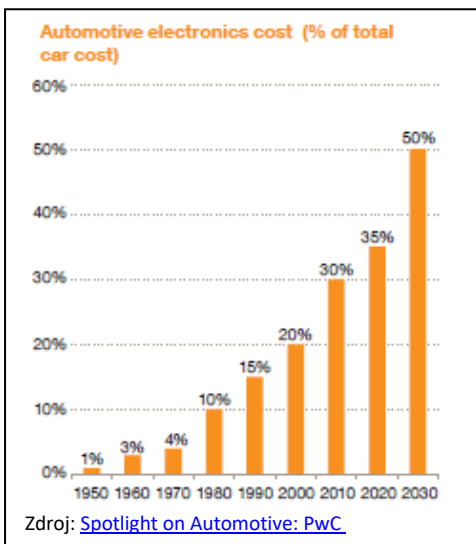


Využití změn a složitosti při rozvoji výrobků

Před 10 lety měl automobil kolem 10 až 15 elektronických řídicích jednotek (ECU). Nyní tento počet přesahuje 90. V některých luxusních vozech je jednotek i 150. Výrobce Mercedes-Benz měl v polovině 90. let osm modelů automobilů. Nyní jich má přes dvacet a u každého je rozmanitých variant mnohem více než u starších modelů.

Výrobky se v dnešní době nepochybně mění mnohem rychleji než kdy dříve, a to kvůli požadavkům zákazníků. Tyto změny neprobíhají jen v automobilovém průmyslu, ale ve všech velkých odvětvích.



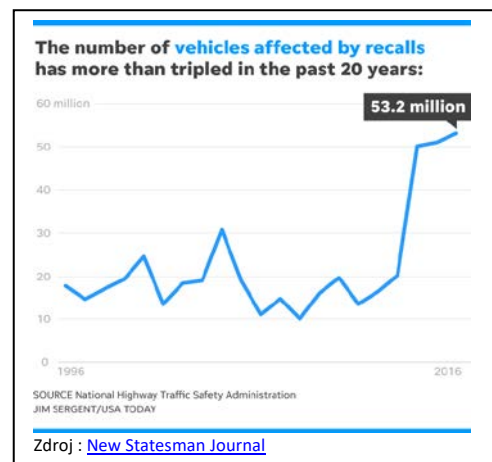
Zákazníci v dnešní době vyžadují propojené výrobky se softwarem řízenými funkcemi. Neustále vyžadují více variant s různými parametry. Výrobky mají být bezpečnější, mají splňovat potřebné předpisy a jejich výroba má být ekologičtější. A ve většině případů také vyžadují co nejlepší výkonnost, za co nejkratší čas a za co nejnižší cenu.

Tyto požadavky zesložitují výrobky i jejich výrobní procesy. Složitost může být výhodou i nevýhodou.

Výhoda spočívá v možnosti vyvíjet různorodé výrobky.

Nevýhodou je riziko nákladných a komplikovaných reklamací výrobků.

Z některých výrobků (například automobily, letadla nebo složité zdravotnické stroje) se stávají velmi sofistikované systémy. Jejich softwarová část se často skládá z milionů, ne-li stovek milionů, řádků kódu, který běží na desítkách až stovkách



propojených obvodů. Kromě toho obsahují celou řadu senzorů, pohonů a komunikačních rozhraní.

V odpovídajícím vývojovém prostředí pro tyto výrobky by se mělo propojovat více technologií z celého systému a ze příslušných inženýrských týmů. Propojení se může týkat více umístění i více společností. Výsledný systém se vyznačuje velmi složitými pracovními postupy. Jakákoli chyba znamená ztracený čas a náklady navíc.

