

UNIVERZITA PARDUBICE

FAKULTA EKONOMICKO-SPRÁVNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2025

Filip Kropáček

Univerzita Pardubice
Fakulta Ekonomicko-správní

Analýza přidávání hodnoty a plýtvání ve zvoleném procesu vybraného podniku
Bakalářská práce

2025

Filip Kropáček

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Akademický rok: 2024/2025

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Filip Kropáček**
Osobní číslo: **E22187**
Studijní program: **B0413A050008 Ekonomika a management**
Specializace: **Ekonomika a provoz podniku**
Téma práce: **Analýza přidávání hodnoty a plýtvání ve zvoleném procesu vybraného podniku**
Zadávající katedra: **Ústav podnikové ekonomiky a managementu**

Zásady pro vypracování

Cílem práce je prostřednictvím analýzy posoudit přidávání hodnoty a plýtvání ve zvoleném procesu vybraného podniku. Na základě zjištění navrhnout opatření ke zlepšení stavu.

Osnova:

- Aktuálnost zvoleného tématu.
- Vymezení základních pojmů v oblasti analýzy procesů a činností.
- Charakteristika podniku.
- Analýza zvoleného procesu ve vybraném podniku.
- Shrnutí a návrh doporučení pro optimalizaci procesu.
- Formulace závěrů.

Rozsah pracovní zprávy: **cca 35 stran**
Rozsah grafických prací:
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

ANUŠKA, Martin. Úvod do operativního řízení podniku. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2018. ISBN 978-80-261-0800-9.

BAUER, Miroslav. Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě. Brno: BizBooks, 2012. ISBN 978-80-265-0029-2.

KOŠTURIÁK, Ján a FROLÍK, Zbyněk. Štíhlý a inovativní podnik. Praha: Alfa Publishing, 2006. ISBN 80-86851-38-9.

MILLER, Jon; WROBLEWSKI, Mike a VILLAFUERTE, Jaime. Kultura Kaizen: změňte pohled na svůj business a dosáhněte průlomových výsledků. Brno: BizBooks, 2017. ISBN 978-80-265-0618-8.

PATERMANN, Jiří. Lean dílenské řízení: je čas změnit vaši dílnu: začněme teď! [online]. Praha: Grada, 2022. ISBN 978-80-271-3534-9.

Dostupné z: <https://www.bookport.cz/kniha/lean-dilenske-rizeni-11235/>. [cit. 2025-03-31].

ŠVECOVÁ, Lenka a VEBER, Jaromír. Produkční a provozní management. [online]. Praha: Grada Publishing, 2021. ISBN 978-80-271-1385-9.

Dostupné z: <https://www.bookport.cz/kniha/produkcni-a-provozni-management-10612/>.

[cit. 2025-03-31].

VOCHOZKA, Marek. Metody komplexního hodnocení podniku. [online]. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3647-1. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/kniha/metody-komplexniho-hodnoceni-podniku-600/>. [cit. 2025-03-31].

Vedoucí bakalářské práce: **PaedDr. Alexandr Šenec**
Ústav podnikové ekonomiky a managementu

Datum zadání bakalářské práce: **1. září 2024**
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2025**

L.S.

prof. Ing. Jan Stejskal, Ph.D. v.r.
děkan

doc. Ing. Michaela Kotková Strítěská, Ph.D. v.r.
garant studijního programu

V Pardubicích dne 1. září 2024

Prohlašuji:

Práci s názvem Analýza přidávání hodnoty a plýtvání ve zvoleném procesu vybraného podniku jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 26. 04. 2025

Filip Kropáček v.r.

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji vedoucímu bakalářské práce panu PaedDr. Alexandru Šenci za odbornou pomoc, ochotu a cenné rady. Rád bych také poděkoval zástupcům podniku, ve kterém jsem prováděl analýzu, za umožnění spolupráce a poskytnutí důležitých informací potřebných ke zpracování této práce. Dále bych rád poděkoval své rodině a blízkým za podporu během celého studia.

ANOTACE

Tato bakalářská práce se zabývá analýzou přidávání hodnoty a identifikací plýtvání ve zvoleném procesu vybraného podniku. Cílem práce je prostřednictvím analýzy a pozorování posoudit současný stav procesu kitování materiálu ve firmě XY a navrhnout opatření ke zvýšení efektivity a snížení plýtvání. Praktická část je zaměřena na výrobní proces přípravy materiálu (kitting), jehož průběh je popsán včetně analýzy hodnotového toku (Value Stream Mapping). Ta slouží k identifikaci činností s přidanou a nepřidanou hodnotou. Na základě zjištění jsou navržena konkrétní zlepšovací opatření.

KLÍČOVÁ SLOVA

výroba, procesní mapování, plýtvání, přidaná hodnota, přidávání hodnoty, kitting

TITLE

Analysis of value addition and waste in the selected process of the selected enterprise

ANNOTATION

This bachelor's thesis focuses on the analysis of value-adding activities and identification of waste in a selected process of a chosen company. The aim of the thesis is to assess the current state of the material kitting process through analysis and observation and to propose measures to increase efficiency and reduce waste. The practical part is dedicated to the production process of material preparation (kitting), which is described in detail, including the application of Value Stream Mapping. This tool is used to identify activities that add or do not add value. Based on the findings, specific improvement measures are proposed.

KEYWORDS

production, processmapping, waste, addedvalue, value-adding, production, kitting

OBSAH

SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK	11
SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK	12
ÚVOD	13
1. Proces.....	14
1.1. Výrobní proces	14
1.2. Dělení výrobních procesů	14
1.2.1. Dle důležitosti a účelu.....	14
1.2.2. Dle stupně automatizace	15
1.2.3. Dle počtu vyráběných výrobků jednoho druhu.....	15
1.3. Řízení procesů.....	16
2. Mapování procesů.....	18
2.1. Typy procesních map	18
2.2. Value stream map.....	21
2.3. Využití procesních map.....	22
3. Přidaná hodnota	22
3.1. Přidaná hodnota z pohledu výrobce	22
3.2. Přidaná hodnota z pohledu zákazníka	23
4. Plýtvání	24
4.1. Druhy plýtvání	25
4.1.1. Nadprodukce	25
4.1.2. Nadbytečné zásoby	25
4.1.3. Vadné výrobky.....	26
4.1.4. Nadbytečný pohyb	26
4.1.5. Čekání, prostoje	26
4.1.6. Nevyužitý talent.....	27
4.1.7. Nadbytečné zpracování.....	27
4.1.8. Nadbytečná doprava	27

4.2.	Eliminace plýtvání	28
4.2.1.	Počátky v prostředí Toyota.....	28
4.2.2.	Blesková opatření	28
4.2.3.	Metodika 5S.....	28
4.2.4.	Kaizen	29
4.2.5.	Lean metody	30
4.2.6.	Lean cykly – dlouhodobé opatření.....	31
5.	Metodologie.....	33
6.	Analýza přidávání hodnoty a plýtvání ve zvoleném procesu	34
6.1.	Představení společnosti XY a jejího výrobního prostředí.....	34
6.2.	Ekonomický vývoj společnosti XY	35
7.	Procesní tok zakázky	37
7.1.	Objednávka	38
7.2.	Plánování výroby	38
7.3.	Nákup materiálu.....	39
7.4.	Sklad.....	39
8.	Analýza hodnotového toku přípravy materiálu	40
8.1.	Kitování materiálu.....	40
8.2.	Dokumentace.....	41
8.2.1.	Traveller.....	41
8.3.	Layout kitovací zóny.....	42
8.4.	Procesní mapa kitovací zóna.....	43
8.4.1.	Role pracovníků v procesu kitování	43
8.4.2.	Vychystání materiálu ze skladu	44
8.4.3.	Příjem JIT	45
8.4.4.	Kontrola vozíku a dokumentace	45
8.4.5.	Kitování plechových dílů.....	46
8.4.6.	Kitování menších dílů.....	47

8.4.7.	Dokitování komponent runnerem linky	47
8.4.8.	Odstavení vozíku do zóny hotových sad	48
8.4.9.	Převoz vozíku na montážní linku.....	48
9.	Analýza pracovních činností podle přidané hodnoty.....	48
9.1.	Vyhodnocení struktury činností – práce vs. plýtvání.....	51
9.2.	Podíl přidané hodnoty v rámci pracovní činnosti	51
9.3.	Výroba.....	52
9.4.	Finish goods	53
10.	Shrnutí a hodnocení	54
11.	Návrhy na zlepšení.....	55
11.1.	Zlepšení značení a přehlednosti v zóně pro odkládání materiálu a vozíků.....	56
11.1.1.	Odhad nákladů na realizaci.....	57
11.2.	Částečná digitalizace evidence a podpora skenování v celém procesu.....	57
11.2.1.	Odhad nákladů na implementaci.....	58
11.3.	Standardizace nakládání kitovacího vozíku	58
11.3.1.	Výpočet roční potenciální úspory	59
11.3.2.	Odhad nákladů na zavedení	59
11.4.	Posílení komunikace mezi montážní linkou a kitovací zónou	60
11.5.	Zavedení autonomního přepravního systému	60
11.5.1.	Odhad roční úspory.....	61
11.5.2.	Návratnost investice.....	62
	ZÁVĚR	63
	POUŽITÁ LITERATURA	64

SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK

Obrázek 1 Standartní tvary buněk ve vývojovém diagramu.....	19
Obrázek 2 Diagram plavecké dráhy.....	20
Obrázek 3 Špagetový diagram.....	20
Obrázek 4 VSM diagram	21
Obrázek 5 Dům TPS	30
Obrázek 6 8D report	32
Obrázek 7 Ekonomické ukazatele v letech 2019-2023.....	35
Obrázek 8 Diagram: tok zakázky vlakové klimatizace M7	37
Obrázek 9 Kitovací vozík	40
Obrázek 10 Layout kitovací zóny společnosti XY	42
Obrázek 11 Procesní mapa –tok materiálu v kitovací zóně.....	43
Obrázek 12 Graf: Poměr plýtvání a pracovních činností.....	51
Obrázek 13 Graf: činnosti podle přidávání hodnoty.....	52
Tabulka 1: Příčiny a důsledky plýtvání	25
Tabulka 2: Vývoj ekonomických ukazatelů (v tis. Kč)	35
Tabulka 3: Pracovní činnosti	50
Tabulka 4: Takty výroby klimatizační jednotky typu M7	53
Tabulka 5: Problém, příčina, řešení	56
Tabulka 6: Parametry a hodnoty pro výpočet úspory	59
Tabulka 7: Výpočet úspory.....	59
Tabulka 8: Roční pracovní náklad na operátora	61

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

ISO – Mezinárodní organizace pro normalizaci

CE – Značení shody s předpisy Evropské unie

PMI certifikace

IPMA certifikace

PRINCE2 – PRoject IN Controlled Environments

VSM (akronym Value stream map)

JUSE – Japonský svaz vědců a inženýrů

DMAIC (akronym slov define, measure, analyze, improve, control)

PDCA (akronym slov plan, do, control, act)

JIT – Dodávky „just in time“, tedy přesně na čas

VA (Value Added) – Činnost přidávající hodnotu

NVA (Non-Value Added) – Činnost nepřidávající hodnotu

W (Waste) - Plýtvání

FIFO – First In, First Out

VSM – Value Stream Mapping

ÚVOD

V prostředí současného průmyslu je kladen stále větší důraz na efektivní řízení procesů a optimalizaci výrobních operací. Zvyšující se požadavky zákazníků, tlak na snižování nákladů a zároveň důraz na udržitelnost nutí podniky přehodnocovat zaběhlé postupy a hledat nové cesty ke zvyšování výkonnosti. V této souvislosti nabývá na významu sledování toho, které činnosti v podniku skutečně přidávají hodnotu výslednému produktu, a které naopak zatěžují výrobu bez přímého přínosu pro zákazníka.

Analýza přidávání hodnoty a plýtvání vychází z principů štíhlé výroby, jejichž cílem je systematické odstraňování neefektivních kroků, zjednodušení toku materiálu i informací a soustředění se na činnosti s reálným přínosem. Za plýtvání se přitom považuje nejen nadbytečný pohyb, čekání nebo přemísťování, ale také složitost, administrativní zátěž či nejednoznačnost procesních instrukcí. Z pohledu zákazníka mají smysl pouze ty činnosti, které zvyšují užitnou hodnotu výrobku a odpovídají jeho očekáváním.

Tato bakalářská práce se zaměřuje na konkrétní část výrobního toku ve vybraném podniku, a to na proces přípravy materiálu pro montáž klimatizačních zařízení. Právě fáze přípravy komponent má zásadní vliv na plynulost následujících výrobních kroků a je proto klíčové zhodnotit, jakým způsobem je řízena a organizována.

Cílem práce je prostřednictvím analýzy posoudit přidávání hodnoty a plýtvání ve zvoleném procesu vybraného podniku. Na základě zjištění navrhnout opatření ke zlepšení stavu.

1. Proces

V základních pojmech je objasněna terminologie týkající se procesů, které obecně probíhají ve společnostech. Výroba je chápána jako systém tvořen mnoha procesy, kde se surovina postupně stává hotovým výrobkem (produktem). Souhrnný název všech procesů je *výrobní cyklus* (Rumíšek, 2002, str. 6).

1.1. Výrobní proces

Proces je dle Petříka definován jako časově ohraničený sled opakujících se činností, které mají jasně definován začátek a konec, svého nositele a vlastníka (Petřík, 2007, str. 177). Mezi další parametry, dle kterých lze stanovit výrobní proces, se řadí doba trvání a měřitelné ukazatele, které přinášejí hodnotu pro konečného zákazníka (Švecová, Veber, 2021, str. 196).

Výrobní proces je souhrn dílčích procesů, které jsou specializovány dle jednotlivých činností. Každá činnost v průběhu výroby vyžaduje jiný pohled – jiné kvalitativní hodnocení a tím se odlišuje např. časová náročnost (normohodina). V praxi se jednotlivé činnosti projevují jako pracoviště. S každou specializovanou činností – procesem – se přidává výslednému produktu výsledná hodnota. Každá taková kvalitativní změna se nazývá technologický proces.

Mezi specializovanými procesy na jednotlivých pracovištích se výrobek (obvykle) pohybuje. Pohyb zajišťuje obvykle několik netechnologických operací. Mezi tyto obslužné operace se řadí manipulace viz níže, která sice na hodnotě nepřidává, ale je nezbytná pro výrobní proces a plynulý chod (Rumíšek, 2002, str. 6).

Správná posloupnost a návaznost jednotlivých procesů vede k plynulému chodu výroby. I pracoviště by tedy měla být uspořádána dle pravidel respektujících návaznost a časový sled potřebný pro vykonání práce na jednotlivých pracovištích (Rumíšek, 2002, str. 6).

1.2. Dělení výrobních procesů

Dělit procesy lze z více hledisek. Nejčastější členění je z hlediska důležitosti a účelu procesu, která vedou k navazujícímu bodu – sledování procesů – získání přehledu o přidané hodnotě pro zákazníka (Švecová, Veber, 2021, str. 197).

1.2.1. Dle důležitosti a účelu

První skupinou jsou základní nebo také *klíčové procesy*. Jde o procesy, které zajišťují zpracování materiálu na výrobek. Při těchto výrobních operacích se mění složení, jakost surovin, materiálu, aj. V praktickém pojetí se jedná o výrobu.

Druhou skupinu tvoří *pomocné procesy*. Procesy probíhají na úrovni firmy – zajišťuje si je sama nebo pomocí subdodavatelů. Procesy jsou nezbytné k zabezpečení hlavního (základního)

procesu. Jedná se o technické práce jako údržba, opravy. Často nezbytnou součástí výroby je dodávka nebo ekologicky šetrnější výroba vlastní energie, podpůrná čistírna odpadních vod, likvidace odpadu.

Poslední skupinu tvoří *obslužné procesy*. Činnosti se prolínají se základními procesy, které by teoreticky bez nich nemohly plynule navazovat. Jmenovitě se jedná zejména o manipulaci s materiálem, manipulaci s hotovými výrobky, skladování na meziskladech nebo ve skladu k exportu, interní doprava a přeprava materiálu, kontrola vstupní a výsledná. (Luhačovice RVP, 2013).

1.2.2. Dle stupně automatizace

Trendem od parní revoluce se z manuální manufaktury přechází z důvodu vysokého požadavku na množství vyrobených výrobků k automatizaci. Procesy ve firmách se automatizují na různé úrovni: od zpracování objednávek, přes skladové hospodářství, tak samozřejmě samotná výroba. Dělení dle Rumíška je následující:

Ruční výroba je definována tak, že práci vykonává člověk.

Mechanizovaná výroba je spolupráce člověka a stroje – práci vykonává stroj, osoba zvaná operátor obsluhuje stroj.

Automatizovaná výroba je v režii strojů bez zásahu lidské ruky (Rumíšek, 2002, str. 11).

1.2.3. Dle počtu vyráběných výrobků jednoho druhu

Podle výchozích znaků výroby probíhá dělení dle počtu totožných výrobků.

Kusová výroba zahrnuje jednotlivou výrobu, nejvýše malé množství v jednotkách kusů. Výrobní proces je velmi nepravidelný nebo dokonce zcela unikátní. Objednané výrobky mají obvykle delší dodací lhůty z důvodu objednávek na zakázku na míru pro zákazníka.

Sériovou výrobou se označuje výroba o určitém množství (předem dané série), opakování výroby probíhá v pravidelných nebo nepravidelných intervalech. Objemy obvykle nezaplní kapacitu výrobní linky na 100 %, a tak se výroba na jednotlivých linkách kombinuje napříč sériemi nebo se na lince provádí jiné výrobní operace – musí být uzpůsobena.

Hromadná výroba se vyznačuje úzkým sortimentem výrobků stejné kvality a jakosti. Množství vyráběných kusů je tak objemné, že výrobní linku či pracovní stanoviště vytíží jen pro sebe. Hromadná výroba vede k vysoké opakovatelnosti a vyšší stabilitě výrobního procesu. (Rumíšek, 2002, str. 6).

