jedno oddělení bylo schopno pochopit vliv problematiky na celou firmu. Především u některých zasloužilých zaměstnanců je možné vyzorovat určitou neochotu přizpůsobovat se novým trendům. Tito zaměstnanci mají obrovské know-how a možnosti získané dlouhou prací ve firmě, ale nejsou schopni se tak dobře přizpůsobit. Naopak na řadu míst spojených s CO₂ problematikou jsou najímáni mladí jedinci, kteří naopak mají zájem hledat řešení nově se objevujících problémů, ale kvůli nedostatku know-how, které není ve firmě vždy kvalitně předáváno, nemají příliš příležitostí.

Uvnitř ŠA by toto mělo být alespoň částečně řešeno vnitropodnikovou rotací pracovních míst, aby zaměstnanci, kterých se problematika týká, dokázali vidět tzv. „big picture“, tedy celkový dopad nových metodik a postupů. Například zaměstnanci technických oddělení, která jsou ve ŠA zodpovědná za měření a výpočet emisí nedokážou odhadnout, jak velké dopady má zpoždění dodávky dat, byť o jediný den na prodeje ve všech zemích. Naopak zaměstnanci zodpovědní za prodeje nedokážou vidět, co všechno je potřeba udělat pro to, aby bylo úspěšně otestováno jedno auto a jak malé stačí pochybení testovacího řidiče, aby znehodnotil několikahodinové úsilí. Tato rotace by byla určena především pro tzv. Key-users (překlad: Klíčoví uživatelé), což jsou zaměstnanci, kteří jsou zodpovědní za fungování jejich části řetězce a kteří by kromě perfektní znalosti své části práce měli mít dobré povědomí i o všech ostatních.

Snahou o externí řešení této neznalosti je najímání externích specialistů, kteří by měli firmě pomoci, nicméně z osobní zkušenosti s prací s těmito experty, kteří byli z několika firem najati do ŠA může autor práce poznamenat, že tento způsob řešení není optimální, neboť tyto specialisté přichází do firmy bez jakékoliv znalosti interních podmínek a drahocenný čas zabere jejich uvedení do problematiky. Zároveň také na rozdíl od některých interních pracovníků pro firmu „nedýchají“ a jsou zaměřeni pouze na vyřešení zadaného problému a příliš nevnímají věci kolem.

Autor je toho názoru, že by lepším externím řešením tohoto problému byla motivace a podpora ze strany ŠA pro univerzity ve vytváření studijních programů nebo předmětů, které by se této úzké specializaci věnovaly. Řadu univerzit již ŠA podporuje a takto by mohla získat absolventy ihned po ukončení školy.

Celý program by byl specializovaný na světový automobilový průmysl od návrhu vozu, přes jeho vývoj, homologaci, marketing až po prodej. Vedený by měl být experty z řad zaměstnanců ŠA a jeho součástí by byly rotace a praxe v celé firmě, včetně účasti na velkých akcích typu World Dealer Conference, na které jsou zváni dealeri z celého světa a interní zaměstnanci zde mají možnost získat zajímavé zkušenosti o prodeji a názoru na firmu.

Určitým naplněním výše zmíněného nápadu je program STUDY&WORK, který je v České republice unikátní na Škoda Auto Vysoké Škole (ŠAVŠ). Tento program umožňuje studentům během jejich bakalářského studia, které je na ŠAVŠ předepsáno na 3,5 roku, strávit celkem 18 měsíců stáží ve ŠA (ŠAVŠ, 2020). Účast v programu není podmíněna stáží v jednom oddělení a zároveň je pro zařazení do programu nutné projít výběrovým řízením a ŠA tak může rekrutovat potenciální experty již v průběhu studia.

Stejně tak ŠAVŠ nabízí jako volitelný předmět předmět s názvem Nové trendy v automobilovém průmyslu, kde se několik přednášek věnuje právě problematice emisních norem nebo alternativním pohonům.

5.3 Řízení motorového mixu

Kapitola 5.3 se zabývá nástroji, které byly ve ŠA, případně v rámci koncernu VW vyvinuty pro optimalizaci řízení produktového mixu a praktickými příklady a návrhy, jak může dojít ke zlepšení celkové bilance CO₂ a s tím spojeným snížením ekologických pokut.

5.3.1 CO₂ IT Tool

Pro řízení motorového mixu v rámci EU27+3 je unikátně ve Škoda Auto vyvinut program nazvaný CO₂ IT Tool, tento nástroj umožňuje simulovat rozhodnutí o změnách prodejů jednotlivých vozů a motorizací a slouží k podpoře importérů a ŠA v krátkodobém řízení prodejů (Short term sales steering) a stanovování CO₂ strategie (max 2 roky).

Zdrojem pro nástroj jsou Škoda plánovací nástroje a CO₂ databáze, která zaznamenává, jakých emisí dosahovaly jednotlivé prodané vozy.

Importéři do toolu mají přístup prostřednictvím B2B portálu, který ŠA spravuje. Každý má přirozeně přístup jen na data svých vlastních prodejů, aby byla zachována utajenost dat.

B2B portál je spravován centrálou ŠA a slouží jako komunikační nástroj s jednotlivými importéry a dealery. Na portále jsou zveřejňovány informace pro prodejce nebo servisní techniky, statistiky a také slouží jako platforma pro vstup do e-learningu nebo do řady firemních aplikací.

Tabulka 19 znázorňuje, jaká vstupní data jsou v nástroji k dispozici pro účely simulace, k čemu v nástroji slouží a jak často jsou měněna.

Tabulka 19 Přehled zdrojových dat pro CO₂ IT Tool

Data	Popis	Aktualizace	Popis
Technické parametry	CO ₂ a hmotnost	Měsíční	Homologovaná data v případě současných vozů, data prognózovaná technickým oddělením u vozů pro příští roky
Data pro plánování prodejů	AaK (Anlieferungen an Kunden) Doručení zákazníkovi	Měsíční	Plánované objemy vozů dodaných zákazníkům
	Plánování dle 6MK mixu	Jednou za 2 měsíce	Krátkodobé plánování 6MK podle trhů
	Přehled skladových vozů	Denní	Rozdíl mezi množstvím vyrobených a předaných vozů
Počty registrací	Registrované vozy	Měsíční	Vozy označené jako předané a registrované

Zdroj: Vlastní zpracování podle interní dokumentace ŠA

CO₂ plánování pro jednotlivé měsíce je řízeno na základě předpovědí, které jsou následně upřesňovány v závislosti na prodeji v předchozích měsících. Interně označováno jako Forecast 0+12, Forecast 1+11 ... Forecast 11+1.

Výhodou CO₂ IT toolu tak je fakt, že při simulacích bere v potaz všechny možné perspektivy – pohony, hmotnosti, CO₂, země, objemy jednotlivých variant.

5.3.2 Řízení motorového mixu mimo EU

V souvislosti s kapitolou 4.3.3 byla vytvořena analýza vybraných motorů, které by mohly být vyřazeny z nabídky pro snížení komplexity, ulehčení homologačním kapacitám a zeštíhlení nabídky.

Předpoklady pro vyřazení motoru bylo malé množství prodaných vozů s daným motorem a možná nahraditelnost jiným motorem, aby bylo sníženo riziko ztráty na vybraných trzích.

Ve spolupráci s manažery za vývoj jednotlivých vozů a manažery prodeje na mimoevropských trzích tak bylo zvoleno několik motorů na každém voze, které byly buď navrženy pro okamžité vyřazení z nabídky, nebo byly podrobeny dalším analýzám.

Podrobná analýza ukázala, že některé motory nemají žádné prodeje. Tyto motory byly vyřazeny hned. Dále byly ihned zrušeny motory, jejichž celosvětové prodeje se pohybovaly v jednotkách, především kvůli jejich nabídce pouze na velmi omezeném okruhu trhů. V tabulce 20 je vidět výsledek analýzy motorů pro mimoevropské trhy pro model Fabia.

Tabulka 20 Příklad analýzy mimoevropských motorů - Fabia

Motor	Emisní norma	Roční prodeje	Stav	Zasažené trhy	Návrh substituce
1,0 l MPI 44 kW MQ	EU6W	0	Zrušit	Bez rizika	
1,0 l MPI 55 kW MQ	EU6W, EU4	965	Ponechat		
1,0 l TSI 70 kW MQ	EU6W	521	Ponechat		
1,0 l TSI 81 kW MQ	EU6W	30	Podrobnější analýza	Chile	1.0l TSI 81kW DQ/1,0l TSI 70kW MQ
1,0 l TSI 81 kW DQ	EU6W	1806	Ponechat		
1,6 l MPI 66 kW MQ	EU3	3210	Ponechat	Akvádor, Kolumbie, Alžírsko	
1,6 l MPI 81 kW AQ	EU3, EU5	300	Ponechat		

Zdroj: Vlastní zpracování podle interní dokumentace ŠA

5.4 Vývoj nových systémů

Vzhledem k dynamickému světu WLTP je nutné být daleko agilnější, co se týče zobrazování hodnot emisí, spotřeby nebo i váhy vozu, jejich výpočtu a přepočtu. I vzhledem k novým legislativním požadavkům je potřeba vyvíjet nástroje, které práci usnadní a zároveň umožní naplnit požadavky vlád.

Většina zemí v EU vyžaduje ukazovat skutečnou hodnotu emisí u vozu. Bylo potřeba, aby všechny online nástroje, které firmy využívají, umožňovaly ukazovat skutečnou hodnotu emisí. ŠA se v rámci koncernu Volkswagen podílela na vývoji aplikace WLTP Service, která pod sebou sdružuje nové nástroje, které umožňují naplnit legislativní požadavky.

5.4.1 WLTP Calculator

Program WLTP Calculator umožňuje dynamicky vypočítávat aktuální hodnotu emisí a spotřeby u daného vozu. Je schopna analyzovat tzv. WLTP-string, který znázorňuje všechny výbavy vozu (příklad složitosti vstupu v podobě WLTP-stringu je zobrazen na obrázku 9). Výbavy byly ohodnoceny faktorem, který mění jízdní vlastnosti vozu a systém automaticky přepočítává výsledek. Za technická oddělení jsou do systému doplňovány faktory aerodynamiky, valivého odporu a váhy jednotlivých výbav.

```
20201020/X0A/180/-/0/2021/NX/NX33N5/-/MAAA4G1+MAAUE0A+MABR1PF  
+MADAND0+MAED2CW+MAER0P0+MAFHUG1+MAGM4BF+MAHV1D0+MAIB4UP  
+MAKB1E5+MALGQE0+MANT8ZQ+MASE6XP+MASGEA0+MASMG1+MASS5JB  
+MASY0K0+MATA1X0+MAUD9WJ+MAUSA8C+MAWV8J3+MBAH1KE+MBATJ0S  
+MBAV1ZE+MBBO6FF+MBLBB0A+MBOW1S3+MBRS1AQ+MBTA0VC+MBTR9Z0  
+MBWD9T1+MCHA2H0+MCHRQJ0+MCOCC04+MCTXGW0+MDAR3S0+MDEI3FA  
+MDFH1JA+MDFVG01+MDIF1Y3+MDLS3X0+MEDF0ED+MEDW7AA+MEIH5TD  
+MEIL7M5+MEPH7X1+MESI7W0+MESSU9B+MFAD0FA+MFEH4R4+MFFA9HA  
+MFHWVF0+MFLA6LA+MFLS8K1+MFSBUH2+MFZSF0A+MGDM3W3+MGEM8GU  
+MGKH0YE+MGKVL04+MGMOTJ7+MGPR3U1+MGPS6M0
```

Obrázek 9 Příklad složitosti vstupu pro WLTP Kalkulačku

Zdroj: Prodejní systém SPIDER

Systém analyzuje, o jaký vůz se jedná, v jaký den byl dotazován na zobrazení výsledku, zemi, ve které je vůz nabízen, a kompletní přehled výbav ve voze. Na základě toho pak zobrazí výsledek hodnot pro jednotlivá měření, která byla rozebírána v první kapitole. Důležité, možná trochu překvapivě, je v dotazu právě i datum, ke kterému jsou hodnoty

poptávány, protože pokud například dojde ke změně dodavatele pneumatik nebo šroubů, může dojít například ke změně váhy nebo valivého odporu a stejné auto může najednou vykazovat odlišné hodnoty i v rámci jednoho týdne.

Výhodou systému je otevřené programátorské prostředí API (Application Programming Interface), takže je možné na aplikaci napojit veškeré systémy, které požadují okamžitou možnost kalkulace výsledků, objednávkové systémy nebo například online konfigurátor (na obrázku 10 je výstup WLTP Calculatoru v prodejním systému SPIDER, na obrázku 11 webového konfigurátoru ŠAD).

CONSUMPTION	
PETROL	
PURE	
LOW	7.8 l/100km
MEDIUM	5.6 l/100km
HIGH	4.7 l/100km
EXTRA_HIGH	5.4 l/100km
COMBINED	5.6 l/100km
CO2	
PETROL	
PURE	
LOW	178.0 g/km
MEDIUM	127.0 g/km
HIGH	108.0 g/km
EXTRA_HIGH	123.0 g/km
COMBINED	126.0 g/km

Obrázek 10 Výsledek výpočtu WLTP Kalkulačky
Zdroj: Prodejní systém SPIDER

CO₂ Emissionen	
	g/km
Sehr schnell	115
Schnell	103
Mittel	125
Langsam	160
Kombiniert	119

Obrázek 11 Příklad, jak vidí výsledek výpočtu z WLTP Kalkulačky zákazník v konfigurátoru
Zdroj: Webový konfigurátor ŠAD

5.4.2 Margin tool

Vzhledem k tomu, že již není možné ukazovat pouze jednu hodnotu pro jeden vůz, došlo k tomu, že vůz má stovky kombinací pro každý motor. Je tak potřeba umožnit zákazníkovi, aby měl určitou představu, jakých hodnot může jeho vůz dosáhnout.

K tomuto účelu slouží nástroj zvaný Margin tool, který je vyvíjený v rámci koncernu. Tento systém umožňuje na základě parametrů vytvořit rozsah hodnot CO₂ a spotřeby pro konkrétní vůz. V tabulce 21 je příklad výstupu z nástroje pro Škoda Octavia Ambition 2,0 TSI 140 kW 4x4 DQ na českém trhu a rozsah hodnot, kterých může vůz dosáhnout při různých kombinacích výbav. Fáze je Combined, protože to je jediná fáze, která je shodná pro metodiku NEDC a WLTP a lze je tak porovnat. V tabulce níže je také dobře vidět, jak se liší statické hodnoty NEDC a dynamické WLTP, které je jednak přísnější a zároveň nabízí nespočet kombinací. Nástroj umožňuje zobrazit také přesnou konfiguraci „nejlepšího“ i „nejhoršího“ výsledku.

Tabulka 21 Výstup Margin toolu

Model Filter	Margin Type	Test Procedure Type	Phase	Best Value	Worst Value	Unit
5E53AZ	Consumption Values	NEDC	Combined	6,5	6,5	l/100km
5E53AZ	CO2-Values	NEDC	Combined	148	148	g/km
5E53AZ	CO2-Values	WLTP	Combined	174	181	g/km
5E53AZ	Consumption Values	WLTP	Combined	7,7	8	l/100km

Zdroj: Automatický report z Margin tool

Díky otevřenému API je možné nástroj následně napojit na další systémy a hodnoty využít například k marketingovým účelům v konfigurátoru, katalogích a podobně. Využití Margin toolu je vidět na grafickém panelu vytvořeném pro K2NG webových stránek ŠA, který je přiložen jako příloha G.

5.4.3 Prognose tool

Posledním nástrojem, který v současné chvíli patří pod WLTP Service, je nástroj nazvaný Prognose tool. Jeho cílem je, jak název napovídá, předpovídat hodnoty ještě nevyrobených vozů, které se mohou kvůli WLTP dost lišit a různit.

Úkolem tohoto nástroje je na základě odhadnutých hodnot fungovat jako výše zmiňovaný WLTP Calculator. Využívá však pouze hodnoty, které jsou kvalifikovaně odhadnuté technickými odděleními ŠA.

Hodnoty z Prognose toolu jsou využívány při definování budoucího produktu v rámci jednotlivých trhů. Jak bylo zmíněno v kapitole 4, řada zemí stanovuje daně a poplatky v závislosti na emisích vozu a je tak potřeba odhadnout, jakých hodnot bude dosahovat vůz nadefinovaný pro danou zemi, protože rozdíl jednoho gramu může znamenat významný cenový skok.

5.5 Vyhodnocení změn motorových mixů

Firma má v rámci řízení motorů pouze omezené možnosti. Těmi jsou:

- Definice produktu (stanovování standardních výbav v jednotlivých zemích pro CO₂ optimalizaci)
- Cenová strategie – zvýhodňování ekologičtějších motorů na úkor těch, které zhoršují CO₂ bilanci
- Správný marketing
- Substitute motorů

Do hry v případě firmy ŠA vstupuje kromě samotné definice produktu také strategie koncernu VW, který vlastní několik značek, a jeho cílem je, aby na sobě navzájem nekanibalizovaly.

Nyní v době dynamického zobrazování emisí je však nutné, aby firmy při definici vzaly v potaz i ekologickou stránku věci. Produkt tak musí být nejen dostatečně lákavý pro zákazníka, ale zároveň zlepšovat nebo alespoň příliš nezhoršovat CO₂ bilanci. V dnešní době je navíc ekologie módní, takže se ekologické nastavení produktu může promítnout i do vrstvy vnímatelného produktu.

Co se týče globálního řízení, ŠA má pouze omezené možnosti způsobené kapacitami koncernu Volkswagen v oblasti výroby autobaterií a součástek pro elektromobily. K dispozici tak jsou pouze nižší desítky tisíc produkčních kapacit elektrovozů a hybridů. Ty ŠA alokuje 100 % v rámci EU27+3, na které se vztahují regulace a pokuty.

Pro „good cars“, tedy vozy, které využívají zemní plyn (Scala, Kamiq, Octavia) a jejichž LPD je záporné, je aplikováno stejné pravidlo, tedy omezení na trhy, které jsou zasaženy pokutami a limity stanovenými EU.

Simulace produktové substituce, která měla za cíl přerozdělit jednotlivé automobily a motorizace a zároveň snížit počet prodaných vozů, byla provedena na 5 trzích EU + UK, cílem bylo dosáhnout snížení LPD o 1,5 g CO₂.

Podmínky stanovené pro simulaci:

- 1) Ponechání objemu prodaných vozů + využití kompletní modelové palety
- 2) V simulaci nebyly substituovány změny modelů Octavia A8, Citigo iV, Superb iV a model Enyaq, který stále není k dispozici

Průměrně bylo u zemí dosaženo snížení LPD o 0,86. Český, britský a polský trh dosáhly zlepšení vyššího než je tento průměr.

5.5.1 Simulace změn podporujících CO₂ opatření pro Polsko

V případě polského trhu se simulace dotkla cca 7 % prodaných vozů. Dosaženo bylo zlepšení CO₂ o 1,11 g/km a současně zlepšení LPD o 1,14. V řeči čísel by teoreticky bylo možné na pokutě týkající se polského trhu ušetřit 8 milionů €.

Klíčové kroky:

- Výrazné omezení „bad cars“
- Záměna benzinových a naftových motorů se stejnými nebo velmi podobnými výkony
- Optimalizace substitucí mezi manuální a automatickou převodovkou

5.5.2 Simulace změn podporujících CO₂ opatření pro Velkou Británii

Ve Velké Británii se simulací ve spolupráci s importérem podařilo snížit CO₂ o 0,95 g/km, díky čemuž došlo ke zlepšení LPD o 1,36. Objemy prodaných vozů byly zachovány, změna se dotkla přibližně 11 % objemu prodaných vozidel.

Klíčové kroky:

- Vyřazení MPI motorů na modelu Fabia
- Vyřazení benzinových motorů na modelu Superb
- Snížení objemů „bad cars“ u Kodiaqu a Karoqu

Ve Velké Británii byl zvolen přístup řídit změny v rámci jednotlivých prodejních kanálů, kterých je na takto velkém trhu několik.

