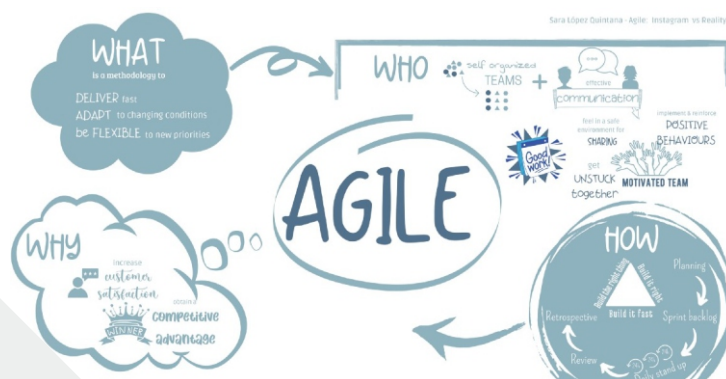


F Ó R U M M A N A Ž É R A

ISSN 1339-9403

ČÍSLO 1/2022



Conflict management

1

COLLABORATIVE
SYSTEMS

4

Empathy

Give and receive feedback

2

3

Decision making

Dni, ktoré žijeme v súčasnosti jeden za druhým posledné dva roky, nás mnoho vecí naučili. Vybočili sme z komfortnej zóny kvôli pandémie koronavírusu, ktorý je tu s nami aj v týchto dňoch. Objavili sa opíchie kiahne, ktoré možno ovplyvnia taktiež náš každodenný život. Život nám ovplyvňuje taktiež vojenský konflikt, veci sa menia neustále. Vyskúšali sme si prácu i výučbu online, nákupy online, čo by bez dostupných technológií a ich využívania nebolo možné. Doba nás núti, či chceme alebo nie, digitalizovať a automatizovať prácu taktiež v priemyselných podnikoch.

V tejto súvislosti je nevyhnutné spomenúť koncept Industry 4.0, čo je strategická iniciatíva, ktorej cieľom je transformovanie priemyselnej výroby pomocou digitalizácie a využitia potenciálu nových technológií. Naň nadväzuje príspevok s názvom „Identifikácia optimálnej metódy štíhlej výroby k integrácii s technológiou Industry 4.0“, pričom príspevok prepája prístupy ako Kanban, Kaizen, TPM a iné metódy s konceptom Industry 4.0. Optimalizácia výroby v kontexte s Industry 4.0 je kľúčová a tento príspevok ponúka zaujímavý a podnetný pohľad na túto skutočnosť.

Tu môžeme nadviazať na ďalší príspevok, ktorého zameranie je nesmierne dôležité a v tomto príspevku je vynikajúco spracované. Príspevok má názov „Využitie agilných tímov pri riadení projektov“, pričom sa tu uvádza vysvetlenie, čo sú agilné tímy, výhody agilných tímov a taktiež sú porovnané tradičné tímy a agilné tímy. Dovolím si povedať, že v súčasnosti pri projektovom riadení majú agilné tímy nesporné výhody a trend používania agilných tímov je vysoký.

Ďalším nesmierne zaujímavým príspevkom je „Využitie nudgingu v ergonómii“. Mnohí z nás pojem „nudging“ nepoznajú alebo ho poznajú len zbežne. Príspevok krásne ilustruje jeho využitie a to dokonca v spojení s oblasťou ergonómie, pričom častokrát sa nudging objavuje len v spojení s ekonómiou alebo psychológiou. Príspevok uvádza súvislosti so zamestnancami, pracovným prostredím, ochrannými pomôckami v interakcii s nudgingom.

Posledný príspevok „Requirements for collaborative systems in conjunction with ISO 44001:2017“ popisuje požiadavky na kolaboratívne systémy, synergiu, kolaboratívnu prácu, spolupôsobenie a porovnanie noriem ISO 44001:2017 a ISO 9001:2015 s ohľadom na ich spoločné prvky.

Ako sa hovorí, nie je dôležitá kvantita, ale kvalita. Verím, že to platí aj teraz, nakoľko príspevkov v tomto čísle časopisu Fórum manažéra nie je veľa, ale sú o to zaujímavejšie a podnetnejšie a verím, že čitateľovi prinesú veľa nových informácií a poznatkov.

Želám vám príjemné čítanie.

Ing. Katarína Lestyánszka Škúrková, PhD.

Ústav priemyselného inžinierstva a manažmentu, MTF so sídlom v Trnave

Obsah

- 4 VYUŽITIE AGILNÝCH TÍMOV PRI RIADENÍ PROJEKTOV**
UTILIZATION OF AGILE TEAMS IN PROJECT MANAGEMENT
Daniel BANÁŠ, Henrieta HRABLIK CHOVANOVÁ
- 15 VYUŽITIE NUDGINGU V ERGONOMIÍ**
USE OF NUDGING IN ERGONOMICS
Matúš CAGALA, Dagmar BABČANOVÁ
- 23 IDENTIFIKÁCIA OPTIMÁLNEJ METÓDY ŠTÍHLEJ VÝROBY K INTEGRÁCII S
TECHNOLÓGIU INDUSTRY 4.0**
IDENTIFICATION OF THE OPTIMAL LEAN MANUFACTURING METHOD TO
INTEGRATE WITH BIG DATA TECHNOLOGY
Lucia GRAJZOVÁ, Samuel JANÍK, Miroslava MLKVA, Peter SZABÓ
- 31 REQUIREMENTS FOR COLLABORATIVE SYSTEMS IN CONJUNCTION WITH ISO
44001: 2017**
Thomas MEIER, Helena MAKYŠOVÁ, Alena PAULIKOVÁ

VYUŽITIE AGILNÝCH TÍMOV PRI RIADENÍ PROJEKTOV

UTILIZATION OF AGILE TEAMS IN PROJECT MANAGEMENT

Daniel BANÁŠ, Henrieta HRABLIK CHOVANOVÁ

ABSTRAKT

Príspevok sa zameriava na stručnú charakteristiku znakov projektových tímov. Hlavným cieľom je porovnanie fungovania práce v tradičnom a agilnom projektovom tíme a poukázanie na výhody agilných projektových tímov. Následne príspevok popisuje využitie agilného manifestu a to prostredníctvom jeho štyroch hlavných hodnôt. Súčasťou príspevku je aj analýza výsledku prieskumu, ktorý vykonal State of Agile, v celosvetovom meradle. Tento prieskum nám umožňuje vidieť, ako dlho sú jednotlivé spoločnosti agilné a najmä koľko percent z ich tímov je naozaj agilných. Medzi najdôležitejšie výstupy prieskumu možno zaradiť, že spoločnosti využívajú agilné prístupy stále častejšie a snažia sa ich aplikovať na čo najväčšie množstvo svojich projektových tímov. V závere sú popísané výhody a zistené benefity, ktoré nám ponúka transformácia tímov na agilné. Sú to dôležité fakty, ktoré môžu zohrávať podstatnú úlohu pri zvažovaní možnosti zmeny tradičných tímov na agilné.

KLÚČOVÉ SLOVÁ:

tradičný a agilný tím, agilný manifest, výhody agilných tímov

ABSTRACT

The paper focuses on a brief description of the project teams characters. The main goal is to compare the functioning of work in a traditional and agile project team and to point out the advantages of agile project teams. Subsequently, the paper describes the use of agile manifest, through its four main values. The paper also includes an analysis of the survey results made by State of Agile on a global scale. This survey allows us to see how long individual companies are agile and especially how many percentage of their teams are really agile. One of the most important findings of the survey is that companies use agile approaches more and more often and try to apply them to as many of their project teams as possible. In the end are described advantages and identified benefits that the transformation of teams into agile offers us. These are important facts that can have an important role in considering the possibility of turning traditional teams into agile ones.

KEY WORDS:

traditional and agile team, agile manifest, advantages of agile teams

ÚVOD

Rozvoj technológií, globalizácia, informatizácia, súčasné krízy, či už je to kríza spojená s pandémiou covid 19, s rastom cien materiálov alebo s enormným nedostatkom materiálov v rôznych odvetviach, prudko zmenili a stále menia spoločnosť. Pre firmy to znamená veľký tlak na zvyšovanie efektivity, stabilizáciu nákladov, udržanie sa na trhoch, zvyšovanie kvality a zvyšovanie produktivity. Jedným zo spôsobov, ako čeliť týmto výzvam je tímová spolupráca, ktorá umožňuje spoločne priniesť vysokokvalitné riešenia.

Úlohou všetkých organizácií je dosahovanie stanovených cieľov. Či už ide o spoločnosti s menším počtom zamestnancov alebo o veľké a silné svetové značky, všetky majú spoločný jeden ukazovateľ. Tým ukazovateľom je boj o dosiahnutie stabilných, plnohodnotných, odborných a fungujúcich tímov na rôznych úrovniach.

Manažment zohráva pri tvorbe a riadení tímov kľúčovú úlohu, pretože je zodpovedný za nastavenie pravidiel, štýlu vedenia, prácu s jednotlivými členmi tímu a ich osobnosťami, ale aj za ich ďalší rozvoj a pod. Mnoho organizácií preto aktuálne považuje absenciu riadenia tímovej spolupráce za jeden z najväčších problémov v kombinácii s nedostatkom skúseností manažérov s riadením ľudí v tímoch.

Cieľom tohto príspevku je analyzovať problematiku tímovej spolupráce v tradičnom a agilnom projektovom prostredí a následne predstaviť fungovanie práce agilných tímov, ich výhody, nastavenie mysle a spôsob dosahovania vytýčených výsledkov.

Pokiaľ ide o tradičný tím, ten funguje v silne hierarchicky usporiadanej spoločnosti a zvyčajne má jedného projektového manažéra, ktorý koriguje jednotlivé akcie v tíme. Na druhej strane tu máme agilný tím, ktorý je plne samoorganizovaný. Všetci členovia sú si rovní a podnety na optimalizáciu riešení sú prijímané od všetkých členov. Ide prevažne o tímy, ktoré sa nezaoberajú jednotvárnou prácou a majú radi zmeny, priam ich až očakávajú. Pri agilných prístupoch je vyžadovaná aktívna spolupráca so zákazníkom projektu.

CHARAKTERISTICKÉ ZNAKY TÍMOV

Každá definícia tímu sa niečím odlišuje, ale podľa Doležala (2016) je najväčším spoločným znakom úspešného fungovania tímov dosiahnutie spoločného cieľa. To významne podporuje vzájomné dopĺňanie a spoločné rozvíjanie schopností v prospech celého tímu. Na základe Debnára (2017) môžeme označiť tím ako jasne definovaný celok spolupracujúcich ľudí, v ktorej jednotlivci majú spoločný cieľ a zdieľajú spoločnú zodpovednosť za jeho dosiahnutie. Pracovné činnosti a zručnosti každého člena na seba účelne a plynule nadväzujú. Medzi členmi sú intenzívne vzájomné vzťahy, súdržnosť, spolupráca a tímový duch. Tím má definovanú veľkosť, jasné pravidlá, role a zabezpečuje ucelený proces práce. Využíva skúsenosti členov tímu, zapája ich do spolurozhodovania a preberá zodpovednosť za plnenie dohodnutých úloh. Pokiaľ ide o časovú efektívnosť, tak Lencioni (2009) uvádza, že silný tím značnú časť času trávi spoločne, tím šetrí čas, ktorý by museli ľudia vynaložiť na vysvetľovanie rôznych nedorozumení, minimalizuje sa nadbytočné úsilie a nadbytočná komunikácia.

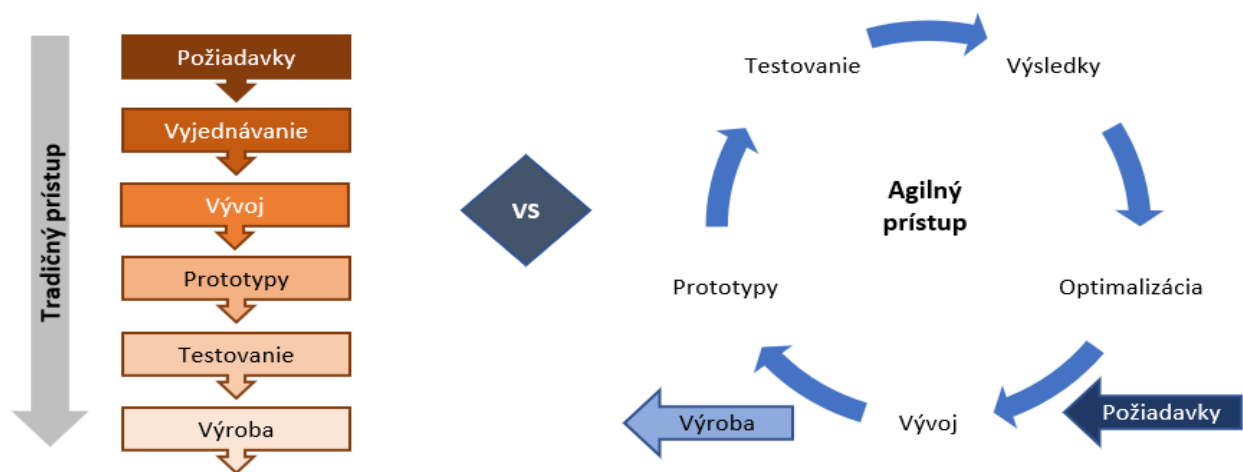
Veľmi často sa z pracovných tímov stávajú tímy projektové. Podľa Svozilovej (2016) sa projektový tím skladá z osôb s poverením realizovať určitú jednotku práce s presne definovaným zadáním, požadovaným výsledkom, v definovanom časovom období a s určeným predpokladom prácnosti.

Jednou z výhod projektového riadenia je, že realizačné zdroje projektu, a tým aj ich pracovná sila, sú pridelené na dobu trvania projektu a následne sú uvoľnené pre iné projekty alebo spotrebované, čo umožňuje väčšiu flexibilitu a efektivitu vo využívaní týchto zdrojov. U spoločností, v ktorých sa okrem tradičného líniového riadenia využíva projektové riadenie pre realizáciu jednorazových úloh je charakteristické, že v projektovom tíme sa na prechodnú dobu stretnú špecialisti z rôznych odborných úsekov spoločnosti, vykonajú svoj podiel práce a potom sa vracajú späť na svoje oddelenia alebo sú pridelení na iné projekty.

POROVNANIE PRÁCE V TRADIČNOM A AGILNOM PROJEKTOVOM TÍME

Tak ako sa vyvíjajú prístupy v rôznych odvetviach priemyslu, menia sa aj pri riadení projektov. Každý z nás sa asi stretol s tradičným prístupom pri vývoji produktov, ktorý nazývame vodopádový. Je zameraný na špecializáciu odborníkov na jednotlivé fázy projektov, ide napríklad o fázy dopytu, vývoja, testovania, nábehu do výroby a iné. Aby sme pri vodopádovom prístupe zabezpečili prechod medzi jednotlivými fázami, musí sa najskôr jedna fáza plne ukončiť a následne sa projekt odovzdá do fázy nasledujúcej. Cesta späť je pri zistení nedostatkov a závažných chýb v tomto prípade veľmi náročná a spôsobuje problémy pri dodávaní riešenia pre zákazníkov. Vo vodopádovom prístupe možno konštatovať veľmi slabú pružnosť v otázke zmien v zadaniach a takmer nulové zapojenie zákazníkov okrem úvodného zadávania požiadaviek. Březina (2020) uvádza, že tradičný prístup najskôr zozbiera požiadavky, vytvorí určité zadanie a dodá celé požadované riešenie alebo produkt až po celkovom dokončení.

V úplnom protiklade s vyššie uvedenými tvrdeniami je agilný prístup k projektom, ktorý dodáva riešenia alebo výstupy pre zákazníkov po malých krokoch a to vo vopred stanovených časových intervaloch. Počas celého projektu teda prebieha úzka spolupráca so zákazníkom a to najmä pri dotváraní prvotnej špecifikácie, ktorá sa v priebehu projektu dopĺňa a finalizuje podľa zákazníckych požiadaviek. Podľa Doležala (2016) agilný prístup často využívame, keď je projekt extrémne inovačný, zákazník projektu je schopný poskytnúť len hrubú špecifikáciu a je jasné, že projekt si bude vyžadovať veľké množstvo zmien počas celej jeho životnosti. Na obrázku 1 je vizuálne znázornený rozdiel medzi tradičným a agilným prístupom.



Obr. 1. Porovnanie tradičného a agilného prístupu v riadení projektov (vlastné spracovanie na základe: Blake, 2021)

Potreba tejto zmeny myslenia a transformácie z tradičného modelu na agilný vyvrcholila spracovaním agilného manifestu prostredníctvom štyroch kľúčových prioritných hodnôt.

Šochová a Kunce (2019) uvádzajú, že manifest agilného vývoja objavuje lepšie spôsoby vývoja tým, že ho tvoríme a pomáhame pri jeho tvorbe ostatným. Hlavnými hodnotami agilného manifestu sú:

- Jednotlivci a interakcie pred procesmi a nástrojmi - vzájomná spolupráca a komunikácia mnohokrát preváži presne definované procesy a nástroje. Jednotlivci by mali mať možnosť si nástroje vybrať a používať len tie, ktoré im naozaj pomáhajú v dosahovaní kvalitného výsledku,
- Fungujúci produkt pred vyčerpávajúcou dokumentáciou - dokumentácia je dôležitá, ale nemala by prevážiť nad dobre vyvinutým a stabilným produktom. Mala by primárne slúžiť ako referencia pre oblasti, ktoré nie sú intuitívne a ľahko pochopiteľné,
- Spolupráca so zákazníkom pred vyjednávaním o zmluve – zákazník pri uzatváraní kontraktu často nedokáže špecifikovať všetky požiadavky a často mení názor. Dlhodobou spolupracou sa dokážeme so zákazníkom profesionálne zbližiť a spoločne vytvoriť spolupracujúci tím, ktorý zaistí úspech nielen náš, ale aj úspech zákazníka,
- Reagovanie na zmeny pred dodržiavaním plánu - zákazník častokrát v priebehu procesu zistí, že to čo pôvodne toľko chcel, vlastne vôbec nerieši jeho problémy a že by naopak potreboval niečo úplne iné, o čom sa predtým vôbec nehovorilo. Tým, že pružne zareagujeme na zmenovú požiadavku vzbudíme u zákazníka dôveru a prehĺbime vzájomnú spoluprácu a rešpekt. Pôvodný plán si následne spoločne prispôbime aktuálnym zmenám.

TRADIČNÝ TÍM

Pokiaľ ide o charakteristiku tradičného projektového tímu, tak ten má podľa Březinu (2020) jedného projektového manažéra alebo team leadra alebo inú formálne nadriadenú rolu a následne výkonných inžinierov alebo pracovníkov v silne hierarchickej štruktúre - obrázok 2 vľavo. Od pracovníkov sa neočakáva, že prídu s riešením problému, od toho sú v tradičných tímoch formálne pridelené role odborníkov alebo architektov. Projekt (pretože projektové tímy sa skutočne nesústredujú na koncový produkt pre zákazníka, ale iba na jeho časť, ktorú rieši ich projekt) sa spravuje po finančnej stránke cez schválený rozpočet a po stránke časovej cez formálne vykazovanie. Podľa Svozilovej (2016) sa tradičný tím skladá z osôb s poverením realizovať určitú jednotku práce s presne definovaným zadaním, požadovaným výsledkom, v definovanom časovom období a s určeným predpokladom prácnosti. Březina (2020) ďalej uvádza, že projektový manažér je typicky jediná rola, ktorá aktívne sleduje smerovanie k cieľu, k dokončeniu a odovzdaniu projektu. Svojim nadriadeným priebežne hlási koľko sa zo schváleného rozpočtu minulo a na koľko percent je projekt dokončený. Toto je typicky spojované s tradičným vodopádovým vývojom a je to považované za jednu z jeho najväčších nevýhod. Zákazník požaduje produkt, osloví spoločnosť, spoločnosť začne zbierať požiadavky, analyzovať ich, implementovať, testovať atď. Kľudne môžu ubehnúť roky, než sa zákazník dostane

k akceptačným testom objednaného produktu. To čo dostane bude z pohľadu dodávateľa kompletne alebo skoro kompletne. Podľa Carr (2018) môžu náhle zmeny požiadaviek pri tradičných tímoch zablokovat' celé procesy a zatlačiť na tím tak, aby sa vrátil späť a začal všetko od začiatku. To znamená ďalší zber požiadaviek, analýzu, implementáciu, veľa peňazí, času a úsilia navyše.



Obr. 2. Porovnanie tradičnej a agilnej tímovej štruktúry (Agile arena, 2019)

AGILNÝ TÍM

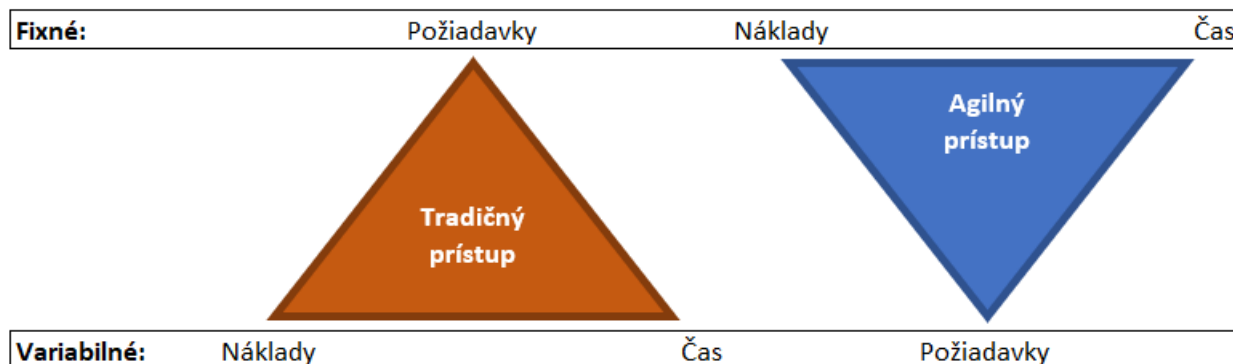
Podľa Svozilovej (2016) vznikol agilný projektový manažment ako odpoveď na nedostatky tradičného priameho procesného modelu projektového manažmentu. Pokiaľ ide o agilný tím je dôležité odporučiť, aby všetci členovia zdieľali rovnakú kanceláriu a spoločne pokrývali všetky schopnosti potrebné k dodaniu produktu. Březina (2020) popisuje, že každý člen tohto tímu sa rovnakou mierou podieľa na dodaní výsledného produktu. Sutherland (2014) touto participáciou členov agilných tímov vyzdvihuje až tak, že keď sa tím začne zosúlaďovať a synchronizovať, môže to pôsobiť magicky. Tímy vyzerajú, ako keby sa vznášali a stali sa väčšími, ako sami sú. Březina (2020) ďalej uvádza, že role tradičných projektových manažérov a hierarchická štruktúra sú nahradené produktovými vlastníckmi, ktorí sa sústreďujú na zákazníkov a ich požiadavky. Vývojový tím následne tieto požiadavky implementuje. Aby sa všetci členovia tímu mohli sústrediť na prácu, jeden člen z tímu by mal zastávať facilitačnú rolu. Nie preto aby rozhodoval, ale kvôli sústredeniu sa na prácu sa môže ľahko stať, že tím bude prehliadať prekážky, ktoré ho v práci spomaľujú. Pokiaľ sa do operatívneho rozhodovania tímu vkladá manažment, nedostáva tím priestor k rastu. Rovnako tak formálne delenie členov tímu na role stráca s agilným vývojom zmysel.

Na rozdiel od tradičného prístupu sa v agilných vývojových tímoch očakáva a podporuje „návrh zdola“, čo možno vidieť aj na obrázku 2 vpravo, kde pozorujeme, že všetci členovia v tíme sú si rovní.

Skôr ako vynucovanie formálneho tvorenia tímov „zhora“ je prechod na agilný vývoj spojený s poskytnutím času a nástrojov k samoorganizácii tímu. Podľa Šochovej (2018)

samoorganizovaný tím predstavuje skupinu ktorá sa dokáže samostatne rozhodovať, ako bude riešiť svoje každodenné zadania.

Doležal (2016) uvádza, že agilne riadený projekt býva často zahájený len s veľmi hrubou, až hmlistou predstavou o konkrétnej podobe výsledného produktu, prípadne požiadavky bývajú dopĺňované a menené. Z toho dôvodu nie je možné povedať hneď od začiatku, na čom bude projektový tím konkrétne pracovať. Na obrázku 3 je vidieť rozdiel medzi počiatočnými požiadavkami pre tradičný a agilný projektový tím.



Obr. 3. Počiatočné vstupy do projektu pri tradičnom a agilnom prístupe (vlastné spracovanie na základe: Doležal, 2016)

Pre agilný projekt musia byť od samého začiatku pevne stanovené náklady a čas. Požiadavky zákazníka a následné zmeny sa doladujú v priebehu realizácie projektu.

TRENDY VYUŽÍVANIA AGILNÝCH TÍMOV

State of Agile (2021) nás každoročne informuje o stave agilnosti na základe prieskumu uskutočňovaného v celosvetovom meradle. Z pätnástej správy o stave agilnosti možno konštatovať, že agilná implementácia sa zrýchľuje v rámci jednotlivých podnikov po celom svete.

Uvedený prieskum bol realizovaný v mesiacoch február až apríl 2021 na vzorke 1382 respondentov z rôznych geografických oblastí. Najviac respondentov, a to konkrétne 39% bolo zo Severnej Ameriky, skoro rovnaký počet 37% bol z Európy a 14% z Ázie.

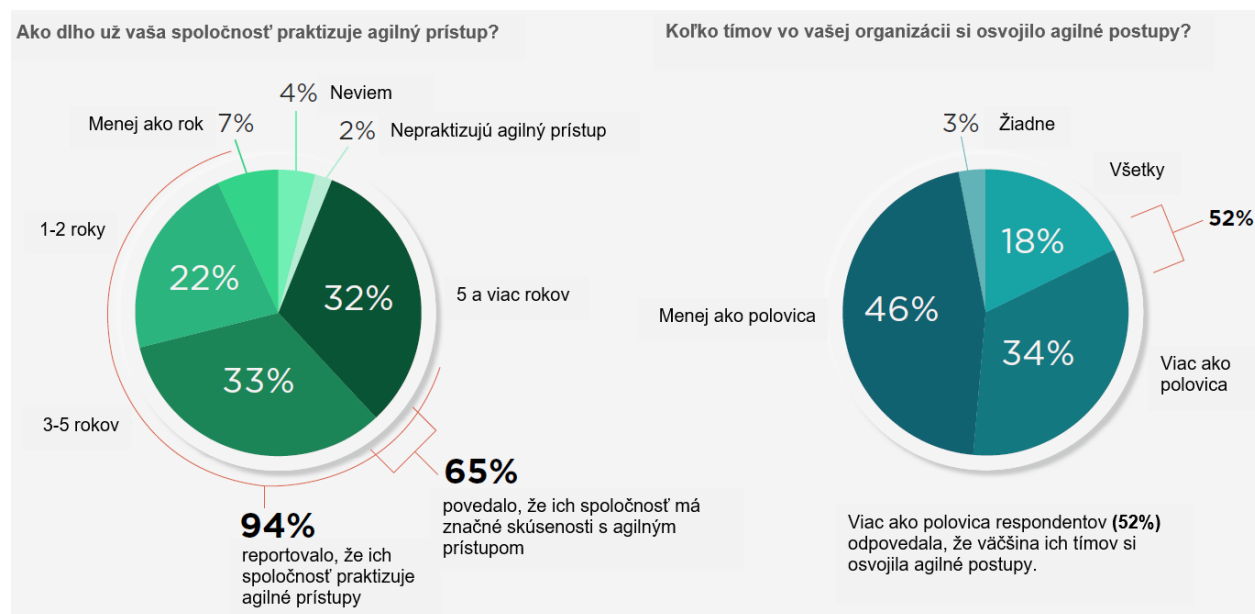
State of Agile (2021) uvádza, že zistenia z roku 2021 naznačujú výrazný nárast agilného prijatia v tímoch vývoja softvéru, ktorý vzrástol z 37% v roku 2020 na 86% v roku 2021.

Výrazne vzrástol aj rast v oblastiach mimo IT, pričom od správy z roku 2020 sa ich prijatie zdvojnásobilo. Čo bráni ešte širšiemu prijatiu? Prieskum ukazuje najmenej desať prekážok prijatia, vrátane troch najpodstatnejších:

- Nezrovnalosti v procesoch a praktikách 46%,
- Kultúrne konflikty 43%,
- Všeobecná organizačná odolnosť voči zmenám 42%.

Ako možno vidieť na obrázku 4 sú dva grafy z prieskumu State of Agile (2021). Na prvom z nich respondenti odpovedali na otázky ohľadne používania agilných princípov v ich spoločnostiach.

Pozoruhodnými odpoveďami sú, že až 94% dopytovaných spoločností má skúsenosti s využívaním agile, z toho 65% spoločností využíva agile 3 a viac rokov.

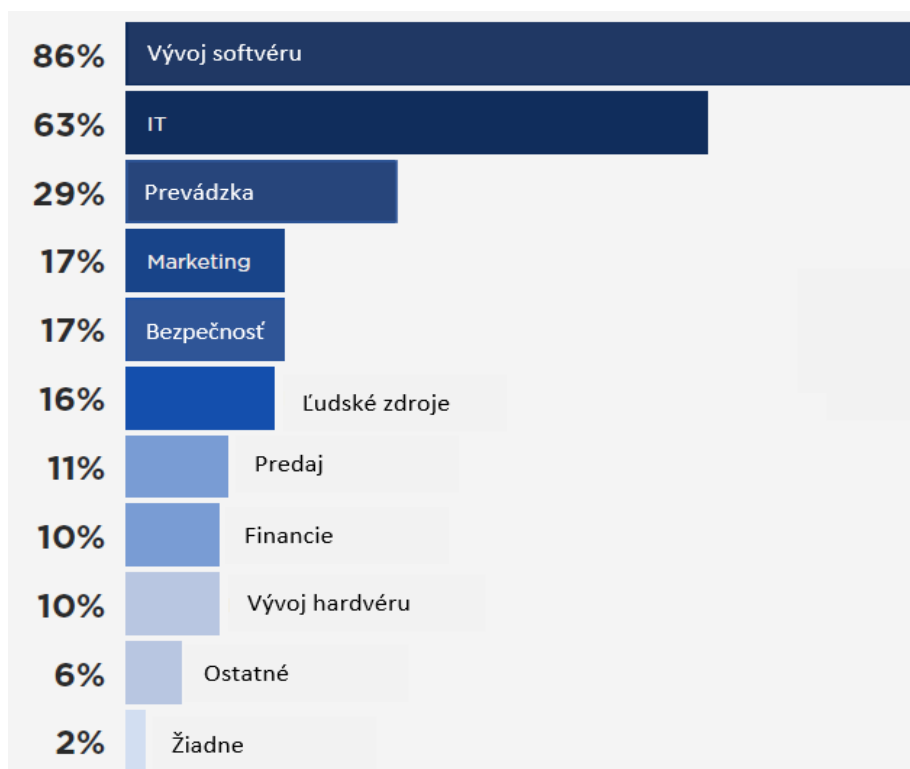


Obr. 4. Koláčové grafy s dĺžkou využívania agile a s percentuálnym podielom agilných tímov v spoločnostiach. (State of Agile, 2021)

Ako vidieť na obrázku 4, na grafe vpravo je popísané percentuálne využívanie agilných praktík v projektových tímoch. Výsledky prieskumu nám ukázali nasledovné:

- U 18% spoločností možno konštatovať, že všetky ich tímy prešli agilnou transformáciou a sú plne agilné, tento výsledok je pozoruhodný,
- 34% dopytovaných spoločností uviedlo, že majú viac ako polovicu agilných tímov,
- 46% spoločností hovorí, že agilné tímy tvoria menej ako polovicu z celkového množstva fungujúcich tímov, čo môže byť spôsobené tým, že nie pre všetky tímy je vhodné byť agilnými z rôznych dôvodov. Tieto dôvody môžu byť napríklad: druhy práce, veľkosti tímov, členovia nezdediajú rovnaké pracovisko, prípadne manažérske rozhodnutia a iné,
- Len 3% opýtaných nemá žiadny agilný tím.

K ďalším pozoruhodným zisteniam prieskumu State of Agile (2021) patria informácie, ktoré sú znázornené na obrázku 5. Tu respondenti identifikovali oblasti vo svojich organizáciách, kde sú používané agilné princípy a postupy.



Obr. 5 Oblasti v organizáciách, ktoré používajú agilné princípy a postupy. (State of Agile, 2021)

Medzi najviac používané oblasti, kde respondenti používajú agilné princípy a postupy patria oblasti vývoja softvéru a informačných technológií. Toto zistenie dáva organizáciám široký priestor pre implementáciu agilného myslenia aj do zvyšných oblastí a otvára to dodatočné možnosti transformácie jednotlivých oddelení na agilné.

Informácie z prieskumu nám umožňujú pochopiť nastolený trend súčasnosti, ktorý ukazuje jasne viditeľné zmeny v budúcom fungovaní tímov.

Podľa Carr (2018) je agilný prístup novým typickým vzorcom úspechu pre projekty. Konštatuje to na základe online prieskumu medzi odborníkmi v oblasti IT a vývoja. Väčšina projektov a vývojových tímov teraz prijíma túto metodológiu, zatiaľ čo zisťujú, že tradičné vodopádové prístupy majú veľa nedostatkov.

Veľmi pozoruhodným prieskumom, ktorý poukazuje na viaceré úspechy agilnej transformácie je prieskum od spoločnosti KPMG (2019), ktorý bol realizovaný na vzorke 120 respondentov zo 17 krajín. Aj na tomto príklade možno vidieť nastolený smer zameraný na agilné ciele.

Do budúcnosti je možné predpokladať, že organizácie, ktoré momentálne využívajú agilné princípy a postupy najmä v oblastiach vývoja softvéru a informačných technológií presmerujú svoje agilné skúsenosti aj do zvyšných oblastí, ktoré neboli považované za prioritné. Tento postupný rozvoj a implementácia agilných prístupov pretransformujú myslenie a správanie celých organizácií, nie len ich jednotlivých častí. Každá zmena a pretváranie myslenia potrebujú svoj čas a priestor. Viaceré prieskumy nám ukazujú, že organizácie s agilnými prístupmi minimálne začali, ale potrebujú viac času na ich osvojenie a postupné využívanie vo svoj prospech. Je možné

predpovedať, že agilné prístupy a agilné tímy sa stanú neoddeliteľnou súčasťou a postupne získajú prevahu nad tými tradičnými.

VÝHODY PRÁCE AGILNÝCH TÍMOV

Je dôležité uviesť, že prínosov a výhod zameraných na transformáciu a prácu v agilných tímoch je pomerne veľa. Šochová (2022) uvádza benefity, ktoré možno očakávať po nasadení agilných metód a agilných tímov:

- Flexibilitu – agilné tímy dokážu pružne reagovať na zmenu. Zákazník často nevie, čo presne od produktu očakávať, jeho požiadavky sú mizivé a upresňujú sa až počas projektu. Agilné tímy sú schopné prijímať zmenu v rôznych fázach projektu, neustále ju očakávajú a vedia na ňu reagovať. Na základe zmeny robia rozhodnutia, aby uspokojili požiadavky a spokojnosť zákazníka,
- Efektivitu – agilné tímy prinášajú silnú tímovú spoluprácu, pomáhajú si navzájom, prehodnocujú plánované a nápravné opatrenia a využívajú proaktívny prístup k riešeniam. Zodpovednosť za dodávku čiastočného, ale aj celkového riešenia zdieľa celý tím,
- Kvalitu - obmedzuje sa riziko technického dlhu postupným dodávaním výsledkov. Prebieha neustále overovanie, testovanie a zapájanie zákazníka,
- Predvídateľnosť – úspešné agilné tímy končia všetky svoje projekty včas a v rámci stanoveného rozpočtu,
- Spokojnosť – v rámci spokojnosti pri agilných tímoch je potrebné sledovať dve oblasti. Prvou je spokojnosť zákazníka, ktorý dostane nielen to čo si objednal, ale aj to čo potrebuje. Tento cieľ sa dosahuje tým, že agilné tímy zapájajú zákazníka od začiatku projektu a neustále mu dodávajú čiastočné riešenia. Druhou oblasťou, ktorá je nemenej dôležitá, je spokojnosť členov agilných tímov. V agilných tímoch sa posilňuje zodpovednosť, motivácia, sebarealizácia a členovia tímu tým môžu rozvíjať svoje silné stránky a napredovať v osobnostnom rozvoji.

Ďalšími z množstva pozitívne ovplyvnených oblastí podľa State of Agile (2021) sú pre organizácie napríklad:

- Riadenie meniacich sa priorít,
- Rýchlosť dodávky/doba uvedenia na trh,
- Zvyšovanie morálky a produktivity v agilných tímoch,
- Redukcia rizík,
- Redukcia nákladov.

ZÁVER

Hlavným cieľom príspevku bolo poukázať na to, že tímová práca pri dosahovaní projektových cieľov môže byť iná, ako tá v tradičnom projektovom tíme. Bolo poukázané na rozdiely práce

v tradičných a agilných projektových tímoch a zároveň boli zhrnuté najväčšie výhody a prínosy agilných tímov.

Za veľmi prínosné možno považovať informáciu z prieskumu State of Agile, ktorý nám ukázal, že agilné tímy sú priebežne viac implementované a možno očakávať ich rozširovanie v rámci celého sveta a v rôznych typoch spoločností. Transformáciu na agilné tímy berme za nevyhnutnú z pohľadu získavania lepšieho postavenia na trhu, zvyšovania úspešnosti projektov a celkového napredovania.

Možno konštatovať, že tímové riadenie projektov sa vyvíja k cielenej dokonalosti. Každá spoločnosť si môže vybrať svoju vlastnú cestu. Agilné projektové tímy sú jedným zo spôsobov, ako si v dobre fungujúcej spoločnosti uľahčiť prácu, ako motivovať zamestnancov a zákazníkov k lepšej spolupráci a odhodlanosti dosiahnuť spoločný cieľ. Treba poznamenať, že bez podpory manažmentu a odhodlania posúvať sa vpred to nepôjde.

Často počúvame frázu, že ak chceš byť úspešný niečo musíš zmeniť. Jednoducho transformuj svoje myslenie a myslenie tímov na agilné.

Zamerajme sa na budúcnosť - budme agilní.

Cieľom nášho ďalšieho výskumu bude zamerať sa na využívanie agilných prístupov v rámci riadenia projektov v priemyselných podnikoch v Slovenskej republike a porovnať ich s nastolenými trendmi v zahraničí, či už medzi ostatnými krajinami Európy alebo Severnej Ameriky.

PodĎakovanie: Tento článok bol napísaný s finančnou podporou vedeckej grantovej agentúry Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky a Slovenskej akadémie vied ako súčasť projektu KEGA č. 021STU-4/2021- Implementácia inovatívnych metód výučby a MM príručky pre oblasť rozhodovania a uplatňovania analytických metód vo výučbe vybraných predmetov priemyselného inžinierstva

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

AGILE ARENA. 2019. 6 critical points of an agile transformation [cit. 2022-02-02]. Dostupné na internete: <https://www.agilearena.net/6-critical-points-of-an-agile-transformation/>

BŘEZINA, Anton. 2020. *Agilní Transformace*. České Budějovice: Kopp nakladatelství. ISBN 978-80-7232-521-4

BLAKE, Sean. 2021. Your Guide To Agile Software Development Life Cycles. [cit. 2022-04-17]. Dostupné na internete: <https://www.easyagile.com/blog/agile-software-development-life-cycle/>

CARR, Kira. 2017. Agile project management vs. traditional project management. [cit. 2022-04-29]. Dostupné na internete: <https://www.knowledgehut.com/blog/agile/agile-project-management-vs-traditional-project-management>

DEBNÁR, Róbert. 2017. Tímová práca. [cit. 2022-04-30]. Dostupné na internete: <https://www.ipaslovakia.sk/clanok/timova-praca>

DOLEŽAL, Jan a kolektív. 2016. *Projektový management*. Praha: Tiskárna Havlíčkův Brod, a.s., ISBN 978-80-247-5620-2

- LENCIONI, M. Patrick. 2009. *5 příčin selhávání týmů*. Brno: Computer Press, ISBN 978-80251-2398-0
- KPMG. (2019). Agile transformation. [cit. 2022-04-27]. Dostupné na internetu: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/be/pdf/2019/11/agile-transformation.pdf>
- STATE OF AGILE, 2021. 15th State of Agile Report. [online]. [cit. 16.02.2022.] Dostupné z: <https://digital.ai/resource-center/analyst-reports/state-of-agile-report>
- SUTHERLAND, Jeff. 2014. *SCRUM The Art of Doing Twice the Work in Half the Time*. London: Random House Business, ISBN 9781847941107
- SVOZILOVÁ, Alena. 2016. *Projektový management – Systémový přístup k řízení projektu 3., aktualizované a rozšířené vydání*, Praha: Tiskárna Havlíčkův Brod, a.s., ISBN 978-80-271-0075-0
- ŠOCHOVÁ, Z., KUNCE, E., 2019. *Agilní projektové řízení projektu*. Brno: Computer Press, ISBN 978-80-251-4961-4
- ŠOCHOVÁ, Zuzana. 2018. *Skvělý ScrumMaster*. Brno: Computer Press, ISBN 978-80-251-4927-0
- ŠOCHOVÁ, Zuzana. 2022. Co jsou agilní metody? [online]. [cit. 28.02.2022.] Dostupné z: <https://sochova.cz/co-jsou-agilni-metody.htm>

Kontaktné údaje autorov:

Ing. Daniel Banáš

Externý doktorand

doc. Ing. Henrieta Hrablík Chovanová, PhD., Ing. Paed. IGIP

Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave

Ulica Jána Bottu č. 2781/25, 917 24 Trnava

E-mail:

daniel.banas@stuba.sk

henrieta.chovanova@stuba.sk



VYUŽITIE NUDGINGU V ERGONOMII

USE OF NUDGING IN ERGONOMICS

Matúš CAGALA, Dagmar BABČANOVÁ

ABSTRAKT

Príspevok sa zaoberá problematikou ochrany života a zdravia zamestnancov počas pracovného procesu. V tomto príspevku popisujeme nový trend toho, ako usmerniť/ovplyvniť zamestnancov, aby používali osobné ochranné prostriedky dobrovoľne a nie z donútenia. Takéto ovplyvnenie správania nie je vôbec jednoduché, ale na základe poznatkov z literatúry sme odporučili riešenie tohto problému. Tým riešením je využitie metódy „Nudging“, ktorú v roku 2008 publikovali profesor Cass Sunstein z Harvardu a profesor Richard Thaler z Chicagskej univerzity. Pomocou tejto metódy môžu byť zamestnanci podvedomou formou ovplyvnení, aby dobrovoľne nosili osobné ochranné prostriedky, ktoré chránia ich zdravie a život. Cieľom tohto príspevku je ukázať možnosti uplatnenia nudgingu v ergonómii na základe praktických ukážok.

KLÚČOVÉ SLOVÁ

ergonómia, nudging, zamestnanci, osobné ochranné prostriedky, pracovné prostredie

ABSTRACT

The article deals with the issue of protecting the life and health of employees during the work process. In this post, we describe a new trend of how to guide/influence employees to use personal protective equipment voluntarily and not by force. Influencing behavior in this way is not at all easy, but based on knowledge from the literature, we have recommended a solution to this problem. That solution is the use of the "Nudging" method, which was published in 2008 by Professor Cass Sunstein from Harvard and Professor Richard Thaler from the University of Chicago. Using this method, employees can be subconsciously influenced to voluntarily wear personal protective equipment that protects their health and life. The aim of this post is to show the possibilities of applying nudging in ergonomics based on practical examples.

KEY WORDS

ergonomics, nudging, employees, protective equipment, working environment

ÚVOD

Pre každú spoločnosť sú zamestnanci najdôležitejším prvkom, pretože práve zamestnanci sa podieľajú na generovaní zisku a vytváraní hodnoty spoločnosti. Preto je nevyhnutné, aby bola zabezpečená čo najväčšia miera ochrany života a zdravia zamestnancov. V niektorých prípadoch nastáva situácia, že podnik má prijaté a zavedené všetky normy a smernice, ktoré majú chrániť život a zdravie zamestnancov, ale sami zamestnanci tieto pravidlá nedodržia alebo do určitej miery obchádzajú. Práve pre takéto situácie navrhujeme využiť metódu, ktorá bola pôvodne popísaná v oblasti psychológie ako nástroj podvedomého ovplyvňovania správania a konania ľudí. Táto metóda má názov nudging a môžeme ju označiť ako zásahy alebo poštuchnutia do rozhodovacieho procesu človeka. Tieto poštuchnutia môžu mať rozsiahlejší i menej rozsiahly charakter, obe sú zamerané na to, aby ľudia konali v ich vlastnom najlepšom záujme. Príkladom toho môže byť využitie nudgingu pre informovanie občanov o testovaní a očkovaní na COVID-19. Toto sú dôvody prečo sme prišli s návrhom využitia tejto

metódy v ergonómii. V tomto článku uvedieme niekoľko príkladov z praxe, kedy bola práve vyššie spomínaná metóda použitá.

TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ

Ľudský faktor v ergonómii

Každý človek je jedinečný, pretože každý človek má iné genetický fond na základe, ktorého sa formoval. Toto formovanie malo fyzický a psychologický charakter. Významným faktorom tejto jedinečnosti nie je len ľudská postava, ktorá tvorí aj centrálny bod v pracovnom priestore. Významným bodom je aj samotná ľudská osobnosť, ktorý sa formovala najmä počas dospievania. Vplyv na osobnosť mali predovšetkým faktory prostredia, ktoré pôsobili na danú osobu. Ľudská postava je tiež dôležitá v ergonómii najmä pri používaní pracovných nástrojov či pracovných predmetov a v neposlednom rade aj pri samotnom výrobnom procese. Vo väčšine prípadov sú výrobky a zariadenia, ktoré človek používa vo výrobnom procese vytvorené tak, aby boli čo najvhodnejšie pre používanie a brali do úvahy aj ľudské rozmery a tvary. Tieto rozmery a tvary nie sú náhodné, ale sú výsledkom dlhodobého vývoja v stálej súvislosti s prírodou, prostredím, v ktorom človek žije a sociálnymi faktormi, s ktorými prichádza človek do interakcie a ktoré naňho pôsobia (Onofrejevá a Šebo 2020).

Samotný ľudský organizmus má samoregulujúcu funkciu a taktiež dynamický systém, ktorý je tvorený prvkami odskúšanými na generáciách predchodcov súčasného moderného človeka v podmienkach vzájomného pôsobenia zložitých procesov dedičnosti a premenlivosti. Plasticita genofondu človeka zabezpečila, že sa dokázal prispôbiť škále podmienok na Zemi. Konkrétna plasticita má svoje medze, ktoré sú limitované anatomickými a funkčnými danosťami ľudského organizmu a jeho orgánových sústav (Hatier 2008).

Nudging

Odkedy profesor Cass Sunstein z Harvardu a profesor Richard Thaler z Chicagskej univerzity predstavili vedeckej obci koncept nudgingu, v roku 2008 bolo v organizáciách verejného a súkromného sektora celosvetovo zriadených asi 400 „*nudge jednotiek*“ alebo tímov zameraných na sledovanie správania zamestnancov. Pojem „Nudge“, ktorý znamená v preklade do slovenského jazyka „štuchnutie“, je akýkoľvek článok architektúry výberu, ktorý predvídateľne mení ľudské správanie s tým rozdielom, že nezakazuje iné možnosti. Aby sa zásah resp. stimul mohol charakterizovať ako postrčenie musí byť jednoduchý a musí existovať možnosť sa mu vyhnúť (Thaler a Sunstein 2021).

Nudges sú zásahy, veľké aj malé, zamerané na to, aby ľudia konali v ich vlastnom najlepšom záujme. Zdravotnícke organizácie napríklad použili štuchnutia na vzdelávanie občanov o testovaní a očkovaní na COVID-19. Spoločnosti zaoberajúce sa spotrebným tovarom ich využívajú na to, aby nasmerovali zákazníkov na produkty a služby šetrné ku klíme (Thaler a Sunstein 2021).

Štuchnutie je teda zásah, ktorý zachováva slobodu voľby, ale vedie ľudí určitým smerom. Daň nie je štuchnutie. Dotácia nie je štuchnutie. Mandát nie je štuchnutie. A zákaz nie je štuchnutie. Varovanie je štuchnutie: „*Ak budete plávať na tejto pláži, prúd je vysoký a môže to byť nebezpečné.*“ Nútia nás, aby sme neplávali, ale môžeme. Keď dostaneme informáciu o počte kalórií v cheeseburgeri, je to štuchnutie. Ak energetická spoločnosť pošle správu dva dni pred splatnosťou faktúry a oznámi zákazníkovi: „*Mali by ste zaplatiť teraz, inak vám bude účtovaný poplatok z omeškania,*“ je to postrčenie. Môžeme povedať nie, ale pravdepodobne to nie je v našom najlepšom záujme. Štuchnutia pomáhajú vyrovnať sa s obmedzenou pozornosťou. Štuchnutie nás môže prinútiť venovať pozornosť javom vo svojom okolí (Fusaro a Magro 2021).