1.3. Řízení procesů

Řízení procesů v původní formě bylo postaveno na principu jednotlivých „týmů“, z nichž každý vykonává jednu konkrétní profesi. Hlavní nevýhodou tohoto nastavení byly časové prostoje mezi jednotlivými specializacemi, protože ne všechny úkony zabírají stejnou dobu. Jedná se o *funkční řízení*, kdy vedoucí (ředitel závodu) má pod sebou jednotlivé specializace jako je kvalita, marketing, finance, HR a další oddělení (Grasseová, 2008, str. 40-41). Další negativa sledovaná v dnešní době jsou, že funkční řízení může vyvolávat komunikační a informační bariéru. Celkový dopad se projeví na výsledné kvalitě a hodnocení zákazníkem, které vede k nízké konkurenceschopnosti a ztrátě zákazníků. (Řepa, 20012, str. 18-19)

Funkční řízení bylo s velkým úspěchem nahrazováno *procesním řízením*. S moderní myšlenkou přišli Hammer a Champy o procesním reengineeringu v 90. letech minulého století. Nový pohled, že o úspěchu podniku rozhoduje zákazník, vedl k nevyhnutelným změnám. Změny ve vedení firem probíhají do dnešní doby. Znalost interních procesů firmě pomáhá eliminovat plýtvání a prostoje mezi jednotlivými operacemi.

Nový způsob procesního řízení vedl k novodobým standardům pro zjednodušení práce napříč zeměmi i kontinenty. Jmenovitě se jedná např. o ISO a CE standardy zaváděné zejména u technických výrobků, certifikace projektových manažerů (např. PMI a IPMA). (Doležal, 2016, str. 30)

Úkolem procesního řízení je „(...) *navrhovat, sledovat, měřit a zlepšovat podnikové procesy s ohledem na požadavky a přání zákazníka, strategii a cílové chování podniku.*“ (Janíček, 2013, str. 563)

Práce ve společnosti je organizována jako ucelený proces, který je možné rozdělit na jednotlivé logicky navazující segmenty. Cílem je vytvářet hodnoty – výrobky pro zákazníka. Ve firmě tedy vzniká nová struktura a je možné ji popsat pomocí dvanácti principů: (Janíček, 2013, str. 563)

- Princip *aplikace* systémového přístupu a systémového myšlení stojí na prvním místě
- Princip *integrace* slučuje činnosti a výrobu do celků s logickými vazbami s maximální efektivitou a maximálním využitím potenciálu pracovních týmů
- Princip *komprese* je doplňující, dle názvu stlačuje nadbytečné procesy, které nevytváří hodnotu a zlepšují stávající procesy
- Princip *optimalizace* přirozeně a logicky propojuje jednotlivé prvky procesu, vede k logické posloupnosti a týmové spolupráci, vytváří vazby.

- Princip *lokalizace* usměrňuje tok materiálu, aby byly procesy realizovány v efektivním místě (fyzicky). Vede k tvorbě layoutů s logickou návazností.
- Princip *týmové práce* vede k součinnosti týmů, procesy vykonávají samostatné tými obohacené pravomocí a zodpovědností, která vede k reprezentaci zákazníkovi.
- Princip *procesního zaměření motivace* převádí pozornost na výsledek procesu, tým či pracovníci byli dříve motivováni konkrétní činností nikoliv výsledkem.
- Princip *odpovědnosti* za proces přináší nový pojem „vlastník procesu“, takový vlastník koordinuje, dohlíží a je zodpovědný za realizaci daného procesu
- Princip *variability* (ne)umožňuje různé cesty k výsledku – řízeno pomocnými nástroji.
- Princip *3S* patří mezi výše řazené principy, platí pro týmy s vyšší zodpovědností a znalostmi. 3S = samořízení, samokontrola, samoorganizace.
- Princip *pružné autonomie* vede týmy k flexibilitě, aby byly pokryty požadavky zákazníků – různí zákazníci mají odlišné požadavky.
- Princip *znalostí a informační bezbariérovosti* se snaží usnadnit tok znalostí a informovanosti v rámci podniku. Zakládá databáze, jednotná úložiště, centralizované informační zdroje a jejich dostupnost všem.

Doležal ve své knize *Projektový management* pojímá o projektovém řízení jako o návrhu, přístupu nahlížení na jednotlivé různorodé projekty. Hledá spíše filozofii přístupu k řešení problematiky než o strukturovaný postup. „*Projektové řízení je způsob přístupu k návrhu a realizaci procesu změn (tj. projektu) tak, aby bylo dosaženo předpokládaného cíle v plánovaném termínu, při stanoveném rozpočtu (...), aby vznikl úspěšný projekt.*“ a definuje následující charakteristické principy: (Doležal, 2016, str. 15-16)

- *systemový přístup* = zvažování jevů v souvislostech
- *systematický, metodický postup* = řízení různých projektů vykazuje stejné prvky
- *strukturování problému / v čase* = rozklad na menší kousky
- *přiměřené prostředky* = výběr metod a procesu řízení adekvátně řízenému prvku
- *interdisciplinární týmová práce* = fungující tým dosahuje lepších výsledků než skupina individualit
- *využití počítačové podpory* = pro rutinní i kreativní činnosti
- *aplikace zásad trvalého zlepšování* = není problém udělat chybu, ale nesmí se neustále opakovat
- *integrace* = lidé, procesy, zdroje, ...

Dle PMI certifikace se projektové řízení dělí následovně, pouze do pěti oblastí: (Doležal, 2016, str. 16)

- *zahájení (definování)* cíle a účelu
- *plánování* splnění požadavků a cíle projektu – definice metod a postupů, časového plánu a finančního rozpočtu
- *vykonání* – realizace
- *sledování (monitoring)* – kontrola průběhu procesu, případné odchylky plánu včas zajistit
- *ukončení* – výsledek odpovídá specifikaci zadání a uzavření všech prací

Jedná se o metodiku zvanou DMAIC řazenou mezi Lean prvky a blíže bude specifikována na dalších stranách. Tento systém lze aplikovat jak na celý proces, tak i na dílčí úkoly, etapy, případně i jednotlivé činnosti.

2. Mapování procesů

Cílem mapování procesu je získání podrobných a nezkreslených informací o časech mezi jednotlivými procesními operacemi. Hledá chyby a nejslabší články narušující plynulost výroby. Měří operace jako prostoje, opravy, tact time, rozpracovanost a jiné. (Lean Six Sigma, c2025)

Mapování procesu vyžaduje velikou námahu a patří mezi časově náročné operace. Z tohoto důvodu je stěžejní jako výrobce mít jasné, kterou část procesu je třeba zmapovat. Zmapováním jednotlivých operací lze získat pravdivé informace o tom, co se při procesu děje a co do něho zasahuje. (Lean Six Sigma, c2025)

Pokud je definovaný proces, následuje buď vlastní zkušenost s procesem (pracovištěm) nebo spolupráce s pracovníky, kteří na pracovišti pracují a znají ho nejlépe. Zkušenost ukazuje, že konzultace s vedoucími pracovníky oddělení vede ke zkresleným informacím, zastínění událostí, které neodpovídají vyvěšeným metodikám a návodkám. (George, 2010, str. 34)

2.1. Typy procesních map

Jedná se o skutečný záznam jednotlivých operací jdoucích bezprostředně po sobě. Mezi nejzákladnější typy vyobrazení lze zařadit vývojové diagramy, diagram plaveckých drah a špagetový diagram.

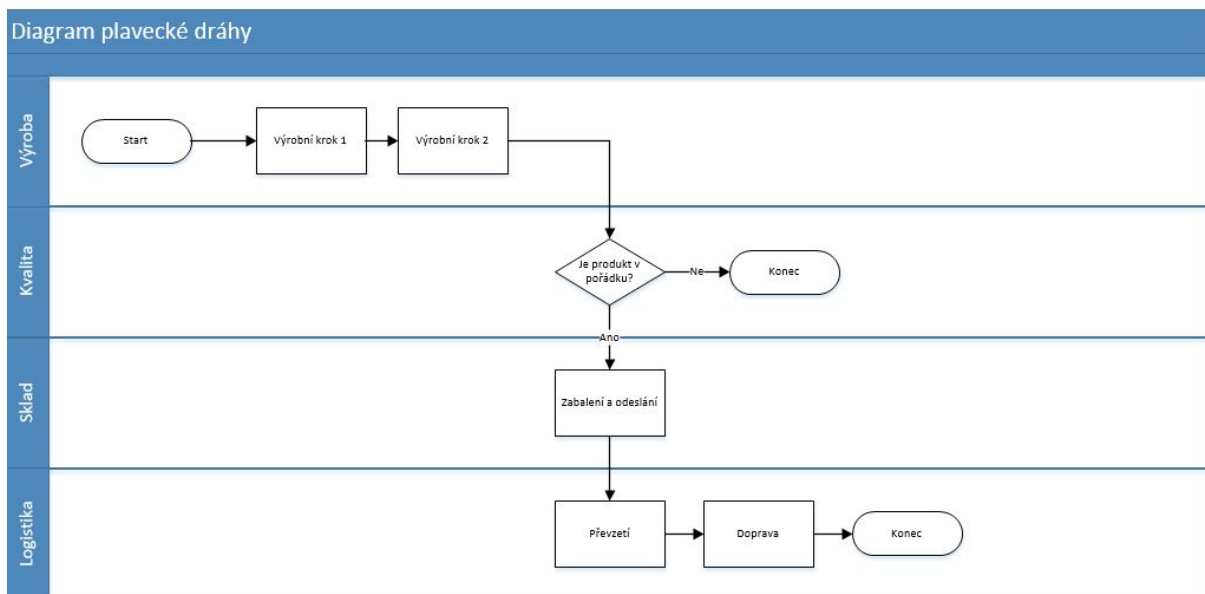
Vývojový diagram se vyznačuje jednosměrností s možností rozhodnutí. Hlavní přednost tohoto postupu je, že zobrazuje sekvenci kroků v přesném pořadí, jak po sobě navazují. Pro každou změnu se používá specifický tvar buňky, viz obr. 1, která na první pohled umožňuje čtenáři rozpoznat změnu.



Obrázek 1 Standartní tvary buněk ve vývojovém diagramu

Zdroj: *LeanSixSigma*

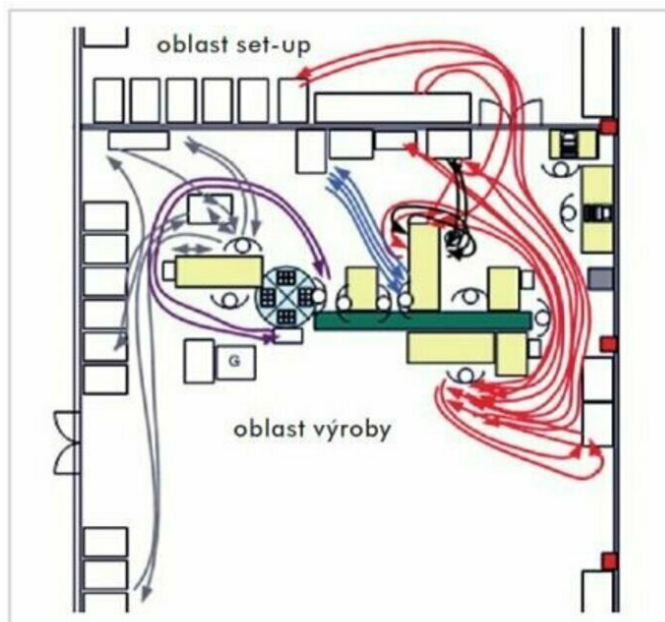
Diagram plaveckých drah používá stejné značení jako vývojový diagram, ale odlišuje se uspořádáním jednotlivých operací do jednotlivých sektorů. Na první pohled tak mapa nabývá na přehlednosti a ucelenosti s více stěžejními informacemi. Vzorový příklad je na obr. 2.



Obrázek 2 Diagram plavecké dráhy

Zdroj: LeanSixSigma

Špagetový diagram zaznamenává především pohyb materiálu nebo operátora, ukázka obr. 3. Tvorba špagetového diagramu se odlišuje tím, že neměří čas, ale dráhu zaznamenanou přímo v layoutu. Každý pohyb či přesun se zaznamenává čarou. Na konci vzniknou tlustší a tenčí cesty, které mohou vést k ideálnímu uspořádání za účelem snížení nadbytečného pohybu.



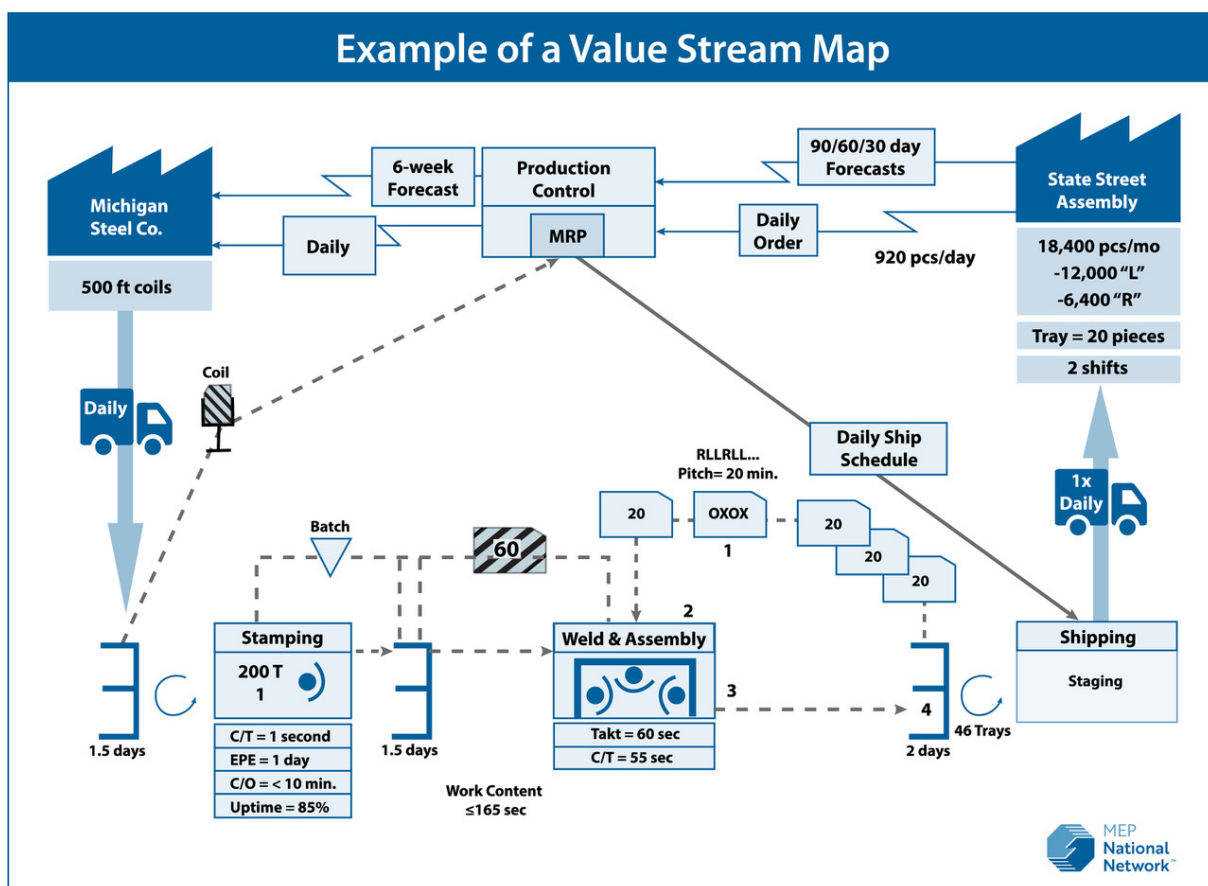
Obrázek 3 Špagetový diagram

Zdroj: MM průmyslové spektrum, 2015

2.2. Value stream map

Pokud je v zájmu vyobrazit přesun materiálu i nad rámec firmy, lze využít VSM diagram (Value stream map), ukázka obr. 4. Nástroj umožňuje mapování toku hodnot, jiným jménem se jedná o analýzu hodnotového toku. Hlavním smyslem je monitorování toku materiálu a posouzení procesu z hlediska financí či informací. Podkladem pro VSM jsou videa, osobní pozorování, fotografie či měření času (Švecová, 2021, str. 690).

Jedná se o významně složitější zobrazení, které slouží jako podklad pro mnoho lean nástrojů a konceptů. Pomocí diagramu lze identifikovat činnosti s přidanou a nepřidanou hodnotou – zobrazuje tedy hodnotový tok napříč všemi zvolenými procesy. (Value Stream Mapping, c2025) Při důkladném pozorování lze vysledovat slabá místa ve výrobě, stav zásob a rozpracovanosti. Následně se získaná data dají přetvořit v nápravná opatření, jak výrobu zlepšit. (Švecová, 2021, str. 690)



Obrázek 4 VSM diagram

Zdroj: Value Stream Mapping, c2025

2.3. Využití procesních map

Kapitolu procesních map lze shrnout tak, že se jedná o podklady pro další práci s výrobními procesy. Sběr dat pro procesní mapy bývá časově náročný, proto je vhodné definovat předem, na který krok se má zaměřit, případně potom navazovat nebo pomocí týmové spolupráce sestavit mapu celého procesu. Procesní mapy se používají jak pro hlavní procesy, tak i dílčí úkoly nebo jednotlivé činnosti. V dnešní době existuje mnoho nástrojů – certifikovaných procesních postupů, které lze pro tvorbu procesních map využít. Způsobů zpracování je několik. Závisí na zvyklostech firmy, autorovi, a hlavně na parametrech sledovaného procesu. (George, 2010, str. 32)

3. Přidaná hodnota

Z pohledu výrobce by každá přidaná hodnota měla vytvářet zisk. *„Výrobek, služba nebo produkt je klíčovým elementem každého podniku, ale i dalších organizací včetně veřejné správy“*. (Švecová, Veber, 2021, str. 20) Jedná se o prostředky pro funkci celého podniku různé velikosti. Měly by pokrýt veškeré režijní a manipulační náklady a také tvořit zdroj pro další rozvoj.

Z pohledu výrobce je nezbytné nabízet zákazníkům produkty, které splňují jejich požadavky v určité kvalitě za přijatelnou cenu. Běžně dostupný by měl být také servis a nabídka doprovodné služby. Management tedy řeší především dvě otázky. *Co produkovat* – produktový management a *jak produkovat* – provozní management. (Švecová, Veber, 2021, str. 22)

Veber a Švecová poukazují na to, že pokud by byl proces rozdělen na procesy, které přidávají a které nepřidávají hodnotu výrobku, jde o časový poměr 1:9 ve prospěch neproduktivity. Jedná se o procesy manipulační, skladovací, seřizovací či údržbářské. (Švecová, Veber, 2021, str. 690)

3.1. Přidaná hodnota z pohledu výrobce

Cílem firmy je vytvářet hodnoty = vytvářet zisk. Pro hodnocení interní výkonnosti se používají hodnotící měřítka jako ROCE a zůstatkový zisk (Petřík, 2009, str. 219). Jedná se ovšem pouze o jednoduchá měřítka se zaměřením na finanční výkonnost, a proto je nezbytné pro celistvý obraz doplnit měření nefinančními ukazateli. Navýší se vypovídající hodnota výsledků měření

a usnadní další práci s daty. Firma často nastavuje operativní, taktické i strategické (komplexní) cíle. V následujícím odstavci jsou detailněji popsány možnosti dle Petříka:

U *prodeje* se sleduje jak lokální, tak celkový objem prodejů (tržeb), obraty a distribuční kanály. Z hlediska *produktivity* se firma zaobírá převodem ceny na jednotku práce nebo normohodiny. Zahrnuje se sem také práce stroje na jednotku produkce. Jedná se tedy o přidanou hodnotu každým výrobním faktorem.

Firma se může zaměřit na *tržní podíl* v odvětví trhu, může plánovat poměr tržních podílů z tržeb za výrobky. S analýzou trhu souvisí také *růst* (ev. nežádoucí pokles) prodejů. Růst má dopad na celou firmu – objem aktiv, růst firmy, fixního kapitálu, operativního zisku a příjmů. V případě pozitivního trendu růstu a formování fúzí se vytváří silná konkurenceschopnost.

Zajímavým cílem bývá *pracovní síla*, a to i z hlediska objemu tak i z hlediska zvýhodňování pracovních sil. Některé pracovní pozice vyžadují vyšší náklady na školení a vzdělávání zaměstnanců. Nemocnost a mzdy včetně bonusových složek (podnikové dny, příspěvky, teambuildingy) jsou stále častější až standardem, je tedy nutné počítat i s nimi.

Spolehlivost a kvalita je obsažena ve zpětné vazbě od zákazníka, který určuje, do jaké míry byly naplněny jeho požadavky. Firma může navíc zlepšit své jméno na trhu tím, že inovuje.

Aktivita firmy ve společnosti je zajímavým podnětem pro přidávání hodnoty. Cíl *společenská odpovědnost* je definován jako participace na financování, podpora spolků či sponzorské dary pro aktivní skupiny. Moderním trendem jsou také příspěvky na obecní projekty, vzdělávací programy pro studenty v rané fázi a tím dochází k navýšení potenciálních pracovníků.

K poslednímu bodu *obecných cílů* směřuje trend snižování emisí a důraz na ekologii firem, které se v blízké budoucnosti stanou povinností každé firmy. Podporou a motivací mají být dotační fondy EU a vlády, daňové úlevy. Firma by si tak měla klást cíle v oblasti nízkoeenergetické náročnosti, recyklaci, ekologické likvidaci odpadů, ale také zaměstnávání znevýhodněných osob.

3.2. Přidaná hodnota z pohledu zákazníka

Přidaná hodnota z pohledu zákazníka je vyhodnocení splnění z různých hledisek. Některé operace zákazníka zajímají více či méně, důležitý je výsledek. Některé procesy mohou přidávat hodnotu produktu, ale ne z pohledu zákazníka. (Švecová, Veber, 2021, str. 690)

Zákazník si vybírá na trhu nabídek dle požadované ceny za nabízenou kvalitu a dobu dodání. Přidaná hodnota je měřítkem těchto parametrů. Zákazník se rozhodne pro výrobek, který pro něj má vyšší přidanou hodnotu než výrobek konkurenční. Jako odsouhlasení nabídky se považuje platba za zvolený produkt. (Petřík, 2009, str. 365)

Pro zákazníka je nutné, aby zpracovatelská firma definovala procesy, které přinášejí skutečnou hodnotu a užitek. Doba procesů, které nepřidávají hodnotu, dosahují dle analýz až 90 % času projektu. (Švecová, Veber, 2021, str. 691)

Vadný výrobek nebo jiné druhy plýtvání zákazník neocení, často ani neví o procesech, které se dějí, jako např. nadbytečná doprava, skladování a analýza vadných kusů atd. Z pohledu zákazníka není taková informace předmětem zájmu. Nemá důvod, aby za takové procesy platil. Z toho vyplývá, že přidané hodnota z hlediska zákazníka vzniká ještě před samotnou výrobou, v návrhové fázi. *„Nicméně materializuje se ve výrobě, kde může existovat řada neproduktivních či málo produktivních aktivit a činností, jež ve svém důsledku vedou k vyšším nákladům a k ceně, kterou nebude chtít zákazník zaplatit, tyto výrobky jsou pro ně nepřínosné.“* (Švecová, Veber, 2021, str. 1348-1349)

Zákazník si mnohdy nedokáže představit složitost a propracovanost celého výrobního procesu (a dalších procesů, které se výsledného produktu týkají). Pro teoreticky každý produkt se ve firmě sestavují mapy a projekční týmy od návrhu až po prodej a doručení k zákazníkovi. Firma nutně započítává mnoho neproduktivních procesních oblastí, jako jsou náklady na marketing, doprava či HR služby – hledání pracovních sil. Všechny dílčí kroky jsou nezbytné pro splnění zákaznickova přání a naplnění jeho představ. Zákazník toto pozadí nevidí, obvykle není nucen chápat celý systém, zaměřuje se pouze na výsledek. (Kapusta, 2025)

4. Plýtvání

Plýtvání patří mezi velmi časté výrazy v každé firmě. Jedná se o stěžejní informaci, kde podnik ztrácí de facto finanční prostředky. V dnešní době s mnoha nástroji na eliminaci plýtvání se firmy nepotýkají s problémem, jak jim zamezit, ale jak je ve výrobním procesu nalézt a identifikovat jejich příčinu. (Bicheno, Holweg, 2016. Str. 18)

Definice druhů plýtvání pomáhá nalézt oblasti, které jsou úzkým místem ve výrobě nebo v kanceláři. Jejich vyzorování je náročnější činností zabírající čas. Následně má ale velký přínos – proces nepřinášející hodnotu produktu může být minimalizován na co nejkratší dobu nebo ideálně eliminován a nahrazen procesem zvyšující hodnotu (Bauer, 2012, str. 28)

Každá negativní činnost (proces) má nepřímo úměrný vztah k produktivitě. V Tabulce 1 se nachází přehled příčin a důsledků, proč by mělo být plýtvání eliminováno. (MM průmyslové spektrum, 2015)

Tabulka 1: Příčiny a důsledky plýtvání

příčiny	důsledky
nedostatek pořádku, čistoty, standardizace (5S)	nevyužití stroje, úzká místa a vysoké prostoje
nejasná komunikace mezi pracovníky a odděleními	vysoké zásoby, rozpracovaná výroba
poruchovost strojního zařízení	přetíženost některých pracovních pozic;
dlouhá doba seřízení	nekvalita, zmetky;
neefektivní plánování zakázek	mnoho nadpráce s repasováním zmetků
nerovnoměrné dodávky materiálu	neuspořádané pracoviště
neznalost pracovního stavu pracoviště	složité materiálové toky
nejasná a složitá dokumentace pracovních postupů	neplnění plánu
nárazníky a fronty práce, výroba tlakem	vysoké náklady
vzdálenosti mezi na sebe navazujícími procesy	
nedostatečné zaučení a trénink pracovníků	

Zdroj: MM průmyslové spektrum, 2015

4.1. Druhy plýtvání

V současnosti se rozlišuje 8 druhů plýtvání. Nad rámec oproti zakladatelům Toyoty se rozeznává schopnost managementu využívat personál (Svozilová, 2011, str. 34)

4.1.1. Nadprodukce

vede ke zvyšování objemu produktů, které nemá odběratele. Plýtvání probíhá na úrovni materiálu – nákup a spotřeba materiálu, který nemá zákazníka. Na úrovni času – většinou vzniká jako nejvýhodnější způsob využití výrobní kapacity. Nadprodukce vyžaduje skladování, dočasné uskladnění v podobě meziskladu. Tím vzrůstají požadavky na opakování dopravy stejných produktů a také dochází ke zvýšení administrativy. (Bicheno, Holweg, 2016, str. 18) Nadprodukce se využívá pro eventuální výpadky výroby, případně jako záložní zdroj při zásahu údržby. V takových případech se jedná o plánovanou nadprodukcí, která není natolik ohrožující. (Jurová, 2016, str. 88)

4.1.2. Nadbytečné zásoby

Nadbytečné zásoby mají opět problém s vyšším nárokem na skladování. Méně prostoru následně omezuje manipulaci s jiným, potřebným materiálem. Kromě fyzického místa v prostoru zásoby zabírají finanční prostředky. Rostou opět náklady na administrativu. (Jurová, 2016, str. 88) Ve spojitosti se vyskytuje termín „úzké hrdlo“, které vzniká při hromadění polotovarů na jednom z pracovišť. Může nastat v případě špatně navrženého tact time – výroba

přestane být v tomto bodě plynulá. Příčinou bývá nesprávné plánování nebo špatná prognóza na trhu, tím dojde k nákupu zásob v nadměrném množství.

Nadměrné zásoby mohou najít využití, pokud má forma nespolehlivého subdodavatele nebo se potýká s vadami v procesu. Údržba některých strojů může trvat řádově déle, potom je na zvážení, zda se vyplatí skladování zásob. (Gay, c2025)

4.1.3. Vadné výrobky

Synonymem je vadný nebo nefunkční produkt. Plýtvání je tedy zejména z časového hlediska. Výroba defektního zboží trvá stejně nebo více, práce s defektním materiálem stojí finance navíc. Rizikem práce a zkoušení vadných produktů může být i poškození zkušebního zařízení. Následují náklady za opravu, údržbu, nové komponenty. Může být ohrožena bezpečnost pracovníků, která je vždy na prvním místě. Nejhorším scénářem každého oddělení kvality je, že se vadný kus dostane k zákazníkovi. Důsledky mohou být i takové, že zákazník má pro takové případy předem definované smluvní pokuty, někdy může dojít k ukončení spolupráce. (Jurová, 2016, str. 89)

4.1.4. Nadbytečný pohyb

Zbytečné pohyby se týkají přímo sil zaměstnanců. Pokud pracoviště není přiměřeně uzpůsobené provádění práci, pracovním se musí namáhat více než je nutné – ohýbat, sklánět, hledat, chodit. Dochází tak k únavě, snížení pozornosti při výrobě, vyšší zmetkovitost a úrazovost. Efektivita a ergonomie pracoviště řeší problém tohoto druhu plýtvání (Jurová, 2016, str. 89). Jiným příkladem je špatné plánování nebo nevhodné uspořádání práce, místa na pracovišti. Nepořádek na pracovišti souvisí s hledáním – přecházení z místa na místo, které se také řadí k nadbytečným pohybům. Vyšší standardy zamezují tomuto druhu plýtvání (Bicheno, Holweg, 2016, str. 18).

4.1.5. Čekání, prostoje

Plýtvání času je náročné po finanční stránce, ztrácí se pozornost, plýtvá se všemi zdroji. Čekání se definuje jako doba, kdy nelze pokračovat ve výrobním procesu. Řadí se sem také poruchy strojů, složitá byrokracie schvalování procesů a dílčích částí, pracoviště nezajištěné správným materiálem (Jurová, 2016, str. 89). Prostoje vznikají špatným časováním, nevhodným plánováním nebo nesourodým takt-timem. Příčinou může být i „pomalost“ stroje, zatímco operátor nečinně stroj pozoruje a čeká, než bude moci přejít na další výrobní krok (Gay, 2019). Důsledkem mohou být zvýšení rizika úrazu z důvodu snížené nepozornosti nebo i frustrace operátorů. Delší prostoje (výpadky) následně bývají dorovnány za kratší čas, což je způsobeno

obcházením standardů nebo jiných zkratek, který proces oficiálně nedovoluje. Tento postup může způsobit vyšší zmetkovitost. (Jurová, 2016, str. 89)

4.1.6. Nevyužitý talent

Plýtvání talentem patří mezi nověji definovaný druh. Netýká se totiž přímo výroby, ale managementu. Schopnost odhalit talent každého jednotlivce není nezbytný, a tak není ani pravým druhem plýtvání během výrobního procesu. (Gay, c2025)

Každý zaměstnanec má nadání, vzdělání, trpělivost a další charakteristické rysy, které by v ideálním případě měly být odhaleny managementem. Přidělování nevhodné práce ve výrobním procesu nebo neúplné zaškolení se řadí mezi plýtvání lidskými zdroji. Zaměstnanec neúplnou informovaností trpí, může způsobit škody na majetku firmy (poškození stroje, na který nebyl řádně proškolen). Pracovník nemůže být plnohodnotně využitý, klesá efektivita práce a výkon. (Bicheno, Holweg, 2016, str. 21-22) Využití potenciálu patří spíše mezi soft skills nadřazeného. Úspěšné spárování práce a pracovníka obvykle vede ke zlepšení i jiných zdrojů plýtvání. (Gay, c2025)

4.1.7. Nadbytečné zpracování

Nadbytečné zpracování neboli nadkvalita se označuje z důvodu, že zboží má být vyráběno v předepsané kvalitě, kterou si zákazník zaplatil. Vyšší kvalita přináší vyšší nároky na údržbu, pořizovací ceny. Jedná se o činnosti nebo procesy, které nepřidávají hodnotu pro zákazníka. Například se jedná o procesy kvality, které zákazník neocení, ale pracovník je nucen je dělat. Operátor může být frustrován, nadbytečná práce vede ke snížení pozornosti úkolů, které jsou pro vytváření hodnoty nutné. (Jurová, 2016, str. 89)

4.1.8. Nadbytečná doprava

Nadbytečná doprava se týká opět plánování a layoutů, kdy jsou jednotlivá pracoviště nebo skladové položky daleko od místa, kde mají být zpracovány. Materiál se přemísťuje a uchopuje vícekrát, než je nutné. Zvyšuje se riziko poškození. Pro odhalení tohoto druhu plýtvání je vhodné mapovat proces pomocí špagetového diagramu nebo VSM map. Veškerý transport stojí čas a finanční náklady. Je nutné technické vybavení pro přepravu. Způsobuje zdražení a prodlužuje celkový čas výroby. Jedná se o procesy, které produktu nepřidávají hodnotu. (Bauer, 2012, str. 28) Zajištění přepravy se netýká jen přesunu materiálu do firmy a potom k zákazníkovi. Běžně se využívá skladů externích. Firma se musí postarat o přepravu, tzn. zajistit techniku, energii, palivo a čas. Opatřebení strojů pro přepravu hraje také významnou roli v rozpočtu. Důsledkem mohou být jiné plýtvání – prostoje a zbytečné pohyby. (Jurová, 2016, str. 89)

4.2. Eliminace plýtvání

Pakliže je hotová analýza a proces zmapován, je jistě větší polovina práce hotová. Ke každému nálezu zdroje plýtvání je nutné stanovit nápravná opatření. Z hlediska náročnosti zavedení se dělí nápravná opatření do třech skupin – blesková, krátkodobá a dlouhodobá. Blesková opatření jsou stěžejní. Jejich implementace zabere řádově dny a tím pádem zúčastnění pracovní mohou vidět změnu téměř okamžitě. Taková změna s sebou nese navíc další pozitivum, a to motivaci. (MM průmyslové spektrum, 2015).

4.2.1. Počátky v prostředí Toyoty

Z krize hospodářství se v Japonsku dostali díky semknutí vlastních sil – svaz vědců a inženýrů JUSE. Minimální fluktuace a „teambuilding“ po práci podpořily vzájemné vztahy. Začalo se dbát a pečovat o kvalitu výsledného produktu (koncept *jidoka*). Při nástupu do zaměstnání se mluvilo o „sňatku s firmou“. Poradci navrhli a založili mnoho dalších, jmenovitě *just-in-time*, *muda* = omezení plýtvání, koncept *pull*, *SMED* koncept pro rychlou výměnu forem a nástrojů, jejich označování a *kanban* systém skladování, vylepšování konceptu *kaizen*. (Švecová, Veber, 2021, str. 611-612)

4.2.2. Blesková opatření

Opatření zajištěna během několika dní vedou ke zrychlení procesu, mají pozitivní dopad na výrobní časy a přidanou hodnotu produktu.

Kompletní vybavení pracoviště nebo ergonomické úpravy ocení každý pracovník, snižuje se rozpracovanost, nevyužitý potenciál, doprava. Významný pozitivní dopad může mít také úprava layoutu, zde se ale nemusí jednat o tak rychlá provedení. (MM průmyslové spektrum, 2015)

4.2.3. Metodika 5S

Metodika 5S pochází z Japonska a pojednává o trvalém řádu na pracovišti. Díky tomuto systému se každý nový pracovník na místě může rychle zorientovat, snižuje se doba zaškolení a dochází ke zlepšení orientace na pracovišti.

Seiri – sort – vytřídit: pracoviště je rozděleno a uspořádáno vizuálně. Na první pohled lze rozeznat předměty, které jsou potřeba pro aktuální výrobu. Ostatní mají být z pracoviště pro daný úkon odstraněny. Při razantním zákroku lze dosáhnout více místa pro danou práci a přehlednosti pracoviště. Věci na pracovišti se klasifikují dle frekvence využití – pro každodenní použití, používané občas a věci nepotřebné.

Seiton – set in order – uspořádat: roztrázené věci jsou logicky uspořádané. Hledí se na dostupnost, ergonomii. Místo se následně označí – typicky se označuje obrys nástroje, etiketa nebo se zavádí barevné značení. Předměty jsou ve výsledku uspořádány tak, že jsou dostupné, snižuje se doba hledání a úklidu, obvykle se sníží počet potřebných pohybů.

Seiso – shine – udržet pořádek: udržování pořádku je potřeba během výroby, ale také po jejím ukončení. Jedná se o prevenci. Pravidelné čištění nástrojů, přípravků aj. vede k menším nebo méně častým zásahům údržby. Při čištění se mohou objevit příčiny opakovaného znečištění. Operátor, který na daném pracovišti vytváří hodnoty, pění o svoje prostředí získá pocit odpovědnosti a tím napomáhá k udržování pořádku i od ostatních členů týmu, kteří se na pracovišti pohybují. Čisté pracoviště poskytuje lepší zázemí i pro údržbu a hledání potenciálních vad v procesu.

Seiketsu – standardize – standardizovat: standardizace je důsledkem předchozích bodů. Pakliže je místo uklizené, uspořádané a uklizené, je možné nastavit standard kvality. Jedná se o tvorbu a aktualizaci pracovních instrukcí, vizuální opory a návody, jak se chovat na daném pracovišti. Je nezbytné nastavit pravidelné kontroly (audity 5S).

Shitsuke – sustain – stabilizovat: Dodržování pravidel a udržení standardu se nejlépe daří, pokud je vytvořen návyk. Špatné návyky by se měly řešit okamžitě, aby nedocházelo k nevhodnému používání nebo dokonce ke zranění na pracovišti. Pracovníci by měli nabýt dojmu odpovědnosti za své pracoviště. Podpora může probíhat i jako realizace nápadů ke zlepšení. Na konci se stane 5S součástí pracoviště.

4.2.4. Kaizen

Kaizen vychází z japonštiny a jeho překladem je „změna k lepšímu“. Jedná se o typ učení, jak přistupovat nejen k práci. V čase, kdy se budoval Japonský průmysl, se Japonci zaměřili na technologie a pozitivní vlivy na výrobu. Jednalo se o zvyšování kvality a produktivity současně se snižováním udržovaných zásob. Tímto se rozproudila ekonomika a mohla být vybudována vysoko kvalitní nízkonákladová výroba. Kaizen je definován pomocí základních kamenů. Týmová práce je zcela přirozená. Zajišťuje sdílení informací a zrychlení toku. Osobní disciplína je typicky japonský charakter, neexistuje tolerance nepravdivých informací nebo přesun odpovědnosti na jiné pracovníky. Následuje vysoká morálka vedoucí k odpovědnosti a dokončení pracovních procesů v předem dané kvalitě. Kroužky kvality a zlepšovací návrhy posouvají celý systém vpřed a díky nim je změna k lepšímu reálná. Kaizen zasahuje do všech tří časových sfér opatření, prolíná se a propojuje jednotlivé metody.

Kaizen definuje hlavní tři činnosti – 5S popsáno v kapitole 4.2.3., *standardizace* jako protiklad kusové výroby a odstranění *muda*.

Muda je v překladu ztráta (plýtvání). Kaizen má za úkol odstranit všechny *muda* z procesu. V Lean metodách se jedná o synonymum waste.

Gemba je překládáno jako reálné místo nebo prostředí. Na tomto místě se setkává management s výrobou a dochází k výměně názorů, probíhají diskuze na téma zlepšení. Myšlenkou *gemby* je iniciovat návrhy „zdola“ výrobou a podporovat je „shora“ managementem. Tímto se eliminuje přenášení odpovědnosti a zvýšení pocitu motivace. *Gemba* se posouvá v žebříčku metodik na způsob myšlení. Nabízí tři základní pohledy na výrobu:

- *Gemba dŭm* – činnosti, které řídí zdroje v procesech
- *Gembutsu* – díla, výrobky, produkty, ...
- *Gemjitsu* – reálná fakta

4.2.5. Lean metody

Lean výroba je dlouhodobý proces plný neustálého zlepšování a konceptů. Znázornění v podobě domu na obr. 5 ukazuje, jak spolehlivost subdodavatelů, interní standardizace, stabilita a kaizen tvoří nosnou základovou deskou, na které stojí vše ostatní. Pilíře (nosné zdi) tvoří jednotlivé koncepty, které dohromady tvoří lean (štíhlou) výrobu. Důsledkem dodržování a dbání na všech jednotlivých bodech je možné zákazníkovi nabídnout nízkou dodací lhůtu, za nízké náklady v nejvyšší možné kvalitě. Naplnění teorie v praxi dodává firmě požadovanou přidanou hodnotu. (Švecová, Veber, 2021, str 611-612)



Obrázek 5 Dŭm TPS

Tact time je parametr stroje/ pracoviště. Díky němu se zajišťuje plynulý provoz mezi jednotlivými pracovišti. Při správném časování nedochází k prodlevám na jiném pracovišti.

Just in time souvisí s předchozím termínem, zajišťuje materiál včas na správném místě. Materiál se ihned spotřebuje. Je jedním z nástrojů pro eliminaci plýtvání z důvodu nadvýroby. (Gay, 2019)

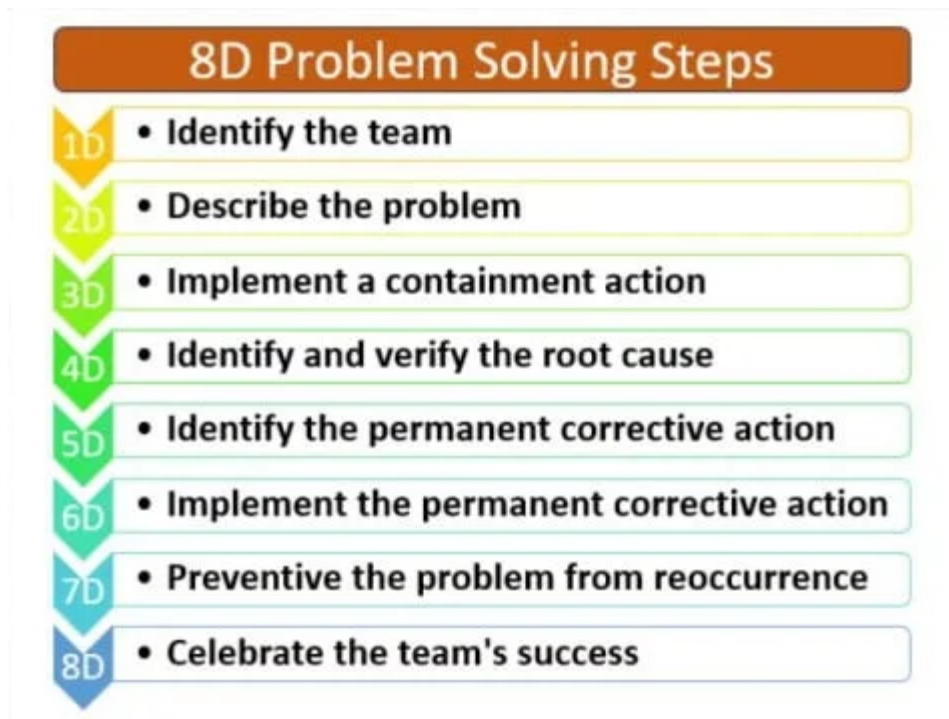
4.2.6. Lean cykly – dlouhodobé opatření

Demingovo kolo aka. *PDCA cyklus* se zaměřuje na odstraňování problémů z výroby. Jedná se o akronym následujících slov: Plan (plánuj zlepšení), Do (dělej, realizuj plánované zlepšení), Check (kontroluj, ověřuj výsledek v porovnání s původním plánem), Act (jednej, proved' úpravy, aktualizace, vylepšení na základě ověření). Hledá se příčina, u které se stanoví nápravné opatření a následně testuje, zda je opatření navrženo správně. (Bicheno, Holweg, 2016, str. 51) Jedná se o neustálé zlepšování produktů i procesů a podpůrných služeb. Dodávané zboží zákazníkovi je průběžně sledováno, vyhodnocováno a zlepšováno s ohledem na požadavky. Deming, průkopník a tvůrce, pochopil, že zakrnělý a nerozvíjející se systém nevede vpřed, je nezbytné pro udržení se na trhu neustále se zlepšovat a pracovat na sobě.

DMAIC metodika je vylepšený PDCA cyklus. Odstraňování příčin problému pomocí DMAIC je trvalé. Je vylepšena o opakovatelnost a neustálé zlepšování, které vede k neustálému zvyšování kvality a standardů.“ Jednotivé kroky jsou: Define (Definovat), Measure (Měřit), Analyze (Analyzovat), Improve (Zlepšit), Control (Řídit).“ (LeanSixSigma, c2025) Důsledkem je uspokojení zákazníka a vyšší konkurence schopnost na trhu. Fáze označené jednotlivými písmeny jsou vzájemně propojeny a jsou v přesně daném pořadí. Výstup z předchozí fáze je vstupem do následující. Metodika postupně vede k nalezení příčin problému, navrhuje řešení a následně probíhá i testování. (Bicheno, Holweg, 2016, str. 51)

8D report patří mezi dlouhodobé řešení s apelem na hlavní příčinu. Dílčí problémy se vyřeší současně s hlavní příčinou. Hlavními negativy je obsáhlá struktura, která vyžaduje certifikace a proškolení. Některé zdroje vstupních informací mohou být těžkou dohledatelné. Reálná doba zpracování 8D reportu se odhaduje na 4 dny. (Bicheno, Holweg, 2016, str. 51)

Vstupní podklady pro 8D report se někdy těžko hledají, vyjádření kořenových příčin se provádí v diagramu Ishikawa (dígram rybí kosti). Svou metodologií koresponduje s PDCA cyklem. Jednotlivé výstupy jsou podkladem pro další „D“, viz obr. 6. Pro vypracování je nezbytná spolupráce napříč procesem (QMS, Quality and Lean tools, 2018)



Obrázek 6 8D report

Zdroj: QMS, Quality and Lean tools, 2018

5. Metodologie

Při zpracování bakalářské práce byl zvolen kombinovaný přístup, který spojuje teoretické poznatky z odborné literatury s praktickými výstupy získanými přímo ve zkoumaném podniku. Cílem bylo co nejpřesněji zmapovat průběh procesu přípravy materiálu a na jeho základě identifikovat slabá místa a příležitosti ke zlepšení.

V úvodní fázi byla provedena rešerše odborné literatury zaměřené na oblasti výrobního řízení, přidávání hodnoty, analýzy plýtvání a procesního mapování. Získané teoretické poznatky tvořily základ pro návrh metodiky sběru dat a jejich následného vyhodnocení.

Dále byly uskutečněny polostrukturované rozhovory s pracovníkem zodpovědným za přípravu výroby a s vedoucím výroby, které byly vedeny za účelem hlubšího pochopení interní organizace procesu kitování a specifik přípravy jednotlivých zakázek. Rozhovory proběhly v průběhu měsíce února 2025 a byly vedeny na základě předem připravených tematických okruhů. Témata se zaměřovala především na způsob plánování, práci s dokumentací, řízení zásob a na běžná úskalí, která se v procesu objevují.

Získaná data byla dále doplněna o vybrané ekonomické ukazatele podniku, konkrétně o hospodářské výsledky za období let 2019–2023, které poskytlo finanční oddělení. Tyto údaje sloužily jako podklad pro výpočet přidané hodnoty a posouzení vývoje výkonnosti podniku.

Součástí praktické části bylo také přímé pozorování procesu přípravy materiálu, které probíhalo ve vyhrazené kitovací zóně výrobního závodu. Během opakovaných návštěv bylo zaznamenáno rozložení zóny, průběh přípravy materiálu, součinnost pracovníků a zaznamenána byla i časová náročnost jednotlivých kroků. Poznatky byly využity pro tvorbu procesní mapy a pro následnou analýzu činností dle kategorií přidávající hodnotu (VA), nepřidávající hodnotu (NVA) a plýtvání (W).

Na základě těchto poznatků byla v závěru práce provedena syntéza výsledků, jejich porovnání s teoretickými poznatky a navržena konkrétní opatření ke zlepšení procesů v oblasti přípravy materiálu, včetně kvantifikace přínosů a odhadu nákladů na zavedení příslušných opatření.

6. Analýza přidávání hodnoty a plýtvání ve zvoleném procesu

Tato část se zabývá především analýzou procesu přípravy materiálu (kitování) ve společnosti XY, která působí v oblasti strojírenství se zaměřením na výrobu klimatizačních a chladících systémů. Tento proces byl vybrán po dohodě s managementem společnosti a pro tento proces management poskytl relevantní data. Hlavním cílem je identifikovat činnosti s přidanou a nepřidanou hodnotou, odhalit zdroje plýtvání a navrhnout konkrétní opatření ke zvýšení efektivity tohoto procesu. V prvních částech práce je rovněž věnována pozornost základní charakteristice podniku a jeho ekonomickému vývoji v posledních letech, aby byl poskytnut širší kontext pro následnou analýzu.

6.1. Představení společnosti XY a jejího výrobního prostředí

Zkoumaný výrobní závod společnosti XY je specializován na výrobu a montáž komponentů pro chladící a klimatizační systémy. Výrobní hala je členěna do několika klíčových sekcí – od příjmu a skladování materiálu, přes montážní linky a kontrolní stanoviště, až po expedici hotových výrobků.

Výrobní proces je tvořen kombinací manuálních a automatizovaných operací. V rámci organizace práce jsou systematicky uplatňovány principy štlíhlé výroby s cílem eliminovat plýtvání, zefektivnit tok materiálu a zvýšit produktivitu. Součástí závodu jsou také administrativní a technická oddělení, která zajišťují plánování logistiky, podporu výroby a dohled na dodržování bezpečnostních norem a environmentálních standardů.

Závod je začleněn do širšího mezinárodního výrobního řetězce a jeho produkce je určena jak pro domácí trh, tak i pro export.

V kontextu této bakalářské práce je hlavní pozornost věnována procesu přípravy materiálu (kitování), který představuje klíčový článek v zásobování montážních linek. Jeho efektivita významně ovlivňuje nejen plynulost výroby, ale také celkovou úroveň přidávané hodnoty v rámci podnikového procesu. Právě tento proces bude v praktické části detailně analyzován z hlediska přidané hodnoty, identifikace plýtvání a potenciálu pro zlepšení.

6.2. Ekonomický vývoj společnosti XY

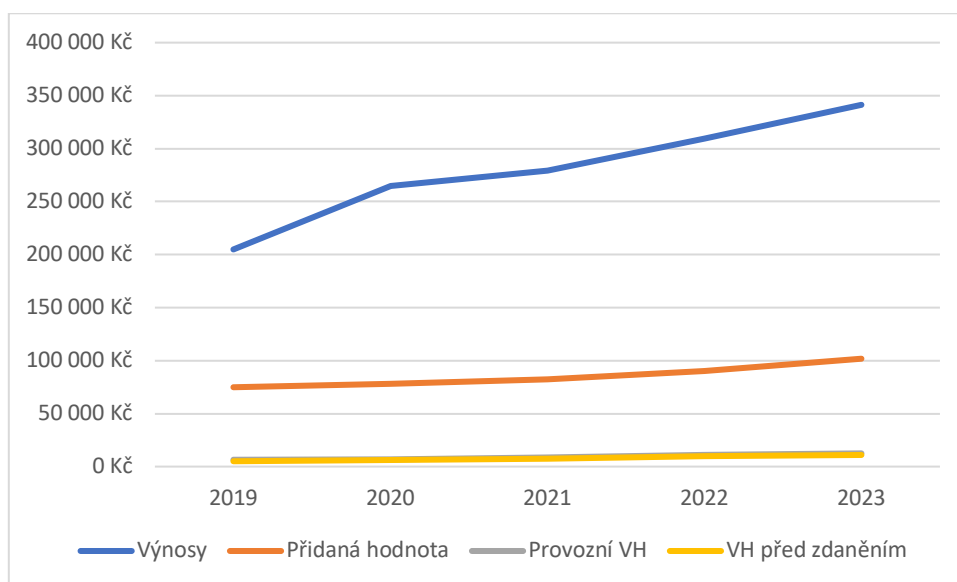
Tato kapitola se zaměřuje na ekonomický vývoj společnosti v letech 2019-2023. Hodnoceny jsou ukazatele výnosů, přidané hodnoty a výsledků hospodaření v pětiletém horizontu. Přidaná hodnota byla určena na základě interní metodiky podniku podle vztahu:

$$\text{PH} = \text{Výkony} - \text{Výkonová spotřeba}$$

Tabulka 2: Vývoj ekonomických ukazatelů (v tis. Kč)

	2019	2020	2021	2022	2023
Výnosy	204 874	264 581	279 436	309 712	341 323
Přidaná hodnota	74 867	78 235	82 410	90 184	101 791
Provozní VH	6 477	7 032	8 478	10 981	12 487
VH před zdaněním	5 043	5 976	7 498	9 811	10 970

Zdroj: vlastní zpracování z podnikové dokumentace



Obrázek 7 Ekonomické ukazatele v letech 2019-2023

Zdroj: vlastní zpracování z podnikové dokumentace

Během zkoumaného období vykazují sledované ukazatele konzistentní růst. Výnosy se zvýšily o přibližně 66,6 %, což představuje pozitivní vývoj. S tímto růstem souvisí také nárůst přidané hodnoty, která vzrostla o 35,9 %. Tento vývoj lze rovněž hodnotit pozitivně, přestože tempo růstu bylo ve srovnání s výnosy mírnější.

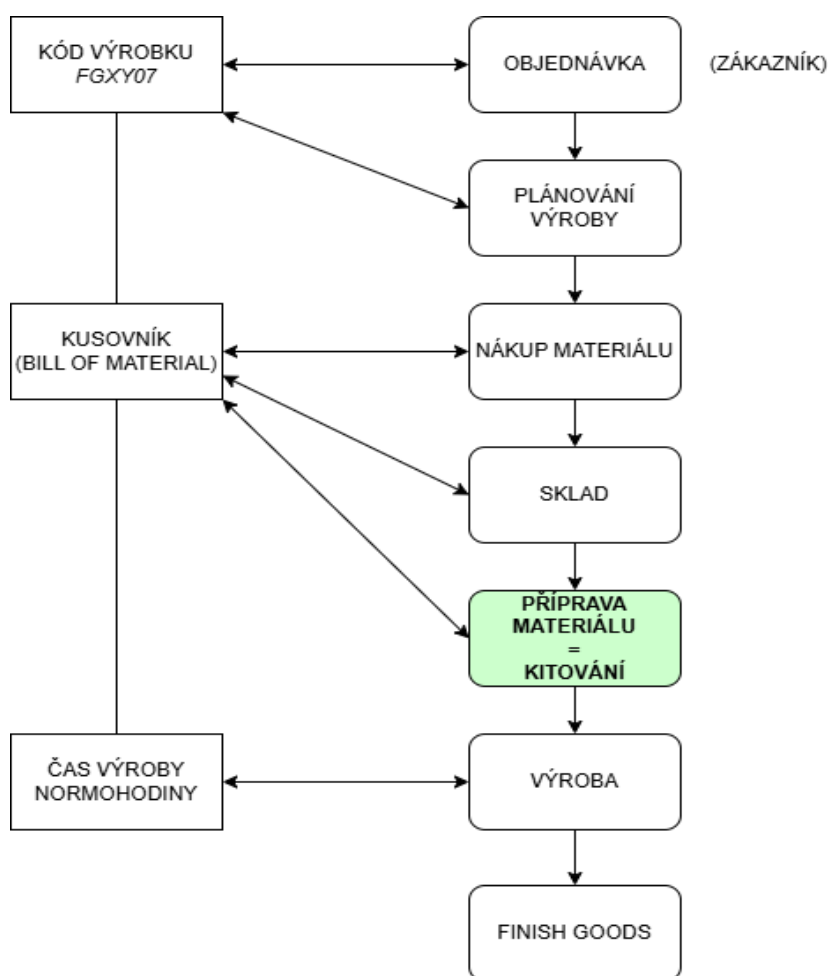
Výraznějšího růstu dosáhl provozní výsledek hospodaření, jehož hodnota vzrostla o 92,8 %. Nejvýraznější zlepšení pak zaznamenal výsledek hospodaření před zdaněním, který se zvýšil o 117,8 %. Oba tyto ukazatele potvrzují celkově pozitivní vývoj výkonnosti podniku v daném období.

Celkově je možné ekonomické výsledky společnosti hodnotit pozitivně.

7. Procesní tok zakázky

Aby bylo možné analyzovat výrobní proces v konkrétních souvislostech, byl v této práci zvolen modelový příklad výroby vlakové klimatizace typu M7. Tento typ zakázky reprezentuje běžný a opakující se výrobní scénář ve společnosti XY, a zároveň umožňuje zachytit hlavní kroky, které jsou typické pro většinu obdobných produktů.

Diagram níže znázorňuje procesní tok zakázky od jejího přijetí až po dokončení výrobku ve fázi – Finish goods. Hlavní posloupnost procesů je zobrazena ve vertikální ose vpravo, zatímco levá část doplňuje související informace, které mají na jednotlivé kroky vliv – například kusovník, normohodiny nebo kód konkrétního výrobku.



Obrázek 8 Diagram: tok zakázky vlakové klimatizace M7

Zdroj: vlastní zpracování na základě znalosti vnitropodnikového prostředí

Na první pohled působí celý proces jako přehledná a logická posloupnost kroků: od plánování, přes nákup a skladování materiálu, až po samotnou výrobu. V rámci tohoto řetězce má každá část svou důležitost, avšak pro účely této práce je klíčovým bodem právě příprava materiálu,

známá také jako kitování. Tato fáze je často vnímána jako rutinní, ale její dopad na plynulost výroby, efektivitu a kvalitu je zásadní.

Následující text se proto nejprve věnuje popisu jednotlivých procesních kroků a následně podrobně rozebírá přípravu materiálu jakožto hlavní objekt analýzy této práce.

7.1. Objednávka

Prvním krokem celého procesu je přijetí zákaznické objednávky. Po jejím zaevidování v informačním systému je zakázce automaticky přiřazen kód výrobku, který slouží jako klíčový identifikátor v rámci celého výrobního toku. Na základě tohoto kódu se následně načítá příslušná technická dokumentace, která zahrnuje mimo jiné kusovník a normohodiny.

Kusovník, tedy seznam všech potřebných komponent, definuje konkrétní složení výrobku a zároveň určuje množství jednotlivých dílů, které budou v průběhu výroby spotřebovány. Společně s tím jsou do systému načteny i normohodiny, které slouží k orientačnímu určení časové náročnosti jednotlivých výrobních operací.

Zákaznická objednávka tímto způsobem přechází z obchodní roviny do výrobní, kde je dále rozpracována v rámci plánování, materiálového zajištění a rozvržení výrobních kapacit. Z hlediska toku informací se jedná o klíčový moment, kdy se specifikace zakázky promítá do konkrétních požadavků na procesní i logistické zajištění.

7.2. Plánování výroby

Po zaevidování objednávky a přiřazení konkrétního kódu výrobku vstupuje zakázka do fáze plánování výroby. V této části procesu dochází ke sladění požadavků zákazníka s reálnými možnostmi výrobního závodu. Úlohu zde zastává plánovač výroby, jehož cílem je zajistit, aby byla zakázka zpracována efektivně, včas a v souladu s dostupnými kapacitami a materiálovými zdroji.

Plánování vychází z informací uložených v systému – konkrétně z kusovníku, normohodin a požadovaného termínu dodání. Na základě těchto údajů je vytvořen časový rámec výroby, určena náročnost jednotlivých operací a vyhodnocena dostupnost potřebných zdrojů. Pokud některé položky nejsou skladem, spouští se proces nákupu a zajištění konkrétního materiálu. Je však třeba doplnit, že část materiálu, zejména společného pro různé typy zakázek nebo spotřebního charakteru (např. tmely, lepidla), je objednána průběžně pomocí systému Kanban nebo na základě metody minimálních a maximálních skladových zásob. Tyto položky jsou často k dispozici přímo na montážní lince nebo v jejím bezprostředním okolí.

7.3.Nákup materiálu

Na základě požadavků stanovených při plánování výroby je spuštěn proces nákupu. Tuto činnost zajišťuje nákupní oddělení, které vystavuje objednávky materiálu přímo v interním systému. Objednávky jsou vázány na konkrétní výrobní zakázky a probíhají v souladu se smluvními vztahy se stálými dodavateli.

Při tvorbě objednávek se pracuje s předem definovanými dodacími lhůtami, které se liší v závislosti na typu položky. S těmito lhůtami je počítáno již při sestavování výrobního harmonogramu, aby bylo zajištěno načasované doručení komponent a nedocházelo k prostojům ve výrobě. Důraz je přitom kladen jak na termíny dodání, tak na správnost technických parametrů a dostupnost požadovaného množství.

U některých specifických položek, jako jsou například rozměrné plechové díly používané při výrobě vlakových klimatizací typu M7, je uplatňován odlišný režim dodávek. Tyto komponenty se objednávají cíleně k jednotlivým zakázkám a do podniku jsou přiváženy v přesně stanoveném čase bez nutnosti dlouhodobého skladování.

Po potvrzení objednávky dodavatelem je v systému zaznamenán předpokládaný termín dodání. Tento údaj je průběžně sledován a sdílen s dalšími odděleními, zejména s plánováním a logistikou, aby bylo možné pružně reagovat na případné změny nebo odchylky od původního plánu.

7.4.Sklad

Materiál nezbytný pro kompletaci kitovacích vozíků je v podniku uložen ve dvou samostatných skladových prostorech, označovaných jako Sklad 1 a Sklad 2. Tyto sklady tvoří nedílnou součást provozního celku navazujícího na kitovací zónu, a jejich rozmístění odpovídá logice toku materiálu. Díky tomu je zajištěn plynulý přísun potřebných položek bez nutnosti nadbytečných přesunů nebo mezioperačních skladů.

V obou skladech je uplatňován princip FIFO (First In – First Out), který zabezpečuje, že dříve naskladněné položky jsou rovněž jako první odesílány do přípravy. Tento systém pomáhá udržovat přehled o obrátce zásob, snižuje riziko znehodnocení materiálu a podporuje správné řízení spotřeby v čase.

Vedle běžného skladování položek určených přímo ke kitování jsou ve skladech uchovávány také komponenty určené ke kooperaci. V tomto případě jde o díly, které podnik na určitou dobu převádí externímu dodavateli k úpravám – například k navrtání otvorů, částečné montáži nebo jinému zásahu do jejich podstaty. Po zpracování jsou tyto položky opět zařazeny zpět do interního toku a připraveny k použití při kompletaci konkrétních zakázek. Tento model

umožňuje efektivní využití externích kapacit bez nutnosti vlastního technického vybavení pro každou specifickou operaci.

Sklady jsou prostorově umístěny přímo naproti kitovací zóně, přičemž mezi nimi se nachází komunikační prostor určený pro pohyb vysokozdvizných vozíků. Díky tomu je umožněna bezproblémová a rychlá přeprava objemného nebo těžkého materiálu. Součástí tohoto prostoru jsou také vyznačené přechody pro pracovníky, které slouží k bezpečnému přesunu menších komponent nebo dokumentace mezi sklady a jednotlivými částmi kitovací zóny.

8. Analýza hodnotového toku přípravy materiálu

Tato kapitola se zaměřuje na analýzu hodnotového toku procesu kitování materiálu pro výrobu vlakové klimatizační jednotky typu M7. Cílem je detailně popsat jednotlivé kroky v rámci přípravy komponent, zmapovat pohyb materiálu v kitovací zóně a rozlišit činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu. Analýza vychází z metody Value Stream Mapping a je podložena přímým pozorováním procesu, měřením časů a znalostí vnitropodnikového prostředí. Výsledkem je celkové zhodnocení aktuálního stavu a návrhy na možné zlepšení.

8.1. Kitování materiálu

Kitování představuje proces přípravy všech potřebných komponent pro výrobu klimatizační jednotky typu M7. Jedná se o činnost, během níž jsou jednotlivé díly kompletovány na speciální vozík a následně předávány k montáži. Proces je členěn do několika fází, probíhá ve vymezené zóně v blízkosti skladu a navazuje na specifické požadavky konkrétní zakázky.



Obrázek 9 Kitovací vozík

Zdroj: společnost XY

8.2.Dokumentace

Každý proces přípravy materiálu vychází z předem stanoveného výrobního plánu, který určuje, jaké zakázky budou v daném období realizovány. Tento plán slouží jako základ pro organizaci kitování a pro zajištění dostupnosti potřebných komponent. Před samotným zahájením přípravy je proto nezbytné řídit se aktuálním rozpisem výroby a dalšími interními podklady.

Zásadním pracovním nástrojem pro samotný průběh kitování je pak traveller – dokument, který slouží jako praktická pomůcka pro kompletaci sady dílů. Obsah a použití travelleru jsou podrobně popsány v následující části této kapitoly.

8.2.1. Traveller

V rámci procesu kitování je jako hlavní orientační pomůcka využíván tzv. traveller – tištěný dokument, který je sestavován ke každé konkrétní zakázce. Tento dokument slouží jako zjednodušená pracovní verze kusovníku, ačkoli s ním není zcela totožný. Traveller obsahuje přibližně 60 % materiálu potřebného pro daný výrobek, a to především komponenty určené k fyzickému naložení na kitovací vozík. Uvedeny jsou zde názvy dílů, interní kódy, požadovaná množství a informace o dodavateli nebo způsobu zajištění.

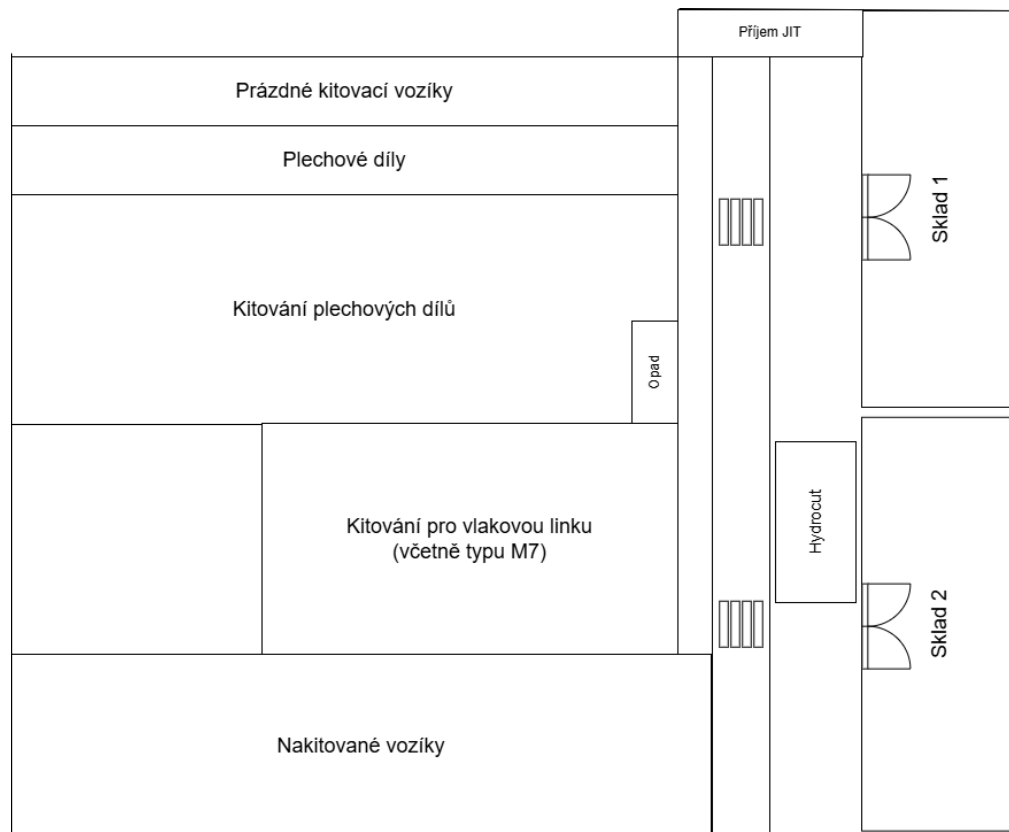
V travelleru však nejsou obsaženy všechny položky uvedené v plném kusovníku. Chybí zde například díly, které jsou pravidelně doplňovány přímo na výrobní linku prostřednictvím jiných interních systémů, jako je zásobování dle principů kanban nebo řízení pomocí minimálních a maximálních stavů. Dále zde nejsou zahrnuty některé spotřební materiály, které se nekitují (například tmel nebo maziva) a jsou pracovníkům k dispozici přímo na místě montáže.

Traveller je využíván napříč celým procesem přípravy materiálu. Pracovníci se podle něj řídí při kompletaci velkých plechových dílů, doplňování menších technických komponent ze skladů i při závěrečném dokitování položek např. ze samovýroby. Dokument slouží jako jednotná referenční pomůcka a přispívá k zajištění jednotného postupu napříč všemi stanovišti kitovací zóny.

8.3. Layout kitovací zóny

Kitovací zóna ve firmě XY je umístěna v přímé blízkosti skladových prostor a hlavního příjmu materiálu, což umožňuje efektivní zásobování jednotlivých stanovišť. Její umístění rovněž zajišťuje snadný přístup k montážním linkám, kam jsou připravené vozíky následně naváženy. Zóna tvoří samostatný celek v rámci výrobní haly, avšak není fyzicky oddělena, čímž se zachovává plynulé propojení s okolními logistickými a výrobními procesy.

Prostor je členěn do několika logicky uspořádaných sekcí, které odpovídají jednotlivým fázím kitování. V rámci zóny se nachází stanoviště pro přípravu plechových dílů, pro kítaře, který zajišťuje menší technické součástky, a pro runnera linky, který doplňuje komponenty ze samovýroby. Dále je vymezen prostor pro prázdné kitovací vozíky, zóna pro hotové sady připravené k navážení a místo pro odkládání vzniklého odpadu.



Obrázek 10 Layout kitovací zóny společnosti XY

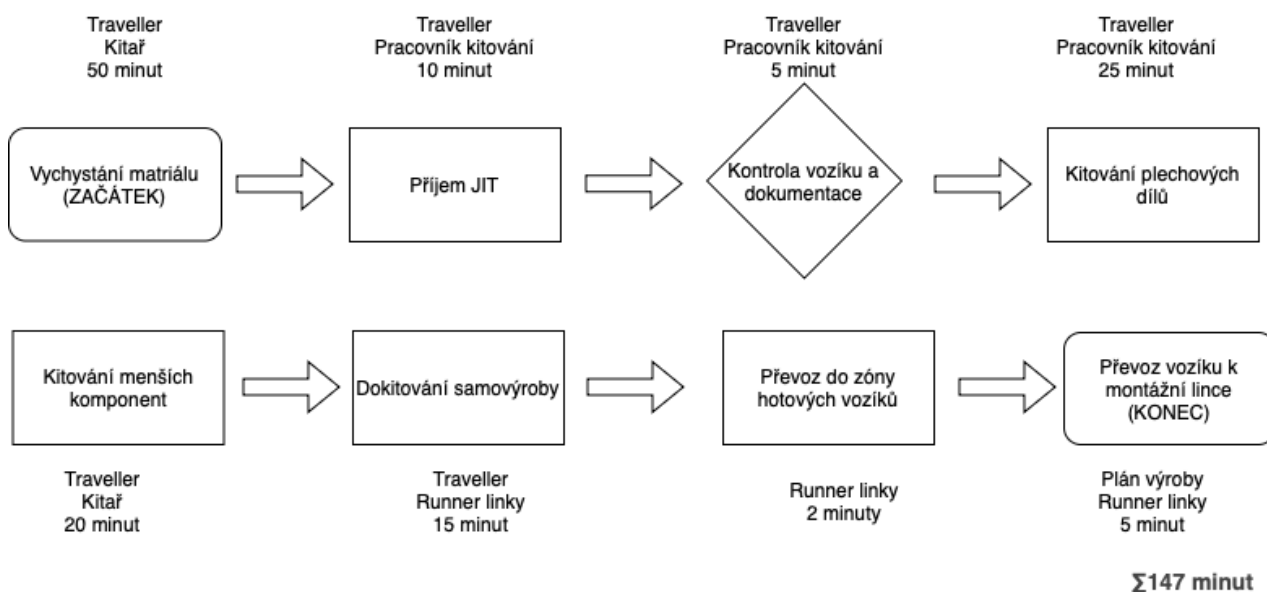
Zdroj: vlastní zpracování na základě znalosti vnitropodnikového prostředí

Rozložení jednotlivých částí respektuje logiku navazujících činností a umožňuje plynulé pracovní nasazení bez nutnosti překonávat nadbytečné vzdálenosti. Detailní popis postupu kitování je zachycen v následující části formou procesní mapy.

8.4. Procesní mapa kitovací zóna

Pro lepší pochopení struktury a návaznosti jednotlivých kroků v procesu kitování materiálu byla zpracována procesní mapa, která vizuálně zachycuje průběh činností od vychystání materiálu až po převoz hotového vozíku na montážní linku.

