

ŠKODA AUTO VYSOKÁ ŠKOLA o.p.s.

Studijní program: B6208 Ekonomika a management

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

ANALÝZA PROJEKTU VÝVOJE PŘÍSTROJOVÉ DESKY AUTOMOBILU ŠKODA

Bakalářská práce

Pavel ČERNÝ

Vedoucí práce: Ing. Josef Bradáč, PhD.



ŠKODA AUTO Vysoká škola

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

- Zpracovatel: **Pavel Černý**
- Studijní program: **Ekonomika a management**
- Obor: **Podniková ekonomika a řízení provozu, logistiky a kvality**
- Název tématu: **Analýza projektu vývoje přístrojové desky automobilu Škoda**
- Cíl: Cílem práce je charakteristika projektu vývoje a zkoušení přístrojové desky ve společnosti Škoda Auto. Na základě analýzy současného stavu bude identifikován možný potenciál pro zlepšení tohoto projektu.
- Rámcový obsah:
1. Vybrané technické aspekty projektu vývoje nového automobilu.
 2. Řízení projektů v automobilovém průmyslu.
 3. Projekt vývoje a zkoušení přístrojové desky.
 4. Vlastní analýza daného projektu a možné návrhy na zlepšení.
- Rozsah práce: 25 – 30 stran
- Seznam odborné literatury:

1. KOVANDA, J. – A KOLEKTIV AUTORŮ. *Bezpečnostní aspekty návrhu dopravních prostředků*. 1. vyd. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2016. ISBN 978-80-01-05893-0.
2. DOLEŽAL, J. *Projektový management: komplexně, prakticky a podle světových standardů*. 1. vyd. Grada Publishing, 2016. 418 s. Expert. ISBN 978-80-247-5620-2.
3. FIRST, J. – A KOLEKTIV. *Zkoušení automobilů a motocyklů.: Příručka pro konstruktéry*. 1. vyd. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2008. ISBN 978-80-254-1805-5.

Datum zadání bakalářské práce: prosinec 2019

Termín odevzdání bakalářské práce: prosinec 2020

L. S.


Ing. Josef Bradáč, Ph.D.
Vedoucí práce


Mgr. Petr Šulc
Ředitel ŠAVŠ


doc. Ing. Jan Fábry, Ph.D.
Garant studijního oboru


Pavel Černý
Autor práce

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci vypracoval samostatně a použité zdroje uvádím v seznamu literatury. Prohlašuji, že jsem se při vypracování řídil vnitřním předpisem ŠKODA AUTO VYSOKÉ ŠKOLY o.p.s. (dále jen ŠAVŠ) směrnicí OS. 17.10 Vypracování závěrečné práce.

Jsem si vědom, že se na tuto závěrečnou práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, že se jedná ve smyslu § 60 o školní dílo a že podle § 35 odst. 3 je ŠAVŠ oprávněna mou práci využít k výuce nebo k vlastní vnitřní potřebě. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna podle § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách.

Beru na vědomí, že ŠAVŠ má právo na uzavření licenční smlouvy k této práci za obvyklých podmínek. Užiji-li tuto práci, nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, mám povinnost o této skutečnosti informovat ŠAVŠ. V takovém případě má ŠAVŠ právo ode mne požadovat příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to až do jejich skutečné výše.

V Mladé Boleslavi dne 26.11.2020



Děkuji Ing. Josefovi Bradáčovi, PhD. za odborné vedení závěrečné práce, poskytování rad a informačních podkladů.

Obsah

Úvod.....	7
1 Popis projektu vývoje nového automobilu.....	8
1.1 Vybrané technické aspekty projektu vývoje nového automobilu.....	8
1.2 Projekt vývoje a zkoušení přístrojové desky.....	12
2 Řízení projektů v automobilovém průmyslu	17
2.1 Projektové řízení	17
2.2 Řízení projektů v automobilovém průmyslu.....	23
3 Vlastní analýza projektu vývoje přístrojové desky.....	30
3.1 Charakteristika jednotlivých vývojových procesů.....	30
3.2 Zkoušení přístrojové desky.....	32
3.3 Aplikace projektového řízení na zkoušení přístrojové desky	38
4 Představení návrhu na úpravu projektu zkoušení.....	41
4.1 Implementace postupů projektového řízení.....	41
4.2 Doporučení pro další projekty.....	44
Závěr	46
Seznam literatury	47
Seznam obrázků a tabulek.....	48
Seznam příloh	50

Seznam použitých zkratk a symbolů

CAD	Počítačem podporované projektování (Computer Aided Design)
DOE	Metoda plánovaných experimentů (Design of Experiments)
EU	Evropská unie (European Union)
EuroNCAP	Organizace pro testování vozidel (European New Car Assessment Programme) zarovnat stejně
FEM	Metoda konečných prvků (Finite Element Method)
IATF	Mezinárodní pracovní skupiny pro Automotive (International Automotive Task Force)
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci (International Organization for Standardization)
LAH	technická specifikace (Lastenheft)
OSN	Organizace spojených národů (United Nations)
PE	Polyetylen
PMI	Sdružení firem a projektových manažerů (Project Management Institute)
PP	Polypropylen
PU	Polyuretan
PVC	Polyvinylchlorid
RACI	matice zodpovědností (R–responsible, A–accountable, C–consult, I–inform)
VDA	Německé sdružení automobilového průmyslu (Verband der Automobilindustrie)
VIN	Identifikační číslo vozidla (Vehicle identification number)
WBS	Hierarchická struktura rozdělení prací (Work break down structure)

Úvod

Předmětem této práce je popsání projektu vývoje přístrojové desky z pohledu aktuálních trendů projektového řízení. Firmy se musí rychle přizpůsobovat neustálým změnám okolního prostředí a zavádět nové metody managementu ve všech oborech svého podnikání. Flexibilní reakce na rychle se měnící podmínky je nutnou dovedností vedoucí ke stabilitě a konkurenceschopnosti. A právě k tomu je nezbytné zvolit vhodné moderní metody řízení projektu. Hlavním cílem práce je sepsání obecných aktuálních poznatků v oblasti vývoje automobilového komponentu, jejich analýza a návrh na implementaci projektových principů na konkrétním případě zkoušení přístrojové desky. Projekt vývoje přístrojové desky je příliš obsáhlý, a proto bude práce v praktické části zaměřena právě na zkoušky přístrojové desky. Autor byl motivován výběrem tohoto tématu z důvodu jeho aktuální pracovní angažovanosti v oddělení vývoje přístrojové desky automobilu Škoda. Z praxe je zřejmá potřeba pružné reakce na rychle přicházející změny v zadání projektu, které nastávají v průběhu projektu vývoje přístrojové desky. Jedním ze základů úspěšného projektu je dobré plánování na počátku projektu, na němž se dá později postavit implementace změnového řízení při vzniku odchylek od plánovaného stavu. K řešení této práce bude použita odborná literatura věnující se technickým aspektům vývoje produktu a zároveň literatura o projektovém řízení. Mimoto budou použity volně dostupné materiály automobilových výrobců. Práce bude rozdělena do čtyř kapitol. Principiálně bude vycházet z obecných teorií v první a druhé kapitole, a postupně se bude zužovat přes analytickou část popisující současný stav projektu vývoje přístrojové desky až do konkrétního zpracování návrhu na úpravu projektu zkoušení přístrojové desky. Mezi použité metody bude patřit princip projektového řízení podle PMI® a další vybrané metody používané v automobilovém průmyslu. Výsledkem práce bude návrh na detailnější popsání projektu zkoušení přístrojové desky z pohledu projektového řízení.

1 Popis projektu vývoje nového automobilu

Automobil je jedním z nejsložitějších výrobků vyráběných v průmyslovém odvětví. Je smontován z tisíce různých součástí, které jsou vyráběny různými technologiemi z různých materiálů. Ať už kompletní vozidlo používané v provozu, nebo samostatné komponenty musí plnit spousty požadavků. Požadavky jsou různorodé, pocházející od všech zúčastněných zainteresovaných stran. Koncoví uživatelé jistě ocení spolehlivost, praktičnost, vzhled, bezpečnost, servisní služby atd. Samozřejmě vzhledem k velké konkurenci je navíc významným požadavkem rychlost reakce na překotně se měnící tržní prostředí. Ze strany státu jsou zakotveny požadavky na automobil v zákonech. Jedná se o tzv. legislativní požadavky. Ty vycházejí z národních zájmů, ale i nadnárodních ve smyslu předpisů OSN či EU. Jsou to především mezinárodní úmluvy ohledně bezpečnosti vozu či ekologie ve smyslu emisních limitů.

Výrobci musí všechny tyto požadavky zohlednit u svých produktů. To znamená, že již při marketingové studii a rozhodnutí o vývoji a výrobě nového modelu vozu musí být všechny požadavky zavedeny do technického zadání projektu. Zároveň jsou pro automobilky důležitá kritéria jako vyrobitelnost, stabilita výroby a v neposlední řadě náklady na vývoj a výrobu. Takže pochopitelně vzniká kompromis mezi požadavky všech zájmových skupin a vlastním technickým zpracováním automobilu.

1.1 Vybrané technické aspekty projektu vývoje nového automobilu

Mezi hlavní priority vývoje automobilu je dosažení cíle v podobě splnění legislativních požadavků. Plnění zákonných požadavků musí výrobce doložit ještě před uvedením vozidla do provozu. Ověřování funkce automobilu z důvodu bezpečnosti automobilu probíhá v podobě nárazových zkoušek již během vývoje. Automobil je vybaven komponenty zajišťujícími bezpečnost posádky. Nazývají se prvky pasivní bezpečnosti. Právě jejich funkce se ověřuje při homologačních zkouškách vozidel (Kovanda a kol., 2015). Homologační předpisy stanovují bezpečnostní požadavky na vozy, metodiku testování a vyhodnocování. Označují se jako předpisy EHK/OSN (Evropská hospodářská komise / Organizace spojených národů) nebo směrnice EHS/ES (Evropské hospodářské společenství).

Vedle homologačních zkoušek v oblasti bezpečnosti vozidla existují i tzv. zákaznické, které jsou dány především hodnocením organizace Euro NCAP¹ (European New Car Assessment Programme) při nárazových testech vozidla. Hodnocení výsledku zkoušek je vizualizováno na stupnici jedné (nejhůře) až do pěti (nejlépe) hvězdiček. Hodnocení a udělení hvězdiček je složeno ze čtyř hlavních kritérií: ochrana posádky, ochrana dětí, ochrana chodců a asistenční systémy vozidla (EuroNCAP, 2020). Zkoušky jsou prováděny s kompletním vozem. Jedná se o nárazové zkoušky, tzv. crash testy, ve kterých je hodnocena jak bezpečnost posádky, tak i ostatních účastníků silničního provozu. Absolvování tohoto testování není podmínkou pro schválení a provoz nově vyvinutého vozu. K Euro NCAP testům se hlásí výrobce automobilů dobrovolně. Je to z důvodu vylepšení marketingu a zdůraznění konkurenceschopnosti vozu, protože automobil s hodnocením pěti hvězdiček působí dobře na zákazníky a vyvolává v nich pocit bezpečného vozu.

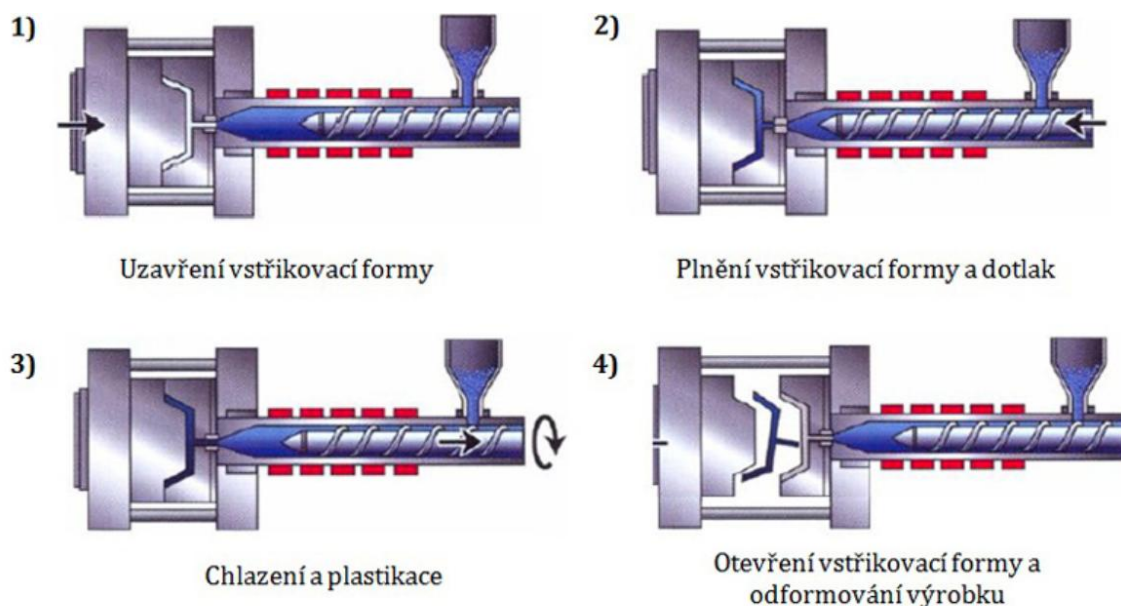
V interiéru vozidla jsou dominantní materiály plasty. Plasty jsou používány v automobilovém průmyslu již od osmdesátých let minulého století. Jejich první aplikací byly díly exteriéru vozu, konkrétně jako součást nárazníků. Postupně se rozšiřovaly na ostatní díly exteriéru a interiéru automobilu. V dnešní době je téměř celý interiér tvořen díly vyrobenými z plastů. Moderní trend se znovu vrací k jejich využití v exteriéru u částí karoserie, kterými jsou kryty motoru, blatníky či dokonce plastové pásy dveří. Z hlediska fyzikálních vlastností mají plasty řadu výhod. Mezi největší výhody patří nízká hmotnost oproti kovovým materiálům (Kovanda a kol., 2015). Plasty mají zároveň také například vysokou korozní odolnost a malou teplotní roztažnost.

Plasty jsou moderními konstrukčními materiály. Jsou vyráběny z ropy polyreakcemi, což jsou jednoduché chemické opakující se reakce. Zpracování a aplikace plastů jsou vysoce specifické a vyžadují detailní znalost technologií a konstrukce nástrojů. K hlavní přednosti plastů patří jejich výborná zpracovatelnost s vynaložením mnohem menší energie a práce než u kovů. Pro konstruktéry je výhodou vynikající tváritelnost s možností sdružovat do jednoho celku více menších dílů a tím uspořit počet technologických operací a zvyšovat produktivitu práce. Další předností plastů jsou vhodné fyzikální a mechanické vlastnosti. Jejich měrná hmotnost je až 8x menší než u oceli. Jsou odolné vůči chemikáliím a mají velmi dobré tepelně izolační

¹ Euro NCAP – nezávislá organizace provádějící nárazové zkoušky vozidel, tzv. crash testy

vlastnosti. Mezi nevýhody plastů patří nízká teplotní odolnost a citlivost na změny teploty, křehnutí za studena a nižší pevnost v porovnání s kovovými materiály. Vlastnosti a rozměry se mění při dlouhodobém zatížení (Lenfeld, 2016). Je celá řada druhů plastů a je na konstruktérovi, jaký typ vzhledem k zamýšlené aplikaci zvolí. Chemici dokáží připravit několik tisíc různých typů plastů, ale z celkového objemu výroby představují 70% tyto tři druhy – polyolefiny (PP, PE), styrenové hmoty a PVC. Při volbě plastu jsou důležité vedle ceny a složitosti zpracování i jeho vlastnosti, které jsou dány chemickým a fyzikálním složením. Velkou roli hrají také technologické podmínky, stavba nástroje a stroje a vlastní konstrukční řešení. Také zpracovatelský proces výrazně ovlivňuje výsledné chování plastového dílu. Do plastů se přidávají různá plniva pro zlepšení jejich vlastností, nebo kvůli snížení jejich ceny (např. moučka z kaolinu, břidlice, křída). Přidáním sazí se zvyšuje odolnost proti UV záření zejména u polyolefinů (PP, PE). Dále jsou používány různé stabilizátory (tepelné, světelné), maziva, barviva, změkčovadla, tvrdidla, zpomalovače hoření atd. Zajímavou skupinou příměsí jsou nadouvadla, která se při zahřátí na technologickou teplotu rozkládají na plyny a tím vytváří lehčené plasty.

