

PROPOJENÍ VSM A VSM 4.0 CONNECTIONS VSM AND VSM 4.0

Iveta Slancová¹

¹ Ing. Iveta Slancová, MBA, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, ivetaslancova@email.cz

Abstract: The current situation in the market caused by COVID-19 pandemic brings new challenges. Lean management showed its deficiency in the form of low stock (JIT/JIS) already during the tsunami in 2011 in Japan, when the leader in LEAN Toyota withdrew from zero stock in order to be able to respond agilely to serious supply disruptions. The current unfavourable situation is a global problem that brings new requirements to ensure the competitiveness of companies. A possible response to this situation is provided in this article, which shows an example of the implementation of VSM (Value Stream Mapping) in a company operating in the automotive industry. VSM is based on the elimination of waste in the value stream, mainly in the case of material flow, which raises question of whether it is currently beneficial to eliminate stocks to a minimum. A new term VSM 4.0 has emerged, which is more suitable for current situation. It brings the benefits of digitization and industry 4.0 and aims to eliminate waste in information flows. The aim of this article is to elaborate a VSM map of the current and future state (VSD) and point out other possible savings in an optimized process thanks to VSM 4.0 so that the company is able to respond effectively to customer demands and maintain a competitive advantage despite the necessary stock levels in the warehouses.

Keywords: Lean management, VSM, VSM 4.0, Production

JEL Classification: L15, L23

ÚVOD

Článek je zaměřený na VSM a VSM 4.0. VSM (Value Stream Mapping) je základní technikou Lean managementu, na jejímž základě dochází k mapování hodnotového toku, k eliminaci plýtvání, k rozšíření úzkého místa, k pochopení procesů a požadavků zákazníka. VSM 4.0 je nová metoda, která vychází z VSM a obohacuje jí o prvky koncepce Průmyslu 4.0.

Nyní se potýká celý svět s dopady pandemie COVID-19, která vyvolala vůbec poprvé v průmyslu závažné narušení, které není pouze lokální, ale globální. Není doposud jasné, jaké budou dopady dlouhodobého a rozsáhlého snížení výkonu. VSM mapa postavená na LEAN managementu musí tak změnit svoje postavení na relativní stabilitě a přizpůsobit se novým podmínkám. To potvrzuje příklad z praxe, kdy Toyota, zakladatel přístupu štíhlé výroby, musela reagovat na změny v turbulentním podnikatelském prostředí již v roce 2011, kdy bylo zasaženo Japonsko tsunami a společnost pocítila důležitost odolnosti dodavatelských řetězců a nestabilitu štíhlosti. Mluvíme v této souvislosti o agilitě, o schopnosti rychle zareagovat. Není již vyžadován JIT (Just-In-Time) nebo jeho upravená forma JIS (Just-In-Sequence) v absolutním znění, ale důležitá je schopnost rychlé reakce na změny v turbulentním podnikatelském prostředí a to sebou přináší mimo jiné i nutné zásoby specifických dílů. Nabízí se možnost propojit VSM mapy s prvky koncepce Průmyslu 4.0 a tím dosáhnout minimalizace odpadů s cílem maximalizace hodnoty produktu pro zákazníka, snížení nákladů, a to vše za využití výhod digitalizace a Průmyslu 4.0. Článek ukazuje, že proces, který je optimalizován pomocí VSM v sobě skrývá další možnosti optimalizace prostřednictvím VSM 4.0. VSM 4.0 je postavena na VSM, protože bez pochopení procesů je nelze efektivně optimalizovat.

1. LITERATURA

V textu se pracuje s Lean managementem tak, aby bylo dosaženo nižších režijních nákladů, byly lépe využity výrobní plochy a zdroje. Dále je text zaměřen na Kaizen, absolutní řízení toků (TFM – Total Flow Management), mapování toku hodnot (VSM) a tvorbu klasické VSM mapy. Při studii se vychází z předpokladu, že je možné dosáhnout zlepšení, která jsou uvedena v teoretických východiscích, tzn., že pokud ve společnosti dochází k situaci, kdy standardy vůbec neexistují, jsou naopak nadbytečné anebo se jimi zaměstnanci neřídí, lze zavedením standardizace a za pomoci implementace 5S, odstranit 70 % problémů, 20 % problémů lze odstranit pokročilými metodami „Lean“ jako je například mapování a optimalizace procesu a zbylých 10 % problémů se dá vyřešit na základě sofistikovaných metod, např.: Six sigma a statistické analýzy (Bauer et al., 2012). Při zlepšování výkonnosti lze použít různé přístupy a koncepty, které doporučují různé metody a nástroje ke zlepšení výkonnosti, můžou se v nich však shledat četné analogie (Řezáč, 2009).

Metody VSM a VSM 4.0 jsou postaveny na mapování hodnotového toku a obě metody sebou přináší zejména výhody v podobě eliminace plýtvání a pochopení požadavku zákazníka. VSM mapa se zaměřuje na hodnotový tok produkčních nebo administrativních procesů, prioritně cílí na hodnotový tok materiálu. I informační tok, který je součástí VSM se týká dat spojených s materiálovým tokem. Oproti tomu VSM 4.0 má prioritní informační tok v rámci informační logistiky. VSM 4.0 vychází z VSM a Průmyslu 4.0 (Kammouni, et al., 2020). VSM 4.0. navíc přináší eliminaci nadbytečných kroků v informační logistice v celém hodnotovém toku.

1.1 Definování přidané hodnoty

Prvním krokem u obou metod je definování přidané hodnoty. VSM je postavena na plnění požadavku zákazníka na základě přidané hodnoty. Do informačního systému společnosti vstupuje požadavek zákazníka, který však může být v průběhu realizace změněn, a to na základě externích nebo interních aspektů. Tyto změny vyžadují agilní přístup. S agilním přístupem pracuje VSM 4.0, poskytuje v bodě definování přidané hodnoty data v reálném čase o produktech. Zapojené články dodavatelského řetězce mají nepřetržitý přehled o objednávkách. a můžou upravit svoji produkci ve skoro reálném čase (Hartmann et al., 2018). Tento systém má v praxi nastavený společnost BMW, nazývá ho Connected Supply Chain. Connected Supply Chain umožňuje sledování dodávek v reálném čase a automaticky upozorňuje na rizika. Společnost BMW má absolutní přehled o dodávkách a může efektivně reagovat na nežádoucí události (Lenort et al., 2020).

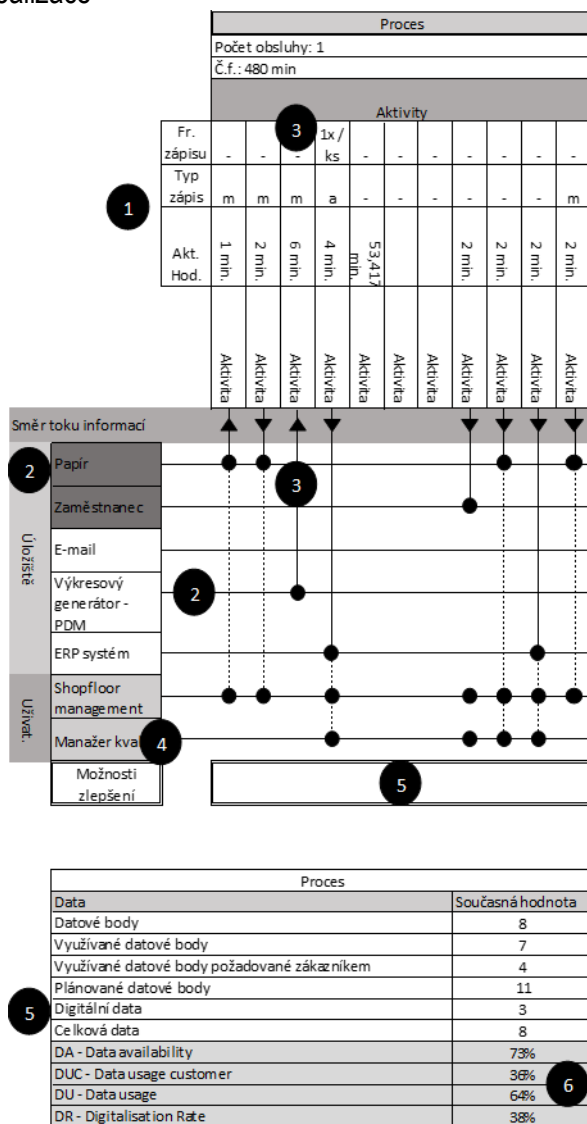
1.2 VSM a VSM 4.0

Druhým krokem je VSM současného stavu. Základem TFM (Total Flow Management) je vytvoření a udržení toku materiálu, informací a energie, kdy se jakékoliv zastavení musí chápat jako plýtvání (Bauer et al., 2012). Tento tok je zaměřen na tok materiálu pro uspokojení potřeb zákazníka, u VSM 4.0 je potřeba se zaměřit na data a jejich tok, ne na materiál a jeho tok. Mapování toku hodnot pomocí VSM mapy je jeden z nejčastěji používaných nástrojů Lean managementu (Svozilová, 2011). Záměrem mapování je sledovat celý průběh materiálu od zákazníka přes výrobce k dodavateli za pomoci grafických symbolů, s cílem vytvořit ucelený obraz výrobního procesu (Jurová et al., 2016). Tvorba VSM map je již obecně známa, proto bude dále věnována pozornost tvorbě VSM 4.0.

Ve VSM 4.0. se mluví o nastavení informační logistiky, která zahrnuje plánování, správu, provedení, kontrolu a ukládání těchto informací, důležité jsou zejména informační toky pro rozhodování. Studie (Meudt et al., 2017) popisuje 6 kroků k VSM 4.0, kroky jsou graficky znázorněné na obr.1:

1. krok: tvorba VSM pro zmapování hodnotového toku, návrh zlepšení tzv. Kaizen blitz a stanovení základních dat pro VSM 4.0, které se umísťují do rozšířené procesní tabulky, např: frekvence dodání, frekvence zápisu, typ zápisu, aktuální hodnota, druh dat a klíčových ukazatelů výkonnosti (KPI).

Obr. 1 VSM 4.0: 6 kroků realizace



Zdroj: Vlastní zpracování, 2021

- krok: identifikace všech médií a uživatelů používaných pro zápis dat a KPI a jejich zápis do přehledné tabulky do VSM 4.0. Vytvoření pomocných vodorovných linek.
- krok: stanovení, která data a KPI souvisí s kterými médii, jejich vyobrazení. Na základě tohoto vyobrazení za pomoci svislých čar, které křížují vodorovné linky z kroku 2 je možné vyplnit data v procesní tabulce (1. krok).
- krok: určení, kdo uvedená data a KPI používá, k těmto uživatelům na vodorovné lince vede čárkovaná svislá čára.
- krok: stanovení možnosti zlepšení. Studie (Meudt et al., 2017) uvádí 7 + 1 typů plýtvání, které vycházejí z plýtvání v LEAN managementu. Studie rozděluje plýtvání do tří skupin, které mají celkem 8 druhů plýtvání. První skupina Generování a přenos dat obsahuje 4 druhy plýtvání: výběr dat, kvalitu dat, sběr dat a přenos dat. Druhá skupina Zpracování a ukládání dat v sobě zahrnuje: Přenos, pohyb a vyhledávání a Zásoby a čekání. Poslední skupinou je Využití dat, které pracuje s plýtváním, pokud nejsou data dále využívána k: Datové analýze nebo pro Podporu rozhodování.

Další činností v 5. kroku je výpočet tří KPI (Hartmann et al., 2018): dostupnost dat (DA – Data availability), využití dat (DU – Data usage), míra digitalizace (DR – Digitalisation Rate).

- Dostupnost dat (DA) představuje procentuální vyjádření poměru počtu druhů zachycených dat na zařízení (např. SW, ERP, CAD, Kanban karty, ...) v porovnání se všemi plánovanými daty v hodnotovém toku. Výsledek je procentuální vyjádření. DA se počítá pro každý proces.
 - Využití dat (DU) uvádí kolik dat se využívá pro vylepšení / rozhodování v procesu nebo pro zákazníka v porovnání se všemi daty v hodnotovém toku. DU se také počítá pro všechny procesy.
 - Míra digitalizace (DR) porovnává celkový počet druhů digitálních dat s počtem celkových dat v hodnotovém toku (digitální data + papírový zápis, zaměstnanci, ...), nízké číslo ukazuje na existenci plýtvání v podobě transformace, zpracování a ukládání dat. DR se počítá za celou mapu VSM 4.0.
6. krok: zlepšení stávajícího stavu: eliminace úzkého místa nebo dle nejmenší hodnoty KPI zahájit digitalizaci výroby.

1.3 VSM budoucího stavu (VSD – Value Stream Design)

VSD ukazuje, jak bude proces ve sledované činnosti probíhat po přijetí doporučení, eliminaci úzkého místa a zkrácení průběžné doby (lead time). VSD vychází ze současného stavu, VSM 4.0 vychází také ze současného stavu, pro potřeby této studie bude VSM 4.0 vycházet již z optimalizovaného současného stavu, tedy z VSD, protože bez pochopení procesů je nelze efektivně optimalizovat.

2. METODY

Cílem článku je vypracování VSM současného stavu, stanovení úzkého místa a jeho eliminaci a návržení budoucího stavu (VSD), VSD bude znovu optimalizováno díky VSM 4.0. Hlavním ukazatelem je celková průběžná doba procesu.

Pro získání dostatečného množství dat popisujících současný stav výroby byla v textu vypracována VSM mapa současného stavu, která vychází z výsledků polostrukturovaného rozhovoru, pozorování, layout montáže, špagetového diagramu a procesního diagramu znázorňující proces výroby zkoumaného produktu od příjemky materiálu až po expedici k zákazníkovi. Tento proces je sledován z pohledu materiálového a informačního toku. Zpracování vychází ze studie, která byla uskutečněná ve společnosti střední velikosti (do 249 zaměstnanců) působící v oblasti automobilového průmyslu, telekomunikací a vysokovýkonného zpracování dat. Zkoumaná společnost působí na českém trhu od roku 2009, kdy vznikla jako dceřiná společnost Německé firmy zabývající se realizací projektů automatizační techniky a všeobecné výroby strojů a nástrojů. Studie je dále konfrontována s literární rešerší, která poukazuje na nové trendy VSM a skladových zásob.

VSM bylo realizováno na základě stanovení současného stavu, identifikaci úzkého místa a návrhu optimalizovaného budoucího stavu (VSD). Tento postup je shodný i pro VSM 4.0. VSM 4.0 navíc přináší výhody digitalizace a Průmyslu 4.0. Teorie (Hartmann et al., 2018) spojuje VSA 4.0 (současný stav) a VSD 4.0 (stav budoucí) do VSM 4.0, která se zaměřuje na plýtvání v materiálových a převážně informačních tocích. Při realizaci VSM 4.0. je vyžadována spolupráce vlastníka procesu, popis procesu, realizace VSM mapy současného stavu, doplněné o potřebná data VSM 4.0. VSM 4.0. je realizována v 6 krocích, které jsou popsány výše. Je nutné opakované pozorování procesu s hlubším zaměřením se na informační toky.

3. VÝSLEDKY

Tato kapitola je rozdělena na výsledky dosažené metodou VSM, které byly v praxi verifikovány a na návrh VSM 4.0 na základě vlastního výzkumu na bázi literární rešerše.

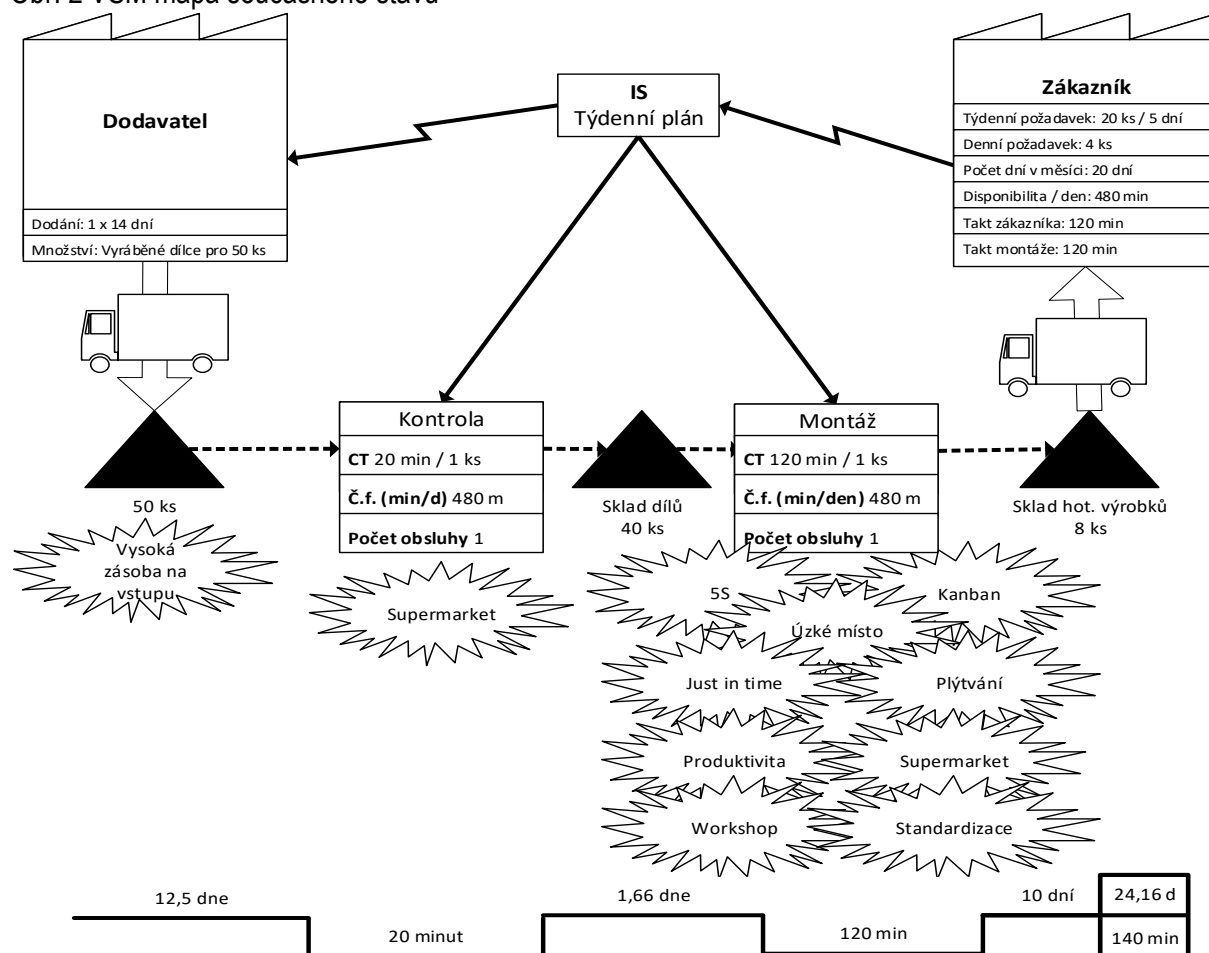
3.1 VSM

Zlepšování procesu bylo vyvoláváno potřebou plnění požadavků zákazníka, v tomto konkrétním případě se jedná o zvýšení poptávky od zákazníka o alespoň 12,5 % ročně. Důvodem zlepšení výrobního procesu produktu byla skutečnost, že zkoumaná společnost nebyla schopna beze změny ve výrobním procesu dodávat požadované množství produktů se stávajícím počtem montážních pracovníků.

Pro grafické znázornění současného stavu procesu výroby zkoumaného produktu byla použita VSM mapa současného stavu, která upozorňuje na nedostatky v podobě plýtvání a jejím cílem bylo navrhnout budoucí zlepšený stav procesu.

Největší prostor ke zlepšení při tvorbě VSM mapy současného stavu (obr. 2) byl zjištěn v procesu montáže, kde dochází ke ztrátám způsobeným čekáním na přetížené strojní zařízení. Snahou bylo snížení čekací doby na minimum, nejlépe však na nulu. V procesu montáže byly shledány oblasti ke zlepšení, které jsou uvedeny na obr. 2, v zavedení 5S v provozu, v realizaci kanbanu (systém skladových karet) v prostorách skladu pro zrychlení a zefektivnění procesu montáže, v odstranění plýtvání, ve zvýšení produktivity práce, v realizaci supermarketu (řízený skladový systém), v realizaci workshopu a standardizaci výroby.

Obr. 2 VSM mapa současného stavu



Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

Zpracování VSM mapy současného stavu (viz obr. 2) identifikovalo plýtvání a neštlhlé projevy ve výrobních procesech, jako úzké místo byl identifikován proces montáže. Proces montáže měl tato výchozí data: výrobní takt (CT – Cycle Time) 120 min., časový fond činil 480 minut a k produkci

zkoumaného produktu byla potřeba jedna obsluha. Pro možnost optimalizovat toto místo byla získána primární data o úzkém místě montáže pomocí přímého měření. Snímek pracovního dne byl použit v těch oblastech měření, kde se pracovní činnosti opakovaly, ale jejich sled byl rozdílný. Posledním krokem při provádění přímého měření bylo vyhodnocení snímku pracovního dne.

Pro VSM 4.0 bylo důležité zajistit reálná data o informačních tocích v celém výrobním procesu společnosti, potažmo v celém dodavatelském řetězci.

Na základě studie bylo prokázáno, že lze optimalizovat proces v následujících oblastech: realizace 5S; minimalizace transportu; reorganizace montáže; optimalizace zásob; zlepšení využití potenciálu pracovníka; minimalizace čekání; zavedení kanbanu a implementace TPM (Total Productive Maintenance). Bylo odhadnuto, že zavedením stanovených návrhů ke zlepšení, které jsou uvedeny na obr. 2, bude dosaženo:

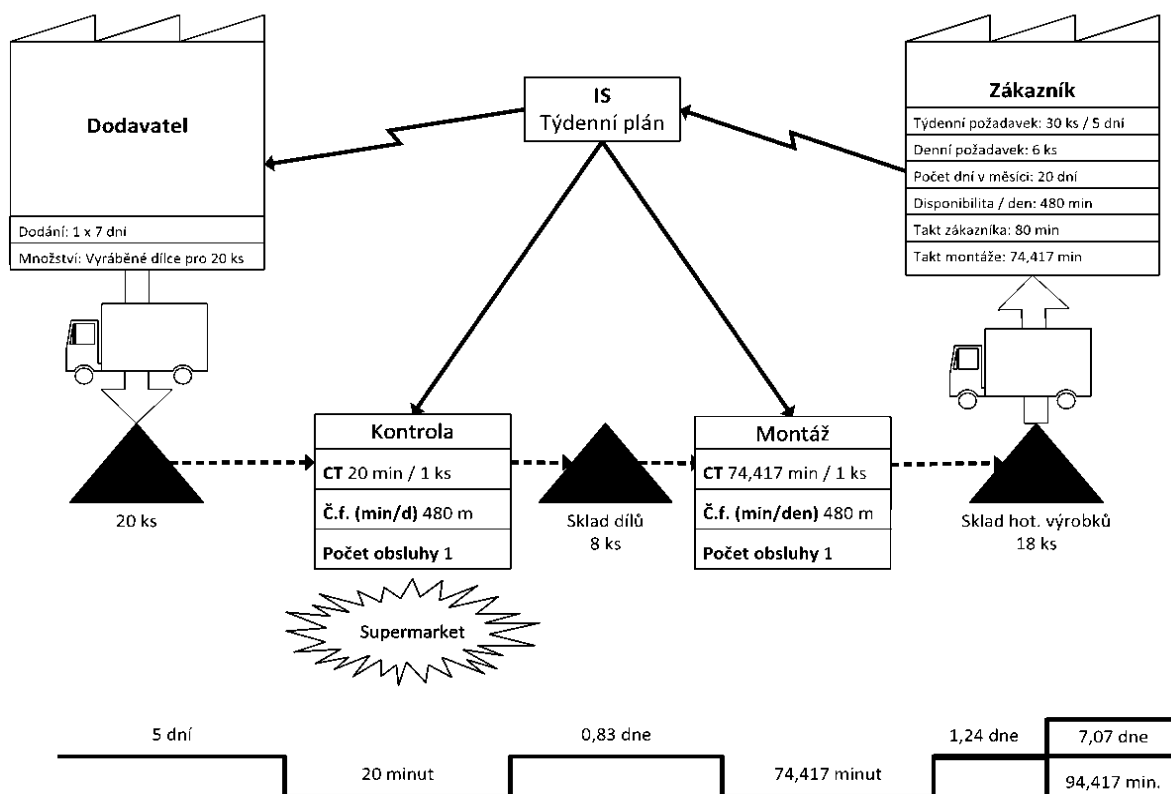
- a) 4% úspory místa, této úspory bude dosaženo díky realizaci 5S.
- b) 43% úspory manipulační vzdálenosti. Úspory manipulační vzdálenosti bude dosaženo po zavedení doporučení: minimalizace transportu, reorganizace montáže a minimalizace čekání.
- c) Zkrácení celkové průběžné doby z původních 34 930 minut na 10 275 minut, tzn. dosažení o 71 % efektivnější výroby. Tato změna bude dosažena po zavedení doporučení: realizace 5S, minimalizace transportu, reorganizace montáže a minimalizace čekání.
- d) Razantní změny výrobního taktu montáže, kdy se zkrátí výrobní takt o 38 %. Zkrácení výrobního taktu nastane po zavedení doporučení: realizace 5S, minimalizace transportu, reorganizace montáže a minimalizace čekání. Tady by byly žádoucí konkrétnější informace. Explicitně se jedná o zkrácení výrobního taktu ze 120 minut na 74 minut.
- e) Zlepšení stavu zásob o 71 %.
- f) O 33 % kratší zákaznický takt, implicitně se dá říct, že uspokojení potřeb zákazníka v podobě navýšení dodávek činí 33 %. Této změny bude dosaženo po zavedení doporučení: realizace 5S, minimalizace transportu, reorganizace montáže a minimalizace čekání. Schopnost plnit potřeby zákazníka se navýší z 4ks/den na 6,45 ks/den.

Během studie reálně došlo k úspoře časové, prostorové, ale i k úspoře manipulační vzdálenosti montážního pracovníka při výkonu činností vedoucích ke smontování sledovaného produktu. Navržená opatření ke zlepšení nebudou mít nepříznivý dopad na kvalitu produktů.

Výsledkem výše uvedených doporučení je VSD.

Časy přidávající hodnotu (VA Time) jsou ty, které výrobku přidávají hodnotu, zákazník je za ně ochoten zaplatit (na obr. 3 jsou uvedeny na spodní lince (VA linka) dole, tj. 94,417 min.), naproti tomu časy nepřidávající hodnotu (NVA Time) nepřidávají hodnotu produktu a zákazník za ni není ochoten platit (na obr. 3 jsou uvedeny na spodní lince (VA linka) nahoře, tj. 7,07 dne). Index přidané hodnoty (VA index) je potom ukazatel plýtvání, jedná se o výstup, který se získá z VSM mapy z VA linky (poměr času činností přidávajících hodnotu a času činností nepřidávajících hodnotu v %). Z VSD, obr. 3, vychází, že by mělo být dosaženo zkrácení NVA Time o 71 % a zlepšení VA indexu z 0,4 % na 0,9 %. Ze studie vychází, že došlo ke zlepšení VA Time – očekávaná byla 32% úspora času činností přidávajících hodnotu. Tyto výsledky spolu se zkrácením celkové průběžné doby výroby o 71 % s sebou přinesly hlavní cíl realizace studie, a to snížení času potřebného pro výrobu zkoumaného produktu bez potřeby navýšení lidských zdrojů.

Obr. 3 VSD



Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

Při porovnání původní VSM mapy a VSD je zřetelný pozitivní dopad studie a VSM.

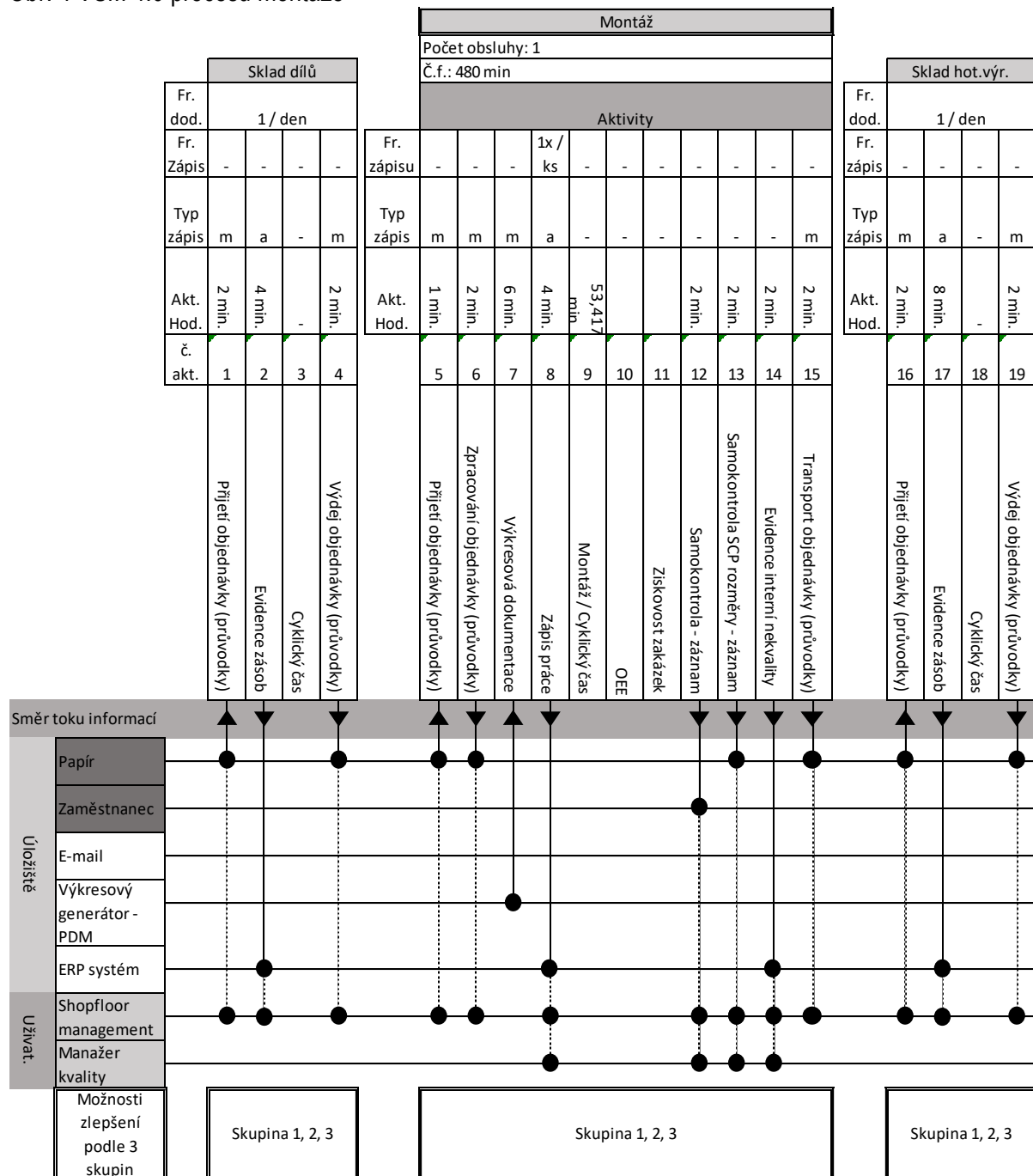
3.2. VSM 4.0

VSM byla navržena a realizována v roce 2020, během pandemie COVID-19, kdy se ukázalo, že není žádoucí eliminovat skladové zásoby na minimum, protože světová pandemie poukázala na důležitost odolnosti dodavatelského řetězce. Navzdory tomu narůstá potřeba minimalizace nákladů ve společnostech pro udržení si konkurenceschopnosti, jako nová příležitost se jeví VSM 4.0. VSM 4.0 se vedle materiálového plýtvání soustředí na informační logistiku, která se zakládá na příležitostech vyvolaných Průmyslem 4.0 (zejména se jedná o digitalizaci). Ve VSM byla největší pozornost věnována procesu montáže, který byl vyhodnocen jako úzké místo. Ve VSD byl proces montáže optimalizován, nyní bude optimalizován z pohledu VSM 4.0.

Předpokladem studie je, že je možné nalézt další úspory díky VSM 4.0 již v optimalizovaném procesu (VSD).

Pro tvorbu VSM 4.0 pro proces montáže bylo potřeba stanovit současnou VSM mapu. VSM současného stavu, ze kterého bude vycházet VSM 4.0 bude rovna VSD, obr. 3, protože má být poukázáno na možnosti zlepšení již optimalizovaného procesu. VSM je potřeba rozšířit o doplňkové procesní tabulky, stanovit úložiště a uživatele dat a propojit tyto oblasti tak, aby bylo možné vypočítat KPI: dostupnost dat, využití dat, míra digitalizace. VSM 4.0. mapa současného stavu je uvedena na následujícím obrázku. Hodnoty uvedené ve VSM 4.0 vycházejí z VSM a ze snímku pracovního dne vypracovaného během studie.

Obr. 4 VSM 4.0 procesu montáže



Zdroj: Vlastní zpracování, 2021

Z obr. 4 vychází, že podnik nepracuje s výhodami Průmyslu 4.0. Je zde velký potenciál v digitalizaci dat, v úspoře času plynoucí z generování přenosu dat, ze zpracování a ukládání dat a jejich využití. Výrobní takt procesu montáže plynoucího z VSD je 74 minut, po snímku pracovního dne vychází, že informační tok v procesu montáže využívá 21 minut, tzn. 28 % z celkového času.

Současný stav klíčových ukazatelů výkonnosti (KPI) je uveden v následující tabulce, která vychází z dat ve VSM 4.0. V tab.1 jsou uvedena data, která vychází z obr. 4. Datových bodů u procesu montáže je na obrázku vyobrazeno 8 (číslo aktivity: 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15). Využívaných bodů je 7, protože aktivita č. 7 nemá uživatele. Zákazníky požadované aktivity jsou 8, 12, 13, 14. Plánovaných datových bodů je 11, to jsou všechny aktivity uvedené u procesu montáže. Digitální data jsou uvedena v levém sloupci v úložišti: e-mail, výkresový generátor PDM a ERP systém. Celková data jsou rozšířená o zápis na papír a o uchování dat a informací u zaměstnanců.

Tab. 1: Klíčové ukazatele (KPI) VSM 4.0 procesu montáže

3.1.1.1 Proces – současná hodnota	
3.1.1.2 Data	3.1.1.3 Počet v obr. 4
Datové body	3.1.1.4 8
Využívané datové body	3.1.1.5 7
Využívané datové body požadované zákazníkem	3.1.1.6 4
Plánované datové body	3.1.1.7 11
Digitální data	3.1.1.8 3
Celková data	3.1.1.9 5
3.1.1.10 KPI	
DA - Data availability	3.1.1.11 73%
DUC - Data usage customer	3.1.1.12 36%
DU - Data usage	3.1.1.13 64%
DR - Digitalisation Rate	3.1.1.14 60%

Zdroj: Vlastní zpracování, 2021

Ve studiích (Meudt et al., 2017) a (Hartmann et al., 2018) je ukazatel využití dat (DU) hodnocen z pohledu využití jak v procesu, tak pro zákazníka. V praxi jsou to však dvě odlišné věci, jak i dokazuje tato studie. To, co je potřeba pro rozhodnutí managementu, nemusí být součástí požadavků zákazníka. Proto jsou zde výpočty doplněny o ukazatel využití dat z pohledu zákazníka (DUC – Data usage – customer), kdy se hodnotí to, co zákazník vyžaduje (zde se dostáváme zpátky k teorii VSM, kdy se činnosti rozdělují na činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu). V uvedeném příkladu se jedná o markantní rozdíl 28 %. Konkrétně zákazník není ochoten platit za administrativu spojenou s průvodkami (přijetí objednávky, zpracování objednávky, transport objednávky). Nižší a střední management společnosti je na základě průvodek schopen realizovat rozhodnutí, avšak s velkým plýtváním z absence digitalizace (plýtvání ve všech druzích plýtvání, zejména plynoucí z 1. a 2. skupiny).

Ukazatel dostupnosti dat (DA) vychází uspokojivě, sledovaný podnik sbírá potřebná data, problém je však v ukazateli míry digitalizace (DR), který uvádí, že pouze 60 % dat je v digitalizované podobě.

V případě digitalizace procesu v souladu s koncepcí Průmyslu 4.0, která je ve společnosti plánována za pomoci informačního systému, který má modul detailního plánování na základě časového fondu pracovníka a jeho vytíženosti, tento informační systém bude schopen komunikace s konečným zákazníkem pro přehled stavu objednávky v reálném čase a bude sloužit pro rozhodování na základě dat v reálném čase. Digitalizací dojde k významné časové úspoře v procesu montáže, bude upuštěno od vyplňování průvodek (NVA Time), tj. 5 min. z výrobního taktu, ke zkrácení času potřebného pro získání výkresové dokumentace z 6 min. na 2 min. a díky modulu detailního plánování a automatického zápisu bude k dispozici ukazatel výrobního taktu, ukazatel výkonnosti využití stroje (OEE – Overall Equipment Effectiveness) a ziskovost zakázek v reálném čase (obr. 4). Čas potřebný pro data, které využívá manažer kvality (samokontrola, samokontrola rozměrů regulovaných pomocí SPC, evidence interní nekvality) bude snižena z 6 min. na 3 min, viz obr. 4 aktuální hodnoty činností. Plánuje se zkrácení výrobního taktu montáže o 16 % z 74 min. na 62 min, čímž je potvrzen předpoklad studie, že lze najít úspory pomocí VSM 4.0 v již optimalizovaném procesu pomocí VSM.

ZÁVĚR

V tomto článku je ukázáno, jak je možné eliminovat plýtvání, snížit průběžnou dobu (lead time) a zlepšit flexibilitu prostřednictvím VSM a VSM 4.0 u konkrétního procesu (procesu montáže).

Cílem článku bylo vypracování VSM, kdy byla stanovena přidaná hodnota a byla vypracována VSM mapa současného stavu. Následně byl navržen budoucí stav (VSD) díky eliminaci úzkého místa montáže. U procesu montáže bylo dosaženo 38% úspory výrobního taktu, to vedlo ke zkrácení průběžné doby výroby o 71 %. V práci bylo upozorněno na nevhodné úspory plynoucí z minimalizace skladových zásob vzhledem k odolnosti dodavatelských řetězců, která byla narušena pandemií COVID-19. Řešením, jak uspořít i při zachování stavu zásob, se jeví doplnění VSM o VSM 4.0, tak aby byla společnost schopna efektivně reagovat na požadavky zákazníka a udržet konkurenční výhodu navzdory potřebné zásobě na skladech. Otvírá se tím nová možnost úspory. Pro VSM 4.0 byl zvolen proces montáže vycházející z VSD, obr. 3, kde byl tento proces optimalizován a validován v praxi. Navzdory již optimalizovaného procesu montáže přináší VSM 4.0 možnost minimalizovat procesní čas, díky úspoře času plynoucí z generování přenosu dat, ze zpracování a ukládání dat a jejich využití, při zachování skladových zásob. VSM 4.0 tak ukazuje na praktické využití a možnost propojení VSM s VSM 4.0. Explicitně vyjádřeno: proces montáže před optimalizací na základě VSM měl výrobní takt 120 minut, po realizaci VSM bylo dosaženo výrobního taktu 74 minut (výsledek validován v praxi) a po realizaci VSM 4.0 by mělo být možné dosáhnout 62 minut výrobního taktu.

Dále bylo ve studii poukázáno na možnost rozšíření základních KPI ukazatelů VSM 4.0 o DUC (Data usage – customer).

ZDROJE

- Bauer, M. et al. (2012). *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. Brno, BizBooks.
- Hartmann, L. et al. (2018). Value stream method 4.0: holistic method to analyse and design value streams in the digital age. 6th CIRP Global Web Conference “Envisaging the future manufacturing, design, technologies and systems in innovation era“. ScienceDirect. vol. 78, p. 249-254. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com>.
- Jurová, M. et al. (2016). *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha, Grada Publishing.
- Kammouni, R. E. et al. (2020). VALUE STREAM MAPPING 4.0: A STRUCTURAL MODELING APPROACH. 13ème CONFERENCE INTERNATIONALE DE MODELISATION, OPTIMISATION ET SIMULATION. Retrieved from <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03192847/document>.
- Lenort, R. et al. (2020). Teorie řízení odolnosti dodavatelských řetězců tváří v tvář pandemii COVID-19: na příkladu automobilového průmyslu. *Prezentace*. Katedra řízení výroby, logistiky a kvality ŠKODA AUTO VYSOKÁ ŠKOLA o.p.s. 2020.
- Meudt, T. et al. (2017). Value stream mapping 4.0: Holistic examination of value stream and information logistics in production. *CIRP Annals*. vol. 66, no. 1, p. 413–416. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0007850617300057>.
- Řezáč, J. (2009). *Moderní management: manažer pro 21. století*. Brno, Computer Press.
- Svozilová, A. (2011). *Zlepšování podnikových procesů*. Praha, Grada Publishing.