

**Škoda Auto Vysoká škola o.p.s.**

Studijní program: Průmyslový management

**Úsporná opatření při vývoji automobilu**  
**Bakalářská práce**

**Petr BROŽEK**

Vedoucí práce: Mgr. Pavel Brom, Ph.D.



Škoda Auto Vysoká škola

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatel: **Petr Brožek**  
Studijní program: Průmyslový management

Název tématu: **Úsporná opatření při vývoji automobilu**

Cíl: Bakalářská práce bude pojednávat o materiálových a produktových úsporných opatřeních při vývoji automobilu. Cílem práce je zhodnotit historický vývoj na poli úsporných opatření a zhodnotit materiály používané v interiérech automobilů. Následně bude proveden průzkum mezi respondenty, ve kterém bude zjišťováno jejich vnímání těchto opatření v automobilech. Na základě průzkumu bude učiněn závěr a případné doporučení.

Rámcový obsah:

1. Rešerše na téma historie a vývoje úsporných opatření v automobilovém průmyslu.
2. Rešerše na téma materiálů používaných v automobilových interiérech.
3. Vlastní zpracování průzkumu zákaznického vnímání úsporných opatření na automobilovém trhu.
4. Zhodnocení průzkumu a stanovení doporučení.

Rozsah práce: 25 – 30 stran

Seznam odborné literatury:

1. DIETSCHKE, Karl-Heinz; REIF, Konrad. *Automotive Handbook*. Karlsruhe: Robert Bosch GmbH, 2022. 2047 s. ISBN 978-1-119-91190-6.
2. MIČÍK, Michal. *Marketingový výzkum*. 1. vyd. Západočeská univerzita v Plzni, 2022. 110 s. ISBN 978-80-261-1080-4.
3. BROOKE, Lindsay. *Ford Model T: The Car That Put the World on Wheels*. Minneapolis: Motorbooks, 2008. 208 s. ISBN 978-0-7603-2728-9.

Datum zadání bakalářské práce: prosinec 2022

Termín odevzdání bakalářské práce: prosinec 2023

L. S.

Elektronicky schváleno dne 30. 5. 2023

**Petr Brožek**

Autor práce

Elektronicky schváleno dne 30. 5. 2023

**Mgr. Pavel Brom, Ph.D.**

Vedoucí práce

Elektronicky schváleno dne 30. 5. 2023

**prof. Ing. Radim Lenort, Ph.D.**

Garant studijního programu

Elektronicky schváleno dne 31. 5. 2023

**doc. Ing. Pavel Mertlík, CSc.**

Rektor ŠAVŠ

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci vypracoval(a) samostatně a použité zdroje uvádím v seznamu literatury. Prohlašuji, že jsem se při vypracování řídil(a) vnitřním předpisem Škoda Auto Vysoké školy o.p.s. (dále jen ŠAVŠ) směrnicí Vypracování závěrečné práce.

Jsem si vědom(a), 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 .....

## Obsah

Úvod.....	6
1 Úsporná opatření v automobilovém průmyslu.....	7
1.1 Historie úsporných opatření .....	7
1.2 Úsporové metody .....	12
2 Materiály v interiéru vozu .....	18
2.1 Plasty .....	18
2.2 Kůže .....	20
2.3 Dekorační materiály – dřevo, uhlíková vlákna, kovy.....	21
3 Dotazníkové šetření .....	24
3.1 Badge engineering .....	25
3.2 Ekologické materiály .....	28
Závěr .....	33
Seznam literatury .....	34
Seznam příloh .....	38

## Seznam použitých zkratek a symbolů

UV	Ultra – Violet (ultrafialové)
PP	Polypropylen
PE	Polyethylen
PVC	Polyvinylchlorid
ABS	Akrylo-nitril-butadien-styren
PET	Polyethylentereftalát
PUR	Polyuretan
CO <sub>2</sub>	Oxid uhličitý

## Úvod

Tato bakalářská práce bude pojednávat o materiálových a produktových úsporných opatřeních při vývoji a výrobě automobilů. Výrobce automobilů čeká v následujících letech postupný přechod k elektromobilitě, který bude beze spory finančně náročný. Jedním z hlavních cílů všech výrobců tedy bude snižování nákladů, jak při vývoji, tak při výrobě nových modelů.

V první části této práce je zpracována rešerše na téma historického vývoje úsporných opatření v automobilovém průmyslu, počínaje začátkem sériové výroby až k moderním úsporným metodám. Druhá část je věnována materiálům používaným v interiérech vozidel. V této části jsou představeny hlavní skupiny materiálů a jejich vlastnosti. Ve třetí, praktické části, je proveden průzkum zákaznického vnímání úsporných opatření na automobilovém trhu pomocí dotazníkového šetření. Cílem této práce je tedy zmapovat a zhodnotit dosavadní vývoj využití úsporných metod a použití materiálů v interiérech automobilů a na základech rešerše provést vlastní výzkum.

# 1 Úsporná opatření v automobilovém průmyslu

Úsporná opatření provází automobilový průmysl už od jeho počátku. Tato opatření mohou mít mnoho podob, od změny materiálu jednotlivého dílu na voze v sériové výrobě, až po komplexní koncepční přístup při navrhování zcela nové generace vozů nebo přístupem k výrobě a automatizaci.

Snižování nákladů je pro automobilky velmi důležité. Pokud je výrobce schopen snížit své náklady, může zlevnit ceny svého vozu, což mu pak na trhu dává velkou výhodu. Pokud se rozhodne ponechat cenu na stejné hladině, je díky úsporám schopen zvýšit svoji ziskovost a zlepšit tak svou finanční situaci, která se může stát strategickou výhodou do budoucnosti.

## 1.1 Historie úsporných opatření

Úsporná opatření a automobilový průmysl k sobě odjakživa neodmyslitelně patří. Dalo by se říct, že spuštění výroby prvního sériově vyráběného vozu a úspory s tím spojené, vedly k rozšíření automobilu mezi širokou veřejnost a ve své podstatě k nastartování automobilového průmyslu tak, jak ho dnes známe.

Ve druhé polovině 20. století se pak automobilový průmysl rozjel naplno i v Evropě, kde byl tou dobou největší zájem o malá úsporná vozidla. Koncem dvacátého století však začaly nároky zákazníků stoupat. Rovněž se zvýšila legislativní zátěž, a to staví výrobce do obtížné situace, která vyžaduje efektivní přístupy nejen k úsporám.

### 1.1.1 Počátky sériové výroby

Sériová výroba, která dnes neodmyslitelně patří nejen k automobilovému průmyslu, byla až do roku 1908 naprosto nevídaná. V tomto roce se touto metodou začal vyrábět Ford Model T a stal se z něj prodejní hit (Brooke, 2008).

Není ovšem pravda, že by „plechová Líza“, jak se tomuto vozu přezdívalo, byl prvním levným automobilem. Například jeho předchůdce Model N, stál v roce 1906 pouze 500 amerických dolarů (The Henry Ford, 2023). Nicméně oproti Modelu T byl Model N technicky velmi primitivní, i tak ale na trhu uspěl a byl nejprodávanějším vozidlem v USA.



Model T bylo oproti předchůdci výrazně vyspělejší auto. To se skládalo se z více dílů, využívalo složitější technická řešení a bylo výrazně větší. Když byl v roce 1908 uveden na trh, stál 850 amerických dolarů. Henry Ford měl ovšem přání snížit tuto cenu na minimum. Už do roku 1913 se podařilo snížit prodejní cenu na 440 dolarů, což je relativně nízká cenovka v porovnání s platem dělníka v továrně Ford, který si vydělal 5 dolarů denně. Vůz by si tak mohl poříditi již za 88 pracovních dní.

Tohoto snížení ceny bylo dosaženo především díky rapidnímu zvýšení produktivity pomocí systému pásové výroby. Jak uvádí Collier a Horowitz (1995), s touto inovací přišel jeden z Fordových vedoucích pracovníků Charles E. Sorensen. Vzhledem k tomu, že tento systém vznikl ve dvacátých letech, tedy dávno před jakoukoliv formou digitalizace, která by umožnila přesně řídit tok dílů a přiřadit je ke konkrétním vozům na lince, bylo potřeba udržovat vozidla na lince zcela identická, aby se díly na jednotlivých vozech na montážní lince daly zaměňovat. Toto velice zjednodušovalo a zároveň zlevnilo proces výroby. Zákazník si sice nemohl vybrat stupeň výbavy nebo barvu. Sám Henry Ford řekl: „*Můžete mít jakoukoliv barvu kterou chcete, pokud to bude černá.*“ (Ford, 1922, str. 54). Tyto přístupy však pomohly zkrátit takt výroby na 2,3 minuty. Takt v současné automobilce je přibližně 1 minuta (Hyundai, 2018).

Hlavní zásluhu na snížení ceny a zrychlení výroby měla ovšem pohyblivá montážní linka. Ta byla uvedena do plného provozu v roce 1913, v tehdy nejmodernější továrně Highland Park v Detroitu. Místo toho, aby dělníci pobíhali po celé montážní hale a vzájemně se zásobovali díly, tak se rozpracované automobily pohybovaly na lince skrz halu a dělníci provedli požadované montážní úkony na daných pracovištích (viz Obr. 1). To drasticky snížilo prostoje a zvýšilo efektivitu. Kromě pohyblivé montážní linky byly také ve Fordových továrnách poprvé k vidění obráběcí stroje s násobně větší výrobní kapacitou.



Zdroj: Ford Media center, 2019

***Obr. 1 Montážní linka Highland Park***

Model T byl navržen tak, aby jeho řízení a údržbu zvládl i člověk bez zkušeností s automobily. Díky svým kvalitám a schopnostem si ho oblíbili jak obyvatelé měst, tak venkované. Byl to vůz, který umožnil osobní vlastnictví automobilu střední třídě. Stal se z něj nejprodávanější vůz světa s více než 15 miliony vyrobených kusů (Ford Motor Company, 2020). Z této příčky ho sesadil až v sedmdesátých letech Volkswagen Beetle, též známý jako „Brouk“.

### **1.1.2 Lidové vozy v poválečné Evropě**

V Evropě se Fordův přístup výroby z počátku moc neuchytil. Evropa byla vyčerpána první světovou válkou. Zákazníků ochotných a schopných si pořídit nové auto bylo méně než v USA. Ti, kteří si auto mohli dovolit, byli ochotni si připlatit. Prvním masověji vyráběným vozem v Evropě byl Citroen Traction Avant. Ten přišel na trh v průběhu třicátých let s mnoha technicky revolučními řešeními.

Opravdu nastartovat evropský automobilový trh umožnilo až období po druhé světové válce. Evropa opět materiálně i lidsky vyčerpaná válkou potřebovala co nejlevnější prostředky motorizované osobní přepravy. V evropských zemích tedy začaly vznikat velmi jednoduché a levné stroje.

V Německu, které bylo válkou zničené nejvíce, se ve spojenecké okupační zóně začaly vyrábět Volkswageny Brouk. Jeho vývoj začal už ve třicátých letech, tedy před válkou. Tehdy německý vůdce Adolf Hitler vznesl požadavek na sestrojení

levného lidového vozu, který by zvládl cestovat po nově vznikající síti německých dálnic rychlostí 100 km/h, uvést přitom 2 dospělé osoby, 3 děti a nespotřebovat více než 7 litrů benzínu na 100 kilometrů (Aust a Ammann, 2012). Vývojem tohoto vozu byl pověřen již tehdy známý konstruktér Ferdinand Porsche. Pro lidový vůz zvolil koncepci s motorem vzadu. O pohon se staral plochý, vzduchem chlazený, čtyřválcový motor o objemu 1,1 litru a výkonu 30 koňských sil. Brouk je jeden z nejúspěšnějších automobilů historie. V roce 1972 překonal milník nejprodávanějšího vozu všech dob, překonal tím Ford Model T s počtem 15 milionů vyrobených vozů (viz Obr. 2). Jeho výroba skončila v roce 2003 a za dobu 55 let produkce se prodalo více než 21 milionů kusů (Stoklosa a Atieh, 2023).



Zdroj: Volkswagen, 2022

**Obr. 2 Oslava rekordu Volkswagenu Brouk**

Itálie byla po válce také ve velmi špatné ekonomické situaci. Itálie se tehdy, stejně jako i dnes, potýkala s problémem velkých sociálně ekonomických rozdílů mezi průmyslově rozvinutým severem a převážně zemědělským jihem. Hlavní silou tehdejšího italského automobilového průmyslu byla společnost FIAT. Ta už před válkou vyráběla model Topolino. Ten byl na tehdejší poměry relativně úspěšný s výrobou až 100 kusů denně, nicméně od padesátých let se pracovalo na nástupci tohoto vozu. Tím se stal model Nuova 500 (Fiala, 2010).

Stejně jako německý konkurent využíval tento vůz koncepci s motorem vzadu, jež umožnila i velmi malému vozu zachovat si relativně prostorný interiér pro 4 osoby.

Oproti brouku byl ale Fiat přibližně o metr kratší a měl pouze dvouválcový motor s malým výkonem, své zákazníky oslnil svými nízkými provozními náklady, a to zejména spotřebou 5 litrů na 100 kilometrů.

Ve Francii se začalo pracovat na levném dostupném autě už ve třicátých letech, tyto snahy však přerušila druhá světová válka. Po ní, v roce 1948 představila automobilka Citroën svůj model 2CV. Toto označení vycházelo z tehdejších francouzských daňových zákonů (Fiala, 2012). 2CV znamená „deux chevaux“ – dva koně, což byla nejnižší daňová třída pro automobily ve Francii (pozn. dva koně však neznamená výkon motoru, ten začínal na 9 koňských silách a postupně byl vylepšován). I tento model byl vyvíjen s ohledem na co nejnižší pořizovací a provozní náklady, oproti ostatním zmíněným konkurentům na něj byly kladeny i jiné požadavky. Francie měla v té době jen malou síť zpevněných cest a toto auto bylo určeno převážně pro venkovany, proto byl při jeho vývoji vnesen požadavek, aby 2CV bylo schopné přejet zorané pole s košíkem plným vajec na sedadle, bez toho, aniž by se ani jedno z nich rozbilo. Všechny tyto podmínky malý Citroën splňoval. Podobně jako jeho konkurenti se těšil velkým prodejním úspěchům a ve výrobě vydržel velmi dlouho.

### **1.1.3 Moderní pohled na úspory**

Automobilový trh se neustále vyvíjí. Malé levné automobily jsou stále oblíbené, nicméně už neplatí, že by byly pokaždé absolutními prodejními vítězi. Například Volkswagen Golf, vozidlo střední třídy, byl nejprodávanějším vozem v Evropě celých čtrnáct let. Dalším zajímavým údajem je například seznam nejprodávanějších vozidel Evropy v prvním čtvrtletí roku 2023, který poskládala společnost Jato dynamics (2023). Pomocí tohoto seznamu byla vytvořena tabulka č. 1, ve které je seznam deseti nejprodávanějších vozidel v Evropě a jejich základní pořizovací ceny v ČR. Nejprodávanějším vozem se stal elektromobil Tesla Model Y. Zajímavé je to, že tento vůz stojí od 1,2 milionu korun (Tesla, 2023), což je více než čtyřikrát tolik než nejlevnější vůz na českém trhu – Hyundai i10 (Hyundai, 2023), který se ani nedostal do první desítky. Pouze čtyři vozidla z této tabulky mají cenovku nižší než 400 000 korun.

Pořadí	Model	Objemy prodeje (ks)	Základní pořizovací cena V ČR
1.	Tesla Model Y	71 683	1 165 490 Kč
2.	Dacia Sandero	60 202	296 400 Kč
3.	Volkswagen T-Roc	54 960	717 900 Kč
4.	Peugeot 208	53 336	375 000 Kč
5.	Opel/ Vauxhall Corsa	53 307	359 990 Kč
6.	Toyota Yaris Cross	53 050	485 000 Kč
7.	Fiat/Abarth 500	45 598	429 900 Kč
8.	Dacia Duster	45 310	410 500 Kč
9.	Renault Clio	44 132	383 000 Kč
10.	Volkswagen Golf	42 024	529 900 Kč

Zdroj: Upraveno dle Yato dynamics, 2023

**Tab. 1 Deset nejprodávanějších vozidel Q1 2023 a jejich základní pořizovací ceny**

Požadavky zákazníků, zkracující se životní cyklus produktu, možnost individualizace, náročnější legislativní podmínky a nutnost snižování CO<sub>2</sub> jsou hlavními faktory zvyšujícími komplexitu (Weiser, 2018). Rostoucí komplexita má pak negativní dopad na zvyšování nákladů.

Automobilky se už nemohou spoléhat na vytvoření co nejmenšího, nejprimitivnějšího a nejutilitárnějšího vozidla, musí tedy neustále hledat nové metody, jak snižovat náklady inovativními způsoby.

## 1.2 Úsporové metody

Metod, jak ušetřit náklady, je mnoho. Úspory se mohou týkat kteréhokoliv procesu, jemuž se automobilka věnuje, protože jakékoliv snížení nákladů ve výsledku vede ke zlepšení pozice produktu na trhu nebo zlepšení ziskové bilance.

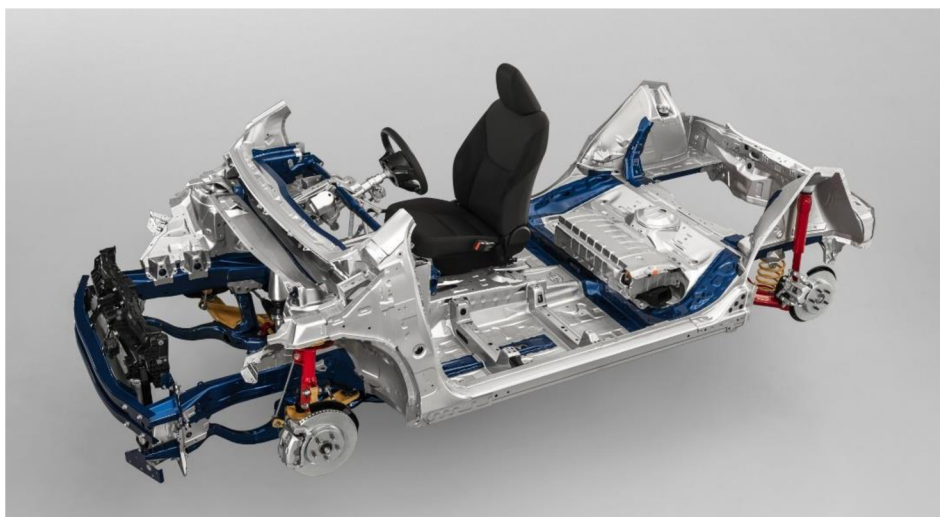
Kromě zvýšení úrovně automatizace ve výrobě nebo snížení požadavků při vývoji vozidla jsou i další metody, které umožňují snížit náklady, ale přitom nijak

negativně neovlivnit výsledný produkt. K těmto metodám může patřit synergizace vývoje dílů mezi jednotlivými značkami, lokalizací výroby nebo inovativními konstrukčními přístupy.

### 1.2.1 Sdílení platformem a badge engineering

Technický vývoj v automobilovém průmyslu je velmi nákladný. Je to například kvůli rozsáhlému testování, nutnosti plnit nejrůznější legislativní požadavky nebo díky vysokým nárokům na plnění bezpečnostních a kvalitativních podmínek. Pokud by výrobce u každého modelu musel zvlášť vyvíjet komponenty, podsestavy a systémy, které by plnily podobnou funkci jako komponenty na jiných modelech v jeho nabídce, tak by zbytečně plýtval náklady.

Výrobci se tedy rozhodli využívat systém tzv. platformem. Jeden z největších dodavatelů v automotive průmyslu, Magna (2022), definuje platformu takto: „Platforma je konsolidovaná skupina komponent a systémů, sdílená mezi různými modely“. Využití těchto modulárních platformem tedy umožňuje stavět různé modely s jedním společným základem, a tím výrazně snížit vývojové náklady. Platformové díly jsou především funkční jako například systémy chlazení, systém brzd, rám sedadel nebo základní nosné části karoserie. Tyto díly jsou většinou skryté a jejich hlavní vlastností je vysoká flexibilita použitelnosti ve všech budoucích projektech (viz Obr 3.).



Zdroj: Toyota UK media site, 2019

**Obr. 3 Vizualizace platformy**

Druhou částí konstrukce vozidla je takzvaný „klobouk“ (top-hat). To jsou díly, které jsou specifické pro každou značku nebo model vozu, a kromě svých funkčních vlastností mají i za úkol vizuálně odlišit jednotlivé projekty. Mezi tyto díly patří například díly karoserie (blatníky, nárazníky), díly interiérů (přístrojová deska, potahy sedaček) nebo světlometry.

Tento systém umožňuje sdílení komponent, které jsou vývojově velmi nákladné, a tím snížit náklady, zároveň ale modulární platformy umožňují vysokou úroveň diferenciací jednotlivých projektů a zaujmout tak velmi širokou oblast trhu.

Podle Hofbauera a Beissenherze (2021) je pak extrémní formou sdílení komponentů takzvaný „badge engineering“, při kterém dochází nejen ke sdílení platformových dílů, ale i top-hat dílů. Výsledný vůz pak vypadá velmi podobně, v některých případech je to dokonce totožný vůz, který má pouze jiné logo. To má svá pozitiva i negativa. Například společnost Dacia vyrábí oblíbený model malého SUV – Duster (Dacia Česká Rep., 2023). Mateřská společnost Renault chtěla tento model nabízet i na trzích, kde automobilka Dacia vůbec nemá zastoupení, Renault se tedy rozhodl prodávat na trzích Jižní Ameriky a Ruska tento model jako Renault Duster (Renault Brasil, 2023). Renault má na těchto trzích silnou pozici a za minimální náklady byl schopen přivést na daný trh nový model.

Stinnou stránkou badge engineeringu jsou však případy, kdy se na jednom trhu setkají v podstatě totožné vozy prodávané pod různou značkou (viz Obr.4). Hofbauer a Beissenherz (2021) jako příklad uvádí Volkswagen Sharan a Seat Alhambra. Tyto vozy jsou technicky téměř identické a liší se pouze ve vizuálních detailech. Jeden ze způsobů, jak vozy odlišit, je rozdíl v prvcích základní a příplatkové výbavy. To má za výsledek, že se většinou lépe prodává vůz, který vydělává méně peněz a společně s náklady na prodej a marketing se zde poté vyskytuje tzv. kanibalizační efekt.



Zdroj: Auto Bild, 2011

**Obr. 4** *Seat Alhambra a Volkswagen Sharan*

### **1.2.2 Lokalizace výroby a modelů**

Lokalizace má z hlediska strategického managementu dva základní rozměry. První je přizpůsobení produktu na požadavky a specifika nového trhu. Druhý rozměr je potenciál k snížení nákladů díky levnějším nákladům na materiál, práci nebo služby v rámci dodavatelského řetězce (Alessandri, 2019).

Přizpůsobení produktu exportnímu trhu nebo regionu je v automobilovém průmyslu běžná praxe. Může se jednat o drobné změny v technických detailech, jako například silnější jednotky klimatizací pro vozidla určená do tropických oblastí, nebo se může jednat o model splňující specifické požadavky daného trhu (Wuttke, 2021). Strategie přizpůsobení trhu je složitá činnost, která bere v potaz faktory, jako například lokální vnímání značky, lokální legislativní požadavky nebo úroveň konkurence. Z hlediska snižování produktových nákladů výrobci často nabízejí specifické modely pro rozvojové a rozvíjející se země. Zákazníci na těchto trzích jsou velmi cenově senzitivní, zároveň však v těchto zemích bývají mírnější legislativní požadavky, díky kterým je možné lokalizovaný model zlevnit pomocí technických kompromisů.

Na druhé straně je poté možné snížit náklady díky lokalizaci výroby. Přesunutí výroby nebo spuštění nového výrobního závodu v zahraničí vyžaduje velké



investice, má ovšem potenciál dosáhnout velmi nízkých provozních nákladů. Nejčastějšími faktory umožňujícími lokalizaci jsou nízké mzdové náklady, nižší ceny surových materiálů nebo levnější logistické služby. V některých případech ovšem hraje největší roli vysoké zdanění importovaných vozidel. Tento problém dokáže vyřešit lokalizace výroby, a to buď jednoduše finální montáží připravených podsestav na montážní lince v dané zemi (k tomuto řešení se v praxi často využívá systém licencované výroby), případně je možné do zmíněné země přesunout celý výrobní proces a zaintegrovat nový dodavatelský řetězec.

### 1.2.3 Konsolidace dílů

Newton a Schwaar (2022) popisují konsolidaci dílů jako metodu optimalizace designu automobilových součástek, při které je slučováno více komponent a jejich funkcí do jednoho celku (viz Obr. 5). Díky tomuto řešení je možné ušetřit nejen materiál, ale také náklady za logistiku a hlavně snížit montážní čas. To umožňuje minimalizaci nákladů za předpokladu, že konsolidace proběhne ve správném rozsahu a na správném místě, protože i tato metoda má své omezení.

Konsolidace dílů většinou způsobí vznik složitých tvarů, které mohou být v některých případech těžko vyrobitelné konvenčními metodami. Například při výrobě konvenčních plastových dílů se využívá metoda vstřikování plastů. Pro tuto metodu je třeba vyrobít formu, ze které se hotový díl vyjme a z tohoto důvodu mohou být některé komplexní tvary nevyrobitelné (Beall, 1997).



Zdroj: HP, 2023

**Obr. 5 Redukce součástí pomocí konsolidace**

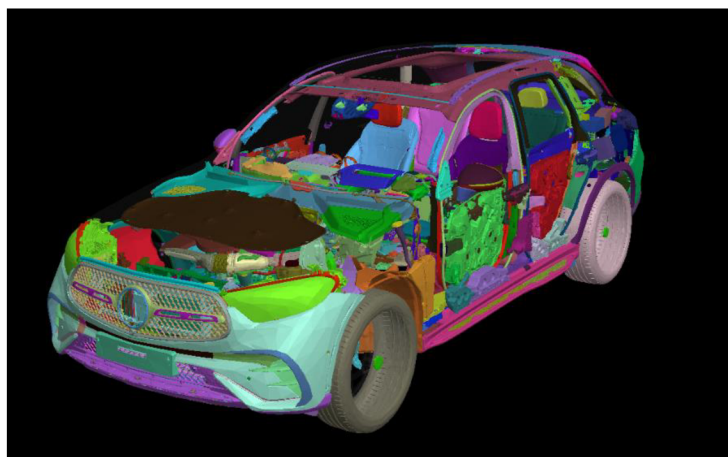
Možným řešením tohoto problému je však rozvíjející se technologie 3D tisku, ta však zatím nenašla uplatnění ve velkosériové výrobě. Další omezení vyplývá z toho, že konsolidovaný díl není možné rozebírat na jednotlivé komponenty, což je potřeba brát v potaz hlavně s ohledem na možnost provedení úkonů údržby a oprav (Newton a Schwaar, 2022). Nerozebíratelnost je rovněž limitujícím faktorem při defektu dílu. Vada, při které je omezena byť jen jediná funkce dílu, zapříčiní nutnost výměny konsolidovaného celku i s jeho nepoškozenými částmi. V tomto případě je nutné vyměnit celý díl, který bývá zpravidla dražší než v případě výměny jednotlivých součástí podsestavy. V tomto případě je toto největší nevýhodou pro koncového uživatele, který musí tyto náklady hradit obvykle sám.

## 2 Materiály v interiéru vozu

Interiér vozu je prostor, na nějž jsou kladeny velké nároky ze všech možných směrů. Materiály zde musí splňovat základní požadavky bezpečnosti, jako například zdravotní nezávadnost nebo snížená hořlavost. Musí správně fungovat ve velkém rozmezí teplot, od mrazů ve Skandinávii po pouště Středního východu, musí být UV stabilní, mít dostatečné mechanické vlastnosti, být dobře tvarovatelné, lehké a také levné. Tyto vlastnosti dobře plní některé druhy plastů, proto jsou v automobilovém průmyslu hojně využívány. Jejich využití je však velmi ekologicky náročné. Výrobci se s tímto problémem tedy musí nějak vypořádat. Kromě plastů nalezneme v interiérech i některé organické materiály. U prémiových vozů se můžeme setkat například s koženými sedačkami nebo dřevěnými dekory.

### 2.1 Plasty

Plasty se v automobilovém průmyslu začaly vyskytovat od 50. let minulého století a díky jejich vlastnostem se jejich využití značně zvýšilo. V moderním automobilu tvoří plasty kolem 10 % celkové hmotnosti vozu, ale vzhledem k jejich nízké hustotě tvoří až 50 % objemu vozu (Szeteiová, 2010). Využívají se v exteriérech vozů i v rámci sestav pohonné jednotky a podvozku, nejvíce jich však nalezneme v interiéru, kde tvoří až 50 % hmotnosti plastové komponenty. Na obrázku č. 6 je vizualizace vozidla, kterou tvoří pouze plastové díly. Na první pohled je vidět, o jak velkou část vozidla se jedná.



Zdroj: A2MAC1, 2023

**Obr. 6** Plastové díly tvořící automobil

K rozšířenému využití plastů přispívá zejména to, že jejich vlastnosti skvěle doplňují vlastnosti kovů (Dietsche a Reif, 2022). Jako příklad lze uvést dobrou tvarovatelnost, rychlost výroby, odolnost proti korozi a chemikáliím nebo třeba izolační vlastnosti. Existuje velké množství druhů plastů a každý má své specifické výhody, nevýhody i ideální použití. Nejčastěji se však v automobilových interiérech setkáme s těmito druhy a jejich odvozeninami nebo kombinacemi (Gscheidle, 2015):

- a) **Polyolefiny** – PE, PP – bezbarvý, obarvitelný, nerozbitný, na omak voskovitý, odolný vůči kyselinám, louhům a benzínu. PE se objevuje měkčený, tvrzený nebo ve formě pěny.
- b) **PVC** – transparentní, obarvitelný, lepitelný a svařitelný. V tvrzené formě se používá například pro obložení, v měkčené formě se z něj s přísadami vyrábí umělá kůže.
- c) **ABS** – vysoce nárazuvzdorný, odolný proti chemikáliím a olejům.
- d) **PET** – nevstřebává vodu a udržuje tvar, využívá se na potahy sedadel nebo koberce ve formě vláken, nebo ve formě tvrdého plastu na pevné díly.
- e) **PUR** – jako jediný ze zmíněných je reaktoplast (thermoset) a dá se jen obtížně recyklovat. Ve formě pěny se v interiéru využívá na vypěnění sedaček.

Výroba nového plastu je velmi ekologicky náročná, protože se jedná o ropný produkt během jehož produkce vzniká velké množství skleníkových plynů, navíc se jedná o neobnovitelný zdroj. Tyto emise a čerpání neobnovitelných zdrojů jsou hlavní dva problémy spojované s pojmem udržitelnost. Výrobci se tedy musí více a více soustředit na udržitelná řešení. K tomu je v budoucnu budou nutit i vnější vlivy, a to buď čím dál tím více uvědomějí zákazníci nebo riziko možné regulace, na kterou by se výrobci měli připravit.

Ekologické řešení tohoto problému je recyklace. Zde je však mnoho faktorů, které je potřeba brát v potaz. Například některé materiály, jako například PVC, se sice recyklovat dají, ale jejich recyklace je energeticky velmi náročná. V praxi se tak tato varianta nevyužívá (Škoda Auto, 2021). Některé materiály se recyklovat dají, ale výrazně při tomto procesu degradují (Vogt, Stokes a Kumar, 2021), a tak se tedy v nižší kvalitě musí použít na jiné účely. Například materiál PET se po

recyklaci využívá ve formě vláken k výrobě kobereců. Alternativou k tomuto řešení je výroba výsledného dílu z převážně panenského materiálu a pouze s příměsí recyklátu.

Další momentálně vyvíjenou metodou je využití BIO materiálů jako plnivo plastů (Škoda Auto, 2020). Tyto materiály mohou být například odpad z cukrovarů nebo kávová sedlina. Ovšem i tyto materiály mají své nevýhody, jako např. omezená možnost recyklace. Kromě využití biologických plniv do konvenčních plastů existuje i alternativa, při které je plast vyráběn ze 100 % přírodního materiálu. Tento materiál se poté nazývá bioplast. Vyrábějí se z rostlinných zdrojů, celulózy nebo rostlinných olejů.

Obě zmíněné možnosti ekologických řešení mají ovšem zásadní nevýhodu, tou je zvýšení ceny za materiál. Oproti výrobě z panenských materiálů je třídění a příprava recyklovaných materiálů výrazně dražší. Nalezení udržitelných řešení, která by neměla výrazný negativní vliv na náklady, bude v příštích letech velmi důležitým aspektem nejen v automobilovém průmyslu. Prozatím by ale ke zlepšení situace mohlo pomoci snížení kvalitativních a mechanických požadavků, které by umožnilo zvýšit podíl recyklátu vůči panenskému materiálu.

## **2.2 Kůže**

V interiérech prémiových automobilů je možné setkat se i s organickými materiály, jako například kůže nebo dřevo. Jejich použití je ovšem kvůli jejich vysoké ceně omezené.

Kůže se používá převážně na potahy sedaček, případně jiných ploch v interiéru vozidla. Zde nahrazuje u prémiových vozidel materiály jako tkané polyesterové potahy, vyrobené převážně z PET a umělou kůži z PVC. Zejména umělá kůže tzv. koženka, má vzhled i vlastnosti, které se kůži mnohdy vyrovnají, ale oproti pravé kůži je výrazně levnější. Ta je ovšem příjemnější na dotyk a se správnou péčí i dlouhodobě odolnější.

Přesto, že se jedná o organický materiál, jeho zpracování a výroba není zcela ekologická (Cafasso, 2023). Prvním důvodem je, že kůže je získávána z dobytka, který produkuje velké množství CO<sub>2</sub>. Ten je sice chován převážně za účelem výroby masa a kůže je zde využívána jako vedlejší produkt, nicméně faktor skleníkových plynů nelze opomenout. Druhým faktorem je chemické zpracování

usní. Po porážce dobytka je z něj získána kůže, kterou je nutné zpracovat náročným, komplikovaným procesem. Během zpracování se používají chemikálie, například karcinogenní chrom, které kontaminují vodu. Tato odpadní voda musí být správně řízena a zlikvidována, aby nedošlo ke kontaminaci životního prostředí. Výsledkem tedy je, že i když má přírodní kůže organický původ, jeho výsledná uhlíková stopa je větší než umělé kůže, jejíž výchozí materiál je ropa.

Někteří výrobci se tedy snaží vyvinout ekologičtější procesy zpracování kůže. Škoda Auto například nabízí do elektrického modelu Enyaq kůži činěnou olivovým extraktem, ten je navíc získáván pouze z listů olivovníku, a není tedy třeba ho kácet (Škoda Auto, 2023).

### **2.3 Dekorační materiály – dřevo, uhlíková vlákna, kovy**

Pro dekorační účely se v některých případech v automobilech používají dražší a hodnotnější materiály než plasty. Tyto materiály působí prémiovým dojmem a lze se s nimi setkat ve vozidlech vyšší nebo vyšší střední třídy, případně ve vyšších výbavových stupních vozidel střední třídy. Při výběru materiálu dekoru hraje hlavní roli optický vzhled, náklady i mechanické vlastnosti však nejsou opomenutelné.

#### **Hliník**

Jedná se o lehký neželezný kov, který se v automobilovém průmyslu využívá pro široké spektrum konstrukčních účelů, a to jak ve formě odlitků, např. bloky motorů a skříně převodovek, tak ve formě plechů pro konstrukci karosérií (Refiadi, Aisyah a Siregar, 2019). V interiérech automobilů se používá převážně jako dekorační materiál. Je oblíbený kvůli svému kovovému stříbrno-šedému vzhledu, který interiéru propůjčuje pocit technické vyspělosti (Lewin, 2017). Tento kov na rozdíl od železných kovů nekoroduje, díky čemuž si zachová svůj vzhled po celou dobu životnosti vozidla. Povrch hliníku se nejčastěji upravuje broušením pro dosažení matnějšího texturovaného vzhledu nebo leštěním pro dosažení lesklejšího vzhledu. Využívá se na lišty obložení palubové desky, středové konzole nebo nástupních hran. Díky jeho dobrým mechanickým vlastnostem se využívá i na pedálech (převážně u sportovních vozidel a sportovně zaměřených výbavových stupňů). K dosažení vizuálního efektu hliníku za nižší náklady se využívá potažení plastových lišt IMD fólií.

## **Dřevo**

Dřevo bylo v automobilovém průmyslu využíváno jako konstrukční materiál přibližně do padesátých let, kdy ho začaly nahrazovat v té době rychle se rozvíjející plasty. Ty nabízely dobré mechanické vlastnosti, ale na rozdíl od dřeva byly levnější a rychleji zpracovatelné. Dřevo se tedy od té doby používá zejména pro dekorační účely. Oblasti použití jsou tedy například lišty obložení palubové desky nebo obložení volantu a řadicí páky. Dřevo má z designového pohledu evokovat pohodlí a luxus (Lewin, 2017), proto je nejčastěji k vidění na vozech vyšší a vyšší střední třídy jako prvek příplatkové výbavy. V závislosti na barevném konceptu interiéru se používají různé druhy dřeva s odlišnou strukturou a také různé varianty lakování. Levnější alternativou ke dřevu je plastová imitace dřeva, použitím dezénovaného a následně lakovaného plastového dílu.

## **Uhlíková vlákna**

Jedná se o kompozitní materiál, to znamená, že spojuje vlastnosti dvou materiálů, a ideálně kombinuje jejich vlastnosti. Uhlíkové kompozity se tedy skládají z vláken, buď volných, nebo ve formě tkané textilie, které jsou laminovány či napuštěny pryskyřicí. Díly z uhlíkových kompozitů vynikají svými mechanickými vlastnostmi, zejména poměrem pevnosti a hmotnosti. Využívají se tedy běžně v kosmickém nebo leteckém průmyslu, v motorsportu nebo na sportovních vozidlech.

Díky tomu, že je tento materiál využíván v extrémních podmínkách a má jedinečný vzhled (viz Obr. 7), tak si ho zákazníci spojují s motorsportem. To je hlavní důvod, kvůli kterému je využíván i pro dekorační účely v exteriéru i interiéru sportovních a sportovně zaměřených luxusních vozů (Lewin, 2017). Díly z uhlíkových vláken mohou být využity k výrobě čistě dekoračních dodatečných prvků, nebo díky svým mechanickým vlastnostem jsou používány i jako konstrukční materiály jednotlivých prvků interiéru, jako například volanty nebo skořepinové sedačky.



Zdroj: BMW Press, 2022

***Obr. 7 Vzhled dílu z uhlíkových vláken***

Výhodou těchto materiálů jsou již zmíněné mechanické vlastnosti, nevýhodou jsou zejména vysoké náklady na výrobu a velká ekologická zátěž. Optický vzhled tohoto materiálu se dá napodobit potažením běžného plastového dílu fólií, která imituje vzhled uhlíkových vláken. Toho je využíváno v levnějších vozidlech se sportovními ambicemi.



### 3 Dotazníkové šetření

V teoretické části práce byl shrnut historický vývoj vozidel, díky nimž se automobilový průmysl vyprofiloval do podoby, kterou dnes známe. Díky sériové výrobě Fordu Model T bylo možné zpřístupnit osobní vlastnictví automobilu příslušníkům střední třídy. O pár desítek let později měly podobný efekt další modely vozů, tentokrát převážně na evropském trhu. Výroba milionů vozidel ročně však spustila silné konkurenční boje, kdy se každý výrobce snažil přinést na trh co nejlepší produkt za co nejnižší cenu. Úspěch na tomto poli vyžaduje, aby výrobci stále inovovali své produkty a splňovali, nebo předčili očekávání svých zákazníků. Při tomto procesu je však stále třeba hledat rovnováhu mezi technickou úrovní vozidla a nákladů které nesmí ohrozit finanční stabilitu podniku.

Automobilky v průběhu let přišly s řadou inovativních úsporných řešení, některé s sebou však nesou řadu omezení, které je třeba brát v potaz během vývoje, výroby nebo marketingové komunikace. Konkrétně projekty, které byly pojaty konceptem badge engineeringu, mohou být silně ovlivněny přítomností svého dvojčete, při působení na stejném trhu.

V druhé teoretické části práce byly představeny materiály, které se používají v automobilových interiérech. Kromě jejich vlastností a ideálního použití, bylo rovněž poukázáno na některá negativa, která s sebou využití těchto materiálů nese. Zejména velkou environmentální zátěž při využívání těchto materiálů. Rovněž byly představeny ekologické alternativy. Ty jsou však zpravidla dražší, nicméně někteří uvědomělí zákazníci jsou ochotni toto zvýšení ceny zaplatit.

Cílem praktické části je provedení dotazníkového šetření, které bude zkoumat zákaznické vnímání badge engineeringu a ochotu potenciálních zákazníků investovat do ekologických materiálů v interiéru vozidla. Obě tato témata budou do budoucna pro automobilový průmysl velmi důležitá. Z tohoto důvodu je vhodné sledovat jaký vliv mají na potenciální zákazníky a jak by mohly ovlivnit zákaznické preference.

Dotazníkové šetření bylo provedeno pomocí elektronického online dotazníku, vytvořeného pomocí služby Survio (Survio, 2023). Jak uvádí Mičík (2022), dotazník by se měl vyvarovat nadbytečných otázek a být stručný, zároveň však

jasný a jednoduchý. Dotazník obsahuje 7 uzavřených výzkumných otázek ze dvou okruhů a jednu filtrační otázku.

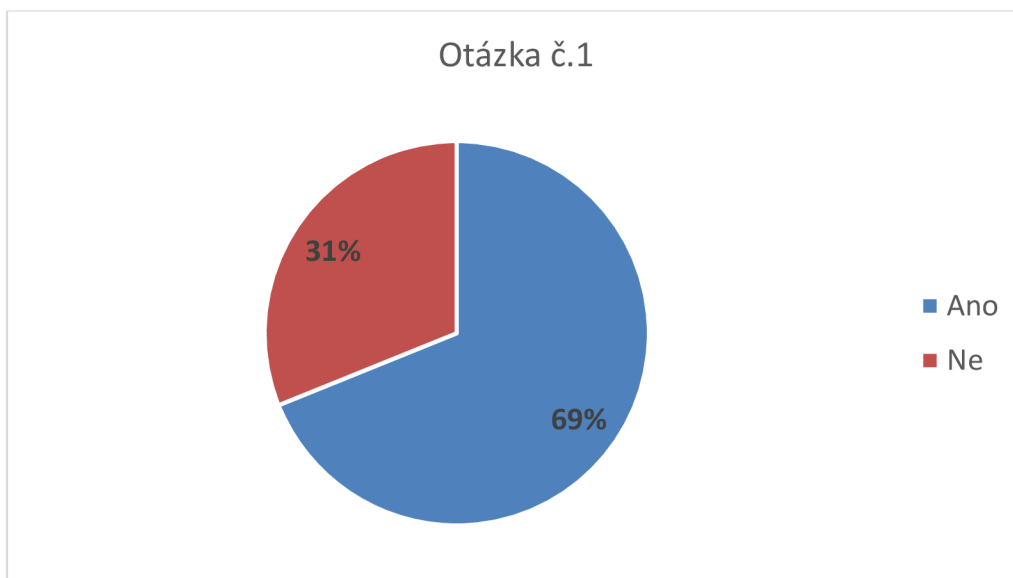
Při řešení obou témat je zde kladen důraz na zákaznické vnímání. Vzhledem k tomu, že automobil je produkt, který využívá většinová, dospělá, ekonomicky aktivní populace, bude dotazníkové šetření prováděno formou ankety s jednou filtrační otázkou. Ta oddělí majitele a provozovatele vozů, kteří již v minulosti pravděpodobně automobil vybírali a mají již své osobní preference, na rozdíl od lidí, kteří automobil nevlastní ani neprovozují. Z celkového počtu 162 odpovědí bylo použito tedy pouze 135 odpovědí.

### **3.1 Badge engineering**

Jak bylo řečeno v teoretické části, badge engineering je metoda, která výrobcům umožňuje minimalizovat náklady na vývoj nového modelu. Sdílení „top-hat“ dílů, které odlišují jednotlivé modely však vede k tomu, že vypadají příliš podobně. Pokud se jedná o případ, kdy jsou tyto modely prodávány na jiných trzích a nesoupeří o stejné zákazníky, je tato metoda naprosto přijatelná pro všechny zúčastněné strany. V některých případech, se však prodávají dvě téměř identická vozidla na jednom trhu. To poté může mít vliv na nákupní chování zákazníků.

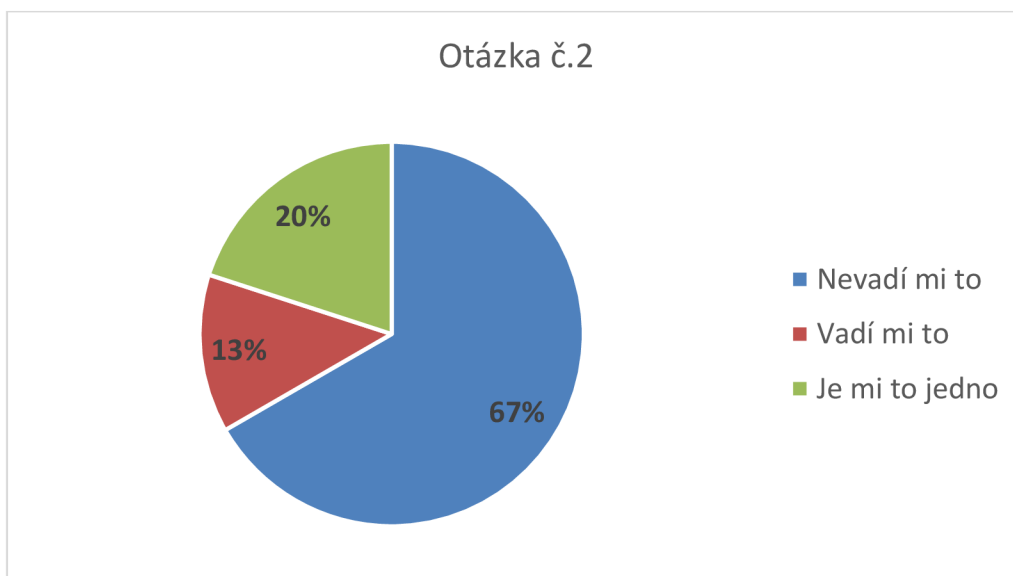
V první části dotazníku je zkoumáno, zdali jsou si zákazníci vědomi, že některé automobily mohou mít synergický vývoj použitím společné platformy, nebo badge engineeringu. Dále je zkoumáno, jak zákazník tyto řešení pocítuje.

První otázkou, kterou respondenti zodpovídali je, zdali vědí o využití sdílených platform. Tento pojem byl respondentům popsán jako „společný technický základ pro více modelů“. Odpověď na tuto otázku byla pouze „ANO“ nebo „NE“. Z výsledků je patrné, že většina dotazovaných věděla o využívání této metody. Kladně odpovědělo 93 ze 135 respondentů. Výsledky jsou zobrazeny v grafu na obrázku č. 8.



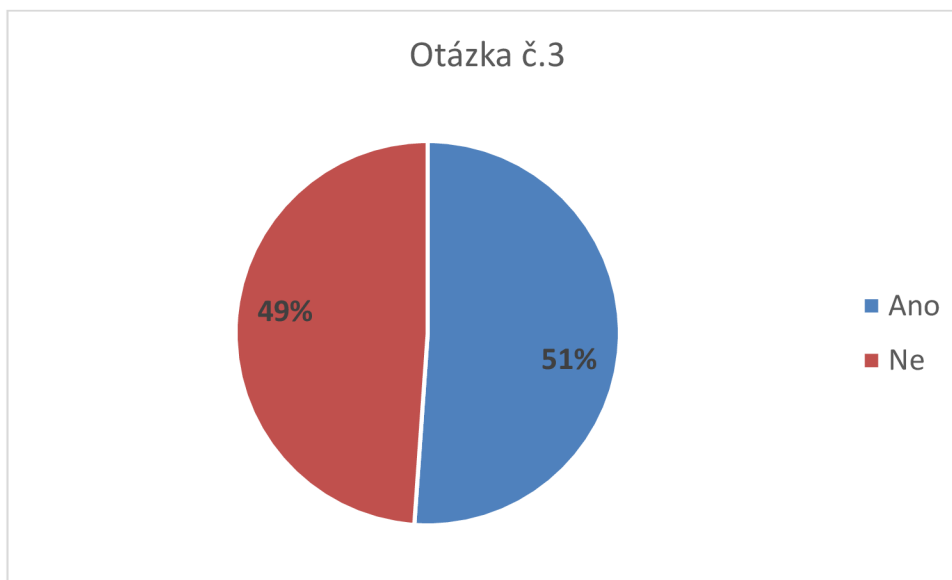
**Obr. 8** Povědomí o využití platformem při vývoji automobilu.

Další otázka v dotazníku byla zaměřena na názor respondentů na tuto metodu. Na výběr byly tři možnosti. Pozitivní vnímání, kdy zákazník uvítá pravděpodobné snížení ceny. Negativní vnímání, kdy je zákazník nespokojen s odlišením jednotlivých modelů vyvinutých jedné z jedné platformy, anebo neutrální vnímání, kdy zákazníka nezajímají technické aspekty vozu. Dvě třetiny respondentů však zvolili pozitivní odpověď a oceňují možné snížení ceny, před obavami o přílišnou podobnost jednotlivých modelů. Pouze minimum respondentů odpovědělo neutrálně. Poměr jednotlivých odpovědí podrobně shrnuje graf na obrázku č. 9.



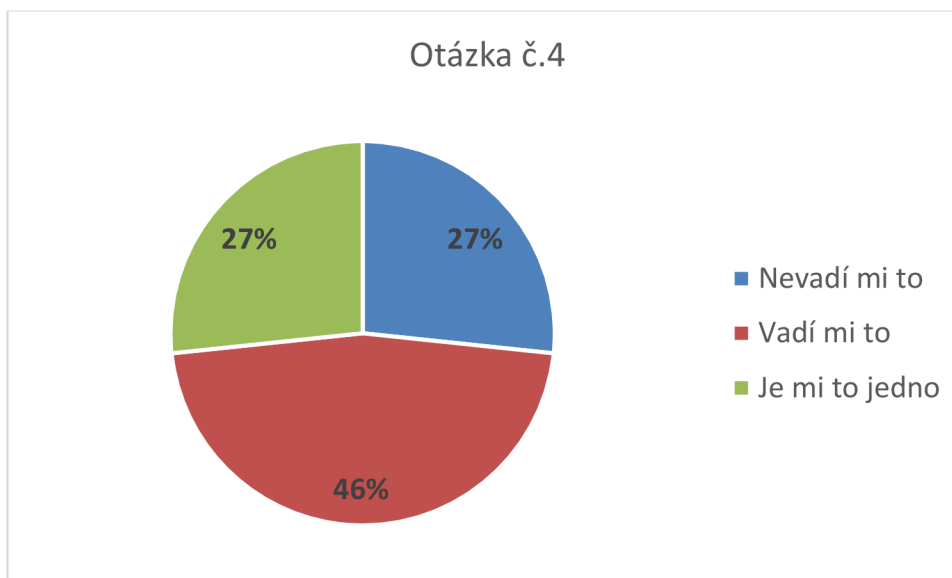
**Obr. 9** Vnímání využití systému platformem při vývoji automobilu

Při zkoumání badge engineeringu byla však situace zcela odlišná. Nejprve bylo respondentům krátce vysvětleno, co je to badge engineering. Vysvětlení bylo doplněno o ilustrační obrázek. Na otázku, zdali se respondenti někdy setkali s badge engineeringem, odpovědělo kladně 69 respondentů a 66 dotazovaných o této metodě vůbec nevědělo (viz Obr. 10).



**Obr. 10** *Povědomí o využití badge engineeringu při vývoji automobilu.*

Na rozdíl od vnímání využití modulárních platforem, kdy většina zákazníků toto řešení vnímá pozitivně byla situace u této metody velmi odlišná. Největší skupina odpovědí, kterou tvořilo 63 respondentů, vnímá toto řešení negativně. Hlavní příčiny jsou, že vozidlo je bez vlastní identity, nezapadá do konceptu značky nebo nemusí svou kvalitou dostatečně upokojit zákazníky, kteří očekávají určitý standard od své oblíbené značky. 36 respondentů by uvítalo další snížení ceny vozu a dalších 36 dotazovaných by fakt, že vůz je výsledkem badge engineeringu, při nákupním chování nijak neovlivnil. Z grafu na obrázku č. 11 lze snadno vyčíst vizuální poměr mezi jednotlivými odpověďmi.



**Obr. 11 Vnímání využití systému platformem při vývoji automobilu**

Zákazníci jsou tedy poměrně dobře obeznámeni s faktem, že automobilky využívají modulární platformy při vývoji nových vozidel. Většina zákazníků toto řešení vnímá kladně, protože ocení možné snížení ceny vozidla, zároveň však umožňují modulární platformy dostatečnou diferenciaci jednotlivých modelů. U badge engineeringu není situace zcela jednoznačná. Pouze 51 % potenciálních zákazníků se setkala s touto úspornou metodou. Největší skupina respondentů toto vnímala negativně. Automobilky, které se právě nachází v období přechodu směrem k elektromobilitě a potřebují šetřit finance, mohou tedy dále bez problémů využívat systém modulárních platform, ale badge engineering, který by jim umožnil další snížení vývojových nákladů, by nemusel být trhem přijat kladně, což by pak mohlo ohrozit prodeje.

### **3.2 Ekologické materiály**

Využití ekologických materiálů v interiérech vozidel bude do budoucna důležitým faktorem ovlivňujícím vývoj nových vozidel. V příštích letech mohou přijít nové směrnice, které by výrobcům přikazovali využití některých ekologických materiálů. Jejich dosavadní využití je však zatím poměrně omezené. Hlavním důvodem je fakt, že většina řešení, která jsou ekologickou alternativou ke stávajícím materiálům, jsou výrazně dražší. Někteří výrobci již ovšem nabízí ekologické

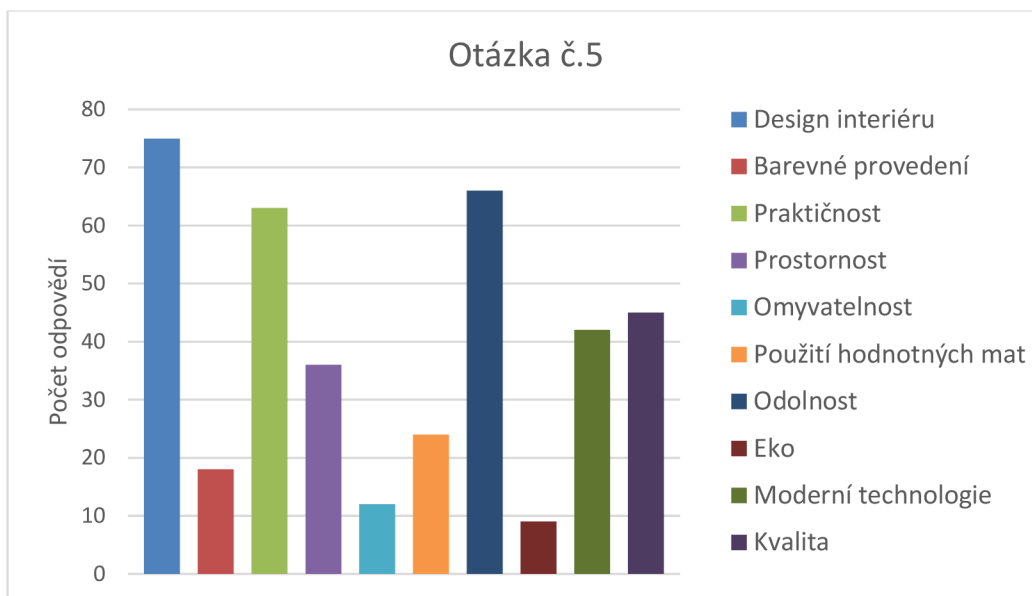
alternativy jako volitelnou výbavu. Zůstává však otázkou, jak moc jsou zákazníci ochotni tyto řešení zaplatit.

Příklad, na kterém bude zpracováno statistické šetření se bude zabývat volbou příplatkové výbavy ve voze Škoda Enyaq. Tento vůz je v nabídce v několika provedeních interiéru, pro tuto práci budou však nejrelevantnější pouze dva. První je černý kožený interiér SUITE (sedačky, loketní opěra, výplně dveří). Druhým je hnědý kožený interiér ecoSUTIE, který využívá kůži činěnou extraktem z olivovníku, který byl zmíněn v teoretické části. Oba tyto interiéry využívají pravou živočišnou kůži, ecoSUITE je však o 8 tisíc korun dražší. Otázkou tedy zůstává, zda budou zákazníci ochotni tento rozdíl v ceně zaplatit.

Studie provedená poradenskou společností McKinsey (2023) tvrdí, že až 60 % zákazníků je ochotno připlatit si za produkty, které jsou ekologickou alternativou k standartním produktům. Toto by mohlo posloužit jako hranice ochoty zákazníků investovat do ekologického řešení při statistickém testu. Tento test rovněž prověří, zda výsledek této zobecňující studie odpovídá i konkrétnímu případu zákaznického rozhodnutí.

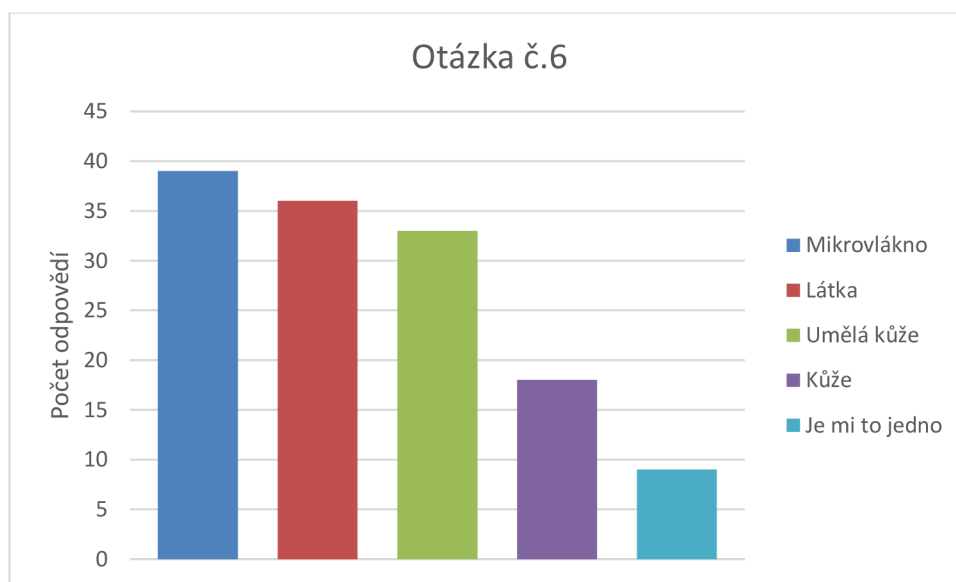
Kromě hlavního testu je užitečné získat i další data o informovanosti, preferencích a nejdůležitějších vlastnostech automobilových interiérů. Výsledky těchto otázek poslouží k lepšímu porozumění výsledku testové statistiky.

První otázkou druhé části dotazníku bylo, jaké vlastnosti respondent v interiéru preferuje. Vybíraly se maximálně 4 odpovědi z 10. Nejdůležitější vlastností byl pro většinu respondentů celkový designový koncept interiéru, praktičnost a odolnost materiálů. Naopak použití ekologických materiálů bylo pro respondenty nejméně důležité. Celkový přehled poskytuje obrázek č. 12.



**Obr. 12 Preference vlastností automobilových interiérů**

Další byla otázka na preferovaný materiál potahů sedadel. Nejvíce respondentů si vybralo mikrovláknové potahy, tedy například Alcantara. Druhou nejčastější volbou byly klasické látkové sedačky. Živočišnou kůží by zvolilo pouze 18 respondentů. Celkové preference zákazníků shrnuje graf na obrázku č. 13.



**Obr. 13 Preference potahů sedadel**

První krok statistického testu bude spočívat ve správné formulaci hypotéz. Hranice  $\pi_0 = 60\%$  byla zvolena na základě již dříve zmíněné studie společnosti McKinsey.

**H0:** Více než 60 % potenciálních zákazníků nebude ochotno zaplatit 8 tisíc korun navíc za ekologicky činěnou kůži v interiéru vozu.

**H1:** Více než 60 % potenciálních zákazníků bude ochotno zaplatit 8 tisíc korun navíc za ekologicky činěnou kůži v interiéru vozu

Dalším krokem je zvolení vhodné testové statistiky. V hypotézách bylo určeno, že určité relativní množství potenciálních zákazníků bude, nebo naopak nebude ochotno připlatit za ekologickou kůži. Tomu nejlépe odpovídá **test relativní četnosti v populaci**. Použití tohoto testu je podmíněno velkým výběrovým souborem. Odpovědi od 135 respondentů tuto podmínku splňují a v rovnici jsou označeny písmenem  $n$ .

$$u = \frac{p - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1 - \pi_0)}{n}}} \quad (1)$$

Dalším krokem je určení kritického oboru. Test bude probíhat na běžné hladině významnosti  $\alpha = 0,05$ . Podmínka pro kritický obor je vyjádřena následujícím vztahem.

$$u > u_{1-\alpha} \quad (2)$$

Pomocí statistických tabulek normovaného normálního rozdělení dohledáme hodnotu kvantilu  $u_p = 1,645$ . Kritický obor je tedy následující.

$$\{u; u > 1,645\} = (1,645; \infty) \quad (3)$$

Poslední neznámá  $p$  ve výrazu (1) pro testovou statistiku, kterou je třeba dopočítat, je bodový odhad neznámého podílu v populaci tzv. výběrová relativní četnost. Ta je vypočítána poměrem kladných odpovědí na testovou otázku vůči celkovému počtu respondentů.

$$p = \frac{78}{135} = 0,577 \quad (4)$$

Z výsledku je patrné že přibližně 58 % respondentů by nebylo ochotno připlatit 8 000 Kč za ekologicky činěnou kůži. Výběrová četnost je menší než  $\pi_0 = 0,6$



a nelze tedy prokázat hypotézu  $H_1$ . Pro úplnost této práce byla však testová statistika dopočítána.

$$u = \frac{p - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1 - \pi_0)}{n}}} = \frac{0,577 - 0,6}{\sqrt{\frac{0,6(1 - 0,6)}{135}}} = -0,545 \notin (1,645; \infty) \quad (5)$$

Testová statistika neleží v kritickém oboru. Nelze zamítnout hypotézu  $H_0$  a nelze potvrdit, že více než 60 % zákazníků je ochotno připlatit 8 000 Kč za ekologicky činěnou kůži.

Důvodů, proč nebyla prokázána hypotéza  $H_1$ , může být několik. V předchozích otázkách dotazníku byly zjišťovány preferované vlastnosti interiéru. Použití ekologických materiálů bylo pro většinu respondentů nedůležité. Dále pak při volbě preferovaného materiálu potahu sedadel zvolilo živočišnou kůži pouze 18 respondentů. Celková neoblíbenost tohoto materiálu může způsobovat, že zákazníci by nebyli ochotni připlácet si za jinou variantu kůže, ani kdyby se nejednalo o ekologické řešení. Rovněž je nutno zmínit, že výzkum probíhal formou ankety. Výsledky by se mohly lišit, pokud by se výzkum prováděl na konkrétní skupině zákazníků, kteří mají zájem o elektrická vozidla.

Na závěr lze tedy doporučit opakování šetření přímo oddělením marketingu nebo odbytu ve Škoda Auto a.s. na konkrétní skupině zájemců o elektromobilitu, případně zvýšit svoje úsilí v rámci vzdělávání a motivace veřejnosti k využívání ekologických materiálů a negativních dopadů využívání konvenčních metod výroby a zpracování kůže chemickou cestou.

## Závěr

V této práci byl nejprve stručně shrnut dosavadní historický vývoj na poli úsporných opatření v automobilovém průmyslu. Tento průzkum ukázal metody používané v počátcích automobilového průmyslu, kterými by se výrobci mohli inspirovat i v budoucnu. Dále byly představeny úsporné metody, které jsou při procesu vývoje nových modelů automobilů hojně využívané dodnes. Rovněž byly popsány slabiny těchto metod. V další části byly představeny materiály využívané v interiérech automobilů. Závěrem této kapitoly bylo zjištění, že materiály jako například plast jsou velmi levné na výrobu, avšak způsobují velkou environmentální zátěž. Tyto levné, ale škodlivé materiály bude tedy pravděpodobně nutné nahradit jinými, ekologičtějšími alternativami. Jejich výroba je zatím dražší, ale příchod nových regulací a změna zákaznických preferencí bude tyto změny vyžadovat.

Praktická část této práce spočívala v provedení výzkumu zákaznického vnímání. Konkrétně vnímání použití metod sdílených platformem a badge engineeringu při vývoji automobilů. Dále byl proveden statistický test ohledně ochoty investic do ekologického řešení, týkajícího se kožených sedadel ve voze Škoda Enyaq. Po vyhodnocení výsledků bylo učiněno doporučení.

## Seznam literatury

*1906 Ford Model N Runabout*. The Henry Ford [online]. Dearborn, Michigan, 2023 [cit. 2023-10-18]. Dostupné z: <https://www.thehenryford.org/collections-and-research/digital-collections/artifact/50201/#slide=gs-214620>

AUST, Stefan a Thomas AMMANN. *Sága rodu Porsche: rodinné dějiny jednoho automobilu*. Praha: Práh, 2013. ISBN 978-80-7252-480-8.

BROOKE, Lindsay. *Ford Model T: The Car That Put the World on Wheels*. Minneapolis: Motorbooks, 2008. 208 s. ISBN 978-0-7603-2728-9.

CAFASSO, Ava. *From Hide to Handbag: A Holistic Review of the Leather Industry and Its Environmental Impact*. Newport, 2023. Working Paper. Salve Regina University.

*Ceník Hyundai i10*. Hyundai [online]. 2023, 1.10.2023 [cit. 2023-10-19]. Dostupné z: <https://1url.cz/Sujs7>

COLLIER, Peter a David HOROWITZ. *Fordové*. Kanzelsberger, 1995. ISBN 80-85387-29-8

*Dacia Duster*. Dacia Česká Republika [online]. 2023 [cit. 2023-10-19]. Dostupné z: <https://www.dacia.cz/vozy/duster.html>

DIETSCHE, Karl-Heinz a Konrad REIF. *Automotive handbook*. 11th edition. Karlsruhe: Bosh, 2022. ISBN 978-111-9911-906.

FIALA, Jiří. *Citroën 2CV: historie, vývoj, technika, sport: [2CV, Furgonnette, Ami, Dyane, Méhari]*. Praha: Grada, 2012. Retro (Grada). ISBN 978-802-4733-821.

FIALA, Jiří. *Fiat 500: historie, vývoj, technika, sport*. 1. vyd. vyd. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-802-4729-336.

FORD, Henry. *My life and work*. 1st World Library - Literary Society, 1922. ISBN 9781421806341.

FREY, Sherry, Jordan BAR AM, Vinit DOSHI, Anadi MALIK a Steve NOBLE. MCKINSEY & COMPANY. *Consumers care about sustainability—and back it up with their wallets*. 2023.

GSCHEIDLE, Rolf. *Příručka pro automechanika*. 3. české vydání. Europa Sobotáles, 2015. ISBN 978-3-8085-2163-2.

HOFBAUER, Günter a Tim BEISSENHERZ. *Badge Engineering zur Kosteneinsparung und Differenzierung in der Automobilindustrie*. Ingolstadt, 2021. ISSN 1612-6483. Working Paper. Technische Hochschule Ingolstadt.

*Konfigurátor Model Y. Tesla* [online]. 2023 [cit. 2023-10-19]. Dostupné z: [https://www.tesla.com/cs\\_CZ/modely/design?redirect=no#overview](https://www.tesla.com/cs_CZ/modely/design?redirect=no#overview)

LEWIN, Tony. *Car design: the history, principles and concepts behind modern car design*. Minneapolis: Quarto Publishing Group USA, 2017. Speed Read. ISBN 978-076-0362-068.

MIČÍK, Michal. *Marketingový výzkum*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2022. ISBN 978-80-261-1080-4.

NEWTON, Emily a Carolyn SCHWAAR. *3D Printing for Part Consolidation – The Ultimate Guide*. All3dp.com [online]. 2022 [cit. 2023-10-19]. Dostupné z: <https://all3dp.com/1/3d-printing-for-part-consolidation-the-ultimate-guide/>

Nošovická automobilka Hyundai slaví 10 let!. Hyundai-motor.cz [online]. 2018 [cit. 2023-12-03]. Dostupné z: <https://hyundai-motor.cz/nosovicka-automobilka-hyundai-slavi-10-let/>

PETER, Martin. *What is an Automotive Platform? A Crash Course*. Magna [online]. 2022 [cit. 2023-10-19]. Dostupné z: <https://www.magna.com/stories/inside-automotive/platform/automotive-platform>

REFIADI, Gunawan, Iis Siti AISYAH a Januar Parlaungan SIREGAR. Trends in Lightweight Automotive Materials for Improving Fuel Efficiency and Reducing Carbon Emissions. *Automotive Experiences*. 2n. l., 2019(3), 78-90.

*Renault Duster*. Renault Brasil [online]. 2023 [cit. 2023-10-19]. Dostupné z: <https://www.renault.com.br/veiculos-de-passeio/duster.html>

Škoda Auto. *Eco-friendly leather for Enyaq is just the start* [online]. 2023 [cit. 2023-11-02]. Dostupné z: <https://www.skoda-storyboard.com/en/skoda-world/eco-friendly-leather-for-enyaq-iv-is-just-the-start/>

Škoda Auto. *Udržitelné materiály nejen pro interiér vozů ŠKODA* [online]. 2021 [cit. 2023-11-02]. Dostupné z: <https://www.skoda-storyboard.com/cs/skoda-svet-cs/inovace-a-technologie/udrzitelne-materialy-nejen-pro-interier-vozu-skoda/>

Škoda Auto. *Využití recyklátů ve vozích ŠKODA: ani kousek plastu nazmar* [online]. 2020 [cit. 2023-11-02]. Dostupné z: <https://www.skoda-storyboard.com/cs/skoda-svet-cs/inovace-a-technologie/vyuziti-recyklatu-ve-vozech-skoda-ani-kousek-plastu-nazmar/>

SZETEIOVÁ, Katarína. *AUTOMOTIVE MATERIALS PLASTICS IN AUTOMOTIVE MARKETS TODAY*. Trnava, 2010. Working Paper. Slovak University of Technology Bratislava, Institute of Production Technologies, Machine Technologies and Materials, Faculty of Material Science and Technology in Trnava.

*Tesla Model Y becomes Europe's best-selling car for Q1 2023.* JATO Dynamics [online]. 2023 [cit. 2023-10-19]. Dostupné z: <https://www.jato.com/tesla-model-y-becomes-europes-best-selling-car-for-q1-2023/>

*The Bug's Life: A History of the Volkswagen Beetle.* STOKLOSA, Alexander a Clifford ATIYEH. Car and Driver [online]. 2023 [cit. 2023-10-18]. Dostupné z: <https://www.caranddriver.com/features/g15378761/volkswagen-beetle-models-by-year/>

*The Model T.* Ford Motor Company [online]. Dearborn, Michigan, 2020 [cit. 2023-10-18]. Dostupné z: <https://corporate.ford.com/articles/history/the-model-t.html>

*Types of global strategies.* ALESSANDRI, Todd. You Tube [online]. 2019 [cit. 2023-10-25]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=GVR7Qos5WIE>

VOGT, Bryan, Kristoffer STOKES a Sanat KUMAR. Why is Recycling of Postconsumer Plastics so Challenging? *ACS Applied Polymer Materials*. 2021, 3(9), 4325–4346.

Vytvořit dotazník zdarma. Survio.com [online]. 2023 [cit. 2023-12-03]. Dostupné z: <https://www.survio.com/cs/>

WEISER, Ann-Katrin. *Methodik eines holistischen Variantenmanagements modularer Produktfamilien*. Karlsruhe, 2018. ISBN 978-3-7315-0775-8. Disertace. Karlsruher Institut für Technologie.

WUTTKE, Tobias. *The automotive industry in developing countries and its contribution to economic development*. Roskilde, 2021. ISBN 978-87-7349-035-8. Working Paper. Roskilde University.

