

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STROJNÍ
ÚSTAV ŘÍZENÍ A EKONOMIKY PODNIKU



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Racionalizace oddělení povlakování ve válcovně
Rationalization of the coating department in the rolling mill

AUTOR: Burdin Danil

STUDIJNÍ PROGRAM: Výroba a ekonomika ve strojírenství

VEDOUCÍ PRÁCE: doc. Ing. Kavan Michal CSc.

PRAHA 2021

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Burdin** Jméno: **Danil** Osobní číslo: **439845**
Fakulta/ústav: **Fakulta strojní**
Zadávací katedra/ústav: **Ústav řízení a ekonomiky podniku**
Studijní program: **Výroba a ekonomika ve strojírenství**
Studijní obor: **Technologie, materiály a ekonomika strojírenství**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Racionalizace oddělení povlakování ve válcovně

Název bakalářské práce anglicky:

Rationalization of the coating department in the rolling mill

Pokyny pro vypracování:

- I. Úvod, vymezení cíle práce a vědeckých zásad řešení problému.
- II. Charakteristika zkoumaného organizačně pracovního systému, jeho současných funkcí.
- III. Analýza fungování pracovního-organizačního systému. Směry řešení.
- IV. Řešení problému
- V. Model a optimalizace organizačního uspořádání.
- VI. Koncepce realizačního projektu.
- VII: Závěr

Seznam doporučené literatury:

- [1] Košťuriak, Ján a Frolík, Zbyněk: Štíhlý a inovativní podnik, Alfa Publishing, Praha 2006 ISBN: 80-86851-38-9.
- [2] Sommerville Ian: Softwarové inženýrství, Nakladatelství: Computer press 2013, ISBN 978-80-251-3826-7
- [3] Janíček Přemysl a Marek Jiří: Expertní inženýrství v systémovém pojetí, Grada 2013, ISBN 978-80-247-4127-7.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

doc. Ing. Michal Kavan, CSc., ústav řízení a ekonomiky podniku FS

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **30.04.2021** Termín odevzdání bakalářské práce: **23.07.2021**

Platnost zadání bakalářské práce: **28.02.2022**

doc. Ing. Michal Kavan, CSc.
podpis vedoucí(ho) práce

Ing. Miroslav Žilka, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. Ing. Michael Valášek, DrSc.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student bere na vědomí, že je povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací.
Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

Datum převzetí zadání

Podpis studenta

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně a to výhradně s použitím pramenů a literatury, uvedených v seznamu citovaných zdrojů.

V Praze dne:

.....

Podpis

Poděkování

Chtěl bych poděkovat vedoucího této Bakalářské práci pana docenta Michala Kavana za podporu v době zpracování této Bakalářské práci.

Abstrakt

Cílem této závěrečné práce je formulace strategického rozvoje podniku jako předpokladu prosperity v konkurenčním prostředí oboru.

Obsah (Rámcový):

- Význam a postavení strategického řízení v podniku
- Vymezení úloh akcionářů, vedoucích orgánů a výkonného managementu na tvorbě strategie
- Vnitřní a vnější analýza pro formulaci strategie
- Návrh strategie a postupu její implementace

Klíčová slova

Racionalizace, optimalizace, výroba, strategické řízení

Abstract

Objective of Bachelor Thesis is Rationalization the production in the sheet rolling mill of the joint-stock company Magnitogorsk Iron and Steel Works.

Content (framework):

- Introduction, aim of bachelor thesis
- Characteristics of issue
- Problem analysis
- Problem solving
- Practical suggestions and recommendations
- Final evaluation

Keywords

Rationalization, Optimalization, Production, Production strategy

Obsah

Úvod	9
1. Obecný přehled o racionalizaci výroby	10
1.1 Základní pojmy	10
1.2 Druhy a způsoby racionalizace	10
1.2.1 Štíhlá výroba	10
1.2.2 Celková optimalizace	12
2. Analytická část	13
2.1 Popis podniku	13
2.1.1 Dějiny podniku	13
2.1.2 Současná doba	14
2.2 Přehled výrobního programu	15
2.3 Zákazníci produkce válcovny číslo 11:	16
2.3.1 Hlavní zákazníci interní	16
2.3.2 Hlavní zákazníci externí	16
2.4 Přehled technologie	17
2.4.1 Popis technologie valcování za studena	17
2.4.2 Popis technologie žarového zinkování:	17
2.4.3 Popis technologie Žihání	19
2.4.4 Schemata balení svítků	19
2.5 Přehled pracovních míst	19
2.5.1 Seznam pracovních míst Stroje Nepřerušného Zinkování	19
2.5.2 Seznam pracovních míst Stroje Nepřerušného Žihání a Zinkování	22
2.5.3 Seznam pracovních míst Stroje Nepřerušného Zinkování číslo 3	26
2.6 Roční rozpočet nákladů na pracovníky	29
3. Návrhová část	31
3.1 Změny pracovních pozic u Stroje Nepřerušného Zinkování	32
3.2 Změny pracovních pozic u Stroje Nepřerušného Žihání a Zinkování	34
3.3 Změny pracovních pozic u Stroje Nepřerušného Zinkování číslo 3	37
4. Hodnoticí část	41
4.1 Roční rozpočet nákladů na pracovníky	41
4.2 Roční rozpočet nákladů na nové stroje	43
4.3 Rozpočet celkových nákladů	43
Zavěr	44
Seznam použitých zdrojů	45

Seznam tabulek

Tabulka 1 Výrobní program Valcovny číslo 11	15
Tabulka 2 Pracovní místa pracoviště „Vstup“ Stroje Nepřerušného Zinkování	20
Tabulka 3 Pracovní místa pracoviště „Hlavní“ Stroje Nepřerušného Zinkování	21
Tabulka 4 Pracovní místa pracoviště „Výstup“ Stroje Nepřerušného Zinkování	22
Tabulka 5 Pracovní místa pracoviště „Vstup“ Stroje Nepřerušného Žihání a Zinkování	23
Tabulka 6 Pracovní místa pracoviště „Hlavní“ Stroje Nepřerušného Žihání a Zinkování	24
Tabulka 7 Pracovní místa pracoviště „Výstup“ Stroje Nepřerušného Žihání a Zinkování	25
Tabulka 8 Pracovní místa pracoviště „Vstup“ Stroje Nepřerušného Zinkování číslo 3	26
Tabulka 9 Pracovní místa pracoviště „Hlavní“ Stroje Nepřerušného Zinkování číslo 3	27
Tabulka 10 Pracovní místa pracoviště „Výstup“ Stroje Nepřerušného Zinkování číslo 3	28
Tabulka 11 Rozpočet ročních nakladů na pracovníky 4. tarifní skupiny	29
Tabulka 12 Rozpočet ročních nakladů na pracovníky 5. tarifní skupiny	29
Tabulka 13 Rozpočet ročních nakladů na pracovníky 6. tarifní skupiny	30
Tabulka 14 Rozpočet ročních nakladů na pracovníky 7. tarifní skupiny	30
Tabulka 15 Technické údaje Robotu KUKA KR 360 R2830 C-F	31
Tabulka 16 Pracovní místa pracoviště „Vstup“ Stroje Nepřerušného Zinkování	32
Tabulka 17 Pracovní místa pracoviště „Hlavní“ Stroje Nepřerušného Zinkování	33
Tabulka 18 Pracovní místa pracoviště „Výstup“ Stroje Nepřerušného Zinkování	34
Tabulka 19 Pracovní místa pracoviště „Vstup“ Stroje Nepřerušného Žihání a Zinkování	35
Tabulka 20 Pracovní místa pracoviště „Hlavní“ Stroje Nepřerušného Žihání a Zinkování	36
Tabulka 21 Pracovní místa pracoviště „Výstup“ Stroje Nepřerušného Žihání a Zinkování	37
Tabulka 22 Pracovní místa pracoviště „Vstup“ Stroje Nepřerušného Zinkování číslo 3	38
Tabulka 23 Pracovní místa pracoviště „Hlavní“ Stroje Nepřerušného Zinkování číslo 3	39
Tabulka 24 Pracovní místa pracoviště „Výstup“ Stroje Nepřerušného Zinkování číslo 3	40
Tabulka 25 Rozpočet ročních nakladů na pracovníky 6. tarifní skupiny	41
Tabulka 26 Rozpočet ročních nakladů na pracovníky 7. tarifní skupiny	41
Tabulka 27 Rozpočet ročních nakladů na pracovníky 8. tarifní skupiny	42
Tabulka 28 Rozpočet ročních nakladů na pracovníky 9. tarifní skupiny	42
Tabulka 29 Rozpočet ročních nakladů na nové stroje	43
Tabulka 30 Rozpočet a porovnání celkových ročních nákladů	43

Seznam obrázků

Obrázek 1 Schemata balení svítků	19
Obrázek 2 Jeřabování pomoci dálkového ovládní	31

Úvod

Efektivita výroby je jedním z nejdůležitějších faktorů úspěchu podniku. Nízká účinnost znamená zvýšené náklady.

Taková možnost výroby se nazývá ekonomicky efektivní, při níž nelze zvýšit produkt produktu bez zvýšení nákladů na zdroje. Nejdůležitější podmínkou pro efektivní podnik je výroba maximálního možného množství zboží s dostupnými zdroji.

Mezi faktory přispívající k růstu efektivity výroby patří; zrychlení vědeckého a technologického vyvoje, využívání vědeckých výsledků a pokročilých technologií ve výrobě; strukturální restrukturalizace ekonomiky.

Ke zvýšení efektivity je nutné analyzovat úroveň efektivity a v případě potřeby provést racionalizaci, změny vedoucí ke zvýšení efektivity a snížení nákladů se stejnou nebo zvýšenou produkcí.

1. Obecný přehled o racionalizaci výroby

1.1 Základní pojmy

- Racionalizace je proces maximalizace výnosných charakteristik a minimalizace nákladů.
- Ztráty – neopodstatněné vynaložení zdrojů (materiálu, energie, výrobních ploch, časů pro práci, výrobních prostředků atd.) pro realizaci výroby vybraného sortimentu výrobků.
- Plýtvání je nadměrné vynaložení zdrojů, které neodpovídá reálné potřebě pro zajištění výrobního procesu (kvality, množství, termínů průběžné doby atd.) [1]
- Racionalizace (ratio = rozum) je nauka o metodách racionálního řešení úkolů (výrobních, pracovních atd.), která zahrnuje cílevědomou a systematickou činnost zkoumá, třídí posuzuje a kriticky hodnotí všechny činnosti ve výrobním procesu a jeho podstatném okolí (subdodavatel-výroba-zákazník) a to jak jednotlivě, tak ve vzájemných vztazích, a na jejich podkladě navrhuje řešení, která umožní zvýšit technicko-organizační úroveň všech činností potřebných pro produktivní a efektivní realizaci řešeného úkolu.[1]

1.2 Druhy a způsoby racionalizace

Při řízení podniku za účelem racionalizace výrobních činností jsou ovlivněny především současné procesy. Cílem specialistů je zlepšit současné metody výroby výrobků. Modernizace zařízení se používá pouze v případě, že optimalizační činnost nepomůže zlepšit stav společnosti.

Existuje několik základních metod, jak snížit náklady a zvýšit příjmy:

- Štíhlá výroba
- Celková optimalizace všech procesů probíhajících ve společnosti.

Úkