

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA

EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA MANAGEMENTU

Analýza vybraných procesů ve výrobním podniku

Analysis of Selected Processes in a Manufacturing Company

Student: Martin Korpas

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Pavla Macurová, CSc.

Ostrava 2017

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Ekonomická fakulta
Katedra managementu

Zadání bakalářské práce

Student: **Martin Korpas**
Studijní program: B6208 Ekonomika a management
Studijní obor: 6208R037 Management
Téma: **Analýza vybraných procesů ve výrobním podniku**
Analysis of Selected Processes in a Manufacturing Company
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
2. Teoretická a metodická východiska analýzy procesů
3. Charakteristika podniku a vybraných procesů
4. Měření a analýza vybraných procesů
5. Doporučení ke zlepšení
6. Závěr

Seznam použité literatury

Seznam zkratk

Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce

Seznam příloh

Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

LHOTSKÝ, Oldřich. *Organizace a normování práce v podniku*. Praha: ASPI, 2005. 104 s. ISBN 80-7357-095-5.

MACUROVÁ, Pavla, Naděžda KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ. *Logistika*. SOET, vol. 16. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2014. 318 s. ISBN 978-80-248-3791-8.

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


Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Pavla Macurová, CSc.**

Datum zadání: 18.11.2016

Datum odevzdání: 05.05.2017

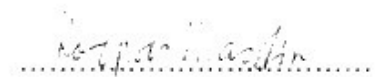



doc. Ing. Petra Horváthová, Ph.D.
vedoucí katedry


prof. Dr. Ing. Zdeněk Zmeškal
děkan fakulty

Prohlašuji, že jsem celou práci, včetně všech příloh, vypracoval samostatně.

V Ostravě dne 2.5.2017.


.....
Martin Korpas

Touto cestou bych rád poděkoval doc. Ing. Pavle Macurové, CSc., za cenné rady a připomínky při zpracovávání této bakalářské práce. Dále bych rád poděkoval společnosti Brembo Czech s.r.o. za spolupráci.

Obsah

1	Úvod	6
2	Teoretická a metodická východiska analýzy procesů	7
2.1	Definice procesu	7
2.1.1	Ohraničení procesu a schéma SIPOC	8
2.2	Kategorie procesů	9
2.3	Analýza a zlepšování procesů	9
2.3.1	Účel analýzy procesů	10
2.3.2	Provedení analýzy procesů	10
2.3.3	Zlepšování procesů	11
2.3.4	Demingův cyklus PDCA	11
2.4	Koncepce štihlosti	11
2.4.1	Cíle štihlého podniku	12
2.4.2	Typy ztrát	12
2.4.3	Vybrané oblasti štihlého podniku	15
2.4.4	System 5 S	16
2.4.5	Kaizen	17
2.5	Vybrané nástroje pro mapování procesů	18
2.5.1	Mapa toku hodnoty	18
2.5.2	Postupový diagram	19
2.5.3	Spaghetti diagram	21
2.6	Metodické základy měření a analýzy spotřeby času	21
2.6.1	Normy spotřeby práce	22
2.6.2	Třídění spotřeby času	22
2.6.3	Příprava a postup měření času	23
2.7	Metody měření spotřeby času	24
2.7.1	Snímek operace (chronometr)	25
2.7.2	Snímek pracovního dne	25

2.7.3	Další metody měření spotřeby času	26
3	Charakteristika podniku a vybraných procesů	28
3.1	Základní údaje o podniku	28
3.1.1	Zásady společnosti Brembo	28
3.1.2	Produkty a zákazníci	29
3.1.3	Základní fáze výroby.....	30
3.2	Charakteristika oddělení oxidace.....	30
3.2.1	Pracovní prostor na oddělení oxidace	31
3.2.2	Pracovní náplň manipulanta s materiálem	32
3.3	Charakteristika oddělení montáže	32
3.3.1	Pracovní prostor na oddělení montáže	33
3.3.2	Pracovní náplň rozvážeče.....	34
4	Měření a analýza vybraných procesů	35
4.1	Měření a analýza práce manipulanta na oddělení oxidace	35
4.1.1	Identifikace problému	35
4.1.2	Příprava měření a analýzy	35
4.1.3	Vlastní měření spotřeby času	39
4.1.4	Zpracování naměřených dat a jejich analýza	40
4.1.5	Analýza spotřeby času v jednotlivých směnách.....	40
4.1.6	Výsledky analýzy spotřeby času manipulanta	45
4.2	Měření a analýza práce rozvážeče na oddělení montáže.....	48
4.2.1	Identifikace problému	48
4.2.2	Příprava měření a analýzy	49
4.2.3	Vlastní měření spotřeby času	52
4.2.4	Zpracování naměřených dat a jejich analýza	52
4.2.5	Analýza spotřeby času v jednotlivých směnách.....	52
4.2.6	Výsledky analýzy spotřeby času rozvážeče	56
4.3	Shrnutí provedených analýz	60
5	Doporučení ke zlepšení	63

5.1	Doporučení ke zlepšení na oddělení oxidace	63
5.2	Doporučení ke zlepšení oddělení montáže	68
6	Závěr	69
	Seznam použité literatury	70
	Seznam zkratk	71
	Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce	
	Seznam příloh	
	Přílohy	

1 Úvod

Snahou každého výrobního podniku je vyrábět výrobky s nejvyšší kvalitou a zároveň neustále snižovat náklady. Toho může podnik dosáhnout zlepšováním procesů v podniku a eliminací všech druhů ztrát. Zlepšování procesů a eliminace ztrát se může také promítnout například do cen výrobků nebo do celkové doby výrobního cyklu. V automobilovém průmyslu jsou požadavky na kvalitu výrobků a procesů velmi vysoké, aby výrobky neohrozily život cestujících.

Cílem této bakalářské práce je analyzovat manipulaci s materiálem na oddělení oxidace a rozvoz materiálu na oddělení montáže ve společnosti Brembo Czech s. r. o. a na základě zjištěných údajů navrhnout opatření, která povedou ke zlepšení těchto procesů. Hlavní metodou využitou k získání potřebných dat pro analýzu vybraných procesů je v této bakalářské práci snímkování pracovního dne.

Tato práce je rozdělena do čtyř částí. V první z těchto částí budou popsána teoretická a metodická východiska analýzy procesů. Konkrétněji zde bude probrán proces a jeho zlepšování, koncepce štíhlosti a měření a analýza spotřeby času, včetně popisu jednotlivých metod.

Ve druhé části bude charakterizována společnost Brembo Czech s. r. o. Budou zde popsány produkty, které podnik vyrábí, zákazníci, pro které jsou tyto produkty určeny, a základní fáze výroby. Budou zde také charakterizována vybraná oddělení a procesy.

Další část bude věnována měření a analýze vybraných procesů. Bude podrobněji popsán postup přípravy a měření vybraných procesů na obou odděleních, a také bude provedena jejich detailní analýza.

V poslední části této práce budou na základě provedených analýz uvedena doporučení ke zlepšení na obou odděleních.

2 Teoretická a metodická východiska analýzy procesů

V této části budou uvedena teoretická východiska procesu včetně analýzy a zlepšování procesů. Dále bude podrobně popsána koncepce štihlosti, po které bude následovat popis vybraných nástrojů pro mapování procesů. Na konci této části budou uvedeny metodické základy měření a analýzy spotřeby času včetně popisu jednotlivých metod měření spotřeby času.

2.1 Definice procesu

V této podkapitole budou vysvětleny základní pojmy, které se týkají procesů.

Proces

Definic procesu existuje mnoho. Podle Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014) je proces definován jako skupina logicky seřazených činností, které mají jasně definovaný vstup a výstup. Výstupní produkty vznikají pomocí transformace vstupních zdrojů.

Svozilová (2011, s. 14) například uvádí, že „proces je série logicky souvisejících činností nebo úkolů, jejichž prostřednictvím – jsou-li postupně vykonány – má být vytvořen předem definovaný soubor výsledků“.

Grasseová, Dubec a Řehák (2012) zmiňují, že vstupy a výstupy mohou být hmotné i nehmotné objekty. Zdroje mohou být například pracovníci, materiál, technika nebo pomůcky. Výstup procesu je předán zákazníkovi procesu.

Podle Svozilová (2011) se při zkoumání a navrhování procesů používají různé popisné a analytické nástroje, např. vývojové diagramy, popisné soubory, simulační programy, analytické a statistické nástroje.

Procesní tok

Svozilová (2011, s. 15) říká, že „procesní tok je sled kroků (činností, událostí nebo interakcí), který představuje postupně rozvíjející se proces, zapojuje do spolupráce alespoň dvě osoby a vytváří určitou hodnotu pro zákazníka, jemuž má sloužit, nebo příspěvek pro podnik, v němž se uskutečňuje“. V definici procesního toku je proces popsán z pohledu vývoje v čase a jsou v ní zmíněné další prvky procesního prostředí. Těmito prvky jsou spolupráce lidí, kteří se procesu účastní, a hodnota z pohledu zákazníka procesu nebo z pohledu organizace, kde proces probíhá. Procesní toky nejčastěji začínají i končí uvnitř organizace, mohou ale také procházet několika vnitřními organizačními jednotkami nebo mohou být dokonce provázány do okolního prostředí.

Činnost

Podle Svozilová (2011) je činnost nejmenší jednotka práce, která může být měřena. Je charakteristická určitým trváním, logickou souvislostí s ostatními činnostmi procesu, a má přiřazeny zdroje, které spotřebovává a tyto zdroje se promítají do čerpaných nákladů na provedení. Obecně se za jednotku činnosti považuje to, co udělá jedna osoba, na jednom místě, za nějaký logický časový úsek. Činnost může být také ohraničena použitím jednoho nástroje nebo jednoho technologického postupu. Ohraničení jednotlivých činností závisí také na úrovni podrobnosti, na které se pracuje.

Produkt procesu

Transformací vstupů vzniká produkt, který je výsledkem procesu a dává smysl samotné existenci určitého procesu. Svozilová (2011) uvádí, že produkt je výstup, který pokrývá potřeby, přání nebo požadavek zákazníka procesu. Produktem může být hmotný výrobek, nehmotný výtvar, služba nebo také kombinace všech uvedených.

Zákazníci procesu

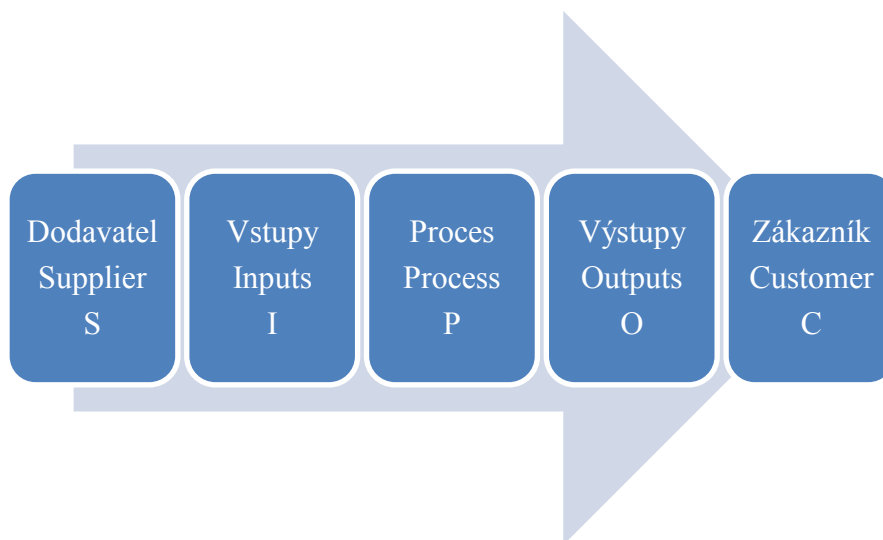
Drahotský a Řezníček (2003) rozdělují zákazníky procesu na dva základní typy, kterými jsou interní zákazníci a externí zákazníci. Interní zákazníci mohou být například různá oddělení nebo různá zařízení uvnitř podniku. Externí zákazníci se nacházejí mimo podnik a mohou to být například odběratelé nebo koneční spotřebitelé. Management podniku by měl jasně určit zákazníky organizace a jejich požadavky.

2.1.1 Ohraničení procesu a schéma SIPOC

Procesy nemusí probíhat jen v jednom oddělení v podniku, ale mohou procházet několika odděleními nebo mohou dokonce zasahovat i mimo podnik. Svozilová (2011) zmiňuje, že pro dokumentování a následné zlepšování je nutné proces ohraničit tak, aby bylo jasné, co tvoří oblast našeho zájmu. K určení hranic procesu se používá například schéma SIPOC.

Blecharz (2015) říká, že SIPOC je základním obecným schématem, které je využíváno pro vizuální zobrazení procesu. Název schématu SIPOC vychází z prvních písmen anglických slov. Písmeno S z anglického slova supplier znamená dodavatel. Tento dodavatel může být jak interní, tak externí, a dodává do procesu vstupy. Tyto vstupy jsou označeny písmenem I z anglického slova inputs. Můžou to být suroviny (např. voda, dřevo), materiál (např. ocel), služby (např. dodávka energie) nebo informace (např. výsledky dotazování, interní informace). Písmeno P z anglického slova process znamená proces, ve kterém se vstupy

zpracovávají. Výstupy tohoto procesu ve formě výrobků nebo služeb se značí písmenem O z anglického slova outputs. Tyto výstupy následně putují k internímu nebo externímu zákazníkovi. Tento zákazník se značí písmenem C z anglického slova customer. Schéma SIPOC je uvedeno na Obr. 2.1.



Obr. 2.1 Schéma SIPOC

Zdroj: Blecharz, 2015, s. 48

2.2 Kategorie procesů

Podnikové procesy lze rozdělit do třech základních kategorií. Grasseová, Dubec a Řehák (2012) uvádějí, že **hlavní procesy** jsou podstatou existence organizace. Tyto procesy vytvářejí hodnotu pro vnějšího zákazníka v podobě výrobků nebo služeb. Jsou to klíčové procesy v organizaci.

Další kategorií jsou **řídící procesy**. Bartusková (2015) je popisuje jako procesy, prostřednictvím kterých dochází k řízení a usměrňování vývoje organizace. Patří zde aktivity, které zabezpečují chod organizace. Tyto aktivity nepřinášejí podniku zisk. Konkrétně se může jednat například o plánování nebo vytváření strategie.

Podpůrné procesy, které zabezpečují podmínky pro chod ostatních procesů prostřednictvím dodávek hmotných i nehmotných produktů, jsou podle Grasseová, Dubec a Řehák (2012) třetí kategorií. Tyto procesy zabezpečují fungování organizace, ale zároveň nepatří mezi procesy hlavní.

2.3 Analýza a zlepšování procesů

Košuriak et al. (2010) zmiňují, že v současné době jsou podniky pod časovým tlakem, neustále řeší problémy a snaží se zlepšovat své procesy. Kvůli časové tísní se často navrhuje a

aplikuje řešení bez předchozí analýzy. Analýza procesu je proto důležitou součástí řešení problému nebo zlepšování určitého procesu. Bez provedení analýzy nemusí řešení přinést očekávaný výsledek a tím může způsobit další ztrátu času.

2.3.1 Účel analýzy procesů

Procesní analýza je podle Grasseová, Dubec a Řehák (2012) komplexní metoda, která slouží ke zjišťování příčin nedostatků v organizačních procesech. Procesní analýza zahrnuje metody, pomocí kterých lze provést analýzu popsaných procesů. Výsledkem této analýzy je poskytnutí komplexního a detailního přehledu o stávajících procesech, příčinách a důsledcích nedostatků v organizaci. Výsledkem je také přehled možností odstranění zjištěných nedostatků.

2.3.2 Provedení analýzy procesů

Analýza procesů se skládá z mnoha kroků, které se netýkají jen samotného provedení, ale také přípravy. Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014) tvrdí, že problémem je rozdíl mezi požadovanou úrovní a opravdovou úrovní. Aby bylo možné provést procesní analýzu a identifikovat problémy, je potřeba určit požadovanou úroveň výstupů. Tato úroveň se stanovuje na základě očekávání zákazníků a snahy organizace plnit tyto požadavky efektivně. Při volbě oblasti, která bude analyzována, je třeba zjistit, ve kterých oblastech organizace nejsou plněny vytyčené cíle, které problémy je potřeba vyřešit, a co by mohlo negativně ovlivnit plnění vytyčených cílů. U problémů, které musí být vyřešeny, je třeba stanovit, k čemu přesně dochází, kde a kdy se problémy vyskytují, a jaké jsou následky těchto problémů.

Následují další kroky procesní analýzy. Grasseová, Dubec a Řehák (2012) uvádějí jako jeden z dalších kroků k provedení analýzy stanovení časové náročnosti, potřebných nákladů a zdrojů. Pro samotné provedení analýzy je také nezbytná znalost analytických metod, které lze využít pro analyzování procesů a činností. Jednoznačné a srozumitelné zadání předmětu analýzy je dalším předpokladem pro provedení analýzy. Pro zpracování analýzy je také důležitá příprava formalizovaných postupů a tiskopisů, do kterých se budou zapisovat zjištěné údaje. Jednou z nejsložitějších činností je vyhodnocování a následné prezentování informací. Vyhodnocení a prezentace musí splňovat zadání a odpovídat na otázky zadavatele. Procesní analýza může být provedena formou outsourcingu - s využitím firmy, která se na tuto činnost specializuje. Tato forma je finančně náročná a zároveň může vést k prozrazení interních informací. Druhá forma provedení spočívá ve využití vlastních

prostředků. Tato forma provedení je méně finančně náročná, a firma musí mít dostatek odborníků ve vlastních řadách. Třetí způsob provedení je kombinace dvou předešlých způsobů.

Metody analýzy

Metody analýzy se volí na základě složitosti procesu a cíle. Košturiak et al. (2010) uvádějí, že mezi tyto metody mohou patřit fotografování, videozáznamy, snímkování pracoviště, analýza toku procesů, formuláře na zaznamenávání faktů o činnostech v procesech, dotazníky pro pracovníky a audity podnikových procesů.

2.3.3 Zlepšování procesů

Po provedení analýzy následuje zlepšování. Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014) uvádějí, že zlepšování v organizaci je zaměřeno na aplikaci nápravných opatření, prostřednictvím kterých dochází k řešení problémů, které nastaly, a zabránění dalšímu výskytu těchto problémů. Zlepšování je také zaměřeno na zavádění preventivních opatření, která zabraňují vzniku případných problémů. Problémy v organizaci se mohou vyskytovat z mnoha důvodů. Mezi tyto důvody může patřit například nesprávná metodika, špatné popisy procesů nebo nekvalifikovaný personál. Při analýze a zlepšování procesu je vhodné uplatnit hlediska používaná v koncepci štihlosti.

2.3.4 Demingův cyklus PDCA

Demingův cyklus (nazývaný také jako cyklus PDCA) je postup, který se používá pro analýzu a zlepšování procesů. Grasseová, Dubec a Řehák (2012) uvádějí, že se cyklus nazývá podle prvních písmen anglických slov plan, do, check, act. Tato slova v překladu do češtiny znamenají plánování, realizace, přezkoumání a zavedení opatření. Demingův cyklus má čtyři fáze, které se průběžně opakují. Začíná se projektovou fází (plánováním) a pokračuje se fází prováděcí (realizací). Třetí fáze je kontrolní (přezkoumání), po které následuje fáze realizační (zavedení opatření). Celý cyklus se následně opakuje.

2.4 Koncepce štihlosti

Jak uvádí MacInnes (2006), v současné době je pro podniky důležitá redukce ztrát, snižování nákladů, zvyšování kvality a redukce zpoždění. Mnoho podniků se proto snaží zeštíhlit své procesy a mění se na štihlé podniky.

Koncepcí štihlosti, která se anglicky nazývá lean, se zabývá také Chromjaková (2013). Pojem lean v překladu do češtiny znamená štihlý. Hlavní předpoklad je ten, že činnosti, které

nepřidávají hodnotu pro zákazníka, se berou jako plýtvání, a proto by se je měl podnik snažit eliminovat. Štíhlé podniky se musí snažit omezit vše přebytečné. To pro podniky znamená, že se musí snažit o eliminování neproduktivních procesů, které pro podnik znamenají zbytečné náklady.

Štíhlý podnik je podle Košturiak, Frolík a kol. (2006) tedy takový podnik, ve kterém se dělá přesně to, co požaduje zákazník a vykonává se v něm minimální počet činností, které nepřidávají hodnotu. Potřebné činnosti se musí dělat správně, napoprvé, rychleji než u konkurence a za méně peněz. Štíhlost taky spočívá v lepším využívání pracovní plochy, lidí, zařízení a času. Štíhlost je z velké části ovlivněna předvýrobními etapami, ve kterých se vyvíjejí výrobky, provádí se technická příprava výroby a řeší se otázky týkající se logistiky a administrativy.

2.4.1 Cíle štíhlého podniku

MacInnes (2006) tvrdí, že zeštíhlení podnik dosáhne splněním 4 následujících cílů. Prvním cílem je **zlepšení kvality**. Kvalita výrobků a služeb je pro podnik základním předpokladem k udržení konkurenceschopnosti na trhu. Kvalita znamená, jak výrobky a služby dokážou plnit přání a potřeby zákazníků. Aby se mohly vyrábět kvalitní výrobky a služby, podnik musí znát očekávání a požadavky zákazníků.

Eliminace ztrát je druhým cílem. V podniku musí být eliminovány činnosti, které jsou ztrátové. Podnik, ve kterém jsou tyto činnosti eliminovány, vyrábí výrobky pouze na objednávku zákazníka, okamžitě reaguje na potřeby zákazníka, produkuje výrobky bez vad, má nulové skladové zásoby a okamžitě dodává výrobky k zákazníkovi.

Třetím cílem je **zkrácení doby potřebné k realizaci**. Znamená to například zkrácení doby mezi přijetím objednávky a expedicí. Může to také znamenat zkrácení doby potřebné k vykonání určité činnosti.

Snížení celkových nákladů je posledním, tedy čtvrtým cílem. Mezi tyto náklady patří všechny náklady týkající se výroby. Snížení celkových nákladů lze dosáhnout například již zmíněnou eliminací ztrát nebo zkrácením dob potřebných k realizaci.

2.4.2 Typy ztrát

Každý štíhlý podnik se snaží eliminovat činnosti, které nepřidávají hodnotu. Tyto činnosti pro podnik znamenají ztráty, které lze rozdělit do sedmi typů. Následující charakteristika těchto sedmi typů ztrát je zpracována podle Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014), MacInnes (2006) a Jurová a kol. (2016), kteří se na tomto rozdělení shodují.

Prvním typem jsou **ztráty z nadprodukce a předčasné produkce**. K nadprodukcí může docházet při uplatňování principu tlaku. Při uplatňování tohoto principu se podnik snaží maximálně využívat své výrobní kapacity a vyrábět velký objem výrobků. Tento princip také spočívá ve výrobě velkých výrobních dávek a výrobě na sklad na základě odhadu poptávky. S nadprodukcí také souvisí počet neshod. Čím vyšší je počet vyskytujících se vad a poruch, tím větší rezervy jsou zahrnuty do plánu výroby. Eliminací těchto neshod může dojít k nižší nadprodukcí. Kvůli nadprodukcí vznikají organizaci náklady na držení zásob a manipulaci se zásobami. Protože podnik kumuluje požadavky do velkých dávek, vznikají tím dlouhé dodací lhůty, proto může docházet také k nespokojenosti zákazníků.

Ztráty z čekání vznikají při čekání na zpracování požadavku. Čekání může být zapříčiněno různými důvody. Mezi tyto důvody patří nepřipravenost materiálu, nedostatečná kapacita, porucha stroje nebo nekázeň pracovníka.

Čekání může také vzniknout, pokud materiál z předchozího procesu není dodán následujícímu procesu včas. V tomto následujícímu procesu může proto docházet k používání zdrojů pro činnosti, které nevytvářejí hodnotu, nebo pro činnosti, které vytvářejí již zmíněnou nadprodukcí.