Správanie ľudí je možné zmeniť niekoľkými spôsobmi. Teoreticky by bolo možné postaviť mimo zákon všetky možnosti okrem jednej, a to je donucovacie opatrenie. Môžeme informovať ľudí o vplyve ich rozhodnutí, a to je informačné opatrenie. Ale môžete tiež dať ľuďom malý

impulz smerom k určitému smeru, a to sa nazýva štučnutie. Štučnutie nie je nič iné ako jemné postrčenie vhodným smerom. Všetky možnosti sú stále otvorené, takže osoba, ktorá je štučnutá, môže urobiť ľubovoľné rozhodnutie. „*Menej dobré*“ možnosti nie je možné zaviesť so žiadnym dodatočným nákladom alebo dodatočným úsilím. Štučnutie je jednoducho malá zmena v okolí, ktorá zvyšuje pravdepodobnosť výberu požadovanej možnosti (MeBeSafe 2021).

Osoba, ktorá je „poštučnutá“, si to často túto skutočnosť neuvedomuje. Skutočné štučnutia apelujú na podvedomý systém rozhodovania, ktorý je riadený veľkým počtom kognitívnych predsudkov. Ďalším príkladom je, že s väčšou pravdepodobnosťou je možné uveriť ľuďom, ktorí hovoria to, čomu ostatní veria, ako tým, ktorí hovoria opak (MeBeSafe 2021).

Štučnutie zvyčajne pôsobí podvedome. Existujú však aj štučnutia zamerané na vedomú myseľ. Práve takýto druh vedomého štučnutia považujeme za spôsob, ktorý je možné uplatniť v ergonómií.

METÓDY A METODOLÓGIA

Hlavným cieľom skúmanej problematiky je poukázať na možnosti využitia nudgingu v ergonómii. Pri formulácii hlavného cieľa príspevku sme vychádzali zo skutočnosti, že existujú situácie, kedy nie sú dodržiavané všetky BOZP opatrenia na najvyššej požadovanej úrovni. Tieto nedostatky sa stávajú na pracoviskách v rôznych spoločnostiach. V danom príspevku uvádzame výsledky, ktoré sme získali zo spoločnosti LETECH s.r.o. a Materiálovotechnologickej fakulty Slovenskej technickej univerzity v Bratislave. Príspevok pozostáva z dvoch praktických využití nudgingu. Na zber informácií v časti: „*Využitie pre výrobných zamestnancov*“ bola použitá metóda pozorovania a merania hodnôt s pomocou hlukomeru. Tieto metódy boli použité v spoločnosti LETECH s.r.o. Meranie prebiehalo počas samostatného chodu jednotlivých strojov, aby boli zabezpečené presné hodnoty jednotlivých zariadení. Pri zbere informácií v časti „*Využitie pre administratívnych zamestnancov*“ bola použitá metóda pozorovania a dotazníková metóda. Tieto metódy boli použité na Materiálovotechnologickej fakulte STU so sídlom v Trnave. Pozorovanie sme realizovali pred aplikáciou nudge prvkov a po ich aplikácii v pavilóne T02. Pozorovanie prebiehalo po dobu jedného týždňa v rôznych časových úsekoch. Počas pozorovania bolo sledovaných 887 študentov a zamestnancov fakulty. Pred použitím nudge prvkov bolo pozorovaných 490 študentov a zamestnancov. Po použití nudge prvkov bolo pozorovaných 397 študentov a zamestnancov Materiálovotechnologickej fakulty STU so sídlom v Trnave. V rámci dotazníkového prieskumu sme sa pýtali nasledujúce otázky:

1. Ovplynili nudge prvky Vaše rozhodnutie?
2. Ovplynilo Vaše rozhodnutie číslo poschodia, ktoré bolo Vaším cieľovým poschodím?

Distribúcia dotazníka bola realizovaná pomocou online formulárov v google forms. Tieto formuláre boli rovnako rozposlané medzi študentov a zamestnancov fakulty prostredníctvom Akademického informačného systému. Zber údajov prebiehal v období od 01.02.2019 do 28.02.2019. Zo všetkých rozposlaných dotazníkov sa vrátilo 223 vyplnených dotazníkov, čo predstavuje 22,1 % návratnosť údajov z dotazníka.

VÝSLEDKY

Využitie pre výrobných zamestnancov

V spoločnosti LETECH s.r.o sme pomocou hlukomerov merali hlučnosť na pracovisku. Na pracovisku sú takmer všetky stroje v nepretržitej prevádzke počas celej pracovnej doby. V tejto spoločnosti bol analýzou zistený problém s hlučnosťou, ktorá sa pohybovala od 32 dB do 96 dB. Hodnoty daného hluku nie sú extrémne vysoké čo je práve problém, pretože zamestnanci si myslia, že tieto hodnoty nie sú škodlivé. Pravdou je však to, že aj tieto hodnoty dokážu pri dlhodobom pôsobení spôsobiť poškodenie sluchu. V nasledujúcej tabuľke sú namerané

a zaznamenané konkrétne hodnoty úrovne hlučnosti spolu so zdravotnými následkami. V rámci analýzy sme zistili, že nudge prvky majú väčšie uplatnenie pri nižších hodnotách hluku. Je to z dôvodu, že zamestnanci pri nižších hodnotách hluku okamžite nepociťujú jeho negatívne účinky na ich zdravie.

Tabuľka 1 Výsledky pôsobenia nameraného hluku (vlastné spracovanie)

Hodnota hluku na pracovisku (dB)	Zdravotné následky
32-69	Prijateľná hodnota hluku bez zdravotných následkov
70-80	Absolútny hluk, ktorý spôsobuje nervové podráždenie, narúša sústredenie zamestnancov a znižuje kvalitu práce
90-100	Pri dlhodobej expozícii spôsobuje hluchnutie, únavu a bolesti hlavy

Spoločnosť, na základe týchto zistení, zaviedla používanie nudgingu ako doplnkového opatrenia k už platným legislatívnym nariadeniam. Toto doplnkové opatrenie pozostáva z dvoch častí. Prvou časťou bolo vytvorenie sloganu, ktorý znie „Šetríme si sluch pre dôležitejšie veci.“ Druhou časťou bolo vytvorenie plagátov s týmto sloganom, logom spoločnosti a popisom, čo spôsobujú jednotlivé úrovne hlučnosti, ktoré sme popísali v tabuľke 1.



Obrázok 1 Nudging plagát spoločnosti Letech s.r.o (vlastné spracovanie)



Obrázok 2 Príklad umiestnenia plagátu na pracovisku (vlastné spracovanie)

Na obrázku 1 je zobrazený výrobný manažér, ktorý používa osobné ochranné prostriedky dostupné na všetkých pracoviskách v spoločnosti. Výrobný manažér by mal pôsobiť ako príklad zodpovedného správania. Tieto plagáty majú za úlohu ovplyvniť práve vedomú myseľ zamestnancov, aby sa zamysleli nad tým, čo môžeme spôsobiť dlhodobá expozícia hluku. Na obrázku 2 je možné vidieť miesto, kde sa plagát môže umiestniť aby mal najväčší vplyv a dosah na zamestnancov, ktorý pracujú na danom pracovisku.

Využitie pre administratívnych zamestnancov

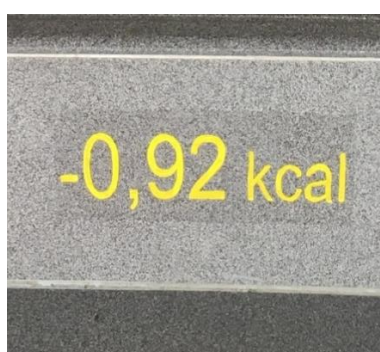
Zamestnanci, ktorí nevykonávajú fyzickú prácu - administratívni zamestnanci, majú veľmi často problém s nedostatkom pohybu. Práve pre týchto zamestnancov je vhodné použiť

metódu nudging. Konkrétne sa tu jedná o podvedomé ovplyvnenie toho či budú chodiť po schodoch alebo radšej použijú výtah. Na Materiálovotechnologickej fakulte STU so sídlom v Trnave sa realizoval výskum menšieho rozsahu, ktorým sa dokázalo, že nudging fungoval a podarilo sa ovplyvniť správanie nielen zamestnancov ale aj žiakov. Pri ovplyvňovaní ľudí sme použili jednoduché nálepky na schodoch, ktoré ovplyvnili rozhodovanie zamestnancov. Tieto nálepky sú znázornené na obrázkoch 3 a 4.

Na obrázkoch 3 a 4 je možné vidieť praktické využitie metódy nudging. Konkrétne ide o schody, na ktorých sú nalepené hodnoty kalórií, ktoré človek spáli, keď prejde určitý počet schodov. Aplikácia takejto nudgingovej varianty nie je finančne náročná a preto je vhodná vo všeobecnosti pre každú organizáciu, ktorá zamestnáva administratívnych zamestnancov.

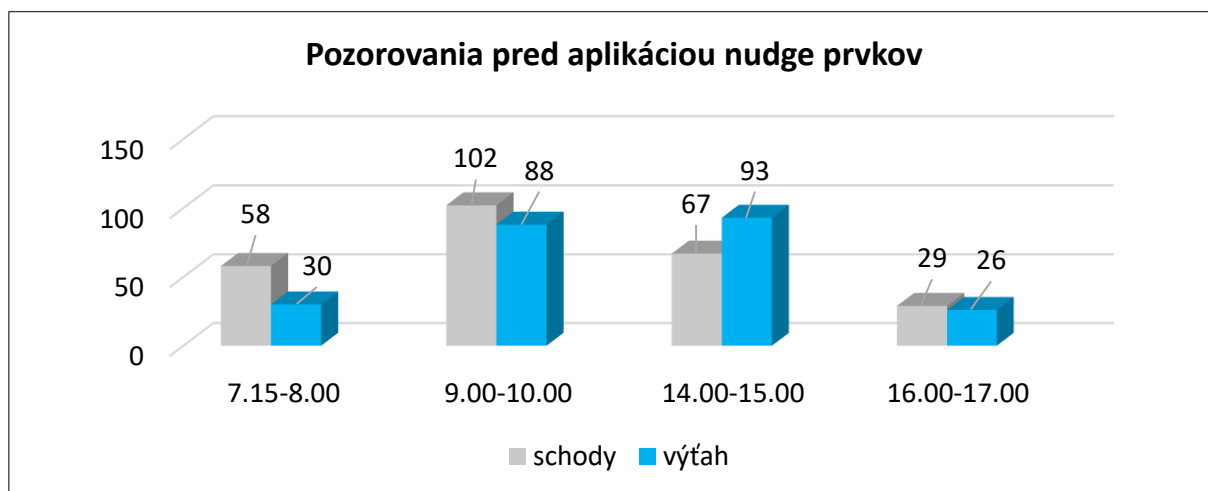


Obrázok 3 Nudge prvky v pavilóne T02 (vlastné spracovanie)

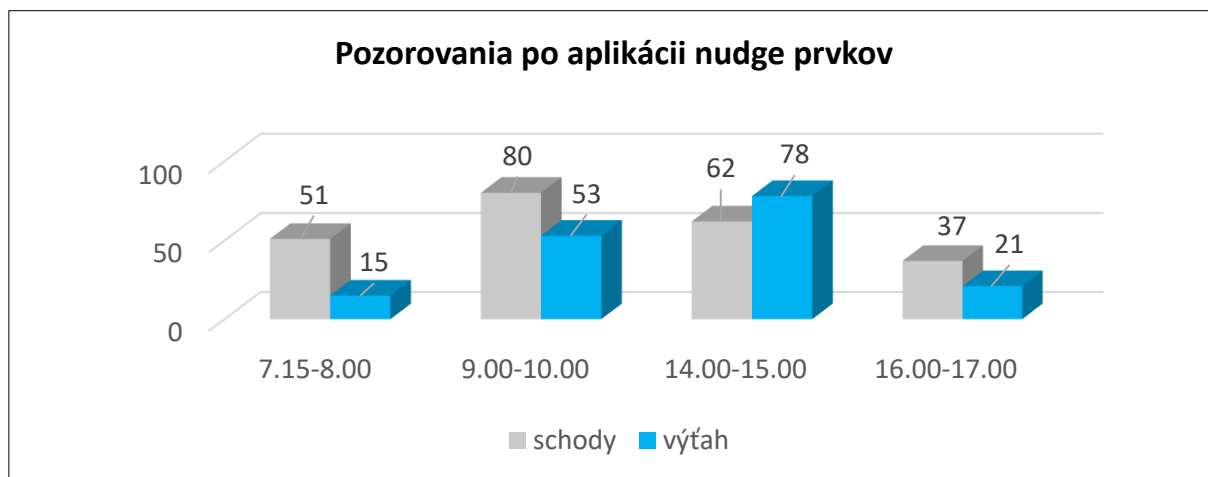


Obrázok 4 Nálepka s kalóriami na schodisku (vlastné spracovanie)

V rámci výskumu sme využili pozorovanie a dotazníkový prieskum. Počas pozorovania použilo schody alebo výtah 887 študentov a zamestnancov fakulty. Do dotazníkového prieskumu sa zapojilo 223 študentov a zamestnancov fakulty. Pozorovanie sme realizovali pred použitím nudge prvkov a po použití nudge prvkov. Pozorovanie prebiehalo vo vymedzených časových intervaloch počas piatich dní.



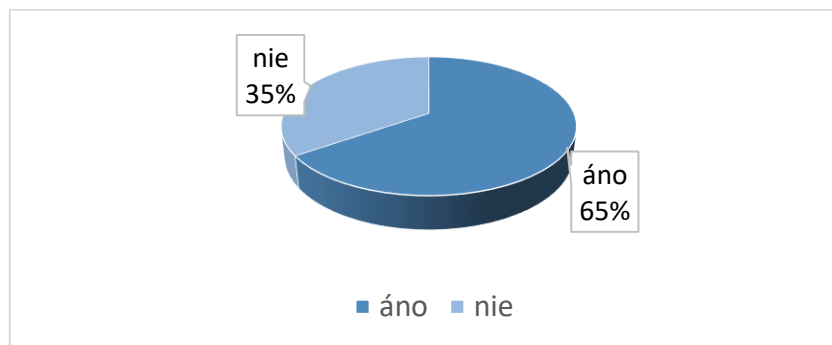
Obrázok 5 Graf pozorovania pred aplikáciou nudge prvkov (vlastné spracovanie)



Obrázok 6 Graf pozorovania po aplikácii nudge prvkov (vlastné spracovanie)

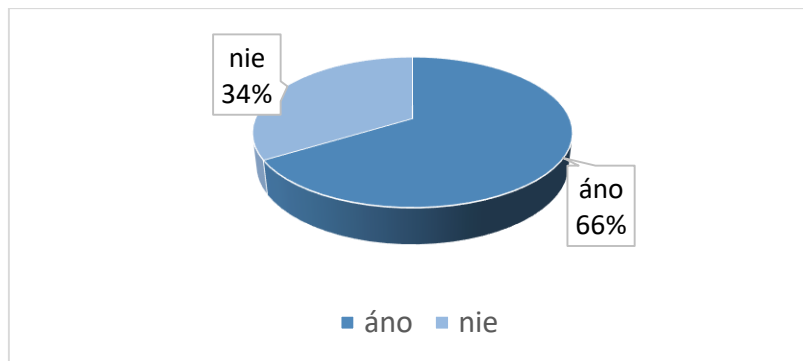
Na obrázkoch 5 a 6 sme porovnali množstvo ľudí, ktorí používajú schody alebo výťah počas dňa. Po záverečnom porovnaní sme zistili, že pred použitím nudgingu si zvolilo schody 51,93 % osôb a po použití nudgingu sa toto číslo zvýšilo na 57,93 % osôb. Môžeme teda konštatovať, že nudging spôsobil zmenu v správaní ľudí. Na základe získaných údajov sa celkový počet ľudí ovplyvnených nudge prvkami zvýšil o 6 percent.

Dotazníkový prieskum sme analyzovali po ukončení a vyhodnotení pozorovania. V rámci dotazníkového prieskumu sme zisťovali či, nudge prvky prispeli k rozhodovaniu respondentov, či je číslo poschodia jedným z faktorov rozhodovania.



Obrázok 7 Graf výsledkov odpovedí na otázku „Ovplyvnili nudge prvky vaše rozhodnutie?“ (vlastné spracovanie)

Na obrázku 7 je možné vidieť výsledky z otázky č. 1. V otázke č. 1 sme sa pýtali na fakt, či nudge prvky prispeli k rozhodnutiu použiť schody. Až 65 % respondentov sa vyjadrilo, že nudge prvky prispeli k ich rozhodnutiu a 35 % respondentov sa vyjadrilo, že nudge prvky ich rozhodnutie neovplyvnili. Tento výsledok považujeme za potvrdenie toho, že nudge prvky môžu mať pozitívny želaný efekt.