Důležitou roli při tvorbě finálního výrobku hraje proces zpracování. Ke vhodné volbě výrobní technologie je nutné zvážit následující kritéria. Jaký bude mít výrobek tvar a velikost a k jakému účelu má sloužit, tedy z jakého má být materiálu. Dále je to výrobní tolerance dílu, protože ne všechny technologie jsou přesné. V neposlední řadě musí být zvážena vhodná velikost stroje a konstrukce nástroje. S ohledem na výrobu finálního výrobku, případně polotovaru pro další kompletaci, je nejrozšířenější technologií vstřikování. Výsledkem jsou výrobky s velmi dobrou rozměrovou i tvarovou přesností a opakovatelností výsledných vlastností dílů. Touto technologií se dají zpracovávat skoro všechny typy plastů. Při této technologii je vstříknuta tavenina plastu, která je vyrobena z plastových granulí, z tlakové komory velkou rychlostí do uzavřené dutiny kovové formy (Lenfeld, 2016). Tam plast tuhne a vzniká finální výrobek. Tlaková komora je součástí vstřikovacího stroje a je kontinuálně doplňována během cyklu vstřikování. Ten je poměrně krátký a to je výhodou této technologie. Finální výrobky mohou mít složitou geometrii s požadavkem na přesnost a kvalitu povrchu. Ovšem tato technologie je poměrně drahá ve smyslu počátečních investic do stroje a nástroje, jehož doba výroby je dlouhá. Na obrázku 1 je vyobrazen a popsán celý vstřikovací cyklus.



Zdroj: (Lenfeld, 2016)

Obr. 1 Schematické znázornění jednotlivých fází vstřikovacího cyklu

Stroje jsou univerzální, ale nástroje, tzv. vstřikovací formy, jsou konstruovány pro každý výrobek zvlášť. Forma musí odolávat vysokým tlakům a umožnit snadné vyjmutí výstřiku z formy. Forma je konstruována po namodelování požadovaného výrobku. Konstruktor formy využívá hlavně své zkušenosti s přispěním podpůrných simulačních programů. Dutina formy je zvětšena oproti požadovaným rozměrům výstřiku o tzv. smrštění. To závisí na druhu použitého plastu. Vstřikovací nástroj se skládá hlavně z těchto částí:

- dutina formy – má tvar požadovaného výrobku,
- vtoková soustava – zajišťuje správné plnění formy taveninou,
- temperační systém – chlazení formy na požadovanou teplotu,
- vyhazovací mechanismus – kolíky zajišťující vyhození výstřiku z dutiny.

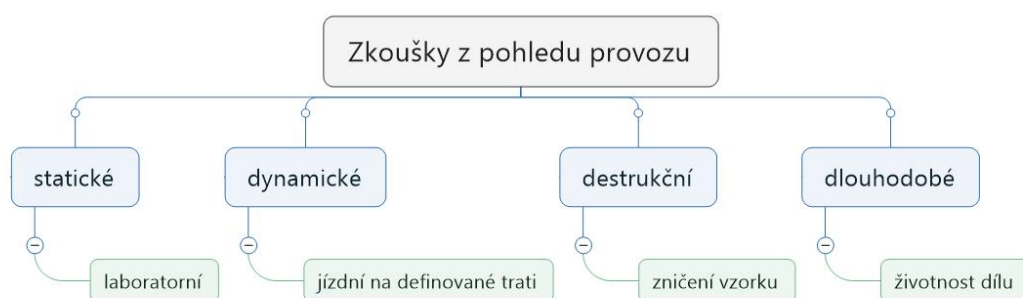
Důležitou vlastností formy je její odvzdušnění, které má velký vliv na mechanické vlastnosti výstřiku a jeho vzhled. Tavenina je vstřikována velkou rychlostí a tlakem do dutiny formy a při špatném odvzdušnění by vznikaly vnitřní vady výrobku. Odvzdušnění formy se provede soustavou kanálků.

Před vznikem formy probíhá proces konstrukce požadovaného výrobku. V dnešní době je prováděna modelováním za pomoci různých počítačových programů. Obecně se nazývají CAD systémy. Jsou to grafické programy určené pro navrhování dílů. Tento software pracuje v dvojrozměrném nebo třírozměrném prostoru a usnadňuje představu o budoucím dílu. Výsledkem jsou digitální data pro další zpracování. Ať už je to výchozí model pro konstrukci nástrojů, nebo pro vytvoření technické dokumentace, jako jsou výkresy či montážní listy. Vlastní modelování dílu je velice složitý proces. Konstruktor zohledňuje celou řadu rozdílných požadavků, počínaje designovým návrhem a funkcí dílu konče. Důležitý je vlastní výběr materiálu (plastu). Tvar dílu by měl splňovat požadavek na plynulé vyplnění dutiny formy taveninou. Zároveň by neměl mít díl ostré hrany a velké změny průřezů, jinak by mohlo docházet ke vzniku vnitřního pnutí a vad výstřiku (Lenfeld, 2016). Konstrukce dílu může být podporována výpočtovými simulacemi, tzv. FEM programy. Je to software, který na základě numerických metod simuluje průběhy napětí a deformací v dílu. Namodelovaný díl v grafickém programu je převeden do prostředí numerických simulací, kde dojde k zesíťování na jednotlivé elementy a definování materiálových charakteristik. Výsledkem simulací jsou graficky znázorněné napěťové mapy. Ty ukazují kritická místa při nadefinovaných zátěžných stavech například z hlediska vzniku prasklin v dílu. Je to predikce případných problémů v budoucnosti a je záhodno optimalizovat návrh dílu. Celý proces se může opakovat, avšak určité omezení může nastat z hlediska času nebo financí.

1.2 Projekt vývoje a zkoušení přístrojové desky

Vývoj je po výzkumu druhou etapou životního cyklu výrobku. Hmotným výsledkem vývoje může být funkční vzorek nebo prototyp. Funkční vzorek je vyrobený většinou ručně a z hlediska materiálu je odlišný od pozdější sériové výroby. Prototyp předchází sériovému výrobku a je vyroben pomocí již sériové technologie a ze sériového materiálu. Prototyp je výrobcem podroben zkoušení funkce a vlastností (First a kol., 2008). Při jeho testování se ověřuje především plnění legislativních požadavků. Prototypové výsledky zkoušek nemusí výrobce odtajnit. Jedná se o zkoušky statické, dynamické a životnostní. Zkoušky prototypu předcházejí zkouškám typu. Ty jsou nejdůležitější a na jejich základě je schválen provoz automobilu na pozemních komunikacích. Jsou to zkoušky stanovené zákonem.

Typem se nazývá výrobek z první výrobní série, z tzv. nulté série. Ta je vyráběna již za zcela sériových technologických podmínek. Touto sérií začíná povinné číslování výrobku jedinečným mezinárodním kódem VIN. Na zkoušce typu spolupracuje výrobce a legislativně určená instituce. Zkoušky typu se můžou dělit na zkoušky homologační a na zkoušky z pohledu provozu. Homologační zkoušky jsou povinně stanovené zákonem. Provozní zkoušky nejsou povinné, ale potřebné např. z pohledu konkurenceschopnosti. Na obrázku 2 je možný způsob dělení zkoušek podle provozních kritérií.



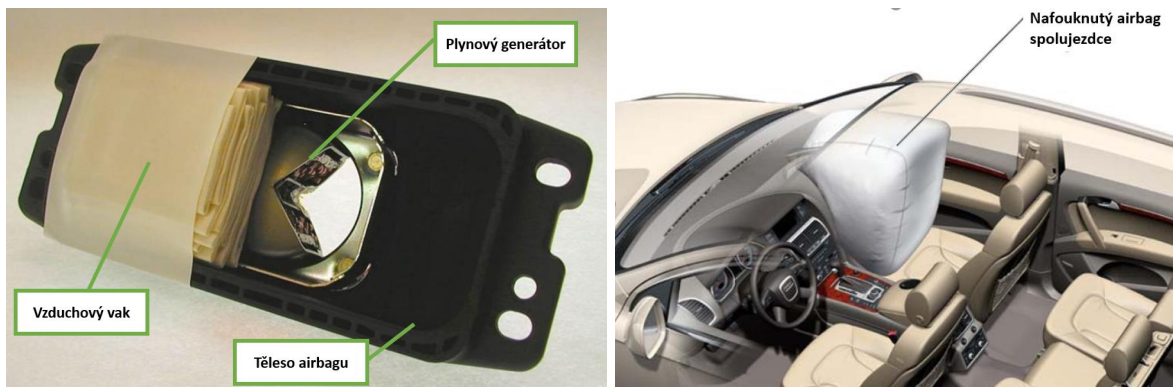
Zdroj: (First a kol., 2008)

Obr. 2 Schematické zobrazení rozdělení zkoušek z provozního hlediska

Z hlediska času se zkoušky dělí na dlouhodobé, střednědobé a krátkodobé. Mezi hlavními parametry dlouhodobých neboli životnostních zkoušek jsou čas a počet cyklů. Jejich nevýhodou je časová a ekonomická náročnost a také dlouhé čekání na výsledek. Naopak při nich dochází k reálnému nasimulování běžného provozu. Je možné zkrácení jejich průběhu z důvodu dřívější znalosti výsledků. Zkrácením doby zkoušky se ovšem změní podmínky zkoušky a to může ovlivnit výsledek (First a kol., 2008). Krátkodobé zkoušky jsou takové, jejichž doba nepřekračuje několik dní. Další možností dělení zkoušek je kritérium dynamiky. Jsou to zkoušky statické, dynamické a kombinované. Záleží, v jakém stavu se nachází vzorek během zkoušky. Při statické zkoušce se objekt nepohybuje a působí na něj staticky působící nekonstantní síla. U dynamické zkoušky se vzorek pohybuje nebo působící síla je cyklická. Za dynamickou zkoušku se považuje například jízdní zkouška celého vozu.

Díly podílející se na minimalizaci následků dopravní nehody se označují jako prvky pasivní bezpečnosti. Karoserie a nárazníky plní funkci absorpce energie při nárazu. Zadržné systémy jako např. airbagy a bezpečnostní pásy také pohlcují kinetickou energii při havárii (First a kol., 2008). Dalšími prvky jsou zaoblené vnitřní a vnější výčnělky a netříštivé materiály, které zabraňují řezným poraněním pasažérů. Díly jsou vyráběny z nehořlavých materiálů, aby bylo tlumeno hoření. V neposlední řadě jsou do vozů montovány ponehodové systémy, které usnadňují následnou pomoc. Prvky pasivní bezpečnosti jsou zkoušeny a hodnoceny v celém voze nebo při testování komponentů. Také interiér vozidel plní bezpečnostní funkci při ochraně cestujících. Jedná se hlavně o hodnocení pohlcování energie a ostrosti výčnělků, což popisuje předpis EHK/OSN 21. Jedná se o statickou zkoušku dílů interiéru, které jsou v ideálním případě zastavěny do části karoserie. Předpis stanovuje metodiku měření oblasti nárazu hlavy pasažérů. V této oblasti je hodnocena schopnost absorpce energie za pomoci hranice zrychlení dopadající makety hlavy v hodnotě 80 g v časovém intervalu 3 ms. Další metodikou popsanou v tomto předpisu je měření vnitřních výčnělků. U tohoto kritéria jsou hodnoceny dle polohy výčnělku v interiéru jeho rádiusy tak, aby nebyly příliš ostré a nezpůsobily zranění posádky.

Mezi prvky pasivní bezpečnosti, které napřímo ovlivňují vývoj přístrojové desky je airbag spolujezdce. Jedná se vysoce sofistikovaný díl plnící funkci ochrany posádky. Má měkce zachytit v případě nehody cestující a zamezit jejich zranění. Ochranu před zraněním dosáhne rozvinutím a nafouknutím vzduchového vaku. K plnému nafouknutí vaku dojde expanzí plynu při chemické reakci v generátoru, ve kterém je směs hořlavých látek. K jejich zapálení dojde aktivací roznětky, do které je přiveden impulz z nárazových senzorů ve voze. Airbag samozřejmě funguje ve spolupráci s ostatními prvky pasivní bezpečnosti, jako jsou bezpečnostní pásy. Vzduchový vak slouží především k ochraně hlavy před tvrdým nárazem do přístrojové desky (Rückhaltesysteme und Airbags, 2020). Na obrázku 3 je ukázka airbagu spolujezdce.



Zdroj: (Audi, 2020)

Obr. 3 Vyobrazení jednotlivých komponentů a nafouknutého vaku airbagu spolujezdce

Airbag je integrován v přístrojové desce, která musí umožnit rozbalení vaku. K tomu slouží víko airbagu, které je neviditelnou součástí přístrojové desky. Je řešeno tak, aby ho byl airbag schopen otevřít a řízeně se rozbalit. Z toho vyplývá jeden z prioritních požadavků na funkčnost přístrojové desky. Ta sama o sobě může být brána jako prvek pasivní bezpečnosti s ohledem na plnění funkce absorpce energie při nárazu hlavy.

Vedle výše uvedených požadavků na bezpečnost posádky je nutné zohlednit při vývoji další aspekty, jako jsou očekávání zákazníků. Zákazníky lze rozdělit z pohledu firmy do dvou skupin. Externím zákazníkem je ten, který kupuje finální výrobek. Zatímco interním zákazníkem je například spolupracující odborný útvar v rámci firmy. Pro vývojový tým může být zákazníkem oddělení výroby nebo kvality. Pro kupující je jistě důležitý design přístrojové desky, funkčnost pohyblivých částí jako je například schránka spolujezdce či hlukové vlastnosti. Pro výrobu to jsou zase montáž či demontáž v případě nutných oprav. Přístrojová deska je tedy jedním z důležitých funkčních komponentů tvořících automobil jako celek. Pro plnění všech těchto kritérií musí být zodpovědně zvolena konstrukce dílu, jeho materiál a také průběžné testování a ověřování všech požadovaných funkcí přístrojové desky.

Plasty, jako většinový materiál používaný v interiéru vozidla, jsou vhodné k využití u tvarově složitých dílů, kterou je právě přístrojová deska. Ta může být chápána z pohledu zákazníka jako „měkká“, která má na povrchu umělou kůži (fólii) a je z pohledu zákazníka příjemnější na dotek. Naopak „tvrdá“ je vyrobena vstříkovaním a povrch je tvořen dezénovaným polypropylenem. Ten je v tomto případě plněný

sazemi kvůli lepší světelné stabilitě. V případě měkké přístrojové desky je nosný díl vyroben také vstřikováním polypropylenu, který je plněný skelnými vlákny pro zlepšení mechanických vlastností vystříknutého dílu. Kůži a nosič spojuje polyuretanová pěna, která zároveň změkčuje dotek. Na povrchu přístrojové desky je fólie (kůže), která plní pohledové a haptické funkce. Kůže je vyráběna z polyvinylchloridu nebo polyuretanu. Materiálová skladba ovlivňuje výsledné vlastnosti přístrojové desky. K tomu je nutno započíst různá specifika, co se výrobních technologií týče. Navíc je z hlediska konstruování přístrojové desky vedle vlivu materiálového složení také podstatný vliv designu. Na obrázku 4 je ukázka jedné z posledních vyvinutých přístrojových desek vozů Škoda.



Zdroj: (ŠKODA AUTO, 2020)

Obr. 4 Přístrojová deska automobilu Škoda Scala

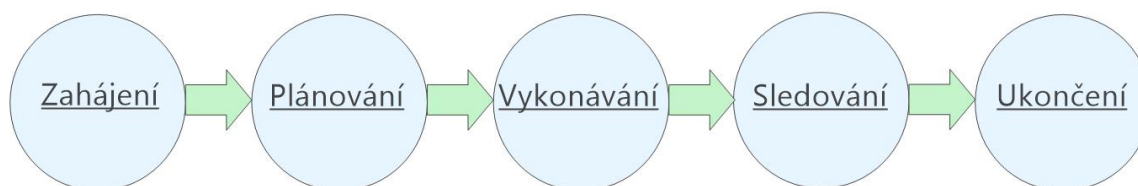
2 Řízení projektů v automobilovém průmyslu

Složitost automobilu a dlouhá doba mezi rozhodnutím o jeho realizaci až po uvedení na trh vyžaduje mnoho různorodých činností v celém spektru oborů automobilového podniku. Jednotlivé úkoly a jejich vykonávání je nezbytné nějakým způsobem koordinovat. Pracovní náplň jednotlivých oblastí a oddělení podniku je popsána pomocí směrnic a procesů. To ale samo o sobě nestačí, protože by vykonané úkoly na sebe těžko navazovaly a nevedlo by to k efektivnímu splnění cíle. Provázanost a jasná posloupnost činností zasazená do časového rámce vyžaduje určité vedení. Celý projekt vývoje a výroby automobilu tvoří velké množství konkrétních činností a proto je nezbytné využití různých technik projektového řízení.

2.1 Projektové řízení

Firmy se musí v dnešní době pružně přizpůsobovat velmi rychle se měnícím podmínkám. Chtějí-li podniky přežít a být úspěšné, nestačí již standardní manažerské techniky. A proto se z důvodu realizace potřebných změn začala rozvíjet disciplína zvaná projektové řízení. Tento obor se uplatňuje v různých odvětvích včetně vývoje nových produktů. Projekt je neustálý proces změn s cílem splnit zadání v plánovaném termínu, rozpočtu a s pomocí definovaných zdrojů. Jedna z definic projektu zní: „Projekt je jedinečný proces změny z počátečního stavu na stav cílový“ (Doležal a kol., 2016, str. 18).

Typickými jevy pro projektové řízení je systémový a metodický postup, týmová práce za využití moderních počítačových technologií nebo neustálé zlepšovatelsví. Na obrázku 5 je dělení fází projektu podle PMI®.



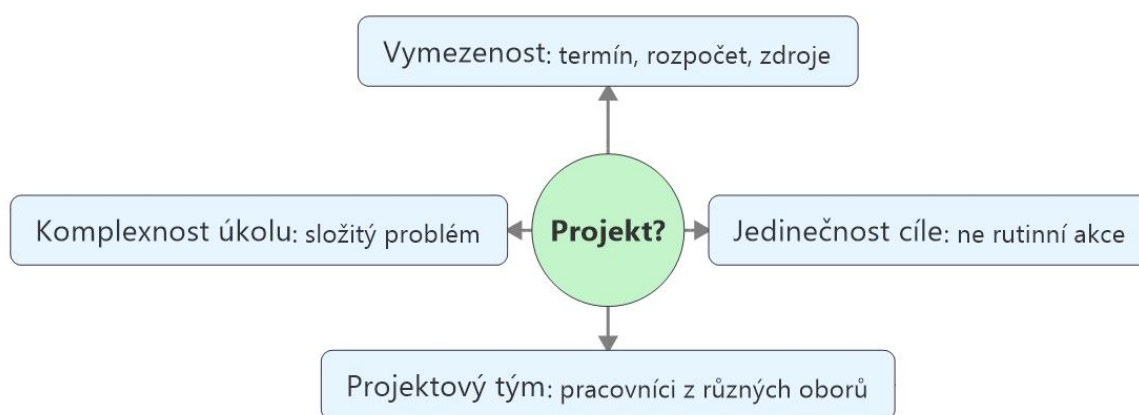
Zdroj: (Doležal a kol., 2016)

Obr. 5 Schematické znázornění fází řízení projektu

Při zahájení se definují cíle projektu. Poté jsou stanoveny metody vedoucí ke splnění požadavků. Po realizaci a dodání výstupů přichází kontrola vykonaných

činností kvůli případné korekci nastalých odchylek. Na závěr se hodnotí splnění daných úkolů podle původní definice zadání a projekt se uzavírá archivací dokumentace.

Projekt je vhodným nástrojem změny v měnícím se prostředí, kde není vhodný klasický liniový management. Někteří vedoucí pracovníci neznají, anebo se bojí použití principů projektového řízení. Přitom řešit některé úkoly jednodušeji, tj. ne projektově, může být neefektivní a finančně náročnější (Doležal a kol., 2016). K rozlišení toho, zda je vhodné použít projektového řízení, mohou pomoci tato projektová kritéria (viz Obr. 6).



Zdroj: (Doležal a kol., 2016)

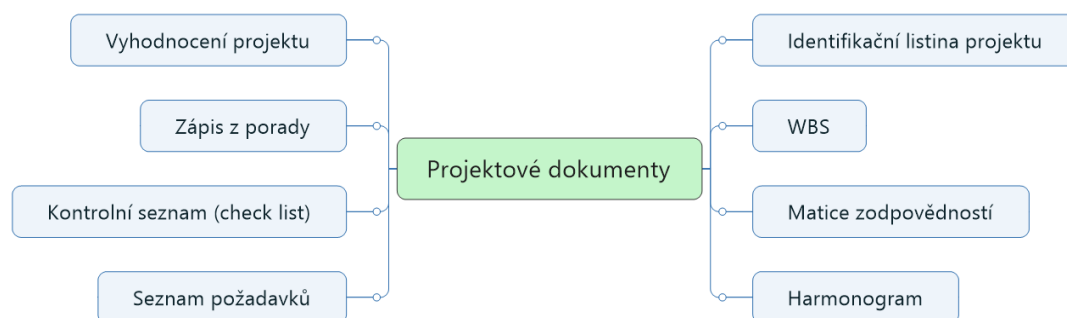
Obr. 6 Projektová kritéria vedoucí k rozhodnutí o použití projektového řízení

Při plnění těchto kritérií je žádoucí daný úkol řídit metodami projektového řízení, jejichž nástroje a postupy jsou k tomu určeny a optimalizovány. Příkladem je efektivní komunikace a koordinace lidských zdrojů. Mezi klasické projekty může být zařazen i vývoj nového produktu. Projekt by neměl trvat déle než jeden rok (Doležal a kol., 2016). U delších projektů roste riziko nedodržení termínů a rozpočtu. Pokud je přece jen trvání projektu delší, je vhodné vytvořit více podprojektů. Ostatně čas hraje důležitou roli v projektu a je jedním z významných kritérií. Každý projekt má definovaný časový rámec a jeho úspěšnost je hodnocena i z hlediska dodržení termínů. Podle času lze dělit projekt na předprojektovou fázi, vlastní projekt a poprojektovou fázi. Nejprve vzniká myšlenka na projekt (předprojektová fáze), poté nastává fáze projektu a nakonec dochází v poprojektové fázi k vyhodnocení projektu. K největším problémům s časovým řízením dochází v předprojektové fázi, tedy při plánování a zahájení, ale i v poprojektové fázi. Z praxe vyplývá, že je

upřednostňována realizační fáze vlastního projektu. Je to z důvodu velkého počtu činností s požadavky na tvoření výstupů. Při přípravě se nic nevytváří a po projektu naopak není čas zabývat se historií.

Rozčlenit projekt do fází a standardizovat přináší výhody. Lze nastavit projektová pravidla, rozčlenit procesy a metody, a zlepšit komunikaci. Některé fáze projektu lze realizovat i s odstupem času. Realizační fáze se může rozdělit do skupin neboli etap, v nichž spolu jednotlivé činnosti souvisí. Některé fáze mohou být společné pro více projektů, avšak realizační etapy jsou jedinečné pro konkrétní projekt. Rozhraní etap nebo fází je určitým bodem zastavení se a kontroly stavu projektu a nazývá se milníkem. Je to významný časový okamžik s hodnocením již odpracovaných úkolů. V časovém plánu má milník většinou nulový časový interval. Milníky jsou na počátku projektu většinou hlavním zdrojem pro plánování (Doležal a kol., 2016).

Jednotlivé fáze a etapy tvoří tzv. životní cyklus projektu. Předprojektová fáze zahrnuje schválení záměru a prodlevu do spuštění projektu tedy jeho zahájení. V tomto čase dochází k vytvoření tzv. zakládací listiny, ve které jsou definovány základní parametry projektu. Následně je sestaven řídicí plán projektu, obsahující jeho rozsah neboli tzv. WBS a harmonogram. Schválením plánu řízení začíná realizace a její sledování a schvalování výstupů. Po realizaci nastává ukončení projektu pomocí závěrečné zprávy a vyhodnocení přínosů pro další projekty. I v malém projektu by měla vzniknout tato dokumentace (viz. Obr. 7).

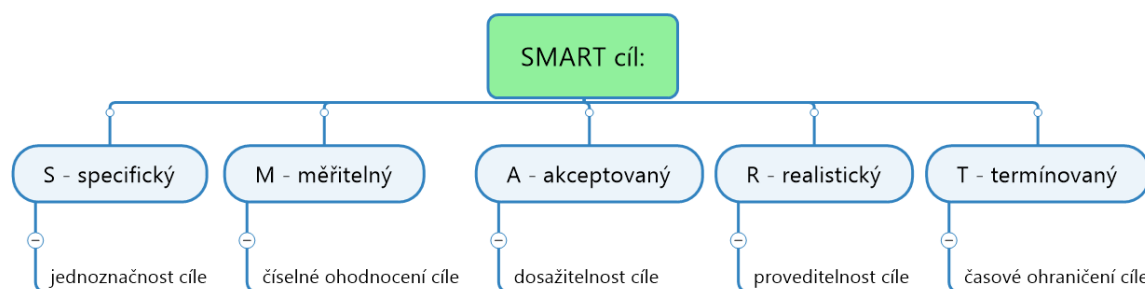


Zdroj: (Doležal a kol., 2016)

Obr. 7 Vyobrazení jednotlivých typů projektová dokumentace

Jako cíl projektu je definován tzv. projektový trojimperativ. Je to vzájemné provázání tří základních požadavků – kvalita, čas a náklady. Pokud dojde ke změně jedné z těchto podmínek, změní se i druhá či třetí. Provázanost veličin existuje i na úrovni

jednotlivých činností. Kvalitativním požadavkem je to, čeho by mělo být dosaženo. Z hlediska času se porovnávají časové odhady trvání činností a jejich případné posuny. Náklady ve formě rozpočtu jsou posuzovány u konkrétních činností a vyhodnocovány vůči jednotlivým zdrojům. Znalost všech těchto podmínek je důležitá pro úspěšnost projektu. Pokud by jedna z nich nebyla dostatečně na počátku specifikována, nemělo by smysl daný projekt spouštět. Jako vhodná technika pro specifikaci cílů a tím pádem jejich měřitelnosti je metoda SMART (viz. Obr. 8).



Zdroj: (Dvořák, 2009)

Obr. 8 Zjednodušený popis metody Smart

V přípravné fázi projektu je určen úkol sestavit plán řízení projektu. Míra detailu plánu záleží na délce projektu. U dlouhých výzkumných projektů není třeba detailní plán a naopak. Správný projektový plán by měl odpovídat na pět základních otázek: co, jak, kdy, s kým a za kolik (Dvořák, 2009).

Co a jak je plánování podmínek kvality. Dokud není jasné, co se má dělat, nemá cenu přemýšlet, jak se to udělá. Je třeba strukturně rozdělit projekt do menších aktivit. Tím vznikne přehled lépe pochopitelných úkolů jako příprava pro zadání všem členům projektového týmu. Této hierarchické struktuře aktivit se říká WBS. Pro rozklad projektu do WBS můžeme použít různá kritéria jako např. objem prací, časové etapy, zdroje atd. Úrovně stanovíme tak, že na nejnižším stupni dokážeme přiřadit balíky činností konkrétním pracovníkům. Důležitou součástí rozpadu jsou milníky. V nich dochází ke kontrole výstupů z předchozích aktivit a rozhodování o dalším postupu v projektu.

Plánování času je jednou z nejdůležitějších disciplín řízení projektu, neboť odhadnutí délky trvání jednotlivých úkolů je zatíženo největší mírou nejistoty. Vlastní

plánování je složeno ze dvou podskupin, a to odhadování délky trvání činností a sestavováním celkového harmonogramu. Při plánování času jednotlivých aktivit hraje velkou roli lidský faktor. Jsou dvě možnosti jak k tomu přistoupit. Buďto věřit lidem a odhadnout podle jejich návrhu, nebo manažersky nastavit doby trvání úkolů. V prvním případě je riziko takové, že si pracovníci do odhadu dají velkou rezervu, v případě druhém pak může dojít k jejich ztrátě motivace. Pokud bude respektován odhad časů podle pracovníků, bude ovlivněn jejich špatnou historickou zkušeností a tomu, že se lidé neradi sami vystavují tlaku. Navíc každý má tendenci si pro sebe nastavit pohodlnou časovou rezervu při plánování plnění úkolů. Existují dva principy chování lidí při odpracovávání úkolů. Jde o tzv. Studentský syndrom a Parkinsonův zákon. Studentský syndrom popisuje to, že plnění úkolu je nejintenzivnější na konci k tomu určené doby a rezerva je vyčerpána hned na jeho počátku. Parkinsonův zákon říká, že úkol trvá minimálně tak dlouho, jak je naplánován. Ani jeden z těchto principů nelze zcela eliminovat, proto je obecně doporučováno zkrátit rezervu.

Jsou-li nastaveny doby trvání pro jednotlivé úkoly, může být přistoupeno k jejich propojení vzájemnými závislostmi a tím vznikne harmonogram projektu. Existují čtyři typy vzájemných vazeb a k tomu lze nastavovat ještě prodlevy či předstihy mezi úkoly či fázemi projektu. Prvním typem závislosti mezi úkoly je dokončení – zahájení, tzn. spuštění úkolu je podmíněno dokončením toho předchozího. Dále je to zahájení – zahájení, kdy dojde ke startu více úkolů najednou. Typ vazby dokončení – dokončení jsou opakem předchozího, tj. dojde k dokončení více úloh najednou. Poslední typ je zahájení – dokončení, kde spuštění předchůdce podmiňuje dokončení následníka (Dvořák, 2009). Propojování úkolů tímto způsobem může ušetřit v projektu čas tím, že dojde k odhalení skrytých rezerv. Jednou z používaných metod v projektu při plánování času je tzv. metoda kritické cesty. Je to taková posloupnost úkolů definující splnění všech úkolů v projektu. Zpožděním na kritické cestě dojde k prodloužení projektu. Zkrácení kritické cesty znamená urychlení projektu, ale jen do stavu vyčerpání rezerv na nekritické cestě. Pro vizualizaci harmonogramu se používá například tzv. Ganttův diagram, ve kterém je doba trvání úkolů znázorněna úsečkami.

Po vytvoření harmonogramu a nastavení správných závislostí mezi úkoly lze sledovat jejich plnění. Pro přehled o stavu projektu dochází k porovnávání plánu a skutečnosti. Vlastní plán je modelem reality s jistou mírou nejistoty. Takže dochází

k tomu, že se reálné projekty odchyľují od plánu. Sledování projektu závisí na kvalitě daného plánu a jeho technické podpoře. Je nutné vytvořit určitou základnu, vůči které se potom porovnává skutečnost. K tomu slouží tzv. směrný plán projektu. Je to finální harmonogram schválený zadavatelem. Jakákoliv změna směrného plánu musí být vždy odsouhlasena zadavatelem. Veškeré dílčí nové změny, jako jsou nové úkoly nebo prodloužení intervalů, jsou zohledněny v tzv. aktuálním plánu (Dvořák, 2009). V něm se objevují hlášení od členů týmu ohledně stavu odváděných úkolů. Avšak roli hraje lidský faktor, kdy mají pracovníci tendenci buď nadhodnocovat vykonanou práci anebo nenahlásit splnění úkolu. První varianta může zakrývat problémy, které vyplují až na konci projektu, kdy už není prostor na jejich řešení. Hlášení o dřívějším splnění úkolu může vést k tomu, že bude zadán další úkol a to je pro zaměstnance ne vždy motivační. Aby se daly úkoly lépe sledovat bez výše popsaných vlivů, mohou být použity tyto možnosti sledování. Metoda 0/100 znamená hlášení splnění úkolu. Metoda 50/100 sleduje plnění do 50 procent nebo ukončení prací. Dalším kritériem při sledování projektu je frekvence hlášení plnění úkolů. Určitě to není vhodné na každodenní bázi, kdy manažer projektu nestíhá sledovat a aktualizovat plán.

Zjištěné odchylky hlášením stavu plnění úkolů je třeba nějakým způsobem řídit. Je jasné, že nelze vše detailně doprovázet a předělávat, protože je na projekt alokován pouze takový čas, jaký je definován zadavatelem nebo nadřízeným. Podpůrné softwarové nástroje nejsou vždy samospásné, proto by se měl projektový manažer držet následujících doporučení ve fázi řízení projektu. Je nutné se zaměřit na to podstatné podle stanovených priorit. Je třeba se soustředit na stanovený cíl z pohledu projektu a nesnažit se řídit jednotlivé úkoly. Vždy je potřeba v této projektové fázi využít získaných zkušeností a používat zdravý rozum. Jako vhodné aktivity pro pomoc při řízení projektu je možné zahrnout tzv. statusy projektu. Jsou to projektové schůzky, při kterých vznikají statusové reporty. Konají se v pravidelných intervalech a lze při nich zjistit, zda projekt běží dle plánu a má nějaké problémy. Další nezbytnou aktivitou během řízení projektu je kontrolní den. Je to setkání zástupce projektového týmu a zadavatele projektu. Nemusí probíhat v pravidelných intervalech. Dochází k představení dosažených výsledků projektu a zároveň jsou zjišťovány změny vyvolané zadavatelem. Výsledkem je akceptační

protokol, který podepisují obě strany. Je to podmínka pro spuštění další fáze projektu.

Přirozenou součástí projektu jsou změny, které ovlivňují hlavní cíle projektu (trojimperativ). Ve většině případů jsou to změny vyvolané zadavatelem. Aby se předcházelo případným komplikacím, je vhodné využít během projektu následující pravidla. Již v iniciační fázi jasně specifikovat cíle a hlavně jejich měřitelnost v číselných hodnotách. Ve fázi plánování je nutné vytýčit milníky pro kontrolní dny, aby mohlo dojít k akceptaci průběžných výsledků zadavatelem. Změnové řízení je proces složený z několika částí. V rámci kontrolních dnů dochází ke vzájemné diskuzi o požadované změně cílů. Po schválení znění změny následuje její zapracování do projektové dokumentace včetně aktualizace projektového plánu. Tak vzniká nová verze směrného plánu, který je třeba znovu uložit jako výchozí stav projektu. Následně nastává dohled nad vykonáním změn u konkrétních úkolů (Dvořák, 2009).

Poslední projektovou fází je ukončení projektu. Ani podpisem finálního akceptačního protokolu není projekt ukončen. V něm je zhodnoceno dosažení stanovených výstupů a jejich prezentace. Jako druhou oblastí ukončení je třeba zhodnotit klíčové zkušenosti, míru dosažených přínosů a funkci projektového týmu. Zkušenosti je vhodné popsat, aby je bylo možno implementovat do dalších projektů. Na konci projektu by měly být identifikovány klíčové problémy včetně jejich řešení a zapsány do tzv. znalostní databáze projektu. Ta bude v budoucnu sloužit jako zlepšovateľská příručka pro nové projekty. Jsou-li nabyté zkušenosti významné pro další projekty, je vhodné zanést změnu do projektové metodiky a tím přispět k trvale učitímu se prostředí.

2.2 Řízení projektů v automobilovém průmyslu

Každý průmyslový obor kromě obecného projektového řízení může zohledňovat specifické metodiky vycházející z dlouhodobých zkušeností a potřeb oborového zaměření. Automobilový průmysl vychází především z norem ISO, které popisují většinu lidských činností. Jsou to normy, které jsou obecné a doporučující a nic konkrétně nenařizují. Tyto normy souvisí hlavně s produkty a jejich vlastnostmi. V automobilovém průmyslu jsou využívány nejvíce normy řady ISO 9000. Jedná se o kvalitativní požadavky v systému managementu kvality (ISO 9001, např.

v odstavci 8.3 navrhování produktu a služeb). Tyto normy určují v obecné rovině, jakou formou mají být skupiny procesů definovány, popsány, sledovány a nakonec měřeny. Jakou konkrétní podobu mají mít procesy, už záleží na dané firmě. Normy ISO pouze říkají to, že když už jste si něco sami interně předepsali, tak to dodržujte. Pokud se tedy firma přihlásí k procesnímu fungování popisem řídicích aktivit, měly by se toho týkat i procesy souvisící s řízením projektů. Blíže oboru řízení projektů je norma ISO 21 500 (Návod k managementu projektu). Je zde popsáno, co a jak se má identifikovat v systému kvality ve vztahu k řízení projektů (Doležal a kol., 2016). Ovšem tato norma není systémová, nedají se vůči ní vykazovat shody nebo naopak odchylky, proto nelze použít k certifikaci. Obsah normy ISO 21 500 je v podstatě ve svých požadavcích shodný s PMI®. Organizace ISO tedy nemá vlastní normu na řízení projektů a vztahuje tuto problematiku k řízení managementu kvality v řadě norem ISO 9000. Právě z těchto norem vychází specifická oborová norma pro automobilový průmysl IATF 16949, v níž jsou popsány bližší specifikace než v obecné ISO 9000. Dalším zdrojem pro IATF 16949 jsou standardy VDA, které popisují požadavky na management kvality. Kvalita je obecně definována jako spokojenost zákazníka splněním jeho požadavků a očekávání. V projektovém pojetí se jedná o kvalitu procesů a kvalitu produktu projektu. Kvalita produktu je sledována častěji než kvalita procesů.

Dobře popsané procesy jsou základem úspěšně fungující organizace. Proces je vlastně opakující se aktivita vedoucí ke stejnému cíli s minimalizací rizika. Kdežto projekt je jedinečná posloupnost aktivit vedoucí k unikátnímu cíli s velkou mírou rizika. Řízení projektu i kvality mají potom společné vybrané nástroje a principy vedoucí k usnadnění dosažení cíle: PDCA cyklus, Ishikawův diagram, Vývojový diagram, Kontrolní seznamy, Paretovo pravidlo, Histogram, Spojnicový graf, Metoda plánovaných experimentů, Myšlenkové mapy.

PDCA cyklus je opakující se metoda neustálého zlepšování. Je definována čtyřmi hlavními kroky. Těmi jsou plánování (plan), děláni (do), prověřování (check) a jednání (act). Plánování je stanovení cílů, zdrojů a času. Následuje zavedení plánu do praxe a sbírání potřebných dat. Ta se ve třetí fázi vyhodnocují, aby v poslední fázi došlo k implementaci zlepšení na základě provedené analýzy. Ishikawův diagram je diagram rybí kosti znázorňující příčiny a následky. Řešený problém se umístí do hlavy ryby a jednotlivé kosti představují tematické okruhy příčin. Vývojový

diagram je popis procesu ve sledu jednotlivých kroků v grafické podobě. Kontrolní seznamy (checklisty) slouží nejen ke sběru dat, ale i pro kontrolu odvedených činností. Paretovo pravidlo uvádí, že 80 % problémů způsobuje 20 % příčin, které je důležité sledovat a vyhodnocovat. Základem pro Paretovu analýzu je sloupcový graf (histogram). Dalším typem grafu je spojnicový, který se používá při zjišťování stability výrobního procesu. Je v něm zakreslena průměrná hodnota a horní a dolní kontrolní meze. Metoda plánovaných experimentů (Design of Experiments - DoE) identifikuje faktory ovlivňující dané vlastnosti vyráběných či vyvíjených výrobků a procesů. Je to návrh variace zkoušek vedoucích ke zjištění potřebných informací, které povedou ke stabilizaci výsledného produktu. Poslední zmiňovanou metodou jsou myšlenkové mapy, které podporují způsob myšlení v souvislostech. Mohou být prospěšné pro uspořádání myšlenek projektového týmu kupříkladu při počátku projektu na tvorbu projektového plánu.

Jednou z nejdůležitějších disciplín během projektu je komunikace. Správně nastavené předávání informací je důležité pro minimalizaci případných nejasností. Plánování komunikace patří mezi podpůrné plánovací procesy (Doležal a kol., 2016). Řeší otázky sběru, rozdělování, sledování a archivaci projektových informací. Cílem je vytvořit funkční komunikační koncept pro sdílení projektových informací. Nejprve je potřeba vytvořit seznam zúčastněných stran (tzv. registr – informační databáze jednotlivých osob) a definování jejich potřeb. Poté se stanoví komunikační kanály a zodpovědnosti, formát a obsah předávaných informací, a frekvence jejich předávání. Použití konkrétních komunikačních technologií je dáno strukturou a vyspělostí firmy. Důležitějšími faktory v rámci komunikace jsou například včasnost a přesnost informací, jejich relevantnost, úplnost a srozumitelnost. Mluvíme tedy o kvalitě přenosu informací. K té ale v žádném případě nepatří posílání kopií na všechny zúčastněné strany. K zamezení tohoto nešvaru patří přesné určení, kdo a jaký detail konkrétní informace potřebuje. Zde se rozlišuje mezi skupinou a týmem. Ve skupině jsou rozdávány instrukce vedoucí ke splnění úkolu. Čili není nutné příliš mnoho informací. V týmu je naopak nutné poskytnout tolik informací, kolik je potřebné k samostatnému rozhodování o vyřešení problému. Předávání informací lze dělit na písemnou a ústní, interní ve firmě či externí s dodavateli. Z hlediska citlivosti jsou informace klasifikovány na veřejné, důvěrné, tajné atd. Výsledkem plánování řízení komunikace projektu je tzv.

komunikační plán. Ten definuje informační toky, zodpovědnosti, technologie, adresáty atd. Hlavním cílem je, aby byly potřebné informace správně distribuovány a srozumitelné pro projektový tým. V plánu by bylo vhodné zahrnout i formuláře pro dokumenty vzniklé během projektu, jako např. zápisy z porad. Je vhodné využít vývojové diagramy na definování procesu komunikace (Doležal a kol., 2016).

V automobilovém průmyslu dochází v posledních letech k neustálým rychlým změnám, na které je potřeba adekvátně reagovat. Vedle klasického vedení projektu pro fixní zadání existují právě pro přizpůsobení se rychlým změnám zadání tzv. agilní (iterativní) přístupy projektového vedení. Ty jsou fakticky vhodné pro vývoj nového produktu, vyznačují se velkou flexibilitou vůči zadavateli. Iterativní způsob řízení znamená rozčlenění celku na menší samostatné části, které jsou řízeny jednotlivě v daných periodických intervalech, tzv. sprintech s přesně danou délkou trvání. Časový rozsah intervalů je dán charakterem projektu, může být týdenní i měsíční. Nebo je to nastaveno tak, že realizace další etapy je plánována až po ukončení předchozí. Základem je stanovení priorit zákazníka a řešení těch nejdůležitějších hned v úvodu projektu. Navíc tento typ řízení nelpí tolik na projektové dokumentaci, pokud to není na úkor funkčnosti hlavního produktu vývoje. Agilní způsob řízení minimalizuje čas mezi vznikem požadavku zadavatele a dodaným výstupem. Tím se snižuje velikost odchýlení výsledného produktu vůči zadání. Navíc nejistota výsledku nutí zadavatele k častějším kontrolám dílčích výstupů během projektu. Ze strany vykonavatele je snaha sdružovat podobné činnosti do jednoho bloku, a tím se zefektivňuje celý proces. Jako základ slouží seznam požadavků (tzv. backlog). Ty se rozčlení do skupin podle priorit, přičemž se dodržují tyto tři hlavní zásady – hodnota, riziko či rychlost. Dále se nadefinují intervaly pro splnění (sprinty). Výsledek sprintu je diskutován se zadavatelem a může dojít ke změně původních požadavků, které se znovu seskupí a prioritizují a dojde k dalšímu sprintu. Řízení sprintů podléhá tzv. scrum meetingům. Na počátku sprintu je plánovací a na konci výstupní scrum meeting. Během sprintu dochází k pravidelným operativním poradám, kdy se vyhodnotí postup a rozhoduje se jak dál. Nikdy se na takové poradě neřeší konkrétní problémy. Ty se pouze identifikují a členové týmu odchází z operativní rady s úkoly, které řeší až následně (Dvořák, 2009). Agilní projektové vedení vykazuje vyšší míru úspěšnosti, lepší dodržování harmonogramu, zvýšenou efektivitu vynaloženého úsilí, konstruktivnější týmovou

spolupráci a motivaci. Ovšem je třeba dbát na kvalitní komunikaci s koncovým uživatelem, protože hrozí nebezpečí, že se může výsledný produkt rychle měnit a na konci projektu by mohl být zcela odlišný od původního zadání.

Ve společnosti Škoda Auto je vývoj nového automobilu popsán procesem vzniku produktu. Je to referenční vývojový proces, ve které jsou popsány všechny dílčí procesy pro jednotlivé strukturální oblasti firmy spojené s vývojem vozu od zadání projektu po uvedení vozu na trh. Proces vývoje produktu je téměř stejný ve všech značkách koncernu Volkswagen s malými odlišnostmi pro danou značku. Kromě procesů jsou zde zachyceny na termínové ose jednotlivé milníky vývoje, grémíí a rozhodování a zodpovědností. Pro každý milník existuje detailní popis nutných rozhodnutí vč. zainteresovaných oddělení, vstupních informací, výsledků milníků i dalších návazných kroků. Tím je dáno jednoznačně co, kdy a jak se má udělat na úrovni jednotlivých pracovních skupin. Je to standardizovaný obecný postup, na kterém by poté každá organizační jednotka měla postavit svůj projektový plán. V něm by mělo být využíváno zkušeností a učení se z minulých projektů. Vývoj produktu je rozdělen do několika základních etap:

- specifikace projektu,
- vývoj konceptu,
- sériový vývoj,
- příprava sériové výroby.

První etapou je specifikace projektu, ve které je definován produkt, plán hlavních milníků a sestaven technický popis výrobku. Tato fáze je ukončena potvrzením o technické a ekonomické proveditelnosti, je sestaven rozpočet. V této fázi dochází k odsouhlasení cílového technického zadání. Jednotlivá oddělení definují vývojové náklady. Vznikají první designové návrhy, které budou na konci této fáze zredukovány na jeden. Ve druhé etapě vývoje konceptu je návrh produktu ukončen a pevně stanoven. Může následovat plánování dalších aktivit. Jsou sepisovány technické požadavky na konkrétní díly, tzv. Lastenhefty. Lastenheft (dále bude uváděno zkratkou LAH) je forma psaného a tištěného dokumentu a vzniká v oddělení vývoje ještě před výběrovým řízením na dodavatele nakupovaného dílu. Dodavatel je nejen výrobcem sériového dílu, ale zároveň jeho vývojářem. To znamená, že v okamžiku ukončení výběrového řízení a obdržení nominace

nastupuje do procesu vývoje výrobku a spolu s oddělením vývoje zákazníka spolupracuje na vývoji výrobku. LAH je technický soupis požadavků na výrobek. Je v něm specifikováno, jaké má mít výrobek rozměry, hmotnost, z kolika komponentů se skládá a z jakého je materiálu. Dále jsou zde definovány požadavky na zkoušky, jejich vyhodnocování a schvalování výsledků. V této fázi je konstruován a poté vyroben koncepční vůz a zahájena konstrukce prototypu. Nastává finální potvrzení designu. Třetí etapou je sériový vývoj, ve kterém se rozbíhá konstrukce prototypu a prototypového nářadí. Jsou vyráběny prototypy ze sériového materiálu za použití sériové technologie. Následují zkoušky prototypu, po nichž je uděleno uvolnění pro sériovou konstrukci a výrobu sériového nářadí. Po kontrole projektu a splnění definovaných kritérií je uděleno uvolnění pro náběh produktu do série. Rozbíhá se změnové řízení odchylek od původního zadání. Poslední etapou je příprava sériové výroby. V této fázi jsou již využívány sériové výrobní podmínky a nástroje a probíhá jejich optimalizace. Je provedena zkouška montáže předsériového vozu. Jsou spuštěny dlouhodobé zkoušky celého vozu i jednotlivých komponentů. Dochází ke schválení konstrukce a konstrukčních vzorků. Rozbíhá se zkušební výrobní série a vyhodnocuje se stabilita výrobních procesů. Vyrobené vozy jsou již dodávány do typového schvalování ke zjištění plnění zákonných požadavků. Probíhá konečné schvalování komponentů z hlediska vývoje a kvality. Tato fáze končí milníkem start sériové produkce.