Velké množství vozů dodává ŠA UK do půjčoven, fleetovým zákazníkům, část vozů je rozlišována jako „Demo vozy“, které prodejci využívají jako předváděcí vozy v dealerstvích, dalším kanálem jsou klasičtí zákazníci a poslední rozlišovanou skupinou jsou v poslední době populární operativní leasingy. Nejlepších výsledků bylo dosaženo optimalizací u fleetových vozů, následně u vozů dodávaných interním zákazníkům, do půjčoven a v rámci operativních leasingů, tedy kanály, které ŠA UK může poměrně dobře kontrolovat a problémové motorizace případně úplně vypustit. V těchto případech došlo ke zlepšení v rozmezí 0,2-0,6 g CO₂/km.

5.5.3 Simulace změn podporujících CO₂ opatření pro Českou republiku

Českému trhu se podařilo snížit při dvacetiprocentní substituci prodaných vozů CO₂ o 1,21 g a LPD o 1,33. Finančně vyčíslená úspora na českém trhu dosáhla přibližně 11 milionů €.

Klíčové kroky:

- Nahrazení TSI motorů naftovými a plynovými u modelu Scala
- Snížení podílů TSI motorů u velkých vozů (Superb, Karoq, Kodiaq) a jejich nahrazení naftovými
- Snížení podílu vozů s pohonem 4x4 u modelů Superb a Karoq

5.6 Ekonomické zhodnocení

V této části jsou shrnuty ekonomické dopady, které změny v průmyslu mají na ŠA. Jak je popisováno v celé práci, EU výrazně zpřísňuje požadavky, které klade na výrobce automobilů. Jedná se o přísnější způsob měření emisí, ale i o pokuty, které výrobci budou nuceni platit v případě, že limity nesplní.

Přibližné číselné shrnutí dopadů je popsáno v této kapitole. Není možné zhodnotit data absolutně přesně, vzhledem k jejich utajení a dynamičnosti.

Důležitá čísla tedy jsou v současnosti 95 g/km CO₂, což je základní limit, který je stanoven EU pro vozidla. Dále je zde LP (Legal point), který je individuálně vypočítáván pro každé vozidlo podle vzorce (2) z kapitoly 4 na základě hmotnosti jednotlivých vozů. Další

hodnotou, kterou je v ekonomickém rozboru nutné sledovat je LPD (Legal point distance), tedy rozdíl mezi skutečnými emisemi a stanovenou hraniční hodnotou. Nakonec je na základě vzorce (3) vypočítána pokuta jakou firma zaplatí.

Pokud tedy budeme předpokládat, že by počet prodaných vozů v roce 2020 kopíroval prodeje z roku 2019, LPD dosáhne hodnoty 5,99 a ŠA zaplatí na pokutě za překročení emisního limitu EU 449 373 557 €. Vzhledem k trendům, které probíhají v automobilovém průmyslu ve spojení s nemocí COVID-19 se očekává propad prodejů automobilů o 20-25 %. Při poměrném snížení vozů by tedy pokuta dosáhla cca. 360 milionů €, což je stále velmi vysoké číslo. Toto jsou čísla za předpokladu, že by ŠA proti pokutě nic neudělala.

Firma tedy bude proti pokutě bojovat využitím super kreditů, ekoinovací, tzv. Phase-in a také optimalizací produktového mixu a definicí produktu.

Díky super kreditům by mohla podle plánovaných objemů prodeje hybridních a elektrických vozů ušetřit až 5,6 g/km, což v podstatě vyrovná překročení limitu, který je způsoben prodeji vozů. Pokud se do celkové bilance započítá i phase-in, není již potřeba aplikovat žádné násilné změny v produktovém mixu, které nejsou vždy žádoucí vzhledem ke specifickým požadavkům, které zákazníci na některých trzích mají. Nicméně, jak je zmíněno v kapitole 4.2.2, v následujících letech nebude možné super kredity uplatňovat ve dvojnásobné podobě, ale pouze 1,67x, respektive 1,33x (2022). V dalších letech pak již nebudou elektroauta ve výpočtech zvýhodňována vůbec. Do budoucna nicméně bude nutné se těmito problémy zabývat. Pozitivní je, že zájem o elektromobily stále roste a jejich podíl na trhu, potažmo v objemu prodaných vozů bude růst společně s tím, jak bude růst jejich nabídka. Jako riziko autor práce vidí možnost nedostatečných kapacit výroby vysokonapěťových aukumulátorů, které jsou v režii koncernu VW a který rozděluje jejich množství napříč všemi značkami. Další faktor, který úspěšnost prodejů elektroaut, která jsou pozitivní pro celkovou ekologickou bilanci, ovlivňuje, je dostupnost cenově dostupných elektrovozů, který je rozšíří i mezi lidi, kteří nemohou za nový vůz utratit přes milion korun (základní cena modelu Enyaq je 1 059 000 Kč). S tím je spojená i masová výroba baterií, které jsou nejdražší součástí vozu.

Do ekonomické analýzy je nutné zahrnout také některé další položky, které jsou však z postavení a pohledu autora nevyčíslitelné. Například náklady na nové zaměstnance, kde

není uvedeno, kolik jeden nový zaměstnanec firmu stojí (průměrný náklad na zaměstnance je podle výroční zprávy za rok 2019 865 169 Kč. Lze zahrnout i náklady ztracené příležitosti, které vydává seniorní zaměstnanec, který musí nové zaměstnance zaškolit.

O některých luxusních značkách se mluví ve spojení s ukončením vývoje elektromobilů, které jsou drahé a nerentabilní. Značky jako Mercedes nebo Audi by tak mohly raději zvýšit cenu u svých vozů a zaplatit z ní pokutu. ŠA se touto cestou ubírat nemůže, především kvůli jiné cílové skupině zákazníků a také tomu, že nemá image luxusní značky a její zákazníci, kteří hledají především špičkový poměr cena-výkon, by od nákupu mohli upustit, což by znamenalo snížení prodejů a s tím spojené celkový negativní efekt.

Firma vykazuje podle rozvahy za rok 2019 rezervy ve výši 3,4 miliardy Kč a nerozdělený zisk 87,87 miliard Kč. Kromě toho je na straně aktiv k dispozici 45 miliard Kč v podobě hotovosti a peněžních ekvivalentů. Firma je tak z vnějšího pohledu poměrně dobře připravena a je schopna pokrýt nezbytné výdaje, které mohou být spojeny například s podporou importérů se záměrem prodat ekologičtější vozy. Další potenciál, jak pokrýt případné ztráty a pokuty je z autorova pohledu v dividendách, ŠA vyplatila za rok 2019 mateřské společnosti VOLKSWAGEN FINANCE LUXEMBURG S.A celkem 28,89 miliard Kč.

Závěr

Diplomová práce se věnovala problémům, které automobilovému průmyslu způsobují nová nařízení a požadavky EU na emise a technologie ve vozidlech.

Práce se v prvních dvou částech věnovala teoretickým poznatkům spojeným s daným tématem.

První kapitola důkladně popisuje vývoj a proces metodik měření emisí a jejich limity od historických měření až po současnost v podobě metodik NEDC a WLTP a dotýká se i budoucnosti, která však ještě není zcela jasná. Popisuje rozdíly mezi nimi, které vystávají společně s vývojem technologií v automobilech. Také jsou v ní popsány způsoby, jak automobilky uměle snižují emise, aby vyhovely přísnějším evropským nařízením a také technologická vylepšení, která jsou vyvinuta za stejným účelem.

Druhá kapitola popisuje samotný automobilový průmysl pro zdůraznění jeho významu pro celosvětovou ekonomiku a na kterou jsou opatření popisovaná v první kapitole směřována.

Následně se věnuje teoretickým pojmům, které jsou spojeny s reakcí na způsobené změny. Teoreticky popisuje marketingový a produktový mix, jejichž změnou může firma ovlivnit celkové emise prodaných vozů. Popisuje vývoj nových systémů jakožto zjednodušený projektový management s důrazem na to, jak jsou vyvíjeny systémy. Na závěr druhé kapitoly je pak popsán proces vzdělávání zaměstnance, což je v souvislosti s tématem této diplomové práce důležité pro rozvoj firmy i porozumění dané problematice, jsou popsány vybrané způsoby vzdělávání zaměstnanců na pracovišti i mimo něj a vybraný ty, které jsou vhodné pro vzdělávání nových zaměstnanců, kteří se zabývají emisemi.

Ve třetí kapitole byl rozebrán dopad nových nařízení na automobilový trh. V první subkapitole jsou analyzovány faktory, které mají vliv na změnu produktového mixu firmy, především v podobě úlev na vybrané typy pohonů. Třetí kapitola dále popisuje, dopad na zákazníky v podobě zvýšení cen pro soukromé zákazníky, příklad dopadu na nákup firemních vozů ve vybraném státě, kde jsou služební vozy zdaněny podle CO₂ a na závěr této kapitoly jsou vybrány země EU, které nabízí nejšetrnější programy podpory pro nákup elektrických vozů, jejichž směrem se bude automobilový průmysl ubírat.

Bylo zjištěno, že různé země přistupují k podporám elektromobilů z různých směrů. Některé poskytují štědré granty na jejich nákup v podobě až sta tisíců korun, jiné umožňují jejich uživatelům bezplatný provoz, jiné státy naopak volí restriktivní politiku směrem k běžným vozům se standardním spalovacím motorem. Racionální země, jako například Itálie, podporují i nákup novějších spalovacích motorů, protože si uvědomují, že rychlé a násilné prosazování elektrovozů na volném trhu nebude fungovat a že je důležité snížit na trhu podíl starých motorů, které splňují pouze staré emisní normy.

Čtvrtá kapitola představila dopady přímo na řetězec ve Škoda Auto od výroby vozu až po jeho prodej. Je v ní vypočtena potenciální pokuta, kterou by ŠA při současném stavu musela zaplatit. Na základě analýzy jsou vybrány modely a motorizace, která mají na celkovou ekologickou bilanci firmy nejlepší a nejhorší vliv. Analýza potvrdila, že nejhorší jsou SUV s pohonem 4x4 a automatickou převodovkou a přirozeně nejlepší vliv mají elektrovozy. Dále byla ve čtvrté kapitole popsána rizika v podobě prodloužení homologačního cyklu a důvody pro nábor nových pracovníků a rizika, která jsou spojena s přivedením nových lidí do nového projektu, se kterým nejsou důkladně obeznámeni ani současní pracovníci firmy. Jako součást první části čtvrté kapitoly bylo také vypočítáno, že při využití úlev poskytnutých EU a využití synergie koncernu VW může ŠA dosáhnout stanovených limitů.