Obrázok 8 Graf výsledkov odpovedí na otázku „Ovplyvnilo vaše rozhodnutie číslo poschodia?“ (vlastné spracovanie)

Na obrázku 8 sú zobrazené výsledky z otázky č. 2. V druhej otázke sme sa pýtali či rozhodnutie použiť výťah alebo schody ovplyvnilo číslo poschodia. Je možno vidieť takmer rovnaký výsledok ako v obrázku 7. Tento výsledok znamená to, že efektívnosť nudge prvkov klesá spolu s výškou poschodia. Je to dôležité zistenie pre ďalšie použité nudge prvkov.

Na základe získaných výsledkov považujeme nudging za metódu, ktorá je uplatniteľná v ergonómii ako doplnok smerníc a nariadení, ktoré vyplývajú z legislatívy a majú direktívny charakter. Nudging môže pomôcť podnikom, aby ich zamestnanci nosili osobné ochranné pomôcky nie preto, že musia ale preto, že to chcú. Tieto zistenia sú vhodné pre každú spoločnosť, ktorá zamestnáva administratívnych zamestnancov. Je to finančne nenáročné riešenie, ktoré nezaťažuje rozpočet spoločnosti. Príklad z Materiálovotechnologickej fakulty STU so sídlom v Trnave považujeme za pomôcku a potvrdenie toho, že nudging je môže byť metóda, ktorá je uplatniteľná takmer vo všetkých organizáciách (aj napríklad v spomínanej spoločnosti LETECH s.r.o.).

DISKUSIA A ZÁVER

Ochrana života a zdravia zamestnancov je veľmi dôležitá činnosť, ktorú nemôže žiadny podnik podceňovať. Preto by sa mal každý podnik snažiť o neustále zlepšovanie a hľadanie nových metód ako túto činnosť zabezpečiť. Nudging je metóda, ktorá dokáže podvedome ovplyvňovať zamestnancov, aby nosili ochranné pomôcky, aj keď to považujú za zbytočné alebo

zaťažujúce. Táto metóda pôvodne nevznikla priamo pre uplatnenie v ergonómii, ale domnievame sa, že v tejto oblasti má veľké možnosti uplatnenia.

V príspevku sme uviedli dva konkrétne príklady praktického využitia nudgingu. Prvý príklad je zameraný na ovplyvnenie zamestnancov správnym smerom, teda smerom nosenia osobných ochranných prostriedkov. Druhým príkladom je ovplyvnenie administratívnych zamestnancov, aby viac chodili po schodoch. Práve administratívni zamestnanci mávajú často problémy s nedostatkom pohybu v dôsledku charakteru ich práce. Veľakrát sa stáva, že spoločnosť má zavedené všemožné ochranné prostriedky a smernice, ktoré majú chrániť zamestnancov, ale zamestnanci ich nedodržiavajú. Zamestnanci sú taktiež poučení o BOZP, ale ochranné prostriedky nenosia, pretože ich buď obmedzujú pri práci alebo v horšom prípade si myslia že sú zbytočné. Práve pre týchto zamestnancov by sme navrhovali použiť metódu nudgingu. Príkladom využitia tejto metódy je spoločnosť LETECH, s. r. o. V spoločnosti vytvorili jednoduchý návrh stimulujúcich plagátov pre zamestnancov v rámci metódy nudging, ktorú popisujeme v teoretických východiskách. Na základe údajov uvedených v časti využitie nudgingu pre administratívnych zamestnancov navrhujeme, aby spoločnosť LETECH, s. r. o. zaviedla do praxe spolu s nudge plagátmi aj nudge samolepky. Tieto dva prvky prispejú k zlepšeniu života a zdravia všetkých zamestnancov.

Prínosy tejto metódy súvisia so zlepšením života a zdravia zamestnancov a s nízkou nákladovosťou. Pretože na základe praktických príkladov, ktoré uvádzame v príspevku, postačí, aby spoločnosť investovala do vytvorenia nudgingových plagátov alebo samolepiek, ktoré umiestni na viditeľnom mieste na pracovisku a budú následne plniť svoju úlohu dlhodobo bez nutnosti ďalších investícií.

BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- HATJAR, K., 2008., *Moderná ergonómia*, In produktivita a inovácie, Žilina: roč. 9, č. 6, ISSN 1335-5961.
- ONOFREJOVÁ, D., ŠEBO, J., 2020. *Ergonómia v priemysle*. Košice: Elfa Košice. ISBN 978-80-553-3684-8.
- STANKOVIČOVÁ, T. a kol., 2015. *Anatómia a Fyziológia*. 1. vydanie. Bratislava: Univerzita Komenského Bratislava. ISBN 978-80-223-3944-5.
- RUBÍNOVÁ, D., 2006. *Ergonomie*. Brno: Vysoké učení technické v Brně. ISBN 80-214-3313-2.
- THALER, R., SUNSTEIN, C., 2021. *Nudge: The Final Edition*. London: Allen Lane. ISBN 978-0143137009
- LETECH., 2022. *Letech industry* [online]. [cit. 28.04.2022.] Dostupné z: <https://letech.sk/>
- FUSARO, R., MAGRO, J., 2021. *Much new about nudging*. [online]. [cit. 28.04.2022.] Dostupné z: <https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/much-anew-about-nudging>
- MEBESAFE., 2021. *What is it nudging*. [online]. [cit. 28.04.2022.] Dostupné z: <https://www.mebesafe.eu/what-is-nudging/>

Kontaktné údaje autorov:

Ing. Matúš Cagala

Interný doktorand

doc. Ing. Dagmar Babčanová, PhD.

Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave

Ulica Jána Bottu č. 2781/25, 917 24 Trnava

E-mail: matus.cagala@stuba.sk, dagmar.babcanova@stuba.sk

IDENTIFIKÁCIA OPTIMÁLNEJ METÓDY ŠTÍHLEJ VÝROBY K INTEGRÁCII S TECHNOLOGIOU BIG DATA

IDENTIFICATION OF THE OPTIMAL LEAN MANUFACTURING METHOD TO
INTEGRATE WITH BIG DATA TECHNOLOGY

Lucia GRAJZOVÁ, Samuel JANÍK, Miroslava MLKVA, Peter SZABÓ

Abstrakt

Vzhľadom na vysoko dynamické a konkurenčné prostredie sú organizácie nútené prehodnocovať svoje procesy a stratégie. V priemyselnej oblasti je štíhla výroba všeobecne uznávaná ako tradičný prístup k eliminácii plytvania v toku hodnôt a zabezpečiť efektívnosť výrobných procesov. Na druhej strane sa nedávno objavila štvrtá priemyselná revolúcia, ktorá prináša prevratné zmeny vo výrobných procesoch na základe prístupu založeného na technológiách ako sú CPS, IoT, Big Data či digitálne dvojča. Integráciou týchto dvoch filozofií je možné dosahovať strategické ciele, znižovať náklady a zvyšovať konkurencieschopnosť. Hlavným cieľom príspevku je identifikovať optimálnu metódu štíhlej výroby k integrácii s technológiou Industry 4.0 – Big Data.

Kľúčové slová: Štíhla výroba, Industry 4.0, Big Data, Just in time, Kanban, Jidoka, Kaizen, TPM

Abstract

Given the highly dynamic and competitive environment, organisations are forced to re-evaluate their processes and strategies. In the industrial field, lean manufacturing is widely recognized as a traditional approach to eliminate waste in the value stream and ensure the efficiency of production processes. On the other hand, the fourth industrial revolution has recently emerged, bringing disruptive changes in production processes based on technology-based approaches such as cyber-physical systems, the Internet of Things, Big Data and the Digital twin. By integrating these two philosophies, it is possible to achieve strategic goals, reduce costs and increase competitiveness. The main objective of this paper is to identify the optimal lean manufacturing method to integrate with Industry 4.0 - Big Data.

Keywords: Lean production, Industry 4.0, Big data, Just in time, Kanban, Jidoka, Kaizen, TPM

ÚVOD

Pri súčasnej neustále napredujúcej digitalizácii priemyslu v kontexte Industry 4.0 a s tým spojenou zmenou v procesoch výroby je dôležité skúmať spôsoby ako vyrábať efektívnejšie ako konkurencia. Štvrtá priemyselná revolúcia ponúka nové príležitosti, ale zároveň prináša aj potenciálne hrozby pre súčasné metodologické postupy. Metódy štíhlej výroby sú všeobecne uznávanou metodikou so zameraním sa na činnosti s pridanou hodnotu – pri správnej aplikácii dokážu zvyšovať produktivitu, flexibilitu a znižovať náklady na výrobu. Revolúcia Industry 4.0 ponúka úplne nový spôsob uvažovania o rozhodovaní z hľadiska riešenia problémov, štíhla výroba znásobuje možnosti integrácie do neustáleho zlepšovania.

Keďže digitalizácia je trendom tejto novej éry, v ktorej je všetko prepojené, vznikla nová verzia štíhlej výroby: Lean 4.0. Ide o kombináciu technológií Industry 4.0 a princípov štíhlej výroby, ktorá umožňuje naplno využiť výhody týchto dvoch paradigiem.

1 EXAKTNÉ METÓDY V ROZHODOVANÍ

Rozhodovanie je spájané s myslením ľudí a ich očakávanými výsledkami (Papulová, 2005). Rozhodovanie je možné definovať ako nenáhodnú voľbu (výber) jedného z množiny možných riešení (variantov) vychádzajúc z premysleného dôvodu z hľadiska splnenia stanoveného cieľa. Z hľadiska stupňa využitia vedeckých postupov pri formulácii rozhodnutia možno metódy rozhodovania rozdeliť podľa Hrablík Chovanová (2012) do troch skupín :

- Empirické rozhodovanie – vychádza z poznania skutočnosti a vlastnej skúsenosti toho, kto rozhoduje.
- Exaktné rozhodovanie – je založené iba na logickom úsudku a praktických skúsenostiach, podstatou je algoritmizácia rozhodovacieho procesu, možnosť jeho modelového zobrazenia a matematického riešenia.
- Heuristické – prienik empirického a exaktného prístupu k rozhodovaniu.

Medzi najefektívnejšie metódy rozhodovania môžeme zaradiť exaktné metódy (Sojka, 2007). Medzi exaktné metódy, čiže metódy určené na riešenie takých rozhodovacích problémov, ktoré sa opakujú a kde vzťahy medzi prvkami sú vyjadrené kvantitatívne, možno zaradiť, (Hrablík Chovanová, 2012):

- metódy matematickej štatistiky,
- matematickej analýzy a lineárnej algebry,
- metódy operačnej analýzy,
- metódy viackriteriálneho rozhodovania.

Riešením práve viackriteriálnej rozhodovacej úlohy je postup, ktorý vedie k určeniu „optimálneho“ stavu systému vzhľadom k viac ako jednému uvažovanému kritériu (Ramík, 2000). Existuje viacero rozličných metód, ktoré v zásade fungujú na rovnakom princípe. Jednotlivé metódy sa líšia iba v tom, ako sa určuje váha jednotlivých kritérií a ako sa číselne hodnotí stupeň, ktorým jednotlivé varianty riešenia napĺňajú zvolené kritériá (Máca, 2002).

1.1 INDUSTRY 4.0 A PRINCÍPY ŠTÍHLEJ VÝROBY

Svet prešiel tromi priemyselnými revolúciami, ktoré sa začali v roku 1760 až do roku 2010. Priemysel 4.0 je budúca výrobná paradigma, ktorá zlepšuje efektívnosť a výkonnosť výrobného systému (Brettel, Friederichsen, Keller, & Rosenberg, 2014). Podniky majú tendenciu viac využívať inteligentné systémy, aby zúžitkovali prínosy, ktoré štvrtá priemyselná revolúcia prináša. Podľa Schwaba (2016) stojíme pred pokračom technologickej revolúcie, ktorá zásadne zmení spôsob, akým žijeme, pracujeme a komunikujeme. Industry 4.0 sa zameriava na digitalizáciu, optimalizáciu a prispôsobenie výroby; automatizáciu a adaptáciu; interakciu človeka so strojom; služby a podniky s pridanou hodnotou a automatickú výmenu údajov a komunikáciu (Posada et al., 2015; Roblek et al., 2016). V skutočnosti štvrtá priemyselná revolúcia vzhľadom na zložitosť výrobného systému má za hlavnú prioritu riadenie procesov, zrýchlenie výroby, zlepšenie kvality a zníženie nákladov (Alkan et al., 2018). Na dosiahnutie týchto cieľov sa objavujú technológie 4.0 ako pokročilé stratégie na

zvýšenie efektívnosti procesov pri súčasnom znížení prevádzkových nákladov a zachovaní globálnych štandardov kvality (Rüßmann et al., 2015; Schmidt et al., 2015). Taktiež je túto revolúciu možné definovať ako priemyselnú víziu, ktorá umožňuje prepojenie ľudí, vecí a strojov v reálnom čase, a tak zabezpečuje výmenu potrebných informácií medzi nimi, čo predstavuje pre organizácie nové výzvy pri hľadaní spôsobov ako aplikovať koncepty Industry 4.0 a štíhlej výroby súčasne (Manyika, 2015). Je však pozoruhodné, že priemysel 4.0 sa často prezentuje ako riešenie, ktoré samo o sebe zabezpečí úspech výrobného sektora v digitálnej ére, pričom sa ponechala medzera v úsilí o zlepšenie organizačných procesov používaných do dovtedy, ako napríklad tie, ktoré sú spojené so štíhlou výrobou (Alkan et al., 2018; Dombrowski et al., 2017; Wagner et al., 2017).

Nastáva teda otázka či je možné princípy manažmentu štíhlej výroby aplikovať aj v kontexte s Industry 4.0 (Akkari, 2020). Aby bolo možné využiť potenciál Industry 4.0 naplno, spoločnosti musia pochopiť nové technológie a ich príležitosti – k tomu je nevyhnutné, aby boli rôzne systémy navzájom plne integrované (Manyika, 2015). Návrh integrácie štíhlej výroby a Industry 4.0 môže pomôcť organizáciám identifikovať spôsoby prepojenia klasických nástrojov manažmentu štíhlej výroby ako Just in Time, Kanban, Jidoka, Kaizen a TPM s digitálnymi technológiami štvrtej priemyselnej revolúcie. Takýto návrh integrácie by znamenal zosúladienie systému štíhlej výroby s novými technologickými trendami Industry 4.0, čím by bolo možné efektívne splňať stanovené ciele organizácií. Integráciou týchto dvoch filozofií najmä do výrobných podnikov bude možné dosahovať strategické ciele, znižovať náklady a zvyšovať konkurencieschopnosť (Akkari, 2020).

2 METÓDY A NÁSTROJE

Metóda AHP je špecificky určená na riešenie komplexných situácií, pri ktorých je potrebné dosiahnuť rozhodnutie, ktoré je čo najbližšie k optimálnemu. Základom tejto metódy je rozdelenie viackriteriálneho problému na menšie časti a následné vytvorenie hierarchického modelu. Po skonštruovaní modelu odvodí posudzovateľ na každej úrovni štvorcovú maticu párových porovnaní pre každý nadradený prvok. Hodnoty uvedené v matici budú predstavovať preferencie daného posudzovateľa pre dané párové porovnanie. Celý proces aplikovania AHP sa končí prevedením finálnej syntézy, pomocou ktorej odvodíme výsledné priority alternatív k cieľu (Peregrin, 2015). Tvorba hierarchie AHP je založená na dekompozícii hlavného problému na menšie, subproblémy. Hierarchia AHP má vo všeobecnosti tri úrovne: cieľ, kritéria a variant (Peregrin, 2015).

Prostredníctvom nadobudnutých vzťahov preštudovaním dostupnej literatúry (Akkari, 2020, Azuma, 2001, Mayr, 2018, Sanders, 2017, Singh, 2013, Wagner, 2017) boli identifikované potencionálne synergie medzi vybranými metódami štíhlej výroby a technológiami Industry 4.0, špecificky Big Data.