Snahou podniku je také eliminace **ztrát ze zásob**. Mezi tyto ztráty patří všechny ztráty, které souvisí s držením zásob surovin, materiálů, rozpracovaných výrobků a také hotových výrobků, které ještě nebyly vyskladněny. Pro redukování těchto ztrát je nutné neřídit se tradičním myšlením. Podle tohoto tradičního myšlení zásoby pomáhají k udržení hladkého průběhu výroby, hladkým dodávkám, překlenování poruch, hospodárné výrobě a konstantnímu vytížení. Tím, že má podnik pojistné zásoby, dochází k zamaskování problémů procesů a nedochází tak k jejich následnému řešení. Pro organizaci tyto zásoby představují náklady.

Pokud se v organizaci nacházejí nadměrné zásoby, musí být vyčleněn prostor pro jejich skladování. Mezi tyto nadměrné zásoby mohou patřit i marketingové materiály, které nebyly rozeslány a náhradní díly, které nebyly použity.

Čtvrtým typem jsou **ztráty z manipulace a dopravy**. Manipulace zabírá čas a zvyšuje riziko nejen ztrát množství zásob nebo výrobků, ale i ztrát na kvalitě. Proto je nutné, aby byla manipulace v podniku omezena na nezbytné minimum.

Toto plýtvání také zvyšuje náklady. Netýká se jen dopravy mimo podnik, ale týká se hlavně manipulace s materiálem a výrobky uvnitř podniku. Tato činnost musí být zajištěna

vnitropodnikovou dopravou (např. vysokozdvížnými vozíky nebo dopravními pásy), která zvyšuje náklady.

Ztráty ze zbytečného pohybu jsou také jedním z typů ztrát. Vznikají v důsledku špatného uspořádání pracovišť a také z nepořádku na těchto pracovištích.

Mezi zbytečné pohyby patří například zvednutí součástky z krabice nebo přesun pracovníka do skladu materiálu. Je proto potřebné rozhodnout o tom, zda nechat pracovníky natahovat se pro materiál nebo přemístit krabici s materiálem.

Ztráty z neúčelných postupů vznikají při provádění činností, které jsou zbytečné a nevytvářejí hodnotu. Takové činnosti jsou prováděny například tehdy, jestliže nejsou předem promyšlené postupy. Neúčelná může být také následná kontrola. Tato kontrola může být neúčelná tehdy, pokud by bylo možné zavést preventivní postupy, které by zabráňovaly neshodám.

Posledním typem jsou **ztráty z nekvality**. Tyto ztráty vznikají tehdy, když se vyskytne nějaká neshoda. Neshody nemusí vznikat jen ve výrobě, ale mohou to být i neshody, které se týkají samotné koncepce výrobků nebo služeb.

Nekvalitní výrobky mohou způsobovat několik položek zbytečných nákladů. Aby byly neshody opraveny, je vyžadován čas, práce zaměstnanců i finanční prostředky. Nekvalitní rozpracované výrobky mohou také poškodit výrobní zařízení. Snahou organizace je proto dosažení nulové zmetkovosti.

Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014) tvrdí, že při správném rozmístění pracovišť je možno dosáhnout plynulého materiálového toku, minimální průběžné doby a minimálních nákladů na přepravu materiálu. Snahou organizace by mělo být, aby pracoviště, mezi kterými jsou materiálové toky nejobjemnější, byly blízko sebe. V ideálním případě by se materiálové toky neměly křížit a vracet. Správným rozmístěním pracovišť by tedy podnik mohl některé z výše uvedených ztrát eliminovat.

Podniky, které eliminují výše zmíněné ztráty, mají k dispozici více možností. Podle Meredith a Shafer (2007) mají tyto podniky například možnost přizpůsobit ceny svých výrobků a služeb cenám konkurence a zároveň si udržet vyšší ziskovou marži. Tyto podniky mohou také nabízet své produkty a služby za nižší cenu než konkurence, s cílem zvýšit svůj podíl na trhu.

Dělení ztrát podle závažnosti

Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014) rozdělují všechny již zmíněné ztráty vyskytující se v organizaci do dvou základních kategorií:

- muda 1 – činnosti, které nepřidávají hodnotu, ale jsou to činnosti, které jsou technologicky nutné,
- muda 2 – činnosti, které jsou zbytečné a čekání.

Do kategorie muda 1 patří činnosti, které nepřidávají hodnotu, ale přesto jsou tyto činnosti technologicky nutné. Mezi tyto činnosti patří například seřizování strojů, manipulace s materiálem a doprava.

Do kategorie muda 2 patří činnosti, které nepřidávají hodnotu a zároveň nejsou technologicky nutné. Mezi tyto činnosti patří například čekání, držení zásob, skladování určitých položek a opravy neshod.

Činnosti, které nepatří mezi ztráty, ale jsou to činnosti, které přidávají hodnotu, se nazývají gemba. Jsou to činnosti, které se týkají například změny tvaru nebo rozměru produktu.

2.4.3 Vybrané oblasti štíhlého podniku

Podnik může být štíhlý v mnoha oblastech. V následujících odstavcích budou popsány vybrané oblasti, ve kterých může být štíhlosti dosaženo.

Štíhlá výroba

Jednou z těchto oblastí je výroba. Zavedení štíhlé výroby vede k eliminaci ztrát. Košturiak, Frolík a kol. (2006) tvrdí, že základními prvky štíhlé výroby jsou štíhlá pracoviště a vizualizace. Štíhlé pracoviště je navrženo tak, aby pracovníci nemuseli vykonávat zbytečné pohyby. Omezení těchto zbytečných pohybů může mít vliv například na spotřebu času a výrobní kapacitu. Díky vizualizaci mohou pracovníci vidět, jak rychle proces probíhá. Pomocí vizualizace lze také rozpoznat abnormality, které se vyskytují v daném procesu. Na pracovišti může být také zobrazována kvalita, produktivita a efektivnost.

Košturiak, Frolík a kol. (2006) mezi další prvky štíhlé výroby řadí týmovou práci. Zlepšení týmové práce souvisí se zlepšením komunikace a spolupráce mezi lidmi v organizaci. Štíhlost je ovlivněna také vhodným prostorovým uspořádáním pracovišť, standardizací práce a synchronizací procesů.

Štíhlá logistika

Košturiak, Frolík a kol. (2006, s. 28) tvrdí, že „oblast přepravy, skladování a manipulace zaměstnává až 25 % pracovníků, zabírá 55 % ploch a tvoří až 87 % času, který stráví materiál v podniku“.

Podle Jurová a kol. (2016) je štíhlá logistika důležitou oblastí štíhlého podniku, protože logistické procesy ovlivňují výši nákladů organizace. Štíhlá logistika se zabývá například zkracováním průběžné doby výroby, minimalizováním zásob a skladováním.

Košturiak, Frolík a kol. (2006) uvádějí, že až 70 % celkových nákladů, které souvisí s výrobkem, mohou být tvořeny zmíněnými činnostmi. Nesprávná doprava, manipulace a skladování má také vliv na snižování kvality výrobků. Štíhlé procesy v podniku by se tedy neměly týkat jen výroby, ale i logistiky. Zavedením štíhlých logistických procesů dochází k eliminaci různých forem plýtvání. Prvky štíhlé logistiky jsou například spolupráce s dodavateli a odběrateli a optimalizace logistické sítě.

2.4.4 Systém 5 S

Systém 5 S je nástrojem využívaným k zavedení štíhlosti. Aplikace tohoto systému by měla být jedním z prvních opatření pro zavedení štíhlosti. Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014) a Svozilová (2011) se shodují na následujících pěti krocích, pomocí kterých lze dosáhnout pořádku a přehlednosti na pracovišti. Název systému 5 S vznikl podle prvních písmen anglických a japonských označení těchto kroků.

Organizace (japonsky Seiri, anglicky Sort) je prvním krokem, který spočívá v rozlišení potřebných a nepotřebných úkonů, nástrojů a součástí a následném vyloučení těch nepotřebných. Organizace se týká jak náradí, pomůcek, materiálů a úklidových prostředků, tak také informací a norem. Tohoto rozlišení a následného vyřazení lze dosáhnout například použitím systému červených lístků. Tento systém spočívá v připevnění červených lístků na všechny předměty. Tyto lístky se při použití předmětu z předmětu sejmou. Po předem určené době se předměty, na kterých lístky zůstaly, přemístí mimo pracoviště. Následně dochází ke zkoumání potřebnosti těchto předmětů a může dojít k jejich vyřazení.

Dalším krokem, který patří do systému 5 S, je **uspořádání** (japonsky Seiton, anglicky Set in order). Všechny předměty, které jsou potřebné, mají své místo. Předměty a místa, kam jsou předměty ukládány, musí být jasně označeny. Tato úložná místa jsou rozmístěna tak, aby byla zajištěna kvalita, bezpečnost, jednoduchost a plynulost pracovního výkonu. Pomocí správného uspořádání dochází k eliminaci záměn a hledání předmětů.

Čištění (japonsky Seiso, anglicky Shine) je třetím krokem systému 5 S. Účelem čištění je udržení pracoviště v pořádku a v čistotě. Pomocí úklidu je zabezpečen bezproblémový průběh procesů. Během úklidu jsou nalezeny a napraveny drobné nedostatky. Čištění by se mělo provádět často a pravidelně, ne až tehdy, kdy je nepořádek na pracovišti velký.

Uklizenost (japonsky Seiketsu, anglicky Standardize) představuje standardizaci stavu, který byl vytvořen předchozími kroky. Standardizace spočívá také v tom, že pracovníci, kteří vykonávají stejný úkon, by tento úkon měli vykonávat stejně. Pracovní postupy by tedy měly být standardizovány.

Posledním krokem je **chování** nebo také **disciplína** (japonsky Shitsuke, anglicky Sustain). Tento krok spočívá v dodržování postupů, návodů a norem, které byly stanoveny v předchozích krocích. Konkrétněji to může znamenat například dodržování pracovní doby nebo užívání předepsaných ochranných pomůcek.

2.4.5 Kaizen

Zlepšení procesů a dosažení štihlosti se dá dosáhnout různými formami. Podle Košturiak et al. (2010) je jedním z těchto způsobů také systém Kaizen. Pojem Kaizen znamená nepřetržité zlepšování v malých krocích, kterého se účastní nejen manažeři, ale všichni lidé v organizaci, až po dělníky. Základem je pohlížení na problémy jako na příležitosti, neustálá nespokojenost se současným stavem a neustálé hledání a odstraňování plýtvání. Na pracovníky nejsou kladeny požadavky, aby podali určitý počet návrhů na zlepšení. Kaizen je způsob myšlení, podle této filozofie by pracovníci měli začít ve zdokonalování sebe, a následně pokračovat až ke zlepšování okolních procesů.

Kaizen je úplně jiný, než ostatní přístupy. Košturiak, Frolík a kol. (2006) uvádějí, že je postavený na dvou základních myšlenkách. První myšlenka je ta, že všechno lze zlepšit. Druhá myšlenka spočívá v tom, že nic není pevně určeno, a všechno na světě se pořád mění a vyvíjí.

Košturiak et al. (2010) také uvádějí, že systém Kaizen je založen na zapojování lidí, kteří pracují ve výrobě, do zlepšování procesů. Tito pracovníci často mají znalosti a zkušenosti, které management organizace nemá. Zapojováním zaměstnanců do zlepšování dochází také k jejich seberealizaci, zlepšování podnikové kultury a ke zvyšování jejich pracovní spokojenosti. Zlepšování procesů v organizaci tímto způsobem je často méně nákladné, stabilnější a lépe přijímané pracovníky ve výrobě.

Podle Meredith a Shafer (2007) patří mezi typické cíle systému Kaizen například redukce potřebné plochy, zlepšení průběhu práce, zlepšení kvality a redukce nebo eliminace aktivit, které nepřidávají hodnotu.

2.5 Vybrané nástroje pro mapování procesů

Pokud chce podnik zlepšit své procesy, je nutné, aby provedl určité změny. K provedení těchto změn mohou být použity různé nástroje, které se mohou vzájemně doplňovat. V následujících řádcích budou zmíněny vybrané nástroje a metody, prostřednictvím kterých lze dosáhnout zlepšení.

2.5.1 Mapa toku hodnoty

Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014, s. 247) tvrdí, že „tok hodnoty tvoří všechny procesy (přidávající i nepřidávající hodnotu), které probíhají od vstupů až k hotovému výrobku nebo službě“.

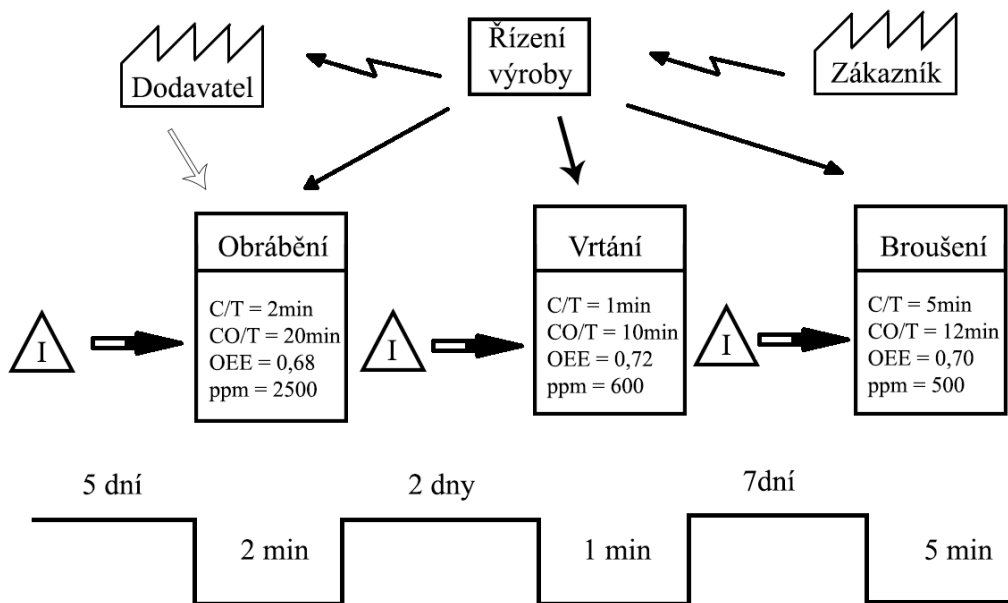
Podle Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014) je mapa toku hodnoty nástrojem analýzy toku hodnoty. Pomocí této analýzy lze například zjistit, která činnost se provádí, zda musí být prováděna, kde je činnost prováděna a zda musí být prováděna na tomto místě, kdo činnosti provádí a zda činnost může provádět někdo jiný.

Mapa toku hodnoty se vytváří přímo v procesu. Jak Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014), tak Košturiak, Frolík a kol. (2006) uvádějí, že v mapě toku hodnoty jsou pomocí symbolů, šipek a značek zachyceny toky materiálu, toky informací, jakým způsobem jsou procesy řízeny, parametry těchto procesů a časy, ve kterých se přidává a nepřidává hodnota. Pomocí těchto časů lze zjistit míru plýtvání a potenciály pro zlepšení v hodnotovém toku. Tok hodnoty tedy může sloužit např. ke zjištění, kolik procent z celkového času je materiál uskladněný, jak velký je stav zásob a jak velká je rozpracovanost výroby. Tento nástroj je vhodné používat pro analýzu opakovaných činností. Použití není vhodné pro jednorázovou zakázkovou výrobu. Příklad mapy toku hodnoty je uveden na Obr. 2.2.

Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014, s. 247) tvrdí, že „zásady pro tvorbu mapy toku hodnoty jsou následující:

- pracuje se týmově,
- mapa se sestavuje pro představitele skupiny podobných produktů,
- materiálový a informační tok se zobrazují v jedné mapě,
- parametry procesů se měří přímo v procesu,
- používá se tužka, papír, stopky,
- materiálový tok se kreslí zleva doprava v jedné linii, nikoli podle skutečného prostorového rozmístění, informační tok se kreslí zprava doleva,
- první verze mapy toku hodnoty je nutné verifikovat v týmu,

- mapa je pouze statickým zobrazením procesu (ve složitějších podmínkách je někdy nutná dynamická simulace procesů na počítači)“.



Obr. 2.2 Ukázka mapy toku hodnoty

Zdroj: Macurová, Klabusayová a Tvrdoň, 2014, s. 248

V mapě toku hodnoty na Obr. 2.2 se písmenem I značí zásoby. C/T je označení pro čas operace a CO/T je označení pro čas seřízení. OEE je ukazatel celkové efektivity zařízení a ppm znamená podíl neshodných jednotek z milionu. Průběžná doba je znázorněna lomenou čarou ve spodní části. Spodní úseky této čáry vyjadřují dobu trvání činností, které přidávají hodnotu. Horní úseky čáry znázorňují dobu trvání činností, které přidávají hodnotu.

2.5.2 Postupový diagram


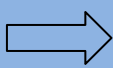



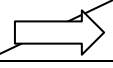






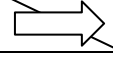


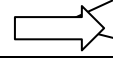

Jak tvrdí Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014), postupový diagram je univerzální nástroj, který je využíván jak pro popis procesů, tak pro věcnou, časovou i prostorovou analýzu procesů. Pomocí postupového diagramu je znázorněna posloupnost všech manipulačních, technologických a kontrolních operací na určitém výrobku v daném procesu. Pomocí postupového diagramu lze získat přehled o průběhu výrobního procesu, který začíná vstupem materiálu do dílny a končí přeměnou v hotový výrobek.

K sestavování jsou používány jednoduché symboly, které mohou být podle potřeby rozšířeny o další. Tyto symboly jsou popsány podle Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014).

Kolečko, kterým je značena technologická operace, znamená změnu vlastností daného výrobku nebo zpracování informací. Čtvercem se značí kontrola, která může být jak kvalitativní, tak kvantitativní. Pro dopravu a pohyb materiálu se používá šipka. Pro skladování se používá trojúhelník. Posledním ze základních symbolů je půlkruh, kterým se značí čekání. Během čekání není pracovní předmět ani opracováván, ani skladován, ani kontrolován.

V Tab. 2.1 je uveden příklad, jak může vypadat postupový diagram pro povrchovou úpravu hliníku. V tomto postupovém diagramu je také vytvořen sloupec pro dobu trvání dané činnosti.

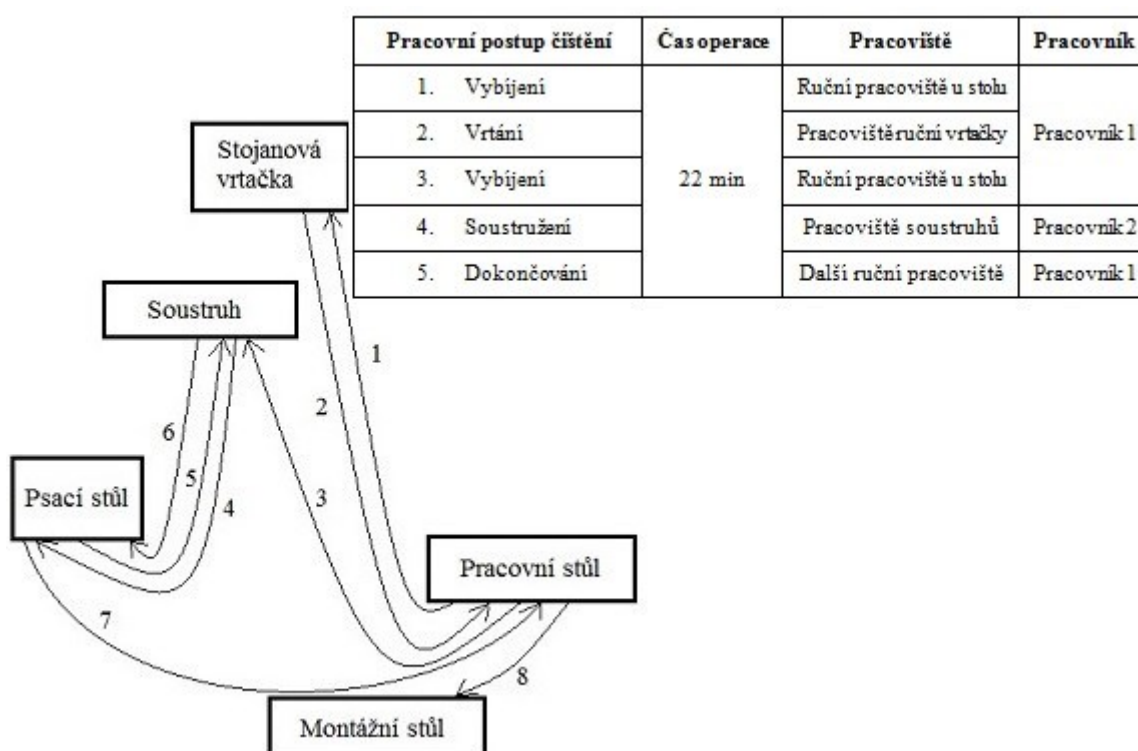
Tab. 2.1 Postupový diagram pro povrchovou úpravu hliníku

Popis činnosti	Operace 	Doprava 	Kontrola 	Uložení 	Čas (min)
Vizuální kontrola odlitku					30
Přenesení odlitku ke stroji					10
Očistit a přizpůsobit dílce					35
Smontovat talíř s ramenem					15
Natřít olejem					20
Vnitřní plochy natřít vazelínou					20
Odmastit těsnící plochy pro těsnění					15
Smontovat klapku hotově					30
Přenesení odlitku na paletu					10
Funkčně vyzkoušet úplným otevřením					15
Funkčně vyzkoušet úplným zavřením					15
Odnesení součásti do skladu					15
Uložení součásti do skladu					5
Celkem					235

Zdroj: Macurová, Klabusayová a Tvrdoň, 2014, s. 92. Zjednodušeno

2.5.3 Spaghetti diagram

Podle Jurová a kol. (2016) patří Spaghetti diagram k nejjednodušším metodám, které jsou používány k analýze materiálového toku. Tato metoda je používána pro mapování materiálového toku uvnitř organizace, určování nejvhodnějších přepravních cest a návrhu layoutu. Princip této metody je v zakreslení všech pohybů pracovníka na daném pracovišti za určitý čas. Pro zakreslení pohybů se využívají různé barvy. Zbytečná cesta se značí například červenou nebo červenou barvou. Pokud pracovník přepravuje materiál, ale není plně vytížen, tato cesta může být zaznačena modře nebo žlutě. V současné době jsou pro tvorbu Spaghetti diagramu využívány různé moderní technologie. Pro sledování může být využit například mobilní telefon a software k tomu určený. Příklad Spaghetti diagramu je uveden na Obr. 2.3.



Obr. 2.3 Příklad Spaghetti diagramu

Zdroj: Košturiak, 2010, s. 30

2.6 Metodické základy měření a analýzy spotřeby času

Lhotský (2005) tvrdí, že mezi cíle měření a analýzy spotřeby času patří zdokonalení průběhu pracovního procesu a získání časových údajů, které se týkají výrobního procesu. Získané časové údaje mohou sloužit pro plánování a kontrolu výroby, vypracování systémů odměňování a pro zvyšování výkonnosti.

Studium práce je podle Lhotský (2005) první částí měření a analýzy spotřeby času. Během studia práce dochází k účasti na tvorbě pracovního postupu, bez kterého by nebylo možno určit nutnou spotřebu času pro vykonání určité práce. V této části dochází nejen k rozboru organizace a způsobu vykonávání práce, ale také k rozboru možností zdokonalování této práce. Tyto výsledky jsou následně využity pro zlepšování.

2.6.1 Normy spotřeby práce

Pomocí technicko-hospodářských norem jsou udávány maximální nebo minimální přípustné hranice využití jednotlivých činitelů ve výrobním procesu (Bartusková, 2015).

Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014) tvrdí, že technicko-hospodářské normy spotřeby času se využívají například pro sestavování časových plánů a rozvrhů, přidělování práce nebo objevování možností pro zlepšení procesů. Jedním z druhů norem spotřeby práce jsou normy početních stavů, pomocí kterých je udáván potřebný počet pracovníků v jednotlivých útvarech. Dalším druhem jsou normy obsluhy, které stanovují počet lidí, kteří obsluhují jeden stroj, nebo počet strojů, které obsluhuje jeden člověk. Poslední jsou normy výkonové, které se dělí na normy času a normy množství. Normy času vyjadřují potřebný čas pracovníka k provedení určitého úkolu. Normy množství udávají množství, jaké má být pracovníkem zpracováno při daných podmínkách za daný čas.

