

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra systémového inženýrství



**Česká
zemědělská
univerzita
v Praze**

Bakalářská práce

**Identifikace a ošetření rizik v procesu homologace ve
společnosti Automotive**

Klára Tajovská

© 2021 ČZU v Praze

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Klára Tajovská

Hospodářská politika a správa
Podnikání a administrativa

Název práce

Identifikace a ošetření rizik v procesu homologace v společnosti Automotive

Název anglicky

The identification and treatment of risks in the process of homologation in the company Automotive

Cíle práce

Cílem bakalářské práce je rozbor procesu homologace v automobilovém průmyslu a zachycení jednotlivých aktérů tohoto procesu včetně identifikace potenciálních rizik, které se v procesu homologace mohou objevit, a návrhu, jak se těmto rizikům vyvarovat.

Metodika

Po navázání spolupráce se společností Automotive budou sesbírána data (a další poznatky) o průběhu homologace. Homologace bude dále popsána jako proces včetně všech příslušných atributů (role, aktivity, vstupy, výstupy, dokumentace, nástroje) se zaměřením na identifikaci rizik v jednotlivých oblastech tohoto procesu. Procesní model bude průběžně konzultován (v praxi) s vybranými pracovníky. Nakonec bude vypracován vlastní návrh procesu homologace („Process Reengineering“), který bude zahrnovat (vlastní) doporučení pro racionalizaci tohoto procesu včetně předcházení vzniku rizik.

Předběžný harmonogram:

- zahájení spolupráce ve společnosti: prosinec 2019;
- sběr dat a poznatků pro zachycení procesu: leden – březen 2020;
- tvorba procesního modelu: březen – červen 2020;
- určení rizik: červen – září 2020;
- diskuze výsledků a návrhů v praxi: září – listopad 2020;
- sepsání praktické části práce: únor – listopad 2020;
- sepsání rešeršní části práce: červen – prosinec 2020;
- kompletace bak.práce a odevzdání: leden – únor 2021.

Doporučený rozsah práce

30 – 50 stran

Klíčová slova

Homologace; Procesní model; Rizika; Stanovení rizik

Doporučené zdroje informací

- ČESKÁ SPOLEČNOST PRO JAKOST. *Moderní plánování kvality produktu (APQP) a plán kontroly a řízení : referenční příručka*. Praha: Česká společnost pro jakost, 2008. ISBN 978-80-02-02142-1.
- FIŠER, Roman. *Procesní řízení pro manažery: jak zařídit, aby lidé věděli, chtěli, uměli i mohli*. Praha: Grada, 2014. Manažer. ISBN 978-80-247-5038-5
- NENADÁL, Jaroslav. *Moderní management jakosti: principy, postupy, metody*. Praha: Management Press, 2008. ISBN 978-80-7261-186-7
- Resaffa Nogueira Martins, Henrique. *Přehled o schválení typu homologace a samocertifikace*. DOI: 10,13140 / RG.2.2.31708.39041
https://www.researchgate.net/publication/311949142_Overview_of_Type_Approval_Homologation_and_Sel_Certification
- ŘEPA, Václav. *Procesně řízená organizace*. Praha: Grada, 2012. *Management v informační společnosti*. ISBN 978-80-247-4128-4.
- ŘEPA, V. – ČESKÁ SPOLEČNOST PRO SYSTÉMOVOU INTEGRACI. *Procesně řízená organizace*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4128-4.
- ŘEPA, V. *Podnikové procesy : procesní řízení a modelování*. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-2252-8.
- SVOZILOVÁ, A. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3938-0.
- TAKÁTS, Michal. *Měření emisí spalovacích motorů*. Praha: České vysoké učení technické, 1997. ISBN 80-01-01632-3.
-

Předběžný termín obhajoby

2020/21 LS – PEF

Vedoucí práce

doc. Ing. Jan Bartoška, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra systémového inženýrství

Elektronicky schváleno dne 12. 11. 2020

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 16. 11. 2020

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 09. 02. 2021

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Identifikace a ošetření rizik v procesu homologace ve společnosti Automotive" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne _____

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce doc. Ing. Janu Bartoškovi, Phd. za jeho odborné vedení, cenné rady, ochotu, čas a pomoc, kterou mi při zpracování bakalářské práce poskytl. Můj velký dík patří také kolegům ze společnosti Automotive za poskytnuté informace, podporu a čas, který mi věnovali.

Identifikace a ošetření rizik v procesu homologace ve společnosti Automotive

Abstrakt

V této bakalářské práci je rozebrán proces homologace. Homologace znamená postup, kde se výrobce snaží zajistit typové schválení pro vozidlo, jež má být v blízké budoucnosti uvedeno na trh. Proces je popsán především z pohledu výrobce včetně jednotlivých rolí, aktivit vstupů, výstupů, dokumentace a nástrojů. Tato práce se zaměřuje na identifikaci rizik v oblastech procesu. Po analýze byl vytvořen návrh na korekci a prevenci jednotlivých rizik. Tato práce byla psána ve spolupráci se společností Automotive, kde byl prováděn průzkum a analýza procesu a identifikace rizik. Popsáním procesu byla zanalyzována rizika, pro která byly vytvořeny racionální návrhy na okamžité řešení včetně preventivních opatření.

Klíčová slova: Homologace; Procesní model; Rizika, Stanovení rizik

The identification and treatment of risks in the process of homologation in the company Automotive

Abstract

The homologation process is discussed in the bachelor thesis. Homologation is a method that is used by the manufacturer to acquire the approval of a vehicle type that will be placed on the market in the near future. The process is described primarily from the point of view of the manufacturer, including individual roles, activities of inputs, outputs, documentation and tools. The thesis is focused on the identification of risks in all areas of the process. After following the analysis, a proposal was made to correct and prevent individual risks. The thesis was written in cooperation with the Automotive company, where research, process analysis and risk identification were performed. The risks were analyzed by describing the process and rational proposals of immediate solutions and preventive measures were made to prevent these risks.

Keywords: Identification of risks, Homologation, Process model, Risks

Obsah

Seznam obrázků a seznam tabulek	11
Seznam obrázků.....	11
Seznam tabulek	11
Seznam použitých zkratk	12
1 Úvod.....	14
2 Cíl práce a metodika	15
2.1 Cíl práce	15
2.2 Metodika	15
3 Teoretická východiska	16
3.1 Procesní modely	16
3.1.1 Metody pro modelování podnikových procesů	18
3.2 Systém řízení kvality.....	20
3.2.1 Analýza rizik podle metody PMI.....	21
3.3 Certifikované metody homologace	22
3.3.1 Samocertifikace	22
3.3.2 Homologace	23
3.4 Homologace v Evropské unii a v České republice.....	25
3.4.1 Legislativa homologace	27
3.4.2 Povinnosti členských států, schvalovacích orgánů a orgánů dozoru na trhu.	27
3.4.3 Povinnosti výrobců a dovozců.....	28
3.4.4 Technická zkušebna.....	28
3.4.5 WLTP a RDE.....	29
3.4.6 Shodnost výroby	29
4 Vlastní práce	31

4.1	Obecný proces homologace	31
4.2	Cíle procesu homologace	34
4.3	Proces homologace.....	34
4.3.1	Příprava homologačního vozidla	37
4.3.2	Homologační zkoušky	39
4.3.3	Homologační dokumentace	41
4.3.4	Zajištění typového schválení	41
4.3.5	Proces po udělení typového schválení	44
4.4	Analýza potencionálních rizik procesu homologace.....	45
4.4.1	Provedení identifikace potencionálních rizik v rámci procesu homologace .	45
4.4.2	Návrhy na zlepšení prevence a případné ošetření korekce	49
4.4.3	Finanční náročnost při zavádění preventivních opatření	55
5	Zhodnocení a doporučení.....	59
6	Závěr	61
7	Seznam použitých zdrojů.....	63
8	Příloha.....	66

Seznam obrázků a seznam tabulek

Seznam obrázků

Obrázek 1	Eriksson-Penekrova notace	17
Obrázek 2	Legenda k BPMN.....	19
Obrázek 3	Část ukázky stručného popisu procesu homologace z pohledu výrobce podle notace BPMN.....	33
Obrázek 4	Část ukázky popisu procesu homologace – Analýza technických předpisů a stanovení rozsahu dopadu na homologace z pohledu výrobce podle notace BPMN	36
Obrázek 5	Část ukázky popisu procesu homologace – Příprava homologačního vozu z pohledu výrobce podle notace BPMN	38
Obrázek 6	Část ukázky popisu procesu homologace – Realizace emisních a neemisních zkoušek z pohledu výrobce podle notace BPMN	40
Obrázek 8	Část ukázky popisu procesu homologace – Zajištění typového schválení z pohledu výrobce podle notace BPMN	43
Obrázek 9	Část ukázky popisu procesu homologace – Po získání certifikace WVTA z pohledu výrobce podle notace BPMN	45
Obrázek 10	Ukázka myšlenkové mapy rizik v procesu homologace	46

Seznam tabulek

Tabulka 1	Rozdíl mezi samocertifikací a homologací.....	25
Tabulka 2	Slovní hodnocení pro výskyt stanoveného rizika	47
Tabulka 3	Slovní hodnocení dopadu stanoveného rizika	47
Tabulka 4	Přehled stanovených rizik včetně jejich hodnocení.....	48
Tabulka 5	Důležitost jednotlivých rizik.....	49
Tabulka 6	Návrhy na korekci a prevenci stanovených rizik.....	52
Tabulka 7	Návrh finanční náročnosti při zavádění preventivních opatření.....	57

Seznam použitých zkratk

BPMN	z angl. Business Process Model Notation; Notace procesního modelu využívaná v oblasti byznysu
CMVSS	z angl. Canada Motor Vehicle Safety Standards; Kanadské bezpečnostní normy pro motorová vozidla
CO ₂	z angl. carbon dioxide; oxid uhličitý
COC	z angl. Certificate of Conformity, Osvědčení o shodě
ČSN	České technické normy
EHK OSN	Evropská hospodářská komise Organizace spojených národů
EU	Evropská unie
FMVSS	z angl. Federal Motor Vehicle Safety Standards; Federální bezpečnostní normy pro motorová vozidla
HW	Hardware
IATF	z angl. International Automotive Task Force; Mezinárodní pracovní skupiny pro sektor automobilového průmyslu
ID	Identifikační číslo
ISO	z angl. International Organization Standardization; Mezinárodní organizace pro normalizaci
ISO/TS	z angl. The Automotive quality management system; Management kvality v automobilovém průmyslu
RDE	z angl. Real Drive Emissions; Emise v reálných podmínkách jízdy
ŘJ	Řídicí jednotka
SW	Software
SZP	Sociální a zdravotní pojištění
TQM	z angl. Total quality management; Komplexní řízení kvality

UML	z angl. Unified Modelling Language; Jednotný jazyk pro modelování
VIN	z angl. Vehicle Identification Number; Identifikační číslo vozidla
WLTP	z angl. Whole Harmonized Light Vehicle Test Procedure; Celosvětově harmonizovaný zkušební postup
WVTA	z angl. Whole Vehicle Type Approval; Certifikát typového schválení celého vozidla

1 Úvod

V současné době dochází k rozvoji informačních technologií, které se zákonitě odrážejí i při vývoji nových vozů. Výrobce musí dodržovat stále více se zpřísnující normy např. u exhalačních limitů nebo bezpečnostních prvků vozu. Na výrobce jsou tak kladeny stále vyšší nároky, které musí zajistit před samotným prodejem vozu. Před uvedením každého nového modelu vozidla na trh musí tento model projít procesem homologace. Výsledkem homologace je certifikát, který je důkazem, že dané vozidlo splňuje všechny technické předpisy, a může tak být prodáno konečným zákazníkům (1, s. 2).

Technické předpisy vozidla v rámci automobilového průmyslu v České republice se řídí převážně směrnicemi Evropské Unie (EU). Podle těchto směrnic se v praxi řídí také výroba vozidla (1, s. 3). Je tedy potřeba, aby výrobce byl schopen vyrobit produkt, který je kvalitní a zároveň odpovídá konkrétnímu schválenému typu vozidla, který získal certifikaci.

Tato bakalářská práce se zabývá identifikací procesu homologace a ošetřením možných rizik. Proces homologace je pro automobilové výrobce klíčovou oblastí, bez které se nelze obejít. Jedná se totiž o proces spojený s velkým množstvím rizik, které mohou mít zásadní dopady na výrobce. I proto je proces homologace považován za jednu z nejkomplicovanějších fází v rámci výroby vozidla.

Problematiku procesu homologace v automobilovém průmyslu jsem si zvolila s ohledem na komplikovanost tohoto procesu. V rámci této bakalářské práce byla navržena preventivní opatření na základě vlastního průzkumu v automobilovém sektoru, která by, pokud by byla zrealizována, pomohla snížit firmě její provozní náklady.

Práce je složena ze dvou částí. V rámci praktické části této práce bude identifikován základní princip procesu homologace a jeho průběh se zaměřením na roli výrobce v tomto procesu. Dále budou určena potencionální rizika, která by mohla ovlivnit výslednou certifikaci vozu. Teoretická část práce se proto bude zabývat vymezením pojmu procesu, grafickým modelováním procesu, pojmem homologace a jejími certifikovanými metodami používanými ve světě.

Poznatky pro tuto práci byly shromážděny ve spolupráci s firmou působící v automobilovém průmyslu, z důvodu anonymizace společnosti je označen tento podnik jako „Automotive“.

2 Cíl práce a metodika

Homologace je zásadním procesem pro všechny automobilové společnosti. S její pomocí výrobce zajišťuje certifikaci pro nově vyráběný model vozidla (1, s. 2). Tímto certifikátem se prokazuje splnění všech potřebných legislativních požadavků.

2.1 Cíl práce

Pro bakalářskou práci byly stanoveny následující cíle:

- 1) Prvním cílem této práce byl rozbor procesu homologace v automobilovém průmyslu včetně zachycení jednotlivých aktérů tohoto procesu.
- 2) Dalším úkolem bylo identifikovat potenciální rizika, která se v procesu homologace mohou objevit.
- 3) Poslední cíl bakalářské práce spočíval v návrzích korekcí jednotlivých rizik.

2.2 Metodika

Na jaře roku 2020 byla navázána spolupráce se společností Automotive, která s ohledem na komplexnost dané problematiky chtěla zůstat v anonymitě. Následně byla sesbírána data (včetně dalších poznatků) o průběhu homologace. Na základě působení ve firmě (po dobu devíti měsíců) byly shromážděny potřebné znalosti ve spolupráci s odborníky na danou problematiku. Homologace je v rámci této práce aplikována ve formě pokusu na automobilový průmysl.

Homologace byla popsána jako proces včetně všech příslušných atributů (role, aktivity, vstupy, výstupy, dokumentace, nástroje) se zaměřením na identifikaci hypotetických rizik v jednotlivých oblastech tohoto procesu. Procesní model byl průběžně konzultován (v praxi) s vybranými pracovníky. Na závěr byl vypracován vlastní návrh („Process Reengineering“), který zahrnuje (vlastní) doporučení pro racionalizaci tohoto procesu včetně předcházení vzniku rizik.

3 Teoretická východiska

3.1 Procesní modely

Proces lze popsat jako časovou posloupnost aktivit, ve kterých jsou vstupy postupně přeměňovány na výstupy a zároveň jsou spotřebovávány jisté zdroje (energie, práce, lidé a další) (2, s. 55). Procesy jsou primárně rozdělovány na klíčové a podpůrné procesy:

- 1) Klíčový proces je specifickým procesem, který splňuje primární účel organizace, pro který byla zřízena. Jednotlivými vstupy procesu jsou požadavky zákazníků. Mluvíme-li o výstupu, jedná se pak o produkt splňující nároky zákazníků. Procesy probíhají standardně v interních odborných útvarech napříč celou organizací, ale mohou zasahovat i do externích firem (3, s. 32-33).
- 2) Podpůrné procesy napomáhají bezpečnému průběhu klíčových procesů, a tak i splnění jejich cíle. Podpůrné procesy se člení na servisní a průřezové procesy. Servisní procesy jsou orientovány na výstup (službu nebo produkt) převážně jednoho klíčového procesu (od začátku tohoto procesu až do konce). Průřezové procesy se zaměřují na podporu klíčových procesů podle jejich potřeby (3, s. 36-37).

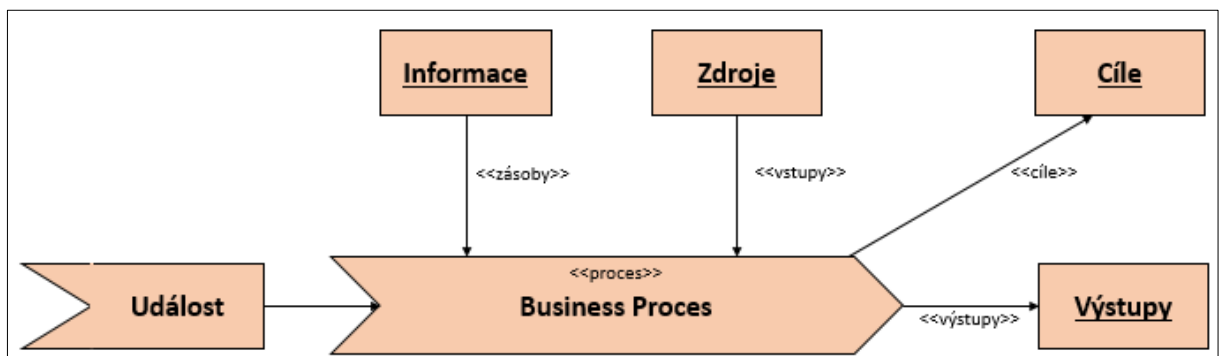
Pro lepší porozumění procesu je využíván procesní model. Procesní model je chápán jako souhrnný popis dílčích činností celého procesu. Model je vyjádřen graficky pomocí tzv. procesní mapy (např. pomocí notace Business Process Model Notation (BPMN), Unified Modelling Language (UML) nebo ArchiMate) (4).

Na začátku procesního modelování jsou nejprve stanoveny strategické elementy procesu (vstupy, výstupy, ...) (4). Ke stanovení základních atributů globálního modelu určitého procesu lze využít základní popisnou tabulku. Tabulka obsahuje údaje o identifikaci procesu, jeho název, cíl a výstup (produkt nebo služba), dále je doplněna o různá specifika procesu, jméno vlastníka procesu, jméno zákazníka, problémové oblasti procesu, metriky, začátek procesu, podmínky, informační systémy a dokumentaci (5, s. 212).

Další možností, jak popsat proces, je Eriksson-Penekrova notace (vizte obrázek č. 1). Pánové Eriksson a Penekr, po nichž je zmíněná notace pojmenována, inovovali jazyk UML, který sloužil k procesnímu modelování. Tento jazyk patří v současnosti k nejvyužívanějším nástrojům sloužícím pro modelování procesů. H. Eriksson používal k popisu procesu tzv. diagram procesu a stanovil primární prvky procesního modelu (3, s. 108-110):

1. Cíle – záměry, s kterými se proces realizuje a kterých se má v rámci procesu dosáhnout.
2. Vstupy – prvky, které vstupují do procesu na jeho začátku a jsou postupně spotřebovávány nebo transformovány
3. Výstupy – služby nebo produkty získané na konci procesu, které jsou určeny pro zákazníka nebo fungují jako vstup v rámci dalšího procesu organizace.
4. Podpůrné objekty – sdělení, zprávy nebo údaje, které slouží v rámci procesu pouze k informování.
5. Řídící objekty – prvky, které ovládají průběh procesu (3, s. 108-110).

Obrázek 1 Eriksson-Penekrova notace



Převzato ze zdroje: (6) a upraveno

Důležitou součástí procesu jsou účastníci. První skupinou účastníků jsou zákazníci. Zákazníkem je míněna osoba, které je předán výsledek procesu (produkt nebo služba). Může se jednat o externího nebo interního zákazníka podle vztahu k dané organizaci. Dalšími účastníky procesu jsou dodavatel (subjekt, který dodává vstupy používané v procesu), vlastník (podnik, který vlastní zdroje spotřebovované v průběhu procesu), sponzor (zástupce organizace, který pracuje na bezproblémovém průběhu procesu prostřednictvím neustálého vylepšování a inovací), manažer (osoba, která se podílí na řízení procesu a nese určitou zodpovědnost), šampión (osoba, která zná detailně proces a přispívá ke zvýšení kvality a efektivnosti procesu) a operátor (zaměstnanec, který vykonává dílčí činnosti procesu) (7, s. 17-18).

Zlepšování podnikových procesů je založeno nejen na zkušenostech vycházejících ze současného stavu procesu, ale také na znalostech účastníků procesu (vizte předchozí odstavec). Uživatel (účastník procesu) se zaměřuje na průběh procesu. Cílem neustálého zlepšování je zefektivnění zkoumaného procesu, a to jak z pohledu kvality, tak z pohledu

produktivity. Je vynakládáno velké úsilí k úplnému odstranění duplicitních a neefektivních činností, čímž dojde k následnému snížení nákladů (7, s. 19).

Z důvodu konkurenceschopnosti na trhu se firmy snaží vylepšit svoje procesy. Zlepšování podnikových procesů bylo zmíněno v předchozím odstavci. Hlavním nástrojem k radikálnějším změnám podnikového procesu slouží tzv. Process Reengineering. Ten je založen na principu, že současný proces je již nedostačující, funguje špatně a s velkými nedostatky, a proto se celý proces musí přeměnit. Je tedy nutné vytvořit od základů nový proces (5, s. 16). Mezi základní principy Reengineeringu patří např. vnější orientace na zákazníka a vnitřní orientace na zaměstnance včetně jejich maximálního zapojení do činností, které jsou pro daný proces přínosné. Dále se jedná o neustálé vzdělávání zákazníka i zaměstnance. I zde je kladen důraz na eliminaci duplicitní činnosti, soustředění se na výstupy a požadavky zákazníka (5, s. 25).

3.1.1 Metody pro modelování podnikových procesů

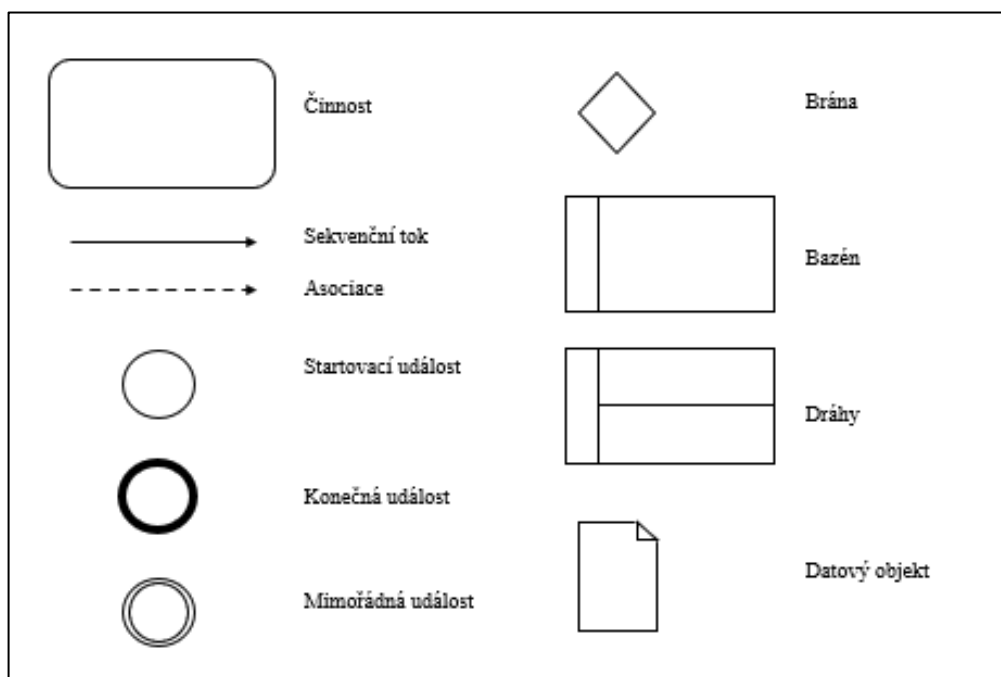
Jedním z možných návrhů pro modelování podnikových procesů je metoda CIMOSA. Tato metoda je rozebrána v normě ISO 14258, která vymezuje primární definice pro modelování procesů, a také je obsažena v normě ISO 15704, která se zaměřuje již na samostatné modelování procesu a vymezuje způsoby pro vytváření modelů, nástroje, jazyky a další. Metoda CIMOSA je zpracována velmi podrobně, přesto však nepatří k uznávaným metodám (5, s. 123-125).

Dalším způsobem modelování podnikových procesů je metoda Business Process Modeling Language (BPML). Jedná se o programovací jazyk, který je určen pro systémové aplikace. V jejich případě slouží k přečtení procesu. Pro zjednodušení čtení tohoto programovacího jazyka byla pro člověka vytvořena metoda BPMN, která je součástí metody BPML (5, s. 125-133).

Metoda BPMN využívá v nakreslených diagramech několika symbolů (prvků). Událostí se v případě BPMN rozumí většinou začátek nebo konec určité činnosti, nebo změna situace. Dalším důležitým prvkem v metodě BPMN je činnost, která je uskutečňována během procesu. Další symbol, brána, spojuje místa v procesu, která se najednou sbíhají či rozcházejí v rámci různých cest. Symbol brány tedy může vyjadřovat např. souběh dvou aktivit do jedné, podmínku nebo dvě možné varianty dvou různých cest v procesu. Dalším symbolem je tok, který spojuje činnosti a ukazuje, jak jdou za sebou. Asociace

se používá jako připojení doplňující informace k jinému prvku procesu. Posledním používaným symbolem jsou tzv. bazény, které shrnují proces a jeho jednotlivé činnosti. Bazén se může rozdělit ještě na jednotlivé dráhy, ve kterých jsou vymezeni aktéři procesu nebo organizace (5, s. 125-133). Legendu BPMN najdete na obrázku č. 2.

Obrázek 2 **Legenda k BPMN**



Převzato ze zdroje: (8) a upraveno

Další metodou pro modelování procesu je Workflow Management Coalition (WfMC). Tato metoda určuje graficky obecný model procesu, podstatu tvorby systémů workflow, dále vymezuje vztahy, jednotlivé aktivity a pravidla v podnikovém procesu. Systémy workflow spojují informační systémy, dokumentaci a aktéry v rámci procesu tak, aby bylo zajištěno zpracování úkolů. Metoda WfMC se snaží o standardizaci a celkovou automatizaci přístupu pro modelování systémů pracovních toků (5, s. 136-137).

Existují čtyři druhy systémů v rámci metody WfMC. Administrativní workflow se zabývá rutinními činnostmi administrativy, standardizovanými dokumenty a vyřízením veškeré agendy. Produkční workflow zkoumá podpůrné činnosti hlavních podnikových procesů. Jedná se o časově náročné činnosti, a produkční workflow má tak nadefinovaný přesný obsah práce. Kolaborativní workflow se zaměřuje na podporu spolupráce v týmu. V případě ad hoc workflow se jedná o nečekanou a neplánovanou změnu v procesu (5, s. 136-137).

Další metodou modelování procesu je Unified Modeling Language, která byla vytvořena jako modelovací jazyk pro modelaci prakticky čehokoli (vizte str. 15). Nemusí tedy vždy vyhovovat požadavkům při tvorbě modelování podnikového procesu (5, s. 143).

3.2 Systém řízení kvality

Procesní model musí být zakomponován společně se systémem řízení kvality, řízení projektů, se zajištěním bezpečnosti výroby, sdílením informací a ostatními nezbytnými údaji. Činnosti procesu jsou regulovány legislativními normami, které musí být firmou splněny, aby firma získala certifikaci. Pro zjednodušení lze dané aktivity propojit s regulovanou normou pomocí integrovaného systému (2, s. 166).

Systém řízení jakosti je soubor činností (včetně řízení organizace), které mají zajistit prvotřídní kvalitu výroby a uspokojení potřeb zákazníka. Prvotní plánování kvality je pouze budoucí plán, jak řízení jakosti bude probíhat v souladu se stanovenými cíli, kterých chce organizace dosáhnout. Samotné řízení kvality spočívá v manuálních činnostech (např. nastavení zařízení, nákup a další). V případě prokázání kvality je třeba dostat legislativních požadavků (audity, systém řízení shody, ...). Poslední základní činností je pravidelné zlepšování řízení jakosti. Organizace se zaměřuje na zvýšení efektivnosti slabších míst procesu. Snaží se o posílení spolupráce v rámci jednotlivých oddělení organizace a o hladký průběh procesu kvality při minimalizaci nákladů (9, s. 14-15).

Systém řízení kvality je v automobilovém procesu regulován soubory norem:

1. Koncepce odvětvových standardů
2. International Organization Standardization (ISO)
3. Total quality management (TQM)

Koncepce odvětvových standardů jsou tvořeny pro jednotlivé odvětví podle jejich specifčnosti, přesto se standardy snaží zachovávat základní principy normy EN ISO 9000. Automobilový průmysl se řídí standardem International Automotive Task Force (IATF) 16949, který nahrazuje překonanou normu The Automotive quality management system (ISO/TS) 16949 (10, s. 23-24).

Soubor norem ISO se řadí mezi nejběžnější na světě. Důvodem je jejich aplikovatelnosti v jakémkoliv odvětví. Standardními normami jsou ISO 9000, kterými se řídí i evropské země. Tyto normy jsou součástí českých technických norem (ČSN). Jako základní norma

musí být zmíněna EN ISO 9000, která se zabývá popisem základních principů managementu kvality a vysvětluje jejich terminologii. Norma EN ISO 9001 obsahuje požadavky na systém řízení kvality a organizace ji zapracovávají do svých interních standardů. EN ISO 9004 doporučuje organizaci, jak postupovat při řízení kvality a zároveň jak dosáhnout udržitelného úspěchu. Poslední EN ISO 9011 stanovuje postupy auditů pro systém řízení kvality (10, s. 22-23). Organizace v České republice jsou certifikovány po splnění požadavků souboru těchto norem ISO a zároveň musí plnit certifikaci pro IATF 16949 (10, s. 26).

Poslední skupina norem TQM je založena na principu, že kvalita je nejdůležitějším aspektem v podniku ve všech odděleních organizace. Dle této zákonitosti se bude celý proces v organizaci kvalitě přizpůsobovat. Jedná se o nejkomplicovanější normu pro systém řízení kvality. Bylo vyvinuto více uplatňovaných modelů pro aplikovatelnost v praxi (např. Model Demingovy aplikační ceny, model národní ceny kvality Malcolma Badrige a další) (10, s. 25-33).

3.2.1 Analýza rizik podle metody PMI

Metoda PMI se jmenuje podle organizace Project Management Institute. Tato organizace vydává a aktualizuje knihu nesoucí název PMBOK (Project Management Body of Knowledge). Tato kniha obsahuje metody a přístupy k projektovému řízení. Rozděluje řízení projektu do pěti oblastí (zahájení, plánování, provádění, monitorování a kontrola, zavření) (11, s. 36-37).

Řízení rizik je popsáno také metodou PMI. Podle této metody musí být nejprve identifikována veškerá rizika, která ovlivňují data z pohledu interních i externích faktorů. Identifikace by měla být prováděna pravidelně. Na základě průzkumu budou tato rizika vyhodnocena a následně budou přijata preventivní opatření. V průběhu těchto tří činností jsou určeny vstupy, nástroje, metodika a výstupy pro další činnost (12, s. 69-75).

K identifikaci rizik jsou určeny vstupy pro konkrétní činnost (charakteristika zkoumaného procesu, časové a finanční plány, zkušenosti z minulých projektů), nástroje a metody (procesní mapy, pohovory se zkušenými pracovníky, kontrolní dokumentace) a výstupy (zdroje, neplánované události, příznaky nebo další možné vstupy do dalších procesů) (12, s. 69-71).

Vyhodnocení rizika se provádí z hlediska dopadu tohoto rizika na proces a jeho úspěchu v podniku. Kromě toho se také vyhodnocuje pravděpodobnost výskytu rizika. Mezi vstupy pro tuto činnost patří velikost organizace, dostupné finanční zdroje pro vyhodnocení rizika, zdroje rizik, časové a finanční náklady, přístupy (odborný posudek, simulace situace, statistické výpočty, pravděpodobnost vzniku ztráty či zisku v podniku a další). Mezi výstupy se řadí příležitosti nebo hrozby plynoucí ze vzniku rizika (12, s. 71-73).

Organizace chce zcela zabránit vzniku rizika nebo se snaží o minimalizaci nežádoucích rizik, a proto zavádí preventivní opatření (např. firma má připravené strategické plány pro vyřešení rizika, pojištění nebo bere v úvahu až havarijní scénáře). Firma by měla mít zdokumentované postupy, jak v případě vzniku konkrétní situace jednat. Firma by měla mít k dispozici finanční rezervy, ze kterých může uzavřít pojištění v případě nahodilé situace, a tak se lépe připravit na vznik rizika (12, s. 73-75).

3.3 Certifikované metody homologace

Vozidlo, které bude uvedeno na trh, musí splňovat jisté legislativní požadavky a předpisy. Toto vozidlo tedy musí získat certifikaci. Metody, pomocí kterých se ověřuje, zda výrobce či výrobek splňují dané normy, jsou rozděleny do tří hlavních skupin:

- 1) Samocertifikace
- 2) Typové schválení (homologace)
- 3) Kombinace samocertifikace a homologace (13, s. 4)

3.3.1 Samocertifikace

Při samocertifikaci se jedná o vlastní certifikaci výrobku. Výrobce sám si ověřuje, zda jeho výrobek (vozidlo) splňuje všechny regulační předpisy na konkrétním zákaznickém trhu. Výrobce provádí homologační zkoušky, zpracovává homologační dokumentaci a je odpovědný za celé schválení typu vozidla. Firma si tedy sama homologuje vozidla, ale příslušný úřad dané země může kdykoliv provést zkoušky vozidla a ověřit, zda jsou dodržovány technické předpisy. Tuto metodu používají např. Spojené státy americké nebo Kanada (13, s. 4).

Samocertifikace v USA podléhá bezpečnostním předpisům Federal Motor Vehicle Safety Standards (FMVSS) (13, s. 6). Tato pravidla obsahují kritéria z pohledu konstrukce vozu a také z pohledu výkonnosti vozidla z důvodu zvýšení bezpečnosti. U certifikátů, které

se týkají výfukových plynů a emisí, požadují obvykle tamní vládní úřady externí schválení, a tak nemůže v tomto případě dojít k samocertifikaci (13, s. 7).

Pro kanadské výrobce automobilů jsou závazné normy Canada Motor Vehicle Safety Standards (CMVSS). Tyto normy jsou velmi podobné normám používaným v USA (13, s. 6).

3.3.2 Homologace

Pojem homologace neboli typové schválení je proces, který slouží k zajištění a následnému prohlášení shody výrobku (vozidla) s mezinárodními technickými předpisy platnými k určitému okamžiku. Výrobek by měl splňovat platné předpisy z pohledu typu vozidla, systému ve vozidle, konstrukčních částí i samotného technického celku (1, s. 2).

Pod pojmem typ vozidla se rozumí skupina vozidel, která může mít několik různých variant (14, s. 12). Varianta znamená, že vozidla mají společné vlastnosti (např. stejný počet bočních dveří a typ karoserie, počet náprav, stupeň dokončení, počet hnacích náprav a další (14, s. 74). Systémem se v tomto případě rozumí soustava zařízení, které jsou spojené za účelem splnění jedné nebo více speciálních funkcí ve vozidle. Konstrukční část je zařízení, které opět musí splňovat správní a technické požadavky a slouží jako součást vozidla, ale jeho schválení je nezávislé na typu vozidla (14, s. 11). Samostatným technickým celkem se rozumí zařízení, které je používáno jako součást vozidla, avšak nezávisí na typu vozidla. Všechna tato zařízení musí splňovat požadavky mezinárodních předpisů (14, s. 12).

V Evropské unii funguje metodika tzv. typové schválení (13, s. 4), která zahrnuje podání žádosti o homologaci určitého typu vozidla, dodání zkušebních vozů ke zkouškám, vystavení osvědčení o homologaci a také vzory jednotlivých dokumentů a homologačních značek (1, s. 3).

Schválení, které potvrzuje splnění všech požadavků výrobku z pohledu technických předpisů, se získává od příslušného úředního orgánu v dané zemi, tedy od třetí strany. Tento proces probíhá ve většině zemí před samotným prodejem výrobku, protože prodej bez tohoto schválení by nebyl možný. Požadavky na daný typ vozidla mohou být pro každou zemi odlišné (13, s. 4). Třetí stranou se z hlediska homologace rozumí schvalovací orgán. Je to úřední orgán členského státu, jehož vznik se v rámci EU zpravidla oznamuje Evropské komisi. Mezi činnosti tohoto orgánu patří kontrola shody vyrobeného vozidla se schváleným

typem, zajišťování technických zkušeben, vydání a odejmutí certifikátu a také slouží jako poradní místo pro ostatní členské státy (14, s. 12).

Každá země může mít jiné specifické požadavky a legislativní předpisy a k této skutečnosti musí být v rámci procesu homologace vozu přihlíženo. Homologace zahrnuje postupy, události, plánování a načasování jednotlivých zkoušek (13, s. 4), např. Whole Harmonized Light Vehicle Test Procedure (WLTP) a Real Driving Emissions (RDE) (15). Nadefinované postupy a podmínky zkoušek se musí striktně dodržovat z důvodu včasného schválení homologace daného vozu a následného prodeje na konkrétním trhu, pro který je daný vůz určen. Pro všechny členské státy Evropské unie jsou stanoveny jednotné technické předpisy, které musí být dodržovány (13, s. 4).

Dílní zkoušky pro homologace celého vozu neboli Whole Vehicle Type Approval (WVTA) jsou většinou prováděny ve speciálních zkušebnách, ve kterých se dohlíží, zda plán testování probíhá v pořádku. Certifikace WVTA je používána celou Evropskou unií a jejími členskými státy, ale používají ji také ostatní státy v Evropě, jakými jsou např. Švýcarsko, Norsko, Turecko, Lichtenštejnsko, Izrael a Island. Testování homologační zkoušky musí být podloženo dokumentací. Dokumentace musí splňovat určitou formu a mít povinné náležitosti (13, s. 5-6).

Zásadní rozdíly mezi samocertifikací a homologací je uvedeny v tabulce č. 1.

Tabulka 1 Rozdíl mezi samocertifikací a homologací

Činnost	Samocertifikace	Homologace
Soulad a dodržování předpisů	Interní	Externí
Interpretace regulačních předpisů a jejich shoda s nimi	Interní	Externí
Výrobce a jeho činnosti	<ul style="list-style-type: none"> • Zajistit shodu s platnými technickými předpisy • Dokázání shody • Zajištění stálé shody vozidla s technickými předpisy 	<ul style="list-style-type: none"> • Zkušební výrobek odeslán na testování • Prokázání shody otestováním • Schopnost vyrábět shodná vozidla se schváleným vozem
Vládní příslušný orgán a jeho činnosti	<ul style="list-style-type: none"> • Audit ověření vozidel a jeho shody s platnými předpisy 	<ul style="list-style-type: none"> • Přezkoumání plánování homologačních zkoušek • Vykonávání zkoušek • Kontroly shody výrobku s předpisy

Převzato ze zdroje: (13) a upraveno

3.4 Homologace v Evropské unii a v České republice

Homologace je postup, kde se výrobce snaží o získání schválení od příslušného úředního orgánu v dané zemi, tedy třetí stranou (13, s. 4). Výrobce je fyzická či právnická osoba, která odpovídá schvalovacímu orgánu za splnění všech aspektů homologace (14, s. 22). Dohlíží a nese odpovědnost za technické celky, vozidla, konstrukční části a systémy, avšak nemusí být zapojena do projektování zařízení, které podléhají homologaci (14, s. 13).

Pokud vozidlo, konstrukční část či systém projdou procesem homologace a splňují dané správní a technické požadavky, je vydán výrobci tzv. certifikát typového schválení. Tento certifikát je dokument, který je vydáván schvalovacím orgánem a dokazuje splnění legislativních požadavků, čímž umožňuje spuštění výroby daného vozidla (14, s. 11).

Pro homologaci v České republice existuje několik postupů:

- 1) Postupné typové schválení
- 2) Jednorázové typové schválení
- 3) Kombinované typové schválení
- 4) Vícestupňové typové schválení

V postupném typovém schválení výrobce získává certifikáty o schválení typu pro systémy, konstrukční části a další samostatné technické celky, které jsou součástí vozidla. Ve finální fázi získává také certifikát o schválení celého vozidla. Při jednorázovém typovém schválení se schvaluje celé vozidlo v jednom kroku. Kombinované typové schválení spočívá ve využití postupného schvalování, při kterém dochází ke schvalování celého vozidla až v poslední fázi. V této fázi se získává také schválení pro systémy, které nemusí mít speciální certifikát Evropské unie o typovém schválení. Vícestupňové typové schválení funguje u rozpracovaných vozidel, v jejichž případě schvalovací orgán posuzuje, zda vozidlo v určité fázi rozpracovanosti splňuje technické předpisy (14, s. 11).