Tabuľka 1: Potenciálna synergia medzi vybranými metódami štíhlej výroby a technológiou Industry 4.0 – Big Data (vlastné spracovanie)

Synergia Big Data/metódy štíhlej výroby	Charakteristika
Big Data	Koncept Big Data poskytuje analýzu s cieľom umožniť pohľad na skúsenosti zákazníka v procese, jeho požiadavky a samotnú kvalitu produktov. Big Data sa nepochybne stávajú dôležitým trendom v optimalizácii procesov (Mikavica, 2015, Chen, 2014).
Just in Time	Opiera sa o elimináciu všetkých činností a plytvaní, ktoré nemajú pridanú hodnotu v rámci dodávateľského reťazca. Ideálnym stavom JIT je výroba bez zásob (Monden, 2012).
Kanban	Cieľom je zachovanie plynulého materiálového toku s dodržaním preddefinovaných úrovní zásob tak, aby boli zabezpečené nepretržité dodávky materiálov. Technológie Industry 4.0 majú potenciál celý tento proces zefektívniť (Mayr, 2018).
Kaizen	Filozofia Kaizen podporuje zlepšenia ako výsledok nepretržitého úsilia často sa spájajú s technikami znižovania množstva odpadu, časom prípravy a vyvážením pracovných miest (Knechtges a Decker, 2014).
TPM	TPM je inovatívny prístup k údržbe, ktorý optimalizuje účinnosť zariadení, eliminuje poruchy a podporuje autonómnú údržbu (Díaz-Reza, 2019).
Jidoka	Jidoka predstavuje princíp pomáhajúci zvyšovať kvalitu výrobného procesu, založený na kontrole kvality výrobného procesu v reálnom čase, a okamžité zastavenie pri nájdení nekvality (Deuse, 2020).

Na základe výsledkov výskumov autorov Mayr, Akkari a Wagner bola vytvorená matica (Tabuľka 2), ktorá definuje vybrané metódy štíhlej výroby, ktoré majú najväčší potenciál k integrácii s technológiou Industry 4.0 – Big Data. Táto matica pokladá základ pre stanovenie variantov pre metódu AHP.

Tabuľka 2: Kombinácia metód štíhlej výroby a technológie Industry 4.0 – Big Data (Vlastné spracovanie, 2022)

	BIG DATA
JIT	X
KANBAN	X
KAIZEN	X
TPM	X
JIDOKA	X

3 VÝSLEDKY VÝSKUMU

Hlavným cieľom príspevku je identifikovať optimálnu metódu štíhlej výroby k integrácii s technológiou Industry 4.0 – Big Data. Výber optimálnej metódy bude hodnotený z pohľadu všeobecnej roviny, prienikom aplikačných možností stredných a veľkých priemyselných podnikov na základe stanovených kritérií. Vychádzajúc z preštudovanej literatúry, objektívnej reality, intuície a skúseností autorov sú pri výbere optimálnej metódy kritériami rozhodovania:

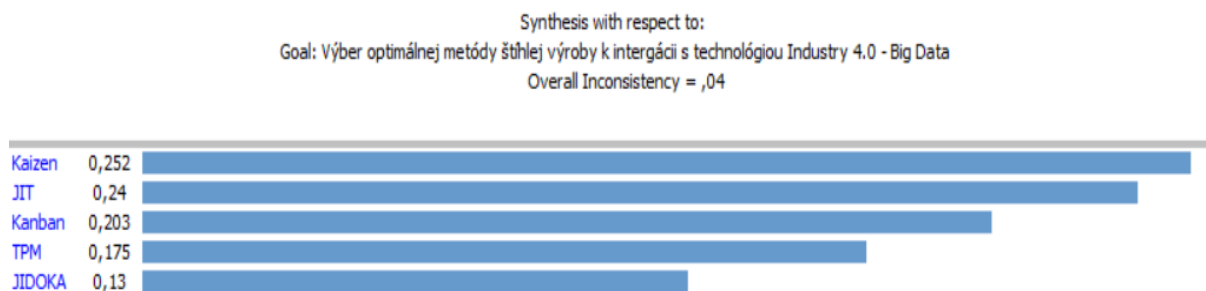
1. **Prínosy synergie** – prienik prínosov, ktoré integráciou metód štíhlej výroby s technológiou Big Data získajú priemyselné podniky.
2. **Technická náročnosť implementácie** – náročnosť zabezpečenia plynulej synergie dvoch paradigiem, nižšia technická náročnosť implementácie znižuje riziko vzniku nežiadúcich chýb.
3. **Finančná náročnosť implementácie** – vyjadrujúca potrebné množstvo investícií, pričom nižší požadovaný kapitál nevystavuje organizáciu tak veľkému likvidnému riziku.
4. **Kvalifikačná náročnosť na ľudí** – potrebné mäkké a tvrdé zručnosti pre zabezpečenie funkčnosti vybranej synergie. Nižšia kvalifikačná náročnosť nevytvára tlak na spoločnosť pri rekvalifikácii alebo výbere nových zamestnancov.
5. **Časová náročnosť** – implementácie je vyjadrený ako čas potrebný pre celkovú integráciu vybranej synergie. Nižšia časová náročnosť neviaže kapitál organizácie.

Vychádzajúc z Tabuľky 1 sú variantami vybrané metódy štíhlej výroby :

1. JIT
2. KANBAN
3. KAIZEN
4. TPM
5. JIDOKA

Cieľ, kritéria a jednotlivé varianty boli vložené do programu Expert Choice na vyhodnotenie. Následne sa pokračovalo párovým porovnávaním jednotlivých kritérií s ohľadom na stanovený cieľ. Párové porovnávanie prebiehalo na základe vlastných skúseností, intuície a získaných informácií z preštudovanej literatúry. Následne bol použitý softvér Expert Choice a zadávané hodnoty numerickým spôsobom. Zoradenie dôležitosti jednotlivých kritérií od najviac po najmenej dôležité pri výbere optimálnej metódy štíhlej výroby k integrácii s technológiou Industry 4.0 – Big Data je nasledovné:

1. Prínosy synergie.
2. Finančná náročnosť implementácie.
3. Technická náročnosť implementácie.
4. Časová náročnosť implementácie.
5. Kvalifikačná náročnosť na ľudí.



Obrázok 1 Výsledné poradie rozhodovacieho procesu (Vlastné spracovanie, 2022)

Na obrázku 1 sú znázornené výsledné poradie rozhodovacieho procesu. Na základe výsledkov metódy AHP je možné považovať „Kaizen“ za optimálnu metódu štíhlej výroby, ktorú je možné integrovať s technológiou Industry 4.0. Pri väčšine párových porovnávaní bola metóda Kaizen najvhodnejšou metódou v porovnaní s akoukoľvek inou metódou štíhlej výroby. Medzi príklady, ktoré sa javia ako slabšie pre integráciu z pohľadu kritérií sú Kvalifikačná náročnosť na ľudí a Prínosy synergie.

ZÁVER

Spoločnosti na celom svete čelia neustále novým výzvam v dôsledku hospodárskych kríz, ktoré smerujú k hľadaniu nových obchodných príležitostí a stratégií na získanie profitu a upevnenia si postavenia na trhu. Prostredie, do ktorého sú organizácie začlenené, je navyše veľmi dynamické, čo ich núti neustále sa prispôsobovať novým postupom a potrebám trhu, aby bola zabezpečená kontinuálna udržateľnosť podnikania (Pavlovic a kol., 2020).

Využitím metódy AHP prostredníctvom softvéru Expert Choice sme boli schopní naplniť stanovený cieľ príspevku. Na základe výstupov softvéru sme identifikovali optimálnu metódu štíhlej výroby k integrácii s technológiou Industry 4.0 - Big Data. Metóda štíhlej výroby - Kaizen je schopná v synergii s technológiou Industry 4.0 – Big Data znižovať náklady, zvyšovať konkurencieschopnosť a zabezpečiť zvýšenú udržateľnosť podnikania.

POĎAKOVANIE

The paper is a part of project VEGA No. 1/0721/20 „*Identification of priorities for sustainable human resources management with respect to disadvantaged employees in the context of Industry 4.0*“.

Bibliografické odkazy

- ALKAN, B., Vera, D.A., Ahmad, M., Ahmad, B., & Harrison, R. (2018). Complexity in manufacturing systems and its measures: a literature review. *European Journal of Industrial Engineering*, 12(1), 116–150.
- AZUMA, R., BAILLOT, Y., BEHRINGER, R., FEINER, S., JULIER, S., MACLINTYRE, B., (2001). “Recent advances in augmented reality”, 21, pp. 34-47, ISSN 1558-1756
- BRETTEL, M., FRIEDERICHSEN, N., KELLER, M. AND ROSENBERG, M.: How Virtualization, Decentralization and Network Building Change the Man-Ufacturing Landscape: An Industry 4.0 Perspective. *International Journal of Mechanical, Industrial Science and Engineering*, 2014, pp. 37-44.
- DEUSE J., DOMBROWSKI U., NÖHRING F., MAZAROV J., YANNICK D.. (2020). Jidoka Systematic combination of Lean Management with digitalization to improve production systems on the example of Jidoka 4. *International Journal of Engineering Business Management*, Volume 12: 1-9, DOI: 10.1177/1847979020951351

- DIÁZ-REZA, J.R., GARCÍA-ACARAZ, J.L., MARTÍNEZ-LOYA, V. (2019). „Impact Analysis of Total Productive Maintenance“, In. Springer Nature Singapore Pte Ltd., 346s. ISBN 978-3-030-01725-5
- DOMBROWSKI, U., Richter, T., & Krenkel, P. (2017). Interdependencies of industrie 4.0 & lean production systems: a use cases analysis. *Procedia Manufacturing*, 11(June), 1061–1068.
- CHEN, M., MAO, S., LIU, Y. 2014. Big Data: A Survey. *Mobile Networks and Applications*, 19(2), 171-209.
- CHOVANOVÁ, H.H., a kol., 2012. Operačná analýza. Časť II. Trnava: AlumniPress. 223 s. ISBN 978-80-8096-165-7.
- KNECHTGES, P., & Decker, M.C. (2014). Application of kaizen methodology to foster departmental engagement in quality improvement. *Journal of the American College of Radiology*, 11(12), 1126-1130.
- MÁCA, M., LEITNER B. 2002. Operačná analýza I. Deterministické metódy operačnej analýzy.
- MANYIKA J. (2015), The internet of things: Mapping the value beyond the hype. McKinsey&Company,
- MAYR, A. W. (2018). Lean 4.0 - A conceptual conjunction of lean management and Industry 4.0. 51st CIRP Conference on Manufacturing Systems. ELSEVIER B.V.
- MIKAVICA, B.; KOSTIĆ-LJUBISAVLJEVIĆ, A.; RADONJIĆ ĐOGATOVIĆ,V. (2015). Big Data: Challenges And Opportunities In Logistics Systems. 2nd Logistics International Conference. Serbia.
- MONDEN, Y., 2012. TOYOTA Production System. CRC Press. Boca Raton Florida. ISBN 978-1-4665-0451-6
- PAPULOVÁ, Z., 2005. Manažérske rozhodovanie – Vybrané problémy. Bratislava: KARTPRINT.
- PAVLOVIC D., M. P. (2020). Synergy between Industry 4.0 and Lean Methodology. *Journal of Mechatronics, Automation and Identification Technology*, Vol. 5, No. 44, 17-20.
- PEREGRIN, S. a kol., 2015. Analytický hierarchický proces a vážené agregáčn é metódy ako nástroje skupinového rozhodovania v manažmente spoločnosti. *Logos polytechnikos*, Issue 13, s. 276.
- POSADA, J., et al.: Visual Computing as a Key Enabling Technology for Industrie 4.0 and Industrial Internet. *IEEE Computer Graphics and Applications* 35, 2015. pp. 26–40
- RAMÍK, J. 2000. Analytický hierarchický proces (AHP) a jeho využití v malém a středním podnikání, Karviná: Slezská univerzita, ISBN 80-7248-088-X
- RÜßMANN, M., LORENZ, M., GERBERT, P., WALDNER, M., JUSTUS, J., ENGEL, P., & HARNISCH, M. (2015). Industry 4.0: the future of productivity and growth in manufacturing industries. Boston Consulting Group, 9(1), 54-89.
- SANDERS A., W. J. (2017). Industry 4.0 and Lean Management - Synergy or Contradiction. *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, DOI: 10.1007/978-3-319-66926- 7_39.

- SCHWAB, K.: The Fourth Industrial Revolution. Geneva: World Economic Forum, 2016
- SINGH, R., GOHIL, A.M., SHAH, D.B., & DESAI, S. (2013). Total productive maintenance (TPM) implementation in a machine shop: a case study. *Procedia Engineering*, 51 (December 2012), 592–599
- SOJKA, L. 2007. Základy manažmentu. 2. vyd. Prešov: Prešovská univerzita. 104 s. ISBN: 978-80-8068-593-5.
- VALAMEDE, L. S., & AKKARI, A. C. S. (2020). Lean 4.0: A New Holistic Approach for the Integration of Lean Manufacturing Tools and Digital Technologies. *International Journal of Mathematical, Engineering and Management Sciences*, 5(5), 851-868. <https://doi.org/10.33889/IJMEMS.2020.5.5.066>.
- WAGNER, T., HERRMANN, C., & THIEDE, S. (2017). Industry 4.0 impacts on lean production systems. *Procedia CIRP*, 63, 125–131.

Kontaktné údaje autorov

Ing. Lucia Grajzová

Interná doktorandka

Ing. Samuel Janik

Interný doktorand

doc. Ing. Miroslava Míkva, PhD.

Ing. Peter Szabó, PhD.

Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave

Ulica Jána Bottu č. 2781/25

917 24 Trnava

E-mail: lucia.grajzova@stuba.sk

samuel.janik@stuba.sk

miroslava.mikva@stuba.sk

peter.szabo@stuba.sk



REQUIREMENTS FOR COLLABORATIVE SYSTEMS IN CONJUNCTION WITH ISO 44001: 2017

Thomas MEIER, Alena PAULIKOVÁ, Helena MAKYŠOVA

Abstract: *As part of a new, expanded objective of logistics, which, in addition to the classical objectives of increasing logistics performance and lowering logistics costs, also includes ecological and social objectives, collaborative solutions provide a supporting opportunity to implement these objectives. What requirements and which framework conditions are necessary for collaborative systems for the management of business relationships is to be discussed in this article. For this purpose, the ISO standard 44001:2017 is evaluated in particular. Against this background, the present article illuminates digital and collaborative solutions based on KI, platforms or cloud-based applications. Thus, it is the aim of this document to determine the requirements for a strategic life cycle framework to improve cooperative business relationships in and between organizations of all sizes. Methodically, a secondary research is used primarily in conjunction with a qualitative research methodology. Specifically, there are currently, thematically relevant, according to application areas, articles from the leading magazines of the industry as well as publications of the world's leading representatives of this genre reviewed and structured on theoretical foundations for reporting.*

Keywords: *Collaborative work, ISO 44001:2017, ISO 9001 platforms, Cloud, synergies*

JEL Classification: *Collaboration, ISO, Network, Services*

1. INTRODUCTION

The challenges of the logistics of the 21st century are not only more purely economic nature, but also have to face ecological and societal challenges. Especially the management of supply chains carries in a globalized world as it is prevalent today, in this regard, to integrate enormous responsibility standards in the management of supply chains that minimize ethical and ecological hazards as much as possible and necessary. Supply chains consist of complex operational processes that pursue common strategic goal and connects companies worldwide.

So that the complex supply chain business processes can be successfully completed, often collaborates large number of independent companies that are integrated into the supply chain chain. The cooperations carried out within the supply chain, the

associated value added and necessary technological capabilities, development and financial competence development, to improve efficiency. Due to the shared resources, synergy effects, which are not alone, are advantageous for economic issues. Big-Data technologies have dramatically accelerated this information and exchange of experience in recent years. For example, networking via information platforms is an effective way to use the potential of Big Data and KI. About 25% of all machines in Germany communicated together in 2018 and worked networked. This revealed a representative interview of the Digital Association Bitkom of 553 industrial companies, each employing at least 100 employees. [1]

The following figure shows the result of the survey carried out in 2018 in Germany under executives with regard to the share of already internet-based machines in the company. For example, 54 percent of respondents said that 20% to almost 50% of their machines are already connected to the Internet.

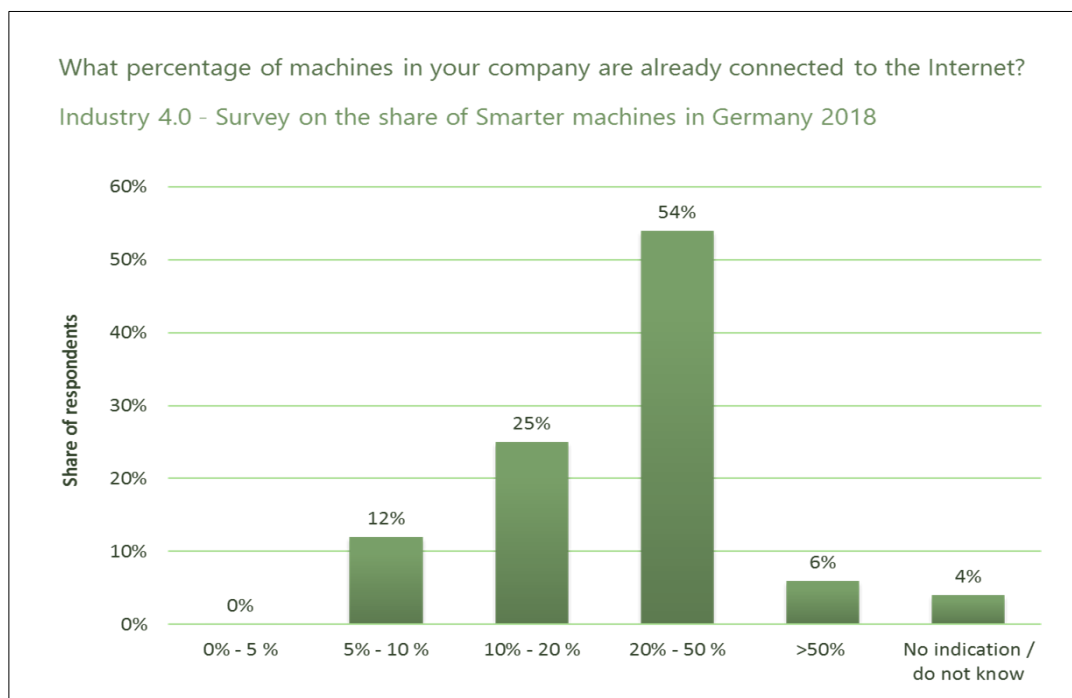


Figure 1 - Survey on the share of smart machines in Germany (Own representation, 2018)

In 2018, an average of 24% of the executives were already established that their company is networked (compared to 21% in 2016) it can be assumed that the number of connected production facilities has increased significantly in 2022. However, the increasing networking is by no means only observed in the context of intralogistics. Cooperations will take place between companies as well.

The most common cooperation processes within supply chains are cooperation processes with a variety of logistics service providers. In addition, raw material suppliers, producers, dealers and distributing can also cooperate. So, not only a resource exchange between independent companies, but also an exchange of experience takes place. Exchange of information and experience, in the fight against climate change and social injustice is one of the most important elements of cooperation processes and should be balanced and coordinated for all parties involved. This is carried out on the one hand on the one hand from the given framework conditions (laws or goals) and the other resources available.

The economic success is right by many global companies. Procter & Gamble, West Marine and Hewlett Packard, have managed to reduce total supply chain costs with collaborative activities in Supply Chain Management while increasing their accuracy of the forecasts regarding sales and demand. [2] The cooperation processes of a supply chain should meet the following requirements:

The collaboration partners should be integrated into all supply chains processes and share information as well as resources. This includes the entire planning, demand forecasts and the order exposure or the distribution of tasks.

Furthermore, the number of business partners to be recorded in cooperation activities should be determined and further factors such as cooperation period and investment amount are contractually agreed to promote sustainable cooperation.

The ISO standard 44001 (Collaborative Business Relations Standards) can help to accompany companies ETLANG of the new objectives of logistics and to minimize the risks associated with collaborative processes. This article is intended to serve as a guideline for decision-makers who are in the development of supply chain applications. The description of ISO 44001 takes place primarily through the historical development process and the detailed description of all elements of the ISO 44001 standard.

2. THE DEVELOPMENT OF THE ISO 44001 STANDARDS

Generally, the International Organization for Standardization (ISO) is to be understood as a global merger of national standardization organizations (ISO member organizations). The work for the preparation of international standards is usually carried out by ISO technical committees. Each member organization has the right to propose a topic to the Technical Committee and to be represented by this committee. The work also involves international government and non-governmental organizations in cooperation with the ISO. ISO works closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) in all issues of electrotechnical standardization.

The ISO 44001 standard regulates the cooperation of companies with the aim of the maximum benefit, which can be drawn from a collaborative cooperation. This happens in terms of costs, opportunities and the contracting processes. In other words, the standard ISO 44001 deals u. A with the organization and management of supply chains. [3] The standard can be applied to all types of organizations, regardless of the company size, legal form or the purpose of the organizational

purpose. ISO 41001 is based on the 1990-founded International Institute for International Cooperation (ICW) in England. The organization was founded with the purpose of supporting joint activities of organizations to make common work practices more efficient. The standard is based on the British standard BS 11000, which was originally developed as PAS 11000 (2006) from 2006. The following figure shows the basic structure of the BS 11000-1 standard.

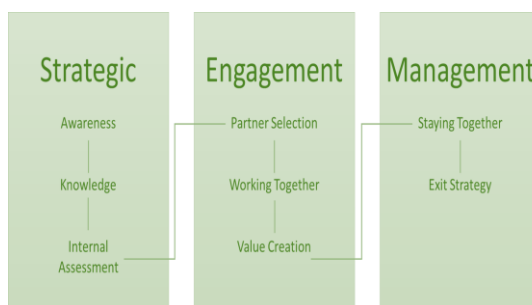


Figure 2 - Structure BS 11000-1 (Own representation, 2022)

The further development of the BS 11000 consists mainly in that competences and behaviors of the collaborators find a place and their effects on the supply chains is more focused on the focus. The main difference thus consists in how the prescribed content is structured. The amendments are thus the use of the basic structure or the importance of common commitments at administration level. Even exit launches are highlighted strongly than in the predecessor form. The ISO 44001 can thus be understood as a blueprint for a generic management system for all new and revised management system standards of the future. This structure is referred to as a "high-level structure" or "HLS" and facilitates organizations through the consistent alignment of multiple standards and save time and resources. The new, revised structure illustrates the following figure.[4] The individual components are marked with numbers and are explained in more detail below. They follow the HLS, which creates a strong focus on the upscale management and the context of the organization. The HLS always consists of ten points:

- 1. Scope**
- 2. Normative references**
- 3. Terms**
- 4. Context of the organization**
- 5. Leadership & Leadership**
- 6. Planning (for the management system)**
- 7. Support**
- 8. Operation**
- 9. Evaluation of performance**
- 10. Improvement**

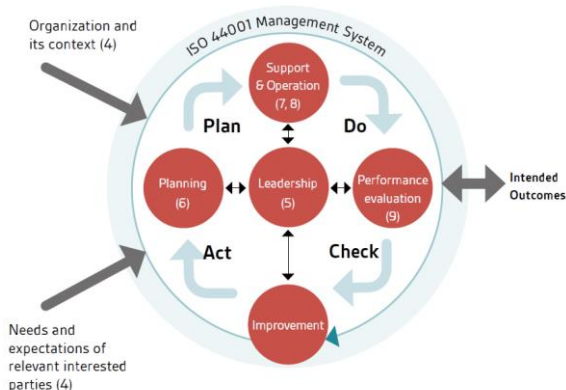


Figure 3 - ISO 44001 Management System (BSI, 2022)

3. REQUIREMENTS OF ISO 44001:2017

In the following, the scope of international standards and the requirements for a successful identification, development and management of cooperative business relationships should be discussed.

Thus, as the **first clause** of the ISO 44001, the "riflescope" (1) will be described. It allows organizations (industry and six-independent) to work together at different levels.

The **second clause**, which of the normative references (2), refers to the same numbering scheme, as with all other ISO management system standards.

The **third clause**, terms and definition (3) has the peculiarity that relevant terms are not listed in alphabetical order, but they are listed relative to their conceptual meaning.

The **fourth clause**, the context of the organization, focuses largely with the value creation concept. Both internal and external problems should be set out and the expectations of all stakeholders should be included.

The **fifth clause**, the leadership, should emphasize the role of top management. Explicably made in complementing ISO standards to the role of CEO's and whose tasks are described in detail. [5]

The **sixth clause**, the planning, focuses on the operational planning of the measures. At this point is also debated about risks and opportunities identified in section 4. Risks are measured at the potential impact and should therefore be appropriate. In addition, measurable goals and their framework conditions are determined and communicated.

The **sieving clause**, support (7) refers to the implementation of the planned measures. An implementation usually requires all available resources. Specifically, this means that the respective organizations must provide the contributing persons with the necessary skills. For this purpose, trainings and developments of employees are often required. Knowledge of the Cooperative Relations Directive and the impact

of your work on the business relationship, include these training. A Corporate Relationship Management plan is also required. He helps to define operating processes and procedures and to link them to those of the cooperation partners. The ***eighth clause***, the surgery, explains an eight-stage path of a cooperative business relationship. It also describes the tasks and activities of the organizations involved throughout the process. The following table summarizes the eight stages: [6]

Table 1 - eight-stage path of a cooperative business relationship, 2022

Keyword	Description
Awareness	Identify if collaboration is an option for the organization
Knowledge	Identify the benefits of, and build the business case for, collaboration
Internal assessment	Identify if an organization is able to collaborate
Partner selection	Set the process to find appropriate partners
Working together	Develop a model for collaboration
Value creation	Develop a process for continual improvement
Staying together	Manage, monitor and measure the relationship
Exit strategy	Develop a mutually beneficial way to end a collaborative relationship

The ninth clause, the performance evaluation, deals with the measurement and evaluation of the collaborative business relationship management system. Particular attention is paid to the effectiveness. The selection of the measuring methods plays a big role here. The data should meet the quality criteria of scientific research and also the time of evaluation is to be considered. Here, organizations should determine in advance which information about evaluation is necessary and as they are determined. The evaluation of a relationship may include various aspects or values that should be communicated transparent and lens to all process participants. The tenth clause, the improvement, calls organizations to a continuous improvement in the management system. For this purpose, possibilities and potentials for improvement should be identified. Specifically, it is advisable that the companies involved react to non-conformities and take appropriate action. Furthermore, it should be noted if further, similar non-conformities exist or can occur at a later date.

Advantages:

This shortened overview of the high-level structure shows that ISO 44001, as well as all other standards for other management systems, can be applicable almost to each organizing form by the uniform, but also very rigid structure. The benefits of the HLS is also due to the fact that the use of industrial core texts as well as uniform terms

and definitions are highly facilitating the understanding and use of the standard for users. Furthermore, the ISO 44001 is not much simplified with the HLS, the concept is also transferable to other management systems. Thus, redundancies are avoided in processes and reduces the effort of evaluation. Consequently, related management systems can be integrated quickly and effectively into existing systems. Here is usually the ISO 9001 the basis, a standard for quality management systems, which focuses customer expectations as well as for the product or service relevant legal and regulatory requirements. [7]

Internal audits can also be carried out more efficiently with integrated management systems. This is possible because several standards can be used at the same time and thus synergy effects are possible.

4. COLLABORATIVE ORGANIZATIONS IN PRACTICE

For Industry 4.0 and the associated digitization, the first clause seems to be a high priority.

Here, the manufactured products may be of a variety of ways and collaborate companies with a variety of philosophies. For the cooperation, for example, joint ventures should have the same value as well as established corporations. It should also be mentioned that in the course of digitization collaborations with a wide variety of professionals, the rule, not the exception will be.

According to Professor Jeshke (University of Aachen) there is hardly a professional field, which is not questioned by the progressive digitization. In the field of collaborative production workplace, this trend is most obvious. The Aachen University with its Faculty of Mechanical Engineering specializes in automation solutions with lightweight robots. As a certified system integrator of Universal Robots (UR), the research group for Professor Jeschke has unrestricted access to a comprehensive partner network and can therefore implement targeted COBOT (collaborative robots) - solutions to the customer. [8] The operation of the machines is efficient, targeted and autonomous. For example, two robots stack themselves on each other while analyzing the movements and operations of the other and aligned his own action. So robot 1 is waiting when robot 2 operates in its radius and seeks those stones closer to him.

This e.g. Example is a typical application with a classic production workstation in which workers are already replaced by machines. This technical progress is not automatically beneficial to employees, as there is no need for his activity. Whether this marks the end of classical wage work offers room for future discussions and gives rise to further research.

5. POTENTIALS OF THE ISO 44001:2017 STANDARD

Due to globalization and complex integration of the companies, it can be assumed that competitive pressure can be further increased and counteract the importance of standardization standards of this complexity. Standardized processes and products

are therefore not only an instrument for reducing complexity, but are also a measure for quality. As a result, products and processes can be made comparable, synergy effects used and best saved energy and resources. The aim of normalization is to ensure that each product, or each process is performed in the same manner. Thus, a certain consistency and continuity can be achieved, which is associated with some advantages. Standardization offers a variety of advantages for all cooperating process participants. For example, the cost of learning curve effects, which are caused by constant exact repetition, can be reduced up to 30%. Waste is the most obvious cause of losses. This applies in particular to not value-adding activities on a production process. [9] Less waste also means less waste, which positively influences the complete range of disposal logistics and is finally more environmentally friendly.

In addition, standardization is a way to increase efficiency in production and service processes. Cycle times can be reduced by standardizing uncertainties and value-adding activities in the processes and thus reduces superfluous activities. Thus, a shortening of the cycles is guaranteed delivery times shortened. However, at this point, so-called rebound effects can be pointed out which achievements achieved by efficient processes can be destroyed by a multi-consumption again. [10] As in the example shown, customer satisfaction is in focus, it should also be advisable to attract the already mentioned ISO 9001 quality management system.

Overall, efficiency plays an important role in decision-making in collaborative approaches. It is often the decisive point to enter collaborations is the potential resulting from common platforms. The standards for this are held in ISO 44001: 2017. The New Economy companies better enhance the potential of Big Data, Platform Economics, and Ki, which will show, for example, the return on sales. Figure 4 shows revenues in euros per employee of Daimler AG and Facebook of the 2010-2020. They should be representative of both concepts as representatives of the Old Economy and the New Economy.[11, 12]



Figure 4 - Sales per employee in euros
(Own representation, 2022)

Facebook employed more than 58,000 employees in sales of over 70 billion euros in 2020. This corresponds to sales per employee of approx. 1.2 million euros, while Daimler is less than half, only around 520,000 euros. The example of the automotive industry can be shown that the basic concept of vehicle production has hardly changed since Henry Ford. Although Daimler has introduced in Sindelfingen (Germany) with the "Factory 56" a new innovative, flexible and € 2.1 billion, the idea of factory production remains. [13] It remains with thousands of employees in many production plants, with a factory area of 2,950,697 m². [14]

An dem genannten Beispiel zeigt sich das enorme Potenzial, welches sich, zu einem erheblichen Teil verursacht durch Synergieeffekte, ausschöpfen lässt.

6. PLATFORMS AS A COLLABORATIVE CONCEPT

In contrast to the ISO 9001, ISO 44001 is a standard concentrated on shared platforms. Specifically, it is about establishing sustainable business relationships and to provide a cooperative work environment in the joint performance of organizations jointly. The contractual agreements and obligations are in the foreground, less the corporate culture or customer satisfaction (as with ISO 9001). [15] In detail, inter alia, inconsistencies of the treaties are identified, set out strategies for mutual understanding between organizations, prepared framework conditions of contracts or regulates resource use.

The challenge is now to transfer these standards (in particular ISO 44001: 2017) to the new trends of economy - and thus also the logistics - and implement the standards. Platform solutions are increasingly being established as a technical solution and can be seen as a "type" of collaborative solutions. The so-called crowd is a now popular concept that provides the outsourcing of individual entrepreneurial tasks to a large number of private individuals. The Internet serves as a communication medium and as a resource warehouse. [16] Crowdsourcing can therefore be understood as a distributed online solution and production model to use the company's collective intelligence of online communities. In addition, crowdsourcing is to be understood as a combination of top-down management processes with open bottom-up innovation processes and can be used by organizations to solve problems associated with information management or understanding. [17] An example and at the same time the counter-design the Old-Economy model of Daimler, a decentralized production in so-called micro factories should be close to the customer. Local Motors, an American car manufacturer for company founders and CEO Jay Rogers, uses the core principles of the use of techniques such as open source and crowdsourcing and counts as a pioneer of these ideas. Distributed to currently four locations, a production hall only takes about 4600 m². The production of various components, including the carbon fibre chassis is adopted by the 3D printer. The model "Olli", an autonomous shuttle bus, consists of a few parts, whereby engine, battery and cable are purchased. The production of the vehicle is manufactured using additive manufacturing techniques, including 3D

printing, and has been in use since January 2020 on the United Nations ITCILO campus in Turin (Italy). [18] At this point, standards such as ISO 44001: 2017 help to make the collaborative connection transparent and efficiently.

Special advantages can still be assumed in the technology industry. This is especially true if these companies are still quite young in their development and have not yet had the necessary organizational resources, but have a high level of special competence in the industry. This allows ambitious companies to use an online marketplace ("Mechanical Turk" from Amazon), which offers opportunities work and requires human intelligence. [19] The occasional jobs offered on such a platform are manifold and range from research tasks to video analyzes of advertising films. In order to earn money quickly and easily in this way, data must be provided in large quantities and different form (e.g., videos or prices) via platform and the feedback, thus ensuring the data return. These necessary physical resources can be understood as a prerequisite that standards for management systems are ever implementable. Furthermore, Crowd Workers are in the broadest sense of entrepreneurs, on their own responsibility in employment law and carry their risks (e.g., health insurance, etc.) themselves. Labour legislation, the reward, working time or dismissal protection, is currently not available at least in the German-speaking area. Crowd working thus undermines the principle of social security, which is based, among other things, the economic economic model. This fact forms another criticism of the established integrated management systems. These special contractual aspects, such as the regulation of the respective workplace of the collaborative partners, lets ISO 44001 miss.

7. OUTLOOK AND RECOMMENDATIONS FOR ACTION

Digitization penetrates almost all employment areas. Collaborative processes, strong networks and platforms are to be replaced with rigid hierarchies. The ever-crosslinking economy requires better bundling of creative power reserves. Even demanding tasks can be disassembled very little product and thus distributed worldwide to the best-appropriate crowd workers. The published theories according to Case Gate, Liability of Newness, Liability of Adolescence and Liability of Smallness show that usually young companies must manage a lack of resources and skills as well as missing networks that significantly increase the risk of insolvency. [20] To reduce this risk, for example, the innovative description could provide models according to the model of Local Motors. Furthermore, in addition to collaborative partnerships on standards, especially on ISO 44001: 2017 should be used. In particular, collaborative work in conjunction with crowd working, the idea of the component portal, based on the component model according to Faltn, can be structured (corporate processes as clear as possible and matching them. A nearly perfect interlocking of the process sequences and identifying and eliminating superfluous, not only helps the efficiency to increase, but also the environment too beautiful. [21] The cost-effective way to obtain a wide range of services on Demand, ie without fixed costs and, above all, without own resource construction, is therefore

attractive for newly established companies. They emphasize the reduced time-to-market span, which is made possible by simultaneous communication and task filling. [22] In addition, tasks can be outsourced and resources are increasingly being purchased online via platforms. In order to fully exploit these potentials, it is necessary to build comprehensive knowledge regarding the possibilities and potential of crowd working and on the other hand to familiarize themselves with the technological conditions. Also, at this point, the standard helps for integrated management systems with its high-level structure.

In summary, therefore, the following concrete recommendations for action with regard to collaborative, digital work can be stated:

Process management should be professionalized:

In order to smoothly integrate individual process chains into the overall process, in addition to the technical requirements, further training of employees along the HLS is also necessary. This is the basic prerequisite for synchronizing the various tasks, in different places, with partly different technical requirements and level of knowledge. For this purpose, an exact understanding of roles must be present among all employees involved (ISO 44001) in order to be able to evaluate and prioritize the respective process chains with regard to their contribution to value creation and risk aspects.

Interfaces between the actors should be automated:

For those IT components that communicate in the process chain, it is advisable to develop communicators (facade patterns) as uniform interfaces (especially suitable for soft projects). You provide the required services with defined interfaces. As an intermediary, the Facade object ensures that access or communication with the individual components of a subsystem is simplified and thus the direct dependence on these components is minimized. [23]

Networking should take place with a standardized data schema:

The exchange of data should take place on the basis of structured, machine-readable extensible markup language (XML) documents. A text-based data format that can be opened, read, and edited by almost any editor. The wide distribution and the comparatively easy handling are ideal for collaborative projects. The only drawback is that a structure stored in XML format requires more disk space and thus processes more slowly than, for example, a binary format. Typical areas of application for XML formats are, for example, representations of customer databases.

The collaboration should not be based exclusively on economic objectives:

Economic goals should be defined along the HLS and fixed in writing. Furthermore, this is also recommended with values and ecological goals. The agreement on ethical ways of acting and sustainable value creation should also be part of the contractual

framework between the organizations. This is the only way to create sustainable cooperation.

The responsibilities and liability conditions should form part of a joint group:

Along the HLS, the role - and thus also the claim for liability and liability responsibility - of a CEO's explicitly described. In addition, in terms of these aspects, absolute transparency in each process manager should prevail. The liabilities should therefore be transferred not only in addition to the responsibilities, but also clearly communicated.

Avoid rebound effects:

The great economic potential, which speaks for a standardization of collaborative cooperation is the chance of enhancement, this is usually associated with rebound effects. If more energy is consumed by the more frequent use of the products (because they have become cheaper or easier with savings), more waste is produced or more CO₂ is expelled than was the case before the efficiency-enhancing measures, the discussion of environmental protection and Resource conservation Your effect. More use means more consumption in this case. Therefore, collaboration partners should agree on the following questions:

- **How useful is a product?**
- **How democratic is decided within the collaborative organizations?**
- **How and to whom is the (possible) profit distributed?**
- **How transparent are supply chains?**
- **What are the working conditions in the respective production sites?**

A cooperating corporate world is a chance and a utopia of economic history. Standards, such as ISO 44001: 2017 can help ensure collaborative solutions easily, quickly and sustainably. However, it also requires an extended focus, outside the economic point of view, in order not to remain in an efficiency growth trap. The requirements for standards should therefore raise the question of how collaborative solutions lead to a more equitable, social and more efficient (within the meaning of resource-saving).

References

- [1] Berg, A.: Industrie 4.0–Wo steht Deutschland? In: Bitkom eV, Berlin (2018).
- [2] Redlich, T.; Moritz, M.: Die Zukunft der Wertschöpfung–dezentral, vernetzt und kollaborativ: Interdisziplinäre Perspektiven zur Zukunft der Wertschöpfung 2018.

- [3] Collaborative business relationship management systems — Guidelines on the implementation of ISO 44001 2017.
- [4] BSI: ISO 44001. Collaborative Business Relationship Management Your implementation guide (2022).
- [5] International Organization for Standardization: 03 ISO Supplement (English). ISO/IEC Directives Part 1 and Consolidated ISO Supplement.
URL: <https://isotc.iso.org/livelink/livelink?func=ll&objId=4230452&objAction=browse&sort=subtype>. Abrufdatum 22.03.2022.
- [6] EOS Solutions – EOS Group: For A Debt-Free World. We manage your receivables. URL: <https://eos-solutions.com/>. Abrufdatum 29.06.2020.
- [7] skriptorium: Grundlagen eines Qualitätsmanagementsystems nach DIN EN ISO 9001:2015-11 Qualitätsmanagementsysteme.
URL: <https://skriptorium.eu/qualitaetsmanagement/grundlagen-eines-qualitaetsmanagementsystem-nach-din-en-iso-9001/#h-din-en-iso-9001-2015-als-pdca-zyklus>. Abrufdatum 22.03.2022.
- [8] WS System: WS System GmbH | Industrie 4.0 | Baugruppenmontage | Cobots. URL: https://ws-system.de/?gclid=Cj0KCQiAst2BBhDJARIsAGo2ldWOHCDXoHo4zdbXXfO1CeDoxFI2gje8r110Ea8uff_46_lzCB2xvCoaAgrAEALw_wcB#Cobots. Abrufdatum 25.02.2021.
- [9] Wagner, K. W.; Lindner, A.: WPM-Wertstromorientiertes Prozessmanagement:-Effizienz steigern-Verschwendung reduzieren-Abläufe optimieren 2022.
- [10] Meier, T.; Makyšová, H.: Ecological Digitalisation - Potentials, Limits, Dangers. In: CER Comparative European Research 2021 (2021) ISBN 978-1-9993071-7-2, S. 56–60.
- [11] Daimler AG: Daimler-IR-Geschäftsbericht-2020-inkl.-zusammengefasster-Lagebericht-Daimler-AG (2020).
- [12] EDGAR Online; a division of R.R. Donnelley & Sons Company: Facebook, Inc. Exact name of registrant as specified in its charter (2020) 001-35551, S. 9.
- [13] Daimler: Mercedes-Benz präsentiert mit der Factory 56 die Zukunft der Produktion | Daimler.
URL: <https://www.daimler.com/innovation/digitalisierung/industrie-4-0/eroeffnung-factory-56.html>. Abrufdatum 26.02.2021.
- [14] marsMediaSite: Der Produktionsverbund: Die weltweiten Werke - Daimler Global Media Site.
URL: <https://media.daimler.com/marsMediaSite/de/instance/ko/Der-Produktionsverbund-Die-weltweiten-Werke.xhtml?oid=9272049>. Abrufdatum 26.02.2021.

- [15] Greenwood Consultants: Knowledge - Greenwood Consultants - Knowledge Bank, Publications and Toolkits, Downloads and Links.
URL: <https://www.greenwoodconsultants.com/knowledge/>. Abrufdatum 22.03.2022.
- [16] Murphy, R. J. A.; Parsons, J.: Where Does the Data Go? Data Modelling and Reuse in Crowdsourcing for Social Innovation (2020).
- [17] Brabham, D. C.: Crowdsourcing. In: The international encyclopedia of organizational communication (2017), S. 1–6.
- [18] Local Motors: Home · Local Motors. URL: <https://localmotors.com/>. Abrufdatum 26.02.2021.
- [19] Waitz, T.: Gig-Economy, unsichtbare Arbeit und Plattformkapitalismus. Über «Amazon Mechanical Turk» 2017.
- [20] Fallgatter, M. J.: Junge Unternehmen. Charakteristika, Potenziale, Dynamik, 1. Aufl. s.l. 2007.
- [21] Faltin, G.: Kopf schlägt Kapital. Die ganz andere Art, ein Unternehmen zu gründen : von der Lust, ein Entrepreneur zu sein, Durchgehend aktualisierte Neuauflage, 2. Auflage. München 2018.
- [22] Pechlaner, H.; Poppe, X.-I. (Hrsg.): CROWD ENTREPRENEURSHIP. Das Gründungsgeschehen im Wandel. [Place of publication not identified] 2017.
- [23] IONOS Digitalguide: Facade Pattern: Einheitliche Schnittstellen für Software-Projekte. URL: <https://www.ionos.de/digitalguide/websites/web-entwicklung/was-ist-das-facade-pattern/>. Abrufdatum 01.03.2021.

Contacts

Thomas MEIER, M.A.

External PhD student

Postanschrift: Josephinenstr. 2a,
09113 Chemnitz
Email: thomasmeier.chemnitz@gmail.com

Doc. Ing. Alena PAULIKOVÁ, PhD.

Doc. Ing. Helena MAKYŠOVÁ, PhD.

Faculty of Materials Science and Technology in Trnava
Slovak University of Technology in Bratislava
Jána Bottu 25
Trnava, Slovak Republic
Email: alena.paulikova@stuba.sk, helena.makysova@stuba.sk

REDAKČNÁ RADA

Dr. Paula Bajdor

Czestochowa University of Technology, Poland

dr inż. Renata Stasiak-Betlejewska

Czestochowa University of Technology, Faculty of Management, Poland

Dr. György Czifra

Óbuda University, Bánki Donát Faculty of Mechanical and Safety Engineering

Mag. Stefan Friedrich

Ingenium Education – Internationale Fort- und Weiterbildung, Graz, Austria

Doc. PhDr. Ing. Aleš Gregar, CSc.

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta managementu a ekonomiky, ČR

Prof. Ing. Josef Jablonský, CSc.

University of Economics Prague, ČR

Assist. Professor Christina E. Lekka

Department of Materials Science and Engineering, University of Ioannina, GREECE

Prof. Ing. Radim Lenort, PhD.

ŠKODA AUTO Vysoká škola, Czech Republic

Prof. Ing. Jaroslav Nenadál, CSc.

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, Fakulta metalurgie a materiálového inženýrství, ČR

Dr hab. Marta Melania Starostka-Patyk

Czestochowa University of Technology, Poland

Dr. Ilona Pawełoszek

Czestochowa University of Technology, Poland

Igor Pihir Ph.D., associate professor

University of Zagreb, Faculty of Organization and Informatics, Croatia

Dr. h.c. Dipl.-Finw. Rolf Pfrengle

Administrative Director / Executive Board, Leibniz-Institut IFW Dresden, SRN

Prof. Ing. Mária Režňáková, CSc.

Fakulta podnikatelská VUT v Brně, Ústav financí, ČR

Doc. Ing. Saniuk Anna, PhD.

Faculty of Economy and Management, University of Zielona Góra, Poland

SUN Mei, PhD,

Waseda University, Graduate school of environment and energy engineering, Tokyo, Japan

Doc. Ing. Krzysztof Witkowski, PhD.

Waterworks Ltd in Zielona Góra, Poland

Doc. PhDr. Ladislav Zapletal, PhD.

Vysoká škola Karla Engliše a.s., Brno, ČR

Prof. Dr. Oliver Momčilović

Faculty for management, Novi Sad, Serbia

Prof. Ing. Milan Zelený, M.S., Ph.D.

Fordham University at Lincoln Center, New York, Graduate School of Business Administration, USA

Doc. Ing. Miroslava Míkva, PhD.

Ústav priemyselného inžinierstva a manažmentu (UPIM), Materiálovotechnologická fakulta (MTF) v Bratislave so sídlom v Trnave, STU

Doc. Ing. Ľubica Černá, PhD.

Vysoká škola manažmentu, Bratislava

Prof. Ing. Ľuboslav Dulina, PhD.

Strojnícka fakulta, Žilinská univerzita

Dr.h.c. mult. prof. Ing. Jozef Mihok, PhD.

Strojnícka fakulta, Technická univerzita v Košiciach

Prof. Ing. Anna Šatanová, CSc.

Bankovní inštitút vysoká škola, Banská Bystrica

Ing. Ivana Klačková, PhD.

Strojnícka fakulta, Žilinská univerzita

Doc. Ing. Dagmar Babčanová, PhD.

UPIM, MTF STU, Trnava

Prof. Mgr. Dagmar Cagánová, PhD.

UPIM, MTF STU, Trnava

Doc. Ing. Henrieta Hrablík Chovanová, PhD., Ing. Paed. IGIP

UPIM, MTF STU, Trnava

Doc. Ing. Jaromíra Vaňová, PhD.

UPIM, MTF STU, Trnava

Ing. Zdenka Gyurák Babel'ová, PhD.

UPIM, MTF STU, Trnava

Ing. Katarína Lestyánszka Škúrková, PhD.

UPIM, MTF STU, Trnava

Ing. Petra Marková, PhD.

UPIM, MTF STU, Trnava

Ing. Vanessa Prajová, PhD.

UPIM, MTF STU, Trnava

Ing. Peter Szabó, PhD.

UPIM, MTF STU, Trnava

Časopis FÓRUM MANAŽÉRA je vedeckou periodickou publikáciou UPIM, MtF STU Bratislava v spolupráci s občianskym združením Vivaeduca. V časopise sú uverejňované výsledky vedecko-výskumnej činnosti a výstupy praktickej aplikácie teoretických poznatkov pedagogických, výskumných a odborných zamestnancov univerzít a ostatnej odbornej verejnosti. Cieľom je vytvoriť priestor pre spoluprácu medzi vzdelávacími, vedeckými inštitúciami a hospodárskou praxou doma i v zahraničí a získanie obojstranne prospešných výstupov a kontaktov. Časopis je určený pre všetkých, ktorí sa radi podelia o cenné informácie a získané skúsenosti v oblasti riadenia podniku a tiež tých, ktorí sa chcú dozvedieť viac ako využiť príležitosti pre efektívne fungovanie svojho podniku.

Príspevky sa uverejňujú v jazyku slovenskom, českom, anglickom, alebo nemeckom na základe recenzných posudkov vypracovaných členmi redakčnej rady. Za jazykovú a vedeckú úroveň zodpovedá autor článku. Autorom článkov sa nevyplácajú honoráre. Nevyžiadané články redakčná rada autorom nevracia. Poskytnutím autorského príspevku autor súhlasí s jeho rozmnožovaním, rozširovaním a uverejňovaním v časopise Fórum Manažéra v akejkoľvek či už tlačenej alebo elektronickej podobe. Autor súhlasí s úpravami a zodpovedá za právnu i faktickú bezchybnosť príspevku.

Všetky práva vyhradené. Publikované názory autorov príspevkov sa nemusia stotožňovať s názormi členov redakčnej rady časopisu.

grafické spracovanie, layout a zalomenie: doc. Ing. Miroslava Míkva, PhD.
Ing. Peter Szabó, PhD.

vydavateľ: **VIVAEDUCA, o.z., Stavebná 14, 917 01 Trnava**
IČO **37 846 761**

periodicita: polročník
dátum vydania: August 2022
ročník vydania: 18. ročník





Trnava