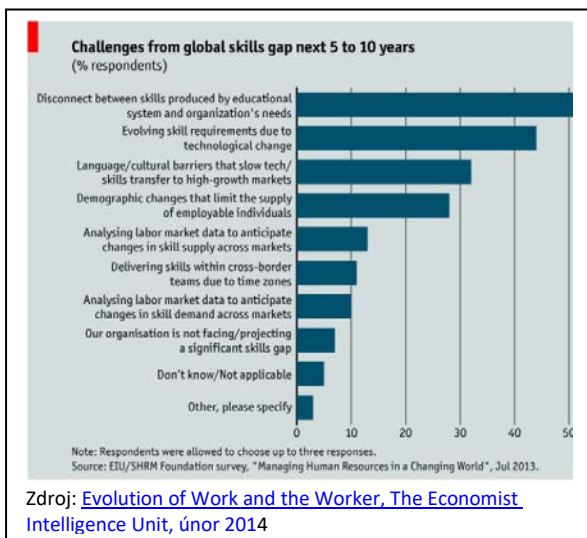
Riziko nejednoznačnosti je v takových situacích vysoké. Kromě toho je zde také stále se zvyšující variabilita výrobků. Ta přispívá ke vzniku velkého množství požadavků na bezchybný návrh.

Jedním z příkladů technologických chyb může být Airbus A380, u nějž kolem roku 2005 došlo k nesrovnalostem v kabeláži. Tato situace tehdy ukázala, jak nákladné mohou být mezioborové chyby. Podle některých předpokladů se ztráty společnosti Airbus kvůli nesrovnalostem mezi konstrukcí letadla a jeho elektrickou kabeláží pohybovaly až v miliardách eur.

Zdroj: [New York Times](#)

Takto složitý návrh není možné zvládnout přidáním lidských interakcí. Prosté přiřazení více lidí na řešení problému složitosti nestačí. Není to cenově výhodné a podniky ani nemohou

najít dostatek zkušených pracovníků, kteří by měli znalosti potřebné pro výrobky dnešní doby. Tento problém se znalostmi je ještě markantnější v západních ekonomikách kvůli stárnutí pracovníků. Výrobci zkrátka musí najít jiný způsob, jak zvládnout složitost návrhu a udržet si ziskovost.



Hledání možností

Za takto složité situace samozřejmě neexistují žádná okamžitá řešení těchto problémů, existují však různé možnosti:

- Nové metody propojení samostatných oddělení podporují mezioborovou spolupráci, efektivitu a rychlejší uvádění výrobků na trh. Jedná se v podstatě o zaměření se na proces, metody a nástroje. Díky zjednodušení procesů můžete využít souvislosti mezi doménami. Aktualizací používaných metod získáte přehled o nákladech a zlepšíte efektivitu. A nakonec přizpůsobením nástrojů těmto procesům získáte praktické výsledky.
- Systémový inženýring a především systémový vývoj výrobků jsou velmi cenné metodologie. Jedná se o přístupy spolupráce mezi doménami. Díky technologiím správy životního cyklu výrobku (PLM) řeší problémy, se kterými se podniky setkávají, například složitost, variabilitu výrobků nebo sledovatelnost. Systémové pracovní postupy těchto technologií zaručují, že návrh bude digitálně konzistentní v celém podniku.
- Tvořte pracovní postupy využívající jedinečnou hodnotu digitálních modelů. Možnost modelování výrobků a vyhodnocení jejich možností v rámci celého vývojového procesu usnadní výrobcům optimalizaci vývojových cyklů. Například architektonické studie a simulace jsou užitečné v celém procesu vývoje od raných fází až po konečnou výrobu a testování. Díky nim je snadnější pochopit různé situace a inženýrské kompromisy. Inženýři mohou v rámci cyklu návrhu optimalizovat a validovat návrhy. Díky rozumným strategiím modelování, optimalizace a simulace se sníží potřeba provádění zbytečných cyklů návrhu a výroby nákladných prototypů. Výrobky poté budou lépe přizpůsobeny pro příslušný trh a budou kvalitnější.