Mapa zobrazuje jednotlivé operace, používanou dokumentaci (1. řádek), přiřazené pracovní role (operátory) viz 2. řádek, a časovou náročnost jednotlivých kroků na základě měření. Slouží jako základ pro následnou analýzu efektivity procesu a pro identifikaci činností, které přidávají nebo nepřidávají hodnotu z pohledu zákazníka.



Obrázek 11 Procesní mapa: Tok materiálu v kitovací zóně

Zdroj: vlastní zpracování na základě pozorování

8.4.1. Role pracovníků v procesu kitování

V rámci procesu přípravy materiálu pro výrobu klimatizace M7 se uplatňují tři specificky vymezené pracovní pozice, jejichž názvy vycházejí z ustálené interní terminologie používané ve sledovaném podniku. Jedná se o pracovníka kitování, kitaře a runnera linky. Tyto role se liší nejen rozsahem odpovědnosti, ale také fází procesu, ve které se jednotliví pracovníci zapojují. Pracovník kitování zajišťuje především manipulaci s velkými plechovými díly, které jsou součástí každého kitu. Jeho činnost zahrnuje jak příjem materiálu zajišťovaného v režimu Just In Time od externích dodavatelů, tak následné naložení příslušných položek na připravený

vozik. Pracovník kitování se zároveň účastní počáteční kontroly dokumentace a správnosti materiálu, přičemž využívá traveller jako hlavní pracovní nástroj.

Kitař je označením pro pracovníka, který doplňuje menší technické komponenty ze skladů. Jeho činnost se odehrává zpravidla po ukončení první fáze a navazuje na předchozí kompletaci. Kitař připravuje komponenty předem a následně je fyzicky ukládá na příslušný kitovací vozík dle zadaného výrobního plánu a podle údajů uvedených v travelleru.

Runner linky vystupuje v poslední části procesu kitování. Jeho úkolem je doplnit poslední zbývající komponenty, které nejsou vedeny v hlavní části travelleru – tzv. položky „pod čarou“, zpravidla se jedná o materiály vznikající v samovýrobě, jako je např. izolace řezaná na hydrocutu. Po dokončení kompletace vozíku je runner zodpovědný za jeho přesun do zóny hotových vozíků a následně i za finální dopravu připraveného kitu na montážní linku.

Rozdělení těchto rolí napomáhá efektivnímu průběhu procesu a umožňuje rozdělení kompetencí podle specifické povahy jednotlivých operací. Všechny role jsou propojeny s činnostmi zobrazenými v procesním diagramu kitování, přičemž jejich pochopení je klíčové pro správnou interpretaci dalších analytických výstupů práce.

V následujících podkapitolách je proces detailně popsán krok po kroku, včetně specifikace činností, používaných podkladů a odpovědných pracovníků. Na tento popis následně navazuje rozdělení jednotlivých aktivit podle toho, zda přidávají hodnotu (VA), nepřidávají (NVA), nebo představují formu plýtvání. Tyto poznatky pak tvoří základ pro návrh konkrétních opatření ke zlepšení.

8.4.2. Vychystání materiálu ze skladu

Prvním krokem v procesu přípravy materiálu je jeho fyzické vychystání ze skladu, které zajišťuje kitař. Tento pracovník má na starosti vyhledání a přenesení jednotlivých položek, které jsou určeny k naložení na kitovací vozík, přičemž se řídí podle výrobního plánu a dokumentace konkrétní zakázky. Komponenty jsou odebírány ze dvou skladových prostor – Skladu 1 a Skladu 2, jejichž rozlišení je dáno primárně původem materiálu od různých dodavatelů. Toto členění nemá vliv na samotnou činnost kitaře a pro účely této práce není dále rozváděno.

Vychystané položky jsou postupně přenášeny do určených zón v layoutu. V případě klimatizace typu M7 je materiál ukládán do prostoru označeného jako Kitování pro vlakovou linku (včetně typu M7), odkud bude dále zpracováván v dalších krocích kitování. Materiál většího objemu, především plechové díly, se v této fázi zatím nepřipravují – jejich příjem a další

manipulaci zajišťuje pracovník kitování, který do procesu vstupuje až v následujícím kroku (Příjem JIT).

V tomto bodě tedy dochází pouze ke shromáždění menších technických komponent potřebných pro danou zakázku, a to bez další úpravy nebo kompletace. Všechny položky jsou zatím vedeny odděleně a budou dále seskupovány až při samotném kitování.

Činnost vychystávání materiálu je nutná, aby byl shromážděn materiál právě pro konkrétní zakázku, ale tato činnost hodnotu nepřidává.

8.4.3. Příjem JIT

Dalším krokem v procesu přípravy materiálu je příjem velkoobjemových plechových dílů, které tvoří nedílnou součást každé klimatizační jednotky typu M7. Tyto položky jsou navázeny od externího dodavatele v režimu Just In Time (JIT) a přebírány ve vyhrazené části provozu označené jako Příjem JIT.

Za manipulaci s tímto materiálem odpovídá pracovník kitování, který jednotlivé položky zkontroluje a následně je přesouvá do prostoru Plechové díly, kde jsou dočasně uloženy. Tento prostor slouží jako mezioperační zóna, z níž jsou plechové díly následně vybírány při samotném kitování.

Příjem materiálu v režimu JIT umožňuje snížení skladových zásob a zajištění vyšší flexibility v plánování. Z pohledu operace se však jedná pouze o fyzický přesun komponent ze vstupního bodu do vymezeného úložiště, bez dalšího zpracování nebo třídění.

Tato činnost tedy představuje nutnou fázi pro zajištění dostupnosti materiálu, avšak nedochází při ní k přetvoření, úpravě ani kompletaci komponent, a proto se nejedná o přidávání hodnoty.

8.4.4. Kontrola vozíku a dokumentace

Po shromáždění veškerého potřebného materiálu následuje kontrolní fáze procesu, jejímž cílem je ověřit soulad mezi fyzickým materiálem a dokumentací k zakázce. Tuto činnost provádí pracovník kitování, který zároveň přebírá prázdný kitovací vozík, na nějž bude následně naložen připravený materiál.

Základním nástrojem pro kontrolu je traveller – tištěný dokument určený pro danou zakázku, obsahující seznam všech komponent určených k naložení na vozík. V rámci kontroly dochází ke porovnání kódů a názvů dílů uvedených v travelleru s označením na obalech nebo štítcích fyzického materiálu, který byl předem vychystán nebo přivezen. Dále je ověřováno, že traveller odpovídá správné zakázce, což je zajištěno kontrolou čísla zakázky uvedeného na obou stranách – jak na dokumentu, tak na kitovacím vozíku nebo příslušné štítkové kartě.

Součástí tohoto kroku je také fyzické přiřazení travelleru k vozíku, obvykle jeho vložením do držáku nebo zasunutím do připravené složky. Tím je zajištěna dohledatelnost dokumentace v průběhu celého procesu kitování.

Kontrola souladu mezi dokumentací a fyzickým stavem je administrativní činností, která slouží jako prevence chyb při následném naložení materiálu.

Z hlediska přidané hodnoty k finálnímu výrobku se však o přidávání hodnoty nejedná.

8.4.5. Kitování plechových dílů

Po úvodní kontrole vozíku a dokumentace následuje samotné zahájení procesu kitování, který začíná přípravou velkých plechových dílů. Tuto činnost vykonává pracovník kitování, jenž má na starosti manipulaci s objemnými a hmotnými komponenty uloženými na paletách. Jednotlivé díly jsou postupně přenášeny na kitovací vozík podle informací uvedených v travelleru.

V průběhu nakládání je využíván skener, kterým jsou jednotlivé položky kontrolovány z hlediska správnosti a dostupnosti. Díky této elektronické kontrole se eliminuje riziko záměny dílů nebo nedodržení pořadí.

V současné době není pevně stanoveno pořadí nebo konkrétní rozložení dílů na vozíku. Z pozorování vyplývá, že pracovníci volí rozmístění materiálu především s ohledem na prostorové možnosti a stabilitu vozíku. Každý operátor tedy přistupuje k nakládání individuálně, což může v určitých případech vést k menší přehlednosti nebo nutnosti dodatečných přesunů při montáži.

Tato fáze zabere přibližně 25 minut a tvoří základ celého kitování. Bez správného naložení plechových dílů není možné přistoupit k doplňování dalších komponent. Použitá dokumentace je shodná s předchozím krokem.

Dochází k fyzickému sestavení části zakázky. Plechové díly jsou připraveny k montáži v souladu s požadavky výrobku. Opět však jednotlivé díly nejsou přetvářeny nebo jinak zhodnocovány, tudíž tato činnost nepřidává hodnotu.

8.4.6. Kitování menších dílů

Po naložení plechových dílů pokračuje proces kitování doplněním menších komponent, které jsou rovněž součástí dané zakázky. Tato fáze je zajišťována kitařem, který navazuje na předchozí činnosti a pracuje s dokumentem traveller, jenž slouží jako výpis položek určených k naložení.

Jednotlivé díly jsou v této fázi fyzicky vkládány na kitovací vozík. Jejich množství a různorodost vyžadují důsledné třídění a systematické rozmístění. Vzhledem k tomu, že rozložení položek na vozíku není pevně stanoveno, pracovník přizpůsobuje jejich umístění podle aktuální situace – zejména s ohledem na dostupný prostor a již uložený materiál. Z pozorování vyplývá, že výsledná přehlednost je ovlivněna zkušeností pracovníka a mírou předchozí přípravy.

Na rozdíl od předchozího stanoviště není v této části využíván skener. Kontrola správnosti položek je prováděna ručně – odškrtáváním jednotlivých dílů v travelleru, podle kterého pracovník ověřuje, že je každý komponent správně vložen.

Kitování menších komponent trvá přibližně 20 minut. Cílem je, aby byl vozík naplněn podle seznamu uvedeného v dokumentaci.

Přestože se touto činností výrazně přibližuje konečné sestavení připraveného materiálu, nedochází zde ke změně jeho podoby ani funkce, a tedy se i tento krok neřadí mezi činnosti přidávající hodnotu.

8.4.7. Dokitování komponent runnerem linky

Po doplnění plechových a menších dílů následuje závěrečná fáze kitování, kterou zajišťuje runner linky. Ten má na starosti doplnění zbývajících komponent, které jsou vedeny v dolní části travelleru – tzv. *pod čarou*. Typicky se jedná o kabely, drobné elektrické prvky nebo další položky vyráběné interně v rámci samovýroby.

Runner pracuje s tištěným travellerem, přičemž kontroluje, zda jsou všechny požadované položky dostupné, a doplňuje je na příslušná místa kitovacího vozíku. Přestože tato fáze působí jako jednoduchý závěr celého procesu, její správné provedení je zásadní pro kompletnost sady a plynulý průběh následné montáže. Opomenutí některé z položek může vést k prostojům nebo přerušení výroby.

Průměrná doba provedení této činnosti činí 15 minut. Používá se tištěný traveller, přičemž v této části procesu nejsou využívány další nástroje ani elektronická kontrola.

Ačkoli v této fázi dochází k téměř kompletnímu naplnění kitovacího vozíku, samotná činnost spočívá výhradně ve fyzickém uložení materiálu bez jakékoli úpravy, montáže nebo funkčního zhodnocení. Z tohoto důvodu se nejedná o činnost přidávající hodnotu.

8.4.8. Odstavení vozíku do zóny hotových sad

Po dokončení všech činností spojených s naložením potřebných komponent je kitovací vozík považován za kompletní. V této fázi je převezen do vyhrazené části provozu označené v layoutu jako „nakitované vozíky“, kde zůstává až do okamžiku navážení na montážní linku. Tento úkon zajišťuje runner linky, který také odpovídá za správné zařazení vozíku na určené místo.

V této zóně již nedochází k žádné manipulaci s obsahem vozíku. Kompletace je v tuto chvíli uzavřena a vozík je připraven k následnému přesunu na linku podle interního plánu výroby.

Převoz hotového vozíku do zóny „nakitované vozíky“ představuje pouze fyzické přemístění bez zásahu do obsahu nebo změny stavu materiálu. Tato činnost nepřidává hodnotu.

8.4.9. Převoz vozíku na montážní linku

Závěrečný krok celého procesu představuje převoz kitovacího vozíku na montážní linku. Tento úkon je prováděn na začátku směny v den plánované výroby a opět jej zajišťuje runner linky. Jedná se již o činnost mimo vlastní přípravu, avšak z hlediska procesní návaznosti je vhodné ji do mapy zahrnout.

Převoz se řídí podle rozpisu ve výrobním plánu a je časově sladěn s rytmem montáže. V tomto bodě končí celá fáze přípravy materiálu a vozík je předán do výrobního procesu.

Fyzický přesun vozíku na místo montáže je nutný, ale nijak nemění podobu výrobku. Patří mezi logistické podpůrné činnosti a nepřidává hodnotu.

9. Analýza pracovních činností podle přidané hodnoty

Pro účely hlubšího zhodnocení efektivity procesu kitování byl sestaven přehled činností, které byly identifikovány během pozorování přímo na pracovišti. Jedná se o běžné úkony vykonávané pracovníky v rámci jednotlivých fází procesu přípravy materiálu.

V dosavadních kapitolách byla činnost hodnocena především na základě teoretického pohledu na přidávání hodnoty – tedy z hlediska toho, zda dochází k přetvoření, zhodnocení nebo změně stavu výrobku. Pro doplnění tohoto pohledu však byla provedena také analýza, která zohledňuje vnímání hodnoty ze strany zákazníka, tedy toho, za co je zákazník ochoten zaplatit a co považuje za skutečně přínosné.

Na základě této perspektivy byly jednotlivé činnosti kvalitativně rozděleny do tří kategorií, vycházejících z principů štíhlé výroby

Použity byly tyto tři kategorie:

1. **Přidávající hodnotu (Value Added – VA)**

Činnosti, které přímo přispívají ke vzniku výrobku a z pohledu zákazníka mají smysl.

2. **Nepřidávající hodnotu (Non-Value Added – NVA)**

Činnosti, které jsou sice z provozního hlediska nutné, ale zákazník by za ně samostatně neplatil.

3. **Plýtvání (Waste – W)**

Neefektivní činnosti, které nepřinášejí žádný užitek a měly by být, pokud možno, eliminovány.

V následující tabulce je uvedeno přiřazení jednotlivých činností do těchto tří kategorií podle jejich reálného přínosu pro konečného zákazníka.

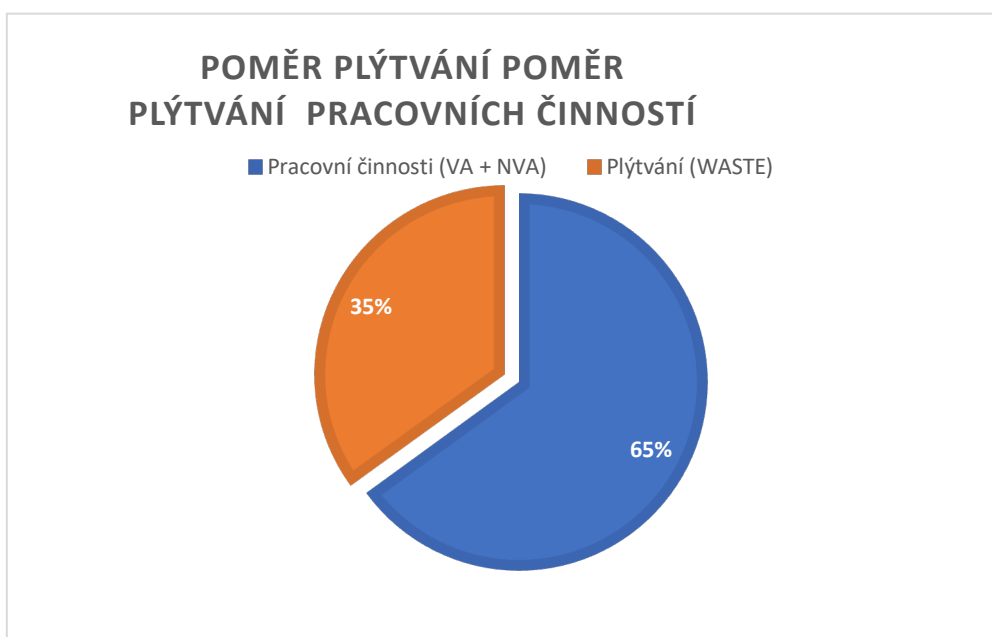
Tabulka 3: Pracovní činnosti

Hledání špatně uloženého materiálu
Kompletace jednotlivých kitů podle dokumentace
Neplánované prostoje (výpadek IT systémů, chybějící materiál od dodavatelů)
Zbytečné přemísťování materiálu
Ruční přepisování údajů namísto automatického skenování
Správné označení a příprava kitů pro další využití
Čekání na chybějící díly nebo informace
Administrativní evidence spotřebovaného materiálu
Přesun hotových kitů na montážní linku
Opakované kontroly kvůli nekvalitnímu značení
Reportování chybějícího materiálu nadřízeným
Školení a bezpečnostní instruktáže
Oprava chybně sestavených kitů
Plánování výroby a potřebných kitů
Manipulace s přepravkami a kontejnery
Vedení záznamů o stavu zásob
Standardizace procesu kitování
Příprava materiálu podle výrobního plánu
Porady týmu ohledně plánování výroby
Skenování čárových kódů pro sledování pohybu materiálu

Zdroj: vlastní zpracování na základě znalosti vnitropodnikového prostředí

9.1. Vyhodnocení struktury činností – práce vs. plýtvání

Na základě uvedeného rozdělení bylo z celkového počtu dvaceti sledovaných činností **13 klasifikováno jako pracovní** (tedy VA nebo NVA) a **7 činností bylo označeno jako plýtvání**. Pracovní činnosti zahrnují jak samotnou kompletaci kitů a přípravu materiálu, tak administrativní nebo logistické úkony. Naproti tomu činnosti označené jako plýtvání vznikají zpravidla v důsledku špatné organizace, neefektivní komunikace nebo nedostatečné standardizace pracovních kroků.