2.6.2 Třídění spotřeby času

Při měření a analýze spotřeby času je čas členěn do dvou základních kategorií. Následující charakteristika těchto kategorií je zpracována podle Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014) a Lhotský (2005). Čas nutný je první kategorií, do které patří všechny časy, které jsou nezbytné pro správný průběh pracovního procesu. Druhou kategorií je čas ztrátový. Do této kategorie patří všechny časy, které jsou nepotřebné pro správný průběh pracovního procesu. Čas nutný je dále členěn na čas práce (t_1), čas obecně nutných přestávek (t_2) a čas podmíněně nutných přestávek (t_3).

Čas práce (t_1) souvisí s vykonáváním činností, které jsou nezbytné ke splnění pracovního úkolu. Tyto činnosti nemusí být jen manuální. Patří zde také například dohled na chod výrobního zařízení, kontrola, regulace, záznam průběhu procesu nebo nutný pohyb po pracovišti.

Čas obecně nutných přestávek (t_2) je čas přestávek, které jsou způsobeny přirozenými potřebami pracovníka. Patří zde přestávky na oddech, přestávky na svačinu a přestávky na přirozené potřeby.

Čas podmíněně nutných přestávek (t_3) je doba čekání, která je způsobena danou úrovní techniky, technologií a organizace práce. Mezi tyto časy nepatří prostoje. Může zde patřit například čekání na dokončení činnosti jiného pracovníka nebo čekání na skončení automatického chodu stroje.

Časy práce a přestávek, které jsou měřeny, mohou být jednotkové (t_A), dávkové (t_B) nebo směnové (t_C). **Jednotkový čas** (t_A) je nutná doba trvání vztahující se k jednotce výkonu (např. kusů nebo kilogramů). Spotřeba jednotkového času roste s objemem zpracovaných jednotek.

Čas dávkový (t_B) souvisí s jednou dávkou, ale není závislý na její velikosti. Může se jednat například o čas, který se týká přípravy a zakončení práce na dávce.

Čas směnový (t_C) může být například čas na přípravu pracoviště na začátku směny nebo čas na úklid pracoviště na konci směny. Do času směnového patří také obecně nutné přestávky. Spotřeba souvisí s počtem odpracovaných směn, ale nesouvisí s objemem výroby a počtem a velikostí dávek.

Ztrátový čas se značí písmenem T, protože se jedná o součet daných ztrát. Patří sem **osobní ztráty** (T_D), které jsou způsobeny samotným pracovníkem (např. pozdní příchod, předčasný odchod, řešení osobních záležitostí). Dalším typem jsou **technicko-organizační ztráty** (T_E), které jsou způsobeny čekáním (např. na materiál) nebo prací navíc, kterou nezavinil pracovník (např. oprava výrobků). Posledním typem jsou **ztráty způsobené vyšší mocí** (T_F). Mezi tyto ztráty patří přerušení výroby z důvodu přírodních vlivů (např. tektonické otřesy, povodně).

2.6.3 Příprava a postup měření času

Obecný postup je pro všechny metody měření času stejný. Lhotský (2005) rozděluje tento postup na přípravnou fázi a samotné pozorování. Během přípravy musí být nejprve vymezen cíl zkoumání a měření času, který může být obsažen v příkazu vedení. Následně musí být určen a vymezen vhodný objekt měření. Objektem měření může být pracoviště, výrobní zařízení nebo pracovník, který musí mít potřebnou kvalifikaci pro vykonávanou práci. Tento pracovník musí podávat alespoň průměrný výkon a musí také dodržovat všechny předpisy a nařízení. Dalším krokem přípravy je zabezpečení spolupráce pracovníků, kteří provádějí měření, s příslušnými lidmi v organizaci. Před zahájením pozorování musí být pracovník, jehož práce se má měřit, seznámen s průběhem a požadavky pozorování. Příprava pokračuje zjištěním základních údajů, které se týkají pozorování (např. číslo snímku, datum a čas, označení provozu, informace o pozorovaném pracovníkovi). Zvolená musí být také

metoda zjišťování údajů. Zvolení této metody je ovlivněno např. požadovanou přesností nebo možností výběru měřících přístrojů. Mezi kroky přípravy patří také rozdělení sledované pracovní činnosti na dílčí části, včetně jejich popisu a ohraničení (určení mezních bodů). Předposledním krokem přípravy měření času je stanovení doby pozorování tak, aby byla zabezpečena potřebná přesnost a hospodárnost. Příprava měření času končí tvorbou vhodných pozorovacích listů a vyhledáním místa pro pozorovatele.

Po dokončení přípravy může proběhnout samotné pozorování a zaznamenávání údajů na pozorovací list. Časové údaje se zaznamenávají v mezním bodě jednotlivých činností. Během pozorování se zaznamenává pouze postupný čas. Zapisovány jsou jak jednotlivé činnosti a přestávky, tak jejich popis. Po dokončení měření musí dojít k přezkoumání úplnosti a přesnosti záznamu, vypočítání jednotlivých časů a zkontrolování spolehlivosti měření. Posledním krokem je vypočítání střední hodnoty časových řad.

2.7 Metody měření spotřeby času

Pro měření a analýzu spotřeby času a stanovení norem spotřeby času jsou používány rozborové metody a souhrnné metody. Podle Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014) je hlavní rozdíl mezi těmito metodami přesnost a hloubka rozboru. Podrobný rozbor obsahu a postupu práce je typický pro **rozborové metody**. Pomocí těchto metod jsou stanovovány časy pro jednotlivé části pracovní činnosti. Je zde využíváno přímého měření nebo výpočtů, které vycházejí z dřívějších normativů. Také jsou využívány normativy stanovené pro podobné operace u podobných výrobků. Pomocí **souhrnných metod** je nutný čas stanovován podle předpokladů o podmínkách a postupech. Nevyužívá se zde podrobného rozboru a zjišťování časů pro jednotlivé složky operace. Souhrnné metody se nepoužívají pro zdokonalování organizace procesů, protože normy stanovené těmito metodami nejsou dostatečně přesné. Použití těchto metod je vhodné u zavádění nových produktů, nebo u výroby s malou opakovostí.

Pro měření spotřeby času se podle Lhotský (2005) využívají různé přístroje, mezi které patří například hodinky, stopky, magnetofon a videorekordér. Hodinky se využívají nejčastěji při snímkování pracovního dne nebo snímkování operací, kde je potřebná přesnost v minutách nebo sekundách. Stopky se využívají pro měření, kde je potřebná přesnost na minuty, sekundy a setiny. Stopky také umožňují zastavení času pomocí tlačítka a zaznačení délky trvání určité činnosti. Princip využívání magnetofonu je v tom, že pracovník, který provádí měření, hlásí začátek a konec měřených činností do mikrofonu. Záznam se následně přehraje a zjistí se jednotlivé časy. Videorekordér slouží k pořízení videozáznamu, pomocí

kterého lze zjistit přesné časy. Výhoda videozáznamu je v tom, že může být opakovaně přehrán.

2.7.1 Snímek operace (chronometrůž)

Lhotský (2005) uvádí chronometrůž jako jednu z metod přímého měření spotřeby pracovního času. Využívá se u operací nebo jejich částí, které se pravidelně opakují. Pomocí naměřených hodnot se určuje trvání jednotlivých částí operace. Naměřené hodnoty jsou podkladem například pro stanovení norem, nebo zlepšení pracovního postupu.

Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014) také zmiňují, že měření by mělo být provedeno několikanásobně, aby nebylo ovlivněno náhodnými okolnostmi. Snímkování operace je velmi náročné, proto by ho měli provádět zkušení pracovníci, kteří podrobně znají dané operace. Před samotným snímkováním musí být nejprve vybrán pozorovaný pracovník a pracoviště. Následně je potřeba prostudovat danou práci a pracoviště. Dalším krokem je rozdělení operace na určité úkony, které musí být popsány. Před samotným měřením musí být také připraven pozorovací list, do kterého budou naměřená data zapisována. Důležité je také určit počet měření. Během samotného snímkování je zapisován postupný čas, ze kterého je následně vypočítáno, jak dlouho probíhají jednotlivé úkony. Během studia dané operace musí být určeny také nepravidelné děje (např. výměna otupeného nástroje). Doba trvání těchto nepravidelných činností je následně započítána do jednotlivých kategorií času práce.

2.7.2 Snímek pracovního dne

Snímek pracovního dne je další metoda přímého měření spotřeby pracovního času, kterou popisuje Lhotský (2005). Prostřednictvím snímků pracovního dne jsou zjišťovány velikosti jednotlivých druhů spotřeby času po dobu celé pracovní směny. Snímkovaný může být jak pracovník, tak výrobní zařízení. Snímek pracovního dne se využívá například pro zjištění druhu a velikosti přestávek, ztrát a jejich příčin, příčin nízkých výkonů, stupně využití pracovníků nebo stanovení norem. Pro snímkování se využívá pozorovací list, do kterého se zaznamenávají postupné časy, ze kterých se následně vypočtou jednotlivé časy.

Pomocí naměřených časů lze podle Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014) také vypočítat, o kolik procent se může zvýšit produktivita práce po odstranění ztrát. Ze zjištěných údajů se sestavuje bilance skutečné spotřeby času směny a bilance normální spotřeby času směny. V bilanci skutečné spotřeby času směny je znázorněna zjištěná spotřeba času. V bilanci normální spotřeby času směny je znázorněna spotřeba času bez ztrát. Dosažením nulových ztrát dojde ke zvýšení času práce. Příklad bilance času směny je uveden v Tab. 2.2.

V tomto příkladu je normovaný čas obecně nutných přestávek stanoven na 30 minut. Jedna směna má 8 hodin, takže celkový čas jedné směny je 480 minut. Z bilance času směny lze vyčíst, že zaměstnanec překročil určenou délku obecně nutných přestávek o 20 minut. Zaměstnanec měl během směny také osobní ztráty, které mu zabraly 45 minut. Během směny se vyskytly i technicko-organizační ztráty času ve výši 85 minut. Zaměstnanec práci věnoval 300 minut. Po odstranění ztrát ve výši 150 minut by mohl zaměstnanec pracovat 450 minut.

Tab. 2.2 Příklad bilance času směny

Kategorie času	Symbol	Skutečná spotřeba času		Normální spotřeba času	
		Minuty	% z času směny	Minuty	% z času směny
Čas práce	T ₁	300	62,5	450	93,8
Čas obecně nutných přestávek	T ₂	50	10,4	30	6,2
Čas podmíněně nutných přestávek	T ₃	-	-	-	-
Osobní ztráty času	T _D	45	9,4	0	0
Technicko-organizační ztráty času	T _E	85	17,7	0	0
Čas směny	T	480	100 %	480	100 %

Zdroj: Macurová, Klabusayová a Tvrdoň, 2014, s. 67

Lhotský (2005) rozděluje snímky pracovního dne podle počtu pozorovaných pracovníků na snímky pracovního dne jednotlivce a čtyry. Pokud jeden pozorovatel dokáže snímkovat současně více pracovišť, vzniká hromadný snímek. Při tvorbě vlastního snímku pracovního dne provádí pracovník snímkování své vlastní práce.

Snímky pracovního dne slouží jako podklady pro zlepšování. Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014) uvádějí, že na základě těchto podkladů by měla být provedena příprava a následná realizace konkrétních opatření a tím by mělo dojít k odstranění ztrát.

2.7.3 Další metody měření spotřeby času

Existují i další metody měření spotřeby času. Jak uvádí Lhotský (2005), jednou z těchto metod je **momentové pozorování**. Pomocí této metody je zjišťován podíl jednotlivých činností a ztrát na celkovém času směny. Momentové pozorování je založeno na statistice a využívá teorii pravděpodobnosti. Principem této metody je náhodné pozorování

činností. Výsledkem nejsou přímo časové údaje. Tyto časové údaje lze získat až odvozením z četnosti výskytu jednotlivých činností.

Další metodou je **systém předem stanovených časů**. Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014) tvrdí, že podstatou této metody je rozdělení pracovních činností do základních kategorií pohybů (např. horizontální pohyb, umístění). Tyto kategorie pohybu jsou následně podrobně popsány a je jim přidělen čas. Výsledkem této metody jsou tabulky se standardy, které je možno používat v různých podnicích.

3 Charakteristika podniku a vybraných procesů

V této kapitole bude charakterizován podnik, ve kterém byla provedena analýza vybraných procesů. Procesy, které byly analyzovány, budou v této kapitole také podrobněji popsány.

3.1 Základní údaje o podniku

Tato bakalářská práce byla vypracována ve spolupráci s výrobním závodem společnosti Brembo S.p.A. umístěným v České republice. Oficiální název tohoto českého závodu je Brembo Czech s.r.o. (dále jen Brembo). Brembo je italská společnost, specializující se na výrobu brzdových systémů aut a motocyklů. Výrobní závod v České republice má sídlo v průmyslové zóně v Ostravě - Hrabové. Tato průmyslová je v blízkosti dálnice, což umožňuje snadné automobilové spojení jak s dodavateli, tak s odběrateli. Produkce v Ostravě byla zahájena v únoru 2011. Na pobočce o rozloze cca 34 000 m² pracuje přes 1 100 zaměstnanců.

3.1.1 Zásady společnosti Brembo

Společnost Brembo dodržuje ve výrobě mnoho pravidel a zásad. Mezi tyto zásady patří kvalitní výroba, ochrana životního prostředí a bezpečnost při práci.

Pro Brembo je důležitá spokojenost interních i externích zákazníků. Aby byli tito zákazníci spokojeni, snaží se společnost neustále zvyšovat kvalitu. Tato snaha začíná již výběrem dodavatelů. Dodavatelé společnosti Brembo musí poskytovat vysokou kvalitu s co nejnižšími náklady a zároveň dodržovat termíny. Podnik se snaží spolupracovat s omezeným počtem dodavatelů, kteří budou splňovat tyto podmínky.

Ostravský výrobní závod byl certifikován podle normy ISO 9001. V roce 2014 byl certifikován podle normy ISO/TS 16949. Tato norma sjednocuje požadavky na systém managementu kvality v automobilovém průmyslu.

Jak již bylo zmíněno, podnik bere ohled také na životní prostředí. V roce 2013 bylo Brembo certifikováno podle normy ISO 14001. Podle této normy se certifikuje environmentální management ve všech odvětvích.

V tomto výrobním závodě byl také certifikován management bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle normy OHSAS 18001. Touto certifikací bylo potvrzeno, že jsou zde splněny požadavky v této oblasti.

3.1.2 Produkty a zákazníci

Ve společnosti Brembo jsou vyráběny jak jednotlivé části brzdových systémů, tak i celé brzdové systémy. Produkty jsou určeny pro zákazníky po celém světě. Výrobky lze nalézt na autech nejznámějších světových značek ve všech kategoriích.

Produkty

V následujících řádcích budou obecně popsány produkty, které jsou vyráběny společností Brembo. Tyto výrobky se vyrábějí v mnoha variantách tak, aby splňovaly požadavky jednotlivých modelů aut od různých značek.

Mezi produkty patří **brzdové třmeny**, které jsou vyráběny z hliníku. Tyto brzdové třmeny mohou být vyráběny v podobě monobloků, nebo dvoudílných třmenů. Brzdové třmeny jsou navrhovány tak, aby měly také pozitivní vliv na snižování emisí a snižování spotřeby paliva. Návrh ale nekončí výrobkem, který pouze splňuje požadované funkce, Brembo se zabývá také vzhledem jednotlivých třmenů, které musí být zároveň estetickým doplňkem aut.

Brzdové kotouče také patří mezi výrobky, které jsou ve společnosti vyráběny. Brzdové kotouče jsou navrhovány tak, aby i přes lehkou váhu bylo zajištěno pohodlí a výkon. Tento druh výrobků se v Ostravě nevyrábí, ale dováží se z jiných výrobních závodů, aby mohlo dojít k montáži brzdových systémů pro určité automobily.

V podniku jsou vyráběny také hliníkové **závěsné systémy**, které jsou integrovány do brzdových systémů nebo dodávány samostatně jednotlivým zákazníkům.

Jak již bylo zmíněno, společnost Brembo nevyrábí jen jednotlivé díly, ale také celé **brzdové systémy**.

V roce 2016 bylo v ostravském výrobním závodě vyrobeno přes 3 500 000 výrobků. Největší podíl na celkové produkci měly brzdové třmeny, kterých bylo vyrobeno přes 1 500 000 kusů.

Zákazníci

Výrobky společnosti Brembo jsou určeny pro zákazníky z celého světa. Mezi tyto zákazníky patří automobilka BMW, která odebírá dva druhy brzdových třmenů. Pro BMW jsou produkty rozesílány do Německa a Jihoafrické republiky. Další známou automobilkou, která odebírá brzdové třmeny, je Audi. Tyto třmeny jsou expedovány také do Německa, kde jsou odesílány brzdové třmeny také pro Mercedes. Pro automobilku Land Rover jsou vyráběny závěsné systémy, které jsou posílány do Velké Británie a Číny. Závěsné systémy a

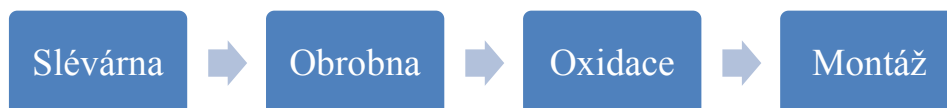
brzdové třmeny jsou expedovány také do Itálie pro společnost Alfa Romeo. Další, kdo využívá pro výrobu automobilů produkty Brembo, je Porsche. Tato automobilka využívá brzdové třmeny a celé brzdové systémy, které jsou odesílány do Německa. Brzdové třmeny jsou dodávány také do USA pro společnost General Motors.

3.1.3 Základní fáze výroby

Prvním krokem výroby je odlévání hliníkových odlitků v podobě těhlic nebo třmenů. Od těchto odlitků jsou následně odstraněny nálitky. Dalším krokem je tepelné zpracování odlitků. Odlitky, které jsou tepelně zpracovány, procházejí rentgenovou kontrolou. Pokud projdou touto kontrolou, tak u nich probíhá dočišťování. Následně je zkontrolováno, jestli na těchto rozpracovaných výrobcích nejsou žádné povrchové vady.

Dalším krokem je přemístění rozpracovaných výrobků do druhé části výrobní haly, kde dochází k obrábění. Po obrábění následuje povrchová úprava, která je provedena na oddělení oxidace. Posledním krokem výroby je montáž třmenů, nebo celých brzdových systémů, které jsou následně expedovány zákazníkům.

Výrobek tedy projde během výroby celkem čtyřmi různými odděleními, která jsou zobrazena na Obr. 3.1.



Obr. 3.1 Pohyb výrobků jednotlivými odděleními

Zdroj: Vlastní zpracování

Tato bakalářská práce bude zaměřena na činnosti prováděné v odděleních oxidace a montáže.

3.2 Charakteristika oddělení oxidace

Oddělení oxidace je první ze dvou oblastí v podniku, na kterou je tato práce zaměřena. V této podkapitole bude podrobněji popsáno fungování tohoto oddělení a současná náplň práce osoby, která na tomto oddělení manipuluje s materiálem.

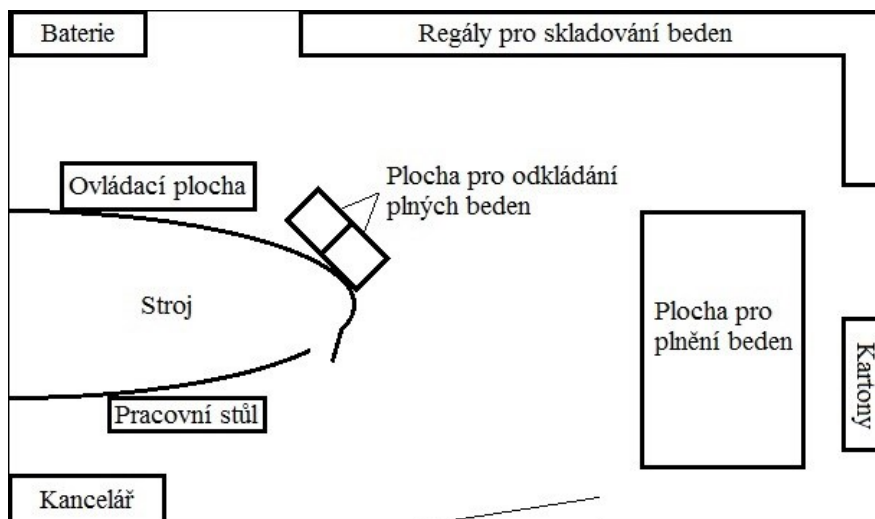
Zodpovědná osoba za toto oddělení je vedoucí oxidace. Tento pracovník se stará o správný chod všech směn a ve spolupráci například s oddělením optimalizace organizuje veškeré změny na tomto oddělení. Na každé směně je přítomný také mistr, který organizuje přítomné pracovníky a vyřizuje administrativní záležitosti. Kromě mistra jsou přítomni také

pracovníci, kteří obsluhují stroj a plní bedny hotovými výrobky. Posledním členem této pracovní skupiny je zaměstnanec, který pomocí vysokozdvížného vozíku manipuluje s bednami. Pracovní náplň tohoto zaměstnance byla měřena a analyzována.

Na toto oddělení jsou přiváženy rozpracované výrobky z oddělení, kde probíhá obrábění. Tyto výrobky jsou přivezeny na pojízdných stojanech, které jsou následně vsunuty do stroje, ve kterém probíhá samotná oxidace. Poté, co je oxidace rozpracovaných výrobků hotova, jsou tyto výrobky naskládány do příslušných beden a odvezeny do skladu materiálu a hotových výrobků. Aby bylo možné s bednami manipulovat na všech pracovištích, jsou bedny položeny na paletách.

3.2.1 Pracovní prostor na oddělení oxidace

Na Obr. 3.2 je zobrazen pracovní prostor na oddělení oxidace. Na spodní straně obrázku je znázorněn hlavní vstup. Po vstupu na oddělení se na levé straně nachází stroj s bránou, do které se zasunují stojany s rozpracovanými výrobky. Vpředu vedle stroje se nachází kancelář vedoucího a pracovní stůl mistra. Kancelář je určena pro práci vedoucího a jsou zde také uchovávány potřebné dokumenty. Na pracovním stole mistra je k dispozici počítač, který slouží k vykonávání administrativních činností. Na tomto stole se také nacházejí věci, které jsou potřebné pro přípravu identifikačních kartiček na jednotlivé bedny. Vzadu těsně za strojem je ovládací plocha a plocha pro odkládání plných beden. Ovládací plocha slouží k řízení stroje a zjišťování informací o jeho chodu. Plocha pro odkládání je určena pro naplněné bedny, které není z různých důvodů možné odvézt do skladu. Na tuto plochu se vejdou celkem čtyři bedny. Vlevo vzadu u stěny je nabíječka pro baterii do vysokozdvížného vozíku. Na toto místo se jezdí baterie vyměňovat. Na pravé straně je plocha určená pro plnění beden, za kterou se nachází klec s kartony. Vyznačená plocha slouží k zaparkování pojízdných stojanů s výrobky, u kterých právě proběhla oxidace. Výrobky z těchto stojanů pracovníci naskládají do přichystaných beden. V kleci za touto plochou jsou připraveny kartony, které slouží k prokládání naplňovaných beden. Vpravo vzadu se nachází dlouhý regál, který je určen ke skladování beden, které ještě nejsou dostatečně naplněny. Tento regál má několik pater.



Obr. 3.2 Pracovní prostor na oddělení oxidace

Zdroj: Vlastní zpracování

3.2.2 Pracovní náplň manipulanta s materiálem

Hlavní pracovní náplň manipulanta s materiálem na oddělení oxidace je přichystávat prázdné a poloprázdné bedny z regálu na plochu určenou pro jejich plnění. Bedny, které jsou dostatečně naplněné, přemístí manipulanta z této plochy na plochu určenou pro odkládání plných beden. Pokud nejsou bedny dostatečně naplněné, přemístí je tato osoba do regálu. Manipulanta musí neustále sledovat, které výrobky jsou vloženy ve stroji, aby věděl, které bedny má přichystat. Během toho musí také pravidelně odvézt naplněné bedny do skladu materiálu a hotových výrobků. Podrobnější popis činností, které tento pracovník musí vykonávat, je k dispozici v kapitole 4.1.2, kde se nachází rozdělení činností pro snímkování pracovního dne.

3.3 Charakteristika oddělení montáže

Druhou oblastí v podniku, na kterou je tato práce zaměřena, je oddělení montáže. Tato podkapitola bude věnována popisu tohoto oddělení a popisu současné náplně práce pracovníka, který zde rozváží materiál.

Správné fungování oddělení montáže má na starost hlavní vedoucí tohoto oddělení, který ve spolupráci s jinými vedoucími pracovníky a manažery zajišťuje také veškeré zlepšování na oddělení montáže. Vzhledem k tomu, že je toto oddělení velmi velké, jsou zde i vedoucí jednotlivých sektorů nebo výrobních linek. Na montáži dále pracuje mnoho pracovníků, kteří obsluhují jednotlivé výrobní linky. O rozvoz materiálu mezi těmito výrobními linkami se starají dva pracovníci. Jeden z nich rozváží tzv. drobný materiál

(šroubky, ložiska apod.), zatímco druhý z nich rozváží tzv. velký materiál (části výrobních třmenů určené k montáži apod.) a hotové výrobky. V této bakalářské práci bude analyzována práce pracovníků, kteří rozvázejí velký materiál.

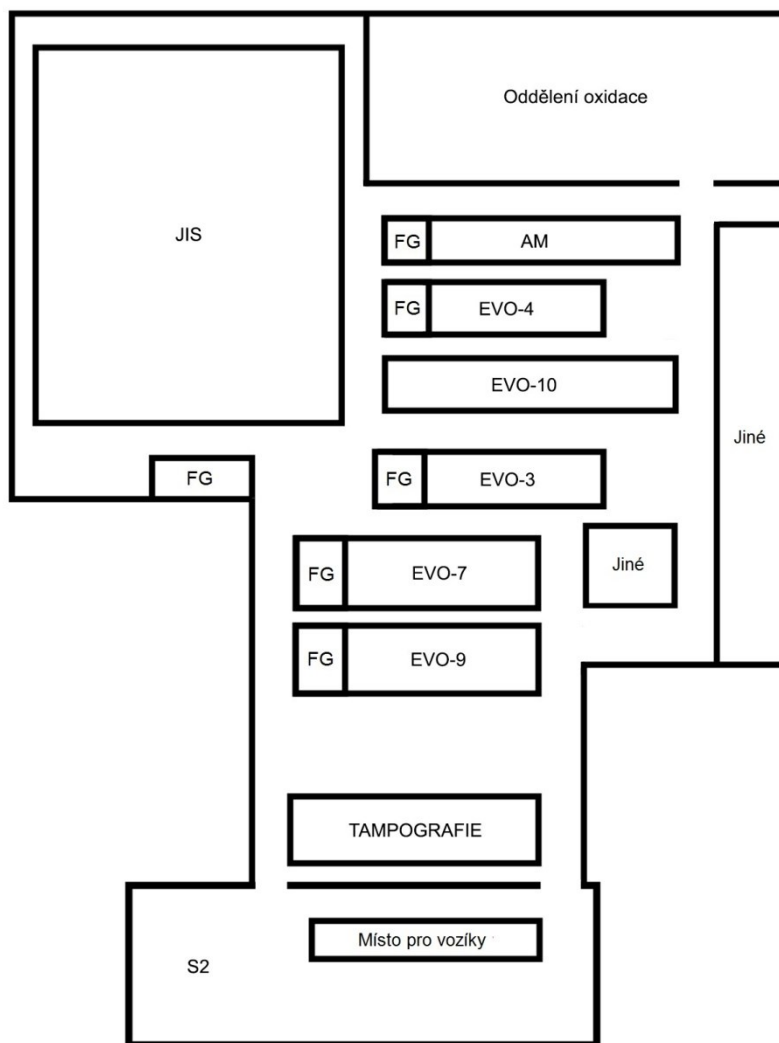
Materiál na toto oddělení je přivážen ze skladu materiálu a hotových výrobků. Na jednotlivých výrobních linkách probíhá montáž brzdových třmenů, nebo celých brzdových systémů. Po montáži výrobky putují zpět do skladu, odkud jsou expedovány zákazníkům. Některé výrobky jsou před expedováním ještě odvezeny na tampografii, kde jsou označeny určitým logem.

3.3.1 Pracovní prostor na oddělení montáže

Na Obr. 3.3 je znázorněna část výrobní haly, ve které se během práce pohybuje rozvážeč materiálu a hotových výrobků. Úplně nahoře je zakresleno oddělení oxidace, které se nachází ve stejné části výrobní haly jako oddělení montáže. Na obrázku je zakresleno také samostatné oddělení tampografie. Není zde zakreslena tzv. ekologická oblast, která se nachází mimo výrobní halu. Výrobní linky, které jsou označeny jako jiné, nepatří pod oddělení montáže. Ve spodní části obrázku je zakreslena přední část skladu materiálu a hotových výrobků, který sice nepatří pod oddělení montáže, ale rozvážeč zde často jezdí. Ve skladu totiž dochází k zapojování vozíků s materiálem určeným pro jednotlivé výrobní linky, nebo k odpojování dovezených vozíků s hotovými výrobky od jednotlivých linek.

Na obrázku lze také vidět, kde se nacházejí jednotlivé výrobní linky. Název výrobní linky JIS je vytvořen podle zkratky pro just in sequence a název výrobní linky AM je vytvořen podle zkratky pro assembly monoblock. Označení EVO s příslušným číslem není zkratka, ale je to přímo název dané výrobní linky. U výrobních linek jsou také zakreslena místa pro odkládání vozíků s hotovými výrobky, které jsou určeny k odvezení do skladu. Tato místa jsou označena jako FG (podle zkratky pro hotové výrobky). U výrobní linky EVO-10 toto místo není, protože hotové výrobky z této linky se ukládají k lince EVO-3.

Na obrázku nejsou u jednotlivých linek zakreslena místa určená k odpojování vozíků s materiálem, protože pro toto odpojování nejsou přesně stanovená místa. Také nelze vidět místo, kde se vyměňují baterie do tahače. Důvod je ten, že toto místo se nachází v zadní části skladu.



Obr. 3.3 Oddělení montáže

Zdroj: Vlastní zpracování

3.3.2 Pracovní náplň rozvážče

Hlavní pracovní náplní rozvážče na oddělení montáže je zásobování jednotlivých výrobních linek materiálem a odvážení hotových výrobků od výrobních linek do skladu. Bedny s materiálem a bedny s hotovými výrobky jsou naloženy na vozících s kolečky. Tyto vozíky pracovník převáží pomocí tahače, za který je zapojí.

Pracovník během převážení musí také neustále sledovat jednotlivé výrobní linky, aby věděl druh a množství materiálu, který k nim má přivést. Popis jednotlivých činností, které souvisejí s prací rozvážče, je uveden v kapitole 4.2.2, kde jsou činnosti rozděleny pro snímkování pracovního dne.

4 Měření a analýza vybraných procesů

V této kapitole bude provedena analýza práce na dvou různých odděleních. Analyzována bude práce manipulanta na oddělení oxidace a práce rozvážeče na oddělení montáže.

4.1 Měření a analýza práce manipulanta na oddělení oxidace

Manipulant na oddělení oxidace je první pracovní pozice, u které je v této práci analyzována pracovní náplň. Nejprve byl identifikován problém, který je důvodem k provedení analýzy. Před samotnou analýzou musela být získána potřebná data. V této části budou popsány jak jednotlivé kroky přípravy, tak jednotlivé kroky získávání dat. Následně bude provedena samotná analýza získaných dat.

4.1.1 Identifikace problému

Identifikace problému byla provedena ve spolupráci s lean manažerem a vedoucím oddělení oxidace. Rozhodlo se, že bude řešeno zlepšení vytížení manipulanta na oddělení oxidace a jeho pracovní náplně. Bylo také určeno, že podkladem pro toto zlepšení bude měření a analýza spotřeby času. Rozhodlo se tak, jelikož vedoucí tohoto oddělení nebyl spokojen s vytížením manipulanta. Vedoucí se domníval, že převoz beden z oddělení oxidace do skladu a ostatní jízdy mimo toto oddělení zabere manipulantovi mnoho času z celkového času směny. Během těchto jízd není na pracovišti přítomen nikdo, kdo by mohl ostatním pracovníkům pomáhat s manipulací s materiálem pomocí vysokozdvizného vozíku. Tito pracovníci musí často čekat na manipulanta, než přijede zpět, a nemohou tedy naplno pokračovat ve své práci. Pracovníci, kteří pracují v jednotlivých směnách jako manipulanti, podávali také stížnosti, že jsou nadměrně vytížení. Tito pracovníci si stěžovali, že musí pracovat příliš vysokým tempem, aby stihli udělat všechnu práci.

4.1.2 Příprava měření a analýzy

Po stanovení problému mohla začít příprava měření času. Nejprve byly stanoveny cíle, kterých má být pomocí měření času dosaženo. Hlavním cílem bylo zjistit, kolik času z celkového času směny zabírají manipulantovi veškeré jízdy mimo oddělení oxidace a ostatní činnosti s těmito jízdami spojené. Mezi činnostmi, které souvisejí se samotnou jízdou, patří například naložení a uložení materiálu. Dalším cílem bylo zjistit, jaké ztráty se vyskytují při vykonávání práce manipulanta a kolik času z celkového času směny tyto ztráty zabírají.

Po stanovení cílů byli vybráni vhodní pracovníci, jejichž spotřeba času se bude měřit. Při výběru těchto pracovníků bylo nutné brát v úvahu, že musí mít potřebnou kvalifikaci pro vykonávání práce manipulanta. Neměli by to tedy být například nově příchozí, kteří ještě nebyli dostatečně zapracováni. Museli to být tedy takoví manipulanti, kteří odvádějí kvalitní práci, podávají požadovaný výkon a dodržují všechny podmínky a nařízení. Na základě těchto kritérií byli z celkem čtyř pracovníků vybráni dva, kteří budou dále označováni jako pracovník O1 a pracovník O2.

Následně bylo potřeba stanovit počet směn, ve kterých měření proběhne. Aby se předešlo zavádějícím výsledkům, které by mohly být způsobeny výjimečnými vlivy během jednotlivých měření, bylo ve spolupráci s lean manažerem rozhodnuto, že budou provedeny celkem čtyři snímky pracovního dne. Bylo rozhodnuto, že snímkování bude prováděno jednou týdně v náhodně vybraných směnách, a to celkem dvakrát u pracovníka O1 a dvakrát u pracovníka O2. To by mělo zajistit dostatečnou přesnost.

Dalším krokem bylo zajištění spolupráce se zaměstnanci pracujícími v oddělení oxidace. Nejprve byla zabezpečena spolupráce s mistry na jednotlivých směnách. Tito mistři byli seznámeni s průběhem měření a byly jim poskytnuty potřebné informace. Spolupráce musela být také zajištěna s oběma manipulanty. Tito pracovníci byli také seznámeni s průběhem a účelem měření. Účel jim byl vysvětlen proto, aby si nemysleli, že se jejich nadřízení domnívají, že nepodávají požadovaný výkon. Tito lidé byli také vyzváni, aby pracovali běžným tempem a vykonávali všechny činnosti obvyklým způsobem, aby bylo měření důvěryhodné.

Po zabezpečení spolupráce bylo potřeba vybrat vhodnou metodu a měřicí přístroj, pomocí kterého se bude spotřeba času měřit. Bylo stanoveno, že naměřené časy musí být s přesností na sekundy. Vzhledem k činnostem, u kterých bylo potřeba zjistit spotřebu času, bylo rozhodnuto, že se použijí snímky pracovního dne. Jako měřicí přístroj byly vybrány stopky, které umožňují měření s přesností na hodiny, minuty a sekundy.

Před začátkem měření bylo také nutné rozdělit jednotlivé činnosti a následně je popsat. Rozdělení a popisu těchto činností budou věnovány samostatné odstavce. Předposledním krokem bylo vyhledání vhodného stanoviště, ze kterého by byl manipulant pozorován během práce. Aby nedošlo k omezení práce některého z pracovníků, bylo jako pozorovací stanoviště v oddělení oxidace zvoleno místo vedle pracovního stolu. V případě převážení materiálu do skladu nebylo možné určit vhodné pozorovací stanoviště, takže je potřeba během převážení

následovat pracovníka a přitom dávat pozor, aby nedošlo k omezení práce kohokoliv ve výrobní hale.

Posledním krokem přípravy bylo vytvoření pozorovacího listu pro zaznamenávání údajů, který je znázorněn v Tab. 4.1. Pozorovací list je rozdělen na dvě části. První část je tvořena hlavičkou, která slouží k zaznamenávání základních údajů o snímku. Mezi tyto základní údaje patří směna, datum snímkování, identifikační údaje snímkové osoby, identifikační údaje snímkující osoby a poznámky o směně.

Druhá část pozorovacího listu je rozdělena na šest sloupců, které slouží k zaznamenávání údajů během samotného snímkování. První sloupec slouží k zaznamenávání činností. Do sloupce s názvem Oddělení se zaznamenávalo oddělení, ve kterém daná činnost probíhala. V případě jízdy se do tohoto sloupce zaznamenávalo oddělení, do kterého pracovník jel. Pro zjednodušení zapisování byly zvoleny následující zkratky:

- OXI pro oddělení oxidace,
- S2 pro sklad materiálu a hotových výrobků,
- ECO pro ekologickou oblast,
- TAMP pro tampografii.

K dispozici jsou také sloupce, které slouží k zapisování jednotlivých časů. Jedná se o začátek činnosti, konec činnosti a dobu trvání dané činnosti. Stejně jako v první části, je kolonka s názvem Poznámka i ve druhé části. Tato kolonka je na každém řádku a slouží pro zapisování dodatečných informací o dané činnosti.

Tab. 4.1 Pozorovací list pro oddělení oxidace

Směna		Poznámka
Datum		
Snímkováná osoba		
Snímkující		

Činnost	Oddělení	Začátek	Konec činnosti	Trvání	Poznámka

Zdroj: Vlastní zpracování

Rozdělení a popis činností manipulanta

Při rozdělení činností do kategorií se vycházelo ze skutečnosti, že hlavním cílem měření spotřeby času nebylo zjistit, kolik času zaberou pracovníkovi jednotlivé specifické činnosti, ale kolik času celkem mu zaberou činnosti podobného typu. Do jednotlivých kategorií byly tedy zařazeny činnosti, jejichž náplň je podobná, nebo činnosti, které jsou vykonávány na stejném pracovišti. Stejně jako u jednotlivých oddělení byla každé z těchto skupin přidělena zkratka, aby bylo zapisování do pozorovacího listu jednodušší. Byly vytvořeny následující kategorie se zkratkami:

- M - manipulace,
- A - administrace,
- J - jízda,
- OST – ostatní,
- P - přestávka,
- Z - ztráta.

První kategorie byla označena jako **manipulace**. Do této skupiny patří veškeré činnosti, které pracovník provádí manuálně nebo pomocí vysokozdvížného vozíku (dále jen VZV), a zároveň jsou prováděny v oddělení oxidace.

Do této skupiny patří manipulace s paletami, na kterých jsou umístěny bedny. Touto manipulací je myšleno například:

- připravování palet s bednami k plnění,
- zakládání těchto palet do regálů,
- převážení palet z místa určeného k plnění na místo určené k odkládání plných beden.

Všechny výše zmíněné druhy manipulace jsou vykonávány pomocí VZV. Mezi činnosti prováděny manuálně patří například:

- ruční přemístování stojanů,
- zalepování beden lepicí páskou,
- skládání beden.

Administrace je druhá skupina činností. U těchto aktivit není důležité, na kterém pracovišti jsou prováděny. Patří zde takové činnosti, které souvisí s organizací práce a zajišťováním správného chodu nejen oddělení oxidace.

Řadí se zde předávání směny, které by mělo probíhat mezi všemi směnami. Dalším příkladem administrace je konzultace, která může probíhat jak s pracovníky stejného

oddělení, tak s pracovníky, kteří pracují v jiném oddělení. Kromě již zmíněného se zde také řadí například práce s počítačem a kontrola dokumentů.

Další kategorie byla pojmenována jako **jízda**. Zde patří veškeré jízdy na jiná oddělení. Nejčastěji se jedná o převážení naplněných beden z oddělení oxidace do skladu materiálu a hotových výrobků a o jízdu zpátky. Řadí se zde i naložení a vyložení těchto beden. Nepatří zde ale administrace na jiném oddělení.

S jízdou souvisí také kategorie **ostatní**. Do této skupiny patří činnosti, které nelze zařadit do výše uvedených kategorií. Nejčastěji se jedná o činnosti, které jsou prováděny ve skladu. Mezi tyto aktivity se řadí například vytahování prázdných palet, složených beden a kartonových prokladů ve skladu. Jako ostatní je značena také výměna baterie.

Samostatná kategorie je určena také pro **přestávky**. Zde patří obecně nutné přestávky a podmíněčně nutné přestávky. Do poznámky bylo vždy potřeba napsat důvod přestávky.

Poslední kategorie byla vytvořena pro **ztráty**. Mezi tyto ztráty se řadí jak osobní ztráty, tak technicko-organizační ztráty. V tomto případě také platí, že do poznámky bylo nutné napsat, o jakou ztrátu se jednalo.

4.1.3 Vlastní měření spotřeby času

Po provedení přípravy mohlo začít samotné měření spotřeby času. V souladu s rozhodnutím byly v dubnu a v květnu 2016 provedeny celkem čtyři snímky pracovního dne. Prvním krokem samotného měření času bylo vyplnění hlavičky pozorovacího listu základními identifikačními údaji. Do řádku Směna se zapisovalo, jestli se jedná o ranní nebo odpolední směnu. I když se v této organizaci pracuje ve výrobě i v noci, tak na nočních směnách snímkování neprobíhalo. Důležité bylo také před započítáním měření zapsat datum, kdy měření probíhalo. Nesmělo se zapomenout ani na zaznamenání údajů o snímkové osobě. Jak již bylo zmíněno, snímkové osoby se značily jako O1 nebo O2. Pro potřeby organizace muselo být také vyplněno jméno osoby, která snímkování prováděla. Snímkování bylo provedeno autorem této bakalářské práce. Kolonka s názvem Poznámka byla určena k zaznamenání dodatečných informací o směně. Pokud se ve směně, ve které probíhalo snímkování, nevyskytla žádná zvláštní situace, mohla tato kolonka zůstat nevyplněná. Na rozdíl od ostatních polí v hlavičce se poznámka o směně mohla vyplňovat v průběhu celé směny.

Pokud byly patřičné kolonky hlavičky pozorovacího listu vyplněny, mohlo se přejít k samotnému snímkování pracovního dne daného pracovníka. U každé činnosti, kterou snímkaný pracovník prováděl, bylo nutné zaznamenat zkratku dané činnosti, zkratku pro dané oddělení, postupný čas a v případě potřeby i poznámku o dané činnosti. Postupné časy

jednotlivých činností se zaznamenávaly do sloupce Konec činnosti. Sloupce Začátek a Trvání zůstaly během snímkování nevyplněny, protože se tyto časy dají následně vypočítat z naměřených postupných časů. Důležité je také zmínit, že naměřené časy byly zaznamenávány vždy v mezních bodech daných činností. Do kolonky Poznámka se zaznamenávaly například důvody čekání, nebo co přesně bylo účelem administrace. Na závěr samotného měření bylo potřeba zkontrolovat, zda jsou údaje v pozorovacím listu kompletní. Ukázka vyplněného pozorovacího listu ze snímkování na oddělení oxidace je uvedena v Příloze 1.

4.1.4 Zpracování naměřených dat a jejich analýza

Vyplněné pozorovací listy bylo potřeba dále zpracovat. Nejprve bylo nutné ručně zaznamenané údaje přepsat do počítačového programu Microsoft Excel. V tomto programu se pomocí odečtení dvou po sobě jdoucích postupných časů zjistily doby trvání jednotlivých činností. U každé činnosti byl doplněn také její začátek, který byl zároveň koncem předcházející činnosti. Pouze u první činnosti bylo vždy nutné dopsat ručně její začátek, který byl vždy čas začátku směny.

Po přepsání dat do počítače byly vytvořeny bilance času jednotlivých směn i celková bilance času všech směn dohromady. Jednotlivé bilance byly následně analyzovány.

4.1.5 Analýza spotřeby času v jednotlivých směnách

Z naměřených časů byly zpracovány bilance času jednotlivých směn. Z těchto bilancí je možno určit, kolik času zabírají pracovníkovi jednotlivé činnosti. S použitím jednotlivých pozorovacích listů a s poznámkami z nich lze také tyto bilance hlouběji analyzovat.

Oproti příkladu bilance času směny z kapitoly 2.8.2 byla bilance pro analýzu spotřeby času manipulanta na oddělení oxidace upravena. Protože jedním z cílů této analýzy je zjistit, kolik času práce zabírají pracovníkovi jednotlivé činnosti, musí být čas práce blíže specifikován. Z tohoto důvodu je v bilanci spotřeby času rozlišen čas manipulace, čas administrace, čas jízd a čas ostatních činností. Kromě rozlišení času práce nedošlo u kategorií času k žádným dalším změnám. U všech kategorií je uvedeno, kolik procent času z celkového času směny daná kategorie zabrala.

V podniku se pracuje na směny, které mají 8 hodin. Během každé směny je jedna 30minutová a dvě 5minutové přestávky. Tyto 5minutové přestávky jsou určeny k odpočinku od hluku ve výrobní hale. Normální spotřeba času směny obecně nutných přestávek u

manipulanta je tedy 40 minut. Z toho vyplývá, že v ideálním případě by měla skutečná spotřeba času práce být 7 hodin a 20 minut.

Bilance spotřeby času č. 1 – pracovník O1, 14. 4. 2016, odpolední směna

Tab. 4.2 Bilance spotřeby času č. 1 - pracovník O1

Kategorie času	Skutečná spotřeba času	
	Čas	% z času směny
Čas práce - manipulace	4:12:57	52,70 %
Čas práce - administrace	0:10:08	2,11 %
Čas práce - jízda	2:04:00	25,83 %
Čas práce - ostatní	0:38:55	8,11 %
Čas obecně nutných přestávek	0:44:10	9,20 %
Čas podmíněně nutných přestávek	0:00:00	0,00 %
Osobní ztráty času	0:00:00	0,00 %
Technicko-organizační ztráty času	0:09:50	2,05 %
Čas směny	8:00:00	100,00 %

Zdroj: *Vlastní zpracování*

Sečtením časů manipulace, administrace, jízdy a ostatních činností z Tab. 4.2 lze zjistit, že celkový čas práce v této směně byl 7 h a 6 min, tj. 88,75 % z celkového času směny. Pomocí rozdělení času práce do třech kategorií lze z bilance vyčíst, kolik času zabraly pracovníkovi jednotlivé činnosti. Čas věnovaný manipulaci, což je hlavní činnost manipulanta, byly 4 h, 12 min a 57 s. Po oddělení manipulace od ostatních činností, které se řadí do času práce, lze jasně vidět, že pracovník manipulaci věnoval jen 52,70 % času z celkové pracovní doby.

Další nezbytnou činností je administrace, které bylo věnováno 10 min a 8 s. Z poznámek v pozorovacím listu bylo zjištěno, že 8 min a 42 s z této doby se pracovník zabýval předáváním směny a 1 min a 26 s pracoval na počítači. Dohromady mu manipulace a administrace zabraly 4 h, 23 min a 5 s, tj. 54,81 % času směny.

Jízdě se manipulant věnoval 2 h a 4 min, což je 25,83 % z celkového času směny. Činnosti z kategorie ostatní trvaly pracovníkovi 38 min a 55 s.

Stanovený čas obecně nutných přestávek přesáhl pracovník o 4 min a 10 s ze dvou důvodů. První důvod byl ten, že manipulant překročil stanovenou délku přestávek o 2 min a 54 s. Druhým důvodem bylo, že se potřeboval napít.

Čas podmíněně nutných přestávek nebyl v této směně žádný. Osobní ztráty času pracovníka byly v této směně také nulové. To znamená, že se manipulant naplno věnoval svým pracovním povinnostem.

Technicko-organizační ztráty času byly ve velikosti 9 min a 50 s. Největší časovou ztrátou tohoto typu bylo hledání lepicí pásky. Důvod hledání byl ten, že lepicí pásky nebyly uloženy na místě k tomu určeném. Manipulant musel také jít za počítačovým odborníkem, protože mu nefungovala snímací pistole. Poslední technicko-organizační ztrátou času v této směně bylo čekání na uvolnění místa ve skladu, které je určeno k ukládání přivezených beden z oddělení oxidace.

Bilance spotřeby času č. 2 – pracovník O2, 21. 4. 2016, ranní směna

Tab. 4.3 Bilance spotřeby času č. 2 – pracovník O2

Kategorie času	Skutečná spotřeba času	
	Čas	% z času směny
Čas práce - manipulace	3:32:15	44,22 %
Čas práce - administrace	0:43:23	9,04 %
Čas práce - jízda	2:29:56	31,24 %
Čas práce - ostatní	0:20:01	4,17 %
Čas obecně nutných přestávek	0:51:09	10,66 %
Čas podmíněně nutných přestávek	0:00:00	0,00 %
Osobní ztráty času	0:01:15	0,26 %
Technicko-organizační ztráty času	0:02:01	0,42 %
Čas směny	8:00:00	100,00 %

Zdroj: Vlastní zpracování

Bilance spotřeby času této směny je uvedena v Tab. 4.3. Sečtením spotřeby času manipulace, administrace, jízdy a kategorie ostatní lze zjistit, že celkový čas práce v této směně byl 7 hod, 5 min a 35 s, tj. 88,66 % z celkového času směny. Samotná manipulace zabrala pracovníkovi jen 3 h, 32 min a 15 s, což není ani polovina pracovní doby.

Administraci bylo věnováno celkem 43 min a 23 s. Mezi administrativní činnosti během tohoto snímání patřilo předávání směny, domluva s mistrem a ostatní nespecifikované administrativní aktivity.

Další důležitou kategorií času práce je jízda. Ježdění bylo věnováno 2 hod, 29 min a 56 s, tj. 31,24 % z celkového času. Vzhledem k tomu, že hlavní pracovní náplní pracovníka by měla být manipulace, tak je velikost času práce jízdy velmi vysoká. Čas práce – ostatní byl ve velikosti 20 min a 1 s.

Skutečná spotřeba času obecně nutných přestávek byla o 11 min a 9 s větší, než by měla být. Prvním důvodem bylo, že manipulant překročil stanovený čas hlukových přestávek. Druhým důvodem bylo, že pracovník musel během práce odejít na toaletu.

Velikost času podmíněně nutných přestávek byla i v této směně nulová. Osobní ztráty času byly ve velikosti 1 min a 15 s. Během této doby se pracovník věnoval osobním záležitostem.

Z bilance lze také vyčíst, že se vyskytly i technicko-organizační ztráty času v rozsahu 2 min a 1 s. Důvodem bylo, že manipulát potřeboval odjet do skladu, ale cesta před oddělením oxidace byla neprůjezdná, proto musel čekat na uvolnění cesty.

Bilance spotřeby času č. 3 – pracovník O1, 29. 4. 2016, odpolední směna

Tab. 4.4 Bilance spotřeby času č. 3 – pracovník O1

Kategorie času	Skutečná spotřeba času	
	Čas	% z času směny
Čas práce - manipulace	4:31:16	56,51 %
Čas práce - administrace	0:17:18	3,60 %
Čas práce - jízda	2:01:34	25,33 %
Čas práce - ostatní	0:20:47	4,33 %
Čas obecně nutných přestávek	0:46:22	9,66 %
Čas podmíněně nutných přestávek	0:00:00	0,00 %
Osobní ztráty času	0:00:00	0,00 %
Technicko-organizační ztráty času	0:02:43	0,57 %
Čas směny	8:00:00	100,00 %

Zdroj: Vlastní zpracování

V Tab. 4.4 je uvedeno, že pracovník O1 věnoval činnostem, které se řadí do času práce, celkem 7 hod, 10 min a 55 s, tj. 89,77 % z celkového času směny. Manipulace trvala 4 hod, 31 min a 16 s a administrace trvala 17 min a 18 s.

Kategorie čas práce – jízda zabrala pracovníkovi 2 hod, 1 min a 34 s. Stejně jako v předešlých bilancích, je i zde druhý největší čas u této kategorie. Činností značeným jako ostatní bylo věnováno 20 min a 47 s.

Čas obecně nutných přestávek byl v této směně naměřen ve velikosti 46 min a 22 s. Manipulát v této směně přesáhl stanovený čas u všech třech přestávek. U hlukových přestávek byl stanovený čas překročen až o 2 min, což znamená prodloužení těchto pětiminutových přestávek až o 40 %.

Naměřený čas podmíněně nutných přestávek byl v této směně zase nulový. Stejně jako u prvního snímku, neměl manipulát O1 v této směně žádné osobní ztráty času. Z těchto naměřených údajů lze usoudit, že pracovník O1 je poctivý, a že i v této směně se naplno věnoval své práci.

I během tohoto snímkování se vyskytly dvě technicko-organizační ztráty času, které trvaly celkem 2 min a 43 s. V obou případech byl důvod těchto ztrát čekání na uvolnění místa.

Bilance spotřeby času č. 4 – pracovník O2, 4. 5. 2016, ranní směna

Tab. 4.5 Bilance spotřeby času č. 4 – pracovník O2

Kategorie času	Skutečná spotřeba času	
	Čas	% z času směny
Čas práce - manipulace	4:03:19	50,69 %
Čas práce - administrace	0:33:05	6,89 %
Čas práce - jízda	1:45:43	22,02 %
Čas práce - ostatní	0:40:22	8,41 %
Čas obecně nutných přestávek	0:44:07	9,19 %
Čas podmíněně nutných přestávek	0:00:00	0,00 %
Osobní ztráty času	0:01:45	0,36 %
Technicko-organizační ztráty času	0:11:39	2,43 %
Čas směny	8:00:00	100,00 %

Zdroj: *Vlastní zpracování*

V Tab. 4.3 je uvedena bilance spotřeby času této směny. Celkový čas práce v poslední snímkové směně na tomto oddělení byl 7 hod, 2 min a 29 s. Samotná manipulace trvala 4 hod, 3 min a 19 s. Činnosti, které se řadí do administrace, trvaly manipulantomu celkem 33 min a 5 s. Předávání směny zabralo 8 min a 35 s z této doby. Další administrací byla domluva s mistrem (18 min, 36 s) a práce s počítačem (5 min, 54 s).

U jízd byl naměřen celkový čas 1 hod 45 min a 43 s, tj. 22,02 % z celkového času směny. Činností z kategorie ostatní bylo věnováno 40 min a 22 s.

Skutečná spotřeba času obecně nutných přestávek byla 44 min a 7 s. Pracovník sice přišel ze všech přestávek dříve, ale později musel svou práci přerušit, protože si potřeboval zajít na toaletu a jít se napít. To je důvod, proč je skutečná spotřeba času obecně nutných přestávek vyšší, než součet stanovených časů jednotlivých přestávek.

Ani v této směně nebyly naměřeny žádné podmíněně nutné přestávky. Byly zde však naměřeny osobní ztráty pracovníka ve velikosti 1 min a 45 s. V této době se manipulantom věnoval soukromým věcem a také si šel koupit jídlo do prostoru s automaty, což by měl dělat v přestávkách k tomu určených.

Byly také zjištěny technicko-organizační ztráty ve výši 11 min a 39 s. Všechny ztráty tohoto typu vznikly proto, že informační systém byl nefunkční. Pracovník tak musel čekat, než systém bude fungovat, aby mohl odvézt naplněné bedny do skladu.

4.1.6 Výsledky analýzy spotřeby času manipulanta

V předchozí podkapitole byly vytvořeny a analyzovány bilance spotřeby času jednotlivých směn. Je ale také důležité tyto směny vzájemně porovnat a vyvodit obecnější závěry. Vzájemným porovnáním lze také zjistit případné rozdíly mezi jednotlivými pracovníky. Pro tyto účely byla vytvořena celková bilance, ve které jsou k dispozici doby trvání jednotlivých kategorií činností v jednotlivých směnách. Tato bilance je uvedena v Tab. 4.6.

Tab. 4.6 Celková bilance spotřeby času

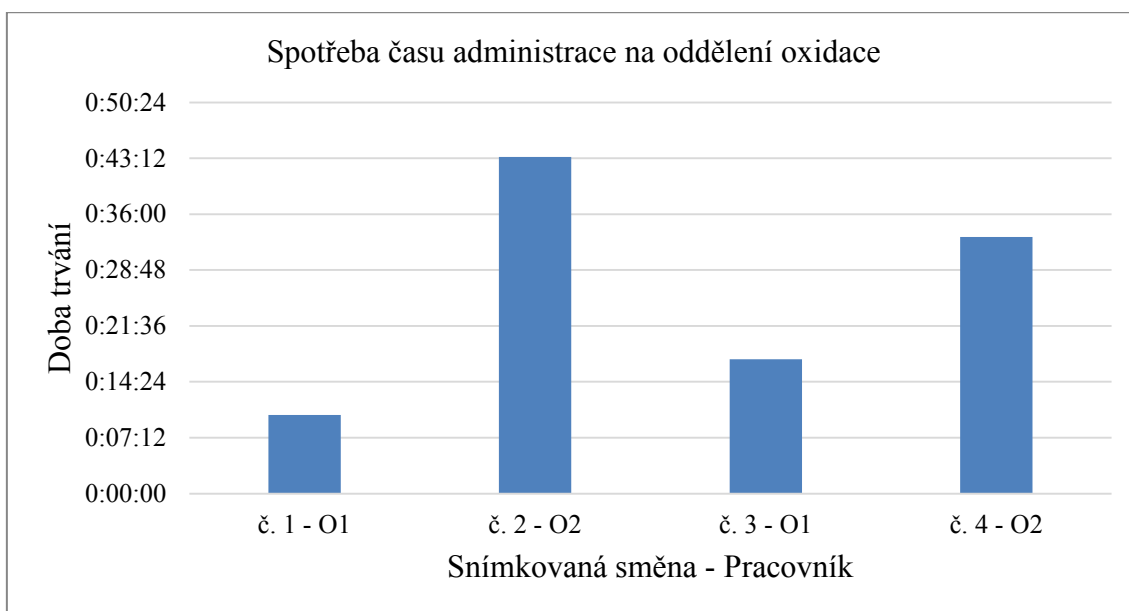
Kategorie času	Spotřeba času v jednotlivých směnách				Průměr
	č. 1 - O1	č. 2 - O2	č. 3 - O1	č. 4 - O2	
Čas práce - manipulace	4:12:57	3:32:15	4:31:16	4:03:19	4:04:57
Čas práce - administrace	0:10:08	0:43:23	0:17:18	0:33:05	0:25:58
Čas práce - jízda	2:04:00	2:29:56	2:01:34	1:45:43	2:05:18
Čas práce - ostatní	0:38:55	0:20:01	0:20:47	0:40:22	0:30:01
Čas obecně nutných přestávek	0:44:10	0:51:09	0:46:22	0:44:07	0:46:27
Čas podmíněně nutných přestávek	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Osobní ztráty času	0:00:00	0:01:15	0:00:00	0:01:45	0:00:45
Technicko-organizační ztráty času	0:09:50	0:02:01	0:02:43	0:11:39	0:06:33
Čas směny	8:00:00	8:00:00	8:00:00	8:00:00	

Zdroj: *Vlastní zpracování*

Z bilance lze vyčíst, že manipulace trvala pracovníkům většinou více než 4 hod, tj. více než 50 % z celkového času směny. Výjimkou byla druhá snímková směna, ve které pracovník věnoval manipulaci pouze 3 hod, 32 min a 15 s. Jedním z důvodů mohlo být, že manipulantomu zabrala více času administrace, což lze také vyčíst z tabulky. Z jednotlivých časů je možné určit průměrnou dobu manipulace, která je 4 hod, 4 min a 57 s.

Administrativní činnosti trvaly průměrně 25 min a 58s. Nejméně času administrace zabrala pracovníkovi v první snímkové směně, a to 10 min a 8 s. Naopak ve druhé snímkové směně byla u administrace naměřena celková doba trvání 43 min a 23 s. Z uvedených údajů lze vyvodit, že doba administrace je velmi proměnlivá. To je také přehledně znázorněno v grafu 4.1. Tato doba může být závislá například na potřebě řešit aktuální problémy v dané směně, proto ji nelze dopředu odhadnout.

Ačkoliv byla doba administrace ve všech směnách rozdílná, tak u pracovníka O2 byla v obou případech výrazně větší než u pracovníka O1. Z poznámek v jednotlivých pozorovacích listech je patrné, že manipulantomu O2 strávil mnohem více času konzultacemi se svým mistrem.



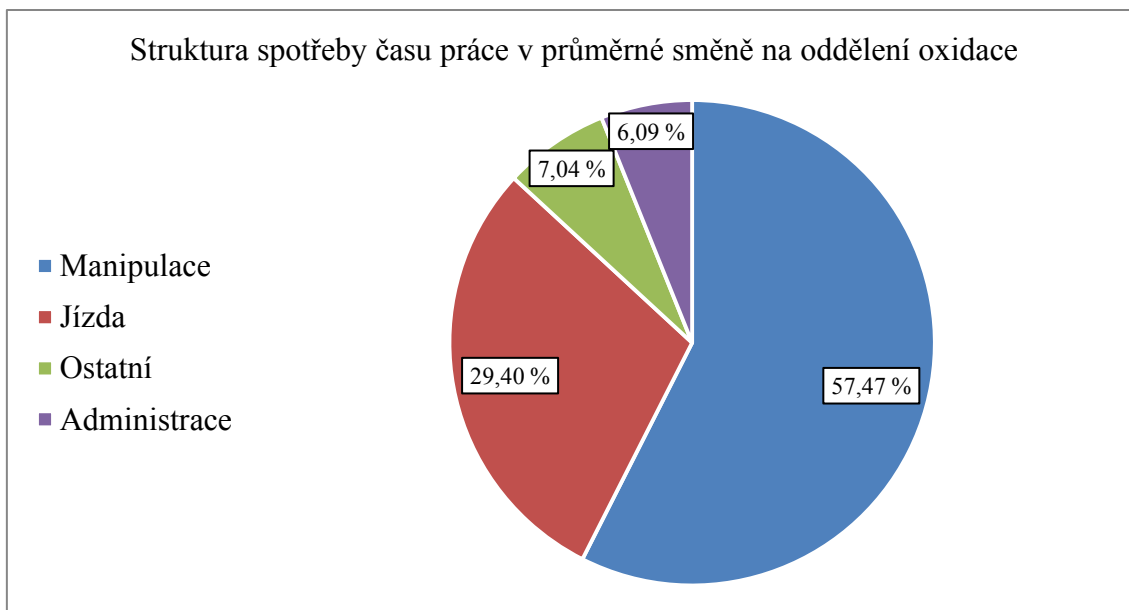
Graf 4.1 Spotřeba času administrace na oddělení oxidace

Zdroj: *Vlastní zpracování*

Čas jízdy se pohyboval od 1 hod, 45 min a 43 s do 2 hod, 29 min a 56 s. Průměrný čas této kategorie byl 2 hod, 5 min a 18 s, tj. 26,11 % z celkového času směny. Domněnka vedoucího oddělení oxidace byla tedy potvrzena. Dojždění do skladu a zpátky zabere manipulanti příliš mnoho času. Více než jednu čtvrtinu z celkového času směny se tento pracovník věnuje jízdě, proto musí pracovat vysokým tempem, aby stihl udělat všechnu svou práci.

Činnostem, které byly označeny jako ostatní, bylo věnováno průměrně 30 min a 1 s. Jednalo se zde hlavně o nakládání beden, palet a kartonů. Sečtením doby trvání jízd a doby trvání ostatních činností lze zjistit, že manipulanti pracuje v průměru 2 hod, 35 min a 20 s mimo oddělení oxidace. To znamená, že v této době není na tomto oddělení nikdo, kdo by mohl manipulovat s bednami. Pokud ostatní pracovníci během této doby přichystané bedny naplní, tak dále nemohou pokračovat ve své práci, protože jim tyto bedny zabírají místo.

Z naměřených údajů lze zjistit, že průměrný čas práce je 7 hod, 6 min a 15 s. V grafu 4.2 je zobrazeno, kolik procent z tohoto času průměrně zaberou manipulanti jednotlivé činnosti, které se řadí do času práce.



Graf 4.2 Struktura spotřeby času práce v průměrné směně na oddělení oxidace

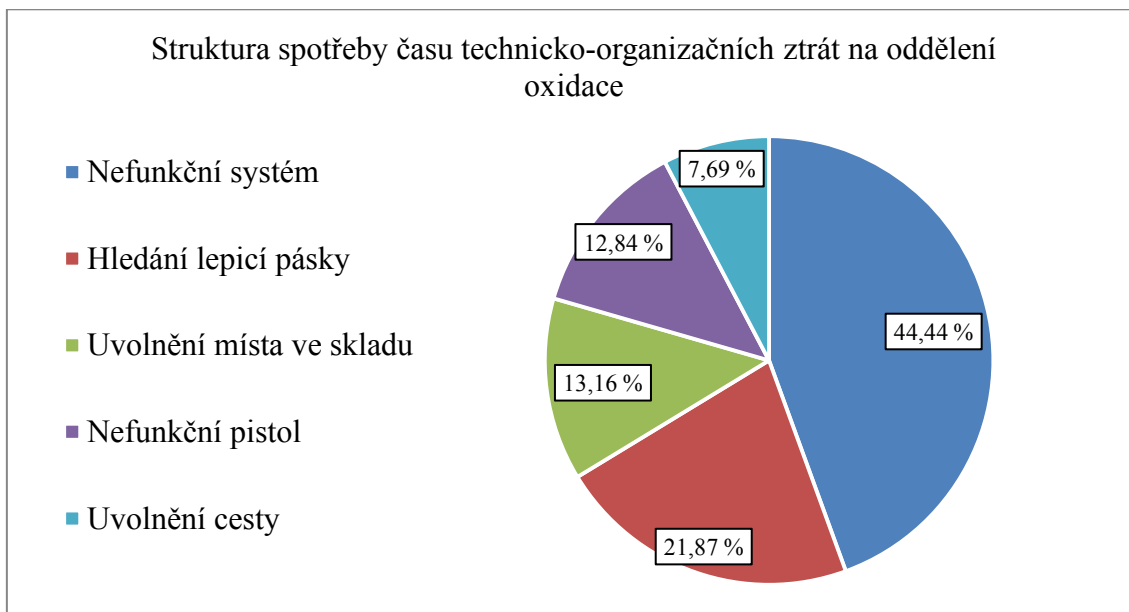
Zdroj: Vlastní zpracování

Velikost obecně nutných přestávek je stanovena na 40 min. Skutečná spotřeba času této kategorie byla ve všech snímkových směněch vyšší. Snímkovaní pracovníci sice stanovenou dobu přestávek přesahovali, ale bylo to vždy pouze o pár minut, což nemá na chod oddělení téměř žádný vliv. Dalším důvodem vyšší skutečné spotřeby času této kategorie je, že se do této kategorie započítávají také přestávky na toaletu a přestávky k pití, na které mají pracovníci právo.

V žádné ze snímkových směň nebyl naměřen žádný čas podmíněně nutných přestávek. Osobní ztráty času byly naměřeny pouze minimální. Největší osobní ztráty času byly naměřeny ve směně č. 4 u manipulanta O₂, a to v délce 1 min a 45 s. Téměř žádné osobní ztráty mohou znamenat, že manipulanti jsou nadměrně vytíženi, a jsou si vědomi, že kvůli osobním ztrátám by nestihli vykonat všechnu svou práci.

Technicko-organizační ztráty byly naměřeny ve všech směněch. Přestože délka trvání byla různá, tak důvody těchto ztrát byly stejné. Jednou z těchto ztrát bylo čekání na uvolnění místa ve skladu. Pracovník po příjezdu s naplněnými bednami do skladu nemohl tyto bedny uložit, jelikož skladníci nestihli místo pro naplněné bedny uvolnit. Další příčinou technicko-organizačních ztrát byla nefunkčnost informačního systému. Před každým převezením beden do skladu musí manipulant pomocí skenovací pistole naskenovat jejich čárový kód do informačního systému. Pokud informační systém nefunguje, tak bedny nemohou být převezeny. Když je na ploše pro odkládání plných beden ještě místo, tak může manipulant pokračovat v jiné práci, a tyto bedny mohou být do skladu odvezeny později. Pokud je plocha

pro odkládání plných beden plná, tak musí manipulát čekat, než systém bude fungovat, aby mohly být naplněné bedny odvezeny. Dalšími ztrátami patřícími do této kategorie bylo hledání lepicí pásky, která nebyla k dispozici na místě k tomu určeném, nefungování snímací pistole a čekání na uvolnění cesty. Pro znázornění, kolik procent z celkového naměřeného času technicko-organizačních ztrát zabraly jednotlivé technicko-organizační ztráty, byl vytvořen graf 4.3.



Graf 4.3 Struktura spotřeby času technicko-organizačních ztrát na oddělení oxidace

Zdroj: Vlastní pracování

4.2 Měření a analýza práce rozvážeče na oddělení montáže

Rozvážeč na oddělení montáže je druhá pracovní pozice, u které je v této práci analyzována pracovní náplň. I zde budou popsány jednotlivé kroky přípravy a získávání potřebných dat. Následně bude práce rozvážeče analyzována.

4.2.1 Identifikace problému

Problém byl identifikován ve spolupráci s lean manažerem a s vedoucím oddělení montáže. Určilo se, že se bude řešit vytížení pracovníka, který rozváží materiál na oddělení montáže. Bylo domluveno, že bude provedeno měření a analýza spotřeby času. Vedoucí se domníval, že pracovníci, kteří rozvážejí materiál, jsou nadměrně vytížení, a proto nestíhají udělat všechnu svou práci. Samotní pracovníci si také stěžovali, že musí pracovat příliš vysokým tempem. Vzhledem k tomu, že na rozvozu materiálu je závislé fungování všech výrobních linek na tomto oddělení, tak by mohlo být v případě zpoždění pracovníka fungování těchto linek ohroženo.

4.2.2 Příprava měření a analýzy

V následujících odstavcích bude popsán postup měření a analýzy rozvozu materiálu na oddělení montáže. Jednotlivé kroky tohoto postupu byly velmi podobné krokům, které byly provedeny u měření a analýzy práce manipulanta na oddělení oxidace.

Nejprve bylo stanoveno, co má být měřením času zjištěno. Aby bylo možno analyzovat vytížení pracovníků, bylo potřeba zjistit, kolik času jim zabírají jednotlivé činnosti. Dalším cílem bylo zjistit druh a velikost časových ztrát.

Poté, co byly stanoveny cíle, byli určeni pracovníci, kteří splňují podmínky pro to, aby u nich mohlo být provedeno měření spotřeby času. Tyto podmínky byly stejné jako při výběru vhodných manipulantů na oddělení oxidace. Z celkem čtyř pracovníků byli vybráni tři, kteří budou dále označováni jako pracovník A1, pracovník A2 a pracovník A3. Písmeno A je v tomto případě z anglického slova assembly, což v překladu do češtiny znamená montáž.

Následně byl určen počet směn, ve kterých proběhne měření spotřeby času. Ve spolupráci s lean manažerem bylo stanoveno, že snímkování proběhne ve čtyřech náhodně vybraných směnách, mezi kterými by však měl být časový rozestup minimálně týden. Nebylo však určeno, kolikrát mají být jednotliví pracovníci snímkováni. Vzhledem k počtu měření a časovému rozestupu mezi nimi by výsledky neměly být ovlivněny náhodnými vlivy.

Následně byla zabezpečena spolupráce se zaměstnanci, kteří byli vybráni. I v tomto případě proběhlo seznámení s průběhem a účelem měření. Tento krok byl totožný jako u přípravy měření času na oddělení oxidace.

Dalším krokem byl výběr vhodné metody a měřicího přístroje. I zde platilo, že naměřené časy musí být s přesností na sekundy, proto byly pro měření vybrány digitální stopky. Byla vybrána metoda snímkování pracovního dne, protože pomocí této metody lze zjistit dobu trvání jak produktivních, tak neproduktivních činností.

I v tomto případě musely být všechny činnosti rozděleny do jednotlivých kategorií. I zde budou popisu těchto kategorií věnovány samostatné odstavce. Nebylo možno určit vhodné stanoviště, odkud bude pozorování prováděno, protože se pracovníci neustále pohybují mezi výrobními linkami po celé výrobní hale. Proto bylo určeno, že se osoba, která bude provádět snímkování, bude pohybovat po výrobní hale spolu se snímkovanou osobou.

Samotná příprava měření spotřeby času končila vytvořením pozorovacího listu pro zaznamenávání naměřených údajů. U tohoto pozorovacího listu byly oproti tomu, který byl použit pro měření na oddělení oxidace, provedeny změny. Hlavička listu sice zůstala stejná, ale ve druhé části byly upraveny jednotlivé sloupce. První sloupec byl ponechán pro

zaznamenávání činností. Protože se snímkový pracovník pohybuje jak mezi výrobními linkami, tak mezi odděleními, byl název druhého sloupce změněn na Místo. Zaznamenávalo se zde místo, kde daná činnost probíhala, nebo cíl jízdy. Aby bylo zapisování jednodušší a rychlejší, tak i v tomto případě byla pro místa, mezi kterými se pracovník pohybuje, vytvořena označení. Těmito označeními jsou:

- S2,
- TAMP,
- ECO,
- EVO-3,
- EVO-4,
- EVO-7,
- EVO-9,
- EVO-10,
- AM,
- JIS.

První tři označení jsou určena pro oddělení, která jsou již známa z podkapitoly 4.1.2. Další označení jsou názvy jednotlivých linek na oddělení montáže.

Do třetího sloupce se zaznamenával počet vozíků, které byly zapojovány nebo odpojovány, nebo které byly zapojeny za tahačem během jízdy. Byl přidán i sloupec pro rozlišení nákladu, který byl na těchto vozících naložen. Tento sloupec byl pojmenován jako Materiál. Pro rozlišování nákladu byly vytvořeny následující zkratky:

- MAT pro neopracovaný materiál,
- FG pro hotové výrobky,
- PR pro prázdné bedny,
- RESO pro materiál určený ke zpětnému uložení do skladu,
- W pro odpad.

Sloupce sloužící k zapisování jednotlivých časů a poznámek byly ponechány stejné jako u pozorovacího listu, který byl využit pro měření spotřeby času na oddělení oxidace. Celý pozorovací list je znázorněn v Tab. 4.7.

Tab. 4.7 Pozorovací list pro oddělení montáže

Směna		Poznámka
Datum		
Snímkovaná osoba		
Snímkující		

Činnost	Místo	Počet vozíků	Materiál	Začátek	Konec činnosti	Trvání	Poznámka

Zdroj: Vlastní zpracování

Kategorie činností a jejich popis

Bylo vytvořeno celkem sedm kategorií činností. Patří zde zapojení, jízda, odpojení, administrace, ostatní činnosti, přestávky a ztráty. Aby bylo jejich zapisování během snímkování jednodušší, byly vytvořeny následující zkratky:

- ZAP pro zapojení,
- J pro jízdu,
- O pro odpojení,
- A pro administraci,
- OST pro ostatní činnosti,
- P pro přestávku,
- Z pro ztrátu.

Do kategorie **zapojení** patří všechny činnosti, které je potřeba vykonat při zapojování vozíků za tahač. Pokud se jedná o zapojování naložených vozíků, tak musí pracovník ručně převést naložené vozíky z místa, které je určeno pro jejich parkování, k připravenému tahači. Následně musí být připravené vozíky zapojeny za tahač. Pracovník musí také pomocí snímací pistole naskenovat cedulky, které jsou umístěny na jednotlivých bednách. Podobně tomu je u zapojování vozíků ve skladu, tam už jsou ale vozíky většinou připraveny k zapojení skladníky.

Druhou kategorií je **jízda**. Zde patří jen samotné převážení zapojených vozíků. Žádné jiné činnosti zde nepatří. Jízda začíná nasednutím pracovníka a uvedením tahače do pohybu, a končí zastavením nebo vysednutím pracovníka z tahače.

Odpojení je třetí kategorií činností. Patří zde jak odpojení vozíků od tahače, tak jejich následné ruční přemístění na příslušná místa.

Do kategorie **administrace** se řadí stejné činnosti jako u měření spotřeby času na oddělení oxidace. Patří zde například předávání směny nebo domluva s mistrem nebo s ostatními pracovníky.

Do **ostatních** činností patří vše (mimo přestávky a ztráty), co nelze zařadit do výše uvedených kategorií. Jedná se například o skládání beden, přesunování beden nebo o výměnu baterie.

Dalšími kategoriemi jsou **přestávky** a **ztráty**, jejichž charakteristiky jsou totožné s charakteristikami uvedenými v podkapitole 4.1.2.

4.2.3 Vlastní měření spotřeby času

Samotné měření spotřeby času na oddělení montáže bylo prováděno téměř stejným způsobem jako u měření spotřeby času na oddělení oxidace. Bylo zde jen pár malých rozdílů. Prvním rozdílem bylo, že snímované osoby se označovaly jako A1, A2 a A3. Druhým rozdílem bylo, že se do sloupce Materiál musel zaznamenávat druh nákladu na vozících. V souladu s rozhodnutím byly v dubnu a v květnu 2016 provedeny v náhodně vybraných směnách, mezi kterými však byl rozestup minimálně týden, celkem čtyři snímky. Pracovník A1 byl snímčován dvakrát, zbylí dva pracovníci byli snímkováni jednou. Ukázka vyplněného pozorovacího listu ze snímkování na oddělení montáže je uvedena v Příloze 2.

4.2.4 Zpracování naměřených dat a jejich analýza

Naměřené údaje bylo nutné přepsat do počítače. Přepsání bylo provedeno stejným způsobem jako v podkapitole 4.1.4. Z přepsaných dat se vytvořily jednotlivé bilance, které byly následně analyzovány. Byla také vytvořena celková bilance, aby bylo možno jednotlivé směny, ve kterých probíhalo měření, porovnat a vyvodit obecnější závěry.

4.2.5 Analýza spotřeby času v jednotlivých směnách

Na základě údajů, které byly získány snímkováním vybraných směn, byly vytvořeny bilance spotřeby času. Z těchto bilancí lze zjistit, kolik času pracovníkům zabraly jednotlivé činnosti, a jakou velikost měly jednotlivé druhy časových ztrát. Pomocí poznámek z jednotlivých pozorovacích listů lze tyto časy hlouběji analyzovat.

I v tomto případě bylo nutné čas práce blíže specifikovat. V bilanci je proto rozlišen čas zapojení, čas jízdy, čas odpojení, čas administrace a čas ostatních činností. K žádným dalším změnám u kategorií času nedošlo.

I na oddělení montáže mají pracovníci k dispozici jednu 30minutovou přestávku a dvě 5minutové hlukové přestávky. Normální spotřeba času směny obecně nutných přestávek je tedy i zde 40 minut.

Bilance spotřeby času č. 1 – pracovník A1, 12. 4. 2016, ranní směna

Byla sestavena bilance spotřeby času, která je znázorněna v Tab. 4.8. Sečtením času zapojení, jízdy a odpojení lze zjistit, že rozvážení vozíků pracovníkovi zabralo celkem 5 hod, 17 min a 4 s, tj. 66,05 % z celkového času směny. Administraci bylo věnováno 38 min a 45 s, z toho cca 17 min bylo věnováno předávání směny. Dále se jednalo převážně o domlouvání nebo připravování papírů. Činnosti z kategorie ostatní zabraly pracovníkovi 27 min a 57 s. Většinu tohoto času zabralo skládání papírových beden.

Tab. 4.8 Bilance spotřeby času č. 1 - pracovník A1

Kategorie času	Skutečná spotřeba času	
	Čas	% z času směny
Čas práce - zapojení	2:12:07	27,52 %
Čas práce - jízda	2:00:57	25,20 %
Čas práce - odpojení	1:04:00	13,33 %
Čas práce - administrace	0:38:45	8,07 %
Čas práce - ostatní	0:27:57	5,82 %
Čas obecně nutných přestávek	0:51:02	10,63 %
Čas podmíněně nutných přestávek	0:00:00	0,00 %
Osobní ztráty času	0:00:00	0,00 %
Technicko-organizační ztráty času	0:45:12	9,42 %
Čas směny	8:00:00	100,00 %

Zdroj: Vlastní zpracování

Čas obecně nutných přestávek byl překročen o 11 min a 2 s. Důvodem tohoto překročení byl pozdní příchod ze všech tří přestávek. Jedna pětiminutová přestávka byla překročena až o 2 min a 41 s. Z půlhodinové pauzy přišel pracovník o 6 min a 23 s později.

Čas podmíněně nutných přestávek byl v této směně nulový. Nebyly naměřeny ani žádné osobní ztráty času.

V této směně byly naměřeny technicko-organizační ztráty času ve velikosti 45 min a 12 s. Příčinou těchto ztrát bylo vždy čekání ve skladu, protože skladníci nestačili překládat bedny na vozících.

Bilance spotřeby času č. 2 – pracovník A1, 22. 4. 2016, ranní směna

Tab. 4.9 Bilance spotřeby času č. 2 - pracovník A1

Kategorie času	Skutečná spotřeba času	
	Čas	% z času směny
Čas práce - zapojení	2:15:47	28,29 %
Čas práce - jízda	2:32:35	31,79 %
Čas práce - odpojení	0:56:00	11,67 %
Čas práce - administrace	0:13:02	2,72 %
Čas práce - ostatní	0:19:31	4,07 %
Čas obecně nutných přestávek	0:48:55	10,19 %
Čas podmíněně nutných přestávek	0:00:00	0,00 %
Osobní ztráty času	0:00:00	0,00 %
Technicko-organizační ztráty času	0:54:10	11,28 %
Čas směny	8:00:00	100,00 %

Zdroj: *Vlastní zpracování*

Sečtením časů zapojení, jízdy a odpojení, které jsou uvedeny v Tab. 4.9 lze zjistit, že zapojení, jízda a odpojení zabralo snímkanému pracovníkovi v této směně dohromady 5 hod, 44 min a 22 s, což je 71,75 % z celkového času směny. Administraci bylo věnováno pouze 13 min a 2 s. Nejvíce z tohoto času zabralo předávání směny, které ale proběhlo pouze na konci směny. To může být jeden z důvodů, proč je celkový čas administrace tak malý. Klasicky totiž probíhá předávání směny na začátku i na konci jednotlivých směn. Činnosti z kategorie ostatní zabraly pracovníkovi celkem 19 min a 31 s. Dohromady více než 10 minut z tohoto času mu trvalo vyměnit baterii ve VZV, vyměnit baterii ve snímací pistolí, a také dát do nabíječky pracovní telefon.

Snímkaný pracovník přišel později jak z 30minutové pauzy, tak z jedné 5minutové pauzy. Z druhé hlukové přestávky přišel ale o 31 s dříve. Během směny musel také odejít na toaletu. Z těchto důvodů byl čas obecně nutných přestávek 48 min a 55 s.

Také v této směně nebyl naměřen žádný čas podmíněně nutných přestávek, ani žádné osobní ztráty času.

I v této směně se vyskytly technicko-organizační ztráty času, a to ve velikosti 54 min a 10 s. Hlavní příčina byla stejná jako v předchozí směně. Snímkaný pracovník musel čekat, protože skladníci nestačili překládat bedny na vozících.

Bilance spotřeby času č. 3 – pracovník A2, 3. 5. 2016, ranní směna

Z bilance spotřeby času, která je zobrazena v Tab. 4.10, lze vyčíst, že pracovník překročil osmihodinovou pracovní dobu. Skutečný celkový čas směny byl pro pracovníka A2 v tomto případě 8 hod, 3 min a 9 s. Uvedená procenta v bilanci jsou procenta z tohoto skutečného celkového času směny.

Tab. 4.10 Bilance spotřeby času č. 3 – pracovník A2

Kategorie času	Skutečná spotřeba času	
	Čas	% z času směny
Čas práce - zapojení	1:59:18	24,69 %
Čas práce - jízda	3:11:54	39,72 %
Čas práce - odpojení	1:03:34	13,16 %
Čas práce - administrace	0:03:45	0,78 %
Čas práce - ostatní	0:09:05	1,88 %
Čas obecně nutných přestávek	0:48:19	10,00 %
Čas podmíněně nutných přestávek	0:00:00	0,00 %
Osobní ztráty času	0:00:00	0,00 %
Technicko-organizační ztráty času	0:47:14	9,78 %
Čas směny	8:03:09	100,00 %

Zdroj: *Vlastní zpracování*

Převážení (tzn. zapojení, jízda a odpojení) zabralo pracovníkovi celkem 6 hod, 14 min a 46 s. Administraci byly v tomto případě věnovány pouze 3 min a 45 s. Z celkového času administrace pracovník věnoval 3 min a 22 s vyřizování papíru s informacemi o bedně s hotovým materiálem. Zbýlých 22 s trvalo předávání směny. Skutečná spotřeba času činností z kategorie ostatní byla naměřena ve velikosti 9 min a 5 s. Jednalo se většinou o ruční přesouvání vozíků, a to buď u jednotlivých linek, nebo ve skladu.

Naměřený čas obecně nutných přestávek byl 48 min a 19 s. Z půlhodinové pauzy přišel pracovník sice dříve, ale obě dvě pětiminutové přestávky si protáhl. Jedna z těchto hlukových přestávek mu trvala dokonce 10 min a 41 s, což je více než dvojnásobek stanovené doby.

Ani v této směně nebyly naměřeny žádné podmíněně nutné přestávky a osobní ztráty času.

Čas technicko-organizačních ztrát byl naměřen ve velikosti 47 min a 14 s. I v tomto případě se jednalo hlavně o čekání na přeložení beden na vozících ve skladu. Dále pracovník čekal na uvolnění místa ve skladu, aby tam mohl odpojit vozíky, nebo na uvolnění cesty mezi linkami, aby mohl projet.

Bilance spotřeby času č. 4 – pracovník A3, 12. 5. 2016, odpolední směna

Tab. 4.11 Bilance spotřeby času č. 4 pracovník – A3

Kategorie času	Skutečná spotřeba času	
	Čas	% z času směny
Čas práce - zapojení	1:57:56	24,57 %
Čas práce - jízda	2:40:33	33,45 %
Čas práce - odpojení	0:59:00	12,29 %
Čas práce - administrace	0:21:58	4,58 %
Čas práce - ostatní	0:03:12	0,67 %
Čas obecně nutných přestávek	1:01:19	12,77 %
Čas podmíněně nutných přestávek	0:00:00	0,00 %
Osobní ztráty času	0:00:00	0,00 %
Technicko-organizační ztráty času	0:56:02	11,67 %
Čas směny	8:00:00	100,00 %

Zdroj: *Vlastní zpracování*

Sečtením časů zapojení, jízdy a odpojení z Tab. 4.11 lze zjistit, že převážení vozíků trvalo pracovníkovi celkem 5 hod, 37 min a 29 s, tj. 70,31 % z celkového času směny. Nejvíce času z převážení zabrala samotná jízda, nejméně odpojování vozíků. Administrace trvala 21 min a 58 s, z toho více než polovina bylo předávání směny. Výměna baterie ve VZV trvala pracovníkovi 3 min a 12 s, což je zároveň celková spotřeba času činností z kategorie ostatní.

Rozvážeč překročil stanovenou dobu u všech třech přestávek. Z obou dvou hlukových přestávek přišel pracovník o více než 4 min později. Půlhodinová přestávka byla protažena na 38 min a 17 s. Rozvážeč si také musel během směny odskočit na toaletu, proto celková spotřeba času obecně nutných přestávek byla 1 hod, 1 min a 19 s.

V této směně nebyl naměřen žádný čas podmíněně nutných přestávek. Nevyskytly se ani žádné osobní ztráty času.

I v této směně musel pracovník čekat ve skladu na přeložení beden na vozících. Také jednou musel během rozvážení čekat na uvolnění cesty mezi výrobními linkami. Proto technicko-organizační ztráty času v této směně zabraly celkem 56 min a 2 s.

4.2.6 Výsledky analýzy spotřeby času rozvážeče

I u analýzy spotřeby času rozvážeče je potřeba jednotlivé směny vzájemně porovnat a vyvodit obecnější závěry. Pro toto porovnání byla vytvořena celková bilance spotřeby času, která je uvedena v Tab. 4.12. V této bilanci jsou uvedeny naměřené doby trvání jednotlivých kategorií činností v jednotlivých směnách.

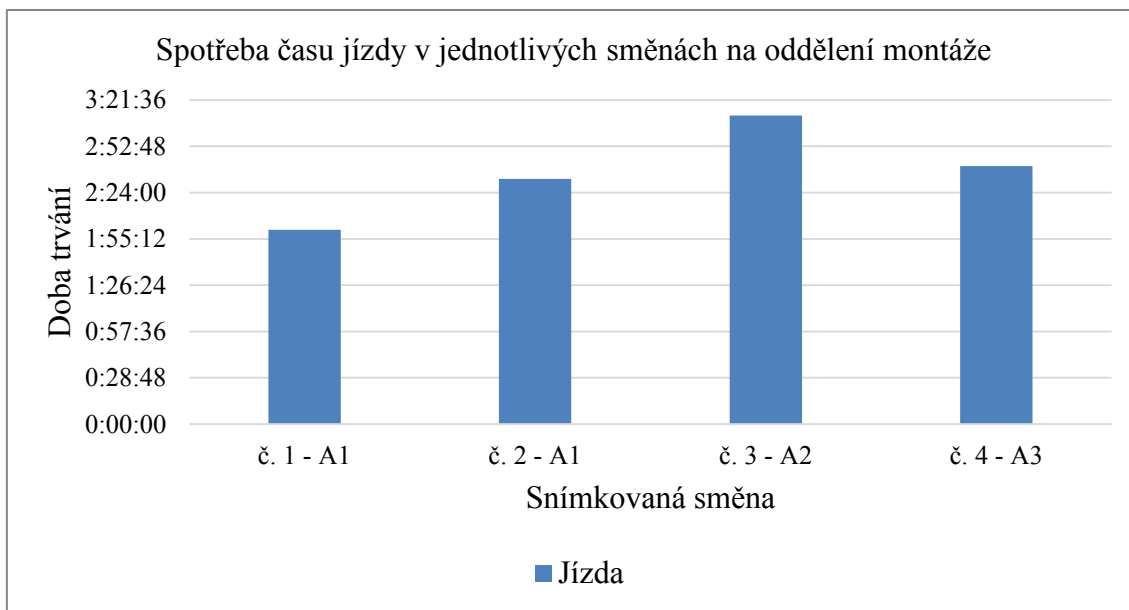
Tab. 4.12 Celková bilance spotřeby času

Kategorie času	Spotřeba času v jednotlivých směnách				Průměr
	č. 1 - A1	č. 2 - A1	č. 3 - A2	č. 4 - A3	
Čas práce - zapojení	2:12:07	2:15:47	1:59:18	1:57:56	2:06:17
Čas práce - jízda	2:00:57	2:32:35	3:11:54	2:40:33	2:36:30
Čas práce - odpojení	1:04:00	0:56:00	1:03:34	0:59:00	1:00:39
Čas práce - administrace	0:38:45	0:13:02	0:03:45	0:21:58	0:19:22
Čas práce - ostatní	0:27:57	0:19:31	0:09:05	0:03:12	0:14:56
Čas obecně nutných přestávek	0:51:02	0:48:55	0:48:19	1:01:19	0:52:24
Čas podmíněně nutných přestávek	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Osobní ztráty času	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Technicko-organizační ztráty času	0:45:12	0:54:10	0:47:14	0:56:02	0:50:40
Čas směny	8:00:00	8:00:00	8:03:09	8:00:00	

Zdroj: *Vlastní zpracování*

Z uvedených údajů je patrné, že celková doba zapojování a celková doba odpojování byla ve všech snímkaných směnách podobná. U jízdy byly ale zjištěny velké rozdíly v naměřených časech. Nejmenší doba trvání (2 hod a 57 s) byla naměřena v první snímkané směně u pracovníka A1, zatímco největší doba trvání (3 hod, 11 min a 54 s) byla naměřena ve třetí snímkané směně u pracovníka A2. Spotřeba času jízdy v jednotlivých směnách je znázorněna v grafu 4.4.

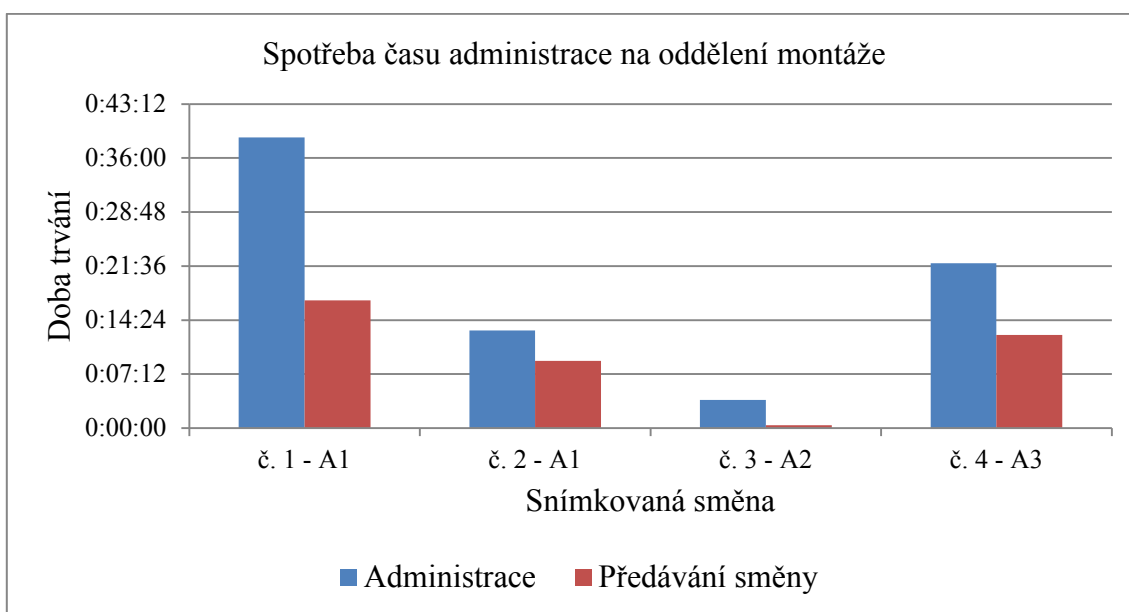
Ze snímků pracovního dne bylo zjištěno, že příčinou tohoto rozdílu není celkový počet vozíků, které musel pracovník v dané směně převést. Ve směně č. 1 musel rozvážeč A1 převést dokonce více vozíků, než pracovník A2 ve směně č. 3. Rozvážeč A1 musel převést celkem 339 vozíků. Pracovník A2 převezl za směnu celkem 301 vozíků, tzn. o 38 vozíků méně, než pracovník A1. Z toho vyplývá, že rozdíly v celkových časech jízdy jsou způsobeny něčím jiným, co nelze vyčíst ze snímků pracovního dne.



Graf 4.4 Spotřeba času jízdy v jednotlivých směnách na oddělení montáže

Zdroj: Vlastní zpracování

V jednotlivých směnách byly také naměřeny různé doby trvání administrace. Podle údajů, které jsou uvedeny v grafu 4.5, lze ale říci, že rozdíly mohou být z velké části způsobeny dobou trvání předávání směn. Ve směně č. 1 bylo věnováno předávání směny celkem 17 min a 2 s. Naopak ve směně č. 3 zabralo pracovníkovi předávání směny pouhých 23 s.