Vzhledem k sofistikovanosti elektroniky moderních automobilů je velice důležitá správa elektrické infrastruktury v kontextu mechanického návrhu. Objevují se stále složitější kabelové systémy propojující více elektronických prvků. Rozhodnutí prováděná v kontextu celého výrobku pozitivně ovlivňují celou řadu faktorů, například bezpečnost, spolehlivost nebo odolnost.

*Patrick Fahy, architekt v softwaru Digital Plant
Mahindra Automotive North America*

- Odstranění bariér mezi obory a propojení návrhových prostředí elektroniky, elektroniky i mechaniky vytváří produktivnější a lépe fungující prostředí. Práce na kolektivních projektech možná i s víceoborovými technologiemi, společnými datovými linkami a sdílenými knihovnami umožňuje vývojářům provádět rychlejší a lepší rozhodnutí během návrhu. Dobrým příkladem je propojení řešení NX společnosti Siemens (mechanický návrh), Capital společnosti Mentor (elektrický návrh) a Xpedition (vývoj desek tištěných spojů). Díky těmto funkcím budou chyby objektů, tvarů nebo funkcí včas zachyceny nebo k nim dokonce vůbec nedojde. Kromě toho budou všechny změny a asociované datasey automaticky spravované a sledovatelné v rámci celého životního cyklu. Také chyby běžně nastávající během ručních nebo poloautomatických přenosů (často mezi obory) je nyní možné eliminovat.

Dříve jsme museli přesně modelovat systémy kabeláže, abychom si byli jisti, že například nemůže dojít k opotřebení. Zkratky uvnitř obvodů letadla zvláště v místech, kde je palivo, mohou mít vážné následky. V té době jsme tvořili mnoho iterací návrhu, abychom se ujistili, že jsme ošetřili všechny důležité mechanismy. A to bylo velmi časově náročné. Navíc každá změna v elektrickém systému nebo mechanické konstrukci znamenala, že jsme museli znovu integrovat elektrický a mechanický model a znovu provést validaci.

David Herriott: Specialista na letecké systémy a technologie

- Opakované použití aplikací, modelů a dalších informací vylepší návratnost investice a značně urychlí vývoj. Je dobré využít opakovaně použitelné prvky, ale zvažte také zavedení digitálních modelů do jiných oblastí. Například definice podle modelu (MBD) přidá data PMI do 3D modelů. Díky MBD mohou konstruktéři v podnicích lépe porozumět návrhu a vyvíjet kvalitnější výrobky bez nutnosti starší 2D dokumentace.
- Výhodu mají podniky, které mohou efektivněji sdílet poznatky a informace s jinými výrobci. V heterogenním prostředí, které je typické pro současný vývoj a výrobu, nemá čas strávený propojováním, spoluprací a integrací žádnou přidanou hodnotu a je zbytečně nákladný. Správa životního cyklu výrobků (PLM) je užitečná například v oblastech spolupráce a správy. Často se jedná o nezbytnou komponentu ve správě vývoje složitých výrobků dnešní doby. Otevřenost PLM společně s používanými technologiemi však může být důležitá pro úspěch. Jednoduchost manipulace s daty a možnost přijmout a opakovaně použít cizí informace může přímo ovlivnit ziskovost projektu a často i jeho úspěšnost.

Výhled do budoucna

Stále rostoucí nákladnost chyb a poškození pověsti u všech typů výrobků nám připomíná, jak je důležité navrhnout výrobek správně hned napoprvé. Aby bylo možné toto převést do praxe, je k tomu zapotřebí nového způsobu myšlení a zkušených inženýrů. Výrobky jsou totiž čím dál složitější a trendy se rychle mění.

Automatizace a úprava pracovních postupů pomocí nástrojů návrhu a se správnými znalostmi je užitečná jak po technologické, tak po obchodní stránce. Nové funkce, otevřená prostředí a propojení domén návrhu neustále zlepšují použitelnost moderních softwarových nástrojů. Nové přístupy a digitální inovace – to budou směry, kterými se výrobci budou muset ubírat, aby mohli z nových trendů vytěžit maximum.