Obrázek 12 Graf: Poměr plýtvání a pracovních činností

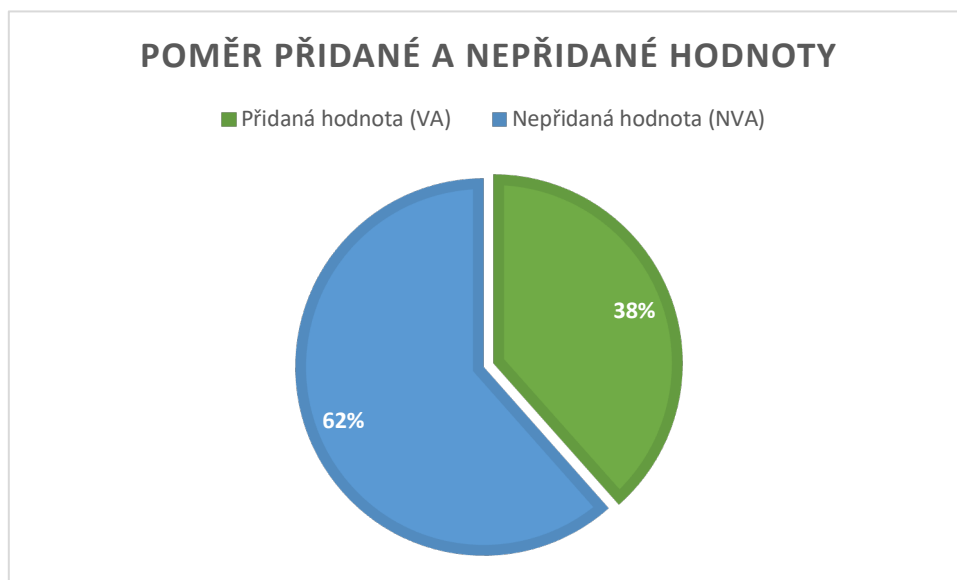
Zdroj: vlastní zpracování dle tabulky 3

Ze zobrazeného grafu je patrné, že **více než třetina všech činností (35 %)** představuje ztrátový čas, což je v rámci přípravného procesu poměrně vysoké číslo. Vzhledem k tomu, že kitování představuje vstupní fázi výroby a přímo neovlivňuje samotný finální produkt, může být výskyt těchto neefektivních aktivit částečně očekávaný. I přesto se jedná o oblasti, které mohou být zefektivněny tak, aby se snížila zátěž pracovníků a zkrátila doba potřebná k přípravě výroby.

9.2. Podíl přidané hodnoty v rámci pracovní činnosti

Ve druhém kroku analýzy bylo sledováno, jak velkou část pracovní náplně v kitovací zóně tvoří činnosti, které jsou z pohledu zákazníka považovány za hodnototvorné – tedy takové, u nichž je patrné, že přispívají k vytvoření materiálového celku, za který je zákazník ochoten zaplatit.

Z celkového počtu třinácti identifikovaných pracovních činností bylo jako přidávající hodnotu (VA) vyhodnoceno pouze pět. Zbýlých osm činností tvoří podpůrné nebo evidenční úkony, které jsou sice nutné pro zajištění toku materiálu a dodržování standardních postupů, avšak zákazník v nich žádnou přímou hodnotu nevnímá.



Obrázek 13 Graf: činnosti podle přidávání hodnoty

Zdroj: vlastní zpracování dle tabulky 3

Jak ukazuje přiložený graf, pouze 38 % činností skutečně přispívá k vytvoření materiálového celku, za který je zákazník ochoten zaplatit. Zbývající podíl tvoří aktivity, které hodnotu nevytvářejí, přestože jsou z provozního hlediska nezbytné.

9.3. Výroba

Výrobní proces klimatizační jednotky typu M7 je rozdělen do šesti hlavních taktů, přičemž každý z nich je realizován během jedné osmihodinové směny. Na každém taktu pracují dvě osoby, které provádějí přesně definované činnosti související s montáží, zapojením nebo testováním.

Každý takt vyžaduje přístup k materiálu připravenému na kitovacím vozíku, jehož rozmístění významně ovlivňuje efektivitu práce. Během pozorování bylo identifikováno, že nedostatečně přehledné kitování vede k opakovanému hledání komponent, které zpomaluje montážní operace. Tento problém se nejvíce projevuje v taktech s rozsáhlejšími montážními kroky, méně pak ve fázích kontrolních či testovacích.

Pro přehlednost je v následující tabulce uveden odhad ztrát způsobených vyhledáváním materiálu podle typu činnosti v jednotlivých takttech.

Tabulka 4: Takty výroby klimatizační jednotky typu M7

Takt	Popis činnosti	Počet operátorů	Čas (směna)	Časová ztráta hledáním materiálu
1	Osazení rámu, tmelení a lepení izolace	2	8 h	1 h 28 min
2	Montáž výparníků a držáků	2	8 h	1 h 42 min
3	Kontrola těsnosti	2	8 h	0 h 26 min
4	Zapojení elektronických součástek a kabeláže	2	8 h	1 h 51 min
5	Test elektrických obvodů	2	8 h	0 h 34 min
6	Finální kompletace (montáž krytů)	2	8 h	1 h 11 min
Celkem		12	48 h	7 h 12 min

Zdroj: vlastní zpracování na základě měření

Výroba jednotky M7 je strukturována do šesti hlavních výrobních taktů, které jsou rovnoměrně rozloženy do šesti směn. Z pohledu pracovní efektivity se ukázalo, že největší ztráty vznikají při montážních činnostech, kde je třeba během směny manipulovat s větším množstvím komponent.

Ztráty způsobené vyhledáváním položek činí v těchto fázích až 20 % směnového času, zatímco u kontrolních stanovišť je toto číslo výrazně nižší. Celkově se tímto způsobem ztrácí více než 7 hodin, což vytváří prostor pro významné zlepšení prostřednictvím zavedení standardizovaného rozmístění materiálu na kitovacím vozíku.

9.4. Finish goods

Po dokončení finální kompletace klimatizační jednotky M7 v šestém taktu dochází k jejímu předání do prostoru hotových výrobků, interně označovaného jako Finish Goods. Tento úkon nepředstavuje výrobní činnost, ale jde o důležitý logistický krok v rámci celého procesu.

Součástí této fáze je také návrat prázdného kitovacího vozíku zpět do přípravné zóny, kde je následně připravován pro další zakázku. Přesun vozíku zpravidla zajišťuje runner linky. Vozík je odvážen do vymezené zóny prázdných sad, odkud je následně znovu zařazen do kitovacího cyklu.

10. Shrnutí a hodnocení

V rámci praktické části práce byl analyzován proces kitování materiálu pro výrobu klimatizačních jednotek typu M7 ve vybraném podniku.

Z výsledků vyplynulo, že pouze 38 % činností přímo přispívá k vytvoření hodnoty pro zákazníka, a to zejména ty, které souvisejí s fyzickou kompletací dílů do vozíku, jejich správným označením a přípravou nebo dodáním na montážní linku.

Mezi činnostmi přidávající hodnotu (VA) patří:

- Kompletace jednotlivých kitů podle dokumentace
- Správné označení a příprava kitů pro další využití
- Přesun hotových kitů na montážní linku
- Standardizace procesu kitování
- Příprava materiálu podle výrobního plánu

Další činnosti zahrnovaly především evidenční úkony, přepravu, vyhledávání dílů nebo činnosti spojené s interní organizací práce. Tyto aktivity samy o sobě výrobek nijak nezhodnocují, avšak v současném nastavení provozu jsou v mnoha případech nezbytné pro zajištění toku materiálu.

Mezi činnostmi nepřidávající hodnotu (NVA) patří:

- Administrativní evidence spotřebovaného materiálu
- Reportování chybějícího materiálu nadřízeným
- Školení a bezpečnostní instruktáže
- Plánování výroby a potřebných kitů
- Manipulace s přepravkami a kontejnery
- Vedení záznamů o stavu zásob
- Porady týmu ohledně plánování výroby
- Skenování čárových kódů pro sledování pohybu materiálu

Následující činnosti byly vyhodnoceny jako plýtvání (P) a představují oblasti s největším potenciálem ke zlepšení:

- Hledání špatně uloženého materiálu
- Neplánované prostoje (výpadek IT systémů, chybějící materiál od dodavatelů)
- Zbytečné přemísťování materiálu
- Ruční přepisování údajů namísto automatického skenování
- Čekání na chybějící díly nebo informace
- Opakované kontroly kvůli nekvalitnímu značení
- Oprava chybně sestavených kitů

Přesto zde byly identifikovány oblasti s potenciálem k úpravě, zejména v podobě standardizace postupu, zlepšení vizualizace a podpory plynulosti procesu. Významným poznatkem bylo také zjištění, že až 20 % pracovní doby operátorů na montážní lince je věnováno hledání komponent v nejednotně uspořádaných vozících. Tato skutečnost potvrzuje, že kvalita přípravy materiálu má přímý vliv na plynulost samotné výroby. Tento čas sice nepředstavuje činnost, která by se přímo odehrávala v kitovací zóně, nicméně je jejím důsledkem, a proto byl do analýzy záměrně zahrnut.

Z celkového pohledu lze konstatovat, že zvolený proces obsahuje řadu činností s nízkým nebo nulovým přínosem pro zákazníka, a jejichž podíl odpovídá běžným hodnotám, se kterými se lze ve výrobních podnicích setkat.

Přínosem práce je však jejich pojmenování, systematické zachycení a rozlišení podle přínosu, čímž vznikl základ pro další optimalizační úvahy. Výsledky analýzy tak přispívají k hlubšímu pochopení vnitřního fungování přípravy materiálu a jejích dopadů na efektivitu výroby.

11. Návrhy na zlepšení

Na základě předešlé analýzy procesu kitování byly identifikovány činnosti, které nevytvářejí přidanou hodnotu nebo jsou přímo označeny jako plýtvání. Přestože se jedná o přípravnou fázi výroby, která přímo nevytváří finální produkt, je zřejmé, že její kvalita a efektivita výrazně ovlivňuje plynulost navazujících operací na montážní lince. V rámci této kapitoly jsou navržena možná zlepšení, která nevyžadují složité technické zásahy, ale soustředí se na organizační, procesní a informační zefektivnění.

Důraz je kladen na odstranění neefektivních činností, zlepšení orientace pracovníků, zvýšení spolehlivosti informací a standardizaci opakujících se úkonů. Návrhy vycházejí z pozorování reálného provozu a jsou formulovány tak, aby mohly být realizovány v běžném provozním rámci bez zásadního narušení výroby.

Tabulka 5: Problém, příčina, řešení

Problém	Příčina	Řešení
Hledání správných dílů a nepřehlednost vozíků	Absence vizuálního značení v zóně pro materiál a vozíky	Zavedení značení pozic a systému pro rozlišení vozíků
Ruční práce s papírovým travellerem	Odškrtavání položek bez návaznosti na systém	Rozšíření skenování a částečná digitalizace evidence
Nejednotné nakládání kitovacího vozíku	Neexistence standardu rozložení dílů na vozíku	Zavedení jednoduchého vzoru nebo návodu na rozmístění
Slabá komunikace s montážní linkou	Absence formální zpětné vazby nebo návrhů	Vytvoření prostoru pro zpětnou vazbu a návrhy od pracovníků linky
Zbytečné personální náklady na přepravu vozíků mezi kitovací zónou a výrobní linkou.	Opakující se logistická činnost vykonávaná operátorem (runnerem)	Zavedení autonomního přepravního systému s ovládáním skrze tablet a naprogramovanými trasami.

Zdroj: vlastní zpracování

11.1. Zlepšení značení a přehlednosti v zóně pro odkládání materiálu a vozíků

V průběhu pozorování procesu kitování bylo zjištěno, že v zóně odkládání hotových kitů i v prostorách pro přípravu vozíků se nachází větší množství vozíků bez jakéhokoli systémového rozlišení. Pracovníci si jednotlivé vozíky vybírají podle potřeby nebo dostupnosti, přičemž neexistuje jednotné pravidlo pro jejich oběh, přidělení nebo evidenci. Tento stav může vést k nejasnostem, záměně, nebo časovým ztrátám při hledání správného vozíku. Zároveň chybí vizuální rozlišení určených parkovacích míst pro jednotlivé fáze procesu (např. prázdné vozíky, vozíky ve zpracování, vozíky připravené k expedici).

Jako efektivní a snadno realizovatelné opatření se navrhuje zavedení jednoznačného vizuálního značení vozíků a označení jednotlivých pozic v kitovací zóně. Toto řešení může zahrnovat:

Barevné pásky, samolepky nebo magnetické štítky na vozících pro jejich rozlišení podle fáze zpracování nebo typu zakázky.

Vymezení pozic na podlaze pomocí barevného označení, doplněného o jednoduché popisky (např. „PRÁZDNÉ“, „VE ZPRACOVÁNÍ“, „HOTOVÉ“).

Ve stejné logice lze uvažovat také o vymezení odkládacích zón pro materiál podle typu zakázky nebo výrobku. Materiál připravený k použití tak nebude volně rozmístěn, ale bude umístěn na přesně určeném místě, což usnadní orientaci a minimalizuje riziko záměn při manipulaci.

Tento návrh přispívá k vyšší přehlednosti pracoviště, omezuje plýtvání způsobené hledáním nebo přemísťováním, a zároveň podporuje plynulost procesu kitování. Díky vizuálnímu systému se pracovníci snáze orientují v tom, jaký stav vozíku nebo materiálu mají před sebou, a mohou tak rychleji reagovat i bez dodatečných konzultací či kontrol.

11.1.1. Odhad nákladů na realizaci

Zavedení značení nevyžaduje žádné externí pracovní kapacity ani technické úpravy prostředí. Označení vozíků i podlahových ploch může být provedeno současnými zaměstnanci v rámci údržby nebo mimo špičku směny. Náklady se proto týkají pouze materiálu, jako jsou podlahové pásky, popisovací barvy, magnetické tabulky nebo plastové štítky. Odhadované náklady na materiál se pohybují v řádu několika tisíc korun v závislosti na rozsahu zóny, počtu vozíků a zvoleném způsobu značení.

Z hlediska poměru nákladů a přínosu se jedná o vysoce efektivní opatření s rychlou implementací a minimálními náklady, které může výrazně přispět k větší organizovanosti a transparentnosti procesu.

11.2. Částečná digitalizace evidence a podpora skenování v celém procesu

V současné době je v rámci procesu kitování využíváno skenování čárových kódů pouze při přípravě plechových dílů. Ostatní komponenty, jako jsou technické díly ze skladů nebo položky ze samovýroby, jsou zpracovávány bez digitální identifikace. Kontrola přítomnosti položek je prováděna manuálně, za pomoci papírového travelleru, kde jsou díly postupně odškrtačeny.

Za účelem zvýšení přesnosti, zamezení chyb a zlepšení přehlednosti v celém toku kitování se navrhuje rozšíření digitalizace na všechny části procesu. V rámci tohoto opatření by byl každý díl, uvedený v travelleru, načítán pomocí skeneru s displejem, čímž by došlo k jednotnému způsobu zajištění kontroly napříč všemi pracovišti.

Implementace tohoto systému by přispěla ke snížení administrativních činností, zvýšení sledovatelnosti materiálu a lepší zpětné dohledatelnosti případných nesrovnalostí. Skenování

by rovněž sloužilo jako potvrzení správnosti materiálu v reálném čase, čímž by se podpořila kvalita a konzistence přípravy zakázek.

11.2.1. Odhad nákladů na implementaci

Pro zavedení systému je navrženo pořízení dvou ručních skenerů s integrovaným displejem, které umožní samostatnou kontrolu položek bez nutnosti připojení ke stacionárnímu zařízení. Tyto skenery by byly umístěny na stanovištích kitarě a runnera linky.

Na základě provedené rešerše na trhu s průmyslovými skenery byla odhadnuta jednotková cena zařízení na přibližně 12 000 Kč s DPH. Celkové náklady na pořízení dvou zařízení se tedy pohybují v rozmezí 24 000–25 000 Kč, v závislosti na konkrétní značce a dodavateli.

Žádné další náklady spojené s obsluhou nebo zaváděním systému nejsou očekávány, neboť práce s těmito zařízeními bude integrována do stávajících činností bez nutnosti školení nebo reorganizace pracovníků.

Z hlediska celkových nákladů se jedná o nízkonákladové opatření, které může přinést významné benefity v oblasti přesnosti, sledovatelnosti a úspor času při přípravě zakázek.

11.3. Standardizace nakládání kitovacího vozíku

Na základě pozorování bylo zjištěno, že při předávání kitovacího vozíku na výrobní linku dochází ke ztrátám času způsobeným nejednotným rozmístěním materiálu. Každý pracovník v kitovací zóně přistupuje k nakládání individuálně, přičemž díly jsou umístěny na vozík dle vlastního uvážení – bez jednotné struktury nebo logiky přístupu.

V důsledku toho vznikají v montážním procesu ztráty, kdy pracovníci výrobní linky musí materiál v kitu aktivně hledat. Tato neefektivita byla kvantifikována v kapitole o výrobě, kde bylo stanoveno, že přibližně 20 % pracovní doby je ztraceno právě tímto hledáním. Tato skutečnost výrazně snižuje efektivitu práce a zvyšuje časové náklady.

Navrhuje se zavedení jednoduchého grafického znázornění doporučeného rozmístění komponent na vozíku. Tento standard by reflektoval strukturu materiálu podle jeho charakteru (např. plechové díly vlevo, spojovací materiál uprostřed, kabely a drobné komponenty vpravo) a byl by vyvěšen přímo v pracovní zóně nebo přiložen k travelleru.

Dále se navrhuje, aby bylo rozmístění materiálu logicky rozděleno podle výrobních taktů montážní linky typu M7. Díly, které jsou určeny pro konkrétní takt (například výparníky pro druhý takt nebo kabeláž pro čtvrtý), by měly být umístěny pohromadě, což usnadní jejich identifikaci během montáže a zkrátí dobu manipulace s vozíkem.

Takové řešení by vedlo ke snížení ztrátového času, zlepšení přehlednosti, snadnějšímu předávání mezi směny a vyšší konzistenci přípravy zakázek.

11.3.1. Výpočet roční potenciální úspory

Ztrátový čas způsobený hledáním materiálu byl stanoven na 20 % z denní pracovní doby každého operátora. Výpočty roční ztráty jsou uvedeny v následující tabulce:

Tabulka 6: Parametry a hodnoty pro výpočet úspory

Počet operátorů	12
Délka směny	8 h
Ztrátový podíl	20 %
Pracovní dny	250
Hodinová mzda operátora	22 USD

Zdroj: vlastní zpracování z podnikových informací

Tabulka 7: Výpočet úspory

Výpočetní krok	$480 \text{ min} \times 20 \% = 96 \text{ min} = 1,6 \text{ h}$
Časová ztráta pro 12 operátorů	$1,6 \text{ h} \times 12 = 19,2 \text{ h}$
Roční ztráta času	$19,2 \text{ h} \times 250 = 4800 \text{ h}$
Roční finanční ztráta	$4800 \text{ h} \times 22 \text{ USD} = 105\,600 \text{ USD}$

Zdroj: vlastní zpracování z podnikových informací

Implementací vizuálního standardu lze teoreticky eliminovat velkou část této ztráty, přičemž i dílčí úspora představuje výrazný potenciál zvýšení efektivity práce.

11.3.2. Odhad nákladů na zavedení

Zavedení jednotného systému pro rozmístění materiálu na kitovacím vozíku nepředstavuje pro podnik významnou finanční zátěž. Návrh rozvržení by byl zpracován v rámci interních kapacit, a to ve spolupráci pracovníků kitovací zóny, vedoucího výroby a případně zástupců oddělení kvality. Náklady na personál by tak nevznikly.

Jediné předpokládané výdaje se vztahují ke zhotovení vizuálních pomůcek, které budou sloužit jako vodítko při kompletaci jednotlivých kitů. Tyto pomůcky budou mít podobu tištěných a laminovaných předloh, umístěných přímo na pracovištích, případně vložených do dokumentace zakázky.

Celkové náklady na realizaci návrhu se tedy pohybují v řádu nižších stovek korun a nelze je považovat za výrazné. Výpočet potenciální úspory, který je uveden v předchozí podkapitole, vychází z modelového předpokladu, že až 20 % pracovního času operátorů linky je věnováno

hledání dílů na vozíku. Přesná výše úspory se může lišit v závislosti na konkrétní realizaci a dodržování zavedeného systému, nicméně opatření představuje smysluplný a nízkonákladový krok ke zvýšení efektivity výroby.

11.4. Posílení komunikace mezi montážní linkou a kitovací zónou

Jedním z faktorů, které mohou ovlivnit kvalitu a správnost připravených kitů, je nedostatečná nebo zpožděná komunikace mezi kitovací zónou a montážní linkou. V současném nastavení dochází k tomu, že informace o chybějících dílech, potřebě úprav nebo změnách v pořadí výroby se často předávají až v momentě, kdy jsou kity již naváženy k lince. V některých případech tak dochází k dodatečným úpravám, překládání dílů nebo doplňování komponent těsně před zahájením montáže.

Tento přístup zvyšuje stresovou zátěž pracovníků, prodlužuje dobu přípravy a narušuje plynulost výroby. Navíc se tímto způsobem ztrácí možnost včasného reagování na změny nebo upozornění na opakující se problémy.

Jako možné zlepšení se navrhuje zavést pravidelnou zpětnou vazbu mezi oběma úseky, ideálně formou:

- jednoduchého hlášení nejčastějších chyb v kitech (např. jednou týdně záznamem na sdílenou nástěnku nebo tabulku),
- možnosti hlásit návrhy na zlepšení přímo ze strany montážních pracovníků (např. pomocí jednoduchého formuláře),
- konzultace mezi linkou a kitarí při zavádění nových výrobků nebo změn ve složení dílů.

Tato opatření by mohla významně přispět ke zvýšení kvality předávaných kitů, snížení množství oprav a zároveň podpořit angažovanost pracovníků v procesu zlepšování. Navrhované změny přitom nevyžadují žádné investice do technologií, ale pouze vytvoření prostoru pro sdílení informací a standardní systém komunikace mezi provozy.

11.5. Zavedení autonomního přepravního systému

Na základě analýzy aktuálního procesu převozu hotových kitovacích vozíků mezi kitovací zónou a výrobní linkou byl identifikován prostor pro zvýšení efektivity prostřednictvím automatizace. Ve stávajícím nastavení je touto činností pověřen tzv. *runner linky*, jehož úkolem je nejen fyzicky dopravovat hotové vozíky s materiálem na montážní linku a zpět, ale také doplňovat finální komponenty potřebné pro kompletaci výrobku, které nejsou součástí

standardní sady – typicky se jedná o položky ze samovýroby, jako jsou například kabelové svazky nebo speciální těsnění.

Ve spolupráci s vedením výroby bylo navrženo a konzultováno řešení spočívající v implementaci autonomního přepravního systému, který by logistickou část této činnosti zajišťoval automatizovaně. Zaměstnanci na montážní lince by pomocí dotykového tabletu přivolali přepravní jednotku, která by autonomně doručila potřebný vozík na správné výrobní stanoviště a po jeho vyprázdnění zajistila zpětný převoz do kitovací zóny. Systém by tak odstranil nutnost fyzického zásahu člověka v této fázi toku materiálu.

Předpokladem efektivity tohoto řešení je změna organizace pracovních rolí v rámci kitovací zóny. Zbývající úkoly runnera, zejména doplnění posledních komponentů před expedicí materiálu na linku, by mohly být přerozděleny mezi stávající pracovníky – konkrétně kítaře, kteří již s těmito díly běžně pracují. Vedením výroby byla tato možnost předběžně vyhodnocena jako realizovatelná a organizačně zvládnutelná.

Z výsledků konzultace vyplynulo, že podobný autonomní přepravní systém je na trhu dostupný za částku přibližně 70 000 USD. Tento odhad zahrnuje jak samotnou přepravní jednotku, tak potřebné prvky infrastruktury (např. nabíjecí stanice, ovládací rozhraní, základní konfiguraci a napojení na interní systém).

11.5.1. Odhad roční úspory

Zrušením jednoho pracovního místa by podniku vznikla potenciální úspora odpovídající roční mzdě operátora v dané roli. Při hodinové mzdě 22 USD, standardní délce pracovní směny 8 hodin a počtu 250 pracovních dní v roce vychází roční pracovní náklad takto:

Tabulka 8: Roční pracovní náklad na operátora

Hodinová mzda	22 USD
Pracovní doba/den	8 h
Počet pracovních dní/rok	250
Roční pracovní náklad	44 000 USD

Zdroj: vlastní zpracování z podnikových informací

Při zachování současného objemu výroby a správném přerozdělení činností lze tuto částku považovat za reálnou úsporu, kterou by podnik mohl každoročně realizovat.

11.5.2. Návratnost investice

Na základě výše uvedených údajů lze vypočítat návratnost investice pomocí základního vztahu:

Doba návratnosti = 70 000 USD / 44 000 USD (ročně) = 1,59 roku

Z výsledku vyplývá, že návratnost investice do navrženého systému by nastala přibližně do 1,6 roku od zavedení. Vedením výroby byla tato hodnota označena za akceptovatelnou, neboť podnik považuje investice s návratností do dvou let za ekonomicky výhodné.

Implementace tohoto řešení tak může přinést nejen snížení personálních nákladů, ale zároveň zvýšení plynulosti a standardizace přepravních toků v rámci výrobního procesu.

ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo prostřednictvím analýzy posoudit přidávání hodnoty a výskyt plýtvání v konkrétním výrobním procesu vybraného podniku a na základě zjištění navrhnout opatření ke zlepšení. Předmětem zkoumání se stal proces kitování materiálu, jenž tvoří nedílnou součást přípravy výroby klimatizačních jednotek typu M7.

V rámci práce byl nejprve popsán podnikový kontext a návaznost kitování na další fáze výrobního toku. Pomocí pozorování na pracovišti a polostrukturovaných rozhovorů byly identifikovány jednotlivé kroky procesu, jejichž průběh byl zaznamenán do procesní mapy. Každá činnost byla podrobena rozboru z hlediska její přidané hodnoty, podpůrné role nebo charakteru plýtvání.

Z provedené analýzy vyplynulo, že významná část činností v rámci kitování nepřináší přímou hodnotu pro zákazníka. Některé z těchto činností jsou však pro zajištění provozní plynulosti nutné. Identifikovány byly i konkrétní příklady plýtvání, jako je nadbytečné hledání dílů, nejednotná organizace vozíku nebo zbytečné přesuny materiálu. Zjištění, že přibližně 20 % pracovní doby operátorů montážní linky je vynakládáno na hledání materiálu, poukazuje na širší dopady těchto nedostatků.

Na základě výsledků byly navrženy konkrétní možnosti zlepšení, které zahrnují jak opatření s nízkými náklady (například standardizace rozmístění komponent), tak technicky i finančně náročnější řešení v podobě autonomního přepravního systému. U vybraných opatření byla provedena kalkulace úspory pracovního času a návratnosti investice.

Z teoretického hlediska byly v práci definovány a aplikovány klíčové pojmy procesního řízení, štíhlé výroby, přidávání hodnoty a plýtvání. Praktická část navázala na tyto poznatky formou podrobné analýzy konkrétního provozu a nabídla doporučení přizpůsobená reálnému prostředí sledovaného podniku. Výsledky práce tak mohou sloužit jako podklad pro úvahy o optimalizaci nejen v rámci analyzované zóny, ale i v širším kontextu přípravy výroby.

POUŽITÁ LITERATURA

BAUER, Miroslav. 2012. *Kaizen: cesta ke štihlé a flexibilní firmě*. Brno: BizBooks. ISBN 978-80-265-0029-2.

BICHENO, John; HOLWEG, Matthias. 2016. *The Lean Toolbox*. Buckingham. ISBN 9780956830753.

DOLEŽAL, Jan. 2016. *Projektový management: kompletně, prakticky a podle světových standardů*. Praha: Grada Publishing. Expert. ISBN 978-80-247-5620-2. [cit. 2025-04-10].

GAY Christina, 2019. 8 *WASTES OF LEAN MANUFACTURING | MACHINEMETRICS* [online]. c2025 [cit. 2025-04-10]. Dostupné z: <https://www.machinemetrics.com/blog/8-wastes-of-lean-manufacturing>

GEORGE, Michael L. 2010. *Kapesní příručka Lean Six Sigma: rychlý průvodce téměř 100 nástroji na zlepšování kvality procesů, rychlosti a komplexity*. [Brno]: SC&C Partner. ISBN 978-80-904099-2-7. [cit. 2025-04-10]. Dostupné z: <http://www.digitalniknihovna.cz/mzk/uuid/uuid:26000860-58ec-11e4-bc71-005056827e52>

GRASSEOVÁ, Monika; DUBEC, Radek a HORÁK, Roman. 2008. *Procesní řízení ve veřejném sektoru: teoretická východiska a praktické příklady*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-1987-7.

JANÍČEK, Přemysl a Jiří MAREK. *Expertní inženýrství v systémovém pojetí. 1. vyd.* Praha: Grada, 2013. 592 s. ISBN 978-80-247-4127-7.

JUROVÁ, Marie, 2016. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Expert. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-5717-9.

KAPUSTA, Petr, 2020. *Co komu přidává „přidaná hodnota“? Academy of Productivity and Innovations* [online]. c2025 [cit. 2025-04-08]. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/25929n-co-komu-pridava-pridana-hodnota>

PETŘÍK, Tomáš. 2007. *Procesní a hodnotové řízení firem a organizací - nákladová technika a komplexní manažerská metoda: ABC/ABM (Activity-based costing/Activity-based management)*. Praha: Linde. ISBN 978-80-7201-648-8.

PETŘÍK, Tomáš. 2009. *Ekonomické a finanční řízení firmy: Manažerské účetnictví v praxi - 2., výrazně rozšířené a aktualizované vydání*. Grada. ISBN 978-80-247-7035-2. [cit. 2025-04-10]. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/kniha/ekonomicke-a-financi-rizeni-firmy-406/>

RUMÍŠEK, Pavel. 2002. *MECHANIZACE A AUTOMATIZACE: (sylaby - zkrácené učební texty)*. Fakulta strojního inženýrství.

RVP – ŠVP *Výrobní činnost podniku*. Ostrava: SPŠ Zengerova, 2020. [cit. 2025-04-10] Dostupné z: <https://www.spszengrova.cz/>

ŘEPA, Václav. 2007. *Podnikové procesy: Procesní řízení a modelování, 2., aktualizované a rozšířené vydání*. Grada. ISBN 978-80-247-6722-2. [cit. 2025-04-10]. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/kniha/podnikove-procesy-2643/>

ŘEPA, Václav. 2012. *Procesně řízená organizace*. Praha: Grada. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-4128-4.

SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů. 1. vyd.* Praha: Grada, 2011. 232 s. ISBN 978-80-247-3938-0.

ŠVECOVÁ, Lenka, VEBER, Jaromír. 2021. *Produkční a provozní management*. Grada. ISBN 978-80-271-4620-8. [cit. 2025-04-08]. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/kniha/produkni-a-provozni-management-10612/>

Seznam online zdrojů:

Lean Six Sigma. c2025. [cit. 2025-04-10]. <https://lean6sigma.cz/>

MM průmyslové spektrum. 2015, c2025. [cit. 2025-04-10]. <https://www.mmspektrum.com/>

QMS, Quality and Lean tools. 2018. [cit. 2025-04-10]. <https://learnqctools.in/8d-problem-solving-methodology>

Value Stream Mapping. c2025. [cit. 2025-04-10]. <https://www.nist.gov/mep/value-stream-mapping>

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A: Traveller

Příloha B: Výrobní plán

PŘÍLOHA A: Traveller

Unit assy line		COILS 3_8		Unit		
Serial #				Assembly line		
Sales Order #				Line		
Schedule #				Start date		
Item		Qty	Uom	Locator	Vendor	Dev
2E94958H02	PLATE 3 HDR	2.0000	EA	KAP-A-5-4..		
3A87779G01	INJECTION VALVE SPORLAN	1.0000	EA	D-51-03..		
3A98290H09	INSULATION METRIC 6THK 1000W 20M	5.1700	SF	A-28-04..		
3E41620H01	PLATE HDR EVAP	1.0000	EA	KAP-D-5-1..		
3E41620H02	PLATE HDR EVAP	1.0000	EA	KAP-D-5-1..		
3E41620H03	PLATE HDR EVAP	1.0000	EA	KAP-D-5-2..		
3E41620H04	PLATE HDR EVAP	1.0000	EA	KAP-D-5-3..		
3E60488H01	RIVET AL MAGNA-LOK DIA 4,8 MM	14.0000	EA	KARDEX2-022..		
3E64483H01	HDR PLATE INSIDE	1.0000	EA	KAP-C-2-3..		
3E78855H01	HDR PLATE 2 EVAP	1.0000	EA	KAP-C-2-4..		
4E27102H01	PLATE HDR LEFT	1.0000	EA	KAP-A-6-1..		
4E27103H01	PLATE HDR RIGHT	1.0000	EA	KAP-A-6-2..		
4E27104H01	PLATE HDR MIDDLE	1.0000	EA	KAP-A-6-1..		
PENDING						
Item		Qty	Uom	Locator	Vendor	Dev
1082A42H48	WRAP BAND .95DIA BLACK	5.0000	EA			
1E02954H01	BRKT SOL UNI EVAP LRV	1.0000	EA			
1E25585G01	HEADER PLATE ASSY-EVAP	10.0000	EA			
1E25586G01	PANEL ASSY-EVAP COIL CHAMBER,	10.0000	EA			
1E40240G01	PANEL ASSY-ROOF TOP EVAP	10.0000	EA			
1E47447H01	BRACKET-VALVE HOT GAS	10.0000	EA			
1E48673G01	HEADER PLATE ASSY-HEADER SIDE	10.0000	EA			
1E95838H01	PLATE HDR	1.0000	EA			
1E95859H01	PLATE HDR	1.0000	EA			
1E95877H01	PLATE HDR	1.0000	EA			
1E95877H01	PLATE HDR	1.0000	EA			
2E00967H01	PLATE HDR	1.0000	EA			
2E00967H01	PLATE HDR	1.0000	EA			
2E04543G01	PLATE COVERING	1.0000	EA			
2E81284H01	INSULATION EXCHANGER	1.0000	EA			
2E81284H02	INSULATION EXCHANGER	1.0000	EA			
2E81284H03	INSULATION EXCHANGER	1.0000	EA			
2E87956H01	PLATE 1 HDR	1.0000	EA			
2E87957H01	PLATE 2 HDR	1.0000	EA			
2E87958H01	PLATE 3 HDR	1.0000	EA			
2E87966H01	COVER COND	1.0000	EA			
2E92011H01	COVER	1.0000	EA			
2E93216H02	PLATE 1 HDR COND	1.0000	EA			
2E93217H02	PLATE 1 HDR COND	1.0000	EA			
2E93218H01	PLATE 3 HDR COND	1.0000	EA			
2E93226H01	COVER COND	1.0000	EA			
2E94534G01	COVER WELD ASSY	1.0000	EA			

Zdroj: interní dokumentace společnosti

PŘÍLOHA B: Výrobní plán

PLÁN POKLÁDKY	VÝROBNÍ PLÁN				8 TÝDEN			
	FLOWLINE	FLWSCH	ASSY	DESCR	CUSTOMER	SCH_STRT_D	SCH_COM_D	SERIALNU
18.02.2025	LRVSPECIAL	59724866	903717M*35387356	HVAC M7 DC		18.02.2025	25.02.2025	KLX1144005
	LRVSPECIAL	59724827	904264M*50685148	LFR-10T-SMF		18.02.2025	25.02.2025	KLX1144003
19.02.2025	LRVSPECIAL	59822547	905222M*58908072	CTU-8T-BOS		19.02.2025	26.02.2025	KLX1144010
	LRVSPECIAL	59724867	903717M*35387356	HVAC M7 DC		19.02.2025	26.02.2025	KLX1144006
20.02.2025	LRVSPECIAL	59724868	903717M*35387356	HVAC M7 DC		20.02.2025	27.02.2025	KLX1144007
	LRVSPECIAL	59724828	904264M*50685148	LFR-10T-SMF		20.02.2025	27.02.2025	KLX1144004
21.02.2025	LRVSPECIAL	59822548	905222M*58908072	CTU-8T-BOS		21.02.2025	28.02.2025	KLX1144011
	LRVSPECIAL	59724869	903717M*35387356	HVAC M7 DC	Al	21.02.2025	28.02.2025	KLX1144008

Zdroj: interní dokumentace společnosti