Graf 4.5 Spotřeba času administrace na oddělení montáže

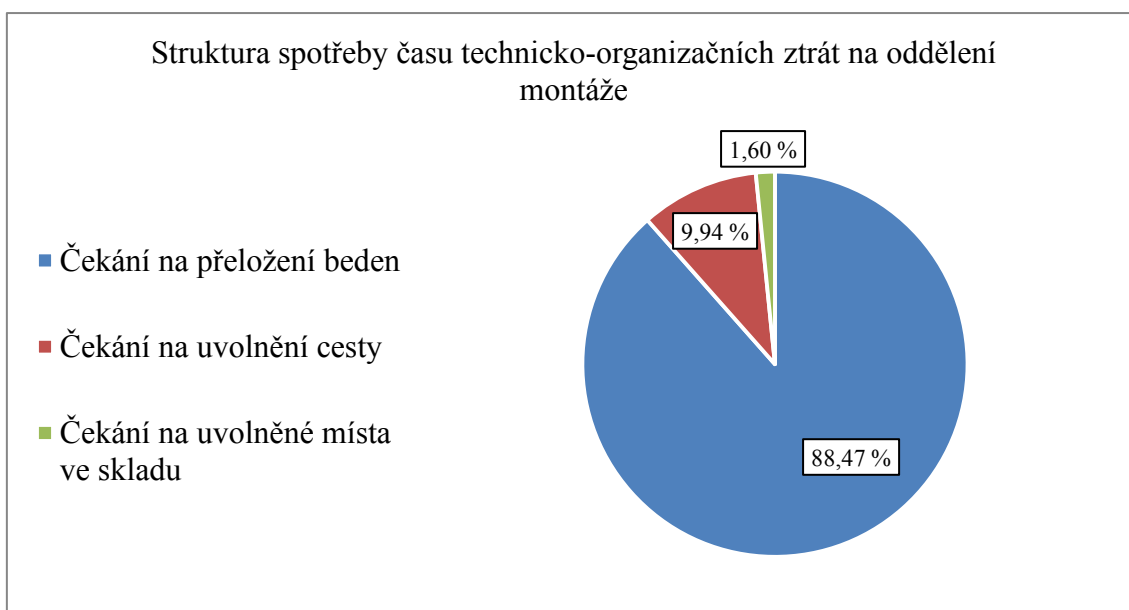
Zdroj: Vlastní zpracování

Proměnlivá je také doba trvání činností z kategorie ostatní. Tato doba se liší v závislosti na potřebách dané směny. Je ovlivňována také potřebou vyměnit baterii. Je tedy normální, že je doba trvání těchto činností v jednotlivých směnách rozdílná.

Čas obecně nutných přestávek byl ve všech směnách větší, než je stanovený čas. Ve všech případech to bylo hlavně kvůli pozdním příchodům z přestávek na pracoviště.

Čas podmíněně nutných přestávek byl ve všech směnách nulový. Stejně tomu bylo u osobních ztrát času. V těchto oblastech tedy není prostor pro zlepšení.

Ve všech snímkaných směnách byly naměřeny velké technicko-organizační ztráty času. Z grafu 4.6 lze vyčíst, že se většinou jednalo o čekání na přeložení beden na vozících ve skladu. V menší míře se jednalo také o čekání na uvolnění místa pro odpojení vozíků ve skladu nebo na uvolnění cesty mezi výrobními linkami. Odstranění těchto ztrát by v některých případech pracovníkovi ušetřilo téměř hodinu (cca 12 % z celkového času směny), během které by se mohl věnovat jiným činnostem. Rozvážec by tak lépe stačil udělat všechnu svou práci.

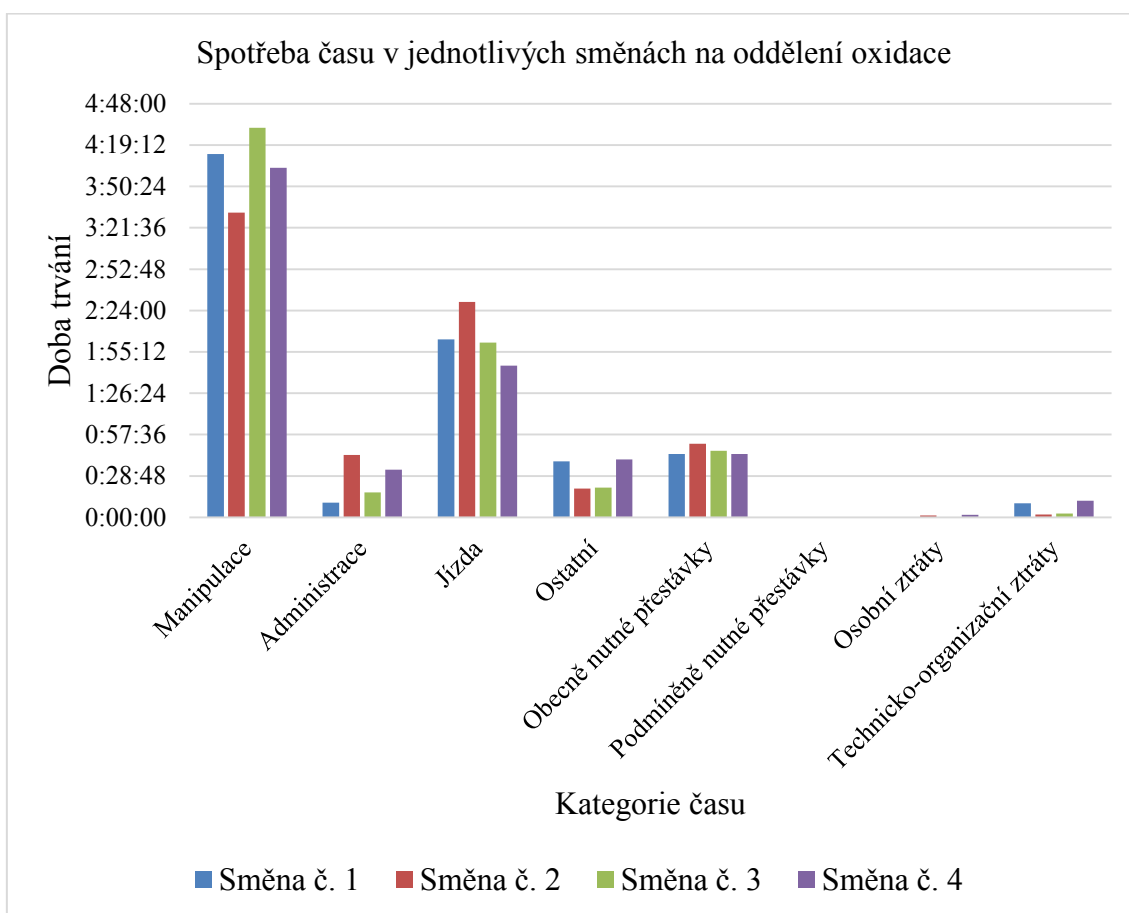


Graf 4.6 Struktura spotřeby času technicko-organizačních ztrát na oddělení montáže

Zdroj: Vlastní zpracování

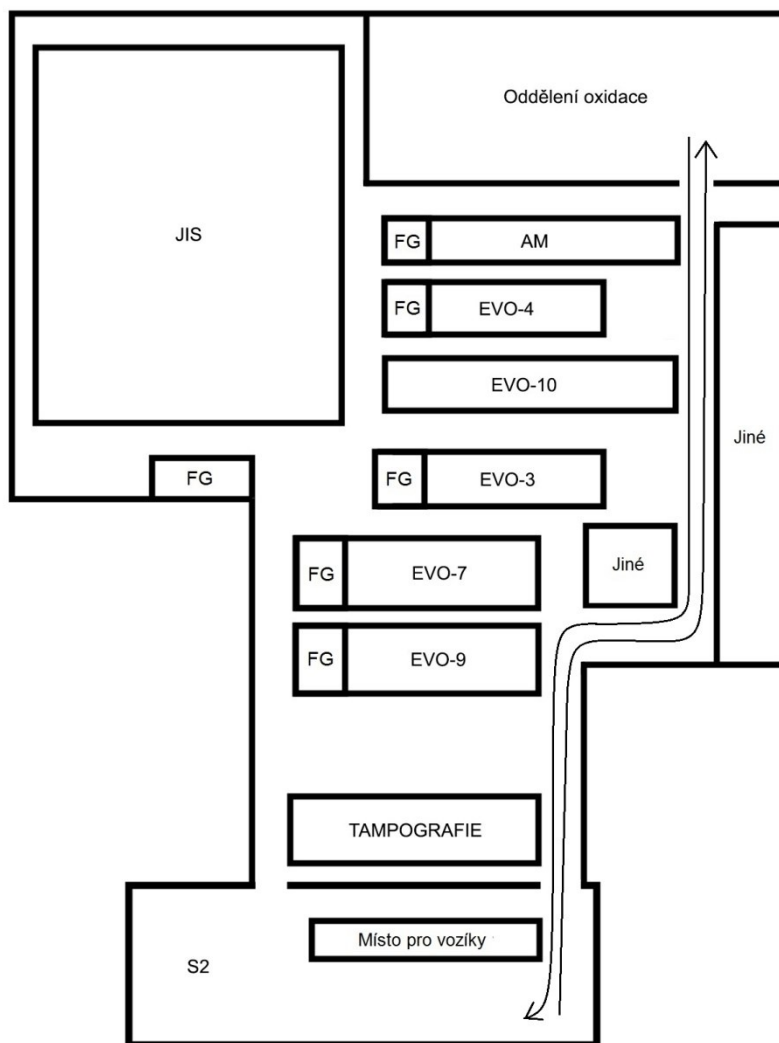
4.3 Shrnutí provedených analýz

Bylo zjištěno, že na oddělení oxidace byla spotřeba času jednotlivých kategorií činností ve snímkových směnách velmi podobná. Výjimkou byla administrace, která trvala v jednotlivých směnách různou dobu. Bylo potvrzeno, že manipulanti zabere mnoho času převážení beden do skladu. Tento fakt lze vyčíst také z grafu 4.7, ve kterém je znázorněna spotřeba času v jednotlivých snímkových směnách na oddělení oxidace. Jedna jízda do skladu a zpátky je znázorněna pomocí Spaghetti diagramu na Obr. 4.1. Pozitivní je, že byly naměřeny pouze minimální osobní ztráty času. Bylo zjištěno, že nejčastější příčinou technicko-organizačních ztrát byl nefunkční informační systém.



Graf 4.7 Spotřeba času v jednotlivých směnách na oddělení oxidace

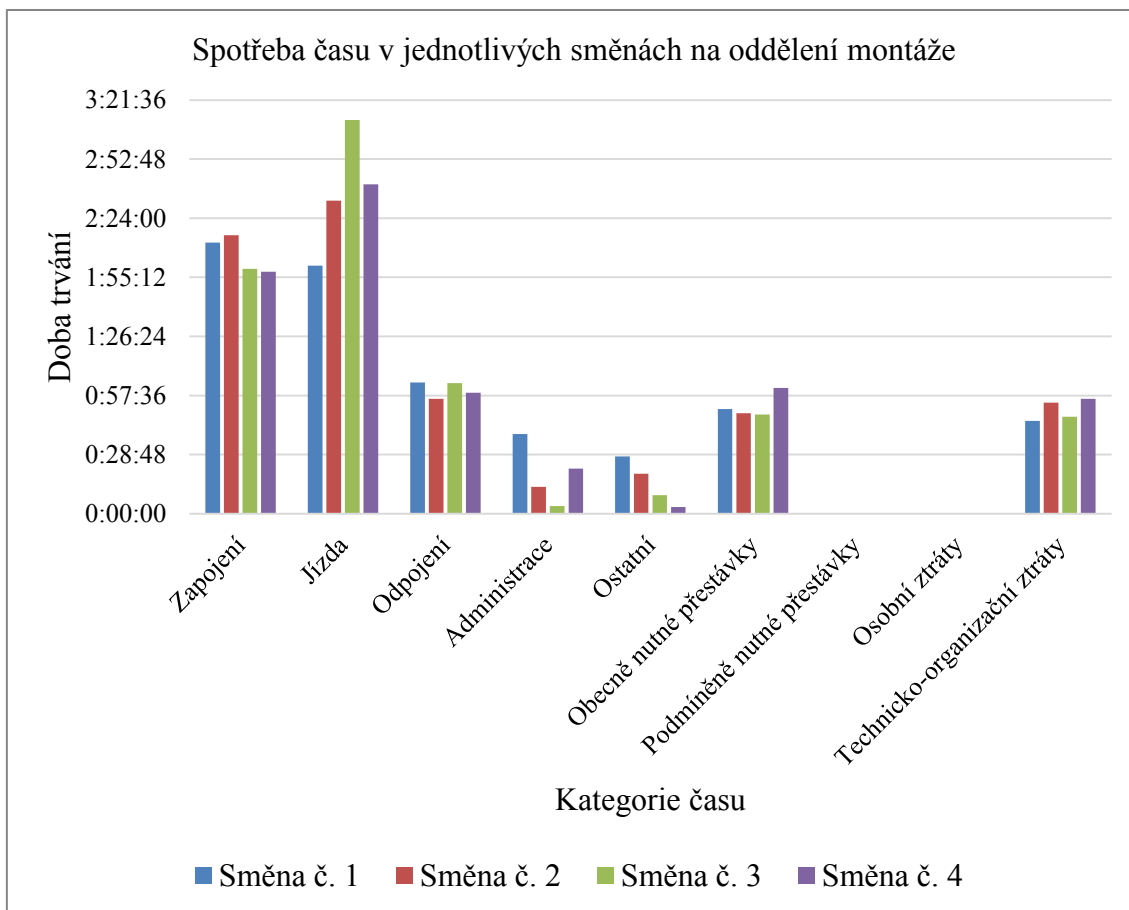
Zdroj: Vlastní zpracování



Obr. 4.1 Spaghetti diagram pro jedno převezení

Zdroj: Vlastní zpracování

Na oddělení montáže byly odhaleny rozdíly v době trvání jízdy, administrace a činností, které se řadí do kategorie ostatní. Zatímco u administrace a činností z kategorie ostatní se podařilo zjistit alespoň částečné příčiny těchto rozdílů, tak u jízdy se příčinu zjistit nepodařilo. Ani v jedné snímkové směně nebyly naměřeny žádné osobní ztráty času. Ve všech snímkových směněch byly ale naměřeny velké technicko-organizační ztráty času, což lze také vidět v grafu 4.8. Bylo odhaleno, že hlavní příčinou těchto ztrát bylo čekání na přeložení beden ve skladu.



Graf 4.8 Spotřeba času v jednotlivých směnách na oddělení montáže

Zdroj: Vlastní zpracování

5 Doporučení ke zlepšení

V předchozí kapitole byla provedena analýza práce jak na oddělení oxidace, tak na oddělení montáže. Bylo zjištěno, co pracovníkům komplikuje jejich práci. V této kapitole budou uvedena doporučení ke zlepšení na obou odděleních.

5.1 Doporučení ke zlepšení na oddělení oxidace

V kapitole věnované analýze, bylo odhaleno, že převážení beden z oddělení oxidace do skladu zabere pracovníkovi příliš mnoho času, během kterého by se mohl věnovat manipulaci. Bylo také zjištěno, že informační systém nefunguje plynule. V následujících odstavcích budou popsány návrhy, jak tyto problémy vyřešit.

Návrh č. 1 - Změna převážení naplněných beden

Hlavním problémem je spotřeba času pracovníka převážením. Nově by se na převážení naplněných beden do skladu podílely dvě osoby, a to manipulát z oddělení oxidace a některý z rozvážečů materiálu ve výrobní hale. V tomto návrhu není řešeno, kterému z rozvážečů by bylo ideální tuto práci přidělit. Lean manažer řekl, že ví, který z těchto rozvážečů není plně vytížen, a mohl by tuto práci vykonávat. Je zde řešeno hlavně ulehčení práce manipulátovi.

Tento návrh spočívá ve vytvoření prostoru, který se dá označit jako nádraží, před oddělením oxidace, ze kterého budou naplněné bedny převáženy na vozících. Nádraží bude umístěno pod regálem, který je umístěn vedle vchodu na oddělení oxidace. Manipulát by nově nepřevážel bedny do skladu, ale pouze by je ukládal na přichystané vozíky na nádraží. O následný převoz do skladu se postará určený pracovník, který bude mít na starost rozvážení vozíků po výrobní hale.

V tomto případě by manipulát pouze naložil bednu na místě, které je určeno k odkládání naplněných beden, a jel s ní před oddělení oxidace. Následně by vysedl z VZV a ručně vytáhl prázdný vozík zpod regálu. Na tento vozík by pomocí VZV položil bednu a následně by ho zase ručně zasunul pod regál. Ručním zasunutím vozíku pod regál končí jeho práce na převážení. V Tab. 5.1 jsou uvedeny jednotlivé kroky, které by manipulát musel po zavedení změny v souvislosti s převážením beden do skladu vykonat.

Po naložení všech připravených vozíků začíná práce rozvážeče, který přijede k nádraží s prázdnými vozíky ze skladu. Všechny naložené vozíky vytáhne zpod regálu a na jejich místo zasune prázdné vozíky, které přivezl. Následně všechny naložené vozíky zapojí za

tahač, pomocí kterého je převezena do skladu, kde je odpojí. Skladníci si následně přivezené bedny uloží.

Tab. 5.1 Postupový diagram pro uložení jedné bedny na nádraží

Popis činnosti	Manipulace pomocí VZV	Ruční manipulace	Přeprava
Naložení bedny	●		
Převezení bedny k nádraží			●
Položení bedny na podstavec/zem	●		
Naložení bedny z boku	●		
Ruční vytáhnutí vozíku z nádraží		●	
Naložení bedny na vozík	●		
Ruční zasunutí vozíku na nádraží		●	

Zdroj: Vlastní zpracování

Aby bylo zjištěno, jestli se tento návrh vyplatí zavést, bylo provedeno jeho odzkoušení a měření. Nejprve bylo změřeno, jak dlouho trvá manipulátorovi naložit bednu, uložit ji na nádraží a přijet zpět.

Vzhledem ke konstrukci vozíků je nutné na ně nakládat bedny z boku. Všechny bedny mají podstavu ve tvaru obdélníku. Na oddělení oxidace se používají dva typy beden. Papírová bedna je položena na dřevěné paletě, ale plastová bedna ne, protože má vlastní plastový podstavec. Dřevěnou paletu ale nelze pomocí VZV nabrat z boku přímo ze země, proto je nejprve nutné ji položit na speciální podstavec, ze kterého je možné ji z boku nabrat. Plastové bedny lze pomocí VZV nabrat z boku přímo ze země. Proto je doba potřebná k naložení jedné plastové bedny na vozík kratší, než doba potřebná k naložení jedné papírové bedny, která je položena na dřevěné paletě. To je důvod, proč bylo nutno provést měření u obou typů beden.

V obou případech byla provedena čtyři měření, aby bylo možno určit průměrnou dobu trvání. Průměrná doba naložení jedné dřevěné palety je 2 min a 18 s. Pracovníci, u kterých

bylo toto měření provedeno, ale neměli s tímto nakládáním dřívější zkušenosti. Z tohoto důvodu bylo odhadnuto, že tréninkem lze tuto dobu zkrátit o 10 %. Dosažitelná doba trvání je tedy 2 min a 4 s. U plastových beden je průměrná doba naložení 1 min a 37 s. Tréninkem lze tuto dobu zkrátit na 1 min a 27 s.

Dále bylo potřeba stanovit dobu potřebnou k zapojení vozíku z nádraží za tahač a dobu potřebnou k odpojení a zasunutí prázdného vozíku na nádraží. Bylo určeno, že zapojení i odpojení jedné bedny trvá stejně dlouho. Na základě zkušeností lean manažera byl čas pro zapojení i čas pro odpojení jednoho vozíku odhadnut na 40 s.

Bylo také provedeno měření doby trvání jízdy tahače ze skladu k nádraží a zpět. Z naměřených údajů byla vypočítána průměrná doba trvání této jízdy na 2 min a 30 s.

Pro zhodnocení tohoto návrhu bylo určeno, že je v jedné směně převezeno 50 beden. Z interních dokumentů bylo zjištěno, že 60 % beden je plastových a 40 % beden je papírových na dřevěných paletách. Bylo také stanoveno, že se vozíky budou po zavedení změny převážet po pěti.

Z údajů uvedených v předcházejících odstavcích byla vypočítána celková doba trvání jednotlivých činností souvisejících s převážením beden do skladu v jedné směně. Tyto doby trvání jsou uvedeny v Tab. 5.2. V tabulce je také uvedeno, který pracovník danou činnost vykonává.

Tab. 5.2 Doba trvání převážení po zavedení změny

Činnost	Celková doba trvání	Pracovník
Nakládání beden na vozíky	1:25:08	Manipulant
Zapojování	0:33:20	Rozvážeč
Odpojování	0:33:20	Rozvážeč
Jízda tahačem	0:25:00	Rozvážeč
Celková doba trvání převážení	2:56:48	

Zdroj: Vlastní zpracování

Je patrné, že po zavedení změny by manipulantomu zabralo převážení naplněných beden 1 hod, 25 min a 8 s. Sečtením dob trvání jednotlivých činností rozvážeče lze zjistit, že rozvážeč by věnoval převážení naplněných beden z oxidace do skladu 1 hod, 31 min a 40 s. Celková doba trvání převážení u všech pracovníků je tedy 2 hod, 56 min a 48 s.

Tab. 5.3 Doba trvání převážení před zavedením změny

Činnost	Celková doba trvání	Pracovník
Převážení beden z oddělení oxidace do skladu	0:50:50	Manipulant
Jízda ze skladu na oddělení oxidace	0:50:50	Manipulant
Celková doba trvání převážení	1:41:40	

Zdroj: *Vlastní zpracování*

V Tab. 5.3 je uvedena celková doba trvání převážení před zavedením změny. Oproti současnému stavu by se tedy po zavedení změny sice zvýšila celková doba trvání převážení o více než hodinu, ale manipulantom by se doba trvání převážení snížila o více než čtvrt hodiny, tzn. o více než 16 %. Do ušetřeného času nejsou navíc započítány technicko-organizační ztráty v podobě čekání na uvolnění cesty nebo čekání na uvolnění místa ve skladu, které souvisejí s převážením. Realizací tohoto návrhu by byly tyto ztráty eliminovány. Ušetřený čas manipulanta by se proto v některých případech mohl pohybovat až kolem 20 % z času převážení. Manipulant by tak mohl věnovat více času přichystávání a ukládání beden. Mohlo by se tak předejít situaci, kdy manipulant nestačí přichystávat a ukládat bedny, což má za následek hromadění výrobků před strojem. Realizací tohoto návrhu by byla zlepšena plynulost práce na oddělení montáže.

Aby mohl být tento návrh realizován, muselo by se dokoupit 10 vozíků. Cenu vozíků však nelze na základě průzkumu trhu určit, protože se nepodařilo najít stejné ani podobné těm, které jsou využívány ve společnosti Brembo. Vozíky si Brembo pravděpodobně nechává vyrábět na zakázku. Vzhledem k tomu, že vozíky mají jednoduchou železnou konstrukci, tak by investice neměla být příliš velká. Kromě investování do vozíků by podnik nemusel do realizace tohoto návrhu investovat žádné další finanční prostředky.

Návrh č. 2 – Prodloužení vidlic na VZV

Druhý návrh vychází z toho prvního, ale je v něm jedna změna. Celý princip rozvržení práce je úplně stejný, ale rozvážec by nemusel položit bednu za účelem nabrání z boku, protože by ji mohl na vozík naložit zepředu. Toho by bylo možno dosáhnout prodloužením vidlic na VZV. Toto prodloužení je podle pracovníka firmy, která vyrábí VZV, možné. Celá práce manipulanta by tím byla ještě více ulehčena. Došlo by tak k mnohem větší úspoře času, než u předešlého návrhu. Tento návrh ale nebylo možné změřit, protože tyto vidlice nemá momentálně Brembo k dispozici.

Cena nových vidlic se na trhu pohybuje kolem 10 000 Kč. Lze ale předpokládat, že společnosti Brembo bude poskytnuta nižší cena, protože je stálým zákazníkem výrobce VZV. Investice do nových vidlic by tedy mohla být maximálně 10 000 Kč.

Návrh č. 3 – Vymezení samostatného prostoru pro nádraží

I v tomto případě se jedná spíše o vylepšení předchozích návrhů. Základem tohoto návrhu je vymezení samostatného prostoru vedle oddělení oxidace, který by byl určen pro nádraží, které by tak nemuselo být pod regálem. Pracovník by tak nemusel vystupovat z VZV a ručně manipulovat s vozíky. Kdyby měl manipulát k dispozici ještě prodloužené vidlice, tak by mohl s naloženou bednou přijet rovnou k vozíku, a ihned ji na něj naložit. Na rozdíl od realizace pouze prvního a druhého návrhu by byl v tomto případě ušetřený čas manipulanta několikrát vyšší. Snížila by se tedy i celková doba trvání převážení. Vymezit prostor pro nádraží vedle oddělení oxidace není ale jednoduché, proto je realizace tohoto návrhu obtížná, avšak ne nemožná.

Vymezení samostatného prostoru pro nádraží by nevyžadovalo žádnou investici finančních prostředků. Bylo by pouze potřeba rozlišit, co je kolem oddělení oxidace potřebné, a co ne. Nepotřebné regály, předměty apod. by byly odstraněny. To, co by v okolí oddělení oxidace zůstalo, by stačilo jen vhodně rozmístit. Během realizace tohoto návrhu by bylo vhodné využít některé kroky systému 5 S, které jsou uvedeny v kapitole 2.4.4.

Návrh č. 4 - Zlepšení informačního systému

Manipulát na oddělení oxidace musí před odvezením do skladu pomocí snímací pistole načíst kódy ze všech beden do informačního systému. Dokud nejsou tyto kódy načteny, tak bedny nemohou být odvezeny. Naplněné bedny se tak hromadí na pracovišti a zabírají prostor. V kapitole, která byla věnována analýze práce manipulanta, bylo zjištěno, že tento systém často nefunguje.

Oddělení informačních technologií, které se věnuje správě tohoto systému, by ho proto mělo vylepšit. Vzhledem k tomu, že na tomto systému je alespoň částečně závislá celá výroba, tak by mělo být zajištění jeho stability jedním z hlavních cílů oddělení informačních technologií.

Vzhledem k tomu, že není známá příčina časté nefunkčnosti informačního systému, tak nelze odhadnout, kolik by společnost musela do jeho vylepšení investovat.

5.2 Doporučení ke zlepšení oddělení montáže

U rozvážeče na oddělení montáže byly naměřeny velké technicko-organizační ztráty v podobě čekání ve skladu. Následkem tohoto čekání může být zpoždění v rozvozu materiálu, což může ohrozit výrobu jednotlivých linek. Proto budou následující odstavce věnovány návrhům řešení, pomocí kterých by bylo možné tyto ztráty odstranit. Odstranění těchto ztrát by v některých případech mohlo pracovníkovi ušetřit téměř hodinu z pracovní doby.

Návrh č. 1 - Přidání vozíků

Již zmíněné čekání by mohlo být odstraněno přidáním dalších vozíků. V současnosti musí v některých případech rozvážeč po odpojení vozíků ve skladu čekat na jejich přeložení. Až poté je může zapojit, a pokračovat tak v rozvozu.

Kdyby bylo k dispozici alespoň 5 dalších vozíků, tak by je mohl skladník během nepřítomnosti rozvážeče naložit. Rozvážeč by po odpojení přivezených vozíků mohl ihned zapojit již přichystané naložené vozíky, a mohl by tak pokračovat ve své práci. Skladník by následně mohl přeložit bedny na odpojených vozících, které tam zůstaly. Byla by tak zajištěna plynulost práce. Rozvážeč by neměl ztráty v podobě čekání, které by následně musel dohánět, a skladník by mohl celou dobu plynule pracovat.

Realizace tohoto návrhu je podmíněna realizací návrhu následujícího, protože aby mohly být přidány další vozíky, muselo by být rozšířeno místo jim určené. Pokud by plocha nebyla rozšířena, tak by přidání dalších vozíků nemělo smysl, protože by nebyl k dispozici prostor pro jejich odpojování a zapojování.

Jak již bylo zmíněno, tak cenu vozíků nelze určit, proto ani v tomto případě není možné stanovit velikost potřebné investice.

Návrh č. 2 - Rozšíření místa pro vozíky

Protože jsou do skladu přiváženy vozíky i z jiných oddělení, tak se párkrát během snímkování stalo, že nebylo volné místo pro jejich odpojení. Rozvážeč proto musel čekat na uvolnění místa. Rozšířením místa pro vozíky by tak mohlo být toto čekání odstraněno. Jak již bylo zmíněno, rozšíření tohoto místa je také podmínkou pro realizaci prvního návrhu.

Do rozšíření místa pro vozíky by společnost nemusela investovat žádné finanční prostředky. Stačilo by přemístit regál s tzv. drobným materiálem, který je umístěn vedle tohoto místa. Vzhledem k tomu, že je v plánu rozšíření skladu, tak by měl být v budoucnu k dispozici prostor, kam by bylo možné tento regál přemístit.

6 Závěr

Tématem této bakalářské práce byla analýza vybraných procesů ve společnosti Brembo Czech s.r.o., která má sídlo v průmyslové zóně v Ostravě - Hrabové. Jedná se o společnost, která se zabývá výrobou brzdových systémů aut a motocyklů.

Cílem této bakalářské práce bylo analyzovat manipulaci a rozvoz materiálu na oddělení oxidace a na oddělení montáže a na základě zjištěných údajů vytvořit doporučení ke zlepšení těchto procesů. K analýze na obou odděleních byla využita metoda snímkování pracovního dne.

Analýzou spotřeby času manipulanta na oddělení oxidace bylo zjištěno, že tomuto pracovníkovi zabere hodně času z celkového času směny převážení naplněných beden oddělení oxidace do skladu. Během této doby se manipulant nemůže věnovat manipulaci s bednami na oddělení oxidace, což je jeho hlavní pracovní náplň. Dále bylo také odhaleno, že časté nefungování informačního systému komplikuje manipulanci převážení beden do skladu.

V rámci analýzy spotřeby času rozvážecí na oddělení montáže byly zjištěny velké technicko-organizační ztráty času, jejichž hlavní příčinou bylo čekání na přeložení beden ve skladu. Méně častou příčinou těchto ztrát bylo čekání na uvolnění místa ve skladu nebo cesty.

Na základě provedených analýz byly pro obě oddělení vytvořeny návrhy ke zlepšení. Byly vytvořeny tři návrhy na změnu převážení beden z oddělení oxidace do skladu, pomocí kterých by bylo možné manipulanci ušetřit čas. Nejeftektivnější by byla realizace těchto třech návrhů dohromady. Bylo také doporučeno, aby se společnost zaměřila na vylepšení informačního systému.

Byly také vytvořeny dva návrhy ke zlepšení na oddělení montáže, které spolu úzce souvisejí. Jedná se o přidání vozíků a rozšíření místa pro vozíky. Realizací těchto dvou návrhů by bylo možné výrazně snížit technicko-organizační ztráty času.

Zmíněné návrhy jsou pouze doporučení. Realizace těchto návrhů závisí na kompetentních osobách ve společnosti. Vzhledem k tomu, že návrhy byly vytvořeny ve spolupráci s lean manažerem, lze předpokládat, že jejich realizace je reálná. Provedené analýzy mohou být pro společnost užitečné i v případě, že návrhy nebudou realizovány, protože údaje o spotřebě času mohou být v budoucnu kdykoliv využity při rozhodování.

Seznam použité literatury

Odborná literatura

- BARTUSKOVÁ, Terezie. *Management výroby a služeb*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2015. ISBN 978-80-248-3830-4.
- BLECHARZ, Pavel. *Kvalita a zákazník*. Praha: Ekopress, 2015. ISBN 978-80-87865-20-0.
- DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK. *Logistika: procesy a jejich řízení*. Brno: Computer Press, 2003. ISBN 80-7226-521-0.
- GRASSEOVÁ, Monika, Radek DUBEC a David ŘEHÁK. *Analýza podniku v rukou manažera: 33 nejpoužívanějších metod strategického řízení*. Brno: BizBooks, 2012. ISBN 978-80-265-0032-2.
- CHROMJAKOVÁ, Felicita. *Průmyslové inženýrství: trendy zvyšování výkonnosti štíhlým řízením procesů*. Žilina: GEORG, 2013. ISBN 978-80-8154-058-5.
- JUROVÁ, Marie. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5717-9.
- KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, 2006. ISBN 80-86851-38-9.
- KOŠTURIÁK, Ján et al. *Kaizen: osvědčená praxe českých a slovenských podniků*. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2349-2.
- LHOTSKÝ, Oldřich. *Organizace a normování práce v podniku*. Praha: ASPI, 2005. 104 s. ISBN 80-7357-095-5.
- MACINNES, Richard L. *Štíhlý podnik Memory Jogger: vytvářejte hodnotu a eliminujte ztráty v celém vašem podniku*. Přeložil Ivana PETRAŠOVÁ. Praha: Česká společnost pro jakost, 2006. ISBN 80-02-01849-4.
- MACUROVÁ, Pavla, Naděžda KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ. *Logistika*. SOET, vol. 16. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2014. 318 s. ISBN 978-80-248-3791-8.
- MEREDITH, Jack R. a Scott M. SHAFER. *Operations management for MBAs*. 3rd ed. Hoboken: Wiley, 2007. ISBN 0-471-35142-3.
- SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada, 2011. 232 s. ISBN 978-80-247-3938-0.

Seznam zkratek

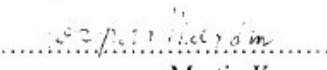
A	administrace
AM	Assembly Monoblock
ECO	ekologická oblast
FG	hotový výrobek
J	jízda
JIS	Just In Sequence
M	manipulace
MAT	neopracovaný materiál
O	odpojení
OST	ostatní činnosti
OXI	oxidace
P	přestávka
PR	prázdná bedna
RESO	materiál určený ke zpětnému uložení do skladu
S2	sklad materiálu a hotových výrobků
S.p.A.	Società per Azioni (akciová společnost)
TAMP	tampografie
VZV	vysokozdvíhací vozík
W	odpad
Z	ztráta
ZAP	zapojení

Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce

Prohlašuji, že

- jsem byl(a) seznámen(a) s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že bakalářská práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, bakalářskou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 2. 5. 2017


.....
Martin Korpas

Seznam příloh

Příloha 1: Ukázka části vyplněného pozorovacího listu na oddělení oxidace

Příloha 2: Ukázka části vyplněného pozorovacího listu na oddělení montáže

Příloha 1: Ukázka části vyplněného pozorovacího listu na oddělení oxidace

Směna	Odpolední	Poznámka
Datum	14. 4. 2016	
Snímkovaná osoba	O1	
Snímkující	Korpas	

Činnost	Oddělení	Začátek	Konec činnosti	Trvání	Poznámka
A	OXI	14:00:00	14:04:10	0:04:10	Přebírání směny
M	OXI	14:04:10	14:14:55	0:10:45	
J	S2	14:14:55	14:17:24	0:02:29	
J	OXI	14:17:24	14:19:08	0:01:44	
M	OXI	14:19:08	14:21:20	0:02:12	
A	OXI	14:21:20	14:22:17	0:00:57	PC
M	OXI	14:22:17	14:25:06	0:02:49	
J	S2	14:25:06	14:26:38	0:01:32	
OST	S2	14:26:38	14:28:40	0:02:02	Nakládání palet
J	OXI	14:28:40	14:30:01	0:01:21	6 palet
M	OXI	14:30:01	14:40:39	0:10:38	
J	S2	14:40:39	14:42:23	0:01:44	
OST	S2	14:42:23	14:43:21	0:00:58	
J	OXI	14:43:21	14:44:52	0:01:31	
M	OXI	14:44:52	14:56:26	0:11:34	
J	S2	14:56:26	14:59:32	0:03:06	
J	OXI	14:59:32	15:01:23	0:01:51	
M	OXI	15:01:23	15:05:44	0:04:21	
J	TAMP	15:05:44	15:07:12	0:01:28	
J	S2	15:07:12	15:08:41	0:01:29	
OST	S2	15:08:41	15:09:17	0:00:36	Ukládání beden
J	OXI	15:09:17	15:10:31	0:01:14	
M	OXI	15:10:31	15:27:00	0:16:29	
J	S2	15:27:00	15:28:46	0:01:46	Palety
J	OXI	15:28:46	15:30:58	0:02:12	
M	OXI	15:30:58	15:46:03	0:15:05	
J	S2	15:46:03	15:47:28	0:01:25	
Z	S2	15:47:28	15:53:12	0:05:44	Hledání lep. pás.
J	OXI	15:53:12	15:55:26	0:02:14	
M	OXI	15:55:26	16:00:00	0:04:34	
P	OXI	16:00:00	16:06:48	0:06:48	Pauza
M	OXI	16:06:48	16:10:15	0:03:27	
J	S2	16:10:15	16:11:48	0:01:33	
J	OXI	16:11:48	16:13:13	0:01:25	
M	OXI	16:13:13	16:15:03	0:01:50	

J	TAMP	16:15:03	16:16:36	0:01:33	
J	OXI	16:16:36	16:18:10	0:01:34	
M	OXI	16:18:10	16:30:29	0:12:19	
J	S2	16:30:29	16:32:15	0:01:46	
OST	S2	16:32:15	16:33:31	0:01:16	Uložení
J	OXI	16:33:31	16:35:27	0:01:56	
M	OXI	16:35:27	16:37:19	0:01:52	
J	TAMP	16:37:19	16:38:48	0:01:29	
J	S2	16:38:48	16:39:57	0:01:09	
J	OXI	16:39:57	16:42:14	0:02:17	Kartony
M	OXI	16:42:14	16:51:57	0:09:43	
J	ECO	16:51:57	16:53:31	0:01:34	
J	OXI	16:53:31	16:55:02	0:01:31	
M	OXI	16:55:02	16:58:29	0:03:27	
J	S2	16:58:29	17:00:53	0:02:24	
OST	S2	17:00:53	17:02:38	0:01:45	Nabírání palet
J	OXI	17:02:38	17:04:52	0:02:14	Palety
M	OXI	17:04:52	17:12:15	0:07:23	
J	S2	17:12:15	17:14:22	0:02:07	
OST	S2	17:14:22	17:15:30	0:01:08	Prázdné bedny
J	OXI	17:15:30	17:17:22	0:01:52	Šedé
M	OXI	17:17:22	17:20:20	0:02:58	
P	OXI	17:20:20	17:21:36	0:01:16	Pití
M	OXI	17:21:36	17:24:15	0:02:39	
A	OXI	17:24:15	17:24:44	0:00:29	PC
M	OXI	17:24:44	17:34:55	0:10:11	
J	S2	17:34:55	17:36:42	0:01:47	
Z	S2	17:36:42	17:37:26	0:00:44	Uvolnění místa
J	OXI	17:37:26	17:39:34	0:02:08	
M	OXI	17:39:34	17:50:28	0:10:54	
J	S2	17:50:28	17:53:21	0:02:53	
OST	S2	17:53:21	17:55:10	0:01:49	Prázdné bedny
J	OXI	17:55:10	17:57:09	0:01:59	Šedé
M	OXI	17:57:09	18:00:00	0:02:51	
P	OXI	18:00:00	18:05:54	0:05:54	Pauza

Zdroj: Vlastní zpracování

Příloha 2: Ukázka části vyplněného pozorovacího listu na oddělení montáže

Směna	Ranní	Poznámka
Datum	12. 4. 2016	
Snímkovaná osoba	A1	
Snímkující	Korpas	

Činnost	Místo	Počet vozíků	Materiál	Začátek	Konec činnosti	Trvání	Poznámka
A	S2			6:00:00	6:08:00	0:08:00	Přebírání směny
ZAP	S2	2	PR	6:08:00	6:09:00	0:01:00	
J	JIS	2	PR	6:09:00	6:10:00	0:01:00	
O	JIS	2	PR	6:10:00	6:10:05	0:00:05	
ZAP	EVO-3	4	FG	6:10:05	6:13:20	0:03:15	
J	S2	4	FG	6:13:20	6:14:20	0:01:00	
O	S2	4	FG	6:14:20	6:14:36	0:00:16	
ZAP	S2	5	PR	6:14:36	6:15:37	0:01:01	
J	JIS	5	PR	6:15:37	6:16:40	0:01:03	
O	JIS	5	PR	6:16:40	6:16:45	0:00:05	
ZAP	JIS	5	FG	6:16:45	6:18:40	0:01:55	
J	S2	5	FG	6:18:40	6:19:43	0:01:03	
O	S2	5	FG	6:19:43	6:20:07	0:00:24	
ZAP	S2	3	MAT	6:20:07	6:22:23	0:02:16	
J	EVO-3	3	MAT	6:22:23	6:23:11	0:00:48	
O	EVO-3	3	MAT	6:23:11	6:25:19	0:02:08	
J	JIS	0		6:25:19	6:26:40	0:01:21	
ZAP	JIS	1	PR	6:26:40	6:26:49	0:00:09	
J	EVO-3	1	PR	6:26:49	6:27:33	0:00:44	
ZAP	EVO-3	1	FG	6:27:33	6:28:27	0:00:54	
J	S2	2	PR, FG	6:28:27	6:29:21	0:00:54	
O	S2	2	PR, FG	6:29:21	6:33:29	0:04:08	
Z	S2			6:33:29	6:36:42	0:03:13	Skladník
ZAP	S2	5	PR	6:36:42	6:36:44	0:00:02	
J	JIS	5	PR	6:36:44	6:37:56	0:01:12	
O	JIS	5	PR	6:37:56	6:38:14	0:00:18	
ZAP	EVO-3	1	FG	6:38:14	6:38:58	0:00:44	
J	S2	1	FG	6:38:58	6:39:47	0:00:49	
O	S2	1	FG	6:39:47	6:40:28	0:00:41	
ZAP	S2	6	MAT	6:40:28	6:42:11	0:01:43	
J	EVO-10	6	MAT	6:42:11	6:43:38	0:01:27	
O	EVO-10	2	MAT	6:43:38	6:44:02	0:00:24	
J	EVO-3	4	MAT	6:44:02	6:46:27	0:02:25	
O	EVO-3	3	MAT	6:46:27	6:47:23	0:00:56	
J	S2	1	MAT	6:47:23	6:48:17	0:00:54	

O	S2	1	MAT	6:48:17	6:48:25	0:00:08	
ZAP	S2	5	PR	6:48:25	6:52:26	0:04:01	
J	EVO-3	5	PR	6:52:26	6:53:43	0:01:17	
O	EVO-7	1	PR	6:53:43	6:53:45	0:00:02	
O	EVO-3	3	PR	6:53:45	6:55:12	0:01:27	
J	EVO-10	1	PR	6:55:12	6:56:01	0:00:49	
O	EVO-10	1	PR	6:56:01	6:56:03	0:00:02	
ZAP	EVO-10	4	PR	6:56:03	6:57:23	0:01:20	
J	EVO-3	4	PR	6:57:23	6:58:02	0:00:39	
ZAP	EVO-3	3	PR	6:58:02	6:58:23	0:00:21	
J	S2	7	PR	6:58:23	6:59:16	0:00:53	
O	S2	7	PR	6:59:16	6:59:41	0:00:25	
OST	S2			6:59:41	7:03:28	0:03:47	Skládání beden
ZAP	S2	4	MAT	7:03:28	7:04:55	0:01:27	
J	EVO-7	4	MAT	7:04:55	7:06:22	0:01:27	
O	EVO-7	1	MAT	7:06:22	7:06:39	0:00:17	
J	EVO-10	3	MAT	7:06:39	7:06:48	0:00:09	
O	EVO-10	1	MAT	7:06:48	7:07:42	0:00:54	
O	EVO-4	2	MAT	7:07:42	7:08:34	0:00:52	
J	JIS	0		7:08:34	7:09:25	0:00:51	
ZAP	JIS	6	FG	7:09:25	7:10:52	0:01:27	
J	S2	6	FG	7:10:52	7:12:09	0:01:17	
O	S2	6	FG	7:12:09	7:12:16	0:00:07	
ZAP	S2	2	MAT	7:12:16	7:13:15	0:00:59	
ZAP	S2	2	PR	7:13:15	7:14:04	0:00:49	
J	EVO-3	4	PR	7:14:04	7:14:47	0:00:43	
O	EVO-3	2	PR	7:14:47	7:15:25	0:00:38	
J	EVO-10	2	PR	7:15:25	7:15:38	0:00:13	
O	EVO-10	2	PR	7:15:38	7:17:34	0:01:56	
ZAP	EVO-10	4	RESO	7:17:34	7:18:01	0:00:27	
ZAP	EVO-10	1	PR	7:18:01	7:18:02	0:00:01	
J	S2	5	RESO, PR	7:18:02	7:18:51	0:00:49	
O	S2	4	RESO	7:18:51	7:19:14	0:00:23	
O	S2	1	PR	7:19:14	7:19:16	0:00:02	
ZAP	S2	6	PR	7:19:16	7:19:43	0:00:27	
J	JIS	6	PR	7:19:43	7:20:39	0:00:56	
O	JIS	6	PR	7:20:39	7:20:41	0:00:02	
J	EVO-4	0		7:20:41	7:20:52	0:00:11	
ZAP	EVO-4	2	FG	7:20:52	7:21:57	0:01:05	
J	EVO-3	2	FG	7:21:57	7:22:20	0:00:23	
ZAP	EVO-3	3	FG	7:22:20	7:23:30	0:01:10	
ZAP	EVO-4	1	FG	7:23:30	7:24:40	0:01:10	
J	S2	6	FG	7:24:40	7:25:09	0:00:29	

O	S2	6	FG	7:25:09	7:26:20	0:01:11	
ZAP	S2	3	MAT	7:26:20	7:30:23	0:04:03	
J	JIS	3	MAT	7:30:23	7:32:00	0:01:37	
O	JIS	3	MAT	7:32:00	7:32:19	0:00:19	
J	S2	0		7:32:19	7:33:31	0:01:12	
ZAP	S2	6	PR	7:33:31	7:34:18	0:00:47	
J	EVO-7	6	PR	7:34:18	7:35:20	0:01:02	
O	EVO-7	2	PR	7:35:20	7:35:25	0:00:05	
O	EVO-3	1	PR	7:35:25	7:35:40	0:00:15	
J	EVO-4	3	PR	7:35:40	7:36:15	0:00:35	
O	EVO-4	3	PR	7:36:15	7:36:42	0:00:27	
J	AM	0		7:36:42	7:36:52	0:00:10	
ZAP	AM	1	FG	7:36:52	7:37:46	0:00:54	
J	EVO-3	1	FG	7:37:46	7:38:28	0:00:42	
ZAP	EVO-3	3	FG	7:38:28	7:42:43	0:04:15	
J	S2	4	FG	7:42:43	7:43:53	0:01:10	
O	S2	4	FG	7:43:53	7:44:22	0:00:29	
A	S2			7:44:22	7:49:08	0:04:46	Papíry + telefon
OST	S2			7:49:08	7:52:12	0:03:04	Skládání beden
ZAP	S2	4	PR	7:52:12	7:52:36	0:00:24	
J	EVO-3	4	PR	7:52:36	7:53:31	0:00:55	
O	EVO-3	4	PR	7:53:31	7:56:04	0:02:33	
ZAP	EVO-3	4	PR	7:56:04	7:57:34	0:01:30	
J	S2	4	PR	7:57:34	7:58:16	0:00:42	
O	S2	4	PR	7:58:16	7:58:20	0:00:04	
ZAP	S2	4	MAT	7:58:20	7:59:19	0:00:59	
P	S2			7:59:19	8:07:00	0:07:41	Pauza

Zdroj: Vlastní zpracování