

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA STROJNÍ

Studijní program: N2301 Strojní inženýrství
Studijní obor: 2301T007 Průmyslové inženýrství a management

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Racionalizace přestaveb na lisovně plastů.

Autor: **Bc. Martin VOZKA**

Vedoucí práce: **doc. Ing. Michal Šimon, Ph.D.**

Akademický rok 2012/2013

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
Fakulta strojní
Akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Martin VOZKA**
Osobní číslo: **S12N0007P**
Studijní program: **N2301 Strojní inženýrství**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství a management**
Název tématu: **Racionalizace přestaveb na lisovně plastů**
Zadávající katedra: **Katedra průmyslového inženýrství a managementu**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Normování práce
2. Metody a nástroje pro realizaci přestaveb
3. Analýzy stávajícího stavu ve společnosti
4. Aplikace vhodné metody a návrhy na zlepšení
5. Závěr a přínosy

Rozsah grafických prací: **2 - 5 výkresů**

Rozsah pracovní zprávy: **50 - 70 stran**

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

1. **TOMEK, G., VÁVROVÁ, V. Řízení výroby. Praha: Grada, 2000. ISBN 80-7169-955-1**
2. **TOMEK, G., VÁVROVÁ, V. Operativní management výroby. Praha: Vydavatelství ČVUT, 1995.**
3. **VYTLAČIL, M., MAŠÍN, I. Cesty k vyšší produktivitě : strategie založená na PI. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1996. ISBN 80-902235-0-8**
4. **ČERNÝ, J. Úvod do studia metod průmyslového inženýrství a systémů služeb. Zlín: UTB, 2004. ISBN 80-7318-227-0**

Vedoucí diplomové práce: **Doc. Ing. Michal Šimon, Ph.D.**

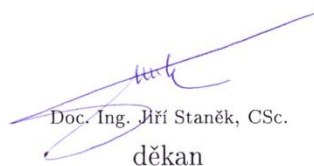
Katedra průmyslového inženýrství a managementu

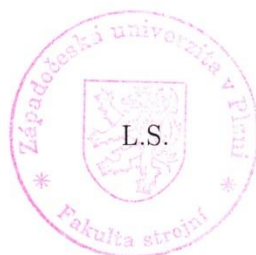
Konzultant diplomové práce: **Bc. Petr Bursík**


Kostal CR, spol. s r. o.

Datum zadání diplomové práce: **24. září 2012**

Termín odevzdání diplomové práce: **24. května 2013**


Doc. Ing. Jiří Staněk, CSc.
děkan




Doc. Ing. Michal Šimon, Ph.D.
vedoucí katedry

V Plzni dne 24. září 2012

Poděkování

Rád bych zde poděkoval vedoucímu diplomové práce doc. Ing. Michalovi Šimonovi, Ph.D. za odborné vedení a cenné teoretické i praktické připomínky při psaní diplomové práce.

Dále na tomto místě děkuji svým rodičům a partnerce za podporu v průběhu celého studia na Fakultě strojní.

V neposlední řadě děkuji vybraným pracovníkům společnosti, ve které bylo téma práce realizováno. Svým přístupem k řešení problematice a ochotou spolupráce přispěli k realizaci navržených racionalizačních opatření.

.....
podpis autora

Prohlášení o autorství

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě diplomovou práci zpracovanou na závěr studia na Fakultě strojní Západočeské univerzity v Plzni.

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů, uvedených v seznamu, který je součástí této diplomové práce.

V Plzni dne: 20. 5. 2013

.....
podpis autora

ANOTAČNÍ LIST DIPLOMOVÉ PRÁCE

AUTOR	Příjmení Bc. VOZKA	Jméno Martin	
STUDIJNÍ OBOR	2301T007 „Průmyslové inženýrství a management“		
VEDOUCÍ PRÁCE	Příjmení (včetně titulů) doc. Ing. ŠIMON, Ph.D.	Jméno Michal	
PRACOVIŠTĚ	ZČU - FST - KPV		
DRUH PRÁCE	DIPLOMOVÁ	BAKALÁŘSKÁ	<i>Nehodící se škrtněte.</i>
NÁZEV PRÁCE	Racionalizace přestaveb na lisovně plastů.		

FAKULTA	Strojní	KATEDRA	KPV	ROK ODEVZDÁNÍ	2013
----------------	---------	----------------	-----	--------------------------	------

POČET STRAN (A4 a ekvivalentů A4)

CELKEM	81	TEXTOVÁ ČÁST	58	GRAFICKÁ ČÁST	23
---------------	----	---------------------	----	--------------------------	----

STRUČNÝ POPIS	<p>Obsahem diplomové práce je problematika racionalizace výrobního procesu v prostředí společnosti vyrábějící plastové lisované díly v automobilovém průmyslu. Práce je zaměřena na činnosti spojené se změnou lisovacích nástrojů, tedy procesem přestavby lisovacího stroje. V práci jsou uvedeny metody a nástroje, které je pro racionalizaci přestaveb možné užít. Na základě vyhodnocení monitorovaných přestaveb jsou v práci popsána opatření vedoucí k redukci doby přestavby a racionalizaci procesu přestavby. Na základě principů normování je práci uvedena modelová přestavba s definovanými body včetně doby trvání jednotlivých činností sdružených do bloků.</p>
KLÍČOVÁ SLOVA	Automobilový průmysl, lisovna plastů, racionalizace, přestavba, výrobní dávka.

SUMMARY OF DIPLOMA SHEET

AUTHOR	Surname Bc. VOZKA	Name Martin		
FIELD OF STUDY	2301T007 “ Industrial Engineering and Management“			
SUPERVISOR	Surname (Inclusive of Degrees) doc. Ing. ŠIMON, Ph.D.	Name Michal		
INSTITUTION	ZČU - FST - KPV			
TYPE OF WORK	DIPLOMA	BACHELOR	<i>Delete when not applicable.</i>	
TITLE OF THE WORK	Rationalization of tool changes in the molding process.			

FACULTY	Mechanical Engineering	DEPARTMENT	Industrial Engineering and Management	SUBMITTED IN	2013
----------------	------------------------	-------------------	---------------------------------------	---------------------	------

NUMBER OF PAGES (A4 and eq. A4)

TOTALLY	81	TEXT PART	58	GRAPHICAL PART	23
----------------	----	------------------	----	-----------------------	----

BRIEF DESCRIPTION	<p>The content of this thesis is the issue of rationalization of the production process in a company producing plastics molded deals in automobile industry. The work is focused on activities connected with molding tools changing, thus on the process of press conversion. In the thesis are introduced different methods and tools, which can be used in rationalization of tool changes. On the basis of monitored tool changes evaluations are described various measures leading to reduction of tool changing time and rationalization of the tool changing process. Based on standardization principles in this thesis is presented a tool changes model with certain defined points including particular process times associated in different units.</p>
KEY WORDS	<p>Automotive, plastics molding shop, rationalization, tool change, production batch.</p>

Obsah

Přehled použitých odborných pojmů a zkratk	4
Úvod	5
1 Výrobní společnost	6
1.1 Charakteristika výrobní společnosti Kostal CR spol. s r.o.	6
1.2 Procesy ve výrobní společnosti	9
1.3 Definice výrobního procesu	10
1.3.1 Rozdělení dle objemu produkce	12
1.3.2 Dělení dle vztahu výrobek a odběratel	13
1.4 Principy štíhlé výrobní společnosti	14
1.5 Plánování výroby ve výrobní společnosti	15
1.5.1 Délka plánovacího období	15
1.5.2 Činnosti při vytváření plánů	15
1.5.3 Význam výrobního plánu v závodě lisování plastů	16
2 Normování práce	18
2.1 Pracovní normy	18
2.1.1 Definice normy spotřeby práce výkonem	19
2.1.2 Další normy spotřeby práce	19
2.2 Tvorba pracovních norem	19
3 Metody a nástroje pro realizaci přestaveb	21
3.1 Typické činnosti v průběhu přestaveb v závodě lisovna	21
3.2 Racionalizace procesu přestavby	22
3.3 Metoda Single minute exchange of dies	22
3.4 Metoda Zero changeover	24
3.5 Metoda One touch exchange of dies	24
4 Analýza stávajícího stavu závodu lisovna	25
4.1 Organizace výrobních úseků a jejich činností, proces výroby lisovaných dílů	25
4.1.1 Organizace práce	25
4.1.2 Rozdělení lisů do výrobních úseků v závodě lisovna	27
4.1.3 Proces výroby lisovaných dílů	29
4.2 Analýza výrobních dat a analýza využití strojů	32
4.2.1 Analýza výrobních dat	32
4.2.2 Analýza využití strojů	33
4.3 Analýza výrobního plánu a analýza přestaveb	35
4.3.1 Analýza stability výrobního plánu	35
4.3.2 Analýza přestaveb	36
4.3.2.1 Přípravná fáze	36
4.3.2.2 Fáze monitorování	39
5 Aplikace vhodné metody a návrhy na zlepšení	43
5.1 Vyhodnocení monitorovaných přestaveb	43
5.1.1 Provádění přípravných a dokončovacích prací při zastavené produkci	45

5.1.2	Nejednotný postup prováděných činností při přestavbě	46
5.1.3	Postup řešení chyby v přípravě nástroje	46
5.1.4	Technologická nekázeň pracovníků provádějící přestavby	47
5.1.5	Chybné zapojení temperace horkých kanálů lisovacího nástroje	47
5.1.6	Souhrn návrhů k racionalizaci	48
5.2	Ekonomické vyjádření ztráty z neproduktivních činností při přestavbě.....	48
5.2.1	Náklady na strojní zařízení v neproduktivních časech.	48
5.2.2	Ztráty způsobené snížením vyrobeného počtu kusů.	49
5.3	Návrhy na zlepšení a racionalizaci	50
5.3.1	Definování posloupnosti správného postupu činností při přestavbě.	50
5.3.2	Vytvoření metodiky dohledu procesních techniků na provádění správného postupu činností při přestavbě.....	52
5.3.3	Racionalizační opatření	53
6	Přínosy racionalizace.....	56
7	Závěr	57
	Užitá literatura a zdroje.....	58

Seznam obrázků

Obr. 1.1	Umístění závodů společnosti Kostal CR spol. s r.o. v rámci České republiky [vlastní zpracování]	7
Obr. 1.2	Podvolantová jednotka a kazeta podvolantové jednotky [4].....	7
Obr. 1.3	Vybrané výrobky výrobního portfolia lisovny s charakteristickými rozměry	8
Obr. 1.4	Struktura procesů výrobní společnosti	9
Obr. 1.5	Výrobní proces [vlastní zpracování na základě [7]].....	11
Obr. 1.6	Pilíře štíhlé společnosti [3].....	14
Obr. 1.7	Zobrazení rozdílných přístupů k plánování výroby [vlastní zpracování].....	16
Obr. 2.1	Rozdělení pracovních norem [vlastní zpracování na základě [12]a[13]].....	18
Obr. 3.1	Posloupnost výroby a přestavby v čase [vlastní zpracování]	21
Obr. 4.1	Organizační schema závodu lisovna	25
Obr. 4.2	Organizační schema směny přímých výrobních pracovníků	26
Obr. 4.3	Umístění pracovišť a výrobních úseků závodu lisovna.....	29
Obr. 4.4	Mapa procesu výroby lisovaných dílů [vlastní zpracování].....	30
Obr. 4.5	Zobrazení délky výrobních dávek a jejich předčasného ukončení za oblast A [vlastní zpracování]	36
Obr. 4.6	Zobrazení průběhu výrobní dávky na obrazovce lisu [vlastní zpracování].....	40
Obr. 4.7	Vyjímání lisovacího nástroje seřizovačem po ukončení výrobní dávky na lisu A-D28	40
Obr. 4.8	Záznam pohybu pracovníka při provádění přestavby na lisu A-D28.....	42
Obr. 5.1	Příklad poškozeného vodního vstupu na nástroji	47
Obr. 5.2	Pracovníkem provedená vizualizace odchylky od správného zapojení horkých kanálů nástroje [vlastní zpracování]	47
Obr. 5.3	Náhled části fotografického standardu míry poškození vodních vstupů [vlastní zpracování].....	54
Obr. 5.4	Náhled části standardu správného zapojení horkých kanálů nástroje [vlastní zpracování] ...	55

Seznam tabulek

Tab. 1.1 Modelové řady automobilů využívající produkty společnosti [vlastní zpracování].....	8
Tab. 1.2 Charakteristika jednotlivých typů procesu ve výrobním podniku [9].....	9
Tab. 4.1 Rozdělení vstřikovacích lisů do úseků a zobrazení velikosti uzavírací síly [vlastní zpracování]	27
Tab. 4.2 Zástupci lisovacích strojů v jednotlivých úsecích výroby.....	28
Tab. 4.3 Počet vyrobených kusů v jednotlivých měsících roku 2012 [vlastní zpracování]	32
Tab. 4.4 Přehled lisů s nejdelším součtem časů přestaveb pro vybrané kalendářní týdny roku 2012...	37
Tab. 4.5 Zástupci lisů s nejdelším součtem časů přestaveb v jednotlivých oblastech pro vybrané kalendářní týdny roku 2012.....	38
Tab. 4.6 Kontrolní list přestavby lisu [vlastní zpracování]	41
Tab. 5.1 Parametry monitorovaných přestaveb [vlastní zpracování]	43
Tab. 5.2 Vyhodnocení přestaveb-stanovení podílu činnosti externích prováděných v interním čase a výrobní ztráty [vlastní zpracování].....	44
Tab. 5.3 Kalkulace nákladů neproduktivních časů strojního zařízení [vlastní zpracování]	49
Tab. 5.4 Kalkulace nákladů způsobených snížením vyrobeného počtu kusů [vlastní zpracování].....	49
Tab. 5.5 Sdružení činností do dílčích bloků [vlastní zpracování]	50
Tab. 5.6 Nevhodné přestavby pro stanovení normované doby trvání bloků činností [vlastní zpracování]	51
Tab. 5.7 Normovaná doba trvání jednotlivých bloků činností [vlastní zpracování]	52
Tab. 5.8 List ověření metodiky provádění přestaveb [vlastní zpracování].....	53
Tab. 6.1 Celková měsíční úspora z racionalizačních opatření	56

Seznam grafů

Graf 4.1 Celkový objem výroby závodu lisovna v letech 2009 až 2012 [vlastní zpracování]	32
Graf 4.2 Přehled procentního vyjádření celkové efektivity práce závodu lisovna pro roky 2009 až 2012.....	33
Graf 4.3 Procentní vyjádření podílu jednotlivých druhů neproduktivních hodin na celkové hodnotě v roce 2012.....	34
Graf 4.4 Četnost výskytu lisů z oblasti v prvních pěti lisech s nejdelším časem přestavby.....	38
Graf 5.1 Rozdělení činností přípravných a dokončovacích prací prováděných při zastavení stroje [vlastní zpracování]	45

Seznam příloh

Příloha č. 1 Skladba realizovaných výrobních dávek ve sledovaném období	I
Příloha č. 2 Záznamové listy průběhu přestavby.....	III
Příloha č. 3 Záznamový list pohybů pracovníka provádějící přestavbu	XIV
Příloha č. 4 Špagetové diagramy vybraných přestaveb.....	XVI
Příloha č. 5 Normovaný průběh přestaveb.....	XIX

Přehled použitých odborných pojmů a zkratk

Brainstorming	Kreativní technika řízeného skupinového hledání nových nápadů a řešení s využitím okamžitého nápadu účastníků.
Layout	Grafické znázornění prostorového uspořádání výrobního prostoru v závodu.
MuCell	Microcellular Foam Molding je technologie zpracování plastů s přidáním stlačených neaktivních plynů, zejména dusíku a oxidu uhličitého, pro výrobu dílů s hmotností nižší až o padesát procent proti konvenční technologii.
NVA	No Value Added. Neproduktivní činnosti nepřidávající hodnotu výrobku.
OTED	One Touch Exchange of Dies – Metoda průmyslového inženýrství, která realizuje přestavbu výrobního zařízení na jinou variantu během taktu výroby.
Plýtvání	Tvoří činnosti nepřidávající hodnotu k vyráběnému výrobku. Základní druhy plýtvání ve výrobním prostředí jsou nadprodukce, vady, zbytečná přeprava, čekání, nadbytečné zásoby, zbytečný pohyb, nadbytečné zpracování.
Přidaná hodnota	Hodnota přidaná zpracováním vstupů v transformačním procesu.
SAP	Softwarový produkt společnosti SAP - Software systems applications products in data processing, který slouží pro řízení podniku.
SMED	Single Minute Exchange of Dies – Metoda průmyslového inženýrství užívaná pro odstraňování plýtvání při přestavbách výrobního zařízení, která je založena na principu redukce neproduktivního času. Cílem je zkrátit čas přestavby pod deset minut.
Štíhlá výroba	Soubor metod, nástrojů a principů zaměřených na odstraňování činností nepřidávajících hodnotu výrobku v průběhu výrobního procesu. Cílem je flexibilní výroba bez plýtvání zdroji společnosti.
Výrobní dávka	Množství výrobků, které jsou současně do výroby zadávány nebo z výroby odváděny a které jsou opracovány v těsném časovém sledu nebo současně, a to na určeném pracovišti s jednorázovým konstantním vynaložením nákladů na přípravu a zakončení příslušného procesu ^[2] .

Úvod

V diplomové práci, kterou předkládám na závěr studia Fakulty strojní Západočeské univerzity v Plzni, se zabývám problematikou racionalizace části výrobního procesu v prostředí konkrétní společnosti ve strojírenském odvětví v oblasti diskretní výroby plastových lisovaných dílů. Společnost vyrábějící lisované díly působí v automobilovém průmyslu. Práce je zaměřena na činnosti spojené se změnou lisovacích nástrojů. Posloupnost těchto činností v práci popisují jako proces přestavby lisovacího stroje. Proces přestavby je na výrobním zařízení realizován při změně typu vyráběného produktu mezi jednotlivými výrobními dávkami. Proces přestaveb je z části výrobního procesu ve společnosti.

Význam racionalizace procesu přestavby lisovacích strojů vzrůstá s četností, se kterou jsou ve společnosti přestavby lisů prováděny. Při potřebě zajištění pružné reakce na požadavky zákazníka se současným udržováním nízkého stavu zásob vyrobených dílů ve skladovacím prostoru jsou přestavby v popisované společnosti prováděny v průměrném počtu dvanácti přestaveb na jeden pracovní den při celkovém počtu čtyřiceti pěti lisovacích strojů. Význam je dán přímou úměrou, kdy se vzrůstajícím objemem přestaveb roste význam a potřeba provedení racionalizačních opatření v daném procesu. Soubor provedených racionalizačních opatření má při této frekvenci probíhajících přestaveb ve společnosti potenciál ke zvýšení hospodárnosti celého výrobního procesu. Z tohoto důvodu jsem si toto téma vybral pro zpracování ve své diplomové práci.

Současná doba je ve znamení zpřísnování požadavků zákazníka. Zejména v automobilovém průmyslu je trvalý tlak na náklady, viditelné plýtvání zákazník při auditu netoleruje a zohlední ho v požadavku na snížení ceny finálního výrobku. Provádění racionalizačních opatření v jednotlivých procesech společnosti jsou proto nutnou podmínkou zachování konkurenceschopnosti a přežití společnosti. Výsledným efektem racionalizačních opatření je zvýšení produktivity práce a zlepšení efektivity využívání zdrojů spolu s uspokojením požadavků zákazníka.

Cílem práce je detailní popis problematiky procesu přestavby lisovacího stroje, návrhy opatření vedoucí k racionalizaci přestaveb lisovacích strojů a ověření přijatých opatření a jejich zhodnocení. Práce je zaměřena na definici ztrátových činností v průběhu provádění přestaveb.

1 Výrobní společnost

Strojírenská výroba má v České republice dlouhodobou tradici. Doba jejího největšího rozmachu je datována do období před druhou světovou válkou, kdy naše země patřila do společenství deseti nejvýznamnějších strojírenských zemí světa. Tato dobrá situace strojírenského odvětví trvala i v poválečném období. Historicky platné je tvrzení, že organickou součástí strojírenského odvětví byly vždy jednotlivé výrobní podniky.

V současné době je české strojírenství v jiné situaci. S historií jej však pojí určitá shoda. I v současné době tvoří strojírenské podniky páteř ekonomiky České republiky a sektor výroby automobilů je sektorem klíčovým. Tento výrobní sektor, který má v našem státu tradici, v současnosti zrcadlí ekonomickou kondici státu. Právě výrobní podnik automobilového průmyslu je předmětem zájmu v mé diplomové práci. Konkrétně se jedná o výrobní podnik vyrábějící komponenty pro osobní automobily. Výrobní společností je pro potřeby mé práce definována společnost transformující zdroje do výsledného výrobku.

1.1 Charakteristika výrobní společnosti Kostal CR spol. s r.o.

Výrobní společností, ve které je realizována racionalizace přestaveb na lisovně plastů, je společnost Kostal CR spol. s r.o. Jedná se o společnost působící v automobilovém průmyslu, kterou je dle ročního obrátu a počtu zaměstnanců možné, označit jako společnost střední velikosti. Předmětem podnikání společnosti je dle specifikace živnostenského zákona:

- výrobní činnost - výroba a montáž komponentů autopříslušenství – (mimo příloh 1,2,3 a paragrafu 3 zákona č. 455/91Sb),
- koupě zboží za účelem jeho dalšího prodeje a prodej – vyjma činností uvedených v příloze 2 a 3 zákona č. 455/91Sb,
- výroba, instalace a opravy elektrických strojů a přístrojů,
- výzkum a vývoj v oblasti přírodních a technických věd.

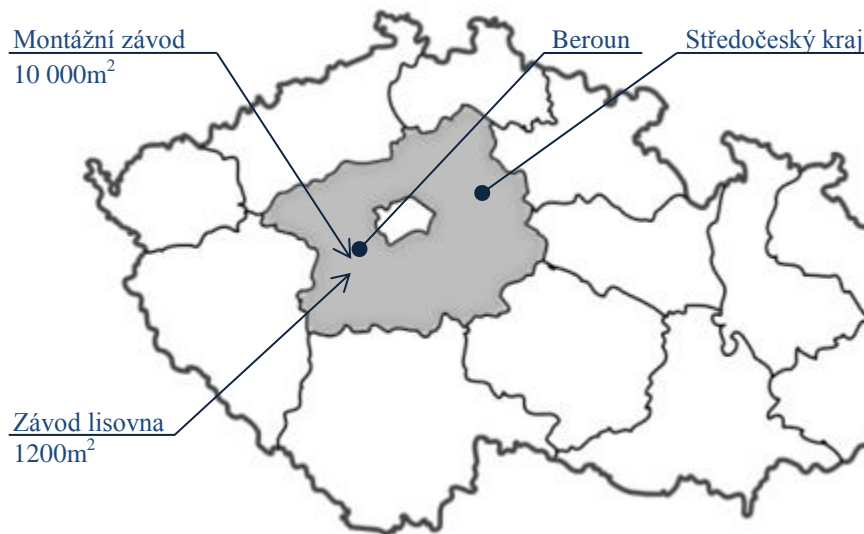
Mezi zákazníky společnosti jsou významné světové automobilky. Zejména se jedná o automobilky Volkswagen, Audi, PSA, Ford, Daimler, Fiat, Škoda, Porsche, Bentley, Lamborghini, Seat, Renault, BMW a Suzuki. Výrobky dodává svým zákazníkům do závodů lokalizovaných zejména v zemích Evropské unie. Mimo Evropskou unii se jedná o dodávky do Čínské lidové republiky a Spojených států amerických.

Společnost má jediného vlastníka a to takzvanou mateřskou společnost, která sídlí ve Spolkové republice Německo. Dále v práci je označením společnost charakterizována výlučně společnost sídlící v České republice. Její právní formou je společnost s ručením omezeným. Společnost byla založena v roce 1993 sepsáním zakladatelské listiny. Má jednoho jednatele, čtyři prokuristy a základní kapitál dvě stě deset miliónů korun českých.

Společnost má vybudován systém jakosti splňující veškeré požadavky mezinárodních norem ISO 9000 a 14 000 a specifických předpisů platných pro automobilový průmysl a to konkrétně VDA, QS 9 000 a ISO 16 949.

Společnost je rozdělena na dva závody. Oba jsou situované ve středních Čechách ve vzájemné vzdálenosti jednadvaceti kilometrů. Sídlem společnosti je závod situovaný ve vzdálenosti čtyřicet dva kilometrů od hlavní města a padesát pět kilometrů od města Plzeň. Jedná se o

montážní závod a vývojové centrum. Montážní závod je interním zákazníkem druhého závodu, kterým je lisovna plastů.



Obr. 1.1 Umístění závodů společnosti Kostal CR spol. s r.o. v rámci České republiky [vlastní zpracování]

Charakteristika výrobního portfolia společnosti

Hlavním výrobkem společnosti je podvolantová jednotka. Jedná se o prvek, který slouží k ovládání vybraných funkcí automobilu spojených s jeho řízením a dále funkce orientované na zajištění komfortu řidiče. V neposlední řadě je zde integrováno několik bezpečnostních opatření, kterými je například vyhodnocení aktuálního natočení volantu. Toto má význam pro správný chod řady bezpečnostních prvků vozidla. Část komponent integrovaných do takzvané kazety podvolantové jednotky má vliv na bezpečí posádky vozidla. U těchto dílů je zákonem upravená doba zpětné sledovatelnosti průběhu jejich výroby.

Druhým významným produktem společnosti je kazeta podvolantové jednotky. Ve srovnání s objemem prodeje podvolantových jednotek je množství prodaných kazet řádově nižší. Oba zástupce výrobních skupin zachycuje obrázek č. 1.2.

Společnost dodává své dva hlavní produkty v rozdílných modifikacích. Požadavky na konstrukci, vzhled a funkce výrobku jsou specifické dle jednotlivých modelových řad výrobců automobilů vyobrazených v tabulce č. 1.1.



Obr. 1.2 Podvolantová jednotka a kazeta podvolantové jednotky [4]

Automobilky jsou přímými zákazníky společnosti. Je zde možné hovořit o střednědobé perspektivě délky výroby podvolantových jednotek a kazet pro specifické modelové řady

automobilů. Jedná se tedy o relativně stabilní produkci s plánovaným objemem zakázek v daných letech výrobní fáze jednotlivých modelů automobilů. Z části je tato stabilita oslabena současnou ekonomickou situací jednotlivých členských států Evropské unie. Dochází tak ke snižování objemů produkce vybraných výrobních řad a z tohoto důvodu sílí tlak na vlastní efektivitu procesů ve společnosti.

Alfa Romeo	<i>147, 159, Brera, GT</i>
Audi	<i>A8, A7, A6, A5, A4, A3, Q7, Q5, R8 a TT</i>
Bentley	<i>Flyinf Spur a Mulsanne</i>
Citroen	<i>C2 a C3</i>
Fiat	<i>500, Stilo, Croma, Idea</i>
Ford	<i>Fiesta, B-max, Ka, Focus, Kuga, Mini Transit a Transit</i>
Lamborghini	<i>Murcielago</i>
Lancia	<i>Y, Musa, Delta</i>
Mercedes	<i>C, E, SL, SLR, SLK, GLK, G Klasse a Maybach</i>
Peugeot	<i>407 a 407 Coupé, 3008</i>
Porsche	<i>Cayenne, Boxster, Cayman a Carrera 911</i>
Seat	<i>Exeo</i>
Škoda	<i>Superb, Yeti, Octavia II, Fabia, Roomster, Rapid, Octavia III</i>
Volkswagen	<i>Touareg, Golf VI, Golf plus, Golf Variant, Touran, Caddy</i>

Tab. 1.1 Modelové řady automobilů využívající produkty společnosti [vlastní zpracování]

V Evropském měřítku je společnost spolu se svou mateřskou společností na prvním místě v produkci podvolantových jednotek. V kalendářním roce 2012 toto znamenalo podíl trhu převyšující třicet procent. Podrobnější údaje nelze dále popisovat z důvodu respektování obchodního tajemství společnosti.

Charakteristika výrobního portfolia závodu lisovna

Výrobní provoz lisovna je jako interní dodavatel společnosti plně orientován na komponenty podvolantové jednotky. Jedná se tedy převážně díly malých rozměrů. Charakteristické rozměry vybraných zástupců výrobního portfolia závodu lisovna jsou na obrázku č. 1.3. Hmotnost většiny výrobků portfolia nepřesahuje třicet gramů. Největším vylisovaným dílem je vlastní tělo podvolantové jednotky, jeho hmotnost je redukována použitím technologie přidáním inertních plynů v průběhu lisování. Tato technologie se nazývá MuCell.

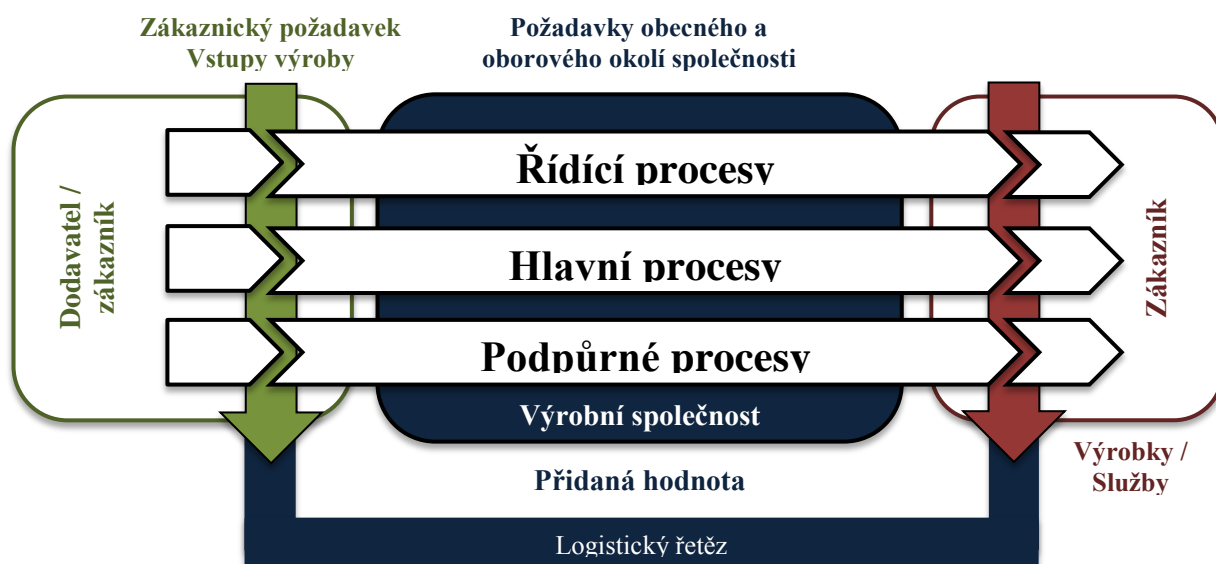


Obr. 1.3 Vybrané výrobky výrobního portfolia lisovny s charakteristickými rozměry [vlastní zpracování]

1.2 Procesy ve výrobní společnosti

Procesy ve výrobním podniku můžeme obecně dle ^[9] rozdělit do tří skupin a to na procesy:

- hlavní,
- řídicí,
- podpůrné.



Obr. 1.4 Struktura procesů výrobní společnosti
[vlastní zpracování na základě [2] a [11]]

Hlavní procesy je možné definovat jako procesy, které přímo přispívají k naplnění poslání organizace ^[9] a vytváří přidanou hodnotu. Úkolem procesů řídicích je vytvoření maximálně účinného jednotného systému řízení procesů ve výrobním podniku ^[9]. Procesy podpůrné jsou ve výrobním podniku zaměřeny na poskytování podpory hlavnímu procesu. Výše uvedené dělení procesů ve společnosti je zachyceno na obrázku č. 1.4. Obecná charakteristika jednotlivých typů procesů ve výrobním podniku je v tabulce č.:1.2.

Typ procesu	Charakteristika procesu			
	Proces přidává hodnotu výrobku	Proces působí napříč organizací	Proces má také externí zákazníky	Proces generuje zisk
Hlavní	Ano	Ano	Ano	Ano
Řídící	Ne	Ano	Ne	Ne
Podpůrný	Ano	Ne	Ne	Ne

Tab. 1.2 Charakteristika jednotlivých typů procesu ve výrobním podniku [9]

Mezi procesy hlavní ve výrobní společnosti patří:

- výroba,
- logistika,
- vývoj,

- nákup,
- prodej a marketing.

Nejvýznamnějšími procesy ze skupiny hlavních procesů jsou výroba a logistika. Výrobní proces je definován níže v kapitole 1.3. Logistika je procesem, který komplexně zajišťuje pohyb zdrojů pro výrobu a tok informací mezi společnostmi a jejich partnery. Do partnerů zahrnujeme dodavatele a odběratele. Významnou úlohou logistiky je realizace toku informace o specifických požadavcích zákazníka. Popsaná funkce logistiky je patrná na obrázku č. 1.4. Právě zákaznický požadavek je vstupní informací popisovaného výrobního procesu ve společnosti. Úkolem logistiky je před zahájením výroby zajistit potřebné výrobní zdroje. Logistika je klíčovým procesem z pohledu řízení toku financí uvnitř podniku. Řídí velikost zadržovaných financí ve skladových zásobách.

Řídící procesy ve výrobní společnosti tvoří:

- řízení společnosti,
- řízení výroby,
- řízení personálních zdrojů.

Úlohou řídicího procesu z výrobního pohledu je před zahájením výroby rozhodnout, zda je nutné zahájit výrobu vlastní kapacitou, nebo v případě zvláštního požadavku zajistit produkt nákupem na trhu. Posouzení o tom, zda vyrábět nebo nakoupit se všemi ekonomickými důsledky pro společnost je záležitostí strategického managementu. Mezi výhody výroby vlastními zdroji patří využití vlastní výrobní kapacity, kontrola nad kvalitou produkce a zejména řízení dodacích časů produkce. Mimo výše uvedené je hlavním úkolem řídicího procesu vlastní řízení chodu organizace. Struktura řídicích procesů se vzájemně mezi jednotlivými společnostmi mírně odlišuje.

Podpůrné procesy provádí podporu hlavních procesů ve společnosti a tvoří je zejména:

- zabezpečení kvality výroby,
- monitorování procesů,
- trvalé zlepšování,
- interní audit,
- metrologii apod.

Ve výrobním podniku je realizován provázaný běh procesů počínající inovační, vývojovou a konstrukční činností. Dále pak činnostmi spojenými s logistickým procesem, procesem zaměřeným na kvalitu produkce a řízenou péčí o zákazníka. Popsané je rámováno činnostmi spojenými s řízením a financováním. Pro tyto procesy jsou ve výrobních podnicích variantně zřízena oddělení s drobnými odlišnostmi. Tyto plynou například z rozdílného stylu řízení, vnitřních hodnot, nebo země původu příslušné společnosti.

1.3 Definice výrobního procesu

Výroba je dle ^[2] cílená kombinace výrobních faktorů zajišťovaná transformačním procesem s cílem dosáhnout co nejhodnotnějšího výstupu. Výrobní proces provádí transformaci vstupů při soustavném využívání zdrojů. Dochází při něm obvykle k postupnému přidávání hodnoty a tím k výsledné tvorbě výrobku. Výstupem výrobního procesu může být, zpravidla mimo obor strojírenství, také služba.

Užité zdroje rozdělujeme do dvou skupin. Jedná se o zdroje ve výrobním procesu použité pro transformaci a zdroje transformované výrobním procesem. Prvky vstupující do výrobního procesu a jeho výstupy jsou schematicky zobrazeny na obrázku č. 1.5.

První skupinou jsou zdroje užité pro transformaci. Dále je popisují jako:

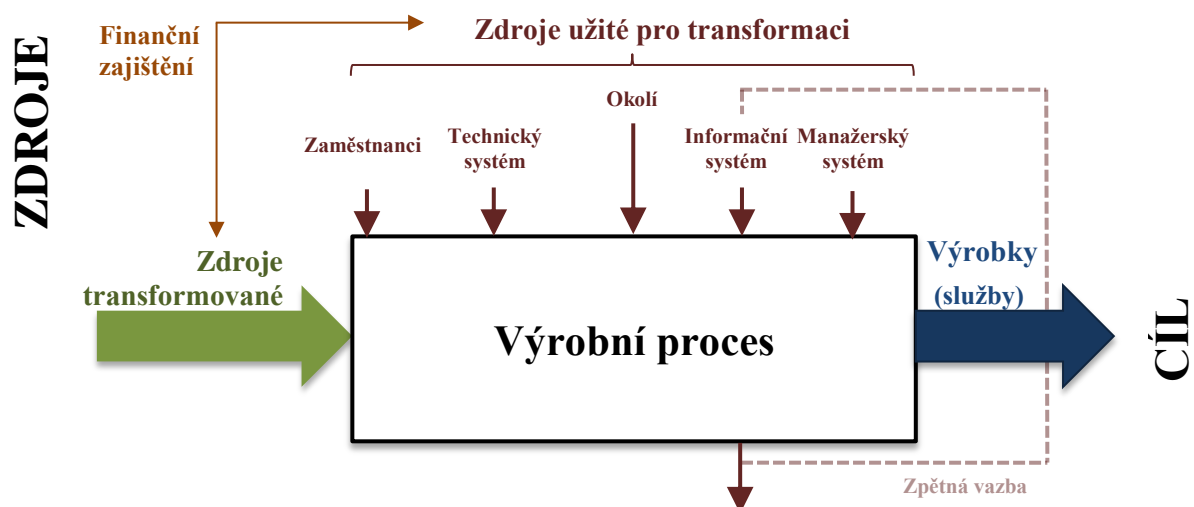
- zaměstnanec,
- technický systém,
- informační systém,
- manažerský systém.

Mezi první skupinu, tedy zdroje užité pro transformaci, zařazujeme zaměstnance, dále technické, informační a manažerské systémy. Na výrobní proces spolupůsobí také okolí. Příkladem takového působení jsou například legislativní požadavky atd. Zaměstnanci tvoří disponibilní pracovní sílu. Technický systém je tvořen souborem pracovních prostředků. Do této skupiny patří hmotné prostředky, kterými jsou například výrobní zařízení, nářadí, pomůcky, měřicí přístroje apod. Informační systém je tvořen souborem informací a znalostí. Jsou zde zahrnuty zákaznické specifikované požadavky na výstupy z výrobního procesu. Manažerský systém definují jako soubor činností a nástrojů zaměřených na řízení procesů v organizaci. Management obecně je možné definovat dle [8] jako souhrn všech činností, které je třeba zajistit, aby bylo zabezpečeno správné fungování procesů a chod organizace.

Druhou skupinu, tedy zdroje transformované, tvoří:

- vstupující materiál,
- polotovary,
- případně další komponenty.

Zvláštní skupinou zdrojů užitých výrobním procesem jsou finance. Tyto zajišťují realizaci obou vstupujících druhů zdrojů.



Obr. 1.5 Výrobní proces [vlastní zpracování na základě [7]]

Cílem výrobního procesu je zajistit plnění výrobního plánu při zajištění efektivního využívání zdrojů. Tedy transformovat zdroje pro zhotovení výrobků. Plnění plánu je zajištěno výrobními pracovníky v souladu s kvalitativními a zákaznickými požadavky. Efektivní využívání zdrojů je charakterizováno výrobou při minimalizovaných nákladech. Ucelený soubor zásad vedoucí k efektivnímu využívání zdrojů popisuje přístup nazývaný štíhlá výroba. Tento je popsán dále v podkapitole 1.4.

K účinnému využití zdrojů vede správné plánování výroby. Při vytváření plánu výroby stanovujeme velikost potřeby množství disponibilních zdrojů. Touto tematikou se v práci dále zabývám.

Dělení výrobního procesu

V následujících podkapitolách je popsáno základní rozdělení výrobního procesu. Rozdělení respektuje dva přístupy. Obecně prvním rozdělením je orientace na objem produkce. Druhým pak na způsob zohledňující plán budoucího odbytu výrobku konkrétnímu odběrateli.

1.3.1 Rozdělení dle objemu produkce

Základní rozdělení výrobního procesu je dle objemu výroby. Společně s tímto kritériem také posuzujeme variantnost výrobního portfolia. Výrobní proces dle uvedených kritérií rozdělujeme na:

- kusovou výrobu,
- sériovou výrobu,
- hromadnou výrobu.

Pro výrobní proces, který realizuje vysoké množství variant, platí označení kusová výroba. Taková výroba je prakticky výlučně realizována na základě zákaznické objednávky. Je tedy řízena tahem, který je vyvolán právě tímto zákaznickým požadavkem. Z pohledu zajištění potřebných zdrojů je organizačně nejnáročnější. Tato výroba klade také zvýšené nároky na pracovníky. Jedná se zejména o jejich kvalifikační předpoklady. Realizace kusové výroby je prostřednictvím univerzálních strojů a zařízení rozmístěných dle zásad technologického uspořádání pracovišť. Z tohoto pohledu je tak charakterizována nízkými investičními potřebami a tím i nízkou bariérou vstupu pro nové výrobce.

Dále v pořadí rozlišujeme sériovou a hromadnou výrobu. Shodně pro ně platí postupná klesající variantnost a rostoucí objem výrobků. Sériová výroba se dle objemu výroby dále dělí na produkci malých, středních a velkých sérií. Je charakterizována vyššími vstupními investičními nároky než výroba kusová. To je zapříčiněno tím, že je pro sériovou výrobu zpravidla užito modulových jednoúčelových strojů a zařízení. Ty slouží k provádění jednotlivých pracovních úkonů na výrobku. V případě výrobního procesu, který realizuje velké série montovaných výrobků, jsou výrobní prostředky seřazeny v dané posloupnosti dle pořadí potřebném ke zhotovení výrobků. Takový druh uspořádání pracoviště nazýváme linková výroba. Jejich rozmístění řídíme dle skupin výrobků. Toto rozmístění se nazývá předmětné. Pro zajištění sériové výroby jsou nižší nároky na kvalifikaci pracovníků. V dalších kapitolách práce budu při popisování atributů výrobního procesu tyto charakterizovat implicitně právě pro sériovou výrobu. Zde je také vhodné rozlišit sériovou výrobu, která je popsána výše od pojmu výrobní série. Výrobní série je skupina shodných variant téhož finálního výrobku, která je v daném ohraničeném časovém úseku bez přerušení realizována výrobním procesem.

Hromadná výroba je označení pro výrobní proces vytvářející jednu variantu výrobku v řádově větších produkovaných objemech ve srovnání s výrobou sériovou. Předmětné uspořádání pracovišť je zde plně podřízeno vyráběné variantě.

1.3.2 Dělení dle vztahu výrobek a odběratel

Druhou skupinou dělení výrobního procesu je rozdělení dle vztahu výrobek a odběratel, které zohledňuje vnitřní mechanismus plánování a řízení výroby. V zásadě se jedná o rozdělení zohledňující určité z praxe ověřené postupy, které se liší způsobem plánování potřebných výrobních kapacit. Jedná se o postupy, které jsou dnes již plně integrovány do softwarové podpory výrobního procesu. Dle ^[1] zde rozlišujeme následující základní dělení:

- konstrukce na zakázku,
- montáž na zakázku,
- výroba na zakázku,
- výroba na sklad.

V případě konstrukce na zakázku se jedná o individuální vývoj výrobku, který je zahájen na základě zákaznické objednávky. Tento postup je časově náročný a klade zvýšené požadavky na potřebné zdroje. Je využíván zpravidla v těžkém strojírenství.

Montáž na zakázku je ve strojírenství charakteristická pro odvětví automobilového průmyslu. Vyskytuje se také v produkci elektrotechniky. Jedná se o výrobní proces, který je usnadněn modulárními komponenty s využitím standardizovaných součástek. Rozhodnutí, zda komponenty nakupovat, nebo vyrábět ve vlastním závodě, musí vycházet z ekonomiky procesu.

Dalším typem klasifikace výrobního procesu je výroba na zakázku. Zde se jedná o produkci konstrukčně nenáročných jednoduchých strojírenských výrobků. Shodně jako předchozí případy je řízen zákaznickým požadavkem. Vždy se jedná o výrobu určitého již vyráběného produktu, či o možný výběr z předem definovaných variant. Tento postup není časově náročný a využívá běžně dostupné zdroje

Výroba na sklad je charakteristická pro společnosti produkující výrobky ve výrobních dávkách. Jedná se tedy o nespojitou výrobu plánovanou dle dlouhodobých plánů a předpovědí budoucí poptávky. Realizace takových výrobních dávek není přímo řízena zákaznickým požadavkem. V takovémto případě je vždy nutné pečlivě zvažovat velikosti výrobních dávek daného výrobku ve vztahu k plánovanému odbytu a velikosti skladovacích ploch. Pro svoji charakteristiku je patrné, že se zde jen obtížně mohou uplatňovat zásady štihlosti, které popisují v následující kapitole.

1.4 Principy štihlé výrobní společnosti

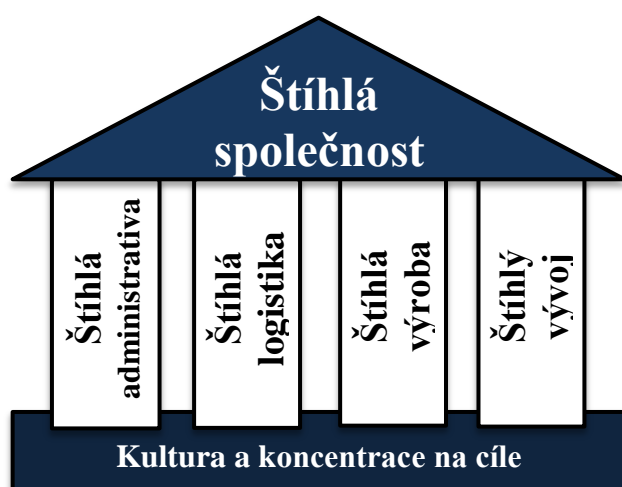
V této kapitole jsou popsány základní principy štihlé výroby. V případě, kdy chceme označit výrobní podnik přídomkem štihlý, je zapotřebí, aby jednotlivé procesy v dané společnosti obsahovaly takové činnosti, které budou minimalizovat plýtvání. Plýtváním se rozumí jakákoliv činnost, která nepřidává hodnotu výrobku. Ve výrobním procesu rozlišujeme v průběžné době výroby produktivní a neproduktivní časy.

Cílem výrobního procesu dle zásad štihlosti je flexibilita výroby při zajištění malých objemů rozpracovaných výrobků s následnou minimalizací manipulace. Výsledkem jsou pak nižší nároky na výrobní kapacity a velikost skladovacích ploch.

V zásadě je zde zapotřebí trvale odstraňovat všechny druhy plýtvání, kterými jsou dle ^[5]:

- plýtvání spojené s dopravou jednotek,
- plýtvání zásobami,
- plýtvání pohybem,
- plýtvání časem,
- nadvýroba,
- plýtvání při zpracování materiálu,
- plýtvání ve formě vadných jednotek.

Činnosti zaměřené na neustálou identifikaci procesů, které při své činnosti plýtvají zdroji, by měly být rovnoměrně rozmístěny do všech procesů ve společnosti. Tento přístup je patrný z obrázku č. 1.6.



Obr. 1.6 Piliře štihlé společnosti [3]

Rozhodující postavení při předcházení možnému plýtvání má ve společnosti oblast plánování výroby. Při vytváření plánu totiž rozhodujeme o budoucí efektivitě využívání zdrojů ve společnosti.

1.5 Plánování výroby ve výrobní společnosti

Před vlastní realizací výrobního plánu, a to již ve fázi vývoje produktu, je nutné rozhodnout, zdali má společnost pro daný výrobní plán disponibilní kapacity a zdroje, nebo bude nutné výrobky nakupovat. I pro případy, kdy je možné výrobu zajistit vlastními zdroji, je zapotřebí zvážit efektivitu jejich využití. Pro nízkou efektivitu využití zdrojů je možné dát přednost nákupu výrobků od jiné společnosti před realizací interně. Do tohoto rozhodnutí kromě efektivit využití zdrojů vstupuje ochrana obchodního tajemství. V případě přijetí rozhodnutí o výrobě daného výrobku vlastními zdroji je nutné realizovat fázi plánování těchto zdrojů potřebných pro realizaci výroby. V současné době je pro označení činností spojených s plánováním výroby užito termínu operativní plánování výroby. Právě označení operativní v sobě skrývá komplexní systémové řešení dané problematiky. Operativní plánování výroby je pak dle ^[2] jeden ze subsystémů operativního řízení výroby.

1.5.1 Délka plánovacího období

Pod pojmem plánování výroby rozumíme soubor činností, které jsou v podnikovém prostředí prováděny soustavně, a jejich účelem je stanovení množství potřebných zdrojů pro realizaci výroby. Výsledkem těchto činností je soubor plánů, které dle ^[2] rozlišujeme na základě délky plánovacího období:

- roční plán,
- čtvrtletní plán,
- měsíční plán,
- denní plán,
- směnový plán.

Popsané plány, které se vzájemně obsahují, slouží k řízení výroby. Nejkratším časovým úsekem plánování výroby je plán směnový. V průmyslové praxi je, zejména pro realizaci třisměnného pracovního dne, nejčastěji užit denní plán. Ten je pak platný pro tři směny pracovníků.

1.5.2 Činnosti při vytváření plánů

Pro vytváření souboru plánů platí shodný postup činností prováděných pro jejich realizaci. Tato posloupnost je nejčastěji tvořena následujícími aktivitami.

1. Zpracování zákaznických objednávek, či vytvoření předpovědi budoucí poptávky.
2. Stanovení norem spotřeby.
3. Plánování materiálových potřeb.
4. Plánování kapacit a termínu.
5. Sledování průběhu výroby a sběr informací.
6. Zpětná vazba z procesu.
7. Na základě vyhodnocených informací případné úpravy výrobního procesu.

Prvním bodem při vytváření plánu je získání požadavku o požadovaném množství výrobků od zákazníka. Zde vycházíme ze zákaznické objednávky. Pro plánování na kratší časové období je od stálého zákazníka vstupní informací zákaznická odvolávka, která je upřesněním zákazníkem požadovaného množství výrobků. Pro případy, kdy nevyrábíme na základě zákaznického požadavku, vycházíme z předpovědi budoucí poptávky výrobků. Při vytváření těchto předpovědí využíváme soubor metod, kterými jsou programově, spotřebně, nebo subjektivně orientované. Výsledkem provedení těchto metod je shodně jako u informace od zákazníka přesné stanovení potřebného množství výrobků.

Na základě stanoveného objemu výroby je dalším krokem stanovení norem spotřeby. Tyto dále popisují v kapitole zabývající se normováním práce. Výstupem je zde přesné stanovení potřebných zdrojů pro realizaci výroby plánovaného množství výrobků.

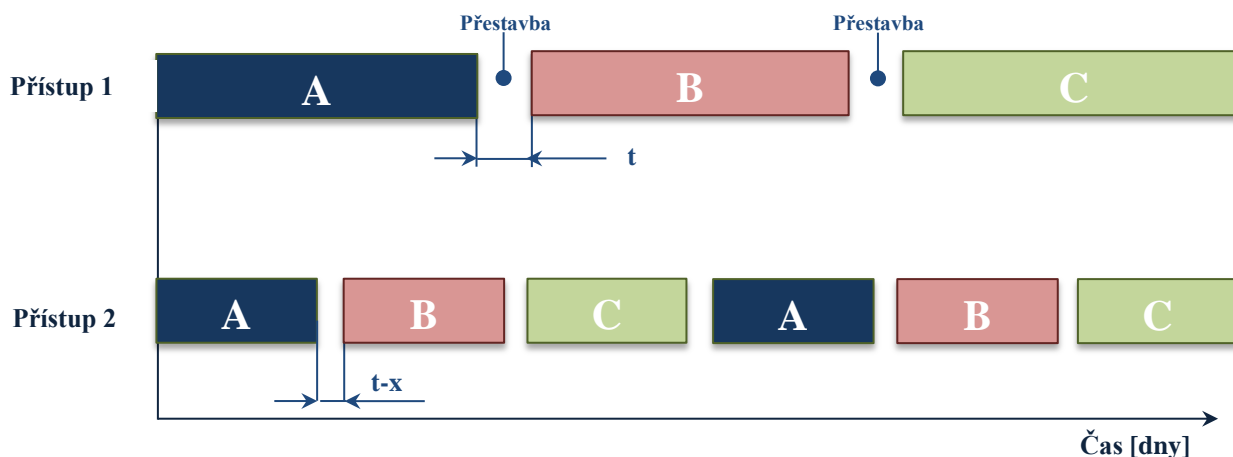
Následujícím bodem po stanovení potřeb zdrojů je stanovení materiálových požadavků pro realizaci objemu výroby. V tomto bodě dochází k určení objemu vstupujících materiálů.

Při plánování výroby je tedy nutné vycházet ze stanovených potřeb nutných zdrojů k uskutečnění plánovaného objemu výroby a ty porovnat s jejich disponibilním množstvím. V obecném případě platí, že je možné zahájit realizaci výroby dle plánu tehdy, když je k dispozici dostatek zdrojů. V praxi ovšem mohou nastat i situace, kdy díky fungující logistice můžeme zahájit výrobu i se zdroji zajišťující jen část výrobního plánu. Pro určení potřebného množství lidských zdrojů je zapotřebí, aby bylo možné tento požadavek určitým způsobem změřit a následně vyjádřit číselně. K tomuto účelu slouží normování práce. Tyto činnosti jsou popsány v kapitole číslo dvě.

Při vytváření výrobního plánu jsou základní jednotkou kusy. Protože v některých případech není účelné plánovat výrobu po jednotlivých kusech je pro tyto účely používána tzv. výrobní dávka. Jedná se o uzavřenou množinu výrobků shodné varianty, které plánujeme zhotovit výrobním procesem v daném časovém úseku bez vnějších zásahů.

1.5.3 Význam výrobního plánu v závodě lisování plastů

V závodě lisování plastů ovlivňujeme počet budoucích přestaveb výrobního zařízení mezi jednotlivými variantami výrobního portfolia již ve fázi vytváření výrobního plánu. Z pohledu eliminace neproduktivních časů výrobního procesu je platný přístup redukování počtu přestaveb. Často se v tomto případě používá sousloví, že nejlepší přestavbou je ta, která nemusí být provedena.



Obr. 1.7 Zobrazení rozdílných přístupů k plánování výroby [vlastní zpracování]

Přístup jedna, který je zobrazen na obrázku číslo 1.8, je v oblasti plánování charakterizován velkým objemem produkovaných dílů v jednotlivých výrobních dávkách. Výrobní dávky jsou na obrázku zobrazeny barevně odlišnými obdélníky s vzájemným odlišením jednotlivých variant produktů písmeny A, B a C. V tomto přístupu je redukován počet přestaveb. Je zde zvýšená potřeba skladových zásob produktů. Tuto nevýhodu kompenzuje druhý přístup. Ten je založen na výrobu jednotlivých dávek s menším objemem. Výroba pružně reaguje na zákaznickou potřebu a je tím docíleno snížení objemu skladových zásob. Počet přestaveb je zde však vyšší a tím je podstatně vyšší tlak na racionalizaci průběhu přestaveb. Druhý přístup je charakteristický pro výrobní proces závodu lisovna.

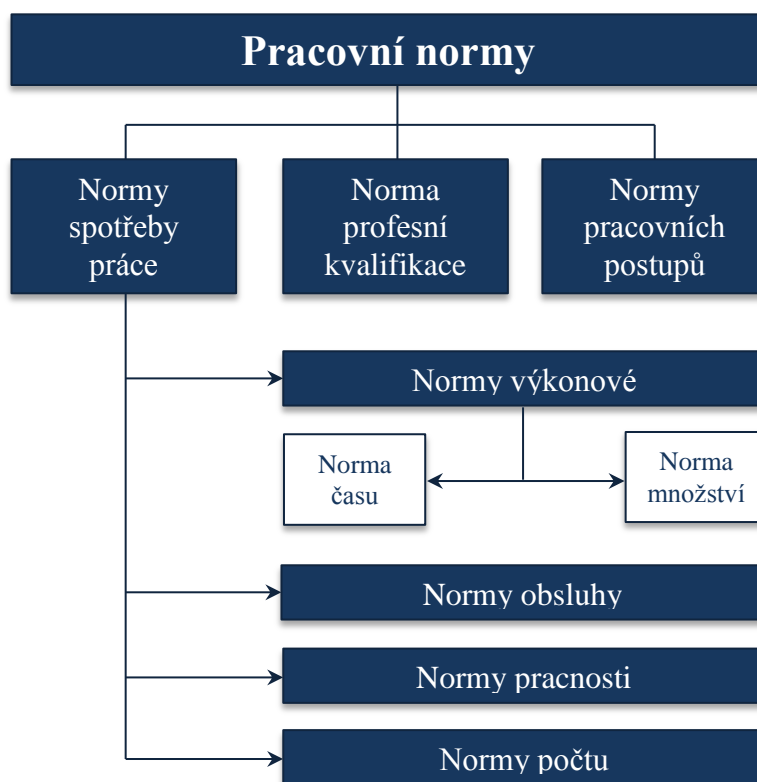
Při zaměření se na výrobní systém jako celek a následné aplikaci zásad štíhlé výroby je patrné, že je pro zajištění vyšší flexibility a odstranění jiných, závažnějších forem plýtvání naopak vhodnějším přístupem častější změna výrobního portfolia tedy přístup dvě. Toto je, však možné jen v takových případech kdy je čas přestavby o několik řádů kratší než doba produkce jednotlivých variant. Racionalizace doby přestavby vede ke zmírnění i jiných druhů plýtvání ve společnosti. Právě tento požadavek zohledňuje metodika rychlých přestaveb dle zásad SMED popsaných v podkapitole 3.3.

2 Normování práce

Normování práce je soubor metod sloužící k měření vynaložené lidské práce. Cílem je tedy zohlednit náročnost příslušné činnosti právě při plánování zdrojů a řízení výroby. Normování lidské práce je potřebné také pro odměňování pracovníků. Tato potřeba lidem přetrvává z historických dob a je zaznamenána v podobě dochovaných písemných pramenů z období středověku. Základy systémového přístupu k této problematice položil Američan Frederick Winslow Taylor, který ve své době představoval významnou autoritu v oblasti řízení průmyslové výroby. Byl představitelem klasické školy řízení. Svým přístupem, kdy odstraňoval neproduktivní časy vznikající z nadbytečných pohybů dělníku, položil základy mimo jiné také současné podobě normování práce.

2.1 Pracovní normy

V oblasti současné průmyslové výroby je pracovní norma určitý definovaný a měřitelný způsob vykonání předmětu příslušné činnosti. Pod pojmem pracovní norma rozumíme soubor všech předpisů určujících, jakým způsobem se má určitá práce vykonávat, jaké kvalifikace je k jejímu zvládnutí zapotřebí a kolik pracovního času spotřebuje. Rozlišujeme základní tři druhy pracovních norem. Jedná se o normy pracovních postupů, kvalifikační normy a normy spotřeby práce. Předmětem normování pracovních postupů je způsob vykonání konkrétního pracovního úkolu. Norma spotřeby práce udává množství potřebných zdrojů pro vykonání konkrétní činnosti. Norma profesní kvalifikace předepisuje požadavky na způsobilost pracovníků k provádění konkrétní činnosti.



Obr. 2.1 Rozdělení pracovních norem [vlastní zpracování na základě [12]a[13]]

Dle specifikované zájmové oblasti dále normy spotřeby práce rozdělujeme na:

- normy výkonu,
- normy obsluhy,
- normy pracnosti,
- normy počtu pracovníků.

2.1.1 Definice normy spotřeby práce výkonem

Norma výkonu v časové normě předepisuje množství času potřebného pro zhotovení dané dílčí pracovní operace. Zde se jedná o operaci, kterou vždy zhotovíme jen část výrobku. Je definován pojmem pracovní výkon, který určuje objem práce připadající na stanovený ohraničený časový úsek. Výkon pracovníka v zásadě ovlivňují dva druhy aspektů. První skupinou jsou technické a organizační podmínky práce. Druhou je množina vlivů zohledňující přístup pracovníka k prováděným činnostem. Tento je ovlivňován jednak osobnostními předpoklady pracovníka, ale také celkovou vnitropodnikovou kulturou. Jednotkou časové normy výkonu jsou normominyuty.

Dále norma výkonu udává také počet operací v dané časové jednotce a to prostřednictvím normy množství. Tato má přímou vazbu na normu času a tudíž je možné ji z ní odvodit. Z pohledu významu pro plánování výroby je významnější a častěji užívaná norma časová.

2.1.2 Další normy spotřeby práce

Norma obsluhy stanovuje počet obsluhovaných strojů jedním, případně více pracovníky.

Norma pracnosti může být chápána jako odlišná variantou výkonové normy. Na rozdíl od normy výkonu je norma pracnosti zaměřena na množství času k provedení sledu operací potřebných ke zhotovení celého výrobku, případně udává čas potřebný k vyrobení určitého výrobového objemu. Je tedy sumou norem výkonu pro daný typ výrobku, případně výrobků, a její jednotkou jsou normohodiny.

Normy počtu udávají počet pracovníků v daném organizačním útvaru výroby.

Výše popsané normy jsou v průmyslové praxi využívány pro stanovení potřeb zdrojů k zajištění plánovaného objemu výroby a dále ke stanovení doby trvání dílčích výrobních dávek.

2.2 Tvorba pracovních norem

Vytvoření normy práce je výsledkem souhrnu činností nazývaných normování práce. Při provádění těchto činností dochází také k identifikování a popsání pohybů a úkonů, které pracovník provádí navíc. Následným odstraněním neproduktivních pohybů a úkonů dochází k redukci neproduktivních časů. V případě správně provedené přípravné fáze dochází zavedením normování práce k vhodně nastaveným pracovním podmínkám, které ve svém důsledku vedou k maximálnímu využití výrobních zdrojů. Při vytváření normy vycházíme z naměřených hodnot dané pracovní činnosti, případně se opíráme o hodnoty naměřené při zkoumání jiné ekvivalentní činnosti. Pracovní norma je vždy vázána na konkrétní výrobní proces. Základní způsoby stanovení pracovních normy jsou měřením spotřeby času k provedení práce a počtem spotřeby práce pomocí normativů.

Měření spotřeby času k provedení práce ^[12]

Pro stanovení normy spotřeby užíváme následující nástroje stanovení potřebného času.

- snímek pracovního dne:
 - jednotlivce,
 - čety,
 - hromadný,
 - vlastní.
- snímek operace,
- chronometrůž:
 - plynulá,
 - výběrová,
 - snímková.
- momentové pozorování,
- momentové měření.

Stanovení spotřeby práce pomocí normativů ^[12]

Rozdílem proti předchozímu způsobu stanovení spotřeby času je pro metodu propočtovou charakteristické stanovení časů předem před zahájením práce. Základními druhy jsou metody:

- Methods time Measurement (MTM),
- Maynard Operation Sequence Technique (MOST).

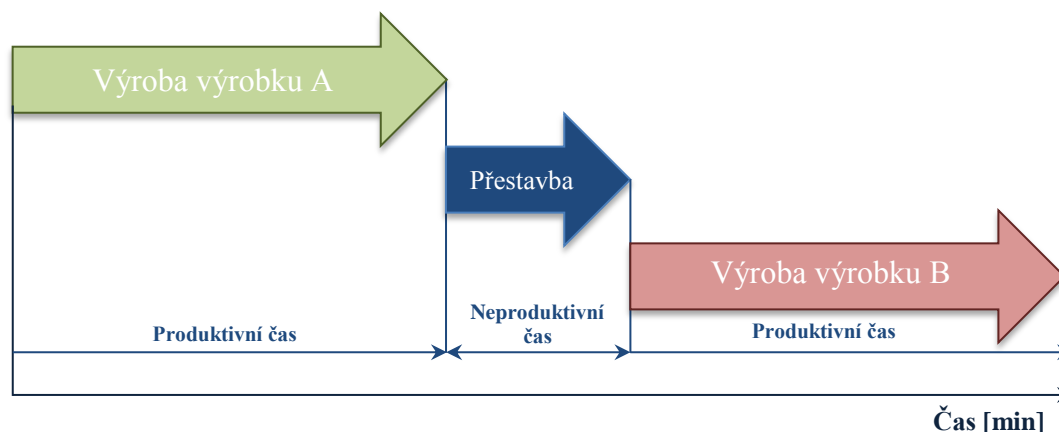
Metoda MTM je dále rozdělena dle podrobnosti zkoumaných pohybů na varianty jedna, dva a tři. Nejpodrobnější varianta jedna je založena na definovaných dvaceti pěti druzích pohybů. Jde o pohyby horních a dolních končetin a očí. Pro definování časové náročnosti jednotlivých úkonů vycházíme z dráhy naměřené v centimetrech.

Metoda MOST vznikla odvozením od metody MTM je založena na využití sekvence pohybů, které dále dělí na

- obecné přemístění,
- řízené přemístění,
- použití nástrojů.

3 Metody a nástroje pro realizaci přestaveb

Přestavbou se v tomto textu rozumí proces náhrady dílčího technologického celku výrobního stroje jiným. Tento proces je vždy realizován na jednom strojním zařízení. Přestavbou připravíme strojní zařízení na výrobu jiného výrobku, tj. změna výroby výrobku A na produkci výrobku B. V závislosti na rozdílech v konstrukci výrobků A a B probíhá v rámci přestavby také změna vstupů. Zde se jedná o změnu materiálu, v některých případech je nutné měnit také vstupující komponenty.



Obr. 3.1 Posloupnost výroby a přestavby v čase [vlastní zpracování]

Přestavba patří mezi činnosti výrobního procesu, které nepřidávají hodnotu výrobku. V anglicky psané odborné literatuře je pro takové činnosti používán pojem no value added (NVA). Pro další popis se budu držet českého ekvivalentu neproduktivní činnosti. Takové činnosti je třeba průběžně odhalovat a následně eliminovat.

Měření doby vlastního trvání procesu přestavby je započato vyprodukováním posledního kusu výrobku A a je ukončeno vyrobením prvního dobrého kusu výrobku B. Do přestavby tedy zahrnujeme mimo sumy času činností prováděných při přestavbě také výrobu nového výrobku až do doby vyprodukování prvního shodného kusu.

3.1 Typické činnosti v průběhu přestaveb v závodě lisovna

Obvyklými činnostmi realizovanými v průběhu přípravy a realizace přestaveb jsou:

A) Přípravné práce

V této fázi jsou typicky prováděny následující činnosti:

- příprava nástroje včetně jeho případného předehřátí,
- příprava materiálu a jeho sušení,
- kompletace potřebného nářadí a pomůcek, dopravních a manipulačních prostředků.

B) Výměna nástroje

Startem této fáze je ukončení produkce stávajícího výrobku. Nejčastěji do této skupiny patří činnosti spojené s manipulací s nástroji a výrobním materiálem. Jedná se o:

- odšťikání materiálu akumulovaného ve šneku, odstranění granulátu v zásobníku,
- zchladnutí nástroje a odpojení okruhů užitých ke chlazení,

- výměna nástroje a připojení temperačních okruhů,
- zadání nastavovacích parametrů stroje spárovaný pro daný typ nástroje a lis,
- provedení plnicí studie,
- start sériové produkce.

C) Dokončovací práce

V této fázi přestavby jsou prováděny činnosti spojené s kontrolou kvality výrobku. Kontroly jsou zaměřeny na odhalení případných neshod. Tato část přestavby je důležitá, a proto je popsána přesným postupem s návaznostmi prováděných činností. Na základě prokázání shody výrobku s výrobní dokumentací je možné považovat provedenou přestavbu za ukončenou a kvalitně provedenou. V případě shody výrobku s výrobní dokumentací je čas ukončení přestavby v momentu vyprodukování dílu. Neshodný výrobek znamená stále probíhající přestavbu a je potřeba řešit příčinu odchylky produktu od specifikace.

Výše popsané činnosti jsou vztaženy pro případy provádění přestaveb na lisech určených pro výrobu plastových výrobků.

3.2 Racionalizace procesu přestavby

Racionalizací v tomto konkrétním případě rozumíme zlepšení průběhu přestaveb a tím i celkové produktivity práce. Jde o soubor metod a postupů zaměřených na zlepšení jednak technických podmínek, ale i organizace práce. Základem pro návrh správných racionalizačních opatření je detailní znalost procesu přestavby v rámci výrobního procesu a širších souvislostí v daném výrobním prostředí. Cílem racionalizačního opatření je zvýšení produktivity práce redukcí neproduktivních časů a činností nepřidávajících hodnotu výrobku. Mezi vybrané nástroje racionalizace práce dle^[10] patří:

- racionalizace provádění pracovních operací,
- racionalizace ergonomie pracoviště,
- technické úpravy pracovišť - přípravky, držáky, upínací mechanismy,
- uspořádání pracovišť.

Racionalizaci jako metodu zlepšení průběhu přestaveb je možné užít v případě, kdy v dané společnosti dosud nebyla problematika produktivity práce při přestavbách řešena. Dále také v případech, kdy tato problematika řešena byla, ale realizované racionalizační opatření nepřinesla požadovaný efekt. Racionalizace je tedy prvním krokem při zlepšování průběhu přestaveb pro společnosti, kde je délka přestavby delší než jedna hodina. Při realizaci metod popsaných v kapitole 3.3 až 3.5 jsou racionalizační opatření vhodným doplňkem těchto metod.

3.3 Metoda Single minute exchange of dies

Metoda Single minute exchange of dies navazuje na dříve přijatá racionalizační opatření ve společnosti. Přeložením anglického názvu metody do českého jazyka dostaneme výměnu nástroje provedenou do jednotek minut. Jinými slovy tedy přenastavení stroje na výrobu nového výrobku provedenou pod deset minut. Český název výstižně popisuje podstatu metody, přesto se z důvodu zjednodušení v průmyslové praxi české označení běžně nepoužívá. Metoda je založena na principu redukce neproduktivního času přestavby při nastavení výroby na nový výrobek. Zároveň s redukcí času je zapotřebí odhalit a redukovat činnosti, které nepřidávají hodnotu produktu. Nejčastěji jimi jsou neefektivní provádění

přípravy a vlastní výměny, seřizování nástroje a nastavení parametrů, kontrola shody a uvolnění výrobku. Pro provádění přestaveb dle této metody je nutné, aby měli pracovníci k dispozici vše potřebné k provedení bezchybné přestavby v blízkosti zařízení, na kterém je přestavba realizována.