Projekt vývoje přístrojové desky vychází také z referenčního procesu vývoje produktu. Milníky projektu jsou stejné pro vývoj všech komponent a směřují společně k termínu startu sériové výroby. Zástupce oddělení se účastní a komunikuje v ustaveném vývojovém týmu. Je to vlastně projektový vedoucí daného komponentu. Do odborného útvaru dodává informace o termínech, rozpočtu a změnách v zadání. Ty se dále rozpadají do jednotlivých konstrukčních případně zkušebních pracovních skupin. Odborný útvar spolupracuje s ostatními odděleními ve vývoji samotném, ale například i s oddělením nákupu. S nákupem proto, že velkou část vývojových prací odvádí nákupem vybraný dodavatelem dílu. Před výběrem dodavatele jsou definovány požadavky na díl a požadavky na činnosti s tím související v LAH. Výsledkem projektu vývoje je nejen bezpečný, funkční a kvalitní výrobek, ale i veškerá dokumentace s ním související, jako jsou například výkresy a montážní listy. Vývoj nového automobilu je popsán nejen referenčním

procesem vývoje produktu, ale i dalšími interními směnicemi a koncernovými normami. Ty však vycházejí z obecných požadavků norem VDA, ISO a IATF.

3 Vlastní analýza projektu vývoje přístrojové desky

Vývoj přístrojové desky ve společnosti Škoda Auto zajišťuje oddělení vývoje kokpitu. Ve struktuře firmy jsou nadřazenými útvary vývoj exteriéru a interiéru vozu, který je součástí technického vývoje. Ten je zodpovědný za koordinaci vývoje designu, celého vozu, vývoje karoserie, interiéru, podvozku a agregátů, elektriky a elektroniky. Dále pak je zodpovědný za řízení vývojových procesů vztahujících se k projektu a stanovení termínové a finanční realizace vývojových projektů. Vývoj interiéru realizuje vývojové činnosti v oblasti konstrukce dílů, výpočtů a ověření funkčnosti vyvíjených dílů. Zajišťuje vznik a vydávání technické dokumentace ve formě LAH a výkresů. Projekt vývoje přístrojové desky je ovlivněn řadou spolupracujících odborných útvarů, kterými jsou výpočetní oddělení, vývoj elektroniky, design a oddělení bezpečnosti vozu. To je zodpovědné za zádržné systémy a nárazové zkoušky vozu.

3.1 Charakteristika jednotlivých vývojových procesů

Oddělení vývoje kokpitu zodpovídá za konstrukci a zkoušky veškerých dílů tvořících kokpit včetně přístrojové desky. Tato zodpovědnost se netýká pouze evropských projektů, ale i lokalizovaných projektů v zahraničí (Indie, Čína, Rusko). Zástupci oddělení se účastní projektového vývojového týmu, ve kterém se řeší změnové řízení a náklady, čas a kvalita (cíle neboli trojimperativ projektu).

Z hlediska jednotlivých procesů začínají aktivity na projektu vývoje přístrojové desky podporou a doprovodem oddělení designu a vývoje konceptu. Na základě CAD dat prvních designových koncepčních návrhů dílu vzniká analýza a potvrzení výrobitelnosti dílu. U plastových dílů je důležitý směr formování v nástroji. Definují se hraniční rozměry dílu a vznikají koncepční řezy. Vyhodnocuje se tvar dílu s ohledem na zajištění funkčnosti, plnění zákonných předpisů a ergonomických požadavků. Definuje se poloha všech zástavbových dílů tak, aby byly splněny požadavky montáže a demontáže. Ovládací prvky se vyhodnocují z hlediska viditelnosti a dosažitelnosti. Je definován plán spár a napojování sousedících dílů. Na základě vytvořené analýzy dochází ke vzniku vstupních podmínek pro konstruování koncepční přístrojové desky.

Konstrukce koncepční přístrojové desky slouží k ověření základního technického konceptu struktury kokpitu a ověření inovací pro nový vůz. Cílem konstrukce je

vytvořit třírozměrné modely všech dílů kokpitu. Modely musí splňovat technologické a výrobní podmínky. Vzniklá data slouží jako podklad pro výpočtové simulace. Na základě všech těchto poznatků může začít další podpůrný proces a to je sepsání všech požadavků na přístrojovou desku do LAH. Tím vznikne podklad pro poptávkové řízení při výběru dodavatelů. Celý návrh dílu je nejenom tvořen zkušenostmi vývojového týmu, ale je také závislý na vědomostech vybraných dodavatelských firem, které se podílejí na vývoji. Společnost Škoda Auto si totiž nevyrábí tento díl sama, ale nakupuje ho u svých dodavatelů.

S vybraným vývojovým dodavatelem nastává fáze konstrukce prototypu přístrojové desky, která navazuje na konstrukci koncepčního dílu. Cílem je vytvořit trojrozměrné datové modely všech dílů kokpitu a jejich výkresovou dokumentaci. Tyto vzniklé podklady slouží dále jako základ k sériové konstrukci dílů. Schválené modely jsou použity pro výpočtové simulace a ke konstrukci prototypového nářadí.

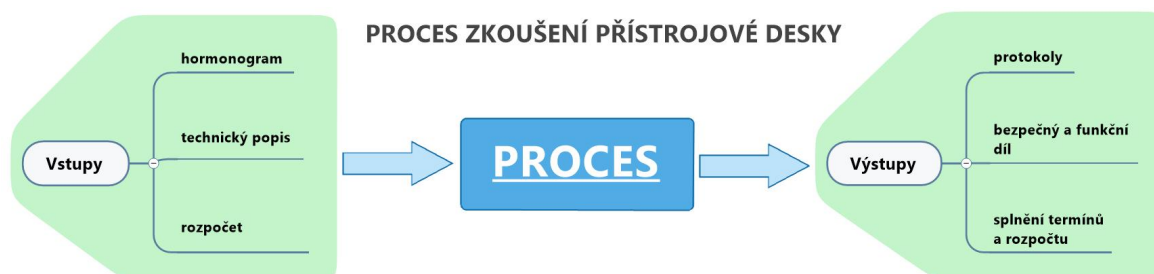
Dodavatel přístrojové desky z prototypového nářadí potom vyrábí za použití sériových technologií díly. Tyto prototypové díly slouží pro stavbu a zkoušky prototypových vozů, dále pak pro komponentní zkoušky prototypového kokpitu a přístrojové desky. Tím dochází k ověření vlastností a správné funkce přístrojové desky. Pokud zkoušky nevyhovují, nastává na tomto základě optimalizace třírozměrných modelů s cílem vytvoření sériové konstrukce. Zpracovávají se aktualizace designu. Na dílech se fyzicky ověřuje plnění všech požadavků. Těmi jsou zákonné předpisy, interní normy, LAH a požadavky na kvalitu dílu. Ověřuje se zároveň vyrobiteľnost přístrojové desky a proces výroby. Výsledkem této fáze je na základě pozitivních výsledků zkoušek potvrzení a schválení sériových trojrozměrných modelů. Je to základ pro konstrukci finálních sériových nástrojů.

Dodavatel přístrojové desky ze sériových dat spouští konstrukci sériových nástrojů. Z nich jsou poté vyráběny za sériových podmínek díly, které budou sloužit k montáži sériově vyráběných vozů. Na těchto dílech opět probíhají zkoušky s cílem ověření požadovaných vlastností před náběhem do sériové výroby a finálním schvalováním.

Nejdříve byly obecně představeny jednotlivé procesy a etapy vývoje přístrojové desky, ale z hlediska širě celého tématu se nadále bude práce věnovat oblasti zkoušení přístrojové desky.

3.2 Zkoušení přístrojové desky

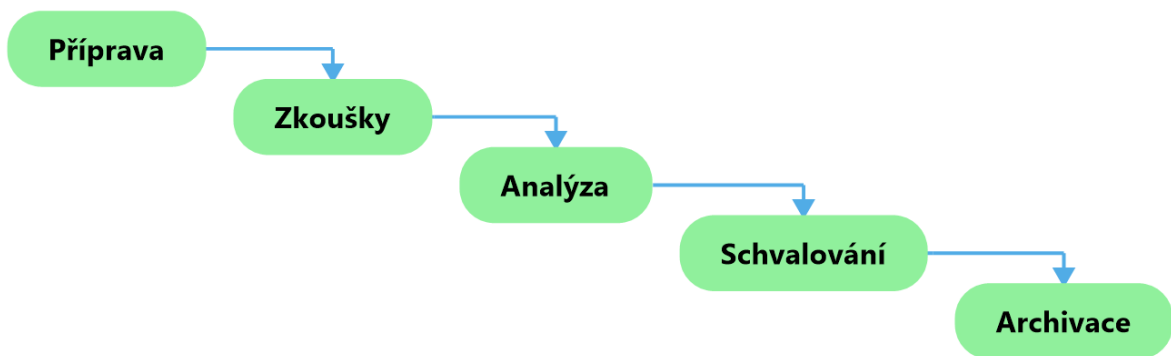
Zkoušení přístrojové desky probíhá v interním vývojovém týmu za spolupráce zástupců odborných útvarů a také v externím týmu spolu s vybraným vývojovým dodavatelem. Ten je vybrán v poptávkovém řízení organizovaném útvarem nákupu. Základním dokumentem pro výběrové řízení je LAH. V LAH jsou definovány technické požadavky na přístrojovou desku. V jedné z kapitol LAH je definován proces zkoušení. Je zde sepsán objem vývojových a schvalovacích zkoušek a definována jejich specifikace. Za provedení zkoušek přístrojové desky je zodpovědný vývojový dodavatel. Zkoušky jsou rozděleny do dvou fází, v první fázi probíhají zkoušky prototypové a ve druhé fázi zkoušky se sériovými díly. V LAH je specifikováno, jakým způsobem bude projekt zkoušek organizačně probíhat. Jedná se o definování požadavků na termíny, předávání průběžných výsledků zkoušek a protokoly z jejich provedení. Co se týče interního procesu zkoušení, tak je to především koordinace v rámci technického vývoje a celého koncernu, kontrola a informování o plnění plánu a protokolární schvalování dosažených výsledků a jejich archivace. Na obrázku 9 je znázorněn stávající proces zkoušení.



Obr. 9 Schematické znázornění procesu zkoušení přístrojové desky

V současnosti se proces skládá z několika fází. První fází je příprava zkoušení. V přípravě dochází k první analýze vstupů, které vyplývají ze zadání projektu napříč firmou. Vstupy slouží k vypracování požadavků v již zmíněném LAH. Tím vznikne seznam zkoušek a jejich celkový počet v projektu. Na tomto základě jsou definovány vývojové náklady na zkoušky. Je sestaven první harmonogram celého projektu. Vzniká kusovník prototypových dílů potřebných pro zkoušky. Vzhledem k dlouhým objednávacím lhůtám jsou také vystaveny objednávky na zástavbové díly tvořící kokpit. Dle konkrétních potřeb předvývoje mohou být v této fázi prováděny zkoušky

na koncepčním voze. Paralelně probíhá analýza konkurence. Při plánování prototypových vozů jsou zároveň definovány potřeby zkušebních přípravků ve formě karosérií. Zkoušky přístrojové desky probíhají z velké části právě v přední části karoserie tak, jak je poté kokpit zastavěn ve voze. Jsou také zjišťovány požadavky na spolupráci s ostatními odděleními. Zástupci skupiny zkoušek se účastní vývojových týmů zabývajících se výpočetních simulací a konstrukce koncepčního vozu. Na vzniklých modelech komponentů nebo celého koncepčního vozu jsou v případě potřeby zajišťovány koncepční zkoušky (např. zkouška zrcadlení dílů kokpitu v čelním a bočním skle vozu). Během výběrového řízení dodavatelů jsou ve spolupráci s oddělením nákupu oponovány a porovnávány nabídky dodavatelů s technickým zadáním (LAH). Po výběrovém řízení dodavatelů a nominaci vybraného dodavatele dochází k zahájení týmové spolupráce mezi zadavatelem, v tomto případě oddělením vývoje kokpitu, a dodavatelem na vývoji prototypu vycházejícího z koncepčního vozu. Za výpočty, konstrukci a zkoušky prototypové přístrojové desky je tedy zodpovědný její dodavatel. Ten připraví zkušební plán prototypů, který obsahuje požadované typy a množství zkoušek a také termíny jejich provedení. Cílem je vyzkoušet a ověřit prototypové díly do termínu rozhodnutí o schválení výroby sériových nástrojů a forem. Zkušební plán je dodavatelem předložen a schválen zákazníkem. Paralelně dodavatel předkládá zadavateli výsledky výpočetních simulací zkoušek. Ty jsou poté analyzovány u zadavatele a konzultovány s vývojem kokpitu. Výsledky výpočetních modelů jsou porovnávány s reálnými výsledky zkoušek tak, aby v další fázi vývoje byly modely upřesňovány a sloužily jako základní báze pro konstrukci sériových dílů. Dodavatel zajišťuje konstrukci a výrobu prototypových nástrojů. Z nich poté vyrábí sériovou technologií prototypové díly, které jsou připravovány pro zkoušky prototypů. Výsledky těchto zkoušek jsou vyhodnoceny, analyzovány a porovnány s výpočty. V případě nevyhovujících výsledků musí dojít ke změně v sériové konstrukci a k novému zkoušení. Po zkouškách a analýze s vyhodnocením jsou předloženy výsledky ve formě protokolů zadavateli a ten zahájí proces schvalování a archivace. Na obrázku 10 jsou zobrazeny jednotlivé dílčí procesy zkoušení přístrojové desky.



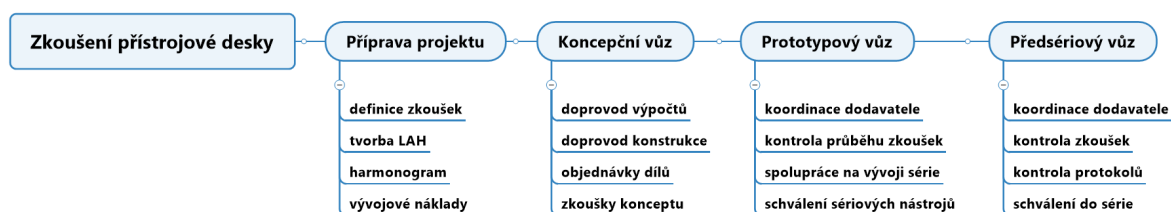
Obr. 10 Znárodnění dílních procesů zkoušení přístrojové desky pro jednu zkušební smyčku

Paralelně s aktivitami vývojového dodavatele běží nepřetržitá spolupráce s ostatními odděleními vývoje na zkouškách celého vozu. Jedná se o jízdní zkoušky, které hodnotí funkci celého vozu v součinnosti se všemi komponenty. Vedle toho jsou nárazové zkoušky vozu, jejichž účelem je nastavení bezpečnosti vozidla a jeho posádky. Zodpovědnost za tyto zkoušky není v oddělení vývoje kokpitu. Nicméně výsledky zkoušek je třeba sledovat a zohledňovat v procesu vývoje kokpitu.

Projekt zkoušení se posouvá dále po časové ose definované vedením projektu vývoje celého vozu z vývojové etapy prototypových zkoušek a schválení vzniku sériových nástrojů do etapy přípravy sériové výroby. Co se týče oddělení vývoje kokpitu, dochází po vzniku sériových trojrozměrných modelů k výpočetním simulacím zkoušek a výrobě sériových nástrojů a dílů. Svým způsobem je to obdobný proces jako ve fázi sériového vývoje. Tato etapa vývoje končí uvolňovacími zkouškami, které mají finálně potvrdit funkčnost a bezpečnost dílu tak, aby bylo možné přístrojovou desku schválit pro nasazení do sériové výroby.

Hlavní prioritou schválení dílu jsou zkoušky požadované zákonem a zkoušky potvrzující bezpečnost vozu pro posádku. Dalším hlediskem je splnění interních firemních norem a požadavků potencionálních zákazníků. Výsledky závěrečných zkoušek předkládá dodavatel přístrojové desky. Zástupci zadavatele poté kontrolují dodané zkušební protokoly. Jsou-li splněna všechna kritéria specifikovaná v normách a zadávací dokumentaci, může být přistoupeno k procesu schvalování nasazení dílu do sériových vozů. Je vytvořen finální souhrnný protokol oddělení vývoje kokpitu a podepsán všemi zúčastněnými stranami. Dále je ukončena a překontrolována vzniklá dokumentace projektu a archivována ve firemních

systemech. Na obrázku 11 je strukturní zjednodušené vyjádření jednotlivých dílčích procesů a jejich časová posloupnost.



Obr. 11 Zobrazení dílčích procesů zkoušení přístrojové desky během celého projektu

Vedle podpůrných činností během průběhu procesu zkoušení přístrojové desky, jako jsou úkoly během přípravy projektu či spolupráce na výpočtech a konstrukci, jsou hlavním cílem vlastní zkoušky. Ty ověřují správnost nasazení zvolených technologických a konstrukčních návrhů. Zkoušky jsou standardizovány buď v interních, nebo v externích normách a předpisech. Interní předpisy jsou výsledkem historických zkušeností s vývojem kokpitu, nebo v nich jsou přebírány požadavky státních či mezinárodních institucí. V případě homologačních předpisů jsou zkoušky povinné. Takové zkoušky jsou vykonávány za spoluúčasti homologační instituce. Homologační zkoušky jsou prováděny až v nulté sérii, tedy v poslední fázi vývoje před spuštěním sériové výroby. Samozřejmě je nutné tyto zkoušky provádět již ve fázi prototypu. V případě přístrojové desky se jedná o ověření plnění předpisu EHK/OSN 21. Ten popisuje bezpečnostní požadavky na interiérové díly. Je tedy zřejmé, že splnění této zkoušky je jednou z hlavních priorit vývoje přístrojové desky. V této normě jsou definovány dva hlavní požadavky. První požadavek se týká povrchových rádiusů dílů. V normě je stanoven následující postup. Při zkoušce je zkušebním přípravkem maketa hlavy o průměru 165 mm, která se odvaluje po povrchu přístrojové desky. Všude, kde se maketa dotkne jakékoliv hrany, musí být splněn definovaný rádius 3,2 mm respektive 2,5 mm. Hodnota je určena podle naspecifikované oblasti, ve které se hrana nachází. Definované rádiusy pro vnitřní výčnělky (hrany) jsou z důvodu zabránění zranění posádky s trvalými následky. Druhý požadavek je absorpce energie. Také toto kritérium souvisí s bezpečností posádky. Je stanoveno hodnotou 80 g na intervalu 3 ms zpomalení kyvadla při zkoušce nárazu hlavou. Obě zkoušky jsou předepsány v LAH a zodpovídá za ně vývojový dodavatel přístrojové desky. Úlohou zadavatele je stanovit konkrétní body

dopadu hlavice kyvadla. Ty jsou definovány uvnitř oblasti nárazu hlavou, jejíž stanovení je popsáno v normě EHK/OSN 21. Zkouška je součástí schválení do sériové výroby.

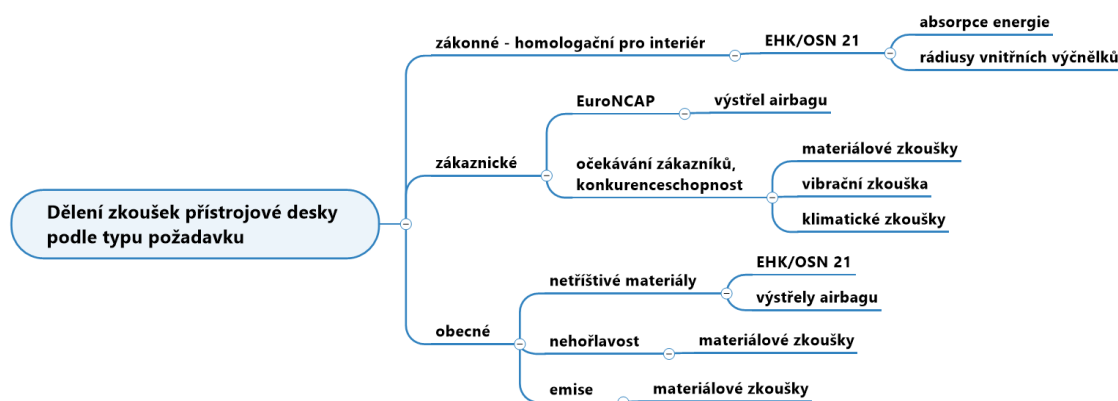
Další zkouškou s vysokou prioritou jsou výstřely airbagu spolujezdce v přístrojové desce. Sice se nejedná o homologační zkoušku, ale v každém případě se jedná o zabezpečení bezpečnosti posádky. Na tuto zkoušku jsou předepsány interní firemní normy. Funkce přístrojové desky při výstřelu airbagu spolujezdce je důležitá při nárazových zkouškách v nezávislé instituci EuroNCAP. Jsou to zkoušky, které posuzují biomechanické hodnoty zatížení figuríny simulující člověka sedícího ve voze. Airbag spolu s pásy a deformačními zónami karosérie mají v tomto zásadní funkci. Ovšem pro správné a bezpečné rozvinutí vaku airbagu spolujezdce spolu se zachováním jeho pozice je důležitá funkce přístrojové desky, která umožní snadné a plynulé rozbalení vaku po zapálení roznětky. Při výstřelu airbagu a otevření víka přístrojové desky nesmí dojít ke vzniku ostrých hran, které by mohly vést ke vzniku trhlin ve vaku, a tím pádem by nebyl zachován zádržný účinek vaku. Zároveň při výstřelu airbagu nesmí dojít k uvolnění a případnému odletu zástavbových dílů či tvrdých částic směrem k posádce vozu. Přístrojová deska musí zůstat celistvá bez prasklin či separace podkomponentů. Také okolní díly jako např. čelní sklo nesmí být po výstřelu poškozené. V případě prasknutí skla by mohlo dojít k proříznutí vaku a nedošlo by k jeho nafouknutí a zachycení hlavy pasažéra. Za provedení zkoušky je zodpovědný vývojový dodavatel. Vývoj airbagu je v zodpovědnosti oddělení bezpečnosti vozu, které spolupracuje s vývojem kokpitu. Zkouška je součástí schválení do sériové výroby.

Další skupinou důležitých zkoušek jsou klimatické testy. Jedná se o simulace stárnutí kokpitu v reálném provozu. Opět se zde postupuje podle interních firemních norem. Jsou to zkoušky, které mají otestovat stabilitu přístrojové desky při změně klimatických podmínek. K tomu jsou využívány klimatické komory, do kterých je vložen smontovaný kokpit. V klimatické komoře je možné nastavovat střídání teplot a vlhkosti prostředí. U zkoušky simulující sluneční záření jsou komory vybaveny lampami. Ty generují množství energie podobající se slunečnímu svitu. Přístrojové desky jsou tedy vystaveny působení teploty a vlhkosti. Na dílech je zkoumán rozdíl deformace před testem a po testu. Dále jsou hodnoceny změny barvy a odstínu. V neposlední řadě nesmí dojít k žádnému vizuálnímu zhoršení povrchu či

návaznosti přístrojové desky a zástavbových dílů. Za zkoušky je zodpovědný vývojový dodavatel. Zkouška je součástí schválení do sériové výroby.

Z hlediska hluku a stability dílů se provádí zkouška vibrováním kokpitu. Tato zkouška simuluje vibrace při reálném provozu. Zkouška probíhá v laboratoři na vibračním zařízení, na kterém je řízen průběh vibrací podobně, jako je tomu na testovaných autech v jízdnicích zkouškách. Zkouška je vyhodnocována z pohledu změn na dílech jako rozdíl stavu před a po testu. Díly po zkoušce nesmí vykazovat velké deformace či jejich uvolnění ze zástavbové pozice, což by mohlo vést ke hlukům v interiéru. Požadavek a popis zkoušky je daný interní normou. Za zkoušku zodpovídá vývojový dodavatel. Zkouška je součástí schválení do sériové výroby.

Mezi zkoušky, jejichž výsledky slouží jako podklad pro schválení do sériové výroby, jsou i materiálové zkoušky. Těchto zkoušek je celá řada, nicméně těmi nejdůležitějšími jsou dvě. Nejprve je to zkouška měření emisí škodlivých látek v interiéru. Seznam a limity emisí škodlivých látek jsou stanoveny v interní normě. Tímto jsou redukovány škodlivé látky, aby nebylo ohroženo zdraví pasažérů. Druhou zkouškou je měření hořlavosti materiálů. Opět je popis zkoušky uveden v interní firemní normě. Jde o to dokázat, že používané materiály hoří dostatečně pomalu, aby bylo v případě nehody možné včas opustit vozidlo. Za obě zkoušky zodpovídá vývojový dodavatel přístrojové desky. Ten je povinen předložit zkušební protokoly zadavateli vývoje kokpitu, které předává protokoly k posouzení do oddělení vývoje materiálů. Výše popsané zkoušky jsou graficky znázorněny podle typu požadavku na obrázku 12 a celé dělení zkoušek přístrojové desky podle dalších kritérií je v příloze 1.



Obr. 12 Schematické rozdělení zkoušek přístrojové desky podle typu daného požadavku

3.3 Aplikace projektového řízení na zkoušení přístrojové desky

Zkoušky přístrojové desky tvoří vedle konstrukce jeden z hlavních procesů vývoje kokpitu. I když se jedná do značné míry o opakující se proces a mohlo by se nabít dojem, že se jedná o stále stejné činnosti, není tomu tak. Hned na počátku vývoje nového modelu jsou definovány rozdílné požadavky na díly a tudíž nové cíle projektu. Vždy je navržen nový design dílů, takže se mění tvary, velikosti, hmotnosti a ergonomické uspořádání dílů kokpitu. Z hlediska cílů projektu ve smyslu trojimperativu se tedy jedná o kvalitu. Vzhledem k velkému tlaku konkurence na ceny vozů je jako jeden z cílů definováno snižování nákladů, takže druhý cíl trojimperativu. Třetím cílem je čas, který hraje velkou roli při měnících se požadavcích na vozy a technologických výrobních podmínkách. Při rozhodování o vhodnosti projektového řízení pro zkoušky přístrojové desky lze konstatovat, že se jedná o řešení složitého problému a jsou definovány termíny a zdroje. Na vývoji spolupracuje více oborů a výsledkem je jedinečný výrobek. Ve vývojovém týmu spolupracují zástupci vývoje přístrojové desky, materiálů, bezpečnosti vozu, výpočtů, klimatizace, elektrických dílů a zástupci výrobní kvality a homologací. Všechny výše uvedené okolnosti hovoří o vhodnosti využití projektového řízení i pro zkoušky přístrojové desky. Navíc ne vždy zkoušky vyjdou napoprvé kladně, takže si plánování vyžaduje časté změny a aktualizace harmonogramu, případně revizi celého zkušebního procesu. To potvrzuje také to, že projekt může být vnímán jako model reality s nedefinovanou dávkou nejistoty. A proto dochází během projektu k odchylování od reality.

Jedním z doporučení projektové řízení je projekt popsat pomocí projektové dokumentace a tu poté využívat při řízení projektu. V tabulce 1 lze nalézt porovnání existující dokumentace a doporučené teorií projektového řízení.

Tab. 1 Současný stav projektové dokumentace a doporučení projektových standardů

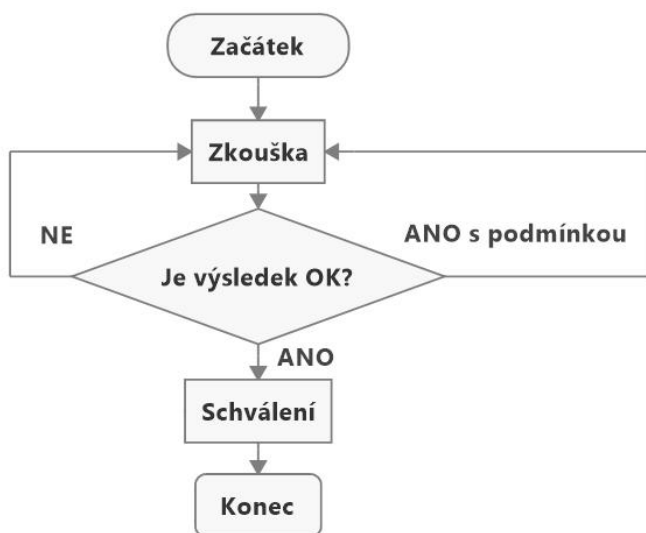
Projektová dokumentace	Existuje	Doporučeno použít / optimalizovat
Registr zúčastněných stran	ne	ano
Matice zodpovědností	částečně	optimalizovat
Seznam požadavků	ano	---
WBS	ne	ano
Harmonogram	ano	optimalizovat
Kontrolní seznam (checklist)	ano	---

Zápisy z porad	ano	---
Protokoly	ano	---
Vyhodnocení projektu	ne	ano
Soupis zkušeností	ne	ano
Plán komunikace	ne	ano

Seznam požadavků je vytvořen z technického popisu celého vozu, co by zadávací dokumentace projektu. Požadavky jsou sepsány v LAH. Pokud vývojový dodavatel splní vše, k čemu se v LAH zaváže, je splněn i jeden z cílů projektu. Dalším cílem je splnění termínů ve formě hlavních milníků projektu. Ty jsou dány hlavním harmonogramem projektu vytvořeného oddělením vedení projektů společnosti Škoda Auto. Vytvořený harmonogram pro zkoušky kokpitu zohledňuje hlavně zkoušky prováděné dodavatelem. Bylo by vhodné vytvořit obecnější harmonogram, vycházející z WBS projektu. Strukturovaný rozpad prací nutných k zajištění zkoušení kokpitu je také žádoucí vytvořit. Dalším dokumentem je matice zodpovědností, která je uvedena v LAH, ale opět platí pouze pro vlastní zkoušky a bylo by jí vhodné rozšířit i na ostatní činnosti. Checklist je vytvořen na konečnou fázi projektu pro potvrzení dosažených výsledků dodavatelem. Je to podklad pro schvalování a uvolnění přístrojové desky do sériové produkce. Bylo by přínosem vytvořit kontrolní listy i pro další milníky projektu. Dalším důležitým dokumentem je plán komunikace. Komunikace hraje skutečně v projektu velkou roli a je jí nutné v plánování zohlednit. Jde o navržení vhodného konceptu sdílení informací. Jakým způsobem bude komunikován průběh projektu vzhledem k zadavateli či vedení oddělení a jaký nástroj či systém bude použit. Vyhodnocení projektu a zaznamenání zkušeností je přínosem pro řízení budoucích projektů. Poučením se z minulých chyb je ovlivněn průběh projektu z hlediska úspory nákladů a času. Projekt je poté řízen efektivněji. Na tuto oblast nezbyvá dostatek času a proto je potřeba zavést tuto formu učení se do projektové dokumentace zkoušení přístrojové desky.

Vedle potřebné projektové dokumentace jsou doporučovány různé metody podporující projektové řízení. Tyto metody vycházejí většinou ze systému řízení jakosti a jsou implementovány napříč firmou, např. v oddělení kvality. Mohou být přínosem v případě analýzy nějakého konkrétního problému nebo podpora stanovení dalšího postupu. Z hlediska obecnějšího lze určitě k projektovému řízení využít metody, jako jsou např. myšlenkové mapy nebo vývojové diagramy. Myšlenkové mapy mohou sloužit jako prvotní rozvaha k řešení projektu a jsou

podporovány v podobě různých počítačových programů. Stejně tak jako vývojové diagramy, které mohou popisovat postup a posloupnost jednotlivých kroků procesu. Na obrázku 13 je vidět ukázka zjednodušeného vývojového diagramu pro stanovení dalšího postupu po vyhodnocení provedené zkoušky.



Obr. 13 Vývojový diagram dalšího postupu po provedené zkoušce přístrojové desky

4 Představení návrhu na úpravu projektu zkoušení

V předchozí kapitole bylo závěrem konstatováno, které podklady a metody by bylo vhodné zařadit do projektu zkoušení přístrojové desky z pohledu projektového řízení. Z hlediska doporučení projektového řízení by neměl projekt trvat déle než jeden rok. Jinak je vhodné rozdělit projekt na podprojekty. Z toho důvodu bude nadále vztahován popis dílčích postupů na prototypovou vývojovou fázi, protože celý projekt vývoje přístrojové desky zdaleka přesahuje hranici jednoho roku.

4.1 Implementace postupů projektového řízení

Jako jeden z důležitých dokumentů vhodných k zajištění srozumitelného řízení projektu je registr zainteresovaných stran. Identifikace zúčastněných klíčových stran je výstupem iniciační fáze projektu. V tabulce 2 je zobrazen návrh takového podkladu pro projekt zkoušení přístrojové desky.

Tab. 2 Seznam zainteresovaných stran projektu zkoušení přístrojové desky

Pořadí	Pozice	Projektová role	Zájem na projektu
1	Vedoucí oddělení	sponzor	velký
2	Vedoucí skupiny	pozorovatel	velký
3	Mluvčí vývojového týmu	pozorovatel	velký
4	Konstruktér	pozorovatel	velký
5	Zkušební technik	účastník	velký
6	Vývojový dodavatel	vykonavatel	velký
7	Zástupce materiálových zkoušek	pozorovatel	malý
8	Zástupce vývoje displejů	pozorovatel	malý
9	Zástupce výpočtů	pozorovatel	malý
10	Zástupce bezpečnosti vozu	pozorovatel	střední

K předcházení případných nejasností se stanovením zodpovědností za konkrétní úkoly řešitelského týmu je vhodné použití tzv. RACI matice. Je to matice definující zodpovědnosti ve vývojovém týmu. Zkratka RACI je složená z počátečních písmen těchto slov: R-responsible, A-approver, C-consulted, I-informed. R - znamená zodpovědnost za vykonání svěřeného úkolu. A - je zodpovědnost za to, co je vykonáno. C – zodpovědnost za konzultaci a cennou radu. I – ten, kdo má být

informován o průběhu úkolu či změně v něm. V tabulce 3 je obecný návrh matice zodpovědností pro projekt zkoušení přístrojové desky.....

Tab. 3 Matice zodpovědností ve vývojovém týmu zkoušení přístrojové desky

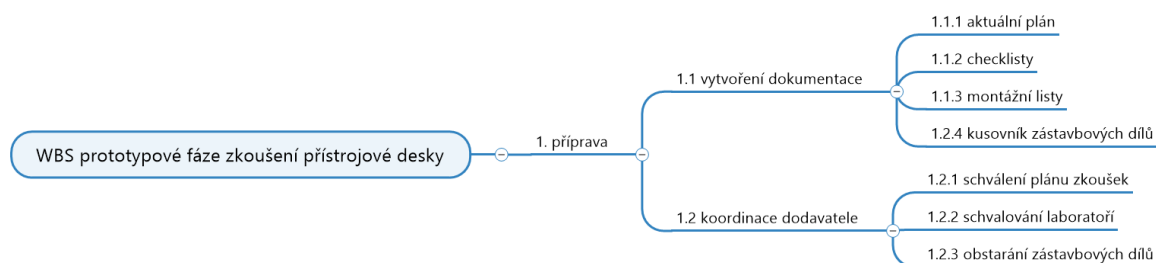
Pracovní činnost	Zadavatel	Dodavatel
Zadání projektu	R	I
Definice zkušebních přípravků	R	I
Definice požadovaných protokolů	R	I
Realizace zkoušek	I	R
Obstarávání sériových dílů	I	R
Obstarávání vyvíjených dílů	C	R
Definice bodů nárazu hlavou	R	I

Plánování komunikace je další důležitou součástí projektového řízení. Plán komunikace může předejít různým komunikačním šumům a nejasnostem. V rychlém sledu činností a přicházejících změn nezbyvá na včasné a srozumitelné informování členů projektového týmu příliš času. Komunikace s vývojovým dodavatelem probíhá především pomocí firemního systému, který má všechny bezpečnostní zabezpečení vzhledem k předávání utajených informací. Operativní informace mohou být předávány po telefonu nebo pomocí emailu. V tabulce 4 je vidět příklad návrhu plánu komunikace pro projekt zkoušení přístrojové desky.

Tab. 4 Plán komunikace pro interní vývojový tým zkoušení přístrojové desky

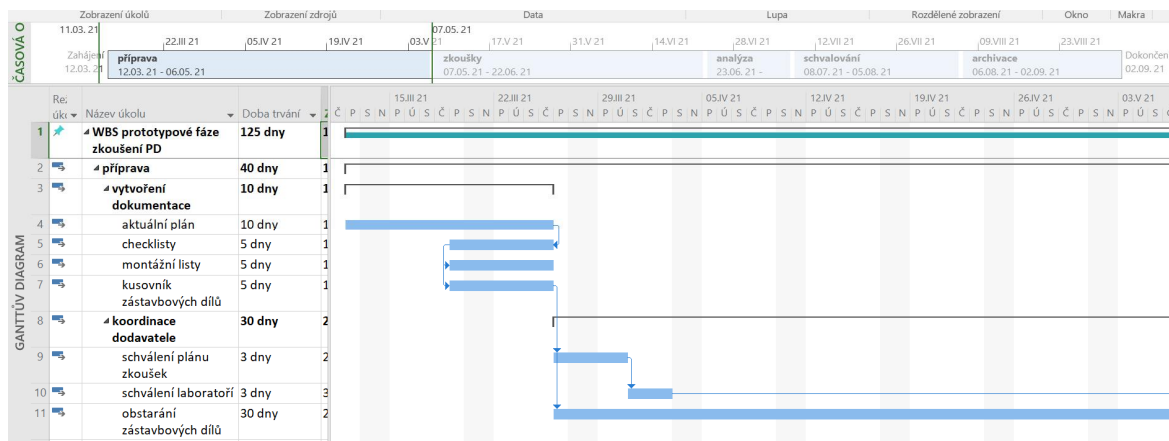
Zúčastněné strany	Druh informací	Metoda komunikace	Četnost	Zdroj
Vedoucí oddělení	Status projektu	Osobní jednání	1x měsíc	Plán projektu
Vedoucí skupiny	Status projektu	Osobní jednání	1x za 14 dnů	Plán projektu
Mluvčí vývojového týmu	Status projektu	Osobní jednání	1x měsíc	Plán projektu
Konstruktér	Výsledky zkoušek	Osobní jednání	1x týden	Zkušební data
Zástupce materialistů	Výsledky zkoušek	E-mail	Dle potřeby	Protokol
Zástupce vývoje displejů	Výsledky zkoušek	E-mail	Dle potřeby	Protokol
Zástupce výpočtů	Výsledky zkoušek	E-mail	Dle potřeby	Protokol
Zástupce bezpečnosti vozu	Výsledky zkoušek	E-mail	Dle potřeby	Protokol

Pro plánování projektu je potřeba nejprve pevně stanovit co je nutné udělat. Projekt se strukturovaně rozdělí na menší části a vznikne tzv. WBS. Je to hierarchická struktura rozdělení aktivit. Kritérium rozdělení může být podle objemu prací, využitých zdrojů nebo podle časových etap. Důležité je strukturu tvořit až do úrovně prací, které lze přiřadit konkrétním pracovníkům. Pro vytvoření WBS je vhodné použití nějakého podpůrného programu. V tomto případě byl použit program na tvorbu myšlenkových map. Na obrázku 14 je na ukázkou zobrazena WBS pro přípravu prototypového zkoušení přístrojové desky a v příloze 2 je vidět celá WBS projektu zkoušení přístrojové desky.



Obr. 14 WBS pro přípravu prototypových zkoušek přístrojové desky

Porovnávání reálného stavu projektu s plánovaným stavem je analyzováno pomocí směrného plánu projektu. Je to časový plán projektu s nastavením vzájemných vazeb jednotlivých úkolů a je schválen zadavatelem projektu. Při jakékoliv změně v zadání a opětovném schválení zadavatelem se mění tento plán. V harmonogramu jsou definovány jednotlivé aktivity, které byly identifikovány ve WBS. Ze zkušenosti jsou odhadnuty doby jejich trvání. Činnosti jsou provázány časovými závislostmi, které mohou odkrýt případné časové rezervy a stanovit kritickou cestu projektu. Na ní závisí doba trvání projektu. Pro harmonogram bude v tomto případě použit také speciální softwarový nástroj. Na obrázku 15 je ukázkou harmonogramu pro přípravu prototypových zkoušek přístrojové desky. V příloze 3 je z důvodu velikosti zobrazení zredukovaný harmonogram do třetí úrovně WBS pro celou fázi prototypového zkoušení přístrojové desky.



Obr. 15 Harmonogram přípravy prototypových zkoušek přístrojové desky

4.2 Doporučení pro další projekty

Pro další přicházející projekty je žádoucí vytvoření znalostní báze poznatků z minulosti, která by sloužila k vyvarování se a opakování stejných chyb v projektu. Ve fázi ukončování projektu, kdy jsou již podepsány schvalovací protokoly, je stále potřebné myslet na vytvoření závěrečné zprávy, která by měla obsahovat zhodnocení projektu a přínosů. Mělo by být vyhodnoceno dosažení stanovených cílů (viz Tab. 5).

Tab. 5 Vyhodnocení dosažení původních cílů zkoušení přístrojové desky

Vyhodnocení projektu		
Cíle	Úroveň splnění	Poznámka / Opatření
Termíny	Splněno	---
Funkční díl	Splněno	---
Bezpečný díl	Splněno částečně	Nutná optimalizace dílů
Protokoly ze zkoušek od dodavatele	Nesplněno	Eskalační řízení s dodavatelem
Archivace	Splněno částečně	Stanovení termínu kontroly

Na konci projektu by mělo dojít k popsání zkušeností s problémy a jejich tehdejšího řešení. Tím vznikne jakási zlepšovateľská příručka pro nové projekty. Pokud jsou nabyté zkušenosti pro další projekty významné, mělo by dojít i ke změně projektové

metodiky. V tabulce 6 je ukázka soupisu zkušeností získaných při zkoušení přístrojové desky.

Tab. 6 Přehled získaných zkušeností při zkoušení přístrojové desky

Zkušenosti / Poznátky			
Téma	Změna projektové metodiky	Hodnocení pozitivní / negativní	Popis
Plánování	ano	negativní	Malý počet kontrolních dnů v harmonogramu
Změny	ano	negativní	Každou změnu zkoušet zvlášť a neslučovat je
Nevyhovující výsledky	ne	pozitivní	I při nevyhovujících výsledcích jsou získávány vstupy pro výpočty a konstrukci
Protokoly	ano	negativní	Dodavatelské protokoly předběhnout závazným a dodavatelem podepsaným souhrnným přehledem zkoušek a výsledků

Mimo výše doporučených návrhů na realizaci projektu a orientace v něm platí obecně zažitá pravidla chování firem a zaměstnanců v automobilovém průmyslu. Projekty jsou protkány celou řadou osobních jednání, ať už pracovníků na stejné úrovni hierarchie firemních žebříčků, nebo vedoucích pracovníků vůči podřízeným či zadavatele s dodavatelem. Při řešení úkolu či požadavku na stanovisko je vždy nutné zohlednit dostatečný čas na provedení analýzy problému. Existuje totiž velké množství informací souvisících s tématem a pocházejících z mnoha zdrojů. Navíc se informace v čase celkem rychle mění. Vždy je nutné držet se schváleného harmonogramu a v případě nutnosti po oficiálním schválení změn přeplánovat projekt. K cílové pásce projektu nevede v žádném případě chaotické a urychlené přijímání změn a jejich zavádění do realizace projektu. Tím dochází k čím dál většímu odchylování se od plánu projektu a může to vyvolávat velkou míru nežádoucí improvizace. Je nutné se soustředit na skutečné plánované aktivity, které může vývojový tým ovlivnit a nezaobírat se věcmi nad rámec definice projektu.

Závěr

V této práci byl popsán projekt vývoje přístrojové desky ve společnosti Škoda Auto. V teoretické části práce byly využity zdroje ohledně technických specifikací vývoje automobilu a projektového řízení. Technické aspekty byly vysvětleny z hlediska požadavků na bezpečnost vozu, na používané materiály a konstruování nově vyvíjených komponentů automobilu. Dále byly identifikovány zákonné požadavky a požadavky specifické pro oblast automobilového průmyslu. Aplikace projektového řízení je vhodná na všechny obory podnikání a tedy i na obor vývoje automobilu. Byly popsány různé možnosti a principy realizace vývoje přístrojové desky jako projektu.

V praktické části byla provedena analýza současného stavu vývoje a zkoušení přístrojové desky. Byl popsán proces vývoje přístrojové desky z hlediska konstruování dílů a zkoušek. Právě proces zkoušení ve smyslu projektového řízení byl cílovým tématem této práce. Zkoušky komponentů jsou podobně jako jiné průmyslové obory pod neustálým tlakem na zavádění nových požadavků a změn v průběhu projektu. V práci byl podle kritérií na vhodnost implementace projektového řízení rozpoznán potenciál a vhodnost k projektovému řízení. Prvotní doporučení využití projektového řízení pro zkoušení přístrojové desky bylo dále zkoumáno z pohledu projektové dokumentace. V dokumentaci jsou promítnuty jednotlivé metody řízení projektů. Dále jsou zde využity obecné metody k řízení či analýze procesů vycházející ze specifických norem odvětví automobilového průmyslu. Autor v práci použil i některé podpůrné softwarové nástroje pro řízení projektu jako například program na tvorbu myšlenkových map nebo program pro tvorbu harmonogramu. Pro úspěšné řízení projektu je podstatné plánování na začátku projektu. Vytvoření harmonogramu projektu a sledování průběhu realizace projektu se zpracováváním případných změn je rozhodující pro dovedení projektu zkoušení přístrojové desky do žádaného cíle. Tím je splnění všech prioritních požadavků, které byly představeny autorem. Dále je doporučeno doplnit projektovou dokumentaci o navržené formuláře v poslední kapitole a věnovat se po ukončení projektu sepsání poučení pro další budoucí projekty.

Seznam literatury

AUDI AG [online]. Ingolstadt: Audi AG, 2020 [2020-10-28]. Dostupné z: <https://www.audi.de/>.

Auto DE [online]. Deutschland: Auto DE, 2020 [2020-10-28]. Dostupné z: <https://www.auto.de/>.

DOLEŽAL, Jan a kolektiv. *Projektový management. Komplexně, prakticky a podle světových standardů*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2016. ISBN 978-80-247-5620-2.

DVOŘÁK, Drahošlav. *Řízení projektu. : Báze znalostí manažera projektu*. Mladá Boleslav: ŠAVŠ o.p.s., 2009. ISBN: 978-80-87042-29-8.

EuroNCAP Belgium [online]. Leuven: EuroNCAP, 2020 [2020-10-28]. Dostupné z: <https://www.euroncap.com/>.

FIRST, Jiří a kolektiv. *Zkoušení automobilů a motocyklů. Příručka pro konstruktéry*. Praha: ČVUT, Fakulta dopravní, Ústav dopravní techniky, 2008. ISBN 978-80-254-1805-5.

KOVANDA, Jan a kolektiv autorů. *Bezpečnostní aspekty návrhu dopravních prostředků*. Praha: ČVUT, Fakulta dopravní, Ústav bezpečnostních technologií a inženýrství, 2016. ISBN 978-80-01-05893-0.