Výrobce tedy podává žádost k schvalovacímu orgánu (14, s. 27). Pro každý typ vozidla je nutné podat samostatnou žádost. Výrobce spolu se žádostí předkládá dokumentaci, která obsahuje informační dokument, veškeré údaje, výkresy, fotografie a různé popisy, které může schvalovací orgán požadovat (14, s. 28).

Splnění legislativních požadavků na systém, konstrukční část, vozidlo nebo samostatný technický celek je ověřováno zkouškami, které jsou prováděny v technických zkušebnách. Tyto zkoušky se uskutečňují na typech vozidel, které mají být schváleny (např. u vozů, které zatím nejsou vyráběny sériově). Schvalovací orgán příslušné země dohlíží na dodržení podmínek shodnosti výroby se schváleným typem vozidla. Schvalovací orgán má také oprávnění provést zkoušku na vzorcích z výroby pro případné ověření již zmíněné shodnosti výroby (14, s. 32).

Každé schválení vozidla, systému, samostatného technického celku a konstrukční části je třeba po sedmi letech ověřit kontrolními zkouškami. Ve výjimečných případech může skončit platnost typového schválení před sedmiletou lhůtou. Jedná se například o nové technické požadavky pro schválení typu vozidla, úplné ukončení výroby schváleného typu a další. Výrobce vydává dokument nazvaný prohlášení o shodě. Tento dokument je vydáván v papírové i v elektronické verzi a prokazuje, že výrobce vyrábí vozidla v souladu s typem

vozidla, které bylo schváleno schvalovacím orgánem (14, s. 34-36). Shodnosti výroby se podrobněji věnuje kapitola 3.4.6 shodnost výroby.

Schvalovací orgán zasílá veškerá svá rozhodnutí týkající se typového schvalování ostatním členským státům EU (14, s. 35). Schvalovací dokumentace zahrnuje záznamy o zkouškách a další dokumentaci od technické zkušebny a schvalovacích orgánů. Tato dokumentace musí být označena číselným rejstříkem, který pomáhá k identifikaci jednotlivých stránek, zejména se jedná o aktualizovaná data (14, s. 30).

3.4.1 Legislativa homologace

Homologace se musí řídit platnými mezinárodními předpisy. V rámci technických předpisů pro Evropu existují dvě organizace, které upravují tyto předpisy pro účely typového schválení vozidla, samostatného technického celku, konstrukční část nebo systém:

- 1) Evropská hospodářská komise Organizace spojených národů (EHK OSN)
- 2) Evropská unie (1, s. 3)

Evropská hospodářská komise vytváří technické předpisy. Evropská unie přebírá tyto předpisy prostřednictvím svých nařízení a směrnic, které vydává (16, s. 2). Veškeré předpisy, které odporují předpisům vydaných EHK, musí být pozměněny nebo zrušeny, aby byly v souladu s předpisy EHK (16, s. 19).

3.4.2 Povinnosti členských států, schvalovacích orgánů a orgánů dozoru na trhu

Členské státy jsou povinny založit schvalovací orgán. V oznámení pro Evropskou Komisi musí být uvedeno jméno schvalovacího orgánu, místní i elektronická adresa a oblast, ve které bude daný orgán vykonávat svou činnost (14, s. 15). Členské státy povolují či zakazují uvedení vozidel na trh podle jejich splnění požadavků na technické a správní předpisy. Členské státy však dozorují na trhu a provádějí kontrolu těchto vozidel, systémů, konstrukčních částí či samostatných technických celků prostřednictvím schvalovacích orgánů (14, s. 16).

Schvalovací orgán stanoví technické zkušebny, které budou provádět zkoušky schvalovacích typů (14, s. 51). Komisi je oznámeno jméno, místní a elektronická adresa technické zkušebny, zodpovědné osoby a kategorie činností prováděných v rámci zkoušek v technické zkušebně (14, s. 56).

Výrobce, který žádá o typové schválení, musí splňovat požadavky technických předpisů. Schvalovací orgán dohlíží na plnění těchto povinností a udělí certifikát typového schválení těm vozidlům, které tyto požadavky splňují (14, s. 15).

Orgán, který činí dozor nad trhem v určitém státě (14, s. 12), provádí pravidelné kontroly pro ověření vozidla, systému, konstrukční částí a samostatných technických celků a kontroluje, zda jsou v souladu s technickými předpisy. Tyto kontroly (alespoň pět zkoušek za rok) musí být podle směrnice realizovány každý rok. Jedná se průměrně alespoň o jednu provedenou zkoušku na 40 000 nově vyrobených vozidel v jakémkoli členském státě. Nejméně 20 % zkoušek se týká emisí (14, s. 17).

3.4.3 Povinnosti výrobců a dovozců

Povinností výrobce je splnit legislativní požadavky u vozidel, systémů, konstrukčních částí a samostatných technických celků. Také musí být splněna i shodnost vozidel s technickými předpisy. Výrobce musí splnit tyto povinnosti, na což dohlíží schvalovací orgán. Výrobce musí být označeny veškeré typy vozidel, které jsou uvedeny na trh. Vozidla jsou označena značkou typového schválení. Tato značka nese jméno, obchodní firmu a ochrannou známku EU. Pokud si výrobce určí svého zástupce, vykonává pouze ty činnosti, ke kterým byl pověřen a které jsou uvedeny v plné moci (14, s. 22-24).

Dovozce je fyzická nebo právnická osoba, která uvádí na trh určitého státu pouze vozidla, systémy, konstrukční částí a samostatné technické celky (14, s. 13). Dovozce zajistí v příslušném státě prohlášení o shodě, aby všechny typy vozidel, které budou uvedeny na trh, nesly značku typového schválení (14, s. 24).

Výrobce je zodpovědný za šíření informací o celém vozidle konečným provozovatelům. Tyto informace (např. o údržbě a opravách vozidla) jsou uvedeny na webových stránkách výrobce, kde jsou k dispozici provozovatelům (14, s. 49).

3.4.4 Technická zkušebna

Specializovaná laboratoř, ve které probíhají zkoušky, se nazývá technická zkušebna. Jedná se o subjekt, který byl pověřen konáním těchto zkoušek schvalovacím orgánem členského státu (14, s. 13). Technická zkušebna je plně kvalifikovaná a odběrně způsobilá k provádění potřebných zkoušek (14, s. 53). V laboratoři dochází k provádění zkoušek a posouzení shodnosti se schváleným výrobkem. Dále subjekt s pomocí své specializace porovnává hodnoty výsledků zkoušek s hodnotami úvodního posouzení (14, s. 13).

Zkušebna musí být nezávislým subjektem. Nepodílí se na výrobě, dodávkách ani na dalších činnostech spojených s vozidlem, systémy, konstrukčními částmi a samostatnými technickými celky, které bude zkušebna testovat a podrobovat zkouškám. Schvalovací orgán si sám určí jistou organizaci (firmu) jako technickou zkušebnu. V případě vybrané technické zkušebny musí být prokázána nezávislost a nesmí existovat jakýkoliv střet zájmů mezi subjekty. Technická zkušebna a její zaměstnanci nijak nesmí ovlivňovat výsledky a hodnoty zkoušek. Nezávislost zkušebny funguje na všech úrovních – musí existovat jak z pohledu zaměstnanců, kteří provádějí dané zkoušky, tak také ze strany nejvyššího vedení firmy (14, s. 53).

Pokud technická zkušebna provádějící specifické zkoušky pro zjištění shody s požadavky technických předpisů zjistí jakýkoli nesoulad s těmito požadavky v případě typového schválení, musí okamžitě oznámit tuto skutečnost schvalovacímu orgánu (14, s. 59).

3.4.5 WLTP a RDE

Zkratka WLTP znamená World Harmonized Light Vehicle Test Procedure. Jedná se o novou metodiku testů používanou k měření emisí pomocí zkoušek, které jsou prováděny ve specializovaných laboratořích. Tato nová metoda měření emisí je platná od roku 2018 (17, s. 42) a vznikla z důvodu zpřísňujících se podmínek objemu vypouštěných výfukových plynů a spotřeby paliva (15). Cílem této změny je snížit emise výfukových plynů a vylepšit účinnost paliv, a tím snížit jejich spotřebu (18, s. 5).

Součástí laboratorní metody WLTP je metoda Real Driving Emissions (RDE), která měří emise v reálném provozu. Naměřené hodnoty se následně porovnají s laboratorními výsledky (17, s. 43). Měření u doplňkové zkoušky RDE nebude vždy stejné (jako je tomu u metody WLTP). Měření je tedy ovlivněno jak aktuálním počasím, tak intenzitou provozu na silniční komunikaci (15).

3.4.6 Shodnost výroby

Shodnost výroby označuje postup, který má zajistit totožnost vyráběného vozidla, systému, konstrukční části a samostatného technického celku se schváleným typem vozidla. Tuto kontrolu provádí schvalovací orgán. Výrobce je zodpovědný za dodržení všech náležitých opatření (14, s. 32). Schvalovací orgán ověří, zda existují zdokumentované zkoušky a opatření pro zajištění shodnosti, případně může provést kontrolu. Mezi taková opatření patří například ověřování kontrolních postupů používaných ve výrobě,

vedení zkušebních knih a zaznamenávání dat o výrobě. Dále je možné odebrat vzorek z výroby a případně ho přezkoumat při zkouškách v technické zkušebně (16, s. 133-134). Výrobce vydává tzv. prohlášení o shodě, které obdrží každé vozidlo a vozidlo je schváleno (14, s. 11).

4 Vlastní práce

Praktická část je zaměřena na popis homologačního procesu, určení jednotlivých aspektů procesního modelu a jeho grafický náčrt pomocí notace BPMN. V další části praktické práce proběhne analýza potencionálních rizik v jednotlivých oblastech procesu a návrhy na okamžitou korekci a prevenci, které zabrání vzniku případných rizik.

Praktická část byla tvořena ve spolupráci s nadnárodní firmou, která působí v automobilovém průmyslu a má dlouholeté zkušenosti v této oblasti. Na jaře roku 2020 byla navázána spolupráce se společností Automotive, která s ohledem na komplexnost dané problematiky chtěla zůstat v anonymitě. Samotný popis procesu byl pravidelně projednáván s několika vybranými odborníky z oboru, kteří mají dlouholeté zkušenosti v jednotlivých oblastech procesu homologace. Homologace je v rámci této práce aplikována ve formě pokusu na automobilový průmysl.

4.1 Obecný proces homologace

Po vývoji nového modelu vozidla je nutná homologace vozu. Nově vyvinuté vozidlo musí splňovat kritéria mezinárodních předpisů, dále musí být zajištěno bezpečné použití výrobku pro uživatele a životní prostředí (1, s. 2). Homologace zahrnuje postup typového schválení výrobku, který potvrdí splnění legislativních požadavků a souvisejících aktivit. Aby výrobce mohl své výrobky prodávat, musí nové produkty podrobit certifikaci, kterou získává procesem homologace (13, s. 4). Následně získá výrobce finální certifikaci typového schválení vozu. Během procesu homologace dochází k jednotlivým činnostem, které vedou k ověření a schválení výrobku (příprava vozidla, homologační zkoušky, komunikace s úřady a další). Vozidlo musí obdržet všechny dílčí certifikáty k jednotlivým homologačním zkouškám, na základě kterých poté získá konečnou certifikaci typového schválení vozidla. Výrobce neobdrží celkový certifikát, dokud nedojde k napravení nedostatků, na jejichž základě nebyl některý z dílčích certifikátů udělen (19).

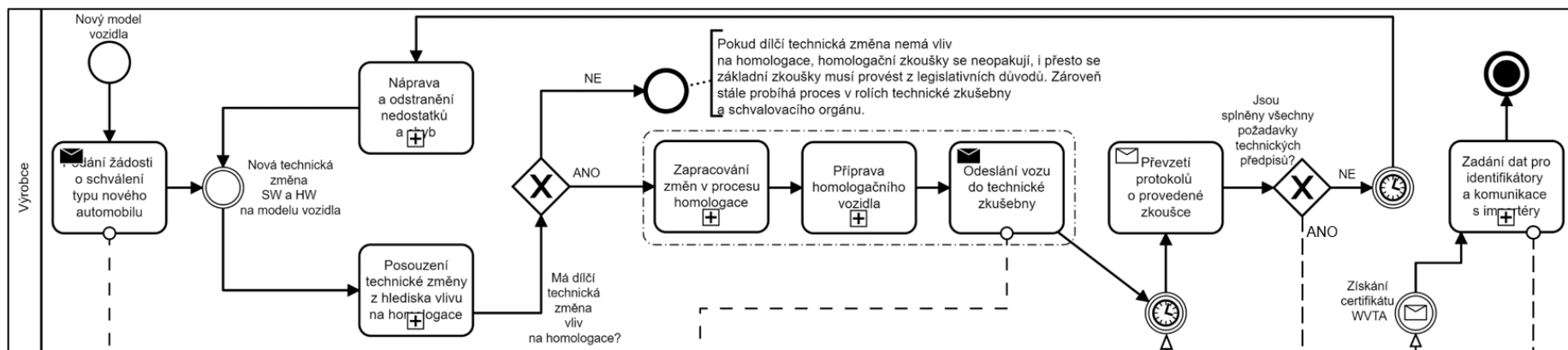
V procesu homologace vystupují tři základní subjekty – výrobce, akreditovaná technická zkušebna a schvalovací orgán. Výrobce vyvíjí a vyrábí vozidla, která mají být testována. Dalším subjektem je schvalovací orgán, v jehož kompetenci je udělování certifikace tomuto vozidlu (14, s. 32). Technická zkušebna zastává roli nezávislého subjektu. V technické zkušebně jsou také prováděny homologační zkoušky. Technická zkušebna je pověřena

schvalovacím orgánem a realizuje tyto zkoušky, které jsou uskutečňovány za účelem dokázání splnění technických předpisů (14, s. 13).

Výrobce podá žádost o typové schválení vozidla schvalovacímu orgánu. Každý typ vozidla lišící se výbavou nebo motorizací musí být samostatně certifikován (14, s. 28). Po nezbytné přípravě jsou vozidla testována v pověřené technické zkušebně, kde probíhají homologační zkoušky. Zástupce z odborných útvarů výrobce je přítomen u zkoušky a dohlíží na její průběh, ale nijak nezasahuje do jejího provedení. Na základě získaných výsledků je vytvořen protokol, proběhne porovnání výsledných hodnot z homologačních zkoušek se standardními hodnotami, které jsou uvedeny v technických předpisech (19).

Pokud výsledky odpovídají legislativním požadavkům, je dokončována homologační dokumentace potřebná k certifikaci. Tato dokumentace slouží jako důkaz dodržení technických předpisů. Homologační dokumentace WVTA je tvořena z několika dokumentů. Část těchto písemností je zpracována výrobcem (dokumentace) a některé podklady jsou vytvářeny akreditovanou technickou zkušebnou (protokoly ze zkoušek). Po kontrole dokumentů je žádost předána schvalovacímu orgánu, který vydá certifikační schválení (19). Výrobce musí zajistit shodnost výroby produktu se schváleným výrobkem a zároveň musí být splněny technické předpisy (14, s. 32). Po splnění těchto požadavků může být zahájen prodej produktu v konkrétních zemích (19). Celý tento postup je graficky znázorněn v příloze č. I. Dále je tento postup graficky vyobrazen z pohledu výrobce na obrázku č. 3.

Obrázek 3 Část ukázky stručného popisu procesu homologace z pohledu výrobce podle notace BPMN



Zdroj: Vlastní zpracování

4.2 Cíle procesu homologace

Hlavním cílem činností procesu homologace z pohledu výrobce je zajištění technické konformity vozidel. Vozidlo, které prochází homologačním procesem, musí být v souladu s technickými předpisy, jak z pohledu bezpečnosti, tak z pohledu výše emisí s povoleným dopadem na životní prostředí. U homologovaných vozů musí být certifikace provedena natolik včas, aby nedošlo k ohrožení dodávek vozů koncovým zákazníkům. Zároveň musí být dodrženy termínové plány (především termín zahájení výroby) a rozpočty. Dále musí být provedena analýza a sledování technických předpisů a směrnic Organizace spojených národů (OSN), EU, České republiky a dalších zemí odbytu, kam je daný produkt vyvážen. Zároveň je nutné splnění interních procesních standardů výrobce.

Aby mohl být dokument prohlášení o shodě, který je nazýván „Certificate of conformity“ (COC), vytvořen výrobcem, musí být k dispozici požadovaná technická data a jedinečné identifikátory vozidla ((VIN) a typový štítek) (19).

4.3 Proces homologace

Proces homologace začíná vznikem legislativního předpisu (nařízení nebo směrnice), který vyvíjené vozidlo musí splňovat. Následně odborné útvary výrobce zanalyzují a prověří vydaný technický předpis. Odborný útvar informuje zodpovědné pracovníky ve společnosti výrobce o nových změnách v legislativě. Tyto změny musí být zohledněny v konstrukcích dílů nově vyráběných vozů (19).

Příklad technického předpisu lze prezentovat na novém rámcovém nařízení o typovém schvalování vozidel 2018/858, které vstoupilo v platnost 1. září 2020. Nařízení upravuje a novelizuje některé oblasti vytyčené ve staré směrnici 2007/46. Nové nařízení zpřísňuje pravidla technické konformity vozidla. Jak již bylo zmíněno výše (vizte kapitola 3.4.2), jednou z nejdůležitějších novelizovaných oblastí je tzv. orgán dozoru na trhu. Tento orgán má za úkol sledovat a kontrolovat shodu vozidla dodávaného na trh (zda je vozidlo v souladu s platnou legislativou). S dozorem tohoto orgánu se zpřísňuje provádění zkoušek u nově schválených vozidel v daném členském státě. Průměrně musí proběhnout kontrola u každého 40 000. vozu (alespoň 5 zkoušek ročně) (14, s. 17).

Proces schvalování typu vozidla probíhá v několika následujících krocích:

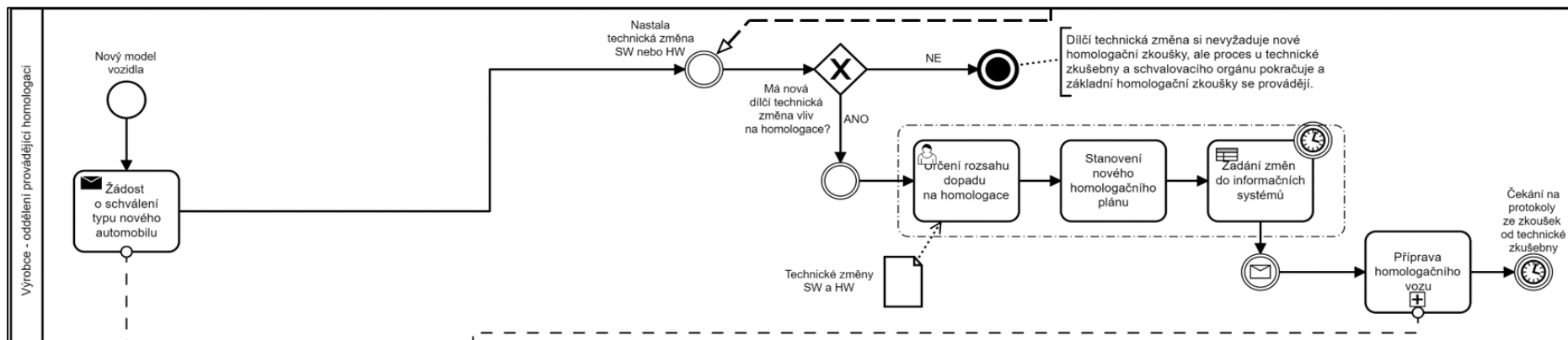
- 1) Legislativní předpisy
- 2) Technické změny

- 3) Příprava vozu
- 4) Homologační zkoušky
- 5) Homologační dokumentace
- 6) Zajišťování typového schválení
- 7) Proces po udělení typového schválení

V průběhu výroby vozu jsou výrobcem plánovány dílčí technické změny. Odborné útvary výrobce rozhodují, zda tato změna má dopad na homologace. Pokud nastane změna, která nějakým způsobem ovlivní homologaci, výrobce určí rozsah dopadu na homologace a následně stanoví nový homologační plán pro schvalované vozidlo. Pro řízení realizace změny využívá výrobce své informační systémy, jejichž prostřednictvím ostatní odborné útvary sledují technické změny softwarů (SW) a hardwarů (HW). V případě dílčí technické změny není vždy potřeba realizovat kompletně nové homologační zkoušky. Provádí se však homologační zkoušky, které se týkají dané dílčí technické změny a také se konají základní homologační zkoušky podle technických předpisů. Proces homologace u technické zkušebny a schvalovacího orgánu pokračuje (19). Na obrázku č.4 (ukázka vizte níže) je zřejmý proces analýzy technických předpisů a vzniku dílčích technických změn z pohledu výrobce. Celý postup z pohledů všech rolí naleznete v příloze č. II.

Na začátku procesu homologace výrobce zasílá žádost o udělení typového schválení schvalovacímu orgánu (14, s. 28). Tato část procesu je popsána v kapitole 4.3.4 Zajištění typového schválení.

Obrázek 4 Část ukázky popisu procesu homologace – Analýza technických předpisů a stanovení rozsahu dopadu na homologace z pohledu výrobce podle notace BPMN



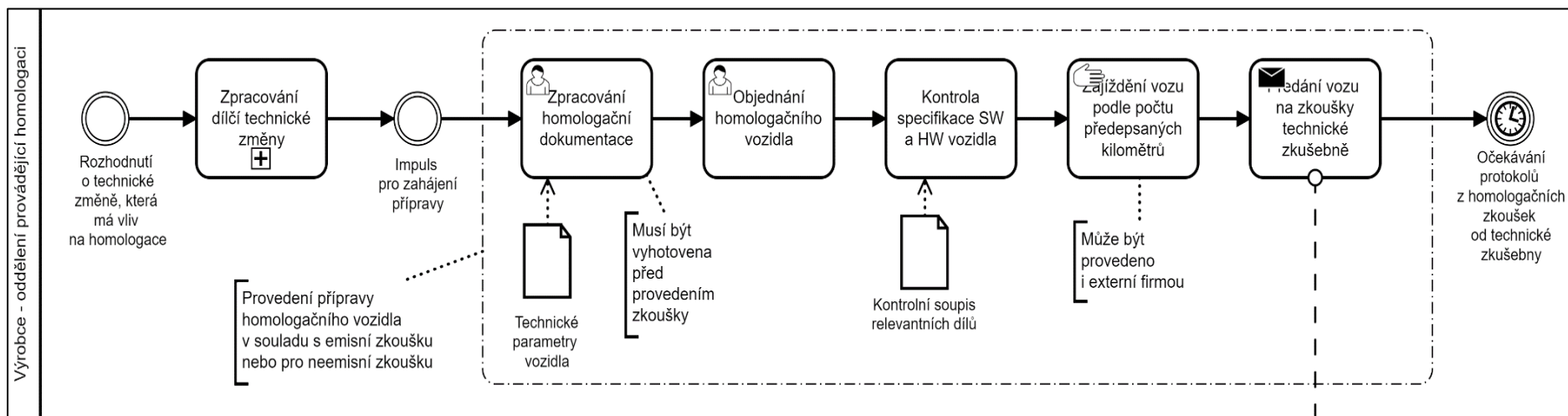
Zdroj: Vlastní zpracování

4.3.1 Příprava homologačního vozidla

Před uskutečněním homologační zkoušky proběhne příprava homologačního vozu. Celý proces je znázorněn v příloze č. III. Procesní mapa z pohledu výrobce je zobrazen na obrázku č. 5. Pro každou homologační zkoušku se vždy vozidlo připravuje podle požadavků uvedených v technickém předpise. Náročnost přípravy vozu záleží na typu homologační zkoušky (19).

Nejprve odborné útvary výrobce zajistí vůz pro homologační zkoušky. Dále příprava vozidla zahrnuje zajištění kontrolní listiny s definovanými relevantními díly a jejich kontrolu s vozidlem (v případě odchylek proběhne výměna dílů), specifikaci vozu, zajíždění vozu podle předepsaných kilometrů (např. pro zkoušku RDE 3 000 km, pro zkoušku WLTP 10 000 km), kontrolu rozměru kol, aktualizaci, kontrolu, nahrání správného SW a dodání správného HW do vozidla, a nakonec předání vozu k provedení homologačních zkoušek. Automobil musí být softwarově i hardwarově v pořádku, aby mohl být odeslán na zkoušky. Příprava schvalovaného vozidla je v kompetenci výrobce. Výrobce má však možnost využít služeb externí firmy (např. pro zajíždění vozidla podle předepsaných kilometrů) (19).

Obrázek 5 Část ukázky popisu procesu homologace – Příprava homologačního vozu z pohledu výrobce podle notace BPMN



Zdroj: Vlastní zpracování

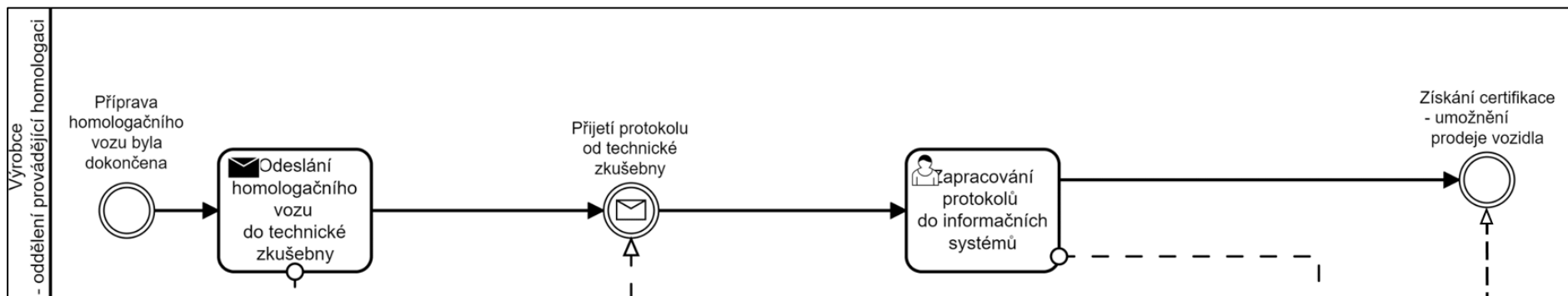
4.3.2 Homologační zkoušky

Homologační zkoušky jsou definovány technickými předpisy (1, s. 3) a jsou rozlišovány na emisní a neemisní (19). Zkoušky jsou prováděny na modelu vozidla, které se bude v blízké budoucnosti zavádět na trh a prodávat prvním zákazníkům. Jeden typ vozu existuje v několika desítkách variant a verzích (např. různé typy motorů, výbavy, převodovky, SW apod.) (14, s. 32). Každá verze vozidla musí být samostatně schválena (14, s. 28).

Mezi emisní zkoušky se řadí např. zkoušky WLTP a RDE (17, s. 43). Odborné útvary výrobce zajišťují technická data k nastavení dynamometru a další potřebné údaje pro zahájení zkoušky. Po homologační přípravě je vozidlo odesláno do akreditované technické zkušebny. Před samotným měřením je provedena kontrola specifikace dodaného vozu (zda souhlasí s kontrolním soupisem dílů). Poté proběhnou zkoušky WLTP a RDE, které jsou již plně v kompetenci technické zkušebny. Na konci testů dochází k validaci naměřených hodnot. Výsledné hodnoty jsou přepočítány a dále upravovány podle faktorů týkajících se např. hustoty paliva a dalších ukazatelů. V případě emisního měření u homologačního vozidla je měřeno rozpětí hodnot oxidu uhličitého (CO₂) a na základě těchto hodnot se pro každý vůz, který se vyrobí, stanoví individuální hodnoty. Po provedení zkoušky jsou technickou zkušebnou vystaveny protokoly o homologační zkoušce, které jsou předány odborným útvarům výrobce prostřednictvím elektronických systémů. Kompletní výsledky jsou zaneseny do homologační dokumentace a uloženy do informačních systémů výrobce. Průběh emisní zkoušky je znázorněn na příloze č. V. (19).

Další skupina zkoušek se týká neemisních technických předpisů. Průběh neemisní zkoušky je zobrazen z pohledu výrobce na obrázku č. 6. Dále průběh emisní i neemisní zkoušky z pohledu výrobce je vytyčen na obrázku č. 6. Podobně jako v případě emisních zkoušek musí být připraveno pro neemisní zkoušky homologované vozidlo, na kterém měření proběhne. Homologační zkoušky probíhají v nezávislé technické zkušebně. Pracovník odborného útvaru je u zkoušky přítomen a zastupuje zde výrobce. Dohlíží na správnost jejího provádění odborným útvarem technické zkušebny, nijak však do zkoušky nezasahuje. Časová náročnost jednotlivých zkoušek se od sebe značně liší a záleží na množství požadavků zanesených v technickém předpisu. Některé zkoušky probíhají v řádech hodin, jiné v řádech dnů. Pro každý z přibližně 44 předpisů musí být provedeny homologační zkoušky. Počet předpisů závisí na typu vozu (19).

Obrázek 6 Část ukázky popisu procesu homologace – Realizace emisních a neemisních zkoušek z pohledu výrobce podle notace BPMN



Zdroj: Vlastní zpracování

4.3.3 Homologační dokumentace

Aby mohla být homologační zkouška provedena, musí být nejprve vyhotovena homologační dokumentace. Ke každé dílčí zkoušce musí být vytvořena dílčí homologační dokumentace separátně (ke každému technickému předpisu), protože každá zkouška je zaměřena na jinou oblast daných dílů ve vozidle (19). Součástí homologační dokumentace je také specifikace vozu, technický popis vozidla, technické nákresy, specifikace řídicích jednotek (ŘJ) a další (14, s. 28).

Jednou z částí homologační dokumentace je katalog konkrétních dílů, který vzniká v průběhu přípravy vozidla. Tento dokument slouží jako kontrolní listina soupisu homologačně relevantních dílů, která je k dispozici při kontrole specifikace homologačního vozu (19).

Po dokončení všech částí emisních a neemisních zkoušek jsou technickou zkušebnou vydány tzv. test reporty. Test report je detailní zpráva o homologačním voze a prováděné zkoušce. Tyto protokoly slouží jako důkazní materiály o splnění veškerých legislativních požadavků. Na základě vystavených protokolů se dokončuje zpracování homologační dokumentace ke každé zkoušce. V této dokumentaci, která má rozsah více než sto stran, se nachází homologační výkresy, prohlášení výrobce o shodě, výsledky homologačních zkoušek a technický popis vozidla (19). Dokumentace je zpracovávána výrobcem (13, s. 4). Společnost musí ctít vzorový informační dokument, který je popsán v technických předpisech (1, s. 3).

Výrobce předává schvalovacímu orgánu vyhotovenou homologační dokumentaci společně s žádostí o typové schválení (podle technického předpisu) (14, s. 27). Schvalovací orgán pověřuje provedením homologačních zkoušek akreditovanou technickou zkušebnou (14, s. 13). Po kontrole homologační dokumentace technickou zkušebnou je vystaven technický protokol (19).

Ve všech dokumentacích musí být uveden název a číslo protokolu, údaje o vozidle, jakými jsou např. typ motoru, výrobní číslo vozu a dalších řídicích jednotek, základní údaje výrobce a technické zkušebny, ochranná známka protokolu, datum a místo zkoušky, předepsané hodnoty podle technických předpisů, naměřené hodnoty v rámci homologační zkoušky, zodpovědná osoba, její podpis a další údaje (14, s. 30).

4.3.4 Zajištění typového schválení

Po vyhotovení technického protokolu je předána žádost o typové schválení schvalovacímu orgánu (14, s. 27). Schvalovacím orgánem v České republice je Ministerstvo dopravy.

Pokud naměřené hodnoty (např. CO₂) odpovídají technickým předpisům, schvalovací orgán vydá certifikát schválení typu vozidla (19).

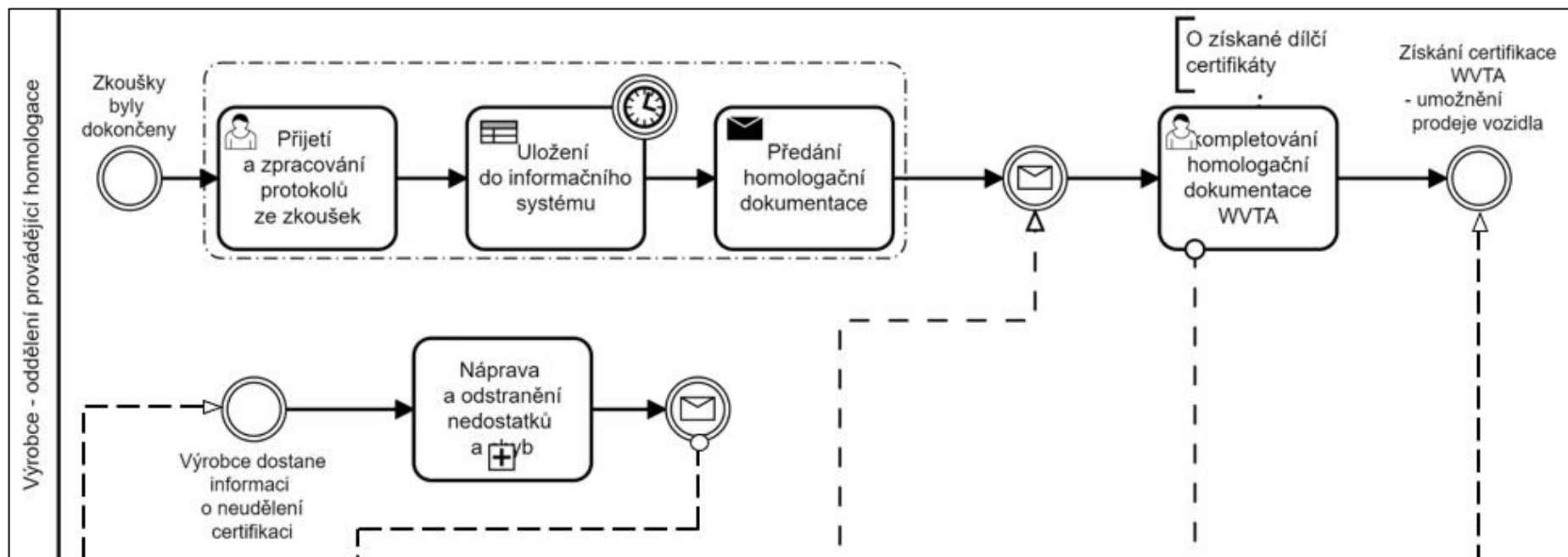
Pokud budou všechny parametry prováděných testů v souladu s technickými předpisy, vydá schvalovací orgán dílčí homologační certifikáty pro konkrétní vozidlo. Tyto certifikáty slouží jako potvrzení splnění všech legislativních předpisů, které vozidlo musí splňovat. Homologační certifikát je vydáván ke každé provedené zkoušce zvlášť – počet certifikátů by měl být roven počtu potřebných zkoušek. Homologované vozidlo musí splnit podle typu vozu přibližně 44 předpisů, proto by mělo získat 44 homologačních certifikátů (19).

Každý certifikát schváleného typu obsahuje tyto dokumenty:

- 1) Homologační dokumentace (od výrobce)
- 2) Test report (od technické zkušebny)
- 3) Homologační certifikát (od schvalovacího orgánu)

Na základě vydání všech dílčích homologačních certifikátů je zkompletována celistvá homologační dokumentace pro typové schválení EU (homologační dokumentace WVTA). Tato dokumentace se odkazuje na jednotlivé homologační dokumentace a certifikáty homologačních zkoušek. Schvalovacím orgánem je poté udělen finální certifikát pro homologaci celého vozidla – certifikát WVTA (19). Tento certifikát je platný pro vozidla, která budou registrována v členských zemích Evropské unie (13, s. 6). Celý postup je zachycen na příloze č. IV. Dále je průběh zajištění typového schválení z pohledu výrobce na obrázku č. 8.

Obrázek 7 Část ukázky popisu procesu homologace – Zajištění typového schválení z pohledu výrobce podle notace BPMN



Zdroj: Vlastní zpracování

4.3.5 Proces po udělení typového schválení

Po získání celoevropského schválení WVTA je vozidlu přidělen COC dokument a data pro jedinečné identifikátory vozidla (typový štítek a VIN) prostřednictvím informačních systémů. COC dokument je prohlášením výrobce o shodě, který zákazník dostává automaticky. Výrobce vozidla musí zajistit, že veškerá vozidla budou vyráběna v souladu s hodnotami naměřenými v případě schváleného vozu (14, s. 22). Výrobce musí své procesy přizpůsobit dané legislativě tak, aby bylo dosaženo požadovaných limitů a také zajistit jejich důsledné dodržování. Důkazem kompetence těchto procesů je jejich akreditace udělána na základě auditů. Pro ověření shody se zpětně může provést kontrola (19).

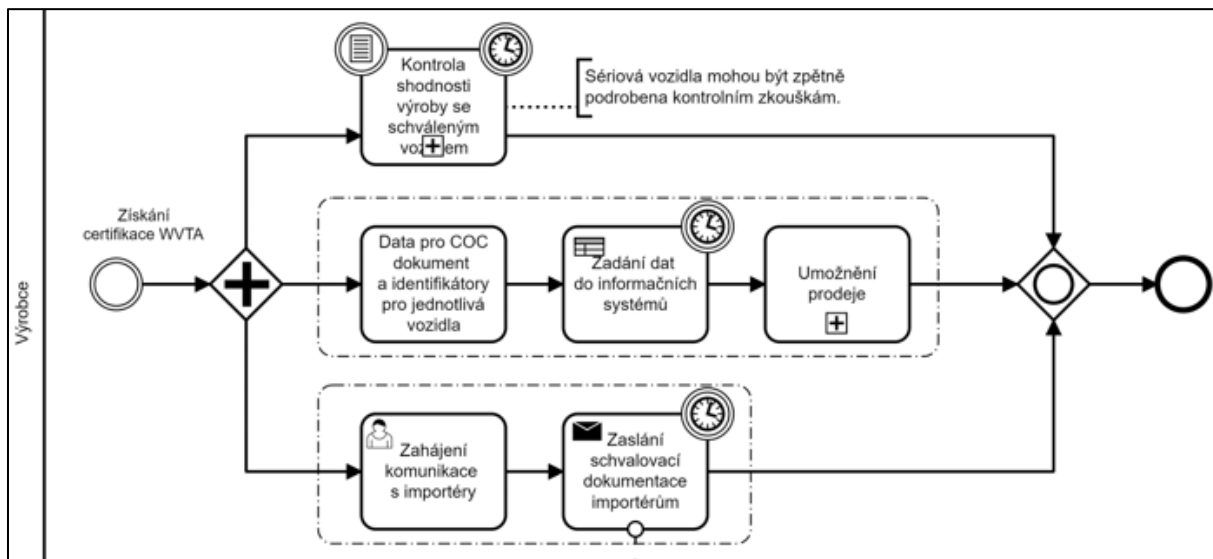
Po získání certifikátu WVTA začíná proces získávání Národního typového schválení v zemích odbytu. Národní typové schválení pro homologovaná vozidla zajišťují importéři, které výrobce využívá jako své prostředníky pro komunikaci s místními úřady. Výrobce má dále k dispozici veškerá schvalovací data, která jsou zasílána na příslušné úřady do zemí odbytu. Výrobce pravidelně komunikuje se svými importéry (19).

V zemích mimo Evropskou Unii mohou platit jiné specifické požadavky technických předpisů. V těchto státech (např. Taiwan, Austrálie, Rusko) trvá získání typového schválení vozu déle kvůli speciálním požadavkům na legislativu (19). Jako příklad lze uvést Austrálii, kde jsou požadovány zkoušky vozidel při nárazu do betonové zdi (20). Výrobce opět musí doložit splnění legislativních požadavků homologačními zkouškami. Výrobce může provádět zkoušky ve své zemi nebo v zemi odbytu prostřednictvím importérů. Pokud výrobce zajišťuje zkoušky ve své zemi, musí být zkoušky provedeny technickou zkušebnou, kterou pověřila schvalovací autorita v zemi odbytu (19).

V některých zemích (např. Mongolsko) nejsou vyžadovány další specifické homologační zkoušky nad rámec schválení WVTA, které platí v rámci EU. Jejich nároky na vyráběná vozidla jsou tedy totožná nebo nižší než v členských zemích EU. Prodej vozu je tak možný ihned (21). Na obr. č. 9 je zachycena, znázorněna poslední fáze homologace z pohledu výrobce. Celý tento postup je znázorněn na příloze č. VII z pohledu všech aktérů.

Procesní mapy byly konzultovány s odborníky z automobilové společnosti tak, aby odrážely jejich zkušenosti z praxe.

Obrázek 8 Část ukázky popisu procesu homologace – Po získání certifikace WVTA z pohledu výrobce podle notace BPMN



Zdroj: Vlastní zpracování

4.4 Analýza potencionálních rizik procesu homologace

V již zavedených procesech a postupech v rámci jednotlivých činností homologace se mohou objevit možná rizika, která by mohla ohrozit celý průběh procesu. Důležitým krokem v procesu je tak najít a zanalyzovat tato rizika, zmírnit je na minimum, popřípadě je zcela eliminovat. Tato kapitola se zabývá činnostmi procesu homologace a hledáním případných rizik, která by mohla nastat, podle metody PMI. Práce byla inspirována tímto standardem a pro účely řízení rizik procesu je aplikována metoda PMI ve své zjednodušené formě. Rizika lze stanovit pomocí myšlenkové mapy rizik. Identifikace potencionálních rizik musí probíhat pravidelně. K takto identifikovaným rizikům je možné přiřadit slovní hodnocení dopadu jednotlivých rizik na proces homologace včetně jejich výskytu. V závislosti na závažnosti rizika se rozhoduje o míře intervence, která je uskutečněna v podobě korekce a prevence. Snaha předejít všem rizikům v maximální možné míře není z hlediska finančních nákladů vždy uskutečnitelná, a proto se hledá optimální cesta, která je finančně výhodná v rámci realizace preventivních opatření.

4.4.1 Provedení identifikace potencionálních rizik v rámci procesu homologace

V procesu homologace se vyskytují oblasti s možným zvýšeným výskytem rizik. Pro identifikaci rizika byla použita určitá místa z procesních map. Jelikož se proces homologace řídí především podle časových plánů, byly identifikovány hypotetické rizikové faktory pomocí myšlenkové mapy. Tato myšlenková mapa byla vytvořena v programu dostupném na

internetovém portále www.mindmup.com. Kompletní myšlenková mapa je zobrazena v příloze č. VIII. Ukázka je na obrázku č. 10.

Obrázek 9 Ukázka myšlenkové mapy rizik v procesu homologace



Zdroj: Vlastní zpracování

Po určení slabších míst pomocí myšlenkové mapy bylo rizikům přiděleno bodové ohodnocení od 1 do 5 v závislosti na míře dopadu a výskytu (vizte tabulka č. 2 a 3). (Ohodnocení 5

je považováno za nezávažnější). Hodnota závažnosti rizika byla získána na základě součinu bodového hodnocení jeho výskytu a dopadu.

Tabulka 2 Slovní hodnocení pro výskyt stanoveného rizika

Slovní hodnocení pro výskyt stanoveného rizika	
1	Velmi nízká pravděpodobnost výskytu rizika
2	Nízká pravděpodobnost výskytu rizika
3	Střední pravděpodobnost výskytu rizika
4	Vysoká pravděpodobnost výskytu rizika
5	Velmi vysoká pravděpodobnost výskytu rizika

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 3 Slovní hodnocení dopadu stanoveného rizika

Slovní hodnocení pro dopad stanoveného rizika	
1	Velmi nízký dopad rizika
2	Nízký dopad rizika
3	Střední dopad rizika
4	Vysoký dopad rizika
5	Velmi vysoký dopad rizika

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 4 Přehled stanovených rizik včetně jejich hodnocení

ID	Název rizika	Scénář	Výskyt	Dopad	Závažnost
1.	Chybná interpretace technických předpisů	Při interpretaci nového technického předpisu dojde ke špatnému výkladu, následně ke špatnému pochopení obsahu a tato fakta se začnou chybně zpracovávat do procesu a do vývoje přichází mylné informace.	2	5	10
2.	Neznalost existence technického předpisu	Výrobce neví o existenci technického předpisu a vozidlo nebude splňovat legislativní požadavky v zemi odbytu.	2	5	10
3.	Problematika přípravy vozu	Do vozu se nahraje špatná verze softwaru nebo nebude dodán požadovaný hardware, než jaký je uveden v kontrolním soupisu příslušných dílů.	2	5	10
4.	Nedostatečná kapacita vozů	Není k dispozici dostatečný počet vozidel k provedení homologačních zkoušek.	1	3	3
5.	Špatná doprava vozu	Během transportu je vozidlo poškozeno a nemůže být použito k provedení zkoušek.	1	3	3
6.	Chybné vstupní informace v dokumentaci	V informačních systémech jsou špatně zadány hodnoty. Chybné údaje se zapracují do homologační dokumentace. Schvalovací orgán zjistí nesprávnost dat v pokladech.	1	1	1
7.	Nedostatek vstupních údajů pro importéry	Výrobce dá avízo importérovi, že získal certifikaci ve své zemi. Importér zahájí komunikaci se svou zemí, ale výrobce mu nepošle včas požadované podklady k získání Národního typového schválení.	4	3	12
8.	Chybná data pro identifikátory vozidla Zpoždění dat	V systému jsou zadány špatné informace, které jsou použity pro identifikátory vozidla.	3	5	15

Zdroj: Vlastní zpracování

V tabulce č. 5 je barevně znázorněna závažnost jednotlivých rizik v závislosti na ohodnocení jejich výskytu a dopadu z tabulky č. 4. V červených oblastech tabulky, které jsou v dolní části tabulky pod červeně zvýrazněnou hranicí, jsou naznačena rizika s nejvyšší prioritou (závažností). Tato rizika představují větší nebezpečí pro celý proces homologace. Světlé oblasti tabulky v horní části tabulky nad červeně označenou hranicí odpovídají rizikům, které nepotřebují tak velkou pozornost a nemají zásadní dopad.

Tabulka 5 Důležitost jednotlivých rizik

		VÝSKYT				
		1	2	3	4	5
DOPAD	1	6				
	2					
	3	4,5			7	
	4					
	5		1,2,3	8		

Zdroj: Vlastní zpracování

Hodnocení výskytu a dopadu možných rizik na proces homologace bylo ohodnoceno na základě zkušeností, které byly získány po působení v automobilovém průmyslu. Tato hodnocení byla také konzultována s odbornými pracovníky s dlouholetými zkušenostmi.

4.4.2 Návrhy na zlepšení prevence a případné ošetření korekce

Tato kapitola se zabývá zlepšením procesu homologace a snížením možných rizik s ním spojených tak, aby proces homologace nebyl ohrožen a nebyla tedy nutná opatření k opakování některých dílčích testů. V kapitole je zmínka i o případné korekci, pokud by riziko opravdu nastalo.

Během analýzy legislativních požadavků byl posouzen jako možný rizikový faktor **chybný rozbor technického předpisu vozidla s identifikačním číslem (ID) 1**. Aby se zabránilo vzniku tohoto rizika, měli by zaměstnanci provádět analýzu technického předpisu v původním jazyce, ve kterém byl tento předpis vydán. Předejde se tak mylnému pochopení významu příslušné problematiky. Dále je vhodné aplikovat v této fázi projektu tzv. „princip čtyř očí“. Jedná se o dvojitou kontrolu, při níž na rozboru legislativních předpisů spolupracují dva kompetentní zaměstnanci, kteří po sobě kontrolují práci, a tak se zamezí případným chybám. Pokud by riziko nastalo, oddělení analyzující technický předpis by zjistilo správné znění obsahu

tohoto předpisu a okamžitě by informovalo příslušné odborné útvary, které by zajistily nápravu a příslušné činnosti zaimplementovaly do procesu.

Dalším možným rizikem procesu homologace je **neznalost existence legislativního předpisu v zemi prodeje s ID 2**. Ideálním řešením tohoto problému by bylo vytvoření databáze pro kompletaci všech technických předpisů týkajících se daného vozidla. Tato databáze by sloužila jako seznam všech aktuálních legislativních požadavků napříč všemi státy, do kterých výrobce své produkty vyváží. Aktualizované zákonné požadavky by byly poskytovány schvalovacími orgány daného státu a ukládány v příslušné elektronické databázi. Při ručním vkládání nových legislativních požadavků jednotlivými zástupci státu do databáze by mohl vzniknout chaos v přehlednosti soupisu těchto zákonů. Z praktických důvodů by měla být tato databáze automatická a propojená se všemi účastníky homologačního procesu (schvalovací orgány, importéři, výrobci, technické zkušebny a další). Dalším preventivním opatřením by bylo sledování nových technických předpisů v dané zemi přímo importéry, kteří jsou za danou zemi zodpovědní. Importéři by pak o případných změnách nebo vzniku nového předpisu informovali výrobce. Po předání této informace by příslušné odborné útvary výrobce s minimálním prodlením zohlednily tuto informaci u nově vyrobených vozů. V případě importérů by byla tato informace zjištěna již při nálezu/výskytu daného rizika a poté zanesena do nově vzniklé databáze.

V další oblasti činností vedoucí k odeslání vozu na homologační zkoušky byla již dříve zmíněna tři rizika v myšlenkové mapě (vizte obrázek č. 10). Prvním rizikem byla skutečnost, že **by vozidla nebyla dostupná z důvodu kapacitního omezení s ID 4**. Řešením tohoto problému je plánování homologačních zkoušek v dostatečném předstihu, aby se zabránilo posunu zkoušek z důvodu například nedodání požadovaných dílů. Aby nedošlo k prodlení, musí být časový plán v souladu s dodávkami dílů dle termínových plánů. V případě vzniku časového prodlení zkoušky bude u oddělení provádějícího homologaci zjištěno, zda je k dispozici vozidlo s identickými díly. Tento díl by pak mohl být v průběhu zkoušky použit, čímž se zajistí správná verze HW a SW.

Druhé riziko **problematika přípravy vozu s ID 3** je velmi důležité pro specifikaci vozidla. Aby byl homologační vůz odeslán do technické zkušebny se správnými verzemi HW a SW, je doporučena dvojitá kontrola, první při dokončení příprav a druhá těsně před odesláním vozu do technické zkušebny. Dalším možným řešením tohoto rizika je konečné odsouhlasení správných verzí SW a HW s odpovědnou osobou za ŘJ, tzn. před každým odesláním vozu bude všemi kompetentními osobami odsouhlaseno prostřednictvím porady nebo v systému, že verze

SW a HW jsou správné. Pokud by byla zjištěna nějaká nesrovnalost SW a HW, je potřeba, aby tato verze byla překontrolována také v homologační dokumentaci. Pokud by riziko nastalo, výrobce zajistí okamžitou aktualizaci a nahraje správnou verzi SW a dodání pozdravovaného HW tak, aby termín homologačních zkoušek nebyl posunut.

Posledním rizikem je **přeprava vozidla na místo konání zkoušky s ID 5**. Během transportu může dojít k jeho poškození, po kterém nebude možné vozidlo použít. Tomuto riziku by se dalo předejít převozem vozidla v noci, kdy je provoz výrazně menší než během dne. Vybraný řidič by měl být zkušený a nikoliv začátečník. Pokud by nastalo riziko poškození vozu, okamžitou korekcí (jako v případě rizika nedostatku vozidel na homologační zkoušky) je zajištění jiného vozidla stejného typu.

Další možná rizika v rámci procesu homologace vozu mohou vzniknout v průběhu zhotovování homologační dokumentace a vytváření unikátních identifikátorů vozidla. V případě těchto aktivit bylo určeno riziko jako **zadání špatných vstupních informací s ID 6. a 8.**, které jsou potřebné ke zpracování identifikátorů i dokumentace. Jako řešení byla navržena metoda „principu čtyř očí“, která již byla uvedena u problematiky analýzy legislativních předpisů, anebo u kontroly správnosti údajů z více zdrojů (protokoly, technický popis vozidla). Pokud riziko nastane, musí výrobce okamžitě poslat opravenou dokumentaci schvalovacímu orgánu.

Dalším rizikem je **pozdní dodání informace pro homologační dokumentaci i pro identifikátory vozidla s ID 6 a 8**. Při plánování časového rozvrhu by mělo být počítáno s jistou časovou rezervou, aby všechna data potřebná k těmto činnostem v případě jejich zpoždění z jiného procesu neovlivnila proces homologace. V případě vzniku rizika je zapotřebí získat danou informaci v co nejkratším časovém úseku.

Se zpožděním dat souvisí také riziko **nedostatku vstupních údajů pro importéry s ID 7**. Zpoždění lze předejít dodržováním časových plánů a také zajištěním rezervního času. Informace by se vkládala do systému, který by kontroloval včasné dodání dat a v případě zpoždění by upozornil uživatele. V případě vzniku rizika by výrobce zaslal okamžitě kompletní schvalovací dokumentaci importérovi.

Přehled výše uvedených návrhů na opatření a korekci naleznete v tabulce č. 6.

Tabulka 6 Návrhy na korekci a prevenci stanovených rizik

ID	Název rizika	Vlastník	Řešitel	Dopad	Prevence	Korekce
1.	Chybná interpretace technických předpisů	Oddělení technické konformity	Oddělení technických předpisů	Zpoždění certifikace	Rozbor vydaný v původním úředním jazyce Dvojitá kontrola	Zjištění správného znění technických předpisů a jejich okamžité zaimplementování do procesu
2.	Neznalost existence technického předpisu	Oddělení technické konformity	Oddělení technických předpisů a importéři	Znemožní se možnost prodeje v zemi	Databáze pro seznam všech předpisů v jednotlivých zemích Informace o změnách od importérů	Okamžité informování příslušných oddělení pro zohlednění daných předpisů v případě nově vyrobených vozů a obeznámení importérů s danými předpisy
3.	Problematika přípravy vozu	Oddělení technické konformity	Oddělení provádějící homologace, útvary zajišťující přípravu vozu	Musí se opakovat homologační zkoušky se správnými verzemi a zároveň se bude muset posunout časový plán	Dvojitá kontrola při přípravě vozu a konečné odsouhlasení správných verzí zodpovědnou osobou ŘJ před zkouškou	Okamžitý update a nahrání správných verzí softwaru a dodání správného hardwaru

ID	Název rizika	Vlastník	Řešitel	Dopad	Prevence	Korekce
4.	Nedostatečná kapacita vozů pro homologační zkoušky	Oddělení propůjčující vozy	Oddělení provádějící homologace	Vozy se musí rozdělit a prodlouží se časový plán a termín realizace homologačních zkoušek	Zahrnutí rezervního času do homologačního plánu Skloubení ostatních časových plánů s homologačním plánem	Reorganizace časového plánu Zjistit dostupnost stejné verze vozidla, na které by mohly být provedeny homologační zkoušky
5.	Špatná doprava vozu do technické zkušebny	Externí firma zajišťující přepravu	Oddělení provádějící homologace	Dojde k přesunu provedení zkoušek, prodloužení časového plánu a ke zvýšení finančních nákladů	Transport během noci pomocí zkušeného řidiče	Reorganizace časového plánu Zjistit dostupnost stejné verze vozidla, na které by mohly být provedeny homologační zkoušky
6.	Chybné vstupní informace v dokumentaci	Oddělení technické konformity	Oddělení provádějící homologace	Zamítne udělit certifikaci typového schválení a výrobce musí opravit dokumentaci, dojde ke zpoždění získání certifikace pro vozidlo a posunu zahájení výroby	Dvojitá kontrola při finálním zpracování dokumentace Ověřování dat z více zdrojů	Okamžité zaslání opravené dokumentace schvalovacímu orgánu

ID	Název rizika	Vlastník	Řešitel	Dopad	Prevence	Korekce
7.	Nedostatek vstupních údajů pro importéry	Oddělení technické konformity	Oddělení provádějící homologace	Importér nebude schopen získat typové schválení v zemi odbytu podle časového plánu	Dodržování plánů a rezervní čas kontrolovaný systémem	Okamžité zaslání kompletní schvalovací dokumentace importérovi
8.	Chybná data pro identifikátory vozidla Zpoždění dat	Oddělení technické konformity	Oddělení provádějící homologace	Vozidlo se musí přeznačit správnými identifikátory a prodlouží se doba, než se vůz dostane ke konečnému zákazníkovi	Dvojitá kontrola Ověření pravdivosti dat z více zdrojů Rezervní čas	Objednávka nového vozidla pro výrobu nových identifikátorů se správnými údaji

Zdroj: Vlastní zpracování

4.4.3 Finanční náročnost při zavádění preventivních opatření

Zavádění preventivních opatření je spjato s finančními náklady. Jak již bylo dříve zmíněno, prvním možným rizikem byla **chybná identifikace technického předpisu s ID 1**. Jako prevence tohoto rizika byl navržen rozbor tohoto předpisu v originálním úředním jazyce a dvojitá kontrola. Při dvojité kontrole jde o práci pro dalšího zaměstnance. Při větším množství práce výrobce najme další pracovní sílu, jejíž průměrný plat podle Českého statistického úřadu v 2. čtvrtletí roku 2020 činil 34 271 Kč (22). Dále je potřeba přičíst také náklady na odvod sociálního a zdravotního pojištění (SZP), pak dostaneme částku, která bude představovat pro výrobce náklady za čas, který daný pracovník věnoval dvojité kontrole.

Dalším možným rizikem procesu homologace je **neznalost existence legislativního předpisu v zemi prodeje s ID 2**. Jako účinná prevence bylo navrženo předání informace importéry v případě vzniku nového technického předpisu. Při realizaci tohoto opatření výrobci nevyvstanou žádné další náklady. Druhou navrhovanou variantou by bylo vytvoření mezinárodní databáze, která by obsahovala všechny technické předpisy požadované v jednotlivých zemích odbytu. Do této databáze by měly přístup všechny potřebné organizace zapojené do procesu homologace a schvalovací orgány by přidávaly případné aktualizace. Finanční náročnost takového programu by mohla odpovídat projektu EET, jehož náklady činily cca 365 milionů Kč včetně DPH (23). Na vzniku této mezinárodní databáze by se podílely schvalovací orgány a další výrobci, čímž by se náklady na jednoho výrobce výrazně snížily. Finanční náročnost by se mohla pohybovat okolo 12 000 000 Kč podle zkušenosti odborníků, pokud by se náklady rozdělily mezi všechny účastníky procesu homologace.

Dalším rizikem je **omezená kapacita vozidel pro homologační zkoušky s ID 4**. V rámci preventivních opatření by se měl homologační plán sladit s dodacím plánem ostatních odborných útvarů. Plány musí mít časovou rezervu, aby v případě prodloužení v dodávkách vozů, popř. jednotlivých dílů nevznikaly problémy v ostatních navazujících činnostech. Propojení těchto plánů vyžaduje časovou náročnost a důkladnou logistiku, což přináší oproti jiným preventivním krokům minimální finanční zatížení.

Při přípravě vozu může dojít k **chybnému nahrání verzí SW nebo chybnému dodání HW s určením ID 3**. Dvojitá kontrola navýší práci jednomu zaměstnanci. Finanční náklady budou podobné jako v případě preventivního opatření chybné identifikace technického předpisu. Další možností prevence je konečné odsouhlasení správných verzí SW nebo HW odpovědnými konstruktéry prostřednictvím porady, v takovém případě by byl zapotřebí minimálně jeden

zaměstnanec navíc z důvodu korigování velkého množství práce (výrobce bude hradit vyšší hrubé mzdy a sociální a zdravotní pojištění za daného zaměstnavatele). Potvrzení správné verze SW nebo HW může být také znázorněno např. pomocí ikony v rámci daného programu, ve které by zodpovědný pracovník správnost HW nebo SW odsouhlasil. Zavedení této ikony a následné propojení s dalšími systémy by vyšlo výrobce přibližně na částku 20 000 Kč.

Při transportu vozidla může dojít k jeho poškození s ID 5. Aby bylo této situaci předejito, bylo navrženo převážení vozu v noci zkušeným řidičem. Firmě se zvýší náklady za poplatky pro řidiče jedoucího v noci (standardně se jedná o 10 % z průměrného hodinové mzdy) Příslušný řidič obdrží tuto částku formou klasické mzdy. Externí firma také může požadovat navýšení částky v případě, že bude zmíněný transport vozidla proveden v noci. Tato částka se pohybuje podle odborníků kolem 10 000 Kč.

Při zpracování dokumentace a identifikátorů mohou být **zadány špatné vstupní informace s ID 6. a s ID 8.** Jako řešení byla navržena dvojitá kontrola, opět jako v předchozích případech výrobci vznikají náklady zaměstnavateli ve formě proplacení mzdy dalšímu potřebnému zaměstnanci.

Dalším rizikem je **pozdní dodání informace pro homologační dokumentaci i pro identifikátory vozidla s ID 6. a ID 8.** Při plánování časového rozvrhu by mělo být počítáno s jistou časovou rezervou. V případě zpoždění dat potřebných k těmto činnostem by neměl být ovlivněn proces homologace. V tomto případě výrobci nevznikají při prevenci žádné finanční náklady.

Importérům při zařizování Národního typového schválení mohou **chybět některé informace nebo může dojít k jejich zpoždění s ID 7.** Jako řešení bylo navrženo vytvoření ikony, v již existujícím systému, která bude zaznamenávat včasné vkládání dokumentace pro importéry a v případě zpoždění uživatele upozorní. Pro vytvoření takového systému lze využít interních zaměstnanců firmy anebo pracovníků externí firmy. V případě práce interních zaměstnanců hradí výrobce jejich mzdu. Při využití práce externí firmy, která systém nejenom vytvoří, ale také ho může nadále spravovat, se finanční náklady pohybují okolo 20 000 Kč.

V tabulce č. 7 jsou uvedené částky, které se vztahují na provedení prevencí jednotlivých rizik, byly ohodnoceny na základě praxe a následně schváleny po konzultaci s odborníky.

Tabulka 7 Návrh finanční náročnosti při zavádění preventivních opatření

ID	Název rizika	Prevence	Částka
1.	Chybná interpretace technických předpisů	Rozbor vydaný v původním úředním jazyce	-
		Dvojitá kontrola	34 271 Kč/měsíc +odvody SZP za zaměstnavatele
2.	Neznalost existence technického předpisu	Databáze pro seznam všech předpisů v jednotlivých zemích	12 000 000 Kč
		Informace o změnách od importérů	-
3.	Problematika přípravy vozu	Dvojitá kontrola při přípravě vozu	34 271 Kč/měsíc + odvody SZP za zaměstnavatele
		Konečné odsouhlasení se zodpovědnou osobou ŘJ před zkouškou	Zaměstnanec: 34 271 Kč/měsíc Vytvoření ikonky v systému: 20 000 Kč
4.	Nedostatečná kapacita vozů pro homologační zkoušky	Plánování rezervního času součástí plánu	-
		Skloubení ostatních časových plánů s homologačním plánem	-
5.	Špatná doprava vozu do technické zkušebny	Transport během noci pomocí zkušeného řidiče	34 271 Kč/měsíc +odvody SZP za zaměstnavatele
6.	Chybné vstupní informace v dokumentaci	Dvojitá kontrola při finálním zpracování	34 271 Kč/měsíc +odvody SZP za zaměstnavatele
		Ověřování dat z více zdrojů	-
7.	Nedostatek vstupních údajů pro importéry	Dodržování plánů a rezervní čas kontrolovaný systémem	20 000 Kč (vytvoření ikony v systému)

ID	Název rizika	Prevence	Částka
8.	Chybná data pro identifikátory vozidla Zpoždění dat	Dvojitá kontrola	34 271 Kč/měsíc +odvody SZP za zaměstnavatele
		Ověření dat z více zdrojů	-
		Rezervní čas	-

Zdroj: Vlastní zpracování

5 Zhodnocení a doporučení

Součástí této bakalářské práce je shrnutí dosavadních poznatků týkajících se procesu homologace. Tento proces byl vymezen, identifikován a vytyčen do sedmi základních oblastí:

- 1) Technické předpisy
- 2) Technické změny
- 3) Příprava homologačního vozu
- 4) Homologační zkoušky
- 5) Homologační dokumentace
- 6) Homologace celého vozidla a národní typové schválení
- 7) Identifikátory vozidla

Pro lepší znázornění procesu byly dále vytvořeny procesní mapy podle metody BPMN, které vystihují přesné činnosti jednotlivých aktérů (schvalovacího orgánu, akreditované technické zkušebny, výrobce a importéra).

Na základě procesních map byla identifikována potencionální rizika. K jednotlivým rizikům byla navržena preventivní opatření. Při aplikaci navržených opatření byla také určena finanční náročnost jednotlivých opatření. V kapitole 4.4.1 proběhlo ohodnocení jednotlivých rizik podle jejich dopadu a výskytu. V kapitole 4.4.3 byla zhodnocena finanční náročnost těchto rizik při zavedení preventivních opatření, jejichž úkolem bylo daným rizikům předejít a zabránit. Dále bylo nutné zjistit, zda se výrobci prevence těchto opatření vyplatí či nikoliv. Z tohoto hlediska budou v následujících odstavcích rozebrána rizika s nejvyšší prioritou.

Riziku chybné identifikace technického předpisu s ID 1 byla doporučena dvojitá kontrola a rozbor předpisu v originálním jazyce. Pokud vezmeme v úvahu možnost, že vozidlu nebude uděleno typové schválení, pak výrobce utrpí nemalé finanční ztráty. Z tohoto důvodu je pro výrobce výhodnější vyčlenit dalšího zaměstnance (s průměrnou mzdou podle Českého statistického úřadu ve výši 34 271 Kč), který bude vykonávat již zmíněnou dvojitou kontrolu.

Jako v případě předchozího rizika, tak i v případě **rizika neznalosti existence legislativního předpisu v zemi prodeje s ID 2**, může dojít k nepovolení typového schválení pro nový model vozidla v určité zemi. Importéři by měli sledovat aktuální legislativu a v případě změny příslušných právních předpisů informovat výrobce. Další navrhovanou prevencí tohoto rizika je vytvoření mezinárodní databáze se seznamem všech technických předpisů. Vytvoření

takovéto databáze by bylo nejen časově náročné z důvodu spolupráce mezi jednotlivými státy, ale také z důvodu dlouhé finanční návratnosti by tento program nebyl výnosný. Finanční náročnost pro vývoj takové databáze (částka se může pohybovat kolem 50 000 000 Kč pro výrobce) by byla značná na rozdíl od informací poskytnutých přímo importérem, proto je pro výrobce výhodnější uzavřít s importérem smlouvu, která určí případné finanční sankce za její nedodržení.

Pokud ve vozidle dojde ke **zjištění přítomnosti špatné verze SW nebo HW s ID 3**, musí být nahrána správná verze SW nebo dodán správný HW, aby nedošlo k posunu termínu homologačních zkoušek. Prevencí by byla dvojitá kontrola nebo odsouhlasení správnosti ŘJ před zkouškou – buď formou porady nebo vytvořením aplikace v již existujícím systému. V případě vyčlenění dalšího zaměstnance pro dvojitou kontrolu zaplatí výrobce průměrnou mzdu 34 271 Kč. Pro výrobce je dozajista výhodnější z časových důvodů využít tzv. „ikonku“, finanční náklady na přeprogramování systému činí kolem 20 000 Kč. Jedná se o jednorázovou investici na přeprogramování systému, a proto tato volba bude efektivnější zejména z časového hlediska.

Při zpoždění některých informací potřebných pro identifikátory vozidla s ID 8 je nutné počítat s časovou rezervou. Výrobci tím nevznikají na prevenci žádné náklady. Je pouze nutné jednotlivé zkoušky naplánovat s dostatečným časovým předstihem.

Pokud **importérům chybí potřebné informace od schvalovacích orgánů s ID 7**, může dojít k posunu prodeje. Výrobci se tak zvýší náklady nejen na propagaci, ale i na celkový přesun termínu homologace. Vytvoření funkce v systému, která bude kontrolovat vložení kompletní dokumentace a dodržování termínů, by stála kolem 20 000 Kč. Pro firmy je výhodné vytvoření této funkce nejen z termínových, ale i z finančních důvodů. Návratnost této investice by byla určitě nižší než rok, a proto by rozhodně byla vhodná k realizaci.

Z výše uvedeného vyplývá, že v mnoha případech lze rizika nejen zmírnit, v některých situacích jim lze dokonce zcela předejít za cenu nevelkých nákladů.

6 Závěr

Bakalářská práce se zabývá identifikací procesu homologace v automobilovém průmyslu, stanovením potenciálních rizik tohoto procesu a návrhy na preventivní opatření. Teoretická rešerše se zabývá definováním pojmu procesu, metodami umožňujícími jeho modelování a systémem řízení kvality. Dále je definován samotný pojem homologace. Rešerše se také zabývá certifikovanými metodami procesu homologace v Evropě a v České republice včetně povinností jednotlivých subjektů.

V rámci této práce byl identifikován průběh procesu homologace a určení rolí jednotlivých aktérů (technická zkušebna, schvalovací orgán, výrobce, importéři), kteří vykonávají dané činnosti. Průběh procesu homologace byl vyjádřen pomocí procesních map podle metody BPMN.

V oblastech procesu homologace byla identifikována hypotetická rizika. Tato rizika byla ohodnocena bodovou stupnicí podle aspektu jejich výskytu a dopadu. Mezi nejzávažnější rizika byla určena rizika s identifikačními čísly:

- ID 1 - Chybná interpretace technických přepisů
- ID 2 - Neznalost existence technického předpisu
- ID 3 - Problematika přípravy vozu
- ID 7 - Nedostatek vstupních údajů pro importéry
- ID 8 - Chybná data pro identifikátory vozidla a zpoždění těchto dat

Pro jednotlivá rizika byly navrženy preventivní racionální návrhy a zároveň byla odhadnuta finanční náročnost při zavádění těchto preventivních opatření.

- Mezi pravidelnými předloženými prevencemi byla navržena dvojitá kontrola, zadávání pomocí počítačového systému nebo dozor pomocí tohoto systému a časová rezerva, která byla součástí daného homologačního plánu.
- Finanční náklady, které vyvstaly v případě navrhovaných prevencí zahrnujících dvojitou kontrolu, šplhají do výše průměrné mzdy dalšího pracovníka včetně sociálního a zdravotního pojištění za zaměstnance.
- V případě prevence vytvoření systému činí částka přibližně 20 000 Kč.

- V případě rizika neznalosti existence technického předpisu bylo jedním z návrhů vytvoření mezinárodní databáze. Částka za tuto databázi by se pohybovala okolo 300 000 000 Kč pro všechny účastníky.

Praktická část práce byla tvořena s ohledem na to, jak homologace skutečně probíhá v praxi v automobilových společnostech. Proces homologace je ale ve skutečnosti složitější a komplikovanější, než jak byl ukázán v této práci.

Výsledky získané v rámci praktické části této práce byly konzultovány se společností Automotive. Společnost by mohla tyto podklady eventuálně využít například při nových projektech nebo při optimalizaci stávajících postupů např. v důsledku legislativy. Jinou možností využití části výsledků z této bakalářské práce jsou výstupy v podobě procesních map. Tyto mapy mohou posloužit např. nově přichozímu zaměstnanci, který tak získá rychlý přehled v oboru homologačního procesu, než bude firmou sám vyškolen.

Firma přislíbila, že se bude v rámci svého interního jednání jednotlivými doporučeními z této BP zabývat. Společnost Automotive však musí jít v souladu jak s kvalitativními požadavky na zlepšení systému, tak i brát zřetel na finanční náročnost při zavedení těchto opatření

7 Seznam použitých zdrojů

- (1) POKORNÝ, Josef. Informační dokument MD ČR č. j. 1828/03 – 150: soupis údajů a technické dokumentace pro schvalování technické způsobilosti typu vozidel provozovaných na pozemních komunikacích nebo systému vozidla nebo konstrukční části vozidla nebo samostatného technického celku. *Ministerstvo dopravy České republiky* Ministerstvo dopravy České republiky [online]. Praha: Ministerstvo dopravy České republiky, 2003 [cit. 17. 01. 2020]. Dostupné z: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:n8oM8lGJ_TwJ:portal.sda-cia.cz/clanky/download/id20030501.doc+&cd=1&hl=cs&ct=clnk&gl=cz.
- (2) FIŠER, Roman. *Procesní řízení pro manažery: jak zařídit, aby lidé věděli, chtěli, uměli i mohli*. Praha: Grada, 2014, s. 176. Manažer. ISBN 978-80-247-5038-5.
- (3) ŘEPA, Václav. *Procesně řízená organizace*. Praha: Grada, 2012, s. 304. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-4128-4.
- (4) FIŠER, Roman. ATTIS SOFTWARE. *Procesní řízení, řízení procesů. ATTIS* [online]. Olomouc: ATTIS software s. r. o., 2019, 19. 10. 2019 [cit. 07. 06. 2020]. Dostupné z: <https://www.attis.cz/procesni-rizeni-rizeni-procesu>.
- (5) ŘEPA, Václav. *Podnikové procesy: procesní řízení a modelování. 2., aktualiz. a rozš. vyd.* Praha: Grada, 2007, s. 281. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-2252-8.
- (6) Eriksson-Penker Extensions: Example. *Sparx Systems* [online]. Creswick: Sparx Systems Pty Ltd., 2000-2020, 19. 04. 2010 [cit. 07. 08. 2020]. Dostupné z: https://sparxsystems.com/enterprise_architect_user_guide/14.0/model_domains/eriksson-penker_extensions.html.
- (7) SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada, 2011, s. 223. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3938-0.
- (8) Diagram aktivit — BPMN. *Klug Solutions s. r. o.* [online]. Přelouč: KLUG Solutions, 2015, 24. 05. 2015 [cit. 07. 08. 2020]. Dostupné z: <https://www.klugsolutions.cz/znalostni-baze/objekty-diagramu-aktivit-BPMN.htm>.

- (9) NENADÁL, Jaroslav. *Moderní management jakosti: principy, postupy, metody*. Praha: Management Press, 2008, s. 380. ISBN 978-80-7261-186-7.
- (10) NENADÁL, Jaroslav. *Management kvality pro 21. století*. Praha: Management Press, 2018, s. 366. ISBN 978-80-7261-561-2.
- (11) *A guide to the project management body of knowledge: (PMBOK guide)*. 4th ed. Newton Square, Pennsylvania: Project Management Institute, Inc, 2008, s. 459. ISBN 978-1-933890-51-7.
- (12) ŘEHÁČEK, Petr. *Projektové řízení podle PMI*. Praha: Ekopress, 2013, s. 123. ISBN 978-80-86929-90-3.
- (13) MARTINS, Henquie R. *Overview of Type Approval Homologation and Self-Certification* [online]. Detroit: Ford Motor Company, 2010, 9 [cit. 17. 01. 2020]. RG.2.2.31708.39041. Doi: 10.13140/RG.2.2.31708.39041. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/311949142_Overview_of_Type_Approval_Homologation_and_Self-Certification
- (14) NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) 2018/858 ze dne 30. května 2018 o schvalování motorových vozidel a jejich přípojných vozidel, jakož i systémů, konstrukčních částí a samostatných technických celků určených pro tato vozidla a o dozoru nad trhem s nimi, o změně nařízení (ES) č. 715/2007 a č. 595/2009 a o zrušení směrnice 2007/46/ES. In: *Úřední věstník*. Lucemburk: Úřad pro publikace Evropské unie, 2018, ročník 61, L151/1, s. 222. ISSN 1977-0626. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/cs/TXT/?uri=CELEX%3A32018R0858>.
- (15) Jak se měří emise? Škoda dala nahlédnout do zákulisí. *Novinky.cz* [online]. 11. srpna 2019 7:09. Praha: Borgis, 2019 [cit. 16. 01. 2020]. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/auto/clanek/jak-se-meri-emise-skoda-dala-nahlednout-do-zakulisi-40292771>.
- (16) SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2007/46/ES ze dne 5. září 2007, kterou se stanoví rámec pro schvalování motorových vozidel a jejich přípojných vozidel, jakož i systémů, konstrukčních částí a samostatných technických celků určených pro tato vozidla (rámcová směrnice). In: *Úřední věstník*. Lucemburk: Úřad pro publikaci

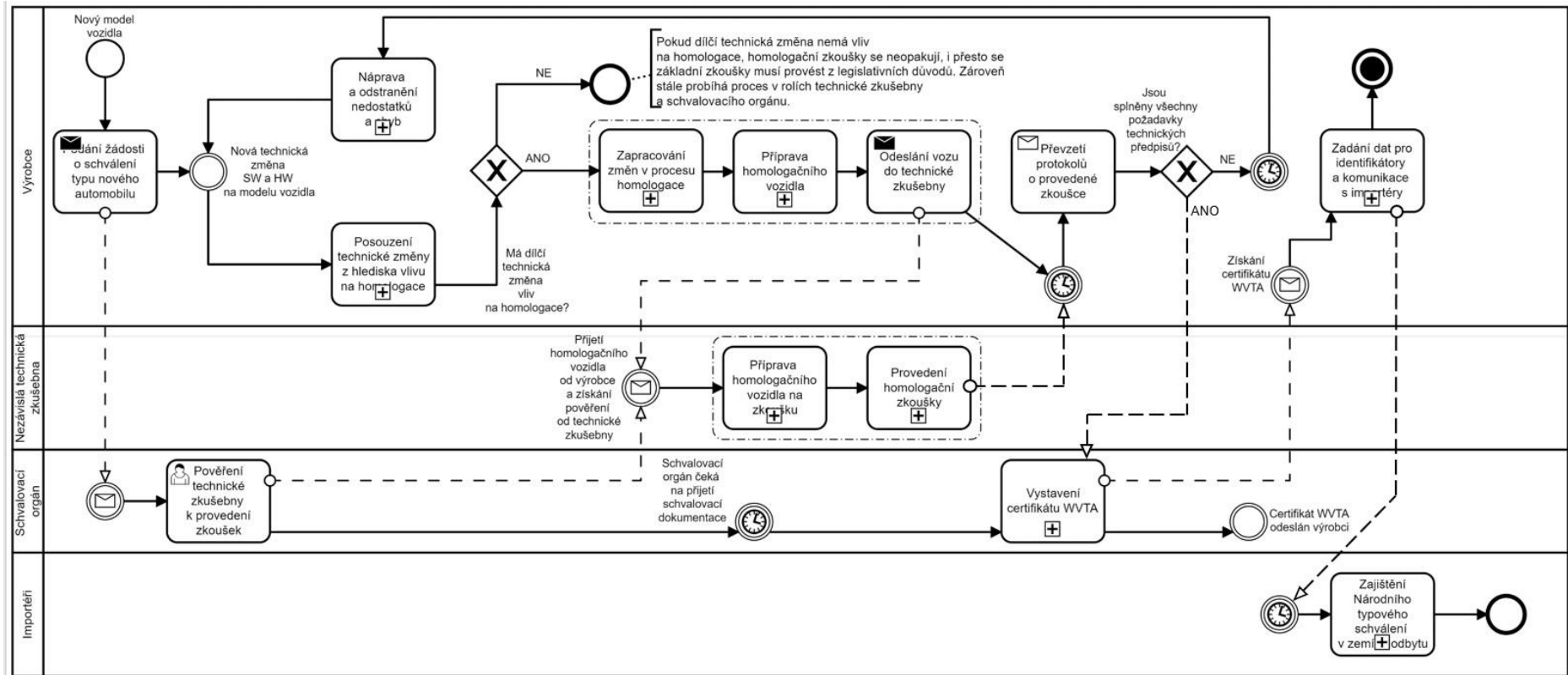
- Evropské unie, 2007, ročník 62, L263/1, s. 161. ISSN 1725-5074. Dostupné také z: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2007.263.01.0001.01.CES&toc=OJ%3AL%3A2007%3A263%3AFULL.
- (17) DITTRICH, Lukáš. Co přináší WLTP? Metodika WLTP podle Opelu. *Automobil*. 2018, **62** (8), 42-43. ISSN 1211-9555.
- (18) TSIKMAKIS, Stefanos, Georgios FONTARAS, Claudio CUBITO, Jelica PAVLOVIC, Konstantinos ANAGNOSTOPOULOS a Biagio CIUFFO. *From NEDC to WLTP: effect on the type-approval CO₂ emissions of light-duty vehicles* [online]. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017, s. 50 [cit. 26. 01. 2020]. ISBN 978-92-79-71642-3. EUR 28724 EN. Dostupné z: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC107662/kjna28724enn.pdf>
- (19) *Podle ústních sdělení nejmenované pracovníka ze společnosti Automotive od dubna 2020 do října 2020.*
- (20) ANCAP SAFETY: Safety Testing Explained. *ANCAP SAFETY* [online]. Canberra: ANCAP, 2020 [cit. 10. 09. 2020]. Dostupné z: <https://www.ancap.com.au/safety-testing-explained>.
- (21) Ingenieurbüro Lenhardt: Mongolia: Worldwide Type Approval, Homologation und Zertifizierungs Services - IB-Lenhardt AG. *Ingenieurbüro Lenhardt* [online]. St. Ingbert: IB-Lenhardt AG, 2020 [cit. 10. 09. 2020]. Dostupné z: <https://www.ib-lenhardt.de/en/type-approval/country/Mongolia>.
- (22) ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. Průměrné mzdy — 2. čtvrtletí 2020: Průměrná mzda se snížila reálně o 2,5 %. In: *ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD* [online]. Praha: Český statistický úřad, 2020 [cit. 31. 10. 2020]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/cri/prumerne-mzdy-2-ctvrtleti-2020#>.
- (23) Náklady na projekt etržby a provoz. *Etržby — elektronická evidence tržeb* [online]. Praha: Finanční správa, 2016-2020 [cit. 31. 10. 2020]. Dostupné z: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:_6dyOadCcVUJ:https://www.etrzby.cz/assets/cs/prilohy/Naklady_EET.pdf+&cd=2&hl=cs&ct=clnk&gl=cz.

8 Příloha

Příloha č. I	Stručný popis procesu homologace podle notace BPMN
Příloha č. II	Popis procesu homologace – Analýza technických předpisů a stanovení rozsahu dopadu na homologace podle notace BPMN
Příloha č. III	Popis procesu homologace – Příprava homologačního vozu z pohledu výrobce podle notace BPMN
Příloha č. IV	Popis procesu homologace – Realizace neemisních zkoušek podle notace BPMN
Příloha č. V	Popis procesu homologace – Realizace emisních zkoušek podle notace BPMN
Příloha č. IV	Popis procesu homologace – Zajištění typového schválení podle notace BPMN
Příloha č. VII	Popis procesu homologace – Po získání certifikace WVTA podle notace BPMN
Příloha č. VIII	Myšlenková mapa rizik v procesu homologace

Příloha č. I

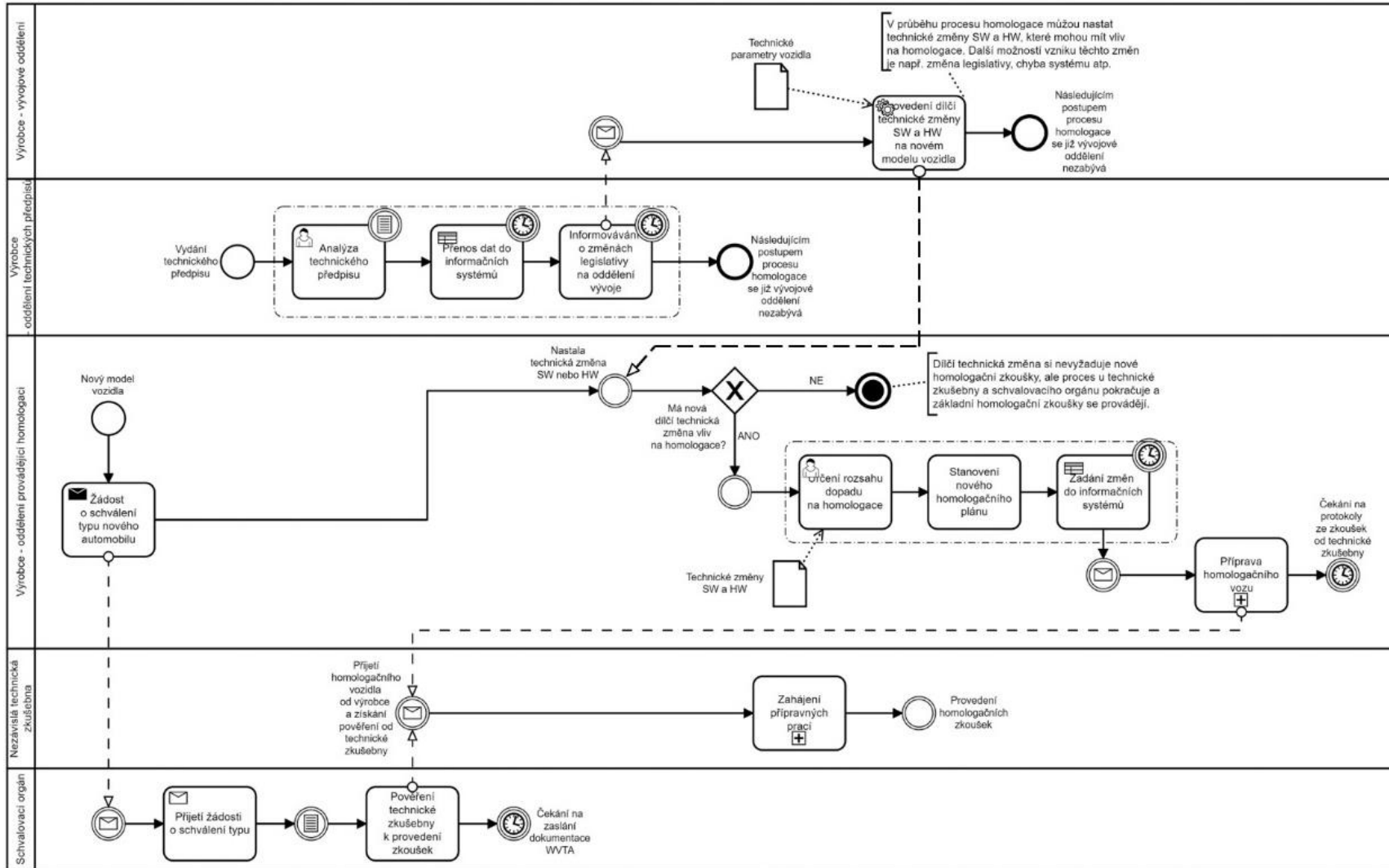
Stručný popis procesu homologace podle notace BPMN



Zdroj: Vlastní zpracování

Příloha č. II

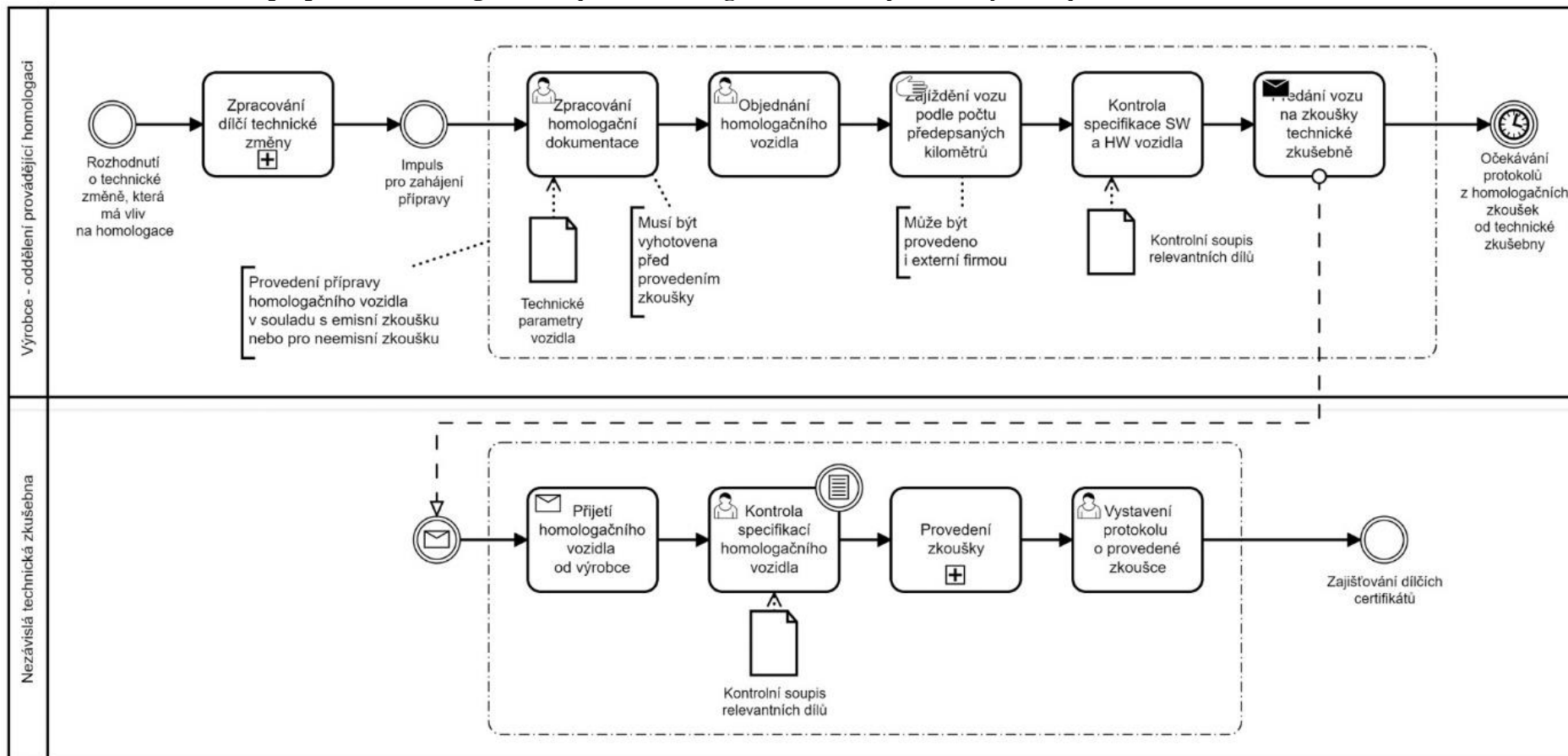
Popis procesu homologace – Analýza technických předpisů a stanovení rozsahu dopadu na homologace podle notace BPMN



Zdroj: Vlastní zpracování

Příloha č. III

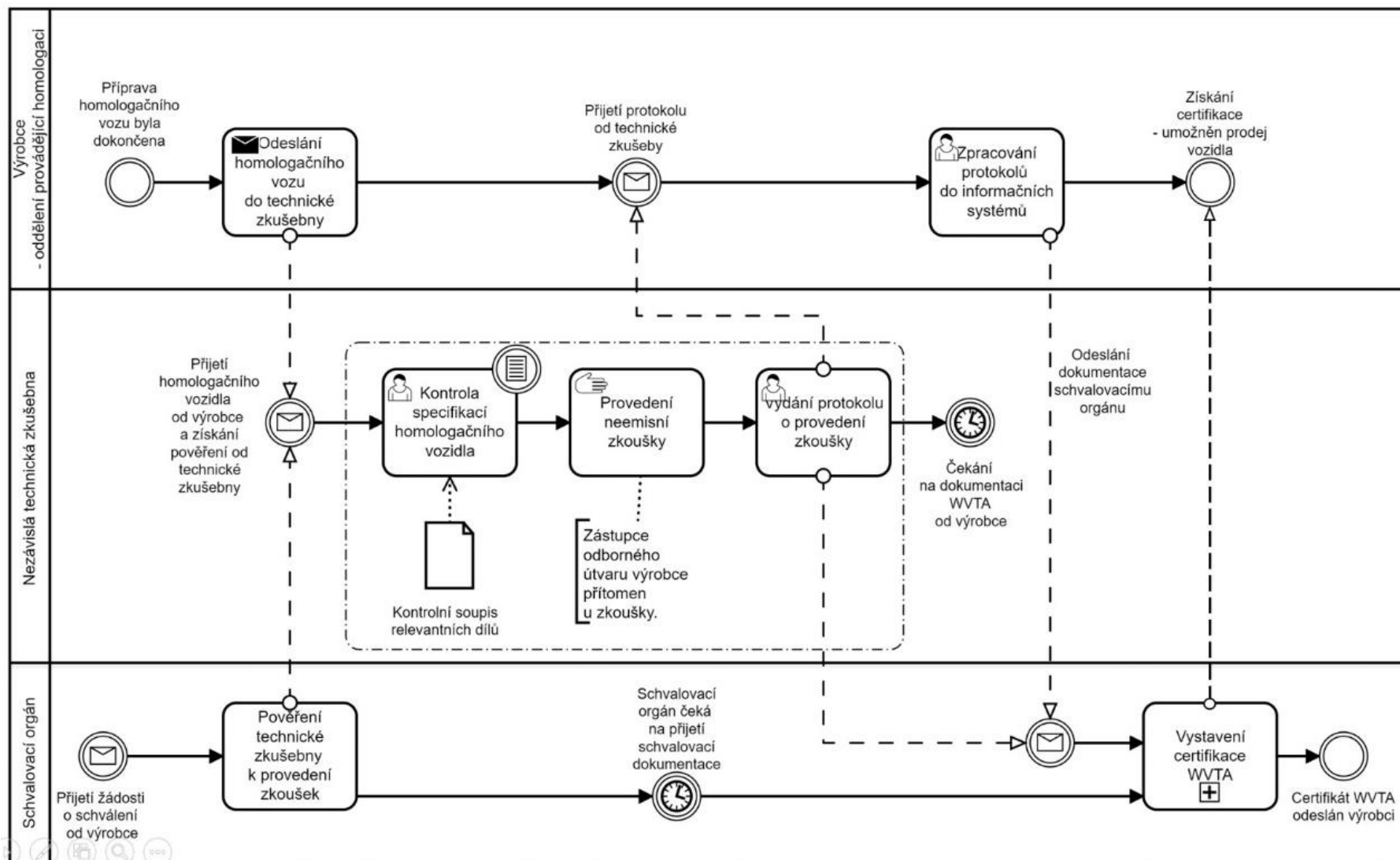
Popis procesu homologace – Příprava homologačního vozu z pohledu výrobce podle notace BPMN



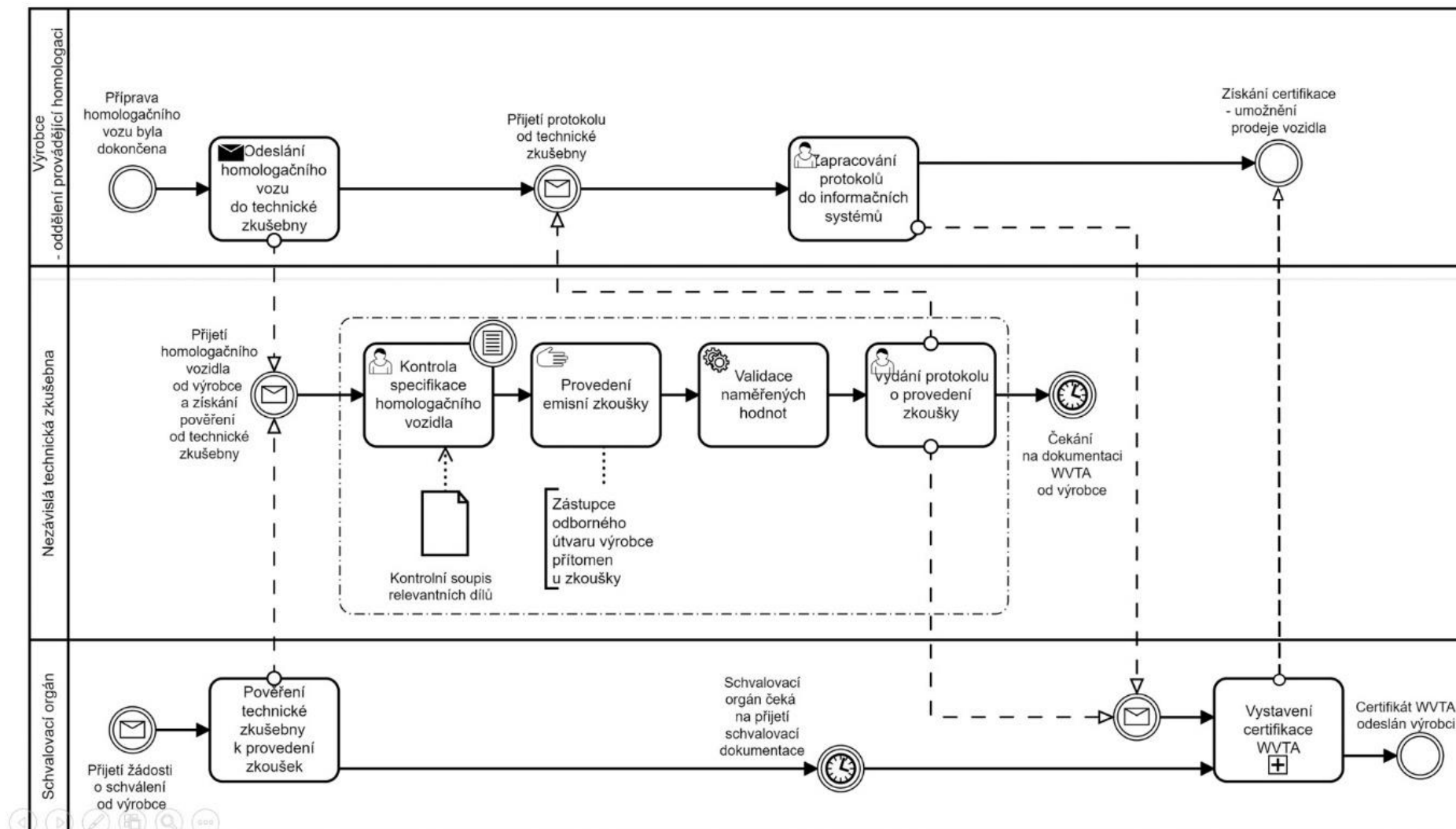
Zdroj: Vlastní zpracování

Příloha č. IV

Popis procesu homologace – Realizace neemisních zkoušek podle notace BPMN



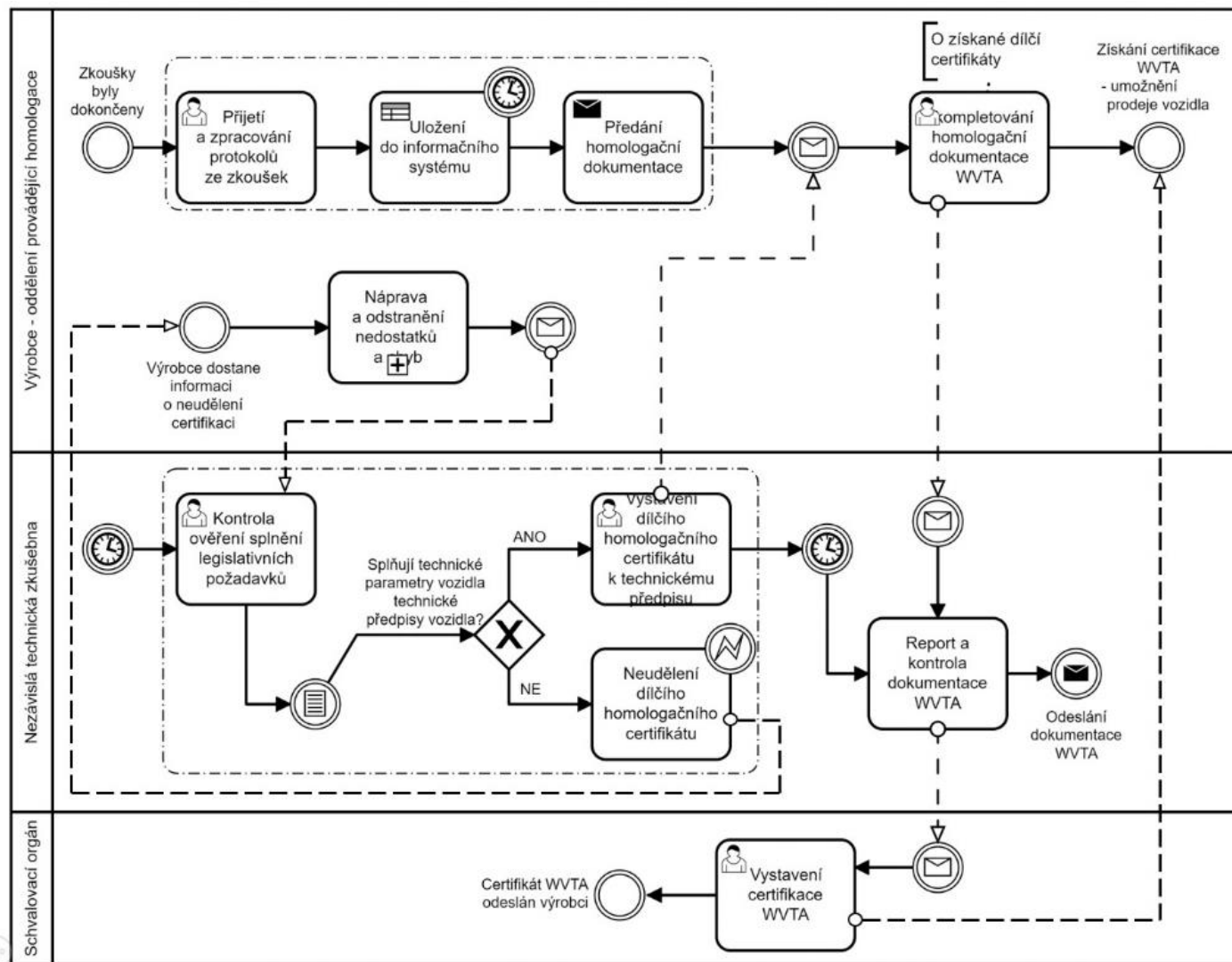
Zdroj: Vlastní zpracování



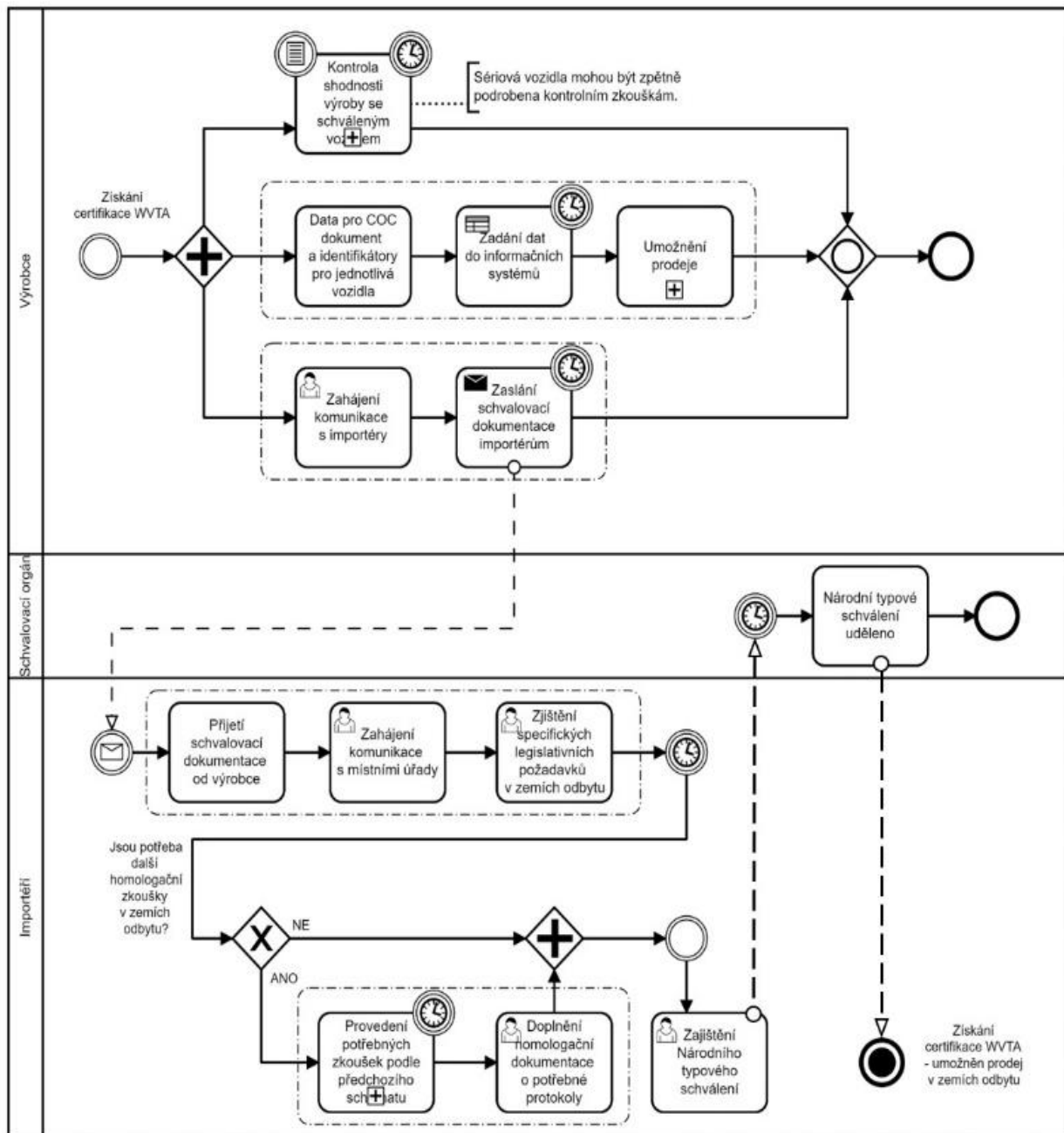
Zdroj: Vlastní zpracování

Příloha č. IV

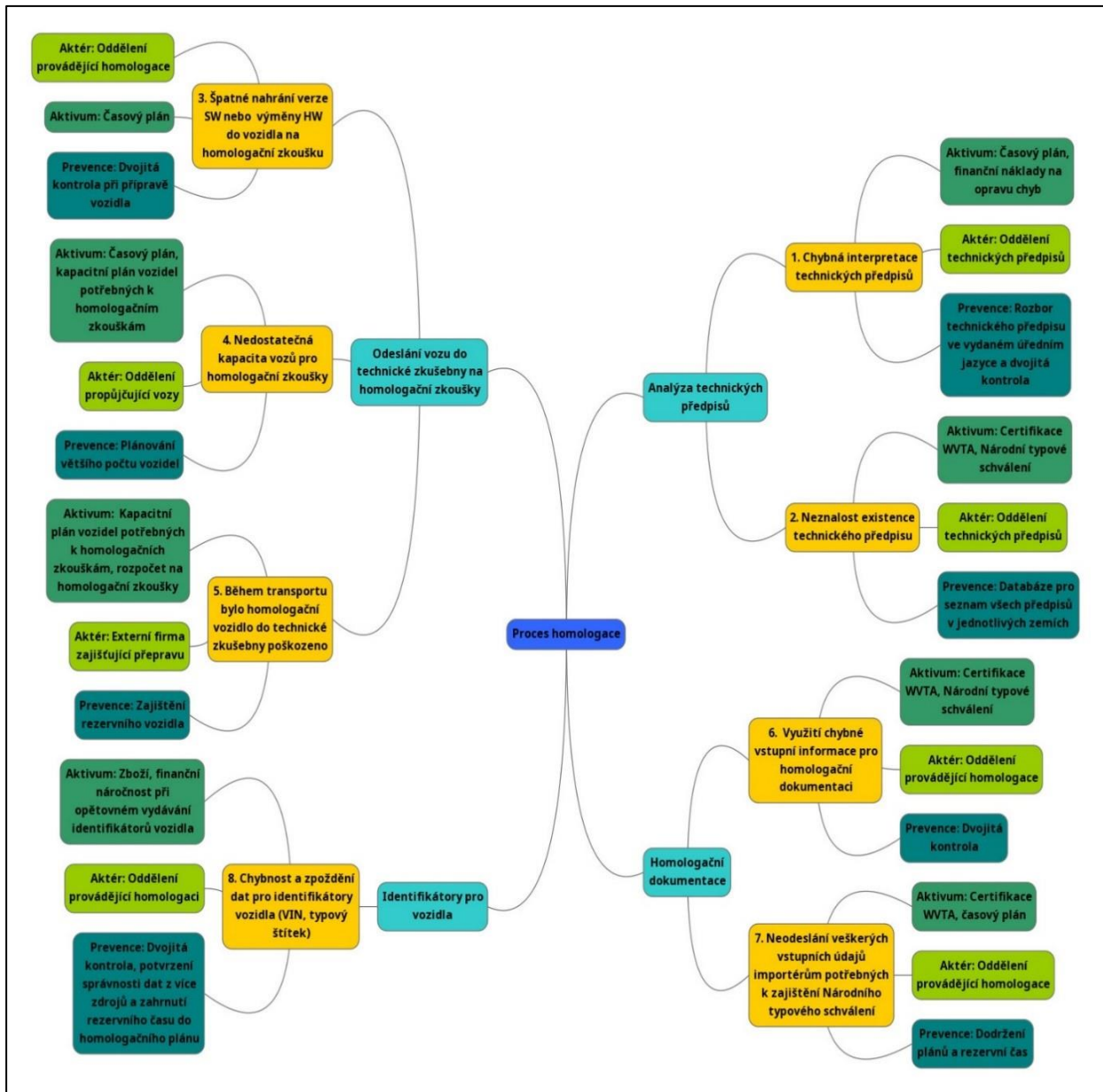
Popis procesu homologace – Zajištění typového schválení podle notace BPMN



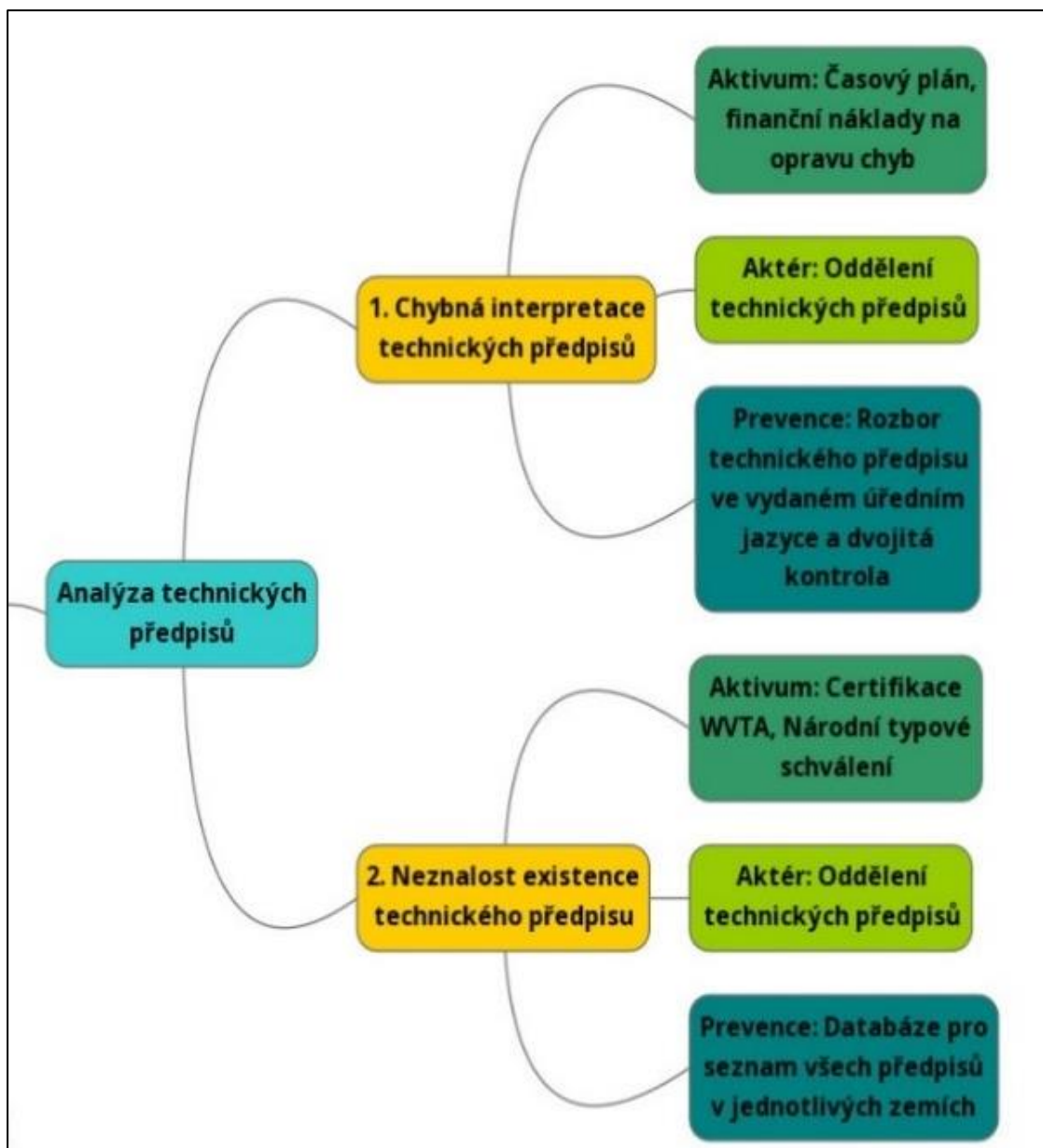
Zdroj: Vlastní zpracování



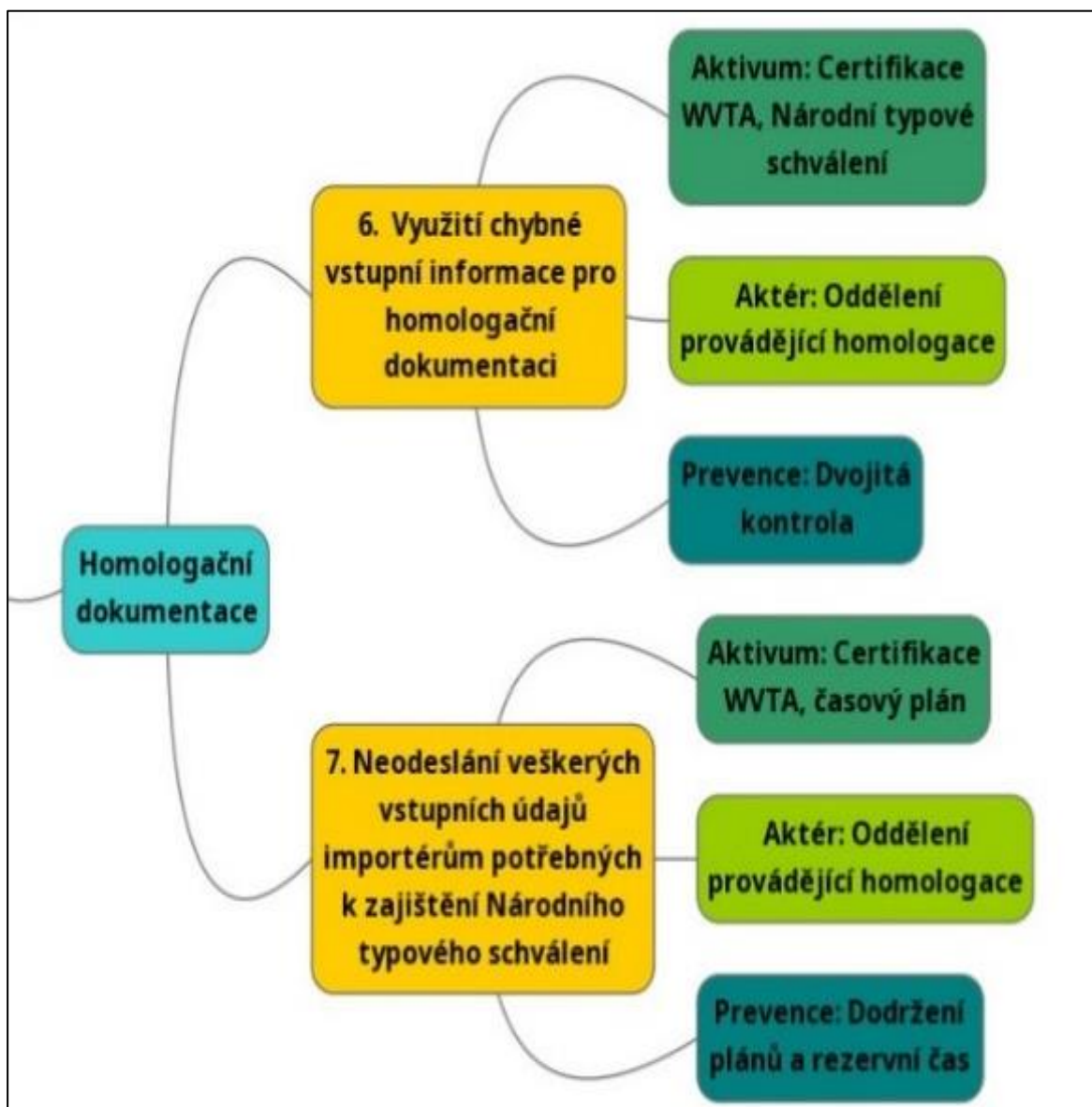
Zdroj: Vlastní zpracování



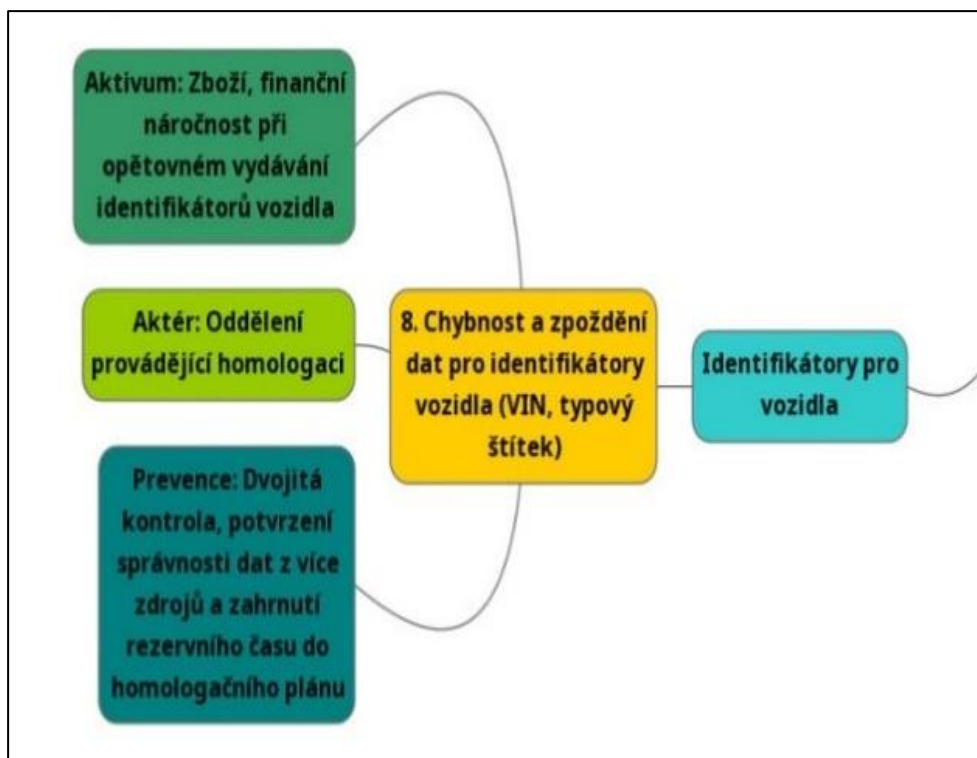
Zdroj: Vlastní zpracování



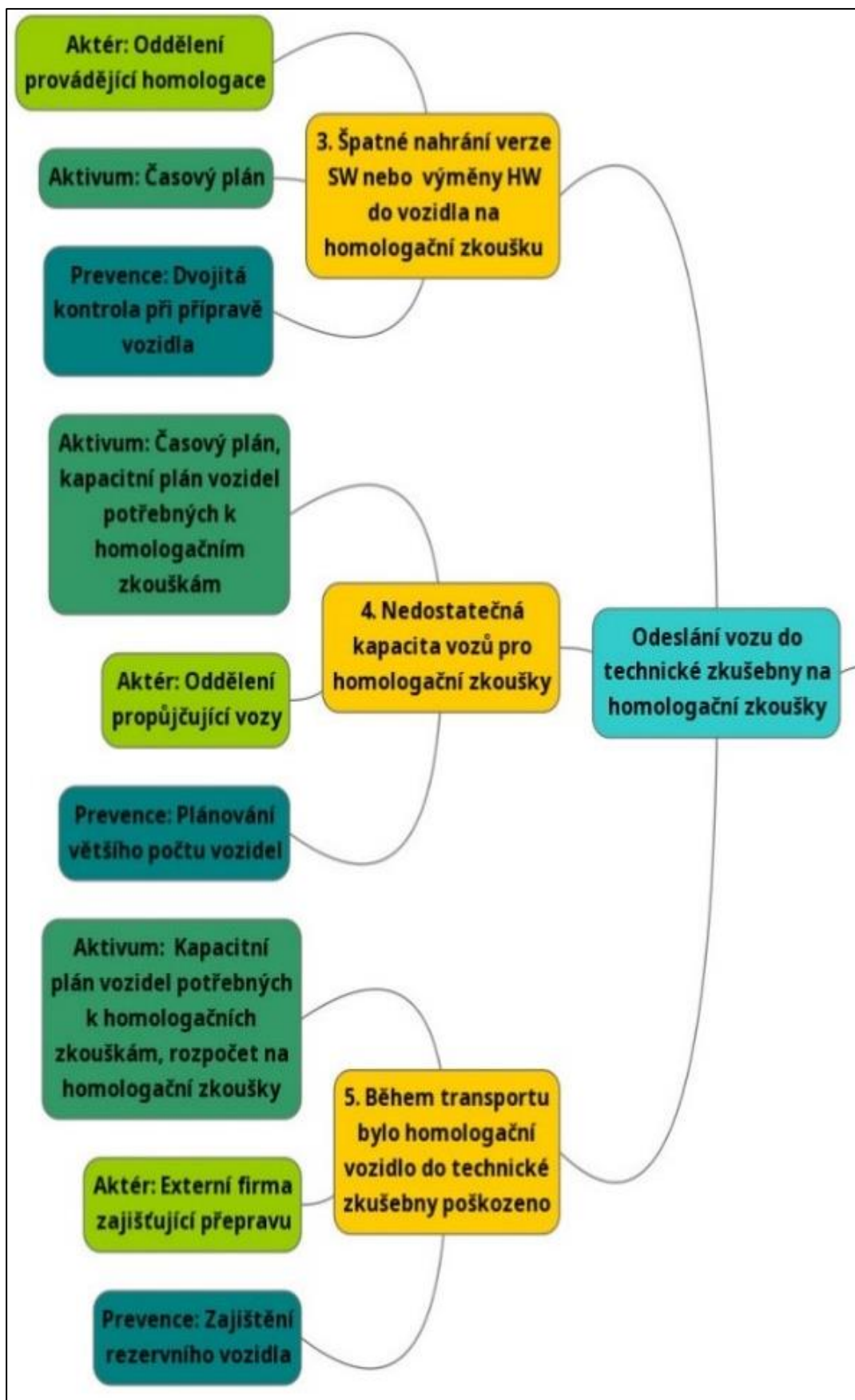
Zdroj: Vlastní zpracování



Zdroj: Vlastní zpracování



Zdroj: Vlastní zpracování



Zdroj: Vlastní zpracování