Postup dle zásad SMED je jednou z metod uplatňující zásady štíhlé výroby. Metodiku vyvinul Japonec Shigeo Shingo při svém působení ve společnosti Toyota. Jeho cílem, při zavádění změn vedoucích k vytvoření tohoto uceleného postupu jak provádět změny ve výrobním procesu, bylo odstranění plýtvání a zvýšení flexibility procesu.

Aplikace metodiky je rozdělena do čtyř navazujících kroků, kterými jsou dle ^[6]:

- A) Analýza současného stavu
- B) Návrh řešení ke zlepšení
- C) Realizace opatření ke zlepšení
- D) Standardizace procesu

V prvním kroku je zapotřebí zjistit stávající průběh přestaveb. V této části je zapotřebí popsat jednotlivé úkony, pohyby a operace, které pracovník provádí. Tyto pro lepší přehlednost dle ^[6] rozdělujeme na:

- externí činnosti a
- interní činnosti.

Je patrné, že toto rozdělení zohledňuje fázi, ve které je daná činnost prováděna. Pro externí činnosti platí, že probíhají v době, kdy zařízení stále vyrábí předchozí variantu. Druhou skupinou jsou činnosti, které je možné provádět jen při odstaveném zařízení, tedy činnosti, které bezprostředně ovlivňují délku neproduktivních časů. Cílem metody SMED je minimalizovat dobu trvání interních činností. Při provedení rozdělení jednotlivých činností také identifikujeme ty, které trvají nejdéle. Vhodnou formou záznamu prováděných činností je záznamový list přestavby.

V prvním kroku je také vhodné zmapovat pohyb pracovníků provádějící přestavbu. Zejména v případech, kdy pracovník neprovedl řádně přípravu, vykazuje jeho pohyb časté odbíhání od prováděné přípravy. Takovéto plýtvání lze lehce identifikovat tzv. špagetovým diagramem, kde je vhodné odlišit jednotlivé pohyby dle právě prováděné skupiny činností, tedy externí a interní pohyby. Takový záznamový list je zobrazen jako příloha č. 2.

Na základě provedené analýzy stávajícího stavu je možné navrhnout opatření, která povedou vyšší produktivitě provádění přestaveb. Zde je doporučována schůzka všech zástupců dotčených stran. Pro termín schůzky je nutné ve výrobním plánu vyčlenit potřebný časový úsek a nalézt vhodný prostor pro její provedení. Pravidlem v této fázi je, že zdrojem cenných informací a návrhů na zlepšení průběhu přestaveb jsou pracovníci rutinně provádějící přestavby. Je důležité jim v této fázi naslouchat. Vhodnou technikou generování dobrých nápadů je tzv. brainstorming.

Základním přístupem zkrácení doby přestaveb metodiky SMED je redukce objemu činností prováděných v interním čase přestavby. První možností realizace tohoto přístupu je přesun činností mezi aktivity, které probíhají v čase externím. Tento přístup však není možný u všech

činností. Ty, které nemůžeme přesunout do externího času, je zapotřebí v tomto čase řádně připravit pro jejich hladký průběh.

Realizované návrhy je zapotřebí ve společnosti zakotvit jako standard. Jeho publikace by měla být jasná, stručná a v ideálním případě vizuálně názorné. Na počátku implantace změn je nezbytné pracovníky s novými postupy seznámit formou školení.

3.4 Metoda Zero changeover

Tato metoda svým cílem odpovídá výše popsané metodice SMED. Jedná se tedy o navázání na přístup popsaný Shigeo Shingem, avšak zde se jedná o další úroveň redukce času přestaveb. Překladem anglického názvu získáme sousloví nulová přestavba. Zde se nejedná o eliminaci přestaveb jako takových, ale o zkrácení času přestavby obdobně jako u metody SMED. Český překlad je tedy zavádějící a proto se nepoužívá. Cílový čas přestaveb dle přístupu Zero changeover je pod tři minuty a dále na rozdíl od přístupu SMED má za cíl redukcii počtu pracovníků provádějících výměnu. Metoda je obecně aplikovatelná pro různé druhy výrobních procesů odlišných odvětví strojírenství.

Metodika před svým provedením vyžaduje, aby byl proces přestaveb ve společnosti plně standardizovaný a běžně zvládnutý všemi pracovníky s realizovanou dobou přestaveb do deseti minut. Měla by tedy být užita jako třetí krok v rámci neustálého zlepšování po provedených změnách v souladu s metodou SMED. Pro metodu Zero changeover platí, že již nelze dosahovat dalšího zkracování interních časů přestaveb jen vhodnou organizací práce, ale jedná se o opatření, která sebou přináší také nemalé investiční náklady.

3.5 Metoda One touch exchange of dies

Tato metoda realizuje vlastní přestavbu během taktu výroby. Takto striktní redukce času přestaveb není obecně aplikovatelná ve všech oborech strojírenské výroby. Cílem metody je realizovat přestavbu jedním dotekem, respektive při vykonání jednoho pohybu.

4 Analýza stávajícího stavu závodu lisovna

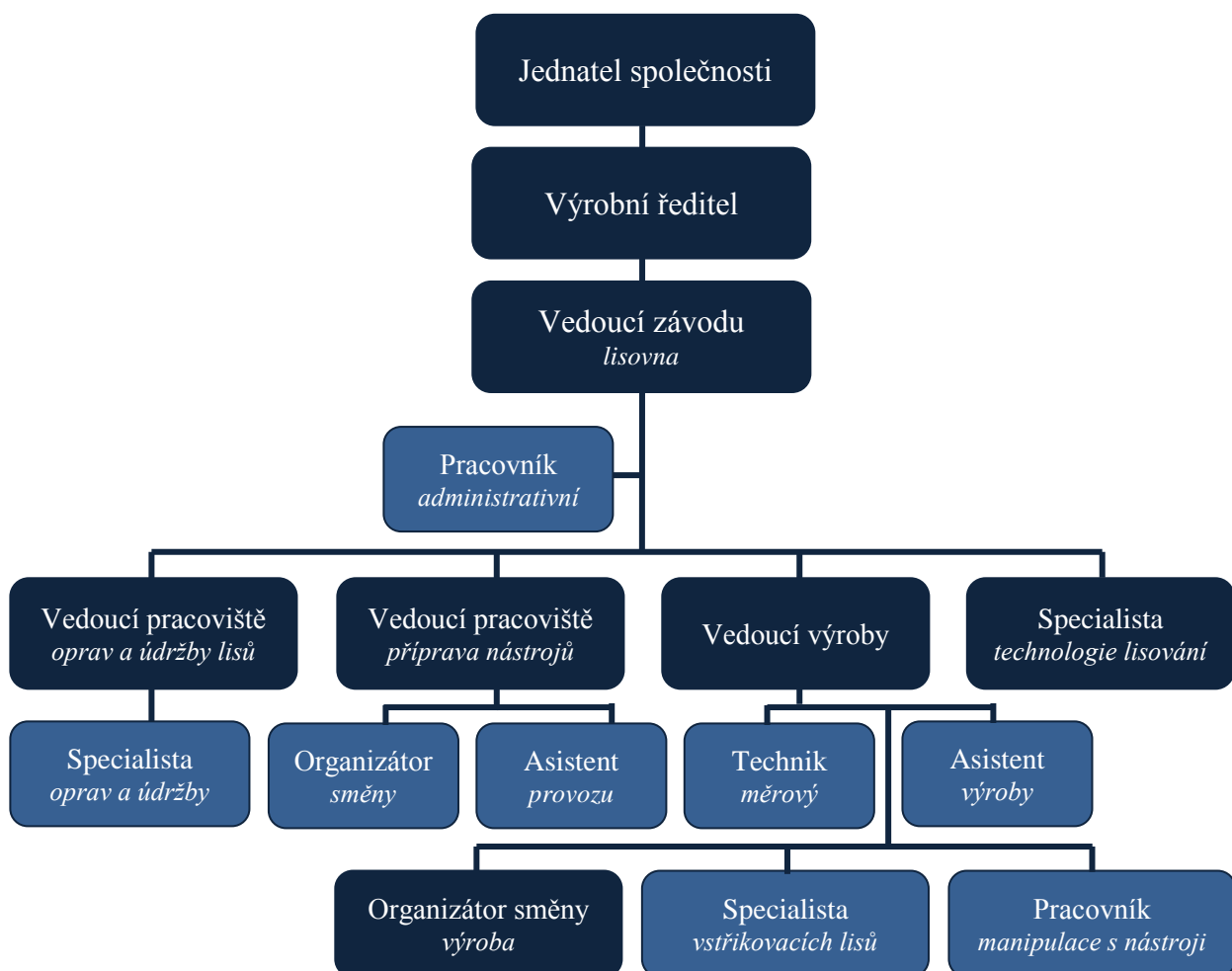
Analýza závodu lisovna byla provedena pro tři základní okruhy problémů.

V kapitole 4.1 je popsáno fungování závodu jako celku. V této kapitole je představena organizace závodu lisovna a rozdělení lisů do výrobních úseků. Zde je také popsána organizační struktura závodu a režim práce výrobních pracovníků. Pro doplnění je vložena vizualizace vlastního layoutu, tedy prostorového rozvržení pracovišť závodu. V kapitole 4.2 je analýza výrobních dat a analýza využití strojů. Zde je také popsáno mapování vlastního procesu výroby lisovaných dílů se zaměřením na spolupráci mezi jednotlivými odděleními. Kapitola 4.3 obsahuje analýzu stability výrobního plánu a analýzu kvality provedení přestaveb.

4.1 Organizace výrobních úseků a jejich činností, proces výroby lisovaných dílů

4.1.1 Organizace práce

V závodě lisovna je realizována výroba plastových dílů, která je prvním stupněm fáze výroby vnitropodnikového materiálového toku. Výstupem závodu lisovna jsou plastové výrobky, které jsou dodávány do montážního závodu společnosti.



Obr. 4.1 Organizační schéma závodu lisovna
[vlastní zpracování na základě podkladů společnosti]

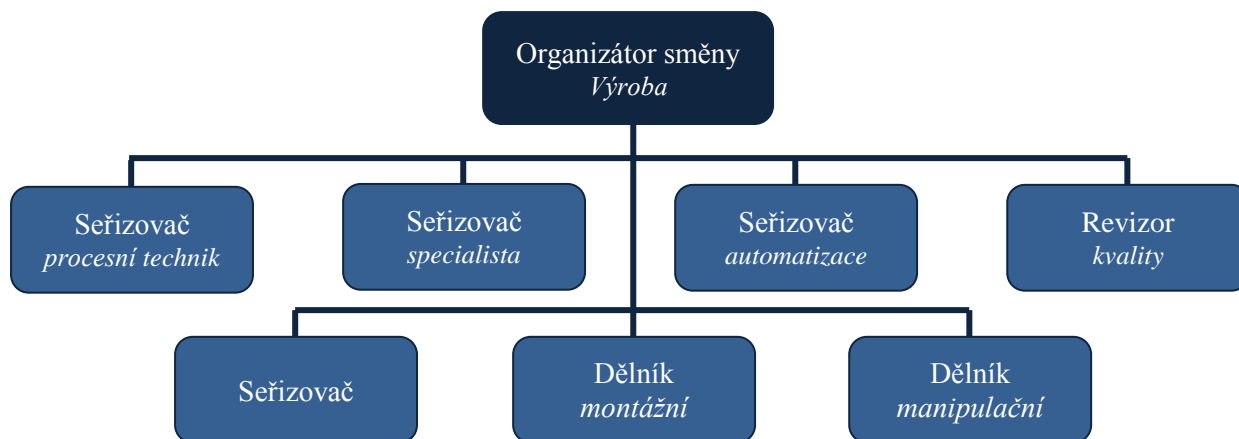
V montážním závodu jsou stanoveny potřeby jednotlivých dílů na základě požadavků zákazníků na konečné výrobky společnosti. Potřeby jsou spravovány informačním systémem společnosti a jsou východiskem pro přípravu výrobního plánu závodu lisovna. Úzké zaměření lisovacího závodu na výrobu plastových výrobků respektuje technologický princip organizačního uspořádání výroby.

Organizační struktura lisovacího závodu, která je patrná z obrázku číslo 4.1 obsahuje sto dvacet osm zaměstnanců. Vedoucím pracovníkem je vedoucí závodu lisovna, který je podřízen jednateli a výrobnímu řediteli společnosti. Přímými podřízenými vedoucího závodu jsou vedoucí jednotlivých pracovišť společnosti a specialista technologie lisování. V organizačním schématu závodu lisovna není zobrazeno funkční místo pracovníka vytvářející výrobní plán závodu. Tento pracovník je nazýván disponent a jeho funkční místo je zařazeno do organizační struktury montážního závodu společnosti.

Lisovací závod je rozdělen na tři oddělení. Jedná se o oddělení:

- výrobní,
- oprav a údržby vstřikovacích lisů,
- přípravy nástrojů.

Největším oddělením je z pohledu počtu zaměstnanců výrobní oddělení. Oddělení zajišťuje kontinuitu sériové výroby lisovaných dílů v nepřetržitém provozu. Výrobní pracovníci jsou podřízeni organizátorovi výroby příslušné směny. Pracovníci jsou rozděleni do čtyř skupin a jednotlivé směny se střídají ve dvanáctihodinových intervalech. Organizační struktura směny výrobního oddělení je zobrazena na obrázku č. 4.2.



Obr. 4.2 Organizační schéma směny přímých výrobních pracovníků
[vlastní zpracování na základě podkladů společnosti]

Dalším v pořadí dle počtu pracovníků je oddělení přípravy nástrojů. Oddělení zajišťuje přípravu nástrojů před výrobní dávkou, pravidelnou údržbu nástrojů a jejich opravy. Požadavek na provedení konkrétního druhu práce na nástroji je definován formulářem, který vystavuje výrobní oddělení. Tento dokument dále v práci nazývám formulář údržby nástroje. Nejméně pracovníků je v oddělení oprav a údržby vstřikovacích lisů, které poskytuje komplexní údržbu technologií ve společnosti. Pracoviště oddělení přípravy nástrojů a oddělení oprav a údržby vstřikovacích lisů pracují ve dvousměnném provozu s délkou směny osm hodin. V případě potřeby přítomnosti pracovníků výše popsanych dvou oddělení

v období mimořádných směn je zajištěna pohotovost definovaných pracovníků s dostupností do třiceti minut.

Před začátkem mapování procesů ve společnosti byli z oddělení oprav a údržby vstřikovacích lisů vyčleněni pracovníci zajišťující provoz robotických uchopovacích mechanismů. Jsou to pracovníci pracující na pozici seřizovač automatizace, kteří mají ve své náplni práce zodpovědnost za kompletaci a následné nastavení parametrů činností a trajektorie robotického uchopovacího ramena. Vyčlenění pracovníků provádějící obsluhu robotických uchopovacích ramen z oddělení oprav a údržby vstřikovacích lisů a následné vytvoření funkčního místa seřizovač automatizace ve všech směnách výrobního provozu vedlo ke zkvalitnění procesu přestavby lisu mezi jednotlivými výrobními dávkami. Opatření redukuje činnosti prováděné pracovníkem provádějícího přestavbu a tím i celkový čas nutný pro zastavení stroje.

4.1.2 Rozdělení lisů do výrobních úseků v závodě lisovna

Ve výrobním závodě lisovna je čtyřicet pět lisů, které svojí konstrukcí patří do skupiny horizontálních lisovacích strojů. Dále lisovna disponuje také dvěma specializovanými lisy s vertikálním otevíráním lisovacího prostoru, které slouží k zalisování vložených kovových komponent do lisovaných dílů. Lisy s vertikálním pohybem nástroje nejsou do racionalizace přestaveb zahrnuty a to z důvodu jejich odlišných specifik při přestavbách mezi výrobními dávkami. Racionalizace přestaveb je zaměřena na horizontální lisy.

Výrobní zařízení závodu lisovna je rozděleno do tří úseků. Zařazení lisů do jednotlivých úseků je dáno velikostí uzavírací síly příslušného lisu. Rozdělení lisovacích zařízení v závodě je patrné z tabulky č. 4.1, která zobrazuje také velikost hodnoty uzavírací síly lisu. Rozdělení výrobního pracoviště odpovídá dělení pracovníků v rámci směny. Ti se rovnoměrně dělí do tří skupin pracujících v rámci výrobních úseků, které jsou ve společnosti odlišeny písmeny A, B a C.

Označení lisu	Velikost uzavírací síly	Označení lisu	Velikost uzavírací síly	Označení lisu	Velikost uzavírací síly
A - E11	110t	B - B44	40t	C - B23	25-35t
A - D19	150t	B - B43	40t	C - A24	25-35t
A - D27	200t	B - B63	60t	C - E65	60t
A - D26	200t	B - B64	60t	C - B66	60t
A - D25	200t	B - E61	60t	C - B65	60t
A - D21	200t	B - E62	60t	C - B61	60t
A - D24	200t	B - E63	60t	C - B62	60t
A - D23	200t	B - E64	60t	C - B101	100t
A - D22	200t	B - D14	110t	C - D112	110t
A - D28	200t	B - D15	110t	C - D111	110t
A - E21	270t	B - D16	110t	C - D18	110t
A - E31	300t	B - D10	110t	C - D110	110t
A - D31	300t	B - D13	150t	C - D114	110t
A - D41	400t	B - D12	150t	C - D113	110t
		B - D11	150t	C - D115	110t
		B - D17	150t		
Úsek A		Úsek B		Úsek C	

Tab. 4.1 Rozdělení vstřikovacích lisů do úseků a zobrazení velikosti uzavírací síly [vlastní zpracování]

V úseku A je umístěno čtrnáct lisů s velikostí uzavírací síly od čtyř seti tun do sto deseti tun. Jedenáct lisů je výrobkem firmy Demag a zbylé dva kusy jsou produkty společnosti Engel. Typickým představitelem úseku A je lis s velikostí uzavírací síly dvě stě tun od společnosti Demag.

Úsek B tvoří celkem šestnáct lisů s velikostí uzavírací síly od sto padesáti do čtyřiceti tun. Mezi lisy společností Demag a Engel jsou zde umístěny čtyři lisy výrobce Battenfeld. Představitelem úseku B je lis vyrobený společností Demag s velikostí uzavírací síly sto padesát tun.

V porovnání s úseky A a B je úsek C tvořen lisy s nejnižší střední hodnotou velikosti uzavírací síly. Zde je umístěno patnáct lisů s velikostí uzavírací síly od sto deseti do dvaceti pěti tun. Mezi lisy společností Demag, Engel a Battenfeld je také jeden lis od společnosti Arburg. Představitelem úseku C je lis s velikostí uzavírací síly sto deset tun vyrobený společností Demag. Přehled parametrů zástupců jednotlivých úseků výroby je uveden v tabulce č. 4.2.

Zástupce úseku	A	B	C
Velikost uzavírací síly [t]	200	150	110
Výrobce - typ	DEMAG Concept	DEMAG Concept	DEMAG System
Průměr plastifikačního válce [mm]	40	35	35
Rozměr upínací desky [mm]	750x750	750x750	750x750
Vzdálenost mezi sloupy [mm]	560x560	500x500	470x470
Zdvih [mm]	575	500	600
Min. vzdálenost mezi upínacími deskami [mm]	310	250	300
Max. vzdálenost mezi upínacími deskami [mm]	1 335	1 060	900
Průměr středícího kroužku upínací desky -pevná strana [mm]	175	125	125
Průměr středícího kroužku upínací desky -pohyblivá strana [mm]	175	175	175
Posuvná vodící tyč	ano	ano	ne
Počet temperačních okruhů	8	6	8
Rok výroby	2004	2004	2005

Tab. 4.2 Zástupci lisovacích strojů v jednotlivých úsecích výroby
[vlastní zpracování na základě podkladů společnosti]

V současnosti je rozdělení zařazení lisu do skupiny na základě podobné velikosti uzavírací síly částečně porušeno měnícím se portfoliem lisů a to zejména z důvodu průřezové modernizace strojního parku lisovny.

Umístění jednotlivých výrobních úseků a pracovišť ve společnosti je patrné z obrázku č. 4.3.



Obr. 4.3 Umístění pracovišť a výrobních úseků závodu lisovna
[vlastní zpracování na základě podkladů společnosti]

4.1.3 Proces výroby lisovaných dílů

Jako součást analýzy současného stavu závodu lisovna byl proveden popis výrobního procesu. Na základě poznání výrobního procesu tak byla vytvořena posloupnost činností, které v závodě probíhají s denní periodou pro zajištění výroby lisovaných dílů.

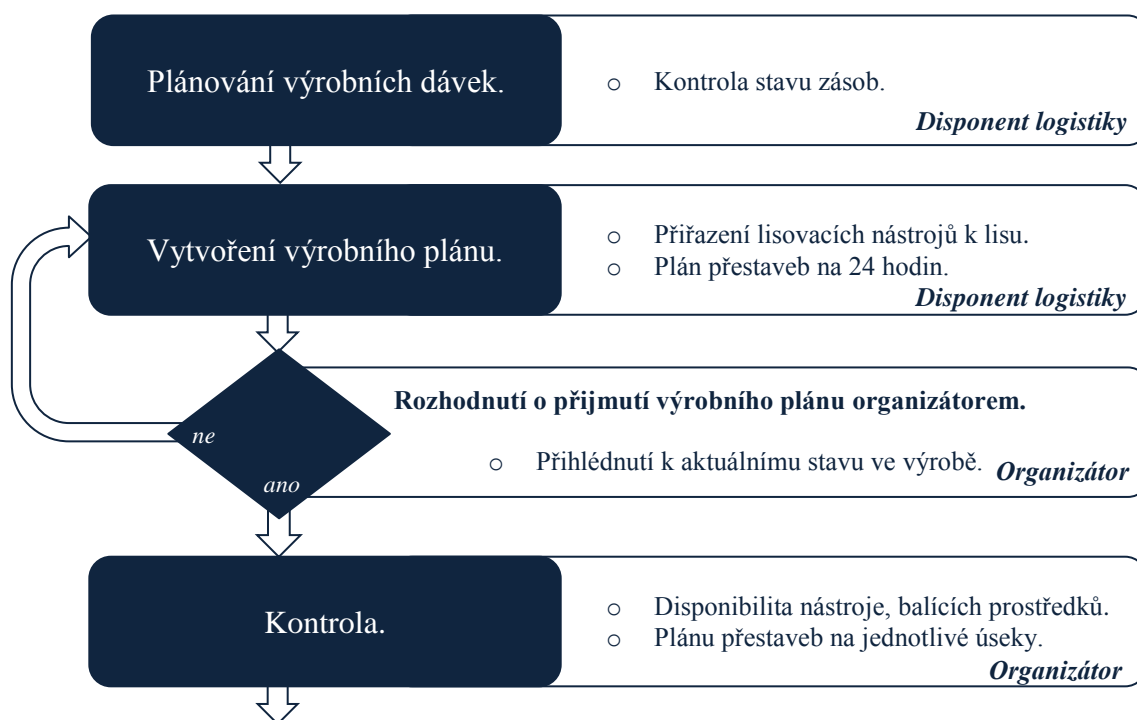
Prvním bodem je vytvoření výrobního plánu, který zhotovuje pracovník vytvářející výrobní plán vždy v průběhu dopoledne. Plánuje tak přestavby na následujících dvacet čtyři hodin. Dále pro týdenní výhled řadí jednotlivé výrobní dávky na lisy, které mají v tomto horizontu plánované ukončení výroby. Prvotní informací pro pracovníka vytvářející výrobní plán je kontrola stavu zásob a požadavků na jednotlivé díly v montážním závodě. Tato kontrola je

prováděna v aplikaci software SAP. Při poklesu stavu zásob pod danou mez pro daný výrobek rozhodne pracovník vytvářející plán o výrobě příslušného výrobku. Velikost výrobní dávky odpovídá potřebě montážního závodu. Vlastní plánování pak probíhá v software SAP, kde pracovník přiřadí jednotlivé výrobní dávky na příslušný lis. V aplikaci pracovník vidí aktuálně nasazenou lisovací formu a číslo právě lisovaného výrobku. Přiřazení výrobní dávky na jednotlivé lisy je konzultováno s technologem výroby. Cílem této konzultace je racionální oběh vybraných lisovacích forem na omezené skupině vhodných lisů. Při obsazení všech lisů rozhodne pracovník vytvářející výrobní plán o předčasném ukončení aktuální výrobní dávky.

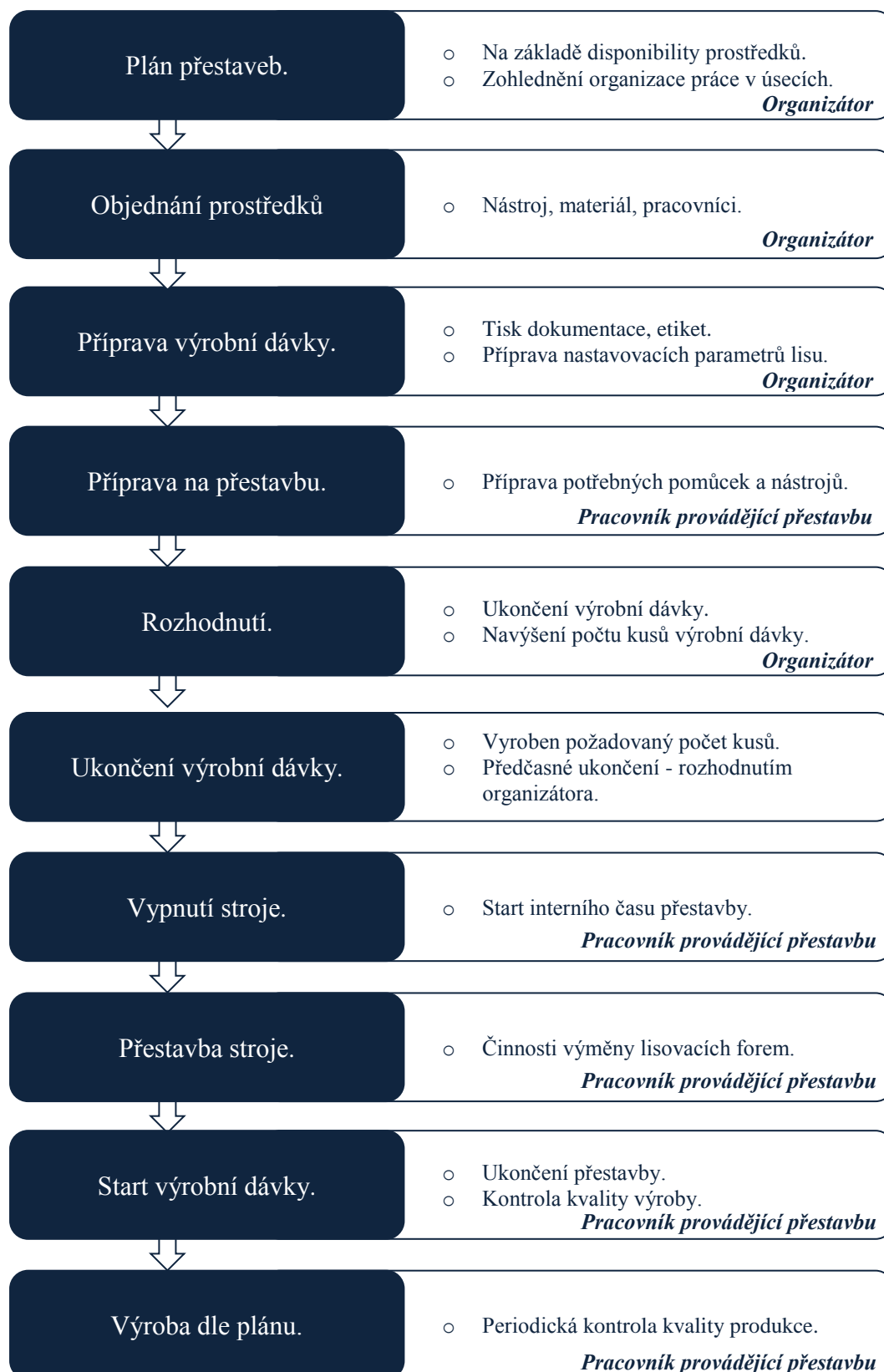
Při plánování výroby jsou také zohledněny prioritní požadavky z hlavního montážního závodu. Tyto jsou v práci dále nazývány urgencemi. Toto označení prioritních požadavků respektuje zažitou praxi v obou výrobních závodech. Urgence se dělí na kritické a stop díly. Rozdílem je prioritizace jejich vyřízení, kdy stop díl již způsobuje zastavení montážní linky v horizontu dvou hodin. Příčiny prioritních požadavků a urgencí jsou popsány dále v kapitole 4.3.1

Po vytvoření plánu je tento elektronickou formou zaslán organizátorovi výroby ke schválení. Zařazení organizátora výroby v organizační struktuře závodu je patrné výše v práci na obrázku č. 4.1. Ten na základě aktuálního stavu výroby může plán rozporovat a následně upravit s pracovníkem vytvářejícím výrobní plán. Nejčastěji organizátor požaduje úpravu výrobního plánu v případě, kdy zjistí, že daná forma není dostupná v horizontu trvajícím déle než šest hodin. Následně dochází k obsazení lisu jinou výrobní dávkou.

Výrobu v závodě lisovna je možno charakterizovat jako plynulou s denním plánováním řazení a velikostí výrobních dávek. Přiřazení vhodné výrobní kapacity k výrobní dávce provádí pracovník vytvářející výrobní plán a technolog společně a přijatá shoda je zaznamenána ve výrobním plánu. Výrobní plánem je řízena výroba a přestavby mezi výrobními dávkami na jednotlivých lisech. Mapa procesu výroby lisovaných dílů je na obrázku č. 4.4.



Obr. 4.4 Mapa procesu výroby lisovaných dílů [vlastní zpracování]



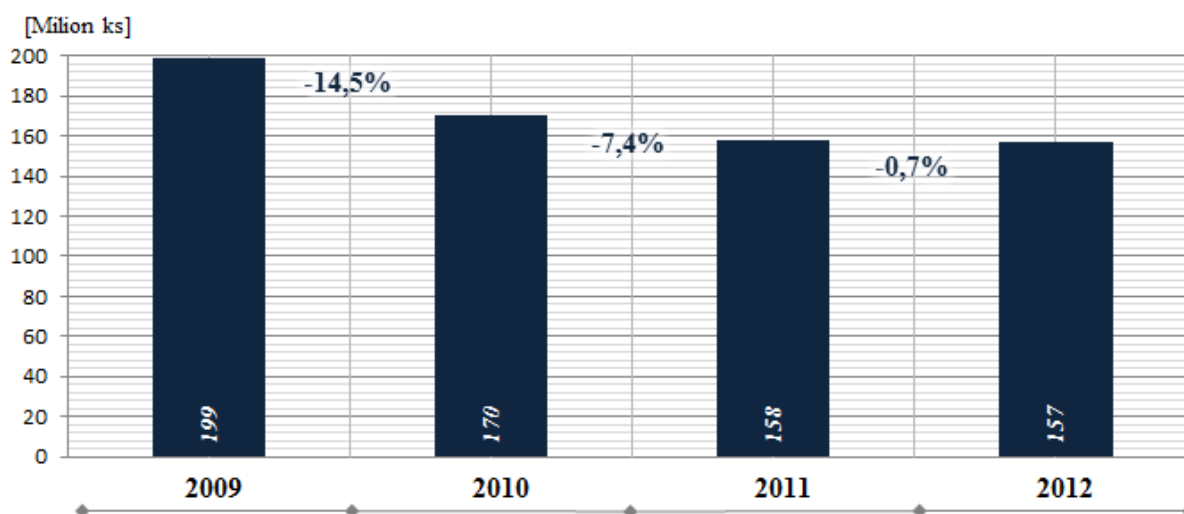
Obr. 4.4 Mapa procesu výroby lisovaných dílů [vlastní zpracování] - pokračování

4.2 Analýza výrobních dat a analýza využití strojů

4.2.1 Analýza výrobních dat

V rámci analýzy výrobních dat byla provedena analýza zaměřena na objem výroby v letech 2009 až 2012. Pro uvedené roky byl stanoven plánovaný objem výroby a skutečně realizovaný počet vyrobených kusů.

Realizovaný objem výroby v jednotlivých letech sledovaného období byl meziročně porovnán. Na základě porovnání je možné konstatovat, že od roku 2009 objem výroby závodu lisovna klesá. Největší meziroční pokles je zaznamenán mezi lety 2009 a 2010. Zde se jedná o pokles objemu výroby o více než čtrnáct procentních bodů. Pokles mezi lety 2011 a 2012 je menší než jeden procentní bod. Uvedená data včetně zaokrouhleného objemu výroby v jednotlivých letech jsou zobrazena na grafu č. 4.1.



Graf 4.1 Celkový objem výroby závodu lisovna v letech 2009 až 2012 [vlastní zpracování]

Zaznamenaný pokles výroby je v případě lisovacího závodu dán snížením poptávky v automobilovém odvětví ve sledovaném období. Z části k vyjádřenému meziročnímu poklesu objemu výroby přispívá přesun výroby vybraných dílů mimo prostory společnosti.

Leden	12 448 956
Únor	12 508 890
Březen	11 723 063
Duben	9 789 447
Květen	13 682 295
Červen	15 254 366
Červenec	16 687 324
Srpen	15 967 796
Září	14 002 840
Říjen	14 811 556
Listopad	11 123 828
Prosinec	8 716 749
Celkem	156 717 110

Tab. 4.3 Počet vyrobených kusů v jednotlivých měsících roku 2012 [vlastní zpracování]

Rok 2012 je rokem stabilizace poklesu trendu objemu výroby závodu lisovna. Vyrobený objem produkce v jednotlivých měsících roku 2012 je přehledně uspořádán v tabulce č. 4.3. Lisovací závod v průběhu roku 2012 vyrobil celkem 156 717 110 kusů výlisků. Jedná se o celkový počet shodných výrobků dodaných internímu zákazníkovi. Jedná se o nárůst objemu vyrobených kusů o dva procentní body ve srovnání s předchozím rokem 2011. Nejnižší objem vyrobených kusů v roce 2012 je registrován v měsíci prosinec. Minimum objemu výroby je v měsíci, kdy byla nařízena jednatelem společnosti celozávodní dovolená s celkovým počtem deseti dní pracovního klidu. Průměrně vyrábí lisovací závod více než třináct miliónů kusů výrobku měsíčně.

4.2.2 Analýza využití strojů

Na základě výrobních dat bylo následně provedeno porovnání objemu výroby bez uvažování ztrát a skutečně realizovaného počtu vyrobených kusů. Objem výroby bez uvažování ztrát je dán celkovým počtem kusů, které by bylo možné vyrobit bez uvažování neproduktivních časů. Jedná se o počet kusů, který by závod lisovna produkoval při realizaci výrobních dávek dle stejného výrobního plánu avšak bez současných neproduktivních časů.