LENFELD, Petr. *Technologie II. 2. část. : (Zpracování plastů)*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2016. ISBN: 978-80-7494-305-8.

Rückhaltsysteme und Airbags [online]. Deutschland: Rückhaltsysteme und Airbags, 2007 [2020-10-28]. Dostupné z: <https://www.insassenschutz.50webs.com/>.

ŠKODA AUTO Česká republika [online]. Mladá Boleslav: ŠKODA AUTO, a.s., 2020 [2020-10-28]. Dostupné z: <https://www.skoda-auto.cz/>.

Seznam obrázků a tabulek

Seznam obrázků

Obr. 1 Schematické znázornění jednotlivých fází vstřikovacího cyklu.....	11
Obr. 2 Schematické zobrazení rozdělení zkoušek z provozního hlediska.....	13
Obr. 3 Vyobrazení jednotlivých komponentů a nafouknutého vaku airbagu spolujezdce	15
Obr. 4 Přístrojová deska automobilu Škoda Scala	16
Obr. 5 Schematické znázornění fází řízení projektu	17
Obr. 6 Projektová kritéria vedoucí k rozhodnutí o použití projektového řízení.....	18
Obr. 7 Vyobrazení jednotlivých typů projektová dokumentace	19
Obr. 8 Zjednodušený popis metody Smart	20
Obr. 9 Schematické znázornění procesu zkoušení přístrojové desky	32
Obr. 10 Znázornění dílčích procesů zkoušení přístrojové desky pro jednu zkušební smyčku	34
Obr. 11 Zobrazení dílčích procesů zkoušení přístrojové desky během celého projektu.....	35
Obr. 12 Schematické rozdělení zkoušek přístrojové desky podle typu daného požadavku	37
Obr. 13 Vývojový diagram dalšího postupu po provedené zkoušce přístrojové desky	40
Obr. 14 WBS pro přípravu prototypových zkoušek přístrojové desky.....	43
Obr. 15 Harmonogram přípravy prototypových zkoušek přístrojové desky	44

Seznam tabulek

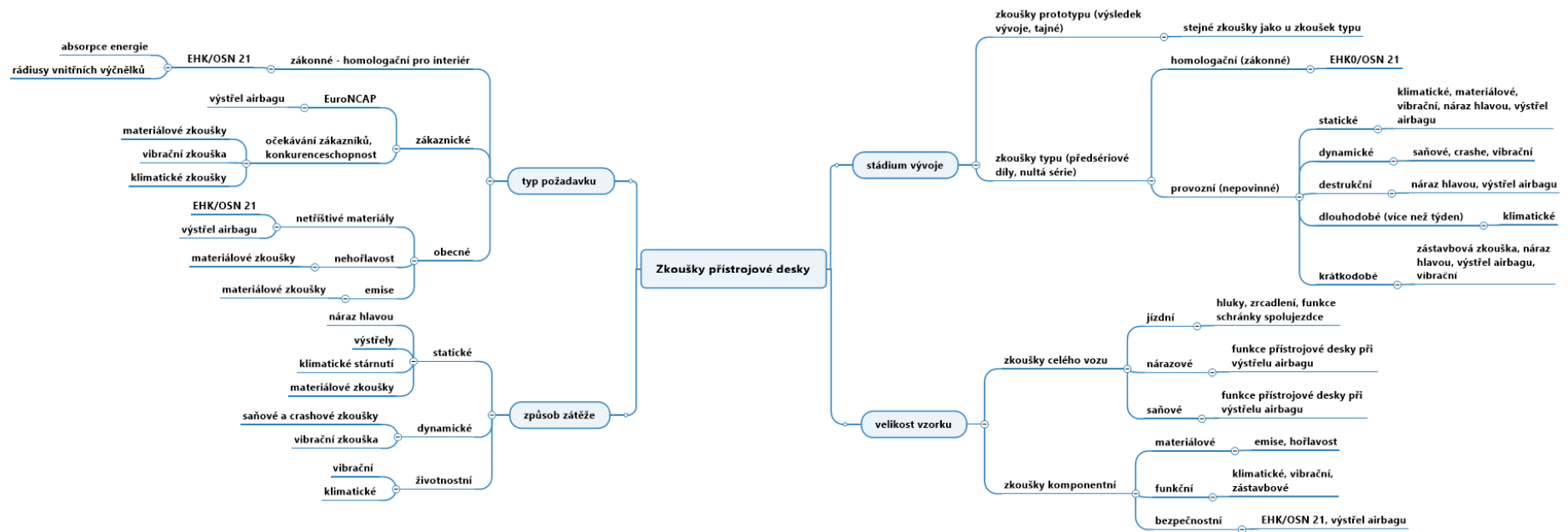
Tab. 1 Současný stav projektové dokumentace a doporučení projektových standardů	38
Tab. 2 Seznam zainteresovaných stran projektu zkoušení přístrojové desky	41

Tab. 3 Matice zodpovědností ve vývojovém týmu zkoušení přístrojové desky.....	42
Tab. 4 Plán komunikace pro interní vývojový tým zkoušení přístrojové desky	42
Tab. 5 Vyhodnocení dosažení původních cílů zkoušení přístrojové desky.....	44
Tab. 6 Přehled získaných zkušeností při zkoušení přístrojové desky.....	45

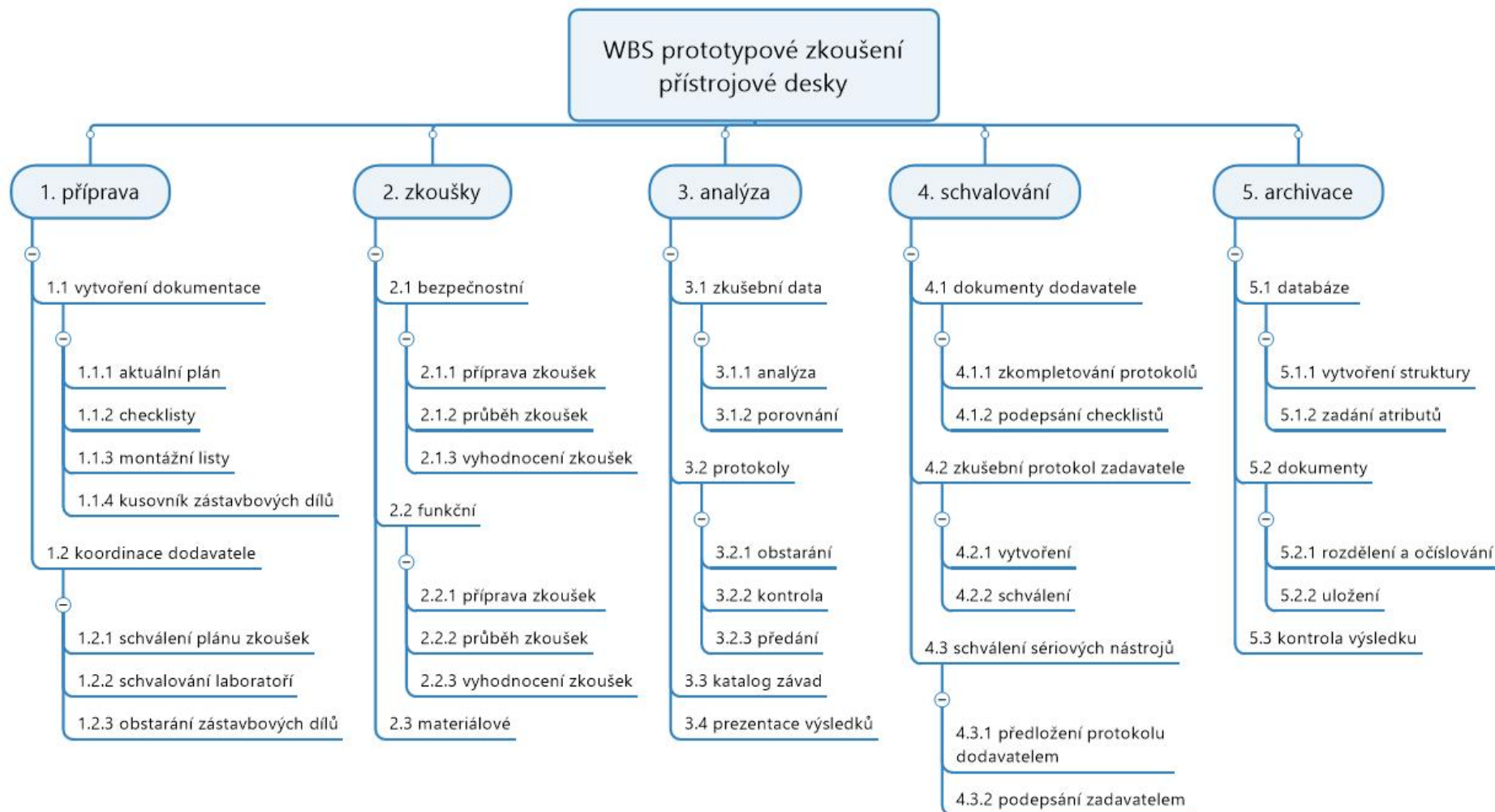
Seznam příloh

Příloha 1 Rozdělení zkoušek přístrojové desky podle různých kritérií.....	51
Příloha 2 WBS prototypové zkoušení přístrojové desky.....	52
Příloha 3 Harmonogram prototypového zkoušení přístrojové desky	53

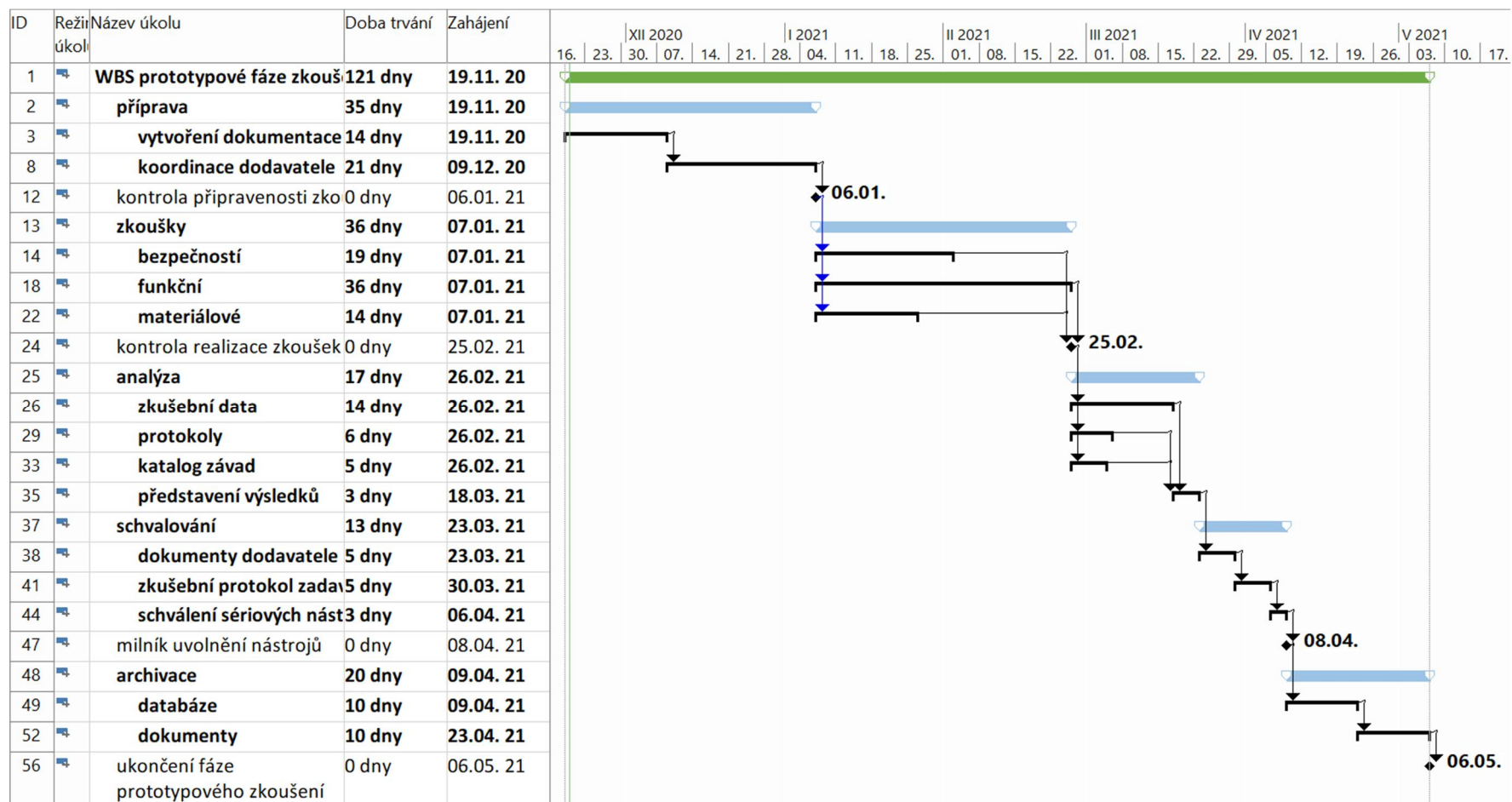
Příloha 1 Rozdělení zkoušek přístrojové desky podle různých kritérií



Příloha 2 WBS prototypové zkoušení přístrojové desky



Příloha 3 Harmonogram prototypového zkoušení přístrojové desky



ANOTAČNÍ ZÁZNAM

AUTOR	Pavel Černý		
STUDIJNÍ PROGRAM/OBOR/SPECIALIZACE	6208R186 Podniková ekonomika a řízení provozu, logistiky a kvality		
NÁZEV PRÁCE	ANALÝZA PROJEKTU VÝVOJE PŘÍSTROJOVÉ DESKY AUTOMOBILU ŠKODA		
VEDOUCÍ PRÁCE	Ing. Josef Bradáč, PhD.		
KATEDRA	KSE - Katedra strojírenství a elektrotechniky	ROK ODEVZDÁNÍ	2020
POČET STRAN	55		
POČET OBRÁZKŮ	15		
POČET TABULEK	6		
POČET PŘÍLOH	3		
STRUČNÝ POPIS	<p>Práce se zabývá otázkou vhodnosti použití metodiky projektového řízení při realizaci vývoje přístrojové desky automobilu Škoda. Vznik nového výrobku je vždy unikátní proces a mohl by být identifikován jako samostatný projekt. Teoretickým rozbohem popisu metod projektového řízení a z nich vyplývajících souvislostí byla prokázána možnost aplikace standardů projektového řízení při vývoji a zkoušení přístrojové desky jako vhodná. Popsáním projektu pomocí projektové dokumentace a vytvořením směrného plánu projektu může být předcházeno spoustě stresových situací a nejasností. Důležitou součástí ukončení projektu je poučení se do budoucnosti.</p>		
KLÍČOVÁ SLOVA	Automobil, vývoj, přístrojová deska, projekt, řízení, metody, zkoušení, konstrukce, dokumentace, plán projektu, harmonogram.		

ANNOTATION

AUTHOR	Pavel Černý		
FIELD	6208R186 Business Administration and Operations, Logistics and Quality Management		
THESIS TITLE	ANALYSIS OF THE ŠKODA CAR DASHBOARD DEVELOPMENT PROJECT		
SUPERVISOR	Ing. Josef Bradáč, PhD.		
DEPARTMENT	KSE - Department of Mechanical and Electrical Engineering	YEAR	2020
NUMBER OF PAGES	55		
NUMBER OF PICTURES	15		
NUMBER OF TABLES	6		
NUMBER OF APPENDICES	3		
SUMMARY	<p>The work deals with the question of the suitability of using the project management methodology in the implementation of the development of the dashboard of a Škoda car. The creation of a new product is always an unique process and could be identified as a separate project. The theoretical analysis of the description of project management methods and the resulting context proved the possibility of applying project management standards in the development and testing of dashboards as appropriate. By describing the project using project documentation and creating a master plan for the project, many stressful situations and ambiguities can be prevented. An important part of completing the project is learning about the future.</p>		
KEY WORDS	Automobile, development, instrument panel, project, control, methods, testing, construction, documentation, project plan, schedule.		