Mezi dopady na importéry patří nové schvalovací procesy, které některé členské země EU zavedly ve spojení s novými evropskými předpisy, byl představen konkrétní případ na Velké Británii, případně problémy spojené s nutností vyprodat staré vozy, které nové emisní předpisy neplní.

V této kapitole také bylo zjištěno, že významný vliv mají změny evropské legislativy také na mimoevropské importéry, na které nezbyvají ve ŠA kapacity. Jsou jim rušeny jejich motory, aby se uvolnily homologační a výrobní kapacity. Díky této analýze bylo zjištěno, že některé motory jsou homologovány navzdory tomu, že se neprodávají.

Na závěr čtvrté kapitoly byla představena rizika, která se mohou vyskytnout v případě, že firmy nezareagují na změny dostatečně agilně. Může jít například o pokuty za každý gram, který přesáhne limit, ztráta státních zakázek, kdy některé země požadují přesné hodnoty například pro vozy IZS, zdražování vývoje, kdy společnosti investují výraznou část svého rozpočtu na vývoj vylepšení, která snižují emise místo pokroku v technologiích, případně

tlak na ekologičnost společností mimo provoz vozů, například již ve výrobě, případně při jiných aktivitách společnosti. Je zde uveden příklad „čisté výroby“ v závodě ŠA ve Vrchlabí.

Pátá kapitola se zabývá návrhy, které by mohly být aplikovány pro snížení dopadu nové legislativy na firmu. Jedná se zejména o snížení komplexity produktu, která následně vstupuje do měření.

Dále zde byl představen návrh pro vzdělávání zaměstnanců v podobě školního programu, spolupráce s univerzitami a pracovní rotace pro lepší zapracování zaměstnanců na klíčových pozicích.

Kapitola pět dále představuje nové nástroje, na jejichž vývoji se autor práce mohl podílet v rámci odbytu celého koncernu Volkswagen. Tyto nástroje slouží pro naplnění legislativních požadavků EU i pro lepší práci s dynamickými daty. Jeden z nástrojů je určen k simulaci produktového mixu na jednotlivých trzích. Tato simulace byla následně provedena na modelových trzích ve spolupráci s importéry pro znázornění možných úspor. Prostřednictvím specifických záměn jednotlivých motorů bylo dosaženo snížení CO₂ až o 1,21 g/km na českém trhu.

Práce je pak zakončena shrnutím ekonomické situace firmy, ve kterém je pracováno s výročními zprávami firmy ŠA. Je zde dobře vidět, že firma je v dobré ekonomické kondici, má dostatek volného finančního kapitálu i investice, které může omezit, aniž by to v následujících letech ohrozilo fungování firmy. Prostor pro úspory představují také vysoké vyplácené dividendy.

Autor je o problematice CO₂ a jeho vlivu na oddělení odbytu ve ŠA poměrně dobře seznámen s nástroji a opatřeními, která jsou přijímána, ať se jedná o rozdělování vozů do jednotlivých zemí nebo vývoj nových systémů.

Práce umožnila autorovi textu, který je v rámci firmy úzce specializován, podívat se na téma obecněji a zjistit, jak se dotýká celého automobilového průmyslu a trhů v EU, a jak k němu přistupují jednotlivé státy. Při práci byly využity znalosti kolegů z technických oddělení i spolupráce s importéry, se kterými je autor práce vzhledem k povaze své práce v denním kontaktu. Byly využity také osobní zkušenosti produktových specialistů na jednotlivých trzích, zejména při psaní podporách alternativních pohonů v jednotlivých zemích.

V souvislosti s tím je nutné podotknout, že vzhledem k tomu, jak je problematika obsáhlá a jak úzká je specializace pracovní pozice autora, není ambicí této práce přijít s přelomovým objevem, který by výrazně ulehčil zvládnání přechodu na novou legislativu a požadavky, ale spíše drobné poznatky, které by případně stály za důkladnější rozbor v rámci jednotlivých oddělení.

Seznam použité literatury

Bibliografie

ACEA. 2019. *NEW PASSENGER CAR REGISTRATIONS BY FUEL TYPE IN THE EUROPEAN UNION* [online]. Brusel, Belgie: ACEA [cit. 2020-08-15]. Dostupné z: https://www.acea.be/uploads/press_releases_files/20190508_PRPC_fuel_Q1_2019_FINAL.pdf

ACEA. 2020. *Key Figures* [online]. Brusel, Belgie: ACEA [cit. 2020-10-01]. Dostupné z: <https://www.acea.be/statistics/tag/category/key-figures>

AFDC. 2020. *Natural Gas Vehicle Emissions* [online]. Washington D. C.: Department of Energy, 2020 [cit. 2020-07-12]. Dostupné z: https://afdc.energy.gov/vehicles/natural_gas_emissions.html

AUDI Česká republika. 2020. *Co je WLTP* [online]. Praha [cit. 2020-05-10]. Dostupné z: <https://www.audi.cz/wltp/co-je-wltp>

Audi AG. 2016. *Driver Assistance systems*. [online] [cit. 2020-07-11]. Dostupné z: <https://www.audi-mediacyber.com/en/the-new-audi-q5-new-edition-of-the-best-seller-7033/driver-assistance-systems-7044>

Autoblog.com. 2013. *Common Ways Carmakers Manipulate Tests* [online]. Birmingham, USA [cit. 2020-07-01]. Dostupné z: <https://www.autoblog.com/photos/common-ways-carmakers-manipulate-tests/#slide-1887493>

BARTOŇKOVÁ, H. *Firemní vzdělávání*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2010, 204 s. Vedení lidí v praxi. ISBN 978-80-247-2914-5.

BRANKO, R. *Automobil a spalovací motor: Historický vývoj*. Praha: Grada Publishing, 2012. 162 s. ISBN 8024776944

CCFA, 2019. *The French Automotive Industry* [online]. str. 5-6 [cit. 2020-07-15]. Dostupné z: <https://ccfa.fr/wp-content/uploads/2019/09/ccfa-2019-en-web-v2.pdf>

Citroen.cz. 2020. *DOWNSIZING BENZÍNOVÉHO MOTORU* [online]. Praha [cit. 2020-06-14]. Dostupné z: <https://www.citroen.cz/technologie/downsizing-benzinoveho-motoru.html>

CompleteCar.ie. 2020. *Motor Road Tax Prices in Ireland Explained* [online] [cit. 2020-08-14]. Dostupné z: https://www.completecar.ie/motor_road_tax_prices_ireland_explained

CFI. 2020. *What is Product Mix?* [online]. Vancouver: Corporate Finance Institute [cit. 2020-10-01]. Dostupné z: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/other/product-mix/>

Czech Invest. 2019. *Automobilový průmysl* [online]. Praha: Czech Invest, 2019 [cit. 2020-10-01]. Dostupné z: <http://www.czechinvest.org/cz/Sluzby-pro-investory/Klicove-sektory/Automobilovy-prumysl>

ČERVENKA, J. 2016. Na reálné spotřebě už nezáleží. Ta „papírová“ ušetří lidem víc. *Mladá Fronta* [online] nevedeno [cit. 2020-06-16]. ISSN 1210-1168. Dostupné z: <https://autobible.euro.cz/na-realne-spotrebe-uz-nezalezi-ta-papirova-usetri-lidem-vic/>

Danish Technological Institute. 2020. *Real Driving Emission Measurements (RDE) of Vehicles* [online]. Aarhus, Denmark: Teknologisk Institut [cit. 2020-07-20]. Dostupné z: https://www.dti.dk/real-driving-emission-measurements-rde-of-vehicles/39825?_sm_au_=iVVDTjk1VVqjmBkV23jRBKHsLv0sM

DIMARATOS, A., TSOKOLIS, D. FONTARAS, G. a kol. 2016. *Comparative Evaluation of the Effects of Various Technologies on Light-duty Vehicle CO₂ Emissions over NEDC and WLTP* [online]. 14: 3169-3178. [cit. 2020-08-30]. ISSN 2352-1465. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/304530359_Comparative_Evaluation_of_the_Effect_of_Various_Technologies_Vehicle_CO2_Emissions_over_NEDC_and_WLTP/link/579875b508aec89db7bb483d/download

2017. *Nový homologační emisní test WLTP: Opravdu znamená konec lhání?* [online]. Praha: Czech news centre, Auto.cz [cit. 2020-06-24]. ISSN 1213-8991. Dostupné z: <https://www.auto.cz/novy-homologacni-emisni-test-wltp-opravdu-znamená-konec-lhani-110305>

DVOŘÁK, F. 2015. *Téměř každé auto pozná test emisí, říká odborník* [online]. Praha: Mafra, Auto IDNES [cit. 2020-07-10]. ISSN 1210-1168. Dostupné z: https://www.idnes.cz/auto/zpravodajstvi/libor-fleischhans-o-mereni-emisi.A151001_171257_automoto_fdv

DVOŘÁK, F. 2020. *Auta už zdražují o desítky tisíc kvůli pokutám za emise*. [online]. Praha: Mafra, Auto IDNES [cit. 2020-07-20]. ISSN 1210-1168. Dostupné z: https://www.idnes.cz/auto/zpravodajstvi/co2-emise-oxid-uhlicity-zdrazeni-auto.A200225_133903_automoto_fdv

DVOŘÁK, F., VOKÁČ, L. 2016. *Italský figl na emise je jednoduchý. Auto splňuje limit jen chvíli* [online]. Praha: Mafra, Auto IDNES [cit. 2020-06-16]. ISSN 1210-1168. Dostupné z: https://www.idnes.cz/auto/zpravodajstvi/fiat-emise-nemecko-figl.A160427_132945_automoto_fdv

ECA. 2019. *Our activities in 2019: Annual Activity Report of the European Court of Auditors* [online]. Luxembourg: European Court of Auditors, 2019 [cit. 2020-07-04]. ISBN 978-92-847-4607-1. Dostupné z: https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/AAR19/AAR19_EN.pdf

ENGLISH, A. 2017. *The age of engine downsizing is over, says Volkswagen* [online]. Londýn. Velká Británie: Telegraph Media Group [cit. 2020-07-10]. Dostupné z: <https://www.telegraph.co.uk/cars/news/age-engine-downsizing-says-volkswagen/>

European Commission. 2019. *CO2 emission performance standards for cars and vans (2020 onwards)* [online]. Brusel, Belgie: Evropská komise. [cit. 2020-08-01]. ISSN 0307-1235. Dostupné z: https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/regulation_en#tab-0-0

European Commission. 2020. *Energy label* [online]. Brusel, Belgie: Evropská komise. [cit. 2020-09-20]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/info/energy-climate-change-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/energy-label-and-ecodesign/energy-efficient-products/tyres_en

European Commission. 2020. *Automotive industry* [online]. Brusel, Belgie: Evropská komise. [cit. 2020-10-01]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/growth/sectors/automotive_en

Fortune. 2020. *Global 500 2020* [online]. New York: Fortune, 2020 [cit. 2020-08-30]. ISSN 0015-8259. Dostupné z: <https://fortune.com/global500/>

FRANCIS, S. 2017. *ADAS: Features of advanced driver assistance systems* [online]. Robotics & Automation [cit. 2020-07-30]. Dostupné z: <https://roboticsandautomationnews.com/2017/07/01/adas-features-of-advanced-driver-assistance-systems/13194/>

GOV.uk. 2020. *Low-emission vehicles eligible for a plug-in grant* [online]. Londýn, Velká Británie: Government of the United Kingdom, 2020 [cit. 2020-08-01]. Dostupné z: <https://www.gov.uk/plug-in-car-van-grants>

GOV.uk. 2020. *Oxford's Zero Emission Zone* [online]. Oxford, Velká Británie: Government of the United Kingdom, 2020 [cit. 2020-10-02]. Dostupné z: https://www.oxford.gov.uk/info/20299/air_quality_projects/1305/oxford_zero_emission_zone_zez

HOFEGGER, W. 2017. *Emissions legislation update from WLTP/RDE to EU7* [online]. Graz, Austria: AVL [cit. 2020-06-30]. Dostupné z: https://www.avl.com/documents/5490654/6605769/AVL+PTE+Techday+%234_03_Emissions+legislation+update+WLTPRDE-EU7_Hofegger

HELMERS, E., MARX, P. 2012. Electric cars: technical characteristics and environmental impacts. *Environmental Sciences Europe* [online]. 24(14): neuvedeno. ISSN 2190-4715 Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/2190-4715-24-14>

HOTTEN, R. 2015. *Volkswagen: The scandal explained* [online]. Londýn, Velká Británie: BBC [cit. 2020-09-20]. ISSN 2421-3667. Dostupné z: <https://www.bbc.com/news/business-34324772>

CHEN, J. 2015. *Energy Efficiency Comparison between Hydraulic Hybrid and Hybrid Electric Vehicles*. *Energies*. 8. [online]. 8(6): 4701 [cit. 2020-06-14]. ISSN 4697-4723. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/1996-1073/8/6/4697>

JANDA, P. 2011. *Systém start stop: nikdo ho nechce, všichni ho mají* [online]. Praha: Autoforum.cz [cit. 2020-06-14]. Dostupné z: <http://www.autoforum.cz/technika/system-start-and-stop-nikdo-ho-nechce-vsichni-ho-maji/>

JATO. 2020. *New car CO2 emissions hit the highest average in Europe since 2014* [online] [cit. 2020-08-10]. Dostupné z: <https://www.jato.com/new-car-co2-emissions-hit-the-highest-average-in-europe-since-2014/>

KAGEYAMA, Y. 2020. Toyota Announces 2019 Sales Numbers. Manufacturing.net [online]. [cit. 2020-08-30]. Dostupné z: <https://www.manufacturing.net/automotive/news/21113093/toyota-announces-sales-numbers>

KARAIAN, J. 2016. *All the creative ways carmakers manipulate emissions tests—that we know about* [online]. Londýn, Velká Británie: QUARTZ [cit. 2020-06-14]. ISSN 0954-0245. Dostupné z: <https://qz.com/669808/all-the-creative-ways-carmakers-manipulate-emissions-tests-that-we-know-about/>

KOLODNY, L. 2020. *Tesla's sale of environmental credits help drive to profitability* [online]. New Jersey, USA: CNBC [cit. 2020-09-20]. Dostupné z: <https://www.cnbc.com/2020/07/23/teslas-sale-of-environmental-credits-help-drive-to-profitability.html>

Konstrukter.cz. 2015. *Trendy ve výrobě automobilů* [online]. Brno: Vydavatelství Nová Média [cit. 2020-06-14]. Dostupné z: <https://www.konstrukter.cz/trendy-ve-vyrobe-automobilu/>

McKinsey&Company. 2019. *RACE 2050* [online]. New York: McKinsey, 2019. [cit. 2020-10-02]. Dostupné z: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/automotive%20and%20assembly/our%20insights/a%20long%20term%20vision%20for%20the%20european%20automotive%20industry/race-2050-a-vision-for-the-european-automotive-industry.pdf>

Ministerstvo průmyslu a obchodu. 2019. *NÍZKOUHLÍKOVÉ TECHNOLOGIE - Elektromobilita - V. výzva* [online]. Praha [cit. 2020-07-10]. Dostupné z:

<https://www.mpo.cz/cz/podnikani/dotace-a-podpora-podnikani/oppik-2014-2020/vyzvy-op-pik-2019/nizkoughlikove-technologie---elektromobilita---v--vyzva--251085/>

MOCK, P., KÜHLWEIN, J. a kol. 2014. *The WLTP: How a new test procedure for cars will affect fuel consumption values in the EU* [online]. Berlín: The International council on clean transport, 2020 [cit. 2020-08-01]. Dostupné z: https://theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_WLTP_EffectEU_20141029_0.pdf

MUNOZ, F. 2019. *Internal Combustion Engines (ICE) counted for over 90% of global car sales in H1 2019* [online]. Oxford, Velká Británie: JATO [cit. 2020-07-10]. Dostupné z: <https://www.jato.com/internal-combustion-engines-ice-counted-for-over-90-of-global-car-sales-in-h1-2019/>

MUZI, N. 2017. *Fiat given special treatment by Italian Dieselgate investigators, report reveals* [online]. Brusel, Belgie: Transport & Environment [cit. 2020-08-13]. Dostupné z: <https://www.transportenvironment.org/press/fiat-given-special-treatment-italian-dieselgate-investigators-report-reveals>

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 [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [cit. 2020-06-05]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R1151&from=cs>

NIKEL, D. 2019. *Electric cars: Why Little Norway Leads The World in EV Usage* [online]. New Jersey, USA: Forbes [cit. 2020-08-10]. ISSN 0015-6914 Dostupné z: <https://www.forbes.com/sites/davidnikel/2019/06/18/electric-cars-why-little-norway-leads-the-world-in-ev-usage/#72d31da913e3>

Předpis Evropské hospodářské komise Organizace spojených národů (EHK OSN) č. 83 z 3. 7. 2015 – *Jednotná ustanovení pro schvalování vozidel z hlediska emisí znečišťujících látek podle požadavků na motorové palivo* In: EUR-Lex [právní informační systém]. Úřad pro

publikace Evropské unie [cit. 2020-05-06]. Dostupné z: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:42015X0703\(01\)&from=en](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:42015X0703(01)&from=en)

ROGERS, E. *Diffusion of Innovations, 5th Edition*. New York: Simon and Schuster, 2003, 576 s., ISBN 978-0-7432-5823-4.

SAHUQUILLO, M. R. 2017. *How Estonia persuaded drivers to go electric*. [online]. Madrid, Spain: El País [cit. 2020-08-05]. ISSN 0213-4608. Dostupné z: https://english.elpais.com/elpais/2017/05/29/inenglish/1496070465_626777.html

SAJDL, J. 2020. OBD (On Board Diagnostics). *Autolexicon.net* [online]. Neuvedeno. [cit. 2020-06-14]. ISSN 1804-2554. Dostupné z: <http://www.autolexicon.net/cs/articles/obd-on-board-diagnostic/>

SEAI. 2017. *Electric vehicle grant values* [online]. Dublin, Irsko: SEAI [cit. 2020-08-14]. Dostupné z: <https://www.seai.ie/grants/electric-vehicle-grants/grant-amounts/>

Service-Public.fr. 2020. *Bonus écologique pour un véhicule électrique ou hybride (voiture, vélo...)* [online] [cit. 2020-08-04]. Dostupné z: <https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F34014>

SPASIC, V. 2020. *Limit for electric vehicle incentives in Croatia reached in just two minutes* [online]. Bělehrad, Srbsko: Balkan Green Energy News. [cit. 2020-08-10]. Dostupné z: <https://balkangreenenergynews.com/limit-for-electric-vehicle-incentives-in-croatia-reached-in-just-two-minutes/>

Statista. 2020. *Distribution of electricity production in Norway in 2018, by source* [online] [cit. 2020-08-15]. Dostupné z: <https://www.statista.com/statistics/1025497/distribution-of-electricity-production-in-norway-by-source/>

ŠAVŠ. 2020. *STUDY&WORK* [online]. Mladá Boleslav: Škoda Auto Vysoká Škola [cit. 2020-08-20]. Dostupné z: <https://www.savs.cz/uchazeci/study-and-work>

Škoda Auto. 2017. *ACT System* [online]. Mladá Boleslav: Škoda Auto. [cit. 2020-07-14]. Dostupné z: https://www.skoda-storyboard.com/en/innovation/10-tips-that-may-help-you-save-fuel/attachment/act_orig/

Škoda Auto. 2019. *How emissions are measured* [online]. Mladá Boleslav: Škoda Auto. [cit. 2020-07-14]. Dostupné z: <https://www.skoda-storyboard.com/en/skoda-world/corporate-life/a-peek-behind-the-curtains-how-emissions-are-measured/attachment/emisni-centrum-jih-5/>

Škoda Auto. 2019. *Škoda Superb iV – Infographic* [online]. Mladá Boleslav: Škoda Auto. [cit. 2020-08-05]. Dostupné z: <https://www.skoda-storyboard.com/en/skoda-world/corporate-life/a-peek-behind-the-curtains-how-emissions-are-measured/attachment/emisni-centrum-jih-5/>

Škoda Auto. 2019. *A Peek Behind the Curtains: How Emissions are Measured* [online]. Mladá Boleslav: Škoda Auto. [cit. 2020-06-24]. Dostupné z: <https://www.skoda-storyboard.com/en/skoda-world/corporate-life/a-peek-behind-the-curtains-how-emissions-are-measured>

Škoda Auto. 2020. *Annual report 2019* [online]. Mladá Boleslav. Škoda Auto. [cit. 2020-08-30]. Dostupné z: <https://www.skoda-storyboard.com/en/annual-reports/>

Škoda Auto. 2020. *Worldwide harmonised Light Duty Vehicle Test Procedure* [online]. Mladá Boleslav: Škoda Auto. [cit. 2020-06-30]. Dostupné z: <http://www.skoda-auto.com/services/wltp>

TfL. 2020. *Congestion Charge payments* [online] [cit. 2020-08-01]. Dostupné z: <https://tfl.gov.uk/modes/driving/congestion-charge/paying-the-congestion-charge>

The ICCT. 2020. *On the way to „real-world“ CO₂ values: The European passenger car market in its first year after introducing the WLTP* [online]. Berlín: The International council on clean transport, 2020 [cit. 2020-09-20]. Dostupné z: https://theicct.org/sites/default/files/publications/On-the-way-to-real-world-WLTP_May2020.pdf

TSANG, A. 2019. *What's Driving Automakers Out of Europe?* [online]. New York, USA: The New York Times, 2019 [cit. 2020-10-02]. ISSN 0362-4331. Dostupné z: <https://www.nytimes.com/2019/03/15/business/cars-brexiteurope-technology.html>

TSIAKMAKIS, S., FONTARAS, G., 2017. *From NEDC to WLTP: effect on the type-approval CO2 emissions of light-duty vehicles* [online]. Ispra, Italy: Joint Research Centre, s. 15-24 [cit. 2020-08-01]. ISBN 978-92-79-71643-0. Dostupné z: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC107662/kjna28724enn.pdf>

VDA.de. 2020. *Exhaust emissions* [online]. Berlin, Germany [cit. 2020-06-14]. Dostupné z: <https://www.vda.de/en/topics/environment-and-climate/exhaust-emissions/emissions-measurement.html>

Volkswagen. 2020. *WLTP* [online]. Wolfsburg, Volkswagen. [cit. 2020-06-13]. Dostupné z: <https://www.volkswagenag.com/en/group/fleet-customer/WLTP.html>

Volkswagen. 2020. *GoToZero* [online]. Wolfsburg, Volkswagen. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://www.volkswagenag.com/en/sustainability/environment/mission-statement>

WILKINSON, L. 2020. *Mitsubishi's UK exit: full details and what it means for owners* [online]. Lonýn, Velká Británie: Auto Express [cit. 2020-10-02]. ISSN 0967-4500. Dostupné z: <https://www.autoexpress.co.uk/news/352852/mitsubishis-uk-exit-full-details-and-what-it-means-owners>

WLTPFacts.eu. *Will WLTP end the discrepancy between the laboratory and on-road performance of cars?* [online]. Brusel, Belgie: ACEA, 2020 [cit. 2019-04-04]. Dostupné z: <http://wltpfacts.eu/wltp-discrepancy-laboratory-road-performance-cars/>

WRCWings. 2019. *Impact of altitude on the aerodynamics of WRC cars* [online] [cit. 2020-08-20]. Dostupné z: <https://www.wrcwings.tech/2019/03/04/impact-of-altitude-on-the-aerodynamics-of-wrc-cars/>

ŽEMLIČKA, M. 2015. *Jak automobilky podvádějí při měření spotřeby* [online]. Praha: Novinky.cz [cit. 2020-06-14]. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/auto/381230-jak-automobilky-podvadeji-pri-mereni-spotreby.html>

15min.lt. *Electromobility in Lithuania: the breakthrough has happened, it's time to bury old habits* [online]. Vilnius, Lithuania: 15min, 2020 [cit. 2020-08-05]. Dostupné z:

<https://www.15min.lt/en/article/economy/electromobility-in-lithuania-the-breakthrough-has-happened-it-s-time-to-bury-old-habits-527-1316804>

Citace

Accenture. 2019. *Future systems report* [online]. Dublin: Accenture [cit. 2020-10-01]. Dostupné z: https://www.accenture.com/_acnmedia/thought-leadership-assets/pdf/accenture-future-systems-report.pdf

ACEA. 2020. *About the Automobile Industry* [online]. Brusel, Belgie: ACEA [cit. 2020-10-01]. Dostupné z: <https://www.acea.be/automobile-industry/passenger-cars>

COMMISSION IMPLEMENTING REGULATION (EU) 2017/1152 of 2 June 2017 setting out a methodology for determining the correlation parameters necessary for reflecting the change in the regulatory test procedure with regard to light commercial vehicles and amending Implementing Regulation (EU) No 293/2012. In: EUR-Lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské Unie [cit. 2020-06-05]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32017R1152>

DOLEŽAL, J. a kol. *Projektový management Komplexně, prakticky a podle světových standardů*. [s. l.]: Grada Publishing, a.s., 2016. 418 s. ISBN 978-80-247-5620-2.

DVOŘÁK, F. 2019. *Nesmyslné pokuty za emise: VW a Fiat by ušetřily, když limity EU nesplní* [online] Praha: Mafra, Auto IDNES [cit. 2020-08-05]. ISSN 1210-1168. Dostupné z: https://www.idnes.cz/auto/zpravodajstvi/emise-co2-autoprumysl-oxid-uhlicity.A190706_001201_automoto_fdv?_sm_au_=iVVDTjk1VVqjmBkV23jRBKHsLv0sM

DVOŘÁKOVÁ, Z. a Kol. *Slovník pojmů k řízení lidských zdrojů*. Praha: C. H. BECK, 2004. ISBN 80-7179-468-6

EPA. 2020. *Greenhouse Gas Emissions from a Typical Passenger Vehicle* [online]. Washington, D. C.: Agentura pro ochranu životního prostředí, 2020 [cit. 2020-10-01]. Dostupné z: <https://www.epa.gov/greenvehicles/greenhouse-gas-emissions-typical-passenger-vehicle>

FONTARAS, G., CIUFFO, B., a kol. 2017. The difference between reported and real-world CO2 emissions: How much improvement can be expected by WLTP introduction?.

ScienceDirect. [online]. 25: 3933-3943. [cit. 2020-07-30]. ISSN 2352-1465. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146517306403>

KOTLER, P. *Marketing*. Praha: Grada, 2004, 855 s. ISBN 978-80-247-0513-2.

KOTLER, P., KELLER, K. *Marketing management*. Praha: Grada, 2013, 814 s. ISBN 978-80-247-4150-5

KOUBEK, J. *Řízení lidských zdrojů: základy moderní personalistiky. 4. rozš. a dopl. vyd.* Praha: Management Press, 2007, 399 s. ISBN 978-80-7261-168-3.

MAROTTA, A., PAVLOVIC, J. a kol. 2015. *Gaseous Emissions from Light-Duty Vehicles: Moving from NEDC to the New WLTP Test Procedure* [online] 49 (14), [cit. 2020-07-30] ISSN 8315-8322. Dostupné z: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.est.5b01364>

TANEČEK, D. 2018. Škoda Auto nestíhá testovat emise, potřebuje zaparkovat tisíce aut. Pronajala si letiště [online]. Praha: Česká televize [cit. 2020-06-24]. Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/ekonomika/2509459-skoda-auto-nestiha-testovat-emise-tisice-aut-potrebuje-zaparkovat-pronajala-si>

Volkswagen. 2019. *Count-down to production start: Conversion of Zwickau plant to electric car factory began in 2018* [online]. Zwickau, Germany: Volkswagen Newsroom [cit. 2020-08-13]. Dostupné z: <https://www.volkswagen-newsroom.com/en/press-releases/countdown-to-production-start-conversion-of-zwickau-plant-to-electric-car-factory-began-in-2018-5504>