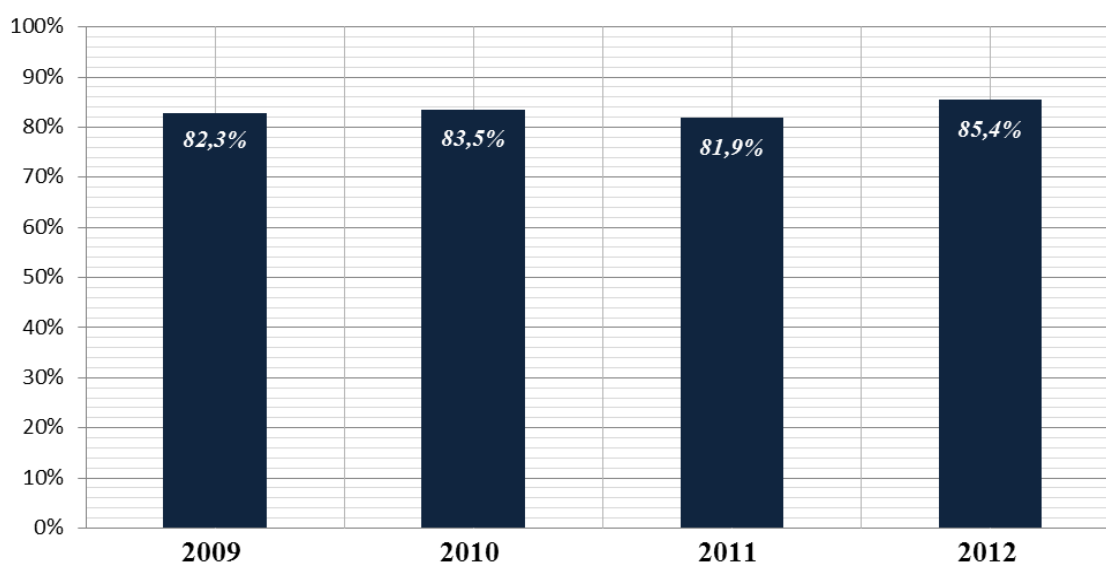
Objem výroby bez uvažování ztrátových časů je vypočítán po ukončení výrobní dávky dle následujícího vztahu:

$$\frac{T_P + \sum_{i=1}^n T_{Z_i}}{T_j} \text{ [ks]}$$

Kde

T_P	čas produktivní	[hod]
T_{Z_i}	čas neproduktivní	[hod]
T_j	čas jednotkový	[hod/ks]

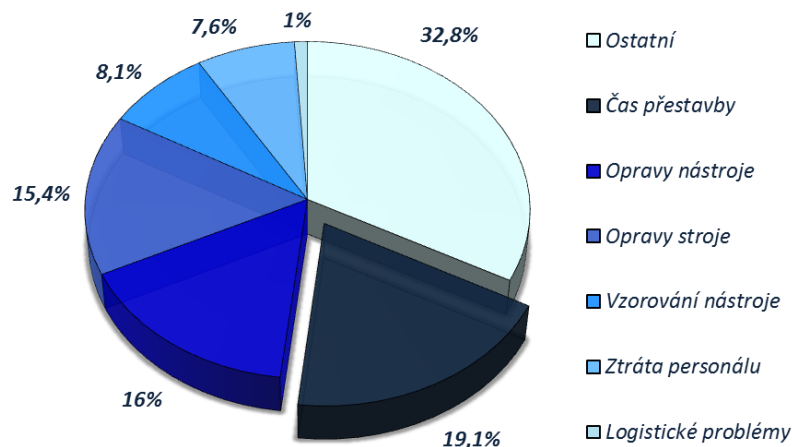
Na základě porovnání objemu výroby bez uvažování ztrát a skutečně realizovaného počtu vyrobených kusů je možné stanovit ukazatel celkové efektivity lisovacích strojů pro každý měsíc v uvedeném období. V podnikové praxi je tento ukazatel nazýván zkratkou OEE, tedy zkrácením anglických slov Overall Equipment Effectiveness. Procentní vyjádření celkové efektivity lisovacích strojů v letech 2009 až 2012 je zobrazeno na grafu č.:2.



Graf 4.2 Přehled procentního vyjádření celkové efektivity práce závodu lisovna pro roky 2009 až 2012
[vlastní zpracování]

Redukce efektivity práce lisovacích strojů závodu lisovna je dán objemem neproduktivních hodin. Celkem bylo v roce 2012 ve společnosti zaznamenáno 59 777 neproduktivních hodin. Jedná se o součet neproduktivních hodin kompletního strojního vybavení závodu lisovna. Ztrátové časy jsou rozděleny do sedmi kategorií, které jsou řazeny sestupně podle velikosti jejich příspěvku k celkové hodnotě. Neproduktivní hodiny jsou děleny na:

- ostatní,
- čas přestavby,
- oprava nástroje,
- porucha stroje,
- vzorování nástrojů,
- ztráta personálu,
- logistické problémy.



Graf 4.3 Procentní vyjádření podílu jednotlivých druhů neproduktivních hodin na celkové hodnotě v roce 2012 [vlastní zpracování]

Největší objem neproduktivních hodin patří to kategorie ostatní. V této kategorii jsou zaznamenány neproduktivní časy, které nelze přiřadit do jiné kategorie. Příkladem důvodů neproduktivních časů kategorie ostatní jsou:

- poruchy na perifériích způsobující zastavení výroby na lise,
- čekání na výsledek zkušební montáže dílu,
- výpadky elektrické energie,
- jiné důvody vedoucí k zastavení výroby na lise.

Čas přestavby je druhou skupinou neproduktivních časů. Tvoří ji suma času nutných k provedení přestavby mezi jednotlivými výrobními dávkami. Oprava nástroje označuje neproduktivní čas, který je způsobem nutnou opravou nástroje vyvolanou na základě odhalení nekvalitně vyrobeného dílu. Neproduktivní čas způsobený poruchou stroje je zařazen do kategorie porucha stroje. Po každé opravě nástroje a při převzetí nového nástroje od výrobce je nutné provést vzorování nástroje. Pro záznam takového času slouží kategorie vzorování nástroje. KATEGORIÍ, která v roce 2012 svojí velikostí nejméně přispěla k celkovému počtu neproduktivních hodin, je kategorie logistických problémů. Do této kategorie patří například

- nedostatek granulového materiálu,
- nedostatek obalů,
- chyby plánování výroby.

4.3 Analýza výrobního plánu a analýza přestaveb

4.3.1 Analýza stability výrobního plánu

Výrobní plán je klíčový dokument plánující počet přestaveb a doby jejich zahájení v jednotlivých výrobních úsecích. Je sestaven na základě požadavků na dodání dílů do montážního závodu, který je evidován informačním systémem společnosti. Jednotlivé požadavky jsou pracovníkem vytvářejícím výrobní plán rozděleny na výrobní dávky. Výrobní dávka je charakterizována počtem vyrobených kusů. Na základě známé hodnoty počtu kusů výrobní dávky a času nutného k vyrobení tohoto objemu je možné stanovit plánovaný čas ukončení výrobní dávky. Jeho dodržováním je dána stabilita výrobního plánu

Denní perioda porovnávání výrobních plánů umožnila v období od 16. listopadu do 21. prosince roku 2012 stanovit počty přestaveb realizovaných v jednotlivých úsecích. Bylo zjištěno, že v závodě probíhá celkově dvanáct přestaveb za dvacet čtyři hodin. Tento počet je nerovnoměrně rozdělen v čase a v jednotlivých úsecích. Ve sledovaném období se průměrně konalo v oblasti A dvě celé šest desetin přestavby na den s maximem pěti přestaveb v jednom dni. Pro oblast B platí hodnota pět přestaveb na den s maximální hodnotou devíti přestaveb v jednom dni. A v oblasti C bylo realizováno čtyři celé šest desetin přestavby na den zde se stejnou hodnotou maximálního počtu přestaveb v jednom dni. Důvodem uvedeného počtu přestaveb je potřeba v daném čase zajistit flexibilitu dodávek výrobků pro montážní závod.

Dále byl v tomto období proveden rozbor stability výrobního plánu z pohledu dodržování plánovaného objemu výrobních dávek. Byl stanoven počet předčasně ukončených výrobních dávek, při kterých nebyl dodržen plánovaný počet kusů dávky. Toto stanovení bylo provedeno pro výrobní oblast A dále také za celý závod lisovna. V oblasti A bylo předčasně ukončeno 25% výrobních dávek. Celkem v lisovacím závodě, tj. v oblastech A, B a C, bylo ukončeno předčasně 31% výrobních dávek.

Po vyrobení celého objemu výrobní dávky je naplněn požadavek na dodání dílů a informační systém neeviduje u konkrétního dílu potřebu jeho vyrobení. Při dokončení části výrobní dávky je v systému spravující požadavky registrována potřeba vyrobení nedokončeného počtu kusů. V tomto případě se jedná o potřebu opětovného nasazení nástroje na lis a dokončení zbývajících částí výrobků. Jedná se tedy o požadavek na přestavbu lisu kvůli dokončení výrobní dávky. Z pohledu původního výrobního plánu je tato přestavba zbytečná. Nedodržení velikosti výrobní dávky je proto možné označit jako systémovou chybu. Příčiny vedoucí k předčasnému ukončení výrobní dávky a nasazení jiného nástroje v urgentním čase jsou dle významnosti tvořeny:

- Náhrada výpadku dodávky za duplicitního dodavatele, který nedodal dostatečné množství kusů.
- Problém s kvalitou výrobků.
- Rozdíly v počtech výrobků v informačním systému společnosti, například z důvodu použití dílu do jiné zástavbové skupiny.
- Chyby v plánování.

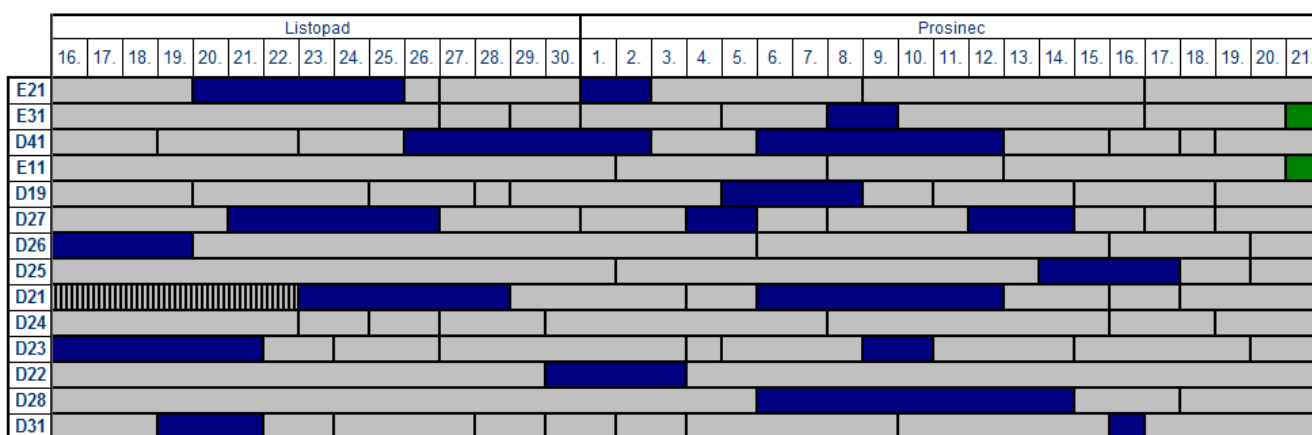
Uvedená klasifikace příčin byla sestavena na základě opakovaných konzultací s vedoucím závodu lisovna. Nejvýznamnější příčinou vedoucí k nedodržení plánované doby výrobní dávky je problém na straně duplicitního dodavatele dílu, který se opozdil s termínem dodávky

výrobních do automobilky. Z tohoto důvodu následně automobilky neplánovaně požadují náhradu zvýšením objednaných objemů u druhého dodavatele. Pro závod lisovna tím dochází k potřebě zahájení produkce výrobní dávky mimo výrobní plán.

Další příčinou přinášející náhlé změny plánu jsou kvalitativní problémy na vyrobených dílech odhalené při zkušební montáži v druhém závodu společnosti. Zkušební montáž se provádí v následujících případech:

- proces schvalování nového nástroje do sériové produkce dílů,
- kontrola parametrů nástroje,
- kontrola po provedení opravy na nástroji.

Dále byla na základě výše uvedeného monitorování výrobního plánu provedena vizualizace délky výrobních dávek za sledované období. Na obrázku č. 4.5 je zobrazeno řazení jednotlivých výrobních dávek pro konkrétní lis oblasti A. Předčasně ukončené výrobní dávky jsou barevně odlišeny tmavě modrou barvou.



Obr. 4.5 Zobrazení délky výrobních dávek a jejich předčasného ukončení za oblast A [vlastní zpracování]

4.3.2 Analýza přestaveb

4.3.2.1 Přípravná fáze

Monitorování průběhu přestaveb předcházelo rozhodnutí o volbě skupiny lisů, na kterých bude kvalita prováděných přestaveb vyhodnocována. Podkladem bylo vyhodnocení týdenních souhrnných dat o pěti lisech s nejdelším časem přestavby v daném kalendářním týdnu. Na základě vyhodnocení těchto dat ve zvoleném období od srpna roku 2012 do začátku monitorování přestaveb ve společnosti tedy první poloviny listopadu roku 2012 byl vytvořen přehled lisů s nejdelším časem přestavby v jednotlivých úsecích. Uvedené období je zvoleno s ohledem na relevantnost výsledků z této analýzy. Pro doplnění časové řady byla následně zahrnuta data zbylé části měsíce listopadu a data z měsíce prosince.

Výskyt a pořadí jednotlivých lisů včetně součtu času na nich provedených přestaveb v příslušném kalendářním týdnu je patrný v tabulce č. 4.4. V tabulce zobrazený čas přestaveb zahrnuje zpravidla více než jednu přestavbu. Označení lisů je v tabulce barevně odlišeno pro ulehčení identifikace úseku, do kterého je lis zařazen.

Měsíc	Kalendářní týden č.:	1. lis	$t_{\text{PŘESTAVBY}}$ [hod]	2. lis	$t_{\text{PŘESTAVBY}}$ [hod]	3. lis	$t_{\text{PŘESTAVBY}}$ [hod]	4. lis	$t_{\text{PŘESTAVBY}}$ [hod]	5. lis	$t_{\text{PŘESTAVBY}}$ [hod]
červenec	31	D111	7,0	*	7,0	E63	7,0	D112	7,5	D15	6,0
	32	D15	9	D14	8	D18	8	E63	8	*	7,5
srpen	33	D16	11	E64	9,5	D26	9	D15	8	B61	7
	34	E64	10	B62	9	B66	9	D18	9	E31	9
	35	B23	11	E63	9	D23	8	D11	8	B62	8
září	36	D25	18	D17	12	D19	8	D11	7,5	D114	7,5
	37	D111	10,5	E21	10,5	D13	9,5	B62	8	D114	8
	38	D13	12	E63	10,5	B23	9	D114	8	D111	7,5
	39	D17	8	D111	7,5	D112	7,5	E64	6	D10	5,5
říjen	40	D24	10	D22	9,5	B43	8	D31	7,5	D26	7,5
	41	B61	10,5	D14	10	B63	9,5	D17	9	B23	8
	42	B44	12,5	D14	10	D10	9,5	B65	9	D114	9
	43	D10	9,5	D112	7,5	D18	7	D26	7	E21	7
listopad	44	D15	11,5	D26	9	B43	8	B44	8	D112	7,5
	45	B62	25	D41	9	E21	9	D12	8,5	D13	7
	46	E11	22	D19	10	D112	8,5	D23	8	D10	7
	47	D14	12,5	D13	9,5	D114	7	D31	7	E62	6,5
prosinec	48	D113	13	E21	10	E64	9,5	B23	9	E61	8,5
	49	D111	12	B23	10,5	D14	9	D112	7	D27	7
	50	E63	10	D12	9	D17	9	D18	7,5	B61	7
	51	D10	7	D41	7	D110	6,5	B63	6	D12	6

* Lis přesunut k 33. týdnu

Legenda: oblast

A
B
C

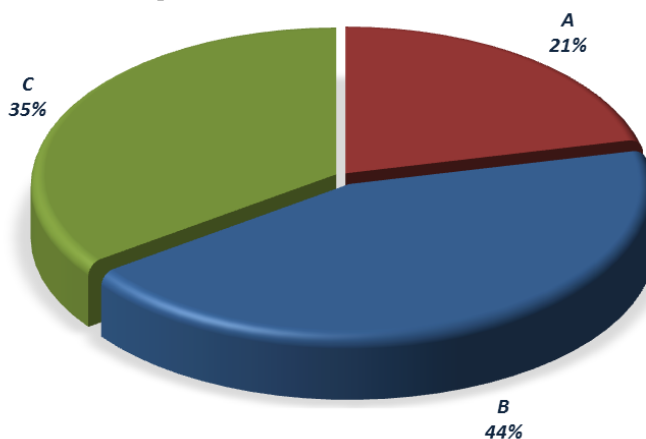
Tab. 4.4 Přehled lisů s nejdelším součtem časů přestavby pro vybrané kalendářní týdny roku 2012 [vlastní zpracování na základě dat společnosti]

Následně byly stanoveny četnosti výskytů jednotlivých lisů ve skupině pěti lisů s nejdelšími přestavbami v daném kalendářním týdnu. Z celkového počtu sto pěti záznamů připadají dva na lis, který byl v průběhu monitorování přesunut do jiné společnosti. Z oblasti A se lisy ve skupině pěti lisů s nejdelším časem přestaveb vyskytly celkem v jednadvaceti případech. Oblast B je zastoupena čtyřiceti čtyřmi výskyty a oblast C třiceti pěti procenty výskytů. Tabulka 4.5 znázorňuje pořadí jednotlivých lisů pro dílčí oblasti závodu lisovna. Graf č. 4.4 znázorňuje procentuální příspěvek četnosti výskytu pěti nejdelších přestaveb v jednotlivých úsecích.

	Úsek					
	A		B		C	
	lis	Σ výskytů čas [hod]	lis	Σ výskytů čas [hod]	lis	Σ výskytů čas [hod]
1	D19	2 18	B43	2 16	A24	0 0
2	D21	0 0	B44	2 20,5	B101	0 0
3	D22	1 9,5	B63	2 15,5	B23	5 47,5
4	D23	2 16	B64	0 0	B61	3 24,5
5	D24	1 10	D10	5 38,5	B62	4 50
6	D25	1 18	D11	2 15,5	B65	1 9
7	D26	4 32,5	D12	3 23,5	B66	1 9
8	D27	1 7	D13	4 38	D110	1 6,5
9	D28	0 0	D14	5 49,5	D111	5 44,5
10	D31	2 14,5	D15	4 34,5	D112	6 45,5
11	D41	2 16	D16	1 11	D113	1 13
12	E11	1 22	D17	4 38	D114	5 32,5
13	E21	4 36,5	E61	1 8,5	D115	0 0
14	E31	1 9	E62	1 6,5	D18	4 31,5
15			E63	5 44,5	E65	0 0
16			E64	4 35		

Tab. 4.5 Zástupci lisů s nejdelším součtem časů přestaveb v jednotlivých oblastech pro vybrané kalendářní týdny roku 2012
[vlastní zpracování na základě dat společnosti]

	Úsek				Σ	
	A	B	C			
Výskytů	22	45	36	103	[ks]	
Lisů v úseku	14	16	15	45	[ks]	
Délka trvání	209	395	313,5	917,5	[hod]	



Graf 4.4 Četnost výskytu lisů z oblasti v prvních pěti lisech s nejdelším časem přestavby
[vlastní zpracování]

4.3.2.2 Fáze monitorování

V období od 16. listopadu do 21. prosince bylo provedeno monitorování průběhu celkem deseti přestaveb v oblasti A lisovacího závodu. Jedná se o oblast, která zahrnuje lisy s nejvyšší hodnotou uzavírací síly v závodě. Kritériem výběru této oblasti byla skutečnost, že se lisy z této oblasti vyskytovaly ve výčtu četností pěti nejztrátovějších lisů z pohledu času přestavby jen ve 21 procentech. Jedná se o rozpor oproti obecným předpokladům, že přestavby na lise s vyšší uzavírací silou je časově náročnější. Z tohoto důvodu jsem se rozhodl zaměřit detailnější sledování přestaveb právě na oblast A. Předpokladem omezení výběru jen na oblast A byla také skutečnost, že získané poznatky směřující k racionalizaci přestaveb je možné horizontálně rozšířit z oblasti A i do ostatních úseků. Dále také skutečnosti, že uzavírací síla lisů je v této oblasti rovnoměrně rozložena kolem střední hodnoty a bude tak průběh monitorovaných přestaveb možné vzájemně porovnat.

Dotazování pracovníků

Pro úvodní poznání situace v závodě lisovna byli postupně zejména při provádění přestaveb osloveni seřizovači a procesní technici. Dotazování probíhalo ve strukturované formě. Na základě vyhodnocení odpovědí z tohoto dotazování byla získána první data týkající se problémů při přestavbách mezi výrobními dávkami. Jako nejčastější problémy vznikající v průběhu přestavby byly identifikovány:

- Čekání na nástroj. **59%**
- Netěsnost vodních temperačních hadic, případně forem. **19%**
- Různorodost prvků. **15%**
(vyhazovací trn, konektory temperačních kabelů, upínací prostředky)
- Chyby v organizaci. **7%**
(dvě a více přestavby na jednom úseku)

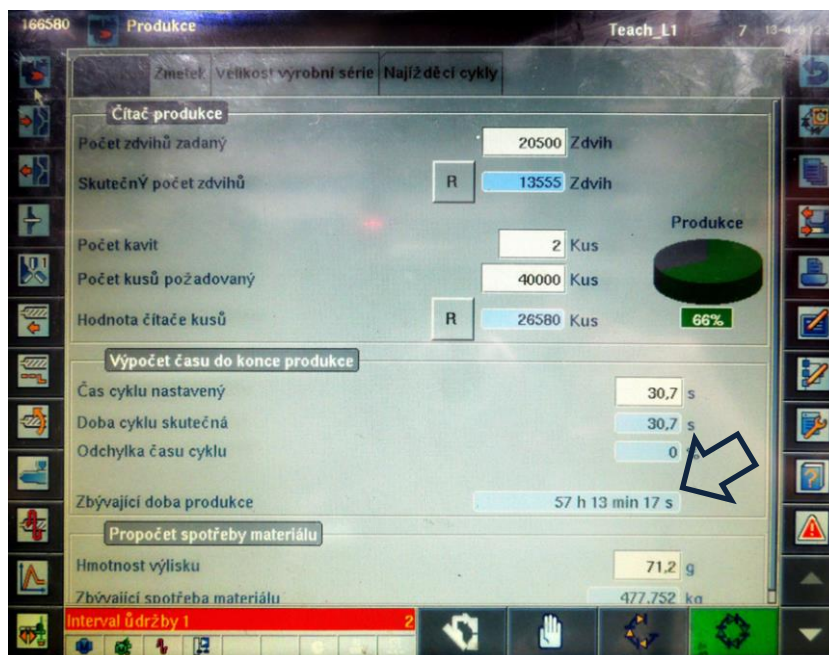
Dotazování bylo provedeno osobním rozhovorem s pracovníky pro získání přehledu o problémech při přestavbách a také k celkovému poznání atmosféry na pracovišti. Osobní forma nabízí možnost na základě zkušeností pracovníka identifikace možných nápadů vedoucích k racionalizaci přestaveb.

Monitorování přestaveb

V rámci analýzy současného stavu ve společnosti bylo provedeno monitorování průběhu přestaveb. Ke sledování posloupnosti jednotlivých činností a jejich záznamu byl použit kontrolní list přestavby lisu. Monitorování přestaveb proběhlo z výše uvedených důvodů ve skupině lisů A. Soubor monitorovaných přestaveb obsahuje průběh celkem deseti přestaveb, u kterých byla zaznamenána posloupnost provádění jednotlivých operací seřizovačem. Při monitorování přestavby nebyly zaznamenány činnosti seřizovače – automatizace, který provádí výměnu koncovky ramene robotického uchopovacího mechanismu.

Při přípravě pozorování jednotlivých přestaveb je výchozí informací plánované zahájení přestavby, které je zobrazeno ve výrobním plánu. Jedná se však o rámcovou informaci, kterou je vždy zapotřebí dále zpřesňovat domluvou s příslušným organizátorem směny. Ten může na lise aktuálně nasazenou výrobní dávku dle potřeby a po dohodě s pracovníkem vytvářející výrobní plán prodloužit či zkrátit.

Dalším vodítkem plánovaného času zahájení přestavby je počítadlo, které zobrazuje zbývající vyrobené kusy přímo na lise. Počítadlo, které je na obrázku č. 4.6 vyhodnocuje z průměrného času cyklu zbývající čas potřebný k vyrobení zbývajících výlisků.



Obr. 4.6 Zobrazení průběhu výrobní dávky na obrazovce lisu [vlastní zpracování]

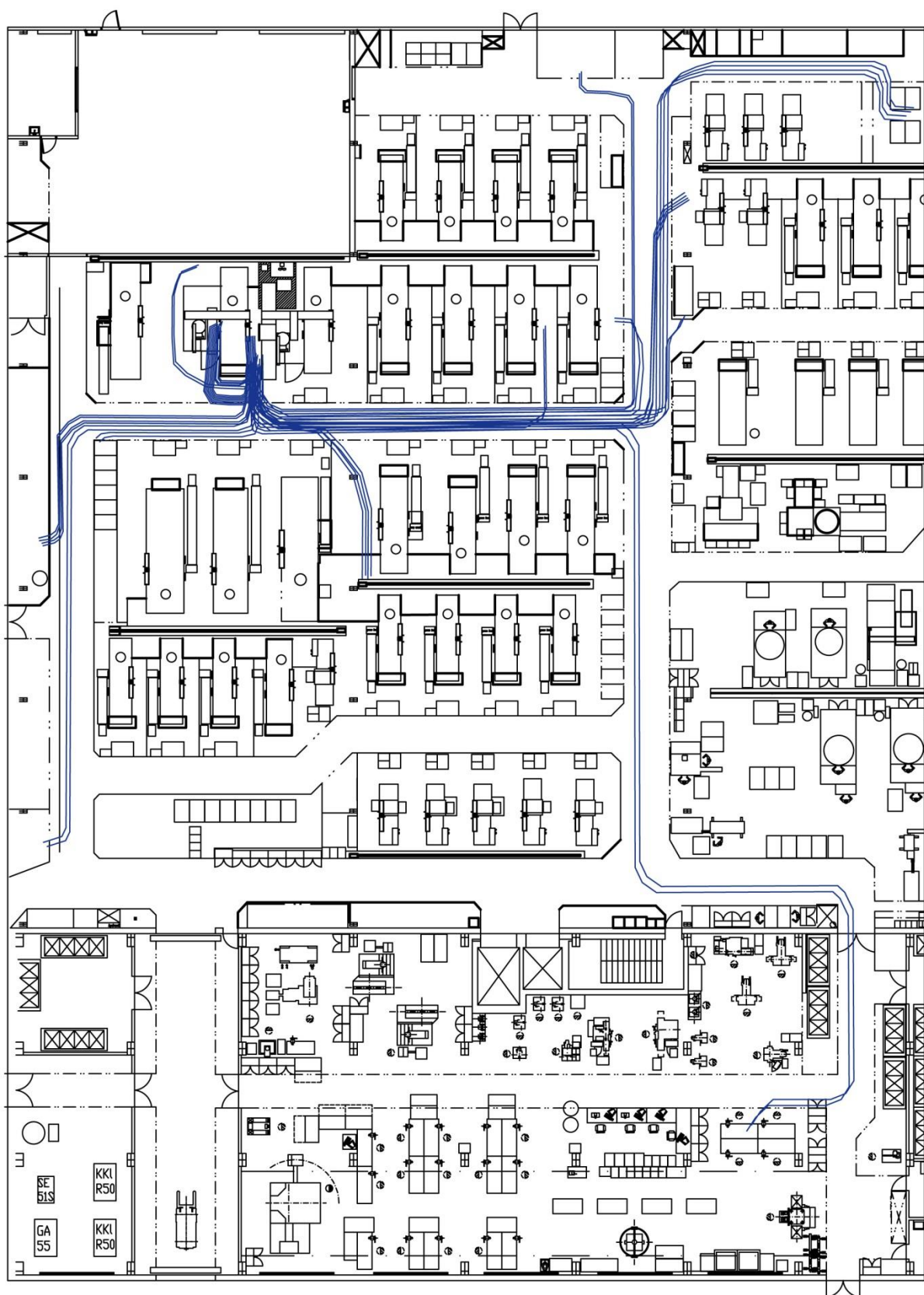
Metodika monitorování přestaveb je založena na osobní přítomnosti ve výrobním prostoru a to vždy minimálně s předstihem jedné hodiny před plánovaným časem přestavby. Tento čas umožňuje sledování přípravných prací a vlastní organizaci práce v oblasti A. Při pozorování přestavby byly zapisovány prováděné činnosti včetně záznamu doby jejich trvání. Výsledkem je soubor deseti kontrolních listů přestavby lisu. Dvě přestavby jsou dále doplněny o zobrazení pohybu pracovníka při přestavbě, tedy špagetový diagram, který je na obrázku č. 4.7. Příkladem kontrolního listu vybrané přestavby je tabulka č. 4.7. V tabulce č. 4.6 je zobrazen souhrn parametrů monitorovaných přestaveb. Je zde zobrazena doba trvání přestavby, datum a lis, na kterém byla přestavba provedena. Dále je doplněna informace o hodinové sazbě nákladů na zastavení výroby pro příslušné lisy.



Obr. 4.7 Vyjímání lisovacího nástroje seřizovačem po ukončení výrobní dávky na lisu A-D28 [vlastní zpracování]

Kontrolní list přestavby lisu						
Datum přestavy:		22.11.2012		Interní čas dle směnové knihy [min]		120
Lis:		A - D23		Rozdělení času trvání přestavby [min]		Procentní podíl
Číslo formy:		200024750		externí před		3
				interní		169
				externí po		0
				celkový		172
						100 [%]
Čas		Trvání [min]	Správné provádění v	Popis činnosti		
od	do					
8 : 15	8 : 16	1	ext. před	Organizátor přidělil seřizovače k lisu, předání dokumentace		
8 : 16	8 : 18	2	ext. před	Kontrola množství v balící jednotce, kontrola posledních kusů, založení		
8 : 18	8 : 18	0	ext. před	Rozhodnutí o ukončení zakázky za cca 10 min.		
8 : 30	8 : 36	6	interní	Ukončení zakázky a vypnutí temperačních zařízení		
8 : 36	8 : 36	0	ext. před	Přivezení materiálu - materiálový zásobovač		
8 : 36	8 : 36	0	interní	Otevření formy-zahájení procesu chlazení formy		
8 : 36	8 : 45	9	ext. před	Příprava hadic-cesta ke stojanu		
8 : 45	8 : 46	0,5	interní	Kontrola teploty formy		
8 : 46	8 : 52	6,5	ext. před	Cesta pro nástroj-nástrojárna, zde info-nástroj není připraven		
8 : 52	8 : 53	1	interní	Kontrola teploty formy		
8 : 53	8 : 54	1	interní	Vypnutí chladicího zařízení		
8 : 54	8 : 55	1	interní	Čištění a konzervace formy		
8 : 55	8 : 57	2	interní	Odpojení hadic, kontrola kompletnosti pro zvednutí		
8 : 57	8 : 59	2	ext. před	Cesta pro dálkové ovládání jeřábu		
8 : 59	9 : 03	4	interní	Manipulace s jeřábem-pozice jeřábu nad lis		
9 : 03	9 : 05	1,5	interní	Zavěšení formy na jeřáb		
9 : 05	9 : 05	0,5	interní	Zajištění dělicí roviny		
9 : 05	9 : 09	4	interní	Povolení upínek 1/2 formy		
9 : 09	9 : 10	1	interní	Odjištění vyhazovacího trnu		
9 : 10	9 : 14	4	interní	Povolení upínek 1/2 formy		
9 : 14	9 : 15	1	interní	Kontrola uvolnění nástroje		
9 : 15	9 : 16	1	ext. před	Příprava palety k uložení nástroje		
9 : 16	9 : 19	3	interní	Výmutí nástroje, manipulace, uložení na paletu		
9 : 19	9 : 20	1	interní	Zahájení odsypání starého granulátu		
9 : 20	9 : 22	2	interní	Vyprázdnění materiálu akumulovaného ve šneku		
9 : 22	9 : 22	0	-	Druhý seřizovač-odebrání dálkového ovládání jeřábu pro jinou činnost		
9 : 22	9 : 28	5,5	interní	Čištění vstřikovacího šneku		
9 : 28	9 : 29	1	interní	Dokončení odsypávání granulátu		
9 : 29	9 : 29	0	ext. před	Forma přivezena k lisu		
9 : 29	9 : 30	1,5	interní	Připojení nasávání granulátu do zásobníku lisu		
9 : 30	9 : 30	0	-	Jeřáb k dispozici		
9 : 30	9 : 32	2	ext. před	Cesta pro dálkové ovládání jeřábu		
9 : 32	9 : 33	1	interní	Manipulace s jeřábem-pozice jeřábu nad formu		
9 : 33	9 : 35	1,5	ext. před	Cesta pro oko k vyzvednutí formy - forma přivezena bez závěsného oka		
9 : 35	9 : 36	1	ext. před	Montáž závěsného oka		
9 : 36	9 : 38	2,5	interní	Zavěšení formy na jeřáb, úprava pozice		
9 : 38	9 : 41	3	interní	Umístění formy do prostoru lisu-manipulace jeřábem		
9 : 41	9 : 42	0,5	interní	Zavření pohyblivé strany lisu		
9 : 42	9 : 47	5,5	interní	Upnutí 1/2 formy		
9 : 47	9 : 53	6	interní	Upnutí 2/2 formy		
9 : 53	9 : 55	2	ext. před	Cesta pro čep vyhazovače		
9 : 55	9 : 56	1	interní	Montáž čepu vyhazovače		
9 : 56	10 : 04	8	interní	Zadání nastavovacích parametrů (ruční zadání)		
10 : 04	10 : 06	2	interní	Nastavení délky otevření formy		
10 : 06	10 : 10	4	interní	Nastavení dojezdové rychlosti při zavření formy		
10 : 10	10 : 11	1	interní	Kontrola stavu sušičky		
10 : 11	10 : 12	1	interní	Dokončení odsypávání granulátu		
10 : 12	10 : 13	1	interní	Vyčištění vnitřního prostoru sušičky stlačeným vzduchem		
10 : 13	10 : 16	3	interní	Připojení nasávání granulátu do sušičky, nastavení parametrů sušení		
10 : 16	10 : 31	15	interní	Zapojení vodních hadic, výměna netěsné hadice		
10 : 31	10 : 33	2	interní	Kontrola správného zapojení a těsnosti vodích temperačních hadic		
10 : 33	10 : 41	8	plytvání	Jiná činnost-odstranění poruchy-jiný lis		
10 : 41	10 : 41	0	-	Návrat seřizovače k lisu		
10 : 41	10 : 42	1	interní	Kontrola parametrů sušičky		
10 : 42	10 : 47	5	interní	Odstřik materiálu		
10 : 47	10 : 48	0,5	interní	Výroba prvních kusů		
10 : 48	10 : 51	3,5	interní	Ladění parametrů stroje		
10 : 51	10 : 53	2	interní	Kontrola vyrobených kusů		
10 : 53	10 : 58	5	interní	Provedení plnicí studie		
10 : 58	10 : 59	1	interní	Vyprázdnění beden		
10 : 59	11 : 12	13	ext. po	Cesta k revizorce+předběžná kontrola dílů+jiné činnosti		
11 : 12	11 : 14	2	ext. po	Vyhledání výkresové dokumentace		
11 : 14	11 : 22	8	ext. po	Náměr rozměrů+zápis do kontrolní karty		
11 : 22	11 : 22	0	interní	Start produkce		

Tab. 4.6 Kontrolní list přestavby lisu [vlastní zpracování]



Obr. 4.8 Záznam pohybu pracovníka při provádění přestavby na lisu A-D28
[vlastní zpracování]

5 Aplikace vhodné metody a návrhy na zlepšení

5.1 Vyhodnocení monitorovaných přestaveb

V prvním kroku byla vyhodnocena, na základě vlastního měření, celková délka přestaveb. Rozsah doby trvání monitorovaných přestaveb začíná na necelých dvou hodinách a končí přestavbou trvajícím téměř pět hodin. Mediánem je hodnota doby trvání přestavby dvě hodiny padesát šest minut. Doby trvání monitorovaných přestaveb zachycuje tabulka č. 5.1.