## Seznam obrázků a tabulek

### Seznam obrázků

Obr. 1 Montážní linka Highland Park.....	9
Obr. 2 Oslava rekordu Volkswagenu Brouk .....	10
Obr. 3 Vizualizace platformy.....	13
Obr. 4 Seat Alhambra a Volkswagen Sharan.....	15
Obr. 5 Redukce součástí pomocí konsolidace .....	16
Obr. 6 Plastové díly tvořící automobil.....	18
Obr. 7 Vzhled dílu z uhlíkových vláken.....	23
Obr. 8 Povědomí o využití platformy při vývoji automobilu.....	26
Obr. 9 Vnímání využití systému platformy při vývoji automobilu .....	26
Obr. 10 Povědomí o využití badge engineeringu při vývoji automobilu.....	27
Obr. 11 Vnímání využití systému platformy při vývoji automobilu .....	28
Obr. 12 Preference vlastností automobilových interiérů .....	30
Obr. 13 Preference potahů sedadel .....	30

### Seznam tabulek

Tab. 1 10 nejprodávanějších vozidel Q1 2023 a jejich základní pořizovací ceny .	12
---	----

## Seznam příloh

Příloha 1 Dotazník.....	39
-------------------------	----

# Příloha 1 Dotazník

## Badge Engineering + Ekologické kůže

Dobrý den

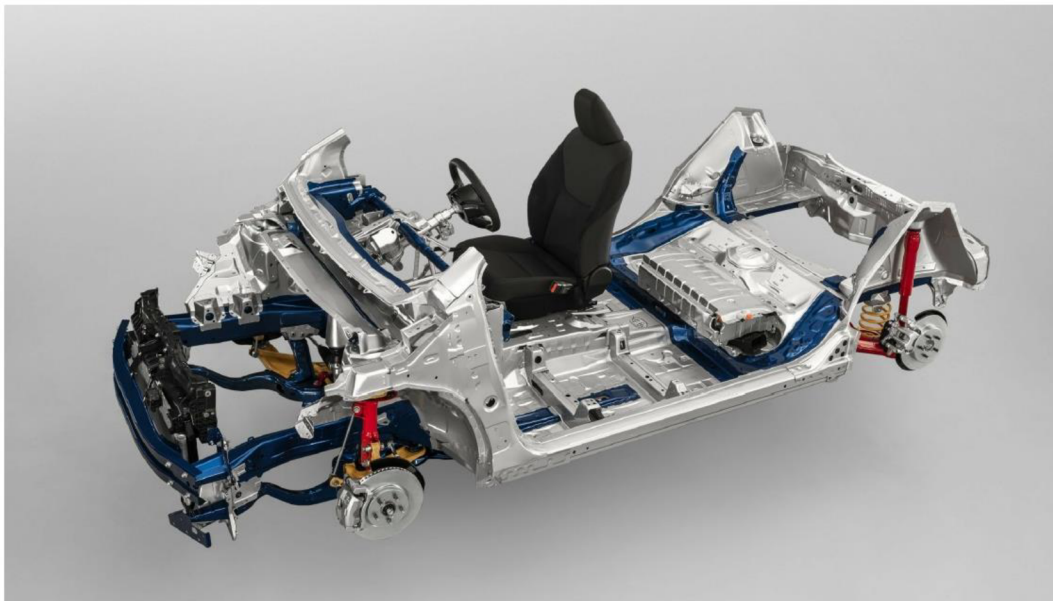
Věnujte prosím 3 minuty svého času zodpovězení **sedmi otázek** na téma **vývoje v automobilovém průmyslu a materiálů v automobilových interiérech**

Vaše odpovědi poslouží k mé bakalářské práci, jako data pro mapování informovanosti a preferencí zákazníků.

Děkuji za váš čas

1 Víte o tom, že automobilky používají tzv. „platformy“ – společný technický základ pro více modelů, mnohdy i pod různými značkami?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*



- Ano  
 Ne



7 Byli byste ochotní připlatit 8 tisíc korun za ekologicky činěnou kůži?

Nápověda k otázce: *Vyberte vami preferovanou variantu.*



Ne, nebyl bych ochoten připlatit 8000 Kč za ekologicky zpracovanou kůži.



Ano, byl bych ochoten připlatit 8000 Kč za ekologicky zpracovanou kůži.

8 Jste majitelem nebo provozovatelem osobního vozidla ?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

Ano  Ne

## 5 Jaké vlastnosti jsou pro vás v interiéru automobilu nejdůležitější?

Nápověda k otázce: *Vyberte max. 4 odpovědi*

- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> Design interiéru – celkový designový koncept   | <input type="checkbox"/> Barevné provedení – volba barev sedadel, přístrojové desky a dekoračních materiálů.              | <input type="checkbox"/> Praktičnost – množství odkládacích prostor, držáků na pití, apod.        | <input type="checkbox"/> Prostornost – velké množství prostoru pro posádku a zavazadla                                    |
| <input type="checkbox"/> Omyvatelnost – snadné čištění povrchů koberců a potahů sedadel   | <input type="checkbox"/> Použití hodnotných materiálů – použití hodnotných materiálů jako měkčené plasty, kovy nebo kůže. | <input type="checkbox"/> Odolnost materiálů – odolnost proti poškrábání, prodření nebo popraskání | <input type="checkbox"/> Ekologické materiály – použití recyklovaných materiálů, biomateriálů nebo jiná ekologická řešení |
| <input type="checkbox"/> Moderní technologie – pokročilé funkce jako např. Apple CarPlay, Head Up display, prémiový soundsystém | <input type="checkbox"/> Kvalita zpracování – zpracování jednotlivých dílů, lícování dílů, žádné vrzáni                   |   |   |

## 6 Jaký preferujete materiál potahů sedadel?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*



- Látková sedadla – umělé tkané látky např. polyester
  Mikrovláknová sedadla – umělé netkané látky např. Alcantara
  Umělá kůže – koženka, veganská kůže
  Kůže – pravá kůže živočišného původu
  **Není pro mne důležité**

*Byli byste ochotní připlatit 8 tisíc korun za ekologicky činěnou kůži?*

V následující otázce, je potřeba aby jste se rozhodli mezi dvěma alternativami z nabídky výbavy vozu Škoda Enyaq. Zde jsou dvě provedení koženého interiéru. **Obě varianty jsou z pravé živočišné kůže**, liší se však ve způsobu zpracování.

Verze **Suite** je provedena v **pravé** měkké černé kůži. Příplatek **41 000 Kč**. V tomto případě je kůže zpracována standardním chemickým způsobem. Při zpracování se využívá například **karcinogenní šestimocný chrom**.

Verze **ecoSuite** je také provedena v **pravé** měkké kůži, zde má Koňakovou barvu. Hlavním rozdílem však je, že její zpracování bylo provedeno **ekologicky pomocí extraktu z olivovníkových listů**. Její cena je **49 000 Kč**, je tedy o **8 000 Kč** dražší.

Při rozhodování berte v potaz hlavně cenu a váš přístup k ekologii, ne barevné odlišení.

## 2 Jak toto řešení vnímáte?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Nevadí mi to – pravděpodobně to povede ke snížení ceny vozidla
- Vadí mi to – jednotlivé modely jsou si poté příliš podobné
- Je mi to jedno – tyto technické aspekty mne nezajímají

## 3 Setkali jste se někdy s „badge engineeringem“ – případem, kdy se prodává naprosto stejný vůz pod různými značkami.

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*



- Ano
- Ne

## 4 Jak toto řešení vnímáte?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Nevadí mi to – pravděpodobně to povede k výraznějšímu snížení ceny vozidla
- Vadí mi to – vozidlo je pak bez vlastní identity, nezapadá do konceptu dané značky nebo bych měl obavy ohledně kvality
- Je mi to jedno – při nákupu vozidla by mne toto řešení nijak neovlivnilo

## ANOTAČNÍ ZÁZNAM

<b>AUTOR</b>	Petr Brožek		
<b>STUDIJNÍ PROGRAM/OBOR/SPECIALIZACE</b>	Průmyslový management		
<b>NÁZEV PRÁCE</b>	Úsporná opatření při vývoji automobilu		
<b>VEDOUCÍ PRÁCE</b>	Mgr. Pavel Brom, Ph.D.		
<b>KATEDRA</b>	KKM - Katedra kvantitativních metod	<b>ROK ODEVZDÁNÍ</b>	2023
<b>POČET STRAN</b>	44		
<b>POČET OBRÁZKŮ</b>	13		
<b>POČET TABULEK</b>	1		
<b>POČET PŘÍLOH</b>	1		
<b>STRUČNÝ POPIS</b>	<p>Tato bakalářská práce pojednává o produktových a materiálových úsporách v automobilovém průmyslu. Skládá se ze dvou kapitol teoretické části a jedné kapitoly praktické části. Teoretická část je zaměřena na historický vývoj úsporných metod v automobilovém průmyslu a na materiály používané v automobilových interiérech. V praktické části je proveden průzkum mezi respondenty zaměřený na jejich vnímání těchto opatření. Závěrem praktické části je nepotvrzení hypotézy o ochotě zákazníků investovat do ekologických řešení. Dále bylo stanoveno doporučení.</p>		
<b>KLÍČOVÁ SLOVA</b>	Úsporná opatření, modulární platforma, badge engineering, ekologie, dotazník		

## ANNOTATION

<b>AUTHOR</b>	Petr Brožek		
<b>FIELD</b>	Industrial management		
<b>THESIS TITLE</b>	Saving measures during automobile development		
<b>SUPERVISOR</b>	Mgr. Pavel Brom, Ph.D.		
<b>DEPARTMENT</b>	KKM - Department of Quantitative Methods	<b>YEAR</b>	2023
<b>NUMBER OF PAGES</b>			
	44		
<b>NUMBER OF PICTURES</b>			
	13		
<b>NUMBER OF TABLES</b>			
	1		
<b>NUMBER OF APPENDICES</b>			
	1		
<b>SUMMARY</b>	<p>This bachelor's thesis describes product and material savings in the automotive industry. It consists of two chapters in theoretical part and one chapter of practical part. The Theoretical part is focused on the historical development of cost-saving methods in the automotive industry, and on materials used in automotive interiors. In the practical part, a survey is conducted among respondents focused on their perception of these measures. The conclusion of the practical part is the rejection of the hypothesis about the willingness of customers to invest in ecological solutions. Furthermore, a recommendation was established.</p>		
<b>KEY WORDS</b>	<p>Cost-saving measure, modular platform, badge engineering, ecology, survey</p>		