Seznam příloh

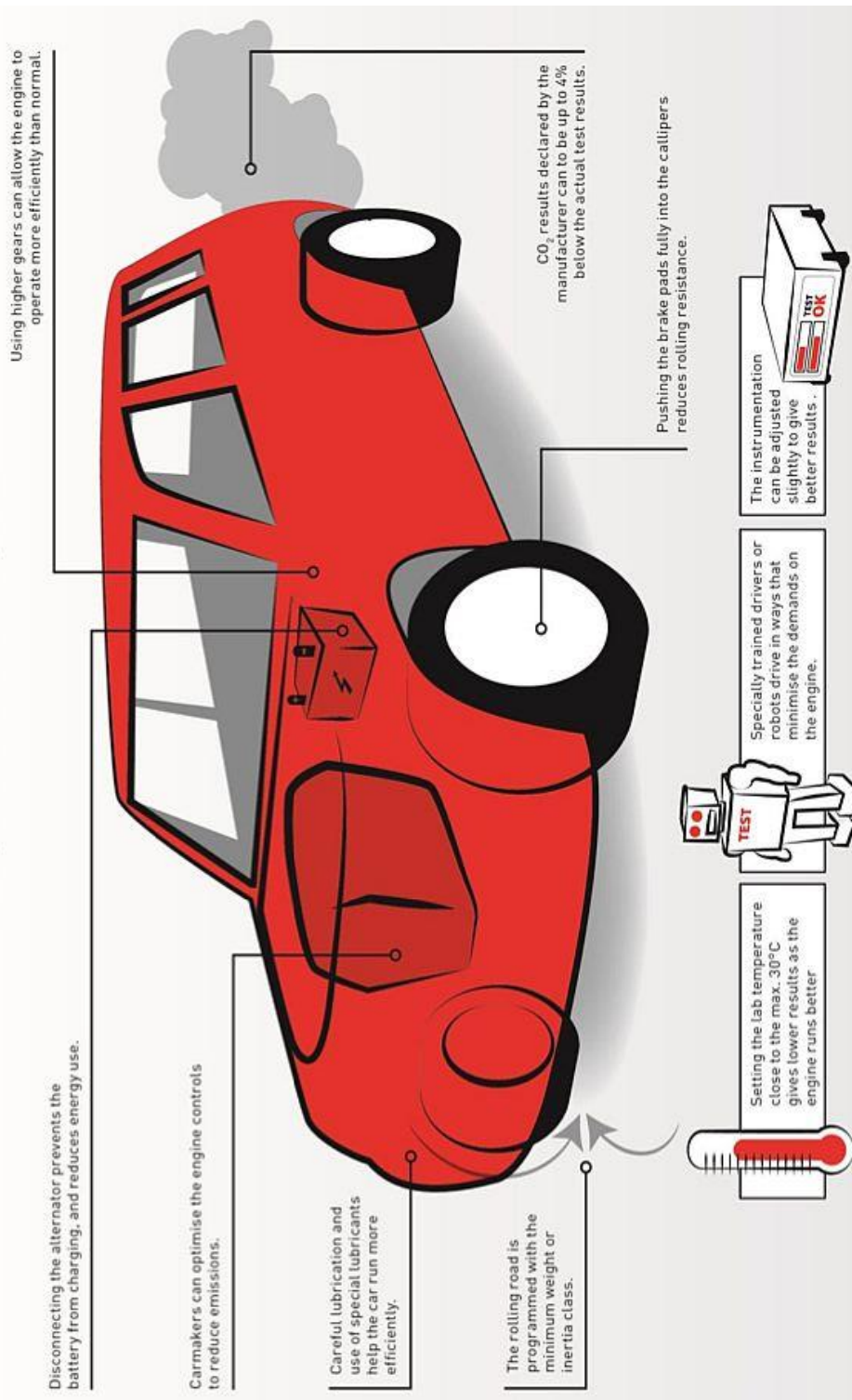
- Příloha A** **Měření emisí ve ŠA**
- Příloha B** **Schéma úprav pro lepší výsledky měření CO₂**
- Příloha C** **Popis hybridní technologie u Škoda Superb iV**
- Příloha D** **Label pneumatik**
- Příloha E** **Zařízení pro měření emisí – PEMS**
- Příloha F** **Schéma bezpečnostních asistentů u automobilů**
- Příloha G** **Schéma CO₂ neutrality automobilového závodu Vrchlabí**
- Příloha H** **Praktické využití Margin toolu v marketingu ŠA**
- Příloha I** **Výbavy, které nejvíce ovlivňují CO₂ u vozu Fabia**

Příloha A Měření emisí ve ŠA



Příloha B Schéma úprav pro lepší výsledky měření CO₂

Common ways carmakers manipulate the laboratory test



Příloha C Popis hybridní technologie u Škoda Superb iV



POWERTRAIN TECHNOLOGY

NEW

ŠKODA SUPERB iV



POWER ELECTRONICS

Convert direct current (DC) from the traction battery into the alternating current (AC) that drives the electric motor and enables communication among other powertrain components



ELECTRIC MOTOR

- Three-phase, permanent-magnet, synchronous electric motor
- Built directly into the DQ400e gearbox
- Used to start the internal combustion engine and also functions as an alternator

CHARGING SOCKET



TRACTION BATTERY CHARGER



TRACTION BATTERY

Stores energy for powering the electric motor, accumulates energy during recuperation, and supplies energy for the heating and the air-conditioning compressor



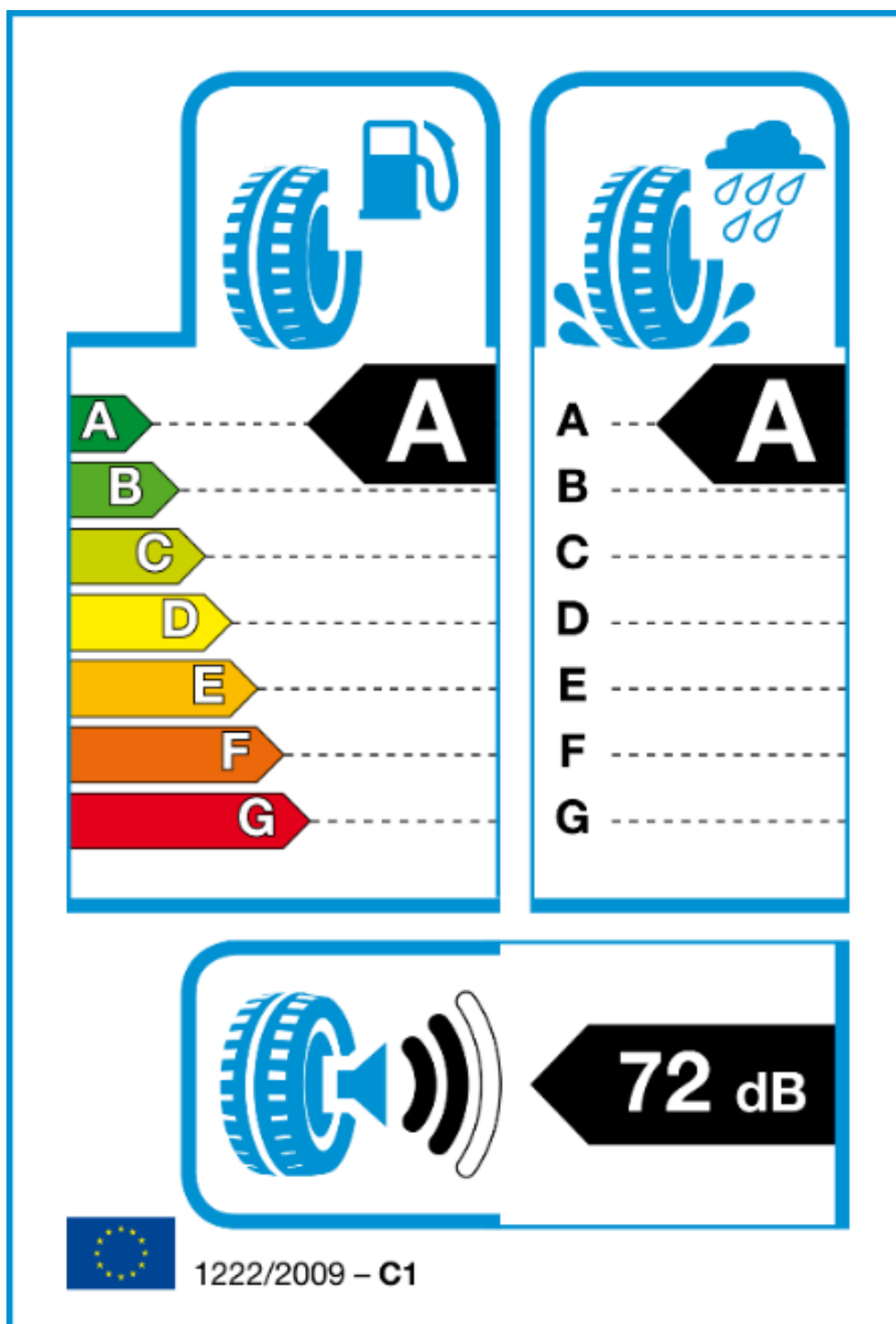
FUEL TANK

Contains up to 50 l of petrol



SOURCE: ŠKODA AUTO

Příloha D Label pneumatik



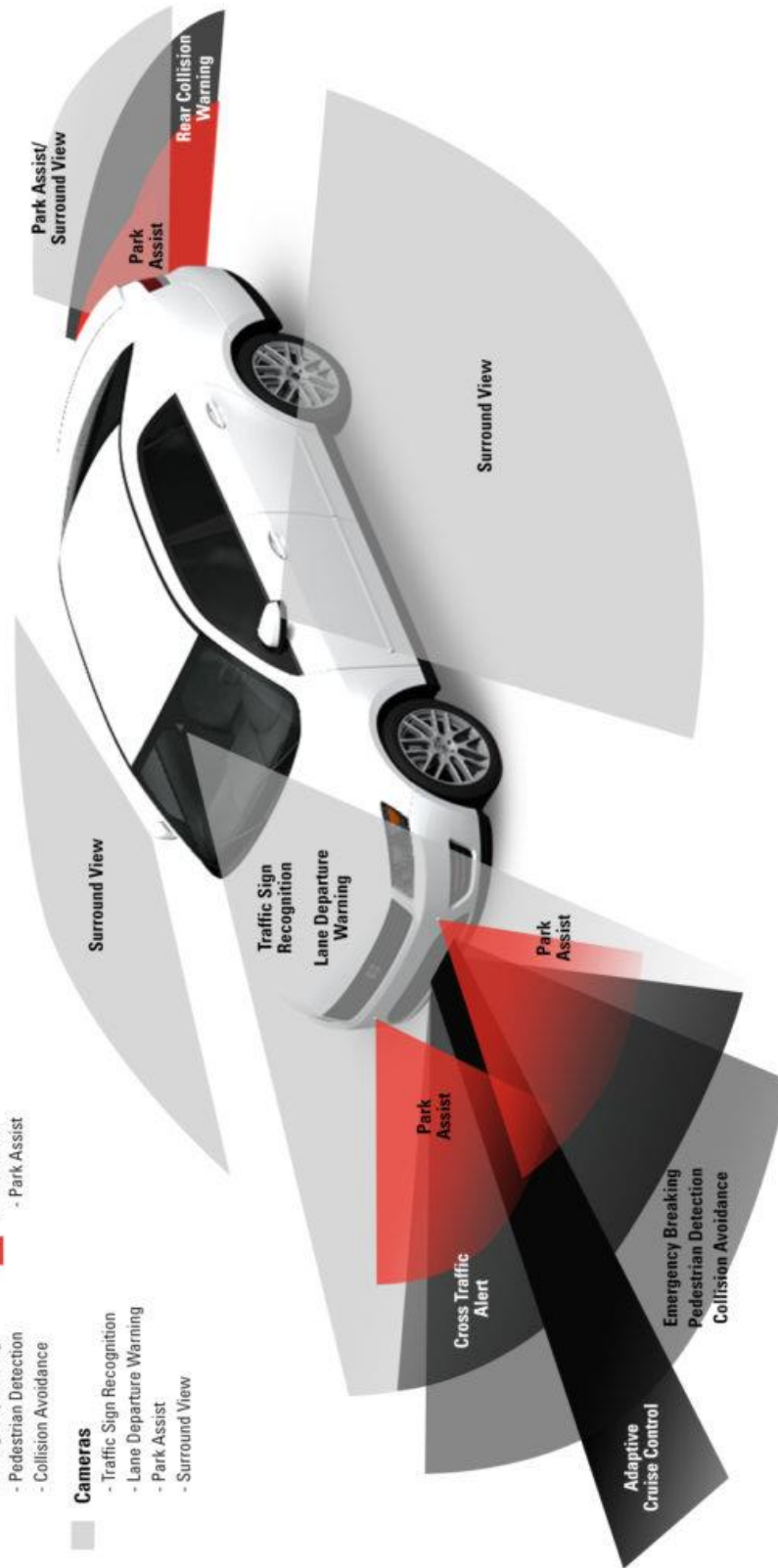
Příloha E Zařízení pro měření emisí – PEMS



Příloha F Schéma bezpečnostních asistentů u automobilů

ADAS: THE CIRCLE OF SAFETY

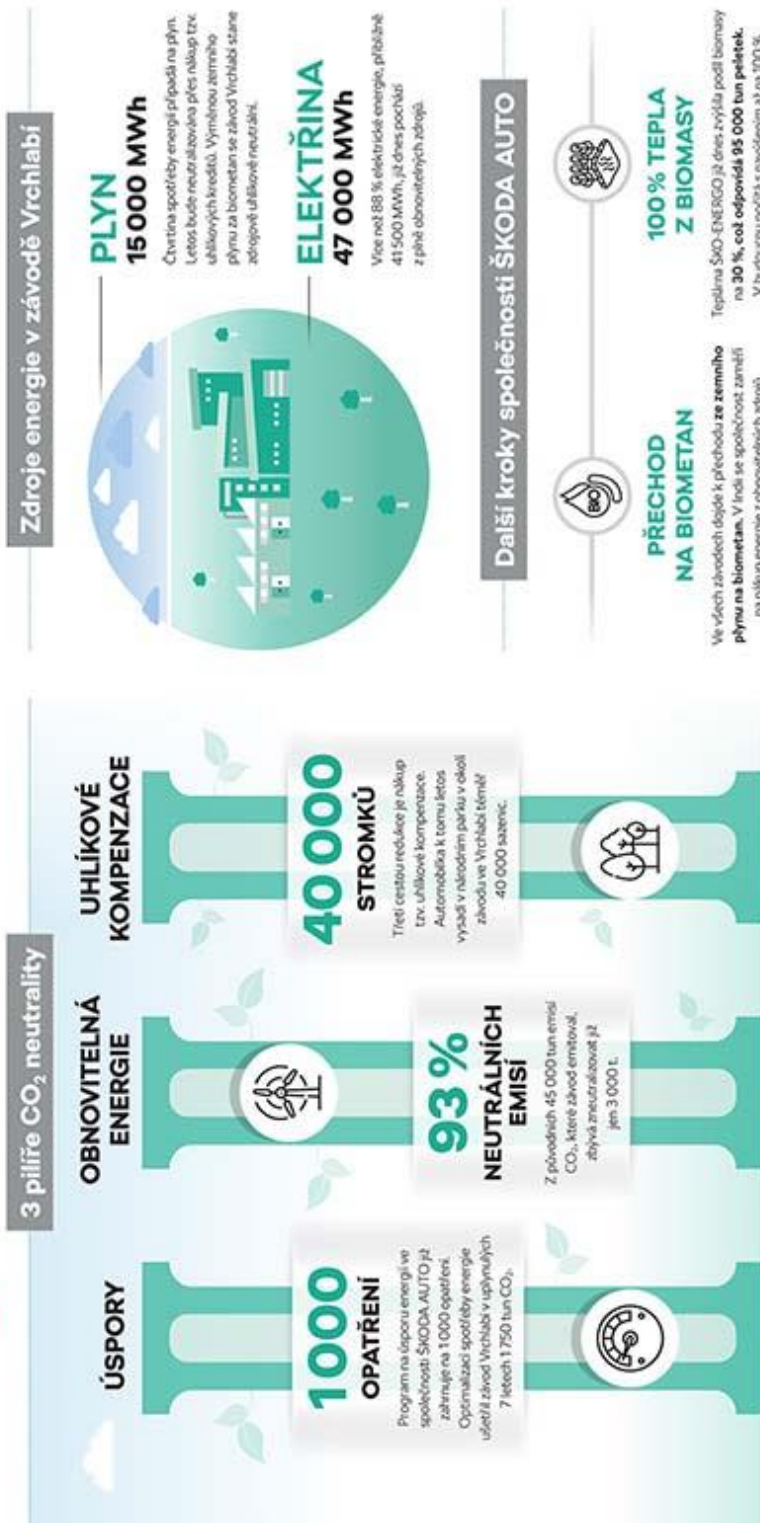
- Long-Range Radar**
 - Adaptive Cruise Control
- Short/Medium-Range Radar**
 - Cross Traffic Alert
 - Rear Collision Warning
- LIDAR**
 - Emergency Braking
 - Pedestrian Detection
 - Collision Avoidance
- Cameras**
 - Traffic Sign Recognition
 - Lane Departure Warning
 - Park Assist
 - Surround View
- Ultrasound**
 - Park Assist



Příloha G Schéma CO₂ neutrality automobilového závodu Vrchlabí

ŠKODA AUTO VRCHLABÍ LETOS DOCÍLÍ CO₂ NEUTRALITY

Automobilka se stane CO₂ neutrální ve svých závodech v rámci koncernové mise **Go To Zero**. Prvním provozem, který dosáhne tohoto ambiciózního cíle, se letos stane závod Vrchlabí. Další závody po celém světě budou následovat.



Příloha H Praktické využití Margin toolu v marketingu ŠA



Dokonalá harmonie formy a funkce

OCTAVIA COMBI

[Prozkoumat](#)

[Porovnat](#)

Liquid	3.9-6.5	l/100km	5.40	m ³ /100km
Gas	103-148	g/km	96	g/km

Příloha I Výbavy, které nejvíce ovlivňují CO₂ u vozu Fabia

Karoserie	Obsah motoru	Výkon	Typ motoru	Převodovka	Výbava	Vliv CO ₂ (g/km)
Kurzheck	1 70KW	TSI	MQ200-5F	ALU 15" - MAT1		-3,12
Kurzheck	1 70KW	TSI	MQ200-5F	Tires 185/60 R15 84H super-low rolling resistance		-2,92
Kurzheck	1 70KW	TSI	MQ200-5F	FE 15" + Dentre		-2,81
Kurzheck	1 70KW	TSI	MQ200-5F	FE 15" + Costa		-2,60
Kurzheck	1 70KW	TSI	MQ200-5F	ALU 15" - Cygnus - silber		-2,48
Kurzheck	1 70KW	TSI	MQ200-5F	Additional front underbody guard plus underbody stone guard		-0,53
Kurzheck	70KW	TSI	MQ200-5F	Heizung mit mechanischer Regelung		-0,34
Kurzheck	1 70KW	TSI	MQ200-5F	Sport FW KH		-0,23
Kurzheck	1 70KW	TSI	MQ200-5F	Roof spoiler		-0,21
Kurzheck	70KW	TSI	MQ200-5F	Abgaskonzept, EU4 o.EOBD o. HWÄ		-0,17
Kurzheck	70KW	TSI	MQ200-5F	Ohne Start/Stopp-Anlage ohne Rekuperation		-0,17
Kurzheck	1 70KW	TSI	MQ200-5F	ALU 15" - MAT1		-0,14
Kurzheck	1 70KW	TSI	MQ200-5F	ALU 15" - MAT1 - Schwarz		-0,14
Kurzheck	70KW	TSI	MQ200-5F	Fußgängerschutzmaßnahmen Standard		-0,13
Kurzheck	70KW	TSI	MQ200-5F	Abgaskonzept, EU6 plus		-0,10
Kurzheck	1 70KW	TSI	MQ200-5F	ALU 16" - ROCK		1,30
Kurzheck	1 70KW	TSI	MQ200-5F	ALU 16" - Evora - silber		1,40
Kurzheck	1 70KW	TSI	MQ200-5F	ALU 16" - ITALIA		1,41
Kurzheck	1 70KW	TSI	MQ200-5F	ALU 16" - ITALIA - MC - schwarz		1,41
Kurzheck	1 70KW	TSI	MQ200-5F	ALU 16" - ANTIA - schwarz metallic		1,50
Kurzheck	1 70KW	TSI	MQ200-5F	ALU 16" - ANTIA silber		1,50
Kurzheck	1 70KW	TSI	MQ200-5F	ALU 16" - Vigo - silber		1,51
Kurzheck	1 70KW	TSI	MQ200-5F	ALU 16" - Vigo - schwarz		1,51
Kurzheck	1 70KW	TSI	MQ200-5F	ALU 16" - Vigo - weiss		1,51
Kurzheck	1 70KW	TSI	MQ200-5F	ALU 16" - Vigo - rot		1,51
Kurzheck	1 70KW	TSI	MQ200-5F	ALU 16" - SoMo 2019 - VIGO - Anthrazit		1,61
Kurzheck	1 70KW	TSI	MQ200-5F	ALU 17" - Torino - schwarz-glanz		2,87
Kurzheck	1 70KW	TSI	MQ200-5F	ALU 17" - Savio - silber		2,87
Kurzheck	1 70KW	TSI	MQ200-5F	ALU 17" - Savio - red gloss		2,87
Kurzheck	1 70KW	TSI	MQ200-5F	ALU 17" - Savio - black metallic		2,87
Kurzheck	1 70KW	TSI	MQ200-5F	ALU 17" - Prestige		2,93
Kurzheck	1 70KW	TSI	MQ200-5F	ALU 17" - Braga - ScoutLine		2,99
Kurzheck	1 70KW	TSI	MQ200-5F	Tires 215/35 R18 84Y		3,13
Kurzheck	1 70KW	TSI	MQ200-5F	ALU 18" - Moskva - schwarz glanzgedreht		5,34