Přestavba dne	Lis	Uzavírací síla lisu [t]	Délka přestavby [hod]
19.11	A-D31	300	4:52
22.11	A-D23	200	2:52
23.11	A-D24	200	2:57
27.11	A-E21	260	3:02
29.11	A-E31	300	2:18
6.12	A-D27	200	2:55
11.12	A-D23	200	2:26
5.12	A-E31	300	3:12
18.12	A-D28	200	4:12
18.12	A-D25	200	1:59

Tab. 5.1 Parametry monitorovaných přestaveb [vlastní zpracování]

Vzhledem ke skutečnosti, že délka vyhodnocených přestaveb je delší než jedna hodina, je pro zlepšení průběhů přestaveb zapotřebí užít jako metody zlepšení racionalizace jednotlivých částí výrobního procesu, které mají vliv na vlastní průběh přestaveb. Racionalizace je prvním krokem k nastavení fungujícího procesu přestavby mezi jednotlivými výrobními dávkami a cestou ke zvýšení produktivity tohoto procesu.

Výchozím bodem racionalizačních návrhů je přesné definování současných ztrát a problémů v průběhu provádění přestavby. V dalším kroku byla provedena identifikace činností, které je možné provádět před odstavením lisu tedy v externím čase. Takové činnosti by měl pracovník správně provádět v čase, kdy lis vyrábí. Pro vyhodnocení naměřených dat z monitorovaných přestaveb byly užity zásady metodiky SMED, které jsou popsány v kapitole 3.3. Byl zde užít princip rozdělení časů na:






















- externí činnosti prováděné před zahájením přestavby,
- interní činnosti,
- externí činnosti prováděné po ukončení přestavby,
- odstranitelné plýtvání.

Jako neproduktivní činnosti prodlužující interní čas přestavby, byly v monitorovaných přestavbách identifikovány:

- Příprava přestavby, tj. odcházení od lisu pro:
 - výrobní materiál,
 - obalový materiál,
 - paletu na uložení lisovacího nástroje,
 - hovor s pracovníky závodu.

- Příprava periferií:
 - dálkové ovládání jeřábu,
 - nářadí pro provedení přestavby,
 - lisovací nástroj,
 - vodní temperační hadice,
 - externí temperační přístroj a příslušenství.
- Uvolnění výroby - činnosti spojené s kontrolou kvality vyrobených dílů.
- Opravy způsobené netěsnostmi vodního temperačního okruhu.
- Čekání na dosažení teploty nástroje.

Suma doby trvání těchto činností v rámci přestavby je nazývána externí činnost v interním čase. Poměrná část tohoto času z celkové doby přestavby je graficky vyjádřena v tabulce č. 5.2. Průměrná hodnota poměrné části neproduktivních časů je celkem 33,6%.

Lis označení	Díl 	Délka přestavby [hod]	Externí činnosti v interním čase [hod]	Procentní vyjádření z celkové délky přestavby [%]	Výrobní ztráta [kusů]
A-D31		4:52	2:06	43,4 	897
A-D23		2:52	0:55	32,0 	197
A-D24		2:57	0:56	32,1 	210
A-E21		3:02	0:59	32,7 	239
A-E31		2:18	0:35	25,4 	290
A-D27		2:55	0:57	32,6 	152
A-D23		2:26	0:44	30,1 	155
A-E31		3:12	0:52	27,1 	499
A-D28		4:12	1:18	31,0 	487
A-D25		1:59	0:55	46,2 	118

Tab. 5.2 Vyhodnocení přestaveb-stanovení podílu činnosti externích prováděných v interním čase a výrobní ztráty [vlastní zpracování]

Na základě vyhodnocení poznatků z monitorování přestaveb a naměřených dat realizovaných přestaveb byly vytvořeny závěry, které jsou popsány v následujících podkapitolách.

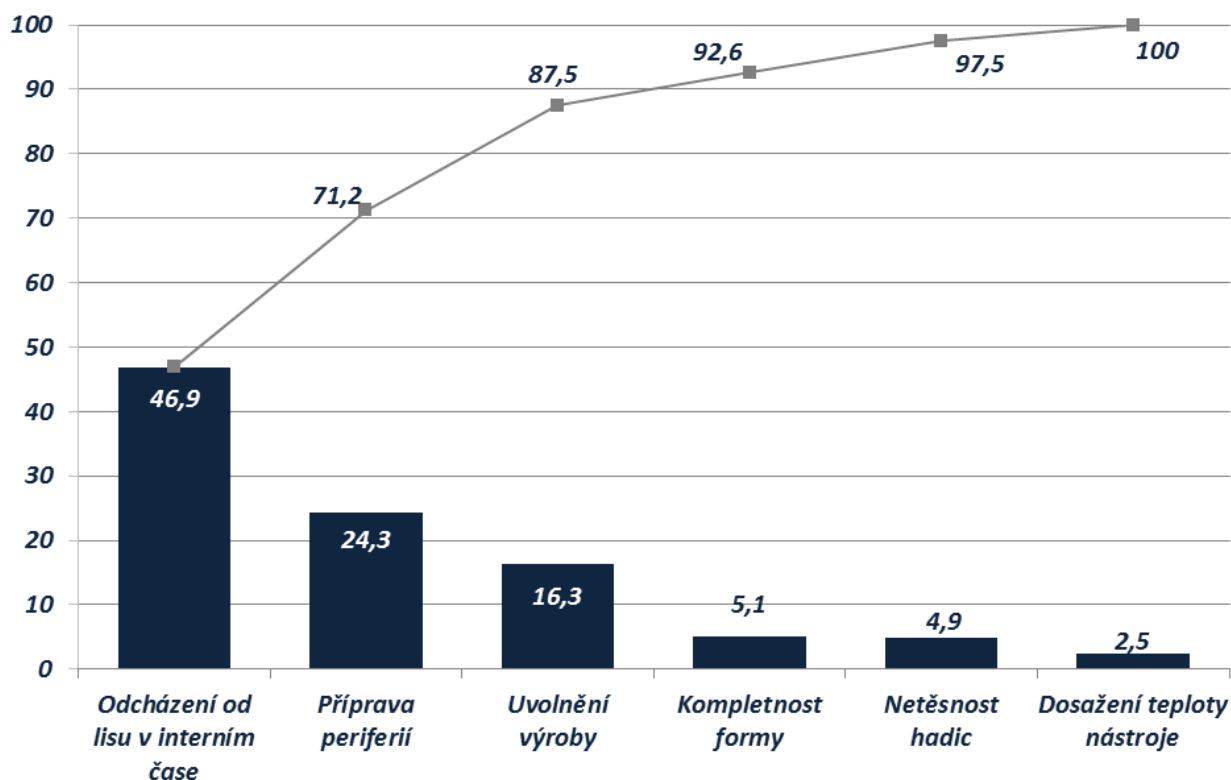
5.1.1 Provádění přípravných a dokončovacích prací při zastavené produkci

Prvním zjištěním je, že seřizovači před ukončením výrobní dávky neprovádějí vždy přípravu na přestavbu. Příprava v externím čase byla provedena ve čtyřech z deseti monitorovaných přestaveb. Z uvedeného počtu však jen u jedné přestavby doba provádění přípravných prací přesáhla deset minut. Je možné konstatovat, že takové provádění přípravy na přestavby je nedostatečné.

Absence přípravy ve svém důsledku přináší, že vlastní interní čas sledovaných přestaveb je prodloužen činnostmi, které je možné provádět v rámci přípravy na přestavbu při běžícím lise produkujícím výrobky předcházející, nebo nově zahájené výrobní dávky. Pracovník provádějící přestavbu je tak nucen odcházet pro pracovní pomůcky popsané v předchozí kapitole. V tomto případě se jedná o kategorii odcházení od lisu v interním čase přestavby, která je na grafu č. 5.1. Z pohledu příspěvku k celkovému objemu neproduktivních činností zaznamenaných v interních časech přestavby je tato kategorie největší položkou způsobující necelých čtyřicet sedm procentních bodů celkového objemu neproduktivních časů.

Druhým důsledkem neprovádění přípravných prací před zahájením přestavby jsou neproduktivní časy způsobené přípravou periférií, kterými jsou nářadí, vodní hadice, externí temperační přístroje temperace horkých kanálů formy a komponenty k jejich zapojení atp. Tato kategorie k neproduktivním časům přispívá více než dvaceti čtyřmi procenty.

Celkově pak, jak vyplývá z grafu č. 5.1, oba výše uvedené důsledky neprovádění přípravy tvoří 71,2 procenta neproduktivních časů přestavby.



Graf 5.1 Rozdělení činností přípravných a dokončovacích prací prováděných při zastavení stroje [vlastní zpracování]

Graf č. 5.1 zobrazuje součet příspěvků z monitorovaných přestaveb k jednotlivým kategoriím, do kterých byly rozděleny neproduktivní časy přestavby, tedy takové, které lze odstranit jejich přesunem do externího času

5.1.2 Nejednotný postup prováděných činností při přestavbě

Vzájemným porovnáním sledu činností vykonaných seřizovači v rámci provádění přestaveb byla odhalena nejednotnost postupu při provádění přestaveb. Dále bylo zjištěno nedodržování posloupnosti logického sledu operací při přestavbě. Ačkoliv je ve společnosti rámcová metodika provádění přestaveb definována, není pracovníky správně užitá. Důvodem je nedostatečné metodické vedení pracovníků provádějící přestavby. Dalším důvodem jsou odlišnosti podmínek procesu přestavby popsanych v metodice od skutečných výrobních podmínek závodu lisovna.

Nejzávažnějším důsledkem nepoužívání stávající metodiky je skutečnost, že pracovníci nejsou nuceni provádět přípravu přestavby. Dalším důsledkem je příklad, kdy při změně materiálu mezi jednotlivými výrobními dávkami bylo zjištěno nedodržení času sušení plastového granulátu. V monitorovaných přestavbách byly případy, kdy nový materiál byl do sušícího přístroje nasát těsně před zahájením produkce výrobní dávky. Případná zvýšená vlhkost granulátu plastové hmoty má přímý vliv na kvalitu produkovaných lisovaných dílů. Z tohoto důvodu je důležité dodržovat předepsanou dobu sušení v příslušném zařízení. Dostatečná doba sušení pro zajištění předepsaného stupně vlhkosti bez prodloužení interního času může být zajištěna pouze včasným provedením výměny materiálu v sušícím zařízení.

Dalším rizikem nepoužívání metodiky provádění přestavby dle definovaného postupu je možnost výskytu chyb v kvalitě provedení přestavby. Dopadem je nárůst prováděných činností pracovníka a tím také prodloužení celkové doby přestavby. Dále vzniká riziko výroby nekvalitního dílu.

Šetřením bylo odhaleno, že způsob provádění přestavby je pracovníkům provádějící přestavby představen pouze v rámci jejich zaškolení po přijetí do společnosti. Příčinou odhaleného nejednotného postupu práce při přestavbě byla absence standardu definující logický sled operací při přestavbě.

5.1.3 Postup řešení chyby v přípravě nástroje

Na základě poznání širších souvislostí výrobního procesu byl zjištěn nedostatečný tok informací mezi odděleními výrobním a odděleními podpory výroby, tedy zejména pracovištěm přípravy nástrojů. Konkrétními důsledky jsou lisovací nástroje, které jsou připraveny pro nasazení na lis v nekompletním stavu. Tedy ve stavu vyžadujícím zásah pracovníků provádějících přestavbu. Zde se jedná zejména o chybějící závěs k zvednutí formy pomocí jeřábu, dále chybějící tyčka vyhazovacího trnu formy a chybějící středící kroužek nutný ke správnému usazení nástroje do lisu. Jedná se z pohledu funkční složitosti lisovacího nástroje o drobné nedostatky, které se však projevují v interním čase přestavby jeho prodloužením. Nárůst je způsoben tím, že pracovník provádějící přestavbu doplňuje tyto komponenty těsně před umístěním nástroje do prostoru lisu, tedy při zastavené výrobě, tedy v neproduktivním čase. Byly zaznamenány také případy, kdy formy byly vybavené výše popsanymi komponenty, avšak neodpovídacích rozměrů pro konkrétní lis. Pro zajištění správné funkce nástroje tak muselo dojít k jejich výměně. Samostatnou skupinou jsou v tomto bodě koncovky rychlospojek vstupu vodních hadic temperačních okruhů. Jejich poškození a tím následná netěsnost temperačních okruhů tvoří spolu s poškozenými temperačními hadicemi kategorii s názvem netěsnost hadic v grafu č. 5.1. Dále je dílčí příčinou prodloužení

interního času přestavby nejednotnost rozměrů vodních vstupů jednoho temperačního okruhu nástroje. Pracovník provádějící přestavbu je nucen užít redukci. Takto vložený element zvyšuje tlakové ztráty proudu temperačního media.

Dále bylo zjištěno nesystémové řešení nekvality přípravy nástroje na výrobní dávku. V rámci šetření tohoto budu, bylo zjištěno, že výrobní pracovníci nepředávají spolu s nástrojem po zakázce dodatečnou informaci o případných požadovaných úpravách na nástroji. Důsledkem toho je příklad, že při přestavbě byla na nástroji zjištěna netěsnost vodních vstupů z důvodu jejich vysokého poškození. Při provádění zapojování vodních okruhů při přestavbě se však pracovník domníval, že se jedná o důsledek netěsnosti vodní hadice. Jako řešení byla vyměněna vodní hadice. Následně bylo zjištěno, že se jedná o netěsnost způsobenou poškozeným vodním vstupem a byla provedena výměna vodního vstupu při upnutí nástroje na lise. Zde se opět jedná o prodlužování interního času přestavby, a to z důvodu činnosti, kterou je možné provádět v rámci údržby nástroje v pracovišti podpory výroby - nástrojárně.



Obr. 5.1 Příklad poškozeného vodního vstupu na nástroji

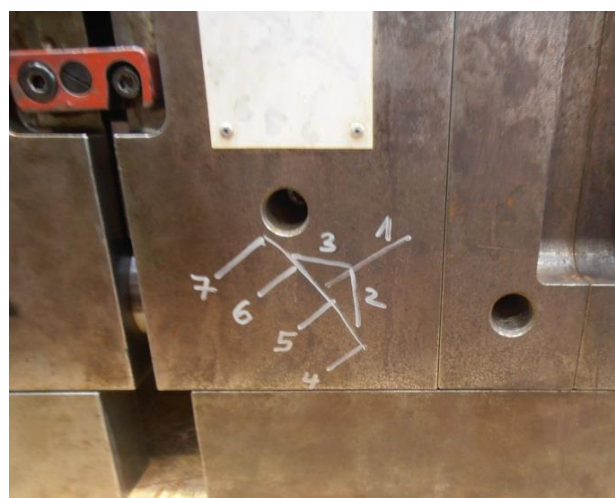
[vlastní zpracování]

5.1.4 Technologická nekázeň pracovníků provádějící přestavby

Při monitorování přestaveb byla odhalena nekázeň pracovníků při nakládání s poškozenými hadicemi. V průběhu sledovaných přestaveb byly zaznamenány případy, kdy hadice přinesená z příslušného stojanu pro dobré hadice byla poškozená netěsností a pracovník s její pomocí v dobré víře propojil temperační okruhy. Zde se opět jedná o prodloužení interního času přestavby způsobeného výměnou hadice.

5.1.5 Chybné zapojení temperace horkých kanálů lisovacího nástroje

Dalším příkladem takového plýtvání je neznalost výrobních pracovníků konstrukčních požadavků na lisovací formy, které spravuje příslušné konstrukční oddělení. V tomto případě se jednalo o pravidla při vnitřním zapojení temperačních okruhů formy. Jedná se o temperační okruhy tzv. horkých kanálů, které temperují rozváděcí kanály usměrňující tok taveniny. Zde platí, že tyto kanály jsou postupně číslovány dle směru toku taveniny v nástroji. Složitější situace je výskyt nástrojů s vícenásobným počtem vstřikovacích hnízd. U takových nástrojů byla zjištěna rozdílná interpretace konstrukčního předpisu



Obr. 5.2 Pracovníkem provedená vizualizace odchylky od správného zapojení horkých kanálů nástroje [vlastní zpracování]

lisovacího nástroje. Pro průběh přestaveb má tato skutečnost zásadní význam. Vyskytovaly se ve společnosti nástroje, které nerespektovaly zásadu zapojení vnitřních temperačních okruhů nástroje dle toku taveniny. Pro seřizovače, který nasazuje daný nástroj na lis a následně v závěrečné fázi přestavby upravuje vstříkovací parametry, má za následek plýtvání časem, do doby než nalezne správné přiřazení teplot k danému temperačnímu okruhu. Měřením správného nastavení teplot u neshodně zapojené vnitřní temperace nástrojů byl zaznamenán neproduktivní čas dvaceti tří minut. Příklad řešení neshody v zapojení temperace horkých kanálů nástroje výrobními pracovníky je na obrázku č. 5.2.

5.1.6 Souhrn návrhů k racionalizaci

Na základě analýzy výrobního procesu v závodě lisovna byly zjištěny následující body vhodné k racionalizaci.

Racionalizační návrh na základě vyhodnocení stability výrobního plánu

Analýza stability výrobního plánu odhalila potřebu racionalizovat plánování výrobních dávek. V tomto bodu je potenciál pro další pokračování racionalizačních opatření v návaznosti na kroky popsané v této práci. Problematika plánování nebyla na základě rozhodnutí managementu v průběhu zpracování diplomové práce řešena.

Racionalizační návrhy na základě analýzy průběhu přestaveb

V tomto bodu byly identifikovány následující prvky výrobního procesu vhodné k provedení:

- racionalizace provádění přípravných a dokončovacích prací přestavby při zastavené produkci lisovacího stroje,
- racionalizace nejednotného postupu prováděných činností při přestavbě,
- racionalizace postupu řešení chyby v přípravě nástroje,
- redukce technologická nekázně pracovníků provádějící přestavby ,
- odstranění výskytu chybně zapojených okruhů temperace horkých kanálů lisovacího nástroje.

Popis návrhů na zlepšení a racionalizaci průběhu přestaveb identifikovaných na základě analýzy průběhu přestaveb je obsažen v kapitole 5.3.

5.2 Ekonomické vyjádření ztráty z neproduktivních činností při přestavbě

V předcházející kapitole 5.1 byla provedena definice činností, které je možné provádět v externím čase přestavby. Takové činnosti vytvářejí snížení produktivity výrobního procesu a vytvářejí plýtvání zdroji. Stanovená hodnota externích činností v interním čase způsobuje dva druhy vyčíslitelných ztrát. Jedná se o:

1. Náklady na strojní zařízení v neproduktivních časech.
2. Ztráty způsobené snížením vyrobeného počtu kusů.

5.2.1 Náklady na strojní zařízení v neproduktivních časech.

Na základě stanovení sumy neproduktivních časů jednotlivých přestaveb byly stanoveny náklady na tyto odstranitelné nevýrobní časy. Sazba prostoje lisu, tedy náklady na nevýrobní

čas jedné hodiny je pro lisu, na kterých byly monitorovány přestavby, uvedena v tabulce č. 5.3. Sazby prostoje lisu byly převzaty ze zdroje společnosti. Z důvodu zachování obchodního tajemství sazby prostoje lisu jsou hodnoty záměrně změněny.

Lis	Uzavírací síla lisu [t]	Délka přestavby [hod]	Externí činnosti v interním čase [hod]	Sazba prostoje lisu * [Kč/hod]	Náklady neproduktivních časů [Kč]
A-D31	300	4:52	2:06	465	977
A-D23	200	2:52	0:55	454	417
A-D24	200	2:57	0:56	454	424
A-E21	260	3:02	0:59	465	458
A-E31	300	2:18	0:35	465	271
A-D27	200	2:55	0:57	454	432
A-D23	200	2:26	0:44	454	333
A-E31	300	3:12	0:52	465	403
A-D28	200	4:12	1:18	454	1045
A-D25	200	1:59	0:55	454	401
Celkové náklady monitorovaných přestaveb způsobené prováděním externích činností v interním čase.					5161

* hodnota záměrně upravena

Tab. 5.3 Kalkulace nákladů neproduktivních časů strojního zařízení [vlastní zpracování]

V tabulce č. 5.3 jsou následně vyčísleny celkové náklady způsobené prováděním externích činností v interním čase. Celkem se jedná o hodnotu 5161 korun.

5.2.2 Ztráty způsobené snížením vyrobeného počtu kusů.

Výpočtem z definované časové produktivity nástroje, který byl v rámci monitorované přestavby umístěn na lisovací zařízení, je možné určit počet kusů, které by byly vyrobeny ve výše popsaných odstranitelných neproduktivních časech přestavby. V tabulce č. 5.4 je tento počet uveden ve sloupci nevyrobené kusy v prostoji. Sazba průměrné ceny za jeden vyrobený kus je z důvodu zachování obchodního tajemství společnosti záměrně změněna.

Lis	Uzavírací síla lisu [t]	Externí činnosti v interním čase [hod]	Produktivita nástroje [ks/hod]	Nevyrobené kusy v prostoji [ks]	Sazba * [Kč/ks]	Ztráta z nevyrobených kusů [Kč]
A-D31	300	2:06	427,3	897	4	3589
A-D23	200	0:55	214,9	197		788
A-D24	200	0:56	225	210		840
A-E21	260	0:59	243,2	239		957
A-E31	300	0:35	496,6	290		1159
A-D27	200	0:57	160	152		608
A-D23	200	0:44	211,8	155		621
A-E31	300	0:52	576	499		1997
A-D28	200	1:18	211,8	487		1948
A-D25	200	0:55	133,3	118		471
Celkové náklady způsobené výrobní ztrátou						12 978

* hodnota záměrně upravena

Tab. 5.4 Kalkulace nákladů způsobených snížením vyrobeného počtu kusů [vlastní zpracování]

Vynásobením počtu kusů průměrnou hodnotou ceny jednoho lisovaného dílu, která byla stanovena výpočtem z dostupných dat společnosti, byla vyčíslena finanční ztráta z nevyužití výrobní kapacity. Její celková hodnota je 12 978 korun.

Porovnáním vypočtených hodnot nákladů na strojní zařízení v neproduktivních časech a vyčíslením ztráty způsobené snížením počtu vyrobených kusů je patrné, že větší dopad má ztráta z omezení vyrobených kusů.

Celkové náklady na zjištěné pracovníky prováděné externí činnosti v interním čase jsou dány součtem nákladů určených v kapitolách 5.2.1 a 5.2.2.

5.3 Návrhy na zlepšení a racionalizaci

V této kapitole jsou popsány návrhy na zlepšení a racionalizaci průběhu přestaveb, které redukuje výše popsané plýtvání. Jednotlivá navržená opatření jsou strukturována na:

1. Definování posloupnosti správného postupu činností při přestavbě.
2. Vytvoření metodiky dohledu procesních techniků na provádění správného postupu činností při přestavbě.
3. Racionalizační opatření.

5.3.1 Definování posloupnosti správného postupu činností při přestavbě.

Posloupnost správného postupu činností při přestavbě vychází ze zjištěných činností, které pracovník při přestavbě lisu mezi jednotlivými výrobními dávkami musí provést. Vstupní informací byl tedy soubor činností zjištěných v rámci fáze monitorování přestaveb. Navržená definice posloupnosti prováděných činností byla rozdělena do jedenácti bloků činností a dále byly identifikovány činnosti zbytečné, které jsou označeny jako plýtvání. Posloupnost jednotlivých bloků činností je patrná v tabulce č. 5.5.

Druh času přestavby	Blok činností
<i>Externí čas před přestavbou</i>	1. Příprava přestavby
<i>Interní čas přestavby</i>	2. Příprava nástroje
	3. Ukončení výrobní dávky
	4. Chladnutí nástroje
	5. Vyjmutí nástroje
	6. Nasazení nástroje na lis
	7. Zapojení chladících a temperačních okruhů
	8. Nastavení vstřikovacích parametrů
	9. Provedení plnicí studie
	10. Start výrobního procesu
	<i>Externí čas po přestavbě</i>
<i>Plýtvání</i>	12. Redukované činnosti

Tab. 5.5 Sdružení činností do dílčích bloků [vlastní zpracování]

Posloupnost provádění činností v jednotlivých bodech byla ve fázi návrhu v závodě lisovna nejprve konzultována s procesními techniky, následně zároveň se specialistou vstřikování a s technologem závodu lisovna. Na základě schválení nově navrženého postupu provádění činností při přestavbě byla iniciována schůzka se všemi zainteresovanými stranami formou celodenního workshopu v celkovém rozsahu šestnácti hodin. Cílem schůzky bylo pracovníkům představit a dále zpřesnit navržené opatření a vysvětlit důvody jeho zavádění v závodě.

Proškolení výrobních pracovníků

Na závěrech workshopu byl sestaven školící podklad pro rozšíření informace o změně v postupu činností provádění přestavby všem výrobním pracovníkům závodu lisovna. Pro zajištění jejich informovanosti byla uspořádána školení pracovníků v každé směně v délce třiceti minut. Školení bylo provedeno přímo ve výrobním prostoru a ověření pochopení obsahu školení pracovníky bylo provedeno na závěr školení dotazováním. Účastníci svým podpisem potvrdili svoji účast na prezenční listině školení, která byla následně uložena u organizátora příslušné směny.

Definování doby trvání jednotlivých bloků činností

Pro definici doby trvání jednotlivých bloků činností bylo užito principů normování práce popsaných v kapitole č. 2. Doba trvání bloku je dána průměrováním časů z naměřených přestaveb. Z celkového počtu deseti naměřených přestaveb bylo však pro tyto potřeby užito právě sedm průběhů přestaveb. Byly vyloučeny přestavby provedené ve dnech 19.11. na lisu A-D31, 18.12. na lisu A-D28 a 18.12. na lisu A-D25. Důvodem vyloučení prvních dvou uvedených přestaveb je mimořádně dlouhá doba přestavby přesahující čtyři hodiny. V případě přestavby na lise A-D25 se jedná o průběh s nejkratší délkou přestavby a z tohoto důvodu je pro normování doby bloků činností vyloučena. Vyloučené přestavby včetně jejich parametrů uvádí tabulka č. 5.6.

Přestavba dne	Lis	Délka přestavby [hod]	Externí činnosti v interním čase [hod]
19.11	A-D31	4:52	2:06
18.12	A-D28	4:12	1:18
18.12	A-D25	1:59	0:55

Tab. 5.6 Nevhodné přestavby pro stanovení normované doby trvání bloků činností [vlastní zpracování]

Délka trvání jednotlivých bloků je uvedena ve sloupci s označením průměr v tabulce č.5.7. Zdrojová data pro tabulku vyplývají z úpravy souboru sedmi přestaveb, který je obsahem přílohy č. 5.

Datum Lis	Průměr	1	2	3	4	5	6	7
		22.11. A-D23	23.11. A-D24	27.11. A-E21	29.11. A-E31	5.12. A-E31	6.12. A-D27	11.12. A-D23
Blok činností	[min]	[min]	[min]	[min]	[min]	[min]	[min]	[min]
1. Příprava přestavby	26,3	26,5	18	26	13,5	40,5	27	32,5
2. Příprava nástroje	2	5,5	0	0,5	2	3	0	1
3. Ukončení výrobní dávky	6	6	13,5	8	2	4	2,5	3,5
4. Chladnutí nástroje	25	21,5	33,2	14	19	37	18	30
5. Vyjmutí nástroje	20	17	11	20	18,5	32,5	21	21
6. Nasazení nástroje na lis	18	17,5	9	31	16	20	16	17
7. Zapojení chladících a temperačních okruhů	18	17	28,6	21	16	15	13	13
8. Nastavení vstříkovacích parametrů	11	20	15	2	8	9	10	10,5
9. Provedení plnicí studie	12	5	9	20	15,5	17	8,5	7
10. Start výrobního procesu	3	6	2	2	5	0	3,5	2
11. Uvolnění výrobního procesu	22,5	23	31	23	20	18	25	17,5
Σ	162							
12. Redukované činnosti	19,3	10	9	14	19,5	25	47	10,5
Redukce interního času přestavby	[%]	36	31,5	35,2	27,5	29,9	47,1	28,8

Tab. 5.7 Normovaná doba trvání jednotlivých bloků činností [vlastní zpracování]

5.3.2 Vytvoření metodiky dohledu procesních techniků na provádění správného postupu činností při přestavbě.

V rámci racionalizace procesu přestaveb byla pro kontrolu provádění činností při přestavbě v definované posloupnosti vytvořena metodika dohledu nad jejím dodržováním. Dohled je založen na kontrole postupu činností uvedených ve školícím podkladu popsaném v kapitole 5.3.1. Prvním krokem při vytváření metodiky bylo doplnění zodpovědnosti za metodické vedení pracovníků provádějících přestavby do hlavní pracovní náplně procesních techniků. Následně byly stanoveny pravidla, jakým způsobem mají procesní technici provádět dohled. Ten je založen na pravidelné kontrole průběhu přestaveb na každé směně a to s rozlišením počtu zkontrolovaných přestaveb v ranní a noční směně. Procesní technik má za povinnost provádět:

- na ranní směně kontrola jedné přestavby,
- na noční směně kontrola dvou přestaveb.

Uvedené rozdělení kontrol je navrženo tak, aby byla zajištěna v průběhu měsíce kontrola alespoň dvou přestaveb u každého pracovníka provádějící přestavby. Další kontroly procesní technik zaměřuje na seřizovače, u kterých byly u předchozích kontrol odhaleny nedostatky. Dále je povinností procesního technika kontrolovat:

- Dodržování nově definovaných pravidel pro předcházení poškození vodních vstupů nástroje a vodních hadic.
- Upravených pravidel správného nakládání s poškozenými vodními hadicemi.
- Zapnutí tabulky kvality na lisovacím stroji v externím čase po přestavbě.

List ověření metodiky provádění přestaveb										03-2013
Záznam o provedení kontroly dodržování správného postupu přestavby dle školení L027										
Zodpovědný procesní technik			Jméno Přímení, osobní číslo							
Pracovník	Datum kontroly	Směna	Bloky činností						Odhalené nedostatky Vyberte možnost z rozbalovací nabídky	Závěr Ok/NOK
			A	B	C	D	E	F		
Jméno Přímení osobní číslo	5.3.2013	R	ok	ok	ok	nok	ok	ok	D-2 Nahrání/nastavení vstříkovacích parametrů	Ok
	10.3.2013	N	ok	nok	ok	nok	ok	ok	D-3 Seřízení pohybů nástroje+zapojení	Nok
	25.3.2013	N	ok	ok	ok	ok	ok	ok		Ok
Jméno Přímení osobní číslo	10.3.2013	N	ok	nok	ok	ok			B-5 Granulát	Nok
	25.3.2013	N	ok	ok			ok	ok		Ok
	30.3.2013	N			ok	ok				Ok
Jméno Přímení osobní číslo	5.3.2013	R								
	10.3.2013	N								
	25.3.2013									
Jméno Přímení osobní číslo	10.3.2013	N	ok	ok	nok	ok	ok	ok	C-2 Chlazení nástroje	Ok
	25.3.2013	R	ok	nok	ok	nok	ok	ok	B-2 Dokumentace k nové zakázce	Nok
	31.3.2013	N		ok						Ok
Jméno Přímení osobní číslo	18.3.2013	R	nok	ok	ok	ok			A-1 Uzavření balící jednotky	Nok
	22.3.2013	N	ok	nok	ok	ok			B-3 Karta nastavovacích parametrů+job	Nok
Jméno Přímení osobní číslo	10.3.2013	N								
	25.3.2013	R								
	31.3.2013	N								
Jméno Přímení osobní číslo	5.3.2013						nok	ok	E-1 Provedení plnicí studie	Nok
	10.3.2013	N					ok	nok	F-8 Doplnění času přestavby do směnové knihy	Nok

Tab. 5.8 List ověření metodiky provádění přestaveb [vlastní zpracování]

Z důvodu kapacitního vytížení procesních techniků není na základě požadavku vedoucího závodu lisovna provedení kontroly postupu provádění činností při přestavbě podmíněno účastí procesního technika na celém průběhu přestavby. Kontrola provádění jednotlivých bodů dle popsaného postupu a pravidel technologické kázně probíhá namátkově v průběhu přestavby. Povinností procesního technika je však zajistit okamžité řešení odhalených nedostatků.

Z výše popsaných kontrol provádí procesní technik záznam do listu ověření správných přestaveb, který je zachycen tabulkou č 5.8. V případě odhalení nedostatků v pracovním prostupu pracovníka provádějícího přestavbu provede procesní technik záznam spolu popisem zjištění. Pro celkové kladné hodnocení dohledu je nutné, aby pracovník splnil osmdesát procentních bodů z kontrolovaných bodů přestavby. Uvedené kritérium je automaticky vyhodnocováno.

5.3.3 Racionalizační opatření

Pro podporu vytvořené posloupnosti správného postupu činností při přestavbě a odstranění zjištění byla přijata další opatření vedoucí k racionalizaci a zkvalitnění procesu přestavby.

Nápravné opatření zjištěných chyb přípravy nástroje

Jedním z odhalených nedostatků přípravy nástroje v průběhu přestaveb byla netěsnost temperačních okruhů způsobená poškozením vodních vstupů na nástroji. Pracovník je

schopen takovou netěsnost odhalit až v interním čase přestavby, který tak narůstá. Jako preventivní opatření byl pro výrobní pracovníky vytvořen fotografický standard, ze kterého je patrné, kdy je vhodné vodní vstup na nástroji vyměnit. Pracovníci provádějící přestavbu mají nově za úkol provádět vizuální kontrolu vodních vstupů nástroje po ukončení přestavby.



Obr. 5.3 Náhled části fotografického standardu míry poškození vodních vstupů [vlastní zpracování]

Výměna vodního vstupu při jeho netěsnosti odhalené v interním čase přestavby způsobuje prodloužení neproduktivního času přestavby řádově o desítky minut.

Dále byl stanoven postup činností, které má pracovník provádějící přestavbu za povinnost v externím čase po přestavbě vykonat. Pracovník po ukončení interního času přestavby a před přesunem nástroje do nástrojárny provádí činnosti přípravy nástroje dle následujícího postupu:

- odebrání koncovky trnu vyhazovače,
- demontáž centrovacího kroužku nástroje,
- umístění uchopovacího přípravku na formu,
- přiložení průvodky údržby nástroje,
- přiložení formuláře údržby nástroje,
- přiložení referenčních vzorků ukončené výrobní dávky.

Průvodka údržby nástroje je dokument s požadavkem na čištění nebo opravu nástroje. Umožňuje zadat opravu poškozených vodních vstupů, špatného rozměru centrovacího kroužku, nefunkční bezpečnostní pojistky formy bránící otevření atd. Nové pravidlo využívání tohoto dokumentu pro požadování úkonů na nástroji nad rámec běžné údržby je dalším příkladem přijatých racionalizačních opatření.

Pro zajištění provádění externích činností před přestavbou, které byly při monitorovaných přestavbách prováděny v interním čase, byl sestaven postup činností přípravy nástroje na přestavbu. Přípravné činnosti jsou dle zavedeného pravidla prováděny pracovníkem manipulace s nástroji. Podařilo se je tak, po domluvě s vedoucím závodu lisovna, delegovat pracovníkovi, který neovlivňuje interní dobu přestavby. Pracovník manipulace s nástroji má za povinnost při přípravě nástroje na přestavbu provést kontrolu přítomnosti:

- tyčky vyhazovacího trnu,
- závěsného oka,
- uchopovacího přípravku,
- přítomnosti formuláře údržby nástroje se zápisem nastavení datumovky nástroje.

Nápravné opatření technologické nekázně pracovníků při nakládání s poškozenými vodními hadicemi

Pro odstranění nedostatků popsanych v kapitole 5.1.3 bylo navrženo pravidlo zacházení s poškozenými hadicemi, které je založeno na viditelném separování zjištěné poškozené hadice v průběhu interního času přestavby. V externím čase je následně povinností pracovníka provádějící přestavbu na lisovacím zařízení označit poškozené místo a hadici odložit do definovaného přepravního boxu. Tímto organizačně jednoduchým opatřením zacíleným na neustálé vyřazování poškozených hadic z výrobního provozu je možné uspořit až desítky minut interního času přestavby. Pro zlepšení orientace pracovníků při přípravě hadic na přestavbu byl stojan s hadicemi rozdělen na úseky pro hadice tříděné dle typů a délek. Toto opatření redukuje jednotky minut externího času před a po přestavbě.

Nápravné opatření chybného zapojení temperace horkých kanálů lisovacího nástroje

Odstranitelným plýtváním zjištěným při monitorování procesů ve společnosti je chybné zapojení temperace horkých kanálů lisovacího nástroje, které je popsáno v kapitole 5.1.5. Nápravným opatřením je vytvoření standardu popisujících správné zapojení temperačních kanálů nástroje. Jeho podstatná část je patrná z obrázku č. 5.4.

A) Pořadí zapojení topných okruhů nástroje

Pořadí zapojených topných okruhů respektuje tok taveniny nástrojem.

1 Vstup

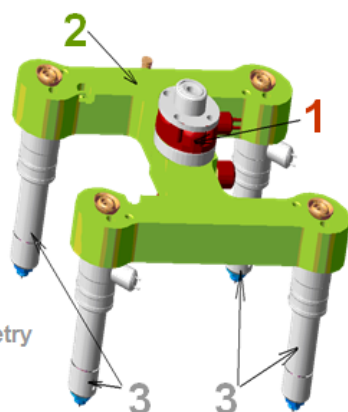
první teplotní parametr

2 Rozvaděč

druhý teplotní parametr

3 Tryska

poslední teplotní parametry
(dle pořadí níže)



B) Pořadí zapojení trysek

Pozor!



Označení hnízd v nástroji neodpovídá zapojení trysek

Seřizovač při odhalení chybného zapojení žádá o opravu prostřednictvím zápisu do průvodky údržby nástroje.

Údržba při opravě, údržbě zapojuje vždy dle standardu.

Nové nástroje jsou vždy zapojeny dle standardu.

Obr. 5.4 Náhled části standardu správného zapojení horkých kanálů nástroje [vlastní zpracování]

6 Přínosy racionalizace

Ekonomické hodnocení přínosů racionalizačních opatření přijatých v závodu lisovna vychází ze zjištěného počtu prováděných přestaveb v jednotlivých výrobních úsecích a definované redukce interního času přestavby odstranitelného provedenou racionalizací organizace práce.

V kapitole 4.3.1. byly vyčísleny denní počty přestaveb v jednotlivých výrobních úsecích, které jsou uvedeny ve druhém sloupci tabulky č. 6.1. Měsíční počet přestaveb je vynásobením počtu přestaveb průměrným počtem dnů v měsíci. Ze souboru sedmi přestaveb užitých pro normování přestavby v kapitole 5.3.2. byla stanovena hodnota průměrné doby přestavby před provedenými změnami. Hodnota je dána součtem časů přestaveb zaznamenaných v tabulce 5.7. Porovnáním s průměrnou hodnotou racionalizovaného času přestavby vychází průměrná minutová úspora jedné přestavby. Vynásobením záměrně upravenou sazbou prostoje lisu vychází hodnota měsíční úspory v oblasti A. Redukce interního času přestavby racionalizací a využitím zásad normování práce je v oblasti A 37,5%.

Stejným postupem je možné stanovit úspory v oblastech B a C, do kterých je možné rozšířit navržená racionalizační opatření. V případě oblastí B a C kde nebylo provedeno monitorování přestaveb, je průměrná doba trvání přestavby kvalifikovaně odhadnuta technologem závodu lisovna.

Pro oblast A je hodnota měsíční úspory na základě navržených opatření více než 40 000 Kč. Celková výše úspory na základě navržených opatření je více než 91 000 Kč. Jedná se o částku, která vychází ze záměrně upravené sazby prostoje lisu. Výše uvedené hodnoty jsou zobrazeny v tabulce č 6.1.

Oblast	Počet přestaveb		Průměrná doba tvání přestavby před racionalizací	Průměrná doba tvání přestavby po racionalizaci	Úspora interního času na jedné přestavbě	Měsíční úspora interního času přestaveb	Sazba prostoje lisu	Měsíční úspora racionalizací přestaveb
	denně	měsíčně	[min]	[min]	[min]	[min]	[Kč/hod]	[Kč]
A	2,6	78	181	113	68	5 304	458 *	40 487
B	5	150	121 **	75	45	6 800	305 *	34 604
C	4,6	138	91 **	57	34	4 692	204 *	15 918
Celková měsíční úspora racinonalizací přestaveb								91 010

* hodnota záměrně upravena

**hodnota stanovena technologem závodu lisovna

**Tab. 6.1 Celková měsíční úspora z racionalizačních opatření
[vlastní zpracování]**

Návrhem a doporučením pro vedoucí pracovníky závodu lisovna je pro měření přínosu realizovaných racionalizačních opatření v následujícím období monitorovat ukazatel využití strojů. Pro správné vyhodnocení přijatých opatření z oblasti standardizace a racionalizace práce při přestavbě je nutné v ukazateli využití stojů vyhodnocovat příspěvek položek ostatní a čas přestavby. Struktura ukazatele využití stojů je popsána v kapitole 4.2.2. Vývoj ukazatele využití strojů v tomto roce nebylo možné z důvodu zachování obchodního tajemství společnosti v práci uvést.

7 Závěr

V diplomové práci byla v první části popsána charakteristika výrobní společnosti ve strojírenském prostředí. Byl definován výrobní proces a jeho jednotlivé atributy. Dále byla představena konkrétní výrobní společnost včetně portfolia jejích výrobků. V této části jsou v práci popsány zásady normování práce a metody pro realizace přestaveb mezi výrobními dávkami.

Druhá část práce je zaměřena na popis vlastního šetření ve společnosti. Provedené analýzy jsou rozděleny na analýzu výrobních dat a využití strojů. Dále bylo v rámci zpracování práce provedeno monitorování a vyhodnocení stability výrobního plánu a vlastní monitorování přestaveb. Na základě zjištění z monitorování přestaveb byla navržena opatření zaměřená na redukci interního času přestavby lisu mezi výrobními dávkami a redukci plýtvání.

Závěrečná část práce popisuje přijatá opatření ke zvýšení efektivity výrobního procesu. Na základě závěrů z druhé části práce byla vytvořena metodika postupu činností při přestavbě. Činnosti byly rozděleny do jedenácti bloků, které sdružují více operací. U těchto bloků byla na základě zásad normování práce u sedmi z celkových deseti naměřených přestaveb stanovena průměrná délka jejich trvání. Uvedené opatření přináší možnost redukce interního času přestavby o více než třicet sedm procent při zachování současných délek provádění jednotlivých činností. Jedná se tedy o racionalizaci organizaci práce, která je prvním bodem uceleného postupu snížení celkové doby přestavby.

Výsledným efektem navržených a ve společnosti zavedených racionalizačních opatření je prokazatelné a v práci dokumentované zvýšení produktivity práce v závodu lisovna.

Užitá literatura a zdroje

- [1] *IT Systems*. Brno: CCB s.r.o., 2010, roč. 2010, 1-2. ISSN 1802-002X.
- [2] TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Řízení výroby a nákupu*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 378 s. ISBN 978-80-247-1479-0.
- [3] BusinessInfo: Oficiální portál pro podnikání a export. MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU. [online]. 2012. vyd. [cit. 2012-11-11]. Dostupné z: <http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/stavebni-kameny-principy-stihly-podnik-2780.html>
- [4] KROFIAN spol. s r.o. *Krofian CZ* [online]. 2010. vyd. [cit. 2012-11-02]. Dostupné z: <http://www.krofian.cz/reference/>
- [5] IMAI, Masaaki. *Kaizen: metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2007, vi, 272 s. ISBN 978-80-251-1621-0.
- [6] SHINGŌ, Shigeo. *A revolution in manufacturing: the SMED system*. Stamford, Conn.: Productivity Press, 1985, xxii, 361 p. ISBN 09-152-9903-8.
- [7] HOSNEDL, Stanislav. *Systémové navrhování technických produktů* [online]. 1. vydání. Západočeská univerzita v Plzni: Vydavatelství Univerzitní 8, 2012 [cit. 2012-12-20]. ISBN 978-80-261-0125-3. Dostupné z: http://home.zcu.cz/~hosnedl/b_ZKM/b_ZKM_Studijni_Podklady/KKS_ZKM_Studijni_Podklady_SH_2013-01-02.pdf
- [8] VEBER, Jaromír. *Management: základy, moderní manažerské přístupy, výkonnost a prosperita*. 2., akt. vyd. Praha: Management Press, 2009, 734 s. ISBN 978-80-7261-200-0.
- [9] ŠMÍDA, Filip. *Zavádění a rozvoj procesního řízení ve firmě*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 293 s. ISBN 978-80-247-1679-4
- [10] BUREŠ, Marek. *Přednášky předmětu Řízení a organizace práce*. Západočeská univerzita v Plzni, 2011.
- [11] Business Process Management. BRAINCOURT GMBH. [online]. [cit. 2013-01-25]. Dostupné z: <http://www.braincourt.de/Business-Process-Management.96.0.html>
- [12] HÜTTLOVÁ, Eva. *Organizace práce v podniku*. Vyd. 1. Praha: Vysoká škola ekonomická, 1999, 128 s. ISBN 80-707-9778-9.
- [13] TOMEK, Gustav. *Operativní management výroby*. 1. vyd. Praha: ČVUT Praha, 1995, 163 s. ISBN 80-010-1239-5.
- [14] MAŠÍN, Ivan. *Cesty k vyšší produktivitě: Strategie založená na průmyslovém inženýrství*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1996, 254 s. ISBN 80-902-2350-8.
- [15] ČERNÝ, Jaromír. *Úvod do studia metod průmyslového inženýrství a systémů služeb*. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2004, 96 s. ISBN 80-731-8227-0.
- [16] GOLDRATT, Eliyahu M. *Cíl: proces trvalého zlepšování*. 2. přeprac. vyd. Praha: InterQuality, 2001, 335 s. ISBN 80-902-7702-0.
- [17] IMAI, Masaaki. *Kaizen: metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, c2007, vi, 272 s. Business books (Computer Press). ISBN 978-80-251-1621-0.
- [18] LIKER, Jeffrey K. *Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce*. Vyd. 1. Praha: Management Press, 2007, 390 s. Business books (Computer Press). ISBN 978-80-7261-173-7.

PŘÍLOHA č. 1

Skladba realizovaných výrobních dávek ve sledovaném období.

PŘÍLOHA č. 2

Záznamové listy průběhu přestavby.

Kontrolní list přestavby lisu						
Datum přestavy:		19.11.2012		Interní čas		dle směnové knihy
Lis:		A - D31		Rozdělení času trvání přestavby		Procentní podíl
Číslo formy:		200027598		[min]		240
Ces		Trvání		Správné provádění v		Popis činnosti
od		do		[min]		
9:33	9:36	3	ext. před	Přřazení seřizovače k lisu+ předání dokumentace připravené k přestavbě	3	1 [%]
9:36	9:37	1	interní	Lis odstaven	289	99 [%]
9:37	9:42	5	interní	Ukončení zakázky a vypnutí temperačních zařízení	0	0 [%]
9:42	9:42	0	interní	Zahájení chladnutí formy	292	100 [%]
9:42	9:48	6	interní	Chladnutí formy, odpojení kabelů temperace horkých kanálů		
9:48	9:54	6	ext. před	Cesta - odnesení externího temperačního zařízení na jiný lis		
9:54	10:15	21	plytvání	Jiná činnost		
10:15	10:15	0	-	Návrat seřizovače k lisu		
10:15	10:15	0	ext. před	Přivezení nástroje do výroby (informace seřizovači o umístění)		
10:15	10:17	1,5	interní	Kontrola teploty nástroje		
10:17	10:21	4	ext. před	Cesta pro nářadí pro přestavbu (vozík přestaveb)		
10:21	10:22	1	interní	Vypnutí chlazení nástroje		
10:22	10:24	2	interní	Uvolnění přístupu k formě ze strany dopravníku		
10:24	10:39	15	int/plytvání	Odpojení hadic + jiné činnosti mimo lis (probíhalo střídavě - nelze oddělit)		
10:39	10:43	4	ext. před	Označení poškozené hadice+odnesení na určené místo		
10:43	10:51	8	plytvání	Odstranění zastavené produkce na jiném lisu		
10:51	10:51	0	-	Návrat seřizovače k lisu		
10:51	10:53	2,5	ext. před	Cesta pro dálkové ovládání jeřábu		
10:53	10:53	0	-	Návrat seřizovače k lisu		
10:53	10:54	1	interní	Zahájení odsypání starého materiálu		
10:54	10:56	2	interní	Kontrola průběhu		
10:56	10:59	3	interní	Zavření formy, příprava pro vyjmutí		
10:59	11:04	5	ext. před	Cesta pro závěs k zavěšení formy		
11:04	11:05	0,5	interní	Otevření formy		
11:05	11:17	12	interní	Čištění + konzeravce formy		
11:17	11:18	1	interní	Zavření formy a zajištění dělicí roviny		
11:18	11:22	4	interní	Montáž závěsu pro zvednutí formy		
11:22	11:24	2	interní	Navedení jeřábu nad lis		
11:24	11:26	2	interní	Zavěšení formy na jeřáb		
11:26	11:35	9	interní	Uvolnění upevnění formy-pohyb livá strana		
11:35	11:38	3	interní	Uvolnění zajištění vyhozovacího čepu		
11:38	11:49	11	interní	Uvolnění upevnění formy-statická strana		
11:49	11:55	6	ext. před	Cesta pro paletu pod nástroj		
11:55	11:59	4	interní	Vyzvednutí formy z lisu (uložení na paletu)		
11:59	12:00	1	interní	Uvolnění formy ze závěsu		
12:00	12:05	5	ext. před	Cesta pro manipulata, odvoz palety s nástrojem		
12:05	12:18	13	plytvání	Jiné činnosti - provádění atributivních zkoušek u produce z jiných lisů		
12:18	12:18	0	-	Návrat seřizovače k lisu		
12:18	12:19	1	interní	Dokončení odsypávání granulátu		
12:19	12:22	3	ext. před	Cesta pro koncovku na hadici stlačeného vzduchu		
12:22	12:28	6	interní	Čištění vnitřního prostoru sušičky od starého granulátu-stlačený vzduch		
12:28	12:29	1	interní	Připojení zásobníku s granulátem nové zakázky		
12:29	12:30	1	interní	Nastavení teploty sušení		
12:30	12:32	2	interní	Oprava sušičko zařízení		
12:32	12:32	0	interní	Kontrola parametrů sušičko zařízení		
12:32	12:35	3	ext. před	Cesta pro nástroj-přivezení na paletě k lisu		
12:35	12:36	1	ext. před	Cesta pro dálkové ovládání jeřábu (byl potřeba u jiné přestavby)		
12:36	12:40	4	interní	Manipulace jeřábem nad formu		
12:40	12:41	1	ext. před	Montáž čepu vyhozovače		
12:41	12:42	1	interní	Upevnění formy na jeřáb		
12:42	12:45	3	interní	Umístění formy do prostoru lisu-manipulace jeřábem		
12:45	12:46	0,5	interní	Zavření pohyblivé strany lisu		
12:46	12:53	7	interní	Upnutí 1/2 formy		
12:53	13:02	9	interní	Upnutí 2/2 formy		
13:02	13:10	8	interní	Zadání nastavovacích parametrů (ruční zadání)		
13:10	13:33	23	interní	Zapojení vodních temperačních hadic - statická i dynamická strana formy		
13:33	13:34	0,5	interní	Kontrola správného zapojení a těsnosti vodních hadic		
13:34	13:42	8	interní	Výměna netěsné hadice		
13:42	13:42	0,5	interní	Kontrola správného zapojení a těsnosti vodních hadic		
13:42	13:45	3	interní	Zapojení vytápění horkých kanálů, temperováno litem		
13:45	13:47	2	ext. před	Cesta pro kabel k připojení přenosného temperování horkých kanálů		
13:47	13:51	4	interní	Zapojení vytápění horkých kanálů, temperováno litem		
13:51	13:55	4	interní	Zadávání parametrů-nastavení horkých kanálů		
13:55	14:11	16	interní	Čekání na dosažení požadovaných teplot nástroje (v mezikase jiné činnosti)		
14:11	14:13	2	interní	Odstřík materiálu		
14:13	14:17	4	interní	Pokusné vsítky, kontrola vzorků, úprava vsítkovacích parametrů		
14:17	14:20	3	ext. po	Předběžné uvolnění dílů		
14:20	14:26	6	ext. po	Náměr rozměrů+zápis do kontrolní karty		
14:26	14:28	2	ext. po	Zápis skutečných nastavovacích parametrů do seřizovacího listu		
14:28	14:28	0	interní	Start produkce		

Kontrolní list přestavby lisu					
Datum přestavby: 22.11.2012		Interní čas dle směnové knihy [min]		120	Procentní podíl
Lis: A - D23		Rozdělení času trvání přestavby [min]		3	2 [%]
Číslo formy: 200024750		externí před		169	98 [%]
		interní		0	0 [%]
		externí po			
		celkový		172	100 [%]
Čas		Trvání [min]	Správné provádění v	Popis činnosti	
od	do				
8:15	8:16	1	ext. před	Organizátor přidělil seřizovače k lisu, předání dokumentace	
8:16	8:18	2	ext. před	Kontrola množství v balící jednotce, kontrola posledních kusů, založení	
8:18	8:18	0	ext. před	Rozhodnutí o ukončení zakázky za cca 10 min.	
8:30	8:36	6	interní	Ukončení zakázky a vypnutí temperačních zařízení	
8:36	8:36	0	ext. před	Přivezení materiálu - materiálový zásobovač	
8:36	8:36	0	interní	Otevření formy-zahájení procesu chlazení formy	
8:36	8:45	9	ext. před	Příprava hadic-cesta ke stojanu	
8:45	8:46	0,5	interní	Kontrola teploty formy	
8:46	8:52	6,5	ext. před	Cesta pro nástroj-nástrojárna, zde info-nástroj není připraven	
8:52	8:53	1	interní	Kontrola teploty formy	
8:53	8:54	1	interní	Vypnutí chladicího zařízení	
8:54	8:55	1	interní	Čištění a konzervace formy	
8:55	8:57	2	interní	Odpojení hadic, kontrola kompletnosti pro zvednutí	
8:57	8:59	2	ext. před	Cesta pro dálkové ovládání jeřábu	
8:59	9:03	4	interní	Manipulace s jeřábem-pozice jeřábu nad lis	
9:03	9:05	1,5	interní	Zavěšení formy na jeřáb	
9:05	9:05	0,5	interní	Zajištění dělicí roviny	
9:05	9:09	4	interní	Povolení upínek 1/2 formy	
9:09	9:10	1	interní	Odjištění vyhovovacího trnu	
9:10	9:14	4	interní	Povolení upínek 1/2 formy	
9:14	9:15	1	interní	Kontrola uvolnění nástroje	
9:15	9:16	1	ext. před	Příprava palety k uložení nástroje	
9:16	9:19	3	interní	Vyjmutí nástroje, manipulace, uložení na paletu	
9:19	9:20	1	interní	Zahájení odsypání starého granulátu	
9:20	9:22	2	interní	Vyprázdnění materiálu akumulovaného ve šneku	
9:22	9:22	0	-	Druhý seřizovač-odebrání dálkového ovládání jeřábu pro jinou činnost	
9:22	9:28	5,5	interní	Čištění vstřikovacího šneku	
9:28	9:29	1	interní	Dokončení odsypávání granulátu	
9:29	9:29	0	ext. před	Forma přivezena k lisu	
9:29	9:30	1,5	interní	Připojení nasávání granulátu do zásobníku lisu	
9:30	9:30	0	-	Jeřáb k dispozici	
9:30	9:32	2	ext. před	Cesta pro dálkové ovládání jeřábu	
9:32	9:33	1	interní	Manipulace s jeřábem-pozice jeřábu nad formu	
9:33	9:35	1,5	ext. před	Cesta pro oko k vyzvednutí formy - forma přivezena bez závěsného oka	
9:35	9:36	1	ext. před	Montáž závěsného oka	
9:36	9:38	2,5	interní	Zavěšení formy na jeřáb, úprava pozice	
9:38	9:41	3	interní	Umístění formy do prostoru lisu-manipulace jeřábem	
9:41	9:42	0,5	interní	Zavření pohyblivé strany lisu	
9:42	9:47	5,5	interní	Upnutí 1/2 formy	
9:47	9:53	6	interní	Upnutí 2/2 formy	
9:53	9:55	2	ext. před	Cesta pro čep vyhazovače	
9:55	9:56	1	interní	Montáž čepu vyhazovače	
9:56	10:04	8	interní	Zadání nastavovacích parametrů (ruční zadání)	
10:04	10:06	2	interní	Nastavení délky otevření formy	
10:06	10:10	4	interní	Nastavení dojezdové rychlosti při zavření formy	
10:10	10:11	1	interní	Kontrola stavu sušičky	
10:11	10:12	1	interní	Dokončení odsypávání granulátu	
10:12	10:13	1	interní	Vyčištění vnitřního prostoru sušičky stlačeným vzduchem	
10:13	10:16	3	interní	Připojení nasávání granulátu do sušičky, nastavení parametrů sušení	
10:16	10:31	15	interní	Zapojení vodních hadic, výměna netěsné hadice	
10:31	10:33	2	interní	Kontrola správného zapojení a těsnosti vodích temperačních hadic	
10:33	10:41	8	plytvání	Jiná činnost-odstranění poruchy-jiný lis	
10:41	10:41	0	-	Návrat seřizovače k lisu	
10:41	10:42	1	interní	Kontrola parametrů sušičky	
10:42	10:47	5	interní	Odstřík materiálu	
10:47	10:48	0,5	interní	Vyrobení prvních kusů	
10:48	10:51	3,5	interní	Ladění parametrů stroje	
10:51	10:53	2	interní	Kontrola vyrobených kusů	
10:53	10:58	5	interní	Provedení plnicí studie	
10:58	10:59	1	interní	Vyprázdnění beden	
10:59	11:12	13	ext. po	Cesta k revizorce+předběžná kontrola dílů+jiné činnosti	
11:12	11:14	2	ext. po	Vyhledání výkresové dokumentace	
11:14	11:22	8	ext. po	Náměr rozměrů+zápis do kontrolní karty	
11:22	11:22	0	interní	Start produkce	

Kontrolní list přestavby lisu

Datum přestavby: 23.11.2012		Interní čas dle směnové knihy [min]		Procentní podíl	
Lis: A - D24		60	6	3 [%]	
Číslo formy: 200030933		60	171	97 [%]	
		60	0	0 [%]	
		60	177	100 [%]	
Trvání [min]		Popis činnosti			
od	do	Správné provádění			
11:55	11:55	0	ext. před	Přídělení seřizovače k lisu	
12:03	12:04	1	ext. před	Kontrola dokumentace připravené k přestavbě	
12:04	12:09	5	ext. před	Ukončení předchozí zakázky	
12:09	12:10	1	interní	Lis odstaven	
12:10	12:26	16	interní	Chladnutí formy	
12:26	12:27	0,5	interní	Kontrola teploty formy	
12:27	12:28	1,5	interní	Vypnutí chladicího zařízení	
12:28	12:36	7,5	interní	Čištění formy	
12:36	12:39	3,5	interní	Odpojení vodních hadic	
12:39	12:40	1	interní	Konzervace formy	
12:40	12:41	1	interní	Zavření formy, kontrola závěsu pro zvednutí	
12:41	12:42	1	interní	Odjištění whazovacího trnu	
12:42	12:45	3	interní	Příprava formy na vyzvednutí, zajištění dělicí roviny, montáž závěsu	
12:45	12:47	2	ext. před	Cesta pro dálkové ovládání jeřábu	
12:47	12:49	1,5	interní	Manipulace s jeřábem - pozice jeřábu nad lis, zavěšení formy	
12:49	12:49	0,5	interní	Uvolnění přístupu k formě ze strany dopravníku	
12:49	12:50	1	interní	Povolení upínek 1/2 formy	
12:50	12:51	1	interní	Otevření lisu, kontrola	
12:51	12:53	2	interní	Povolení upínek 1/2 formy	
12:53	12:56	2,5	interní	Vymutí nástroje (uložení na podlahu)	
12:56	12:59	3,5	ext. před	Cesta pro nástroj-nástrojárna, zde info-nástroj je připraven, čeká na odvoz k lisu	
12:59	13:00	1	ext. před	Cesta pro manipulant s formou	
13:00	13:00	0	-	Přivezení formy k lisu manipulátem + Návrat seřizovače k lisu	
13:00	13:03	3	ext. před	Asistence při manipulaci s formou (hovor)	
13:03	13:04	1	interní	Umístění formy do prostoru lisu-manipulace jeřábem	
13:04	13:08	4	ext. před	Cesta pro hadice	
13:08	13:10	2	ext. před	Cesta pro koncovky	
13:10	13:15	5	interní	Ustavení 1/2 formy pomocí upínek	
13:15	13:18	3	interní	Ustavení 2/2 formy pomocí upínek	
13:18	13:19	1	ext. před	Cesta - odnesení jeřábového ovladače	
13:19	13:19	0	-	Přivezení materiálu - materiálový zásobovač	
13:19	13:21	2	interní	Zahájení odsypání starého granulátu	
13:21	13:27	5,5	interní	Zadání nastavovacích parametrů (ruční zadání)	
13:27	13:29	2,5	interní	Dokončení odsypávání granulátu	
13:29	13:32	3	interní	Připojení nasávání granulátu do zásobníku lisu	
13:32	13:35	3	interní	Nastavení délky otevření formy	
13:35	13:36	0,5	interní	Kontrola stavu sušičky	
13:36	13:40	4,5	interní	Nastavení dojezdové rychlosti při zavření formy	
13:40	14:04	24	interní	Zapojení vodních temperačních hadic - statická i dynamická strana formy	
14:04	14:04	0,3	interní	Kontrola správného zapojení a těsnosti vodích temperačních hadic	
14:04	14:08	4	plytvání	Výměna netěsné hadice	
14:08	14:08	0,3	interní	Kontrola správného zapojení a těsnosti vodích temperačních hadic	
14:08	14:09	1,7	interní	Nastavení parametrů sušičky	
14:09	14:13	4	ext. před	Cesta pro bedny na shodné a neshodné výrobky	
14:13	14:15	2	interní	Odstřik materiálu	
14:15	14:21	6	interní	Ladění parametrů stroje	
14:21	14:24	3	interní	Provedení plnicí studie	
14:24	14:25	1	interní	Kontrola vyrobených kusů	
14:25	14:30	5	plytvání	Jiné činnosti	
14:30	14:35	4,5	ext. po	Cesta k revizorce	
14:35	14:35	0,5	ext. po	Cesta a vyhledání výkresové dokumentace	
14:35	14:57	22	ext. po	Náměr rozměrů	
14:57	15:00	3	ext. po	Zápis do kontrolní karty	
15:00	15:01	1	-	Kontrola vyrobených kusů v balící jednotce	
15:01	15:01	0	interní	Start produkce	

Kontrolní list přestavby lisu

Datum přestavby: 27.11.2012		Interní čas dle směrné knihy [min]		Procentní podíl	
Lis: A - E21		Rozdělení		180	
Číslo formy: 200024458		čas trvání		0 [%]	
		přestavby		182 [%]	
		[min]		0 [%]	
		celkový		182 [%]	
Čas		Trvání		Popis činnosti	
od	do	[min]	Správné provádění		
12:43	12:43	0	interní	Lis odstaven	
12:43	12:43	0	-	Nástroj nové zakázky připraven (bez čištění, přerušeno předchozí den)	
12:43	12:52	9	interní	Otevření formy - zahájení chlazení formy	
12:52	13:06	14	ext. před	Seřizovač u jiných lisů, návrat seřizovače k lisu	
13:06	13:10	4	ext. před	Cesta pro hadice, nářadí pro přestavbu	
13:10	13:10	0	-	Návrat seřizovače k lisu	
13:10	13:11	1	interní	Kontrola teploty formy+vypnutí chladičho zařízení	
13:11	13:15	4	interní	Čištění a konzervace formy	
13:15	13:17	2	interní	Odsypání granulátu předchozí zakázky (start)	
13:17	13:21	4	interní	Odstřik materiálu z prostoru šneku lisu+čištění látkou LUSIN	
13:21	13:27	6	interní	Odpojení hadic, příprava na vyzvednutí, zajištění děl. roviny, montáž závěsu	
13:27	13:30	3	ext. před	Cesta pro dálkové ovládání jeřábu	
13:30	13:36	6	interní	Manipulace s jeřábem-pozice jeřábu nad lis, zavěšení formy	
13:36	13:43	7	interní	Povolení upinek formy, odjištění trnu vyhazovače, příprava na vyjmutí	
13:43	13:48	5	interní	Vyjmutí nástroje z prostoru lisu, uložení na paletu, demontáž závěsného oka	
13:48	13:53	5	ext. před	Cesta nástrojárna, výměna palet s nástroji	
13:53	13:53	0	-	Návrat seřizovače k lisu	
13:53	13:54	1	interní	Dokončení odsypávání granulátu	
13:54	13:55	1	interní	Připojení nasávání granulátu do sušičho zařízení+nastavení teploty	
13:55	13:56	0,5	ext. před	Montáž závěsného oka	
13:56	13:57	1	interní	Zavěšení formy na jeřáb	
13:57	14:05	8	interní	Umístění formy do prostoru lisu-manipulace jeřábem	
14:05	14:19	14	interní	Upevnění formy v prostoru lisu, montáž a zajištění vyhazovacího trnu	
14:19	14:27	8	plytvání	Čištění formy před zakázkou	
14:27	14:36	9	interní	Zapojení vodních temperačních hadic - statická i dynamická strana formy	
14:36	14:46	10	ext. před	Cesta pro hadice, hovor s manipulantem	
14:46	14:46	0	-	Návrat seřizovače k lisu	
14:46	14:48	2	interní	Kontrola těsnosti vodních okruhů	
14:48	14:51	3	plytvání	Výměna netěsné hadice	
14:51	14:58	7	interní	Zapojení temperačních okruhů HK	
14:58	15:00	2	interní	Zadání nastavovacích parametrů (databáze)	
15:00	15:01	1	interní	Kontrola teploty materiálu v sušičce	
15:01	15:06	5	interní	Odstřik materiálu	
15:06	15:08	2	interní	Kontrola teploty nástroje	
15:08	15:10	2	interní	Ladění parametrů stroje	
15:10	15:18	8	interní	Pokusné vsázky, kontrola vzorků, úprava vsřikovacích parametrů	
15:18	15:20	2	interní	Provedení plnicí studie	
15:20	15:22	2	interní	Kontrola vyrobených kusů	
15:22	15:31	9	ext. po	Předběžné uvolnění dílů-s revizorkou kvality	
15:31	15:42	11	ext. po	Kontrola a proměření dílů dle kontrolní karty	
15:42	15:45	3	ext. po	Zápis skutečných nastavovacích parametrů do seřizovacího listu	
15:45	15:45	0	interní	Start produkce	

Kontrolní list přestavby lisu

Datum přestavby: 29.11.2012		Interní čas dle směnové knihy [min]	120	Procentní podíl
Lis: A - E31		Rozdělení času trvání přestavby [min]	0	0 [%]
Číslo formy: 200023769		externí před	120	87 [%]
Čas		interní	18	13 [%]
Trvání [min]		celkový	138	100 [%]
Správné provádění		Popis činnosti		
10:05	10:05	0		Lis odstaven
10:05	10:06	1		Určení seřizovače, zahájení chlazení formy
10:06	10:09	3		Cesta k organizátorovi - předání dokumentace k nové zakázce
10:09	10:13	4		Cesta pro hadice
10:13	10:13	0		Návrat seřizovače k lisu
10:13	10:14	1		Kontrola teploty formy
10:14	10:17	3		Cesta pro temperační příslušenství
10:17	10:17	0		Návrat seřizovače k lisu
10:17	10:19	2		Uvolnění přístupu k formě ze strany dopravníku
10:19	10:21	2		Vypnutí chladicího zařízení
10:21	10:26	5		Čištění a konzervace formy
10:26	10:29	3		Cesta k organizátorovi - dotaz na lisovací formu
10:29	10:32	3		Odpojení vodních hadic
10:32	10:32	0		Manipulant přivezl formu k nasazení, umístění u lisu
10:32	10:36	4		Jiná činnost - hovor s manipulátem
10:36	10:36	1		Odjštění vyhazovacího tmu
10:36	10:38	2		Cesta pro dálkové ovládání jeřábu
10:38	10:41	3		Zavěšení formy na jeřáb
10:41	10:47	6		Povolení upínek formy
10:47	10:48	1		Kontrola před vyzvednutím formy
10:48	10:53	5		Vyjmutí nástroje
10:53	10:55	2		Příprava k vyzvednutí formy k nasazení (montáž závěsného oka)
10:55	10:59	4		Umístění formy do prostoru lisu-manipulace jeřábem
10:59	11:00	1		Materiálový manipulát přivezl granulát-předání informace
11:00	11:10	10		Upevnění formy pomocí upínek
11:10	11:11	1		Kontrola
11:11	11:12	2		Uvolnění jeřábu, povolení závěsu
11:12	11:14	2		Cesta - odnesení jeřábového ovladače
11:14	11:14	0		Návrat seřizovače k lisu
11:14	11:16	2		Zahájení odsypání starého granulátu
11:16	11:19	3		Cesta k lisu kde kolega provádí přestavbu
11:19	11:19	0		Návrat seřizovače k lisu
11:19	11:22	3		Čištění šneku lisu
11:22	11:23	1		Kontrola stavu sušičky
11:23	11:28	5		Propojení konektorů temperace formy
11:28	11:36	8		Zapojení vodních temperačních hadic - statická i dynamická strana formy
11:36	11:39	3		Korekce vedení hadic-svázání páskou, kontrola pro pohyb nástroje
11:39	11:40	1		Kontrola vyprázdnění sušičky
11:40	11:43	3		Čištění vnitřního prostoru sušičky stlačeným vzduchem
11:43	11:46	3		Nasátí granulátu nové zakázky a nastavení parametrů sušení
11:46	11:52	6		Nastavení parametrů stroje
11:52	11:53	1		Kontrola teploty formy
11:53	11:56	3		Ladění parametrů stroje
11:56	11:58	2		Nastavení pohybů formy
11:58	12:00	2		Odstřik materiálu
12:00	12:00	0		Čekání na dosažení požadovaných teplot nástroje
12:00	12:08	8		Jiné činnosti - provádění atributivních zkoušek u produce z jiných lisů
12:08	12:08	0		Návrat seřizovače k lisu
12:08	12:09	1		Kontrola teploty formy
12:09	12:12	3		První zkušební kusy
12:12	12:13	1		Příprava na plnicí studii
12:13	12:20	7		Provedení plnicí studie
12:20	12:21	1		Kontrola vyrobených kusů
12:21	12:23	2		Start produkce (podmíněné do uvolnění)
12:23	12:27	4		Cesta k revizorce-společná kontrola dílů, hovor
12:27	12:29	2		Cesta a vyhledání výkresové dokumentace
12:29	12:35	6		Náměr rozměrů
12:35	12:37	2		Zápis do kontrolní karty
12:37	12:39	2		Založení dílů, kontrola dokumentace
12:39	12:39	0		Uvolnění produkce (dosud vyrobené díly ok)
12:39	12:41	2		Kontrola vyrobených kusů v balící jednotce

Kontrolní list přestavby lisu						
Datum přestavby:		5.12.2012	Interní čas dle směrné knihy [min]		120	Procentní podíl
Lis:		A - E31	Rozdělení času trvání přestavby [min]		11 163 18	6 [%] 85 [%] 9 [%]
Číslo formy:		200023767	externí před interní externí po celkový		192	100 [%]
Čas		Trvání [min]	Správné provádění	Popis činnosti		
od	do					
8:50	8:53	3	ext. před	Přídelení seřizovače k lisu, kontrola stavu počítadla lisu		
9:04	9:12	8	ext. před	Kontrola množství v balící jednotce+vážení		
9:12	9:12	0	interní	Ukončení zakázky, odstavení lisu		
9:12	9:16	4	interní	Vypnutí temperace formy, odpojení kabelů, otevření formy		
9:16	9:16	0	ext. před	Organizátor přinesl dokumentaci k nové zakázce		
9:16	9:19	3	ext. před	Předání informace a kontrola dokumentace		
9:19	9:22	3	interní	Kontrola teploty nástroje		
9:22	9:22	0	-	Materiálový manipulát přivezl granulát nové zakázky		
9:22	9:27	5	ext. před	Cesta pro bedny na novou produkci		
9:27	9:27	0	-	Návrat seřizovače k lisu		
9:27	9:35	8	ext. před	Cesta pro hadice		
9:35	9:36	1	interní	Kontrola teploty nástroje		
9:36	9:43	7	interní	Čištění šneku, odstřík materiálu		
9:43	9:52	9	interní	Čištění + konzervace formy		
9:52	9:55	3	ext. před	Cesta k organizátorovi		
9:55	9:55	0	-	Návrat seřizovače k lisu		
9:55	9:56	1	interní	Vypnutí chladicího zařízení		
9:56	9:59	4	ext. před	Cesta pro vozík s nářadím pro přestavbu		
9:59	9:59	0	-	Návrat seřizovače k lisu		
9:59	10:02	4	ext. před	Uvolnění přístupu z druhé strany		
10:02	10:04	2	interní	Odpojení vodních hadic		
10:04	10:07	3	interní	Ořífení dutiny formy od uniklé vody		
10:07	10:09	2	interní	Konzervace formy		
10:09	10:11	2	interní	Zahájení odsypání starého granulátu		
10:11	10:15	4	interní	Sejmutí pneumatického uchopovačla robaota		
10:15	10:19	4	ext. před	Cesta k organizátorovi urgencye nástroje		
10:19	10:25	6	ext. před	Cesta do nástrojárny		
10:25	10:25	0	-	Návrat seřizovače k lisu		
10:25	10:26	1	interní	Dokončení odsypávání granulátu		
10:26	10:26	0	-	Manipulát přivezl formu u nového výrobu-umístěno na výměnném místě - info		
10:26	10:29	3	interní	Čištění vnitřního prostoru sušičky od starého granulátu-sřtačeným vzduchem		
10:29	10:30	1	interní	Připojení zásobníku granulátu nové zakázky na sušící zařízení+zap.		
10:30	10:31	1	interní	Nastavení parametrů sušičky + kontrola		
10:31	10:39	8	interní	Připrava nástroje na vyzvednutí, zajištění dělicí roviny, montáž závěsu		
10:39	10:42	3	ext. před	Cesta pro dálkové ovládání jeřábu		
10:42	10:45	4	interní	Manipulace s jeřábem-pozice jeřábu nad lis, zavěšení formy		
10:45	10:46	1	interní	Zavěšení formy na jeřáb		
10:46	10:58	12	interní	Uvolnění nástroje		
10:58	11:02	3	interní	Vymutí nástroje (uložení vedle lisu), povolení závěsu		
11:02	11:04	2	interní	Manipulace s jeřábem-pozice jeřábu nad formu-umístěna na přípravném místě		
11:04	11:07	3	interní	Montáž závěsu a zavěšení formy na jeřáb		
11:07	11:14	7	interní	Přemístění formy do prostoru lisu-manipulace uličkou		
11:14	11:15	1	interní	Vymezení správné polohy formy		
11:15	11:19	4	interní	Upnutí formy na lis		
11:19	11:22	3	interní	Zapojení temperačních okruhů		
11:22	11:30	8	interní	Zapojení vodních temperačních okruhů, hledání hadic dle chlad. okruhů		
11:30	11:31	1	interní	Kontrola správného zapojení a těsnosti vodích temperačních hadic		
11:31	11:34	3	interní	Optava netěsnosti		
11:34	11:40	6	interní	Nastavení vstřikovacích parametrů		
11:40	11:44	4	ext. před	Cesta pro listy označující balící jednotku		
11:44	11:44	0	-	Návrat seřizovače k lisu		
11:44	11:45	1	interní	Kontrola teploty nástroje		
11:45	11:51	6	interní	Montáž koncovy pneumatického uchopovačla		
11:51	11:58	7	plytvání	Jiná činnost, asistence při nastavení pohybů robotického ramena		
11:58	11:59	1	interní	Kontrola teploty nástroje		
11:59	12:01	2	interní	Odstřík materiálu		
12:01	12:04	3	interní	Pokusné vstřiky, kontrola vzorků, ladění nastavení lisu		
12:04	12:10	6	plytvání	Jiné činnosti - provádění atributivních zkoušek u produce z jiných lisů		
12:10	12:18	8	interní	Provedení plnicí studie		
12:18	12:24	6	interní	Kontrola vyrobených kusů		
12:24	12:24	0	interní	Start produkce		
12:24	12:30	6	ext. po	Cesta a vyhledání výkresové dokumentace, konzultace s revizorkou		
12:30	12:40	10	ext. po	Náměr rozměrů a zápis do kontrolní karty		
12:40	12:40	0	ext. po	Návrat k lisu		
12:40	12:42	2	ext. po	Kontrola vyrobených dílu - uvolnění procesu		

Kontrolní list přestavby lisu							
Datum přestavby: 6.12.2012		Interní čas dle směnové knihy [min]		180		Procentní podíl	
Lis: A - D27		Rozdělení času trvání přestavby [min]		externí před interní externí po		0 [%] 158 [%] 17 [%]	
Číslo formy: 200013920		Správné provádění		celkový		175 [%] 100 [%]	
Čas		Trvání [min]		Popis činnosti			
od	do						
9:12	9:14	2	interní	Lis odstaven			
9:14	9:15	1	interní	Otevření lisu			
9:15	9:47	32	interní	Chládnutí formy, čekání na přidělení seřizovače k lisu			
9:47	9:47	0	ext. před	Přidělení seřizovače k lisu (dokončil činnosti s jinou přestavbou)			
9:47	9:49	2	interní	Kontrola lisu			
9:49	9:52	4	interní	Odpojení temperace, vypnutí chladičho zařízení			
9:52	9:54	2	ext. před	Kontrola dokumentace, příprava nářadí			
9:54	9:59	5	ext. před	Cesta k organizátorovi			
9:59	9:59	0	-	Návrat seřizovače k lisu			
9:59	10:02	3	ext. před	Cesta pro hadice			
10:02	10:02	0	-	Návrat seřizovače k lisu			
10:02	10:04	2	-/plytvání	Manipulant přivez granulát pro novou zakázku, hovor			
10:04	10:07	3	ext. před	Cesta pro nádobu pro granulát			
10:07	10:07	0	-	Návrat seřizovače k lisu			
10:07	10:13	6	interní	Čištění šneku lisu, odsypání materiálu v sušičce			
10:13	10:14	2	ext. před	Doplnění materiálového zásobníku			
10:14	10:16	2	ext. před	Napojení zásobníku na sušící zařízení, nastavení parametrů			
10:16	10:19	3	interní	Čištění formy			
10:19	10:24	5	ext. před	Cesta pro konzervační sprej			
10:24	10:24	0	-	Návrat seřizovače k lisu			
10:24	10:26	2	interní	Konzervace formy			
10:26	10:29	3	interní	Demontování koncovky robotického uchopovačla			
10:29	10:33	4	interní	Příprava formy na vyzvednutí, zajištění děl. rov., mont. závěsu, odpojení vyhozovačla			
10:33	10:33	1	interní	Kontrola			
10:33	10:37	4	ext. před	Cesta pro dálkové ovládání jeřábu, manipulace jeřábem nad lis			
10:37	10:37	0	-	Návrat seřizovače k lisu			
10:37	10:38	1	interní	Manipulát s formou u lisu - dotaz seř. na umištní formy			
10:38	10:39	1	plytvání	Hovor s organizátorem u lisu			
10:39	10:40	2	interní	Zavěšení formy na jeřáb			
10:40	10:46	6	interní	Uvolnění formy, povolení upínek			
10:46	10:47	1	-	Manipulant s nástroji - info o umištní nástroje do výroby			
10:47	10:47	0	interní	Kontrola			
10:47	10:50	3	interní	Vymutí nástroje			
10:50	10:53	3	ext. před	Cesta pro nástroj, navedení jeřábu nad nástroj umístěný ve výrobě			
10:53	10:54	1	interní	Zavěšení nástroje na jeřáb			
10:54	10:58	5	interní	Manipulace s nástrojem nad lis			
10:58	10:59	1	interní	Umístění formy do prostoru lisu			
10:59	11:05	6	interní	Upnutí nástroje v lisu, vymezení správné polohy			
11:05	11:09	4	plytvání	Cesta k jinému lisu			
11:09	11:09	0	-	Návrat seřizovače k lisu			
11:09	11:12	3	interní	Uvolnění jeřábu, vymontování závěsu			
11:12	11:14	2	interní	Zapojení temperce nástroje			
11:14	11:16	2	ext. po	Cesta - odnesení jeřábového ovladače			
11:16	11:16	0	-	Návrat seřizovače k lisu			
11:16	11:20	4	interní	Nastavení lisovacích parametrů			
11:20	11:21	1	interní	Kontrola kinematiky pohybu dynamické strany lisu			
11:21	11:26	5	interní	Zapojení vodních hadic			
11:26	11:27	1	interní	Zapnutí chadiho zařízení, kontrola okruhů			
11:27	11:30	3	interní	Úprava zapojení vodních hadic			
11:30	11:33	3	ext. před	Cesta pro vázací pásky			
11:33	11:33	0	-	Návrat seřizovače k lisu			
11:33	11:35	3	interní	Kontrola těsnosti, úprava organizace hadic			
11:35	11:36	1	interní	Zapojení vyhazovacího trnu			
11:36	11:37	1	interní	Montáž koncovky robotického uchopovačla			
11:37	11:38	1	interní	Kontrola stavu sušičky			
11:38	11:39	1	interní	Odstřik materiálu			
11:39	11:39	1	interní	Kontrola teploty nástroje			
11:39	11:42	3	plytvání	Cesta k jinému lisu			
11:42	11:42	0	-	Návrat seřizovače k lisu			
11:42	11:44	2	interní	První vsítky, kontrola vzorků, ladění parametrů			
11:44	11:45	1	interní	Úprava temperace nástroje			
11:45	11:49	4	plytvání	Cesta k jinému lisu			
11:49	11:49	0	-	Návrat seřizovače k lisu			
11:49	11:53	4	interní	Další vyrobené kusy, kontrola, úprava parametrů			
11:53	11:55	2	interní	Kontrola uchopování vyrobených kusů, spolupráce se seřizovačem automat.			
11:55	11:56	1	interní	Kontrola teploty nástroje			
11:56	12:00	4	interní	Provedení plnicí studie, kontrola vyrobených kusů			
12:00	12:06	6	ext. po	Cesta k revizorce, společná kontrola dílu			
12:06	12:06	0	-	Návrat seřizovače k lisu			
12:06	12:07	1	interní	Kontrola dílů			
12:07	12:07	0	interní	Start produkce			
12:07	12:10	3	ext. po	Cesta pro výkresovou dokumentaci			
12:10	12:19	9	ext. po	Kontrola předepsaných rozměrů			
12:19	12:20	1	ext. po	Zápis naměřených hodnot do kontrolní karty			
12:20	12:20	0	-	Návrat seřizovače k lisu			
12:20	12:24	4	ext. po	Dokončení přestavby, úklid, kontrola			

Kontrolní list přestavby lisu							
Datum přestavby:		11.12.2012		Interní čas dle směšné knihy [min]		0	
Lis:		A - D22		Rozdělení		4	
Číslo formy:		200029454		čas trvání přestavby [min]		130	
Čas		Trvání [min]		Správné provádění		Procentní podíl	
od	do						
9:12				ext. před	Seřizovač provedl částečnou přípravu na přestavbu		
9:25	9:29	4		ext. před	Kontrola lisu organizátorem, rozhodnutí o ukončení zakázky		3 [%]
9:29	9:31	2		interní	Odstavení lisu		89 [%]
9:31	9:33	2		interní	Vypnutí temperace, odpojení temperačních kabelů		
9:33	9:37	4		interní	Otevření formy, zahájení chlazení formy		
9:37	9:40	3		ext. před	Cesta k organizátorovi		
9:40	9:41	1		-	Návrat seřizovače k lisu		
9:41	9:43	2		interní	Odsypání granulátu předchozí zakázky (start)		
9:43	9:47	4		interní	Čištění šneku		
9:47	9:51	4		interní	Kontrola teploty formy		
9:51	9:55	4		interní	Čištění formy a její konzervace		
9:55	10:01	6		interní	Odpojení hadic		
10:01	10:04	3		interní	Příprava formy na vyzvednutí, zajištění děl. roviny, montáž závěsu		
10:04	10:06	2		ext. před	Cesta pro dálkové ovládání jeřábu		
10:06	10:06	0		ext. před	Cesta k organizátorovi, dotaz na nástroj		
10:06	10:07	1		interní	Návrat seřizovače k lisu, čekání na jeřáb (není k dispozici), hovor		
10:07	10:08	1		interní	Dokončení odsypávání granulátu		
10:08	10:11	3		interní	Čištění vnitřního prostoru sušičky		
10:11	10:15	4		ext. před	Cesta pro materiálový zásobník		
10:15	10:17	2		ext. před	Nasypání materiálu do zásobníku		
10:17	10:19	2		interní	Připojení zásobníku granulátu nové zakázky na sušičku a dávkovací zařízení		
10:19	10:21	2		interní	Nastavení parametrů sušičky, kontrola, oprava		
10:21	10:21	1		ext. před	Organizátor informuje-nástroj přivezen do prostoru výroby		
10:21	10:23	2		ext. před	Cesta - kontrola přítomnosti nástroje		
10:23	10:24	1		ext. před	Cesta pro dálkové ovládání jeřábu		
10:24	10:24	0		-	Návrat seřizovače k lisu		
10:24	10:27	3		ext. před	Manipulace s jeřábem - pozice jeřábu nad lis		
10:27	10:28	1		interní	Zavěšení formy		
10:28	10:34	7		interní	Povolení upínek formy, odjištění trnu vyhazovače		
10:34	10:37	3		interní	Vyjmutí nástroje z prostoru lisu		
10:37	10:39	2		interní	Uložení nástroje, vymontování trnu vyhazovače		
10:39	10:43	4		interní	Navedení jeřábu nad nově nasazovanou formu		
10:43	10:44	1		interní	Montáž závěsného oka, zavěšení formy na jeřáb		
10:44	10:49	5		interní	Zvednutí formy, vedení nad lis		
10:49	10:50	1		interní	Umístění formy do prostoru lisu-manipulace jeřábem		
10:50	10:54	4		interní	Upevnění formy v prostoru lisu, montáž a zajištění vyhazovacího trnu		
10:54	10:57	3		interní	Úprava a kontrola upevnění formy		
10:57	11:02	5		interní	Zapojení vodních hadic		
11:02	11:06	4		plytvání	Cesta k jinému lisu		
11:06	11:07	1		-	Návrat seřizovače k lisu		
11:07	11:08	1		interní	Kontrola těsnosti vodních okruhů		
11:08	11:10	2		interní	Výměna netěsné hadice		
11:10	11:12	2		interní	Organizace hadic v prostoru lisu		
11:12	11:13	1		interní	Zapojení temperačních okruhů		
11:13	11:16	3		ext. před	Cesta pro externí temperační zařízení		
11:16	11:18	2		interní	Zapojení temperačních okruhů		
11:18	11:23	5		interní	Zadání nastavovacích parametrů		
11:23	11:25	2		interní	Odstřik materiálu		
11:25	11:29	4		ext. před	Cesta pro etikety balící jednotky		
11:29	11:37	8		ext. před	Cesta ke směšné knize, zápis dat předchozí zakázky		
11:37	11:38	1		interní	Kontrola teploty nástroje		
11:38	11:41	3		interní	Pokusné vsázky, kontrola vzorků, úprava vsítkovacích parametrů		
11:41	11:46	5		interní	Provedení plnicí studie		
11:46	11:48	2		interní	Kontrola vyrobených kusů		
11:48	11:51	4		ext. po	Cesta k revizorce		
11:51	11:53	2		ext. po	Společná kontrola dílů		
11:53	11:53	0		-	Návrat seřizovače k lisu		
11:53	11:55	2		interní	Kontrola vyrobených kusů		
11:55	11:55	0		interní	Start produkce		
11:55	11:58	3		ext. po	Cesta pro dokumentaci k výrobku		
11:58	12:06	8		ext. po	Náměr rozměrů+zápis do kontrolní karty		
12:06	12:07	1		ext. po	Zápis skutečných nastavovacích parametrů do seřizovacího listu		

Kontrolní list přestavby lisu						
Datum přestavby:		18.12.2012		Interní čas dle směrnové knihy [min]		120
Lis:		A - D25		Rozdělení času trvání přestavby [min]		0 104 15
Číslo formy:		200000465		externí před interní externí po		0 [%] 87 [%] 13 [%]
Nachozená vzdálenost:		669,2 [m]		celkový		119 100 [%]
Čas		Trvání [min]	Chůze [m]	Správné provádění	Popis činnosti	
od	do					
13:30	13:30	0	-	ext. před	Přídelení seřizovače (seřizovač z jiné skupiny)	
13:30	13:33	3	-	interní	Lis odstaven	
13:33	13:36	3	-	ext. před	Vyhození přebytečných kusů, nad velikost balící jednotky	
13:36	13:37	0,5	-	interní	Otevření formy a zahájení jejího chlazení	
13:37	13:42	5	52	ext. před	Ukončení dokumentace, založení posledních kusů, cesta k váze	
13:42	13:45	3	17	ext. před	Cesta k organizátorovi, předání a kontrola dokumentace připravené k přestavbě	
13:45	13:45	0	36	-	Návrat seřizovače k lisu	
13:45	13:45	0,5	-	interní	Kontrola teploty formy	
13:45	13:49	4	73,5	ext. před	Cesta pro hadice	
13:49	13:49	0	-	-	Návrat seřizovače k lisu	
13:49	13:51	2	36,2	ext. před	Cesta pro vozík přestaveb	
13:51	13:51	0,3	-	interní	Kontrola teploty formy	
13:51	13:52	1	-	interní	Vypnutí chladicího zařízení	
13:52	13:55	3	-	interní	Odpojení vodních hadic	
13:55	13:57	2	-	interní	Čištění formy a konzervace formy	
13:57	13:58	0,5	-	interní	Zavření formy, kontrola závěsu pro zvednutí	
13:58	14:01	3	29,6	ext. před	Cesta pro závěs formy	
14:01	14:01	0	-	-	Návrat seřizovače k lisu	
14:01	14:02	1	-	interní	Montáž závěsu, kontrola	
14:02	14:05	2,5	40,2	ext. před	Cesta pro dálkové ovládání jeřábu	
14:05	14:08	3	-	ext. před	Manipulace s jeřábem-pozice jeřábu nad lis	
14:08	14:14	6	-	interní	Zavěšení formy, povolení upínek formy	
14:14	14:15	1	-	interní	Kontrola	
14:15	14:18	3,5	-	interní	Vyjmutí nástroje	
14:18	14:22	4	17,1	ext. před	Cesta pro nástroj-misto pro nástroje k nasazení zde nástroj nenalezen	
14:22	14:25	3	53,9	ext. před	Cesta pro manipulantu s nástroji	
14:25	14:31	6	82,6	ext. před	Cesta nástrojárna-zde info nástroj bude "za chvíli"	
14:31	14:31	0	-	-	Návrat seřizovače k lisu	
14:31	14:34	3	30,4	plytvání	Cesta k jinému lisu-rozjezd po zastavení	
14:34	14:34	0	-	-	Návrat seřizovače k lisu	
14:34	14:34	0	-	-	Přivezení formy k lisu manipulátem	
14:34	14:36	2	-	interní	Zavěšení nástroje	
14:36	14:39	3	-	interní	Umístění formy do prostoru lisu-manipulace jeřábem, odložení ovládání jeř.	
14:39	14:44	5	-	interní	Zapojení vodních temperačních hadic	
14:44	14:47	3	-	interní	Identifikace okruhů chladicích zařízení	
14:47	14:48	1	-	interní	Dokončení zapojení vodních temperačních hadic	
14:48	14:50	2	-	interní	Zapojení temperace nástroje	
14:50	14:51	1	-	ext. před	Doplnění zásobníku s granulátem	
14:51	15:00	9	-	interní	Ruční zadání nastavovacích parametrů, nastavení pohybů formy, kontola	
15:00	15:05	5	104,8	ext. před	Cesta pro job-etikety	
15:05	15:05	0	-	-	Návrat seřizovače k lisu	
15:05	15:06	0,5	-	interní	Kontrola teploty formy	
15:06	15:07	1	-	interní	Úprava parametrů	
15:07	15:10	3	-	interní	Odstřik materiálu	
15:10	15:11	1	-	interní	Kontrola teploty formy	
15:11	15:12	1,5	-	interní	První vyrobené kusy, kontola	
15:12	15:20	8	-	interní	Čištění formy-odmaštění	
15:20	15:21	1	-	interní	Vyrobené kusy, kontrola	
15:21	15:22	1	-	interní	Odmaštění formy	
15:22	15:25	3	-	interní	Ladění parametrů stroje	
15:25	15:29	4	95	ext. po	Činnosti uvolnění procesu, cesta k revizorce a návrat k lisu	
15:29	15:29	0	-	interní	Start produkce	
15:29	15:33	4	-	ext. po	Cesta a vyhledání výkresové dokumentace	
15:33	15:42	9	-	ext. po	Náměr rozměrů	
15:42	15:44	2	-	ext. po	Zápis do kontrolní karty	
15:44	15:44	0	-	ext. po	Uvolnění procesu, výsledek kontroly dliů ok	

Kontrolní list přestavby lisu									
Datum přestavby:		18.12.2012		Interní čas dle směrnové knihy [min]		120	Procentní podíl		
Lis:		A - D28		Rozdělení času trvání přestavby [min]		0	0 [%]		
Číslo formy:		200027596		externí před		231	100 [%]		
Nachozená vzdálenost:		1152		externí po		0	0 [%]		
Čas		Trvání [min]		Chůze [m]		Druh		celkový	
od		do						231	
								100 [%]	
Popis činnosti									
8:49	9:10	21	-	-	-	interní	Lis odstaven, ukončení předchozí zakázky, chlazení formy		
9:10	9:10	0	-	-	-	ext. před	Přidělení seřizovače k lisu		
9:10	9:11	1	-	-	-	interní	Kontrola teploty formy		
9:11	9:14	3	39,4	-	-	ext. před	Kontrola dokumentace připravené k přestavbě, cesta k organizátorovi		
9:14	9:16	2	-	-	-	interní	Čištění formy		
9:16	9:17	1	-	-	-	ext. před	Uvolnění předchozí serie razítkem na balící jednotky na paletě		
9:17	9:20	3	-	-	-	interní	Konzervace formy - spray Konkor		
9:20	9:21	0,5	-	-	-	interní	Vypnutí chladičích zařízení		
9:21	9:22	1,5	24,1	-	-	ext. před	Manipulace s dopravníkem pro iOk kusy-uvolnění přístupu z druhé strany		
9:22	9:23	0,5	-	-	-	interní	Odpojení hadic		
9:23	9:24	1	-	-	-	interní	Zařízení formy, kontrola závěsu pro zvednutí		
9:24	9:24	0,5	-	-	-	interní	Odjištění trnu ovládací vyhovávky		
9:24	9:25	0,5	-	-	-	interní	Příprava formy na vyzvednutí, zajištění dělicí roviny		
9:25	9:27	2,5	70,5	-	-	ext. před	Cesta pro závěs k vyzvednutí formy		
9:27	9:27	0,5	-	-	-	ext. před	Zašroubování závěsného oka do formy		
9:27	9:29	1	56,4	-	-	ext. před	Cesta pro paletu k umístění vjímané formy		
9:29	9:30	1	29,6	-	-	ext. před	Cesta pro dálkové ovládání jeřábu		
9:30	9:30	0,5	-	-	-	interní	Manipulace s jeřábem-pozice jeřábu nad lis, zavěšení formy		
9:30	9:32	1,5	-	-	-	interní	Povolení upinek 1/2 formy		
9:32	9:34	2,5	84,4	-	-	ext. před	Cesta pro materiálový zásobník		
9:34	9:34	0	-	-	-	-	Návrat seřizovače k lisu		
9:34	9:35	0,5	47,2	-	-	ext. před	Cesta pro hadici pro vysypání granulátu ze zásobníku nad šnekem		
9:35	9:35	0,3	-	-	-	interní	Zahájení odsypání starého granulátu		
9:35	9:35	0,2	-	-	-	interní	Otevření lisu		
9:35	9:35	0,2	-	-	-	interní	Úprava odsypávání granulátu		
9:35	9:36	0,3	-	-	-	interní	Vyjmutí koncovky vyhovávky		
9:36	9:37	1,5	71,3	-	-	ext. před	Cesta pro Job-tickets		
9:37	9:38	0,5	6,2	-	-	interní	Povolení upinek 2/2 formy		
9:38	9:41	3	-	-	-	interní	Uvolnění, vyjmutí a uložení formy starého artiklu na paletu vedle lisu		
9:41	9:41	0,5	-	-	-	interní	Ukončení odsypávání granulátu, umístění zásobníku do uličky u lisu		
9:41	9:46	4,5	150,2	-	-	ext. před	Cesta pro nástroj-nástrojníma, zde info-nástroj není připraven		
9:46	9:46	0	-	-	-	-	Návrat seřizovače k lisu		
9:46	9:51	5,5	114,1	-	-	ext. před	Cesta pro hadice		
9:51	9:51	0	-	-	-	-	Návrat seřizovače k lisu		
9:51	9:54	3	69	-	-	plytvání	Jiné činnosti-atributivní zkoušky u artiklů z ostatních lisů ve skupině		
9:54	9:54	0	-	-	-	-	Manipulát přivezl formu nového artiklu k lisu		
9:54	9:54	0	-	-	-	-	Návrat seřizovače k lisu		
9:54	9:58	3,5	-	-	-	interní	Uvolnění uchopovací koncovky robotické manipulační jednotky		
9:58	9:58	0,5	-	-	-	interní	Umístění uchopovací koncovky na formu starého artiklu u lisu		
9:58	10:01	3	-	-	-	interní	Manipulace s formou nového artiklu na lis - jeřáb		
10:01	10:03	2	-	-	-	interní	Umístění formy do prostoru lisu		
10:03	10:04	1	-	-	-	interní	Vypnutí chladičích zařízení		
10:04	10:12	8	-	-	-	interní	Upnutí 1/2 formy nového artiklu na lis		
10:12	10:14	1,5	39,4	-	-	ext. před	Cesta k organizátorovi a návrat k lisu		
10:14	10:14	0,5	-	-	-	interní	Kontrola nastavených parametrů sušičky		
10:14	10:16	1,5	10	-	-	interní	Upevnění 2/2 formy		
10:16	10:16	0,5	-	-	-	interní	Uvolnění jeřábu		
10:16	10:17	1	29,6	-	-	ext. po	Odensení ovládače na jeřáb		
10:17	10:19	1,5	-	-	-	interní	Uvolnění bezpečnostních zámků formy		
10:19	10:19	0,5	-	-	-	interní	Nastavení otevření formy, poloha a krok		
10:19	10:20	0,5	-	-	-	interní	Zajištění vyhovávky klinem		
10:20	10:23	3,5	-	-	-	interní	Nastavení parametrů vyhovávky, zdvih, koncová poloha		
10:23	10:24	1	-	-	-	interní	Zadávaní části seřizovačích parametrů		
10:24	10:43	19	10	-	-	interní	Zapojení vodních temperačních hadic		
10:43	10:44	1	-	-	-	plytvání	Jiná činnost		
10:44	10:49	5	-	-	-	interní	Zapojení vodních temperačních hadic-pokračování		
10:49	10:50	0,5	-	-	-	interní	Předání přestavby jinému druhému seřizovači (pauza na oběd)		
10:50	11:03	13	-	-	-	-	Druhy seřizovač provádí činnosti na jiném zařízení-rozjezd po přestavbě		
11:03	11:04	1	10	-	-	interní	Natlakování temperačních hadic - kontrola těsnosti		
11:04	11:09	5	10	-	-	interní	Výměna netěsných hadic - dva kusy + redukce		
11:09	11:12	3	114,1	-	-	ext. před	Cesta druhého seřizovače pro hadice		
11:12	11:12	0	-	-	-	-	Návrat seřizovače k lisu		
11:12	11:12	0	-	-	-	-	Návrat původního seřizovače z oběda		
11:12	11:14	2	10	-	-	interní	Zapojení vytápění 2/3 horkých kanálů, temperování lisem		
11:14	11:16	2	70,5	-	-	ext. před	Cesta pro přenosné temperační zařízení		
11:16	11:16	0	-	-	-	-	Návrat seřizovače k lisu		
11:16	11:17	1	5	-	-	ext. před	Umístění zásobníku starého granulátu do uličky u lisu		
11:17	11:20	3	31,4	-	-	ext. po	Cesta pro kabel k připojení přenosného temperování horkých kanálů		
11:20	11:20	0	-	-	-	-	Návrat seřizovače k lisu		
11:20	11:21	0,5	-	-	-	interní	Zapojení kabelu temperování horkých kanálů do formy		
11:21	11:21	0,5	-	-	-	interní	Zapojení kabelu temperování horkých kanálů do temperačního zařízení		
11:21	11:21	0,5	10	-	-	interní	Kontrola správného zapojení a těsnosti vodích temperačních hadic		
11:21	11:23	1,5	-	-	-	interní	Zadávaní části seřizovačích parametrů-nastavení horkých kanálů+profil		
11:23	11:24	0,5	-	-	-	interní	Nastavení teploty horkých kanálů na externím temperačním zařízení		
11:24	11:26	2,5	-	-	-	interní	Připojení zásobníku granulátu nové zakázky na sušičku a dávkovací zařízení		
11:26	11:37	11	-	-	-	interní	Čekání na dosažení požadovaných teplot nástroje		
11:37	11:39	2	-	-	-	interní	Odstřik materiálu		
11:39	11:43	3,7	-	-	-	interní	Nastavení nulové polohy špičky vsříkolisovacího šneku, odsťřikání materiálu		
11:43	11:45	2,3	-	-	-	interní	Ladění parametrů stroje		
11:45	11:46	1	24,5	-	-	ext. před	Cesta pro bedny na novou produkci		
11:46	11:48	2	-	-	-	interní	Úprava teplot nastavených pro horké kanály - dle seřizovacího listu		
11:48	11:50	2	-	-	-	interní	Úprava teplot nastavených pro horké kanály		
11:50	12:04	14	5	-	-	interní	Pokusné vsříčky, kontrola vzorků, ladění nastavení stroj x nástroj		
12:04	12:12	8	-	-	-	plytvání	Jiné činnosti - provádění atributivních zkoušek u produce z jiných lisů		
12:12	12:23	11	-	-	-	plytvání	Uvolnění produkce razítkem na balící jednotky - jiné lisy		
12:23	12:24	1,5	-	-	-	interní	Kontrola činnosti robotického uchopovače		
12:24	12:34	10	10	-	-	interní	Nastavení trasování ramena robotického uchopovače		
12:34	12:36	2	-	-	-	interní	Kontrola činnosti robotického uchopovače		
12:36	12:40	4	-	-	-	ext. po	Zápis skutečných nastavených parametrů do seřizovacího listu		
12:40	12:40	0	-	-	-	interní	Start produkce		

PŘÍLOHA č. 3

Záznamový list prohybů pracovníka provádějící přestavbu.

Diplomová práce ZČU

Racionalizace přestaveb na lisovně plastů

Mikro pohyb:



Vizie přestavby

Záznamový list pohybu pracovníka provádějící přestavbu

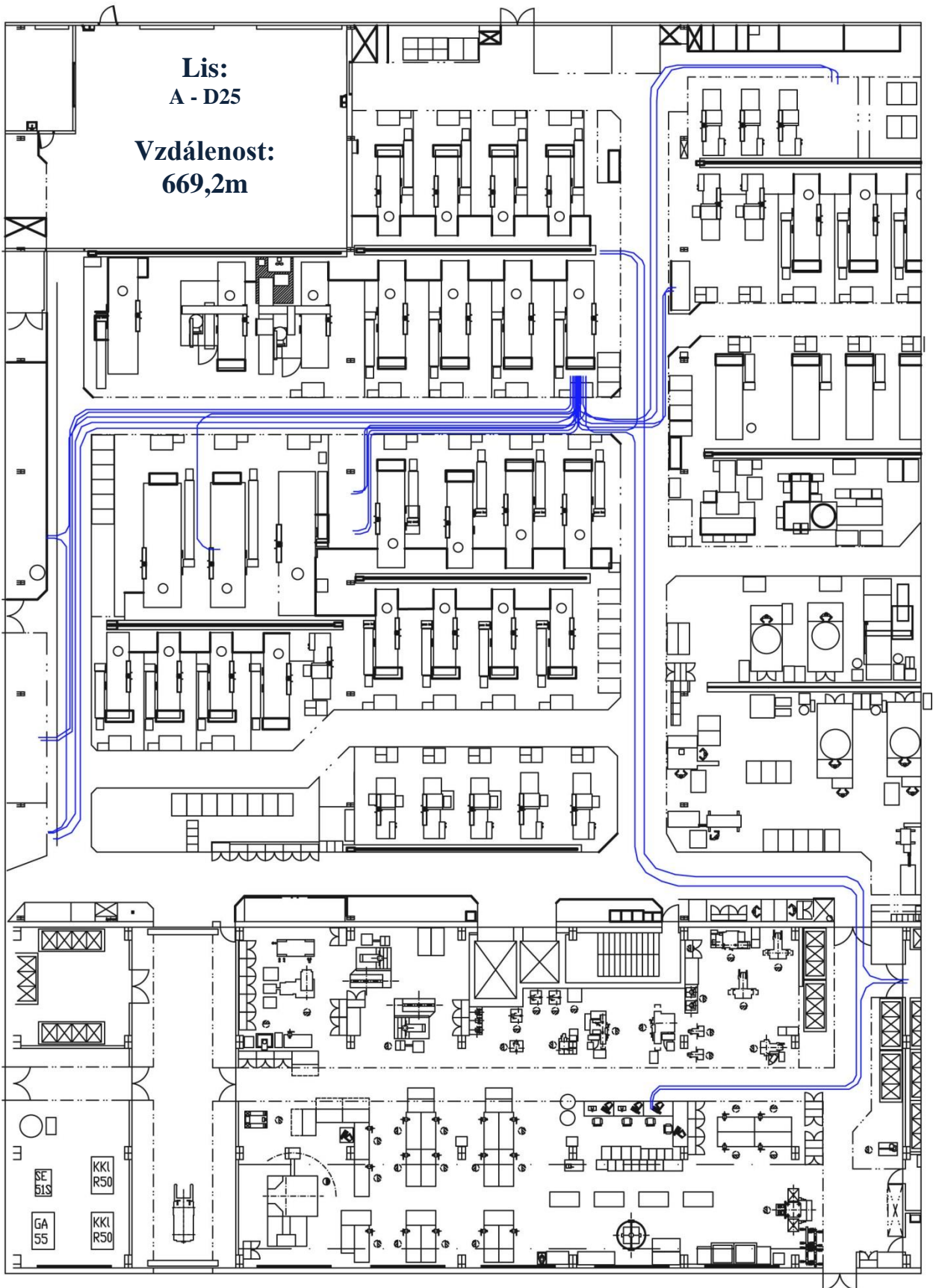
Datum:	Číslo listu:
Čas začátku přestavby:	Plánovaný čas přestavby:

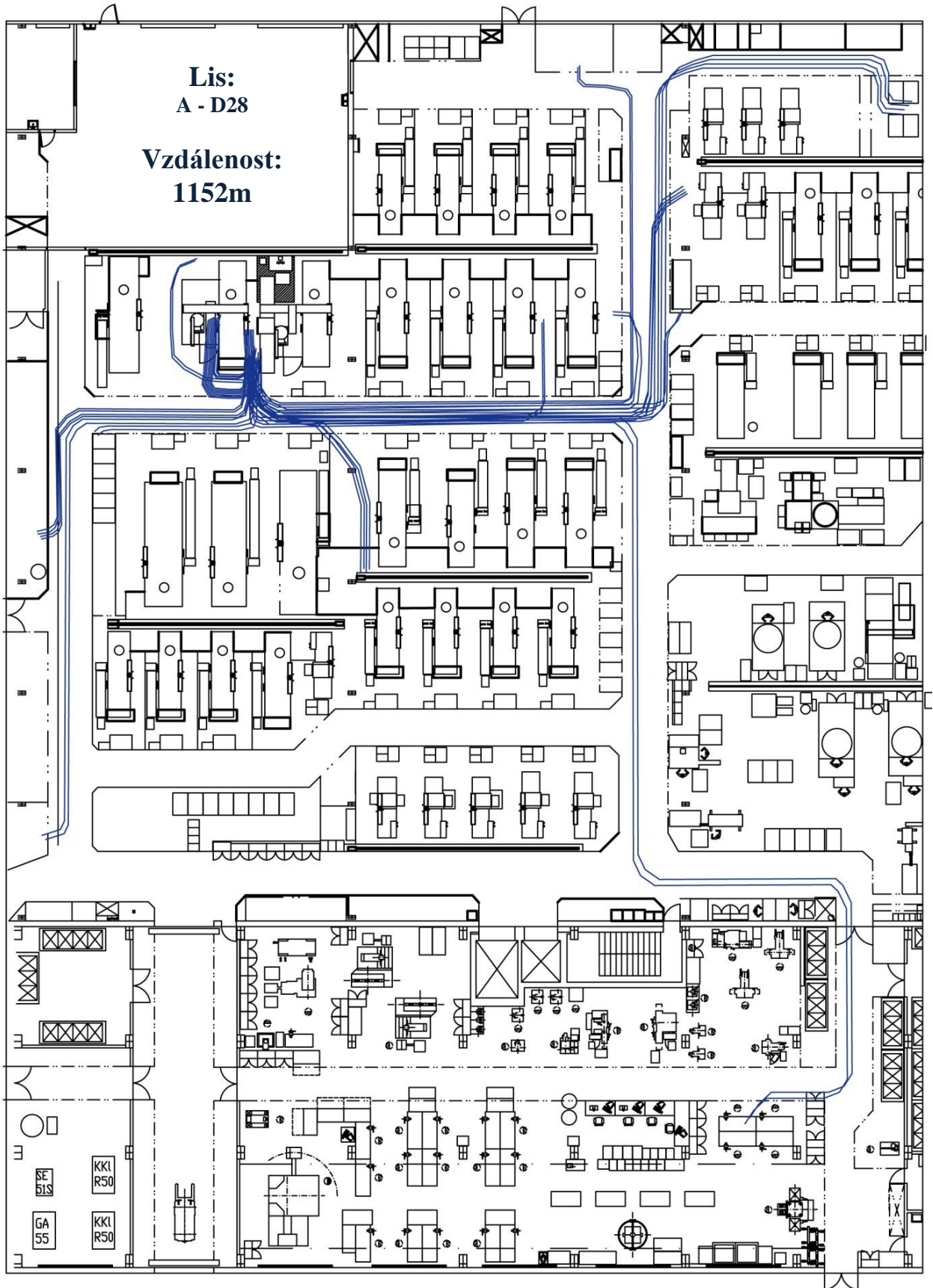
Makro pohyb:



PŘÍLOHA č. 4

Špagetové diagramy vybraných přestaveb.





PŘÍLOHA č. 5

Normovaný průběh přestaveb.

Datum:		23.11.2012		Normovaný postup přestavby lisu	
Lis:		A-D24		Normovaný postup přestavby lisu	
Č. formy:		200030933		Normovaný postup přestavby lisu	
Rozdělení času trvání přestavby [min]		celkový 179,3		Redukce interního času [%]	
		externí před 18		10%	
		interní 121,3		5%	
		externí po 31		17%	
		plytvání 9		68%	
				31,5	
1. Příprava přestavby					
Druh činnosti: Externí před přestavbou					
Přídělení seřizovače k lisu					
Kontrola dokumentace připravené k přestavbě					
Cesta pro dálkové ovládání jeřábu					
Manipulace s jeřábem-poziče jeřábu nad lis					
Cesta pro nástroj-nástrojárna, zde info-nástroj je připraven, čeká na odvoz k lisu					
Cesta pro hadice					
Cesta pro koncovky					
Cesta pro bedny na shodné a neshodné výrobky					
2. Příprava nástroje					
Druh činnosti: Externí před přestavbou					
3. Ukončení výrobní dávky					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
Ukončení předchozí zakázky					
Lis odstaven					
Zahájení odsypání starého granulátu					
Dokončení odsypávání granulátu					
Připojení nasávání granulátu do zásobníku lisu					
4. Chladnutí nástroje					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
Chladnutí formy					
Kontrola teploty formy					
Vypnutí chladicího zařízení					
Čištění formy					
Konzervace formy					
Uvolnění přístupu k formě ze strany dopravniku					
Povolení upínek 1/2 formy					
Otevření lisu, kontrola					
Povolení upínek 1/2 formy					
Kontrola stavu sušičky					
Nastavení parametru sušičky					
5. Vyjmutí nástroje					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
Odpojení vodních hadic					
Zavření formy, kontrola závěsu pro zvednutí					
Odjištění vřazovacího trnu					
Příprava formy na vyzvednutí, zajištění dělicí roviny, zavěšení formy					
Vyjmutí nástroje (uložení na podlahu)					
6. Nasazení nástroje na lis					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
Umístění formy do prostoru lisu-manipulace jeřábem					
Ustavení 1/2 formy pomocí upínek					
Ustavení 2/2 formy pomocí upínek					
7. Zapojení chladicích a temperačních okruhů					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
Zapojení vodních temperačních hadic - statická i dynamická strana formy					
Kontrola správného zapojení a těsnosti vodích temperačních hadic					
Výměna netěsné hadice					
Kontrola správného zapojení a těsnosti vodích temperačních hadic					
8. Nastavení vstřikovacích parametrů					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
Zadání nastavovacích parametrů (ruční zadání)					
Nastavení délky otevření formy					
Nastavení dojezdové rychlosti při zavření formy					
Odstřik materiálu					
9. Provedení plnicí studie					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
Provedení plnicí studie					
Ladění parametru stroje					
10. Start výrobního procesu					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
Kontrola vyrobených kusů					
Kontrola vyrobených kusů v balicí jednotce					
Start produkce					
11. Uvolnění výrobního procesu					
Druh činnosti: Externí po přestavbě					
Cesta - odnesení jeřábového ovladače					
Cesta k revizorce					
Cesta a vyhledání výkresové dokumentace					
Náměr rozměrů					
Zápis do kontrolní karty					
12. Redukované činnosti					
Druh činnosti: Plytvání					
Asistence při manipulaci s formou (hovor)					
Cesta pro manipulanta s formou					
Jiné činnosti					

Datum:		22.11.2012		Normovaný postup přestavby lisu	
Lis:		A-D23		Normovaný postup přestavby lisu	
Č. formy:		200024750		Normovaný postup přestavby lisu	
Rozdělení času trvání přestavby [min]		celkový 175		Redukce interního času [%]	
		externí před 32		13%	
		interní 110		6%	
		externí po 23		18%	
		plytvání 10		63%	
				36,0	
1. Příprava přestavby					
Druh činnosti: Externí před přestavbou					
Kontrola množství v balicí jednotce, kontrola posledních kusů, založení					
Organizátor přídělení seřizovače k lisu, předání dokumentace					
Rozhodnutí o ukončení zakázky za cca 10 min.					
Materiálový zásobovač přivezl materiál					
Cesta pro hadice - příprava - cesta ke stojanu					
Cesta pro nástroj-nástrojárna, zde info-nástroj není připraven					
Příprava palety k uložení nástroje					
Forma přivezena k lisu					
Cesta pro dálkové ovládání jeřábu					
Vprázdnění beden					
Manipulace s jeřábem-poziče jeřábu nad lis					
2. Příprava nástroje					
Druh činnosti: Externí před přestavbou					
Cesta pro oko k vyzvednutí formy - forma přivezena bez závěsného oka					
Montáž závěsného oka formy					
Cesta pro čep vyřazovače					
Montáž čepu vyřazovače					
3. Ukončení výrobní dávky					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
Ukončení zakázky a vypnutí temperačních zařízení					
Otevření formy-zahájení procesu chladnutí formy					
4. Chladnutí nástroje					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
Kontrola teploty formy					
Kontrola teploty formy					
Vypnutí chladicího zařízení					
Čištění a konzervace formy					
Zahájení odsypání starého granulátu					
Vprázdnění materiálu akumulovaného ve šneku					
Čištění vstřikovacího šneku					
Dokončení odsypávání granulátu					
Připojení nasávání granulátu do zásobníku lisu					
Kontrola stavu sušičky					
Dokončení odsypávání granulátu					
Vyčištění vnitřního prostoru sušičky stlačeným vzduchem					
Připojení nasávání granulátu do sušičky, nastavení parametrů sušení					
Vprázdnění beden					
5. Vyjmutí nástroje					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
Odpojení hadic, kontrola kompletnosti pro zvednutí					
Odjištění vřazovacího trnu					
Povolení upínek 1/2 formy					
Zavěšení formy na jeřáb					
Zajištění dělicí roviny					
Povolení upínek 2/2 formy					
Kontrola uvolnění nástroje					
Vyjmutí nástroje, manipulace, uložení na paletu					
6. Nasazení nástroje na lis					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
Zavěšení formy na jeřáb, úprava pozice					
Umístění formy do prostoru lisu-manipulace jeřábem					
Zavření pohyblivé strany lisu					
Upnutí 1/2 formy					
Upnutí 2/2 formy					
7. Zapojení chladicích a temperačních okruhů					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
Zapojení vodních hadic, výměna netěsné hadice					
Kontrola správného zapojení a těsnosti vodích temperačních hadic					
8. Nastavení vstřikovacích parametrů					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
Zadání nastavovacích parametrů (ruční zadání)					
Nastavení délky otevření formy					
Nastavení dojezdové rychlosti při zavření formy					
Kontrola parametrů sušičky					
Odstřik materiálu					
9. Provedení plnicí studie					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
Provedení plnicí studie					
10. Start výrobního procesu					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
Výrobení prvních kusů					
Ladění parametrů stroje					
Kontrola vyrobených kusů					
Start produkce					
11. Uvolnění výrobního procesu					
Druh činnosti: Externí po přestavbě					
Cesta k revizorce+předběžná kontrola dílů+jiné činnosti					
Vyhledání výkresové dokumentace					
Náměr rozměrů+zápis do kontrolní karty					
12. Redukované činnosti					
Druh činnosti: Plytvání					
Jiná činnost-odstranění poruchy-jiný lis					
Manipulace s jeřábem-poziče jeřábu nad formu					
Kontrola sušičky					

Datum:		29.11.2012		Normovaný postup přestavby lisu	
Lis:		A -E31			
Č. formy:		200023769			
Rozdělení času trvání přestavby [min]		celkový		Redukce interního času [%]	
		155	10%		
		15,5	13%		
		100	13%		
		20	64%		
		19,5		27,5	
1. Příprava přestavby					
Druh činnosti: Externí před přestavbou					
Určení seřizovače, zahájení chladnutí formy					
Cesta k organizátorovi - předání dokumentace k nové zakázce					
Cesta pro hadice					
Cesta pro temperační přísušec					
Cesta pro dálkové ovládání jeřábu					
Materiálový manipulaci přivez granulat-předání informace					
2. Příprava nástroje					
Druh činnosti: Externí před přestavbou					
Příprava k vyzvednutí formu k nasazení (montáž závěsného oka)					
3. Ukončení výrobní dávky					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
Uvolnění přístupu k formě ze strany dopravníku					
4. Chladnutí nástroje					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
Zahájení odsávání starého granulátu					
Vypnutí chladicího zařízení					
Čištění a konzervace formy					
Čištění šneku lisu					
Kontrola vyprázdnění sušičky					
Čištění vnitřního prostoru sušičky stlačeným vzduchem					
Nasátí granulátu nové zakázky a nastavení parametrů sušení					
5. Vyjmutí nástroje					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
Odpojení vodních hadic					
0,5 Odjištění vyhovovacího trnu					
3 Zavěšení formy na jeřáb					
6 Povolení upínek formy					
1 Kontrola před vyzvednutím formy					
5 Vyjmutí nástroje					
6. Nasazení nástroje na lis					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
4 Umístění formy do prostoru lisu-manipulace jeřábem					
10 Upevnění formy pomocí upínek					
0,5 Kontrola					
1,5 Uvolnění jeřábu, povolení závěsu					
7. Zapojení chladicích a temperačních okruhů					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
5 Propojení konektorů temperace formy					
8 Zapojení vodních temperačních hadic - statická i dynamická strana formy					
3 Korekce vedení hadic-svážání páskou, kontrola pro pohyb nástroje					
8. Nastavení vstřikovacích parametrů					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
6 Nastavení parametrů stroje					
2 Nastavení pohybů formy					
9. Provedení plnicí studie					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
0,5 Kontrola stavu sušičky					
1 Kontrola teploty formy					
3 Ladění parametrů stroje					
2 Odstřik materiálu					
1 Příprava na plnicí studii					
7 Provedení plnicí studie					
1 Kontrola vyrobených kusů					
10. Start výrobního procesu					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
3 První zkušební kusy					
2 Start produkce (podmíněné do uvolnění)					
11. Uvolnění výrobního procesu					
Druh činnosti: Externí po přestavbě					
4 Cesta k revizorce-společná kontrola dílů, hovor					
2 Cesta a vyhledání výkresové dokumentace					
6 Náměr rozměrů					
2 Zápis do kontrolní karty					
2 Založení dílů, kontrola dokumentace					
2 Kontrola vyrobených kusů v balící jednotce					
2 Cesta - odnesení jeřábového ovladače					
12. Redukované činnosti					
Druh činnosti: Plytvání					
2,5 Cesta k organizátorovi - dotaz na lisovací formu					
4 Jiná činnost - hovor s manipulánte					
3 Cesta k lisu kde kolega provádí přestavbu					
8 Jiné činnosti - provádění atributivních zkoušek u produce z jiných lisů					
1 Kontrola teploty formy					
1 Kontrola teploty formy					

Datum:		27.11.2012		Normovaný postup přestavby lisu	
Lis:		A -E21			
Č. formy:		200024458			
Rozdělení času trvání přestavby [min]		celkový		Redukce interního času [%]	
		182	13%		
		26,5	8%		
		118	14%		
		23	65%		
		14		35,2	
1. Příprava přestavby					
Druh činnosti: Externí před přestavbou					
Nástroj nové zakázky připraven					
Cesta pro hadice, nářadí pro přestavbu					
Cesta pro dálkové ovládání jeřábu					
Manipulace s jeřábem-pozice jeřábu nad lis, zavěšení formy					
Cesta nástrojárna, výměna palet s nástroji					
Cesta pro hadice, hovor s manipulánte					
2. Příprava nástroje					
Druh činnosti: Externí před přestavbou					
Montáž závěsného oka					
3. Ukončení výrobní dávky					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
0 Lis odstaven					
1 Otevření formy - zahájení chladnutí formy					
2 Odsávání granulátu předchozí zakázky (start)					
4 Odstřik materiálu z prostoru šneku lisu+čištění látkou LUSIN					
1 Připojení nasávání granulátu do sušičho zařízení-nastavení teploty					
4. Chladnutí nástroje					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
8 Chladnutí formy					
1 Kontrola teploty formy+vypnutí chladicího zařízení					
4 Čištění a konzervace formy					
1 Dokončení odsávání granulátu					
5. Vyjmutí nástroje					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
6 Odpojení hadic, příprava na vyzvednutí, zajištění děl. roviny, montáž závěsu					
2 Zavěšení formy na jeřáb					
7 Povolení upínek formy, odjištění trnu vyhovovače, příprava na vyjmutí					
5 Vyjmutí nástroje z prostoru lisu, uložení na paletu, demontáž závěsného oka					
6. Nasazení nástroje na lis					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
1 Zavěšení formy na jeřáb					
8 Umístění formy do prostoru lisu-manipulace jeřábem					
14 Upevnění formy v prostoru lisu, montáž a zajištění vyhovovacího trnu					
8 Čištění formy před zakázkou					
7. Zapojení chladicích a temperačních okruhů					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
9 Zapojení vodních temperačních hadic - statická i dynamická strana formy					
2 Kontrola těsnosti vodních okruhů					
3 Výměna netěsné hadice					
7 Zapojení temperačních okruhů HK					
8. Nastavení vstřikovacích parametrů					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
2 Zadáání nastavovacích parametrů (datábáze)					
9. Provedení plnicí studie					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
1 Kontrola teploty materiálu v sušičce					
2 Kontrola teploty nástroje					
5 Odstřik materiálu					
2 Ladění parametrů stroje					
8 Pokusné vstřiky, kontrola vzorků, úprava vstřikovacích parametrů					
2 Provedení plnicí studie					
10. Start výrobního procesu					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
2 Kontrola vyrobených kusů					
0 Start produkce					
11. Uvolnění výrobního procesu					
Druh činnosti: Externí po přestavbě					
9 Předběžné uvolnění dílů-s revizorkou kvality					
11 Kontrola a proměření dílů dle kontrolní karty					
3 Zápis skutečných nastavovacích parametrů do seřizovacího lisu					
12. Redukované činnosti					
Druh činnosti: Plytvání					
14 Seřizovač u jiných lisů, návrat seřizovače k lisu					

Datum: 6.12.2012		Normovaný postup přestavby lisu		Redukce interního času [%]	
Lis: A-D27		200013920		47,1	
Č. formy: 200013920		191		14%	
Rozdělení času trvání přestavby [min]		27		25%	
externí před interní		92,5		48%	
externí po plýtvání		25		13%	
47					
1. Příprava přestavby					
Druh činnosti: Externí před přestavbou					
0	Přidělení seřizovače k lisu (dokončení činnosti s jinou přestavbou)				
2	Kontrola lisu				
2	Kontrola dokumentace, příprava nářadí				
4,5	Cesta k organizátorovi				
3	Cesta pro hadice				
3	Cesta pro nádobu pro granulát				
5	Cesta pro konzervační sprej				
4	Cesta pro dálkové ovládání jeřábu, manipulace jeřábem nad lis				
0,5	Manipulát s nástroji - info o umístění nástroje do výroby				
3	Cesta pro vázací pásy				
2. Příprava nástroje					
Druh činnosti: Externí před přestavbou					
3. Ukončení výrobní dávky					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
2	Lis odstaven				
0,5	Otevření lisu				
4. Chladnutí nástroje					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
6	Čištění šneku lisu, odsypání materiálu v sušičce				
1,5	Doplnění materiálového zásobníku				
2	Napojení zásobníku na sušiči zařízení, nastavení parametrů				
2,5	Čištění formy				
2	Konzervace formy				
3	Demontování koncovky robotického uchopovačla				
1	Montáž koncovky robotického uchopovačla				
5. Vyjmutí nástroje					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
3,5	Odpojení temperace, vypnutí chladicího zařízení				
4	Příprava formy na vyzvednutí, zajištění děl. rov., mont. závěsu, odpojení vyhazovače				
0,5	Kontrola				
1,5	Zavěšení formy na jeřáb				
6	Uvolnění formy, povolení upínek				
2,5	Vyjmutí nástroje				
3	Uvolnění jeřábu, vymontování závěsu				
6. Nasazení nástroje na lis					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
3	Cesta pro nástroj, navedení jeřábu nad nástroj umístěný ve výrobě				
1	Zavěšení nástroje na jeřáb				
4,5	Manipulace s nástrojem nad lis				
1	Umístění formy do prostoru lisu				
6	Upnutí nástroje v lisu, vymezení správné polohy				
0,5	Zapojení vyhazovacího trnu				
7. Zapojení chladicích a temperačních okruhů					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
1,5	Zapojení temperace nástroje				
5	Zapojení vodních hadic				
1	Zapnutí chladicího zařízení, kontrola okruhů				
3	Úprava zapojení vodních hadic				
2,5	Kontrola těsnosti, úprava organizace hadic				
8. Nastavení vsřikovacích parametrů					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
4	Nastavení lisovacích parametrů				
1	Kontrola kinematiky pohybu dynamické strany lisu				
1	Úprava temperace nástroje				
4	Další vyrobené kusy, kontrola, úprava parametrů				
9. Provedení plnicí studie					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
1	Kontrola stavu sušičky				
1	Odstřik materiálu				
0,5	Kontrola teploty nástroje				
2	První vsřikky, kontrola vzorků, ladění parametrů				
4	Provedení plnicí studie, kontrola vyrobených kusů				
10. Start výrobního procesu					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
0,5	Kontrola teploty nástroje				
2	Kontrola uchopování vyrobených kusů, spolupráce se seřizovačem automat.				
1	Kontrola dílu				
0	Start produkce				
11. Uvolnění výrobního procesu					
Druh činnosti: Externí po přestavbě					
6	Cesta k revizorce, společná kontrola dílu				
3	Cesta pro výkresovou dokumentaci				
9	Kontrola předepsaných rozměrů				
1	Zápis naměřených hodnot do kontrolní karty				
4	Dokončení přestavby, úklid, kontrola				
2	Cesta - odnesení jeřábového ovladače				
12. Redukované činnosti					
Druh činnosti: Plýtvání					
1,5	Manipulát přivez granulát pro novou zakázku, hovor				
1	Manipulát s formou u lisu - dotaz seř. na umístění formy				
0,8	Hovor s organizátorem u lisu				
0,2	Kontrola				
4	Cesta k jinému lisu				
3	Cesta k jinému lisu				
4	Cesta k jinému lisu				
0,5	Kontrola teploty nástroje				
32	Chladnutí formy-lisu čekal na přidělení seřizovače				

Datum: 5.12.2012		Normovaný postup přestavby lisu		Redukce interního času [%]	
Lis: A-E31		200023767		29,9	
Č. formy: 200023767		221		8%	
Rozdělení času trvání přestavby [min]		43,5		11%	
externí před interní		134,5		61%	
externí po plýtvání		18			
25					
1. Příprava přestavby					
Druh činnosti: Externí před přestavbou					
3	Přidělení seřizovače k lisu, kontrola stavu počítačla lisu				
8	Kontrola množství v balici jednotice+vážení				
0	Organizátor přinesl dokumentaci k nové zakázce				
3	Předání informace a kontrola dokumentace				
0	Materiálový manipulát přivez granulát nové zakázky				
5	Cesta pro bedny na novou produkci				
8	Cesta pro hadice				
3	Cesta k organizátorovi				
3,5	Cesta pro vozík s nářadím pro přestavbu				
0	Manipulát přivez formu nového výrobku-umístěno na výměnném místě - info				
3	Cesta pro dálkové ovládání jeřábu				
4	Cesta pro lisu, označující balici jednotku				
2. Příprava nástroje					
Druh činnosti: Externí před přestavbou					
Montáž závěsu a zavěšení formy na jeřáb					
3. Ukončení výrobní dávky					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
0	Ukončení zakázky, odstavení lisu				
4	Vypnutí temperace formy, odpojení kabelů, otevření formy				
4. Chladnutí nástroje					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
7	Čištění šneku, odstřik materiálu				
9	Čištění + konzervace formy				
4	Uvolnění přístupu z druhé strany				
0,5	Vypnutí chladicího zařízení				
1,5	Zahájení odsypání starého granulátu				
4	Sejmutí pneumatického uchopovačla robota				
3	Kontrola teploty nástroje				
2	Konzervace formy				
1	Dokončení odsypávání granulátu				
3	Čištění vnitřního prostoru sušičky od starého granulátu-sřačeným vzduchem				
1	Připojení zásobníku granulátu nové zakázky na sušiči zařízení+zap.				
1	Nastavení parametrů sušičky + kontrola				
5. Vyjmutí nástroje					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
2	Odpojení vodních hadic				
3	Oření dutiny formy od umiklé vody				
8	Příprava nástroje na vyzvednutí, zajištění dělicí roviny, montáž závěsu				
3,5	Manipulace s jeřábem-pozice jeřábu nad lis				
1	Zavěšení formy na jeřáb				
12	Uvolnění nástroje				
3	Vyjmutí nástroje (uložení vedle lisu), povolení závěsu				
6. Nasazení nástroje na lis					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
2	Manipulace s jeřábem-pozice jeřábu nad formu-umístěna na přípravném místě				
7	Přemístění formy do prostoru lisu-m manipulace uličkou				
1	Vymezení správné polohy formy				
4	Upnutí formy na lis				
6	Montáž koncovky pneumatického uchopovačla				
7. Zapojení chladicích a temperačních okruhů					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
3	Zapojení temperačních okruhů				
8	Zapojení vodních temperačních okruhů, hledání hadic dle chlad. okruhů				
1	Kontrola správného zapojení a těsnosti vodích temperačních hadic				
3	Optava netěsnosti				
8. Nastavení vsřikovacích parametrů					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
6	Nastavení vsřikovacích parametrů				
3	Pokusné vsřikky, kontrola vzorků, ladění nastavení lisu				
9. Provedení plnicí studie					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
1	Kontrola teploty nástroje				
2	Odstřik materiálu				
8	Provedení plnicí studie				
6	Kontrola vyrobených kusů				
10. Start výrobního procesu					
Druh činnosti: Interní čas přestavby					
0	Start produkce				
11. Uvolnění výrobního procesu					
Druh činnosti: Externí po přestavbě					
6	Cesta a vyhledání výkresové dokumentace, konzultace s revizorkou				
10	Náměr rozměrů a zápis do kontrolní karty				
0	Návrat k lisu				
2	Kontrola vyrobených dílu - uvolnění procesu				
12. Redukované činnosti					
Druh činnosti: Plýtvání					
1	Kontrola teploty nástroje				
4	Cesta k organizátorovi urgencye nástroje				
6	Cesta do nástrojárny				
7	Jiná činnost, asistence při nastavení pohybů robotického ramena				
1	Kontrola teploty nástroje				
6	Jiné činnosti - provádění atributivních zkoušek u produce z jiných lisů				

Datum: 11.12.2012		Normovaný postup přestavby lisu		
Lis: A -D23				
Č. formy: 200029454				
Rozdělení	celkový	161		
čas	externí před	33,5	Redukce intermiho času [%]	
trvání	interní	104		
přestavby	externí po	17,5		
[min]	přívání	10,5	28,8	
1. Příprava přestavby				
Trvání [min]	Druh činnosti: Externí před přestavbou			
4	Kontrola lisu organizátorem, rozhodnutí o ukončení zakázky			
3	Cesta k organizátorovi			
2	Cesta pro dálkové ovládání jeřábu			
4	Cesta pro materiálový zásobník			
1,5	Nasypání materiálu do zásobníku			
3	Manipulace s jeřábem-požice jeřábu nad lis			
3	Cesta pro externí temperační zařízení			
4	Cesta pro etikety balící jednotky			
8	Cesta ke směnové knize, zápis dat předchozí zakázky			
2. Příprava nástroje				
Trvání [min]	Druh činnosti: Externí před přestavbou			
1	Montáž závěsného oka			
3. Ukončení výrobní dávky				
Trvání [min]	Druh činnosti: Interní čas přestavby			
2	Odstavení lisu			
1,5	Vypnutí temperace, odpojení temperačních kabelů			
4. Chladnutí nástroje				
Trvání [min]	Druh činnosti: Interní čas přestavby			
4	Otevření formy, zahájení chlazení formy			
2	Odsypání granulátu předchozí zakázky (start)			
4	Čištění šneku			
4	Kontrola teploty formy			
4	Čištění formy a její konzervace			
4	Kontrola teploty formy			
1	Dokončení odsypávání granulátu			
3	Čištění vnitřního prostoru sušičky			
2	Připojení zásobníku granulátu nové zakázky na sušící a dávkovací zařízení			
2	Nastavení parametrů sušičky, kontrola, oprava			
5. Vyjmutí nástroje				
Trvání [min]	Druh činnosti: Interní čas přestavby			
6	Odpojení hadic			
3	Příprava formy na vyzvednutí, zajištění děl. roviny, montáž závěsu			
0,5	Zavěšení formy			
6,5	Povolení upínek formy, odjištění trnu vyhazovače			
3	Vyjmutí nástroje z prostoru lisu			
2	Uložení nástroje, vymontování trnu vyhazovače			
6. Nasazení nástroje na lis				
Trvání [min]	Druh činnosti: Interní čas přestavby			
4	Navedení jeřábu nad nově nasazovanou formu, zavěšení formy na jeřáb			
5	Zvednutí formy, vedení nad lis			
1	Umístění formy do prostoru lisu-manipulace jeřábem			
4	Upevnění formy v prostoru lisu, montáž a zajištění vyhazovacího trnu			
3	Uprava a kontrola upevnění formy			
7. Zapojení chladících a temperačních okruhů				
Trvání [min]	Druh činnosti: Interní čas přestavby			
5	Zapojení vodních hadic			
1	Kontrola těsnosti vodních okruhů			
2	Výměna netěsné hadice			
2	Organizace hadic v prostoru lisu			
3	Zapojení temperačních okruhů			
8. Nastavení vstříkovacích parametrů				
Trvání [min]	Druh činnosti: Interní čas přestavby			
5	Zadání nastavovacích parametrů			
1	Kontrola teploty nástroje			
1,5	Odstřík materiálu			
3	Pokusné vstříky, kontrola vzorků, úprava vstříkovacích parametrů			
9. Provedení plnicí studie				
Trvání [min]	Druh činnosti: Interní čas přestavby			
5	Provedení plnicí studie			
2	Kontrola vyrobených kusů			
10. Start výrobního procesu				
Trvání [min]	Druh činnosti: Interní čas přestavby			
2	Kontrola vyrobených kusů			
0	Start produkce			
11. Uvolnění výrobního procesu				
Trvání [min]	Druh činnosti: Externí po přestavbě			
3,5	Cesta k revizorce			
2	Společná kontrola dílů			
0	Návrat seřizovače k lisu			
3	Cesta pro dokumentaci k výrobku			
8	Náměr rozměru+zápis do kontrolní karty			
1	Zápis skutečných nastavovacích parametrů do seřizovacího listu			
12. Redukované činnosti				
Trvání [min]	Druh činnosti: Plytvání			
1	Návrat seřizovače k lisu			
1	Čekání na jeřáb (není k dispozici), hovor			
0,5	Organizátor informuje-nástroj přivezen do prostoru výroby			
2	Cesta - kontrola přítomnosti nástroje			
1	Cesta pro dálkové ovládání jeřábu			
4	Cesta k jinému lisu			
1	Návrat seřizovače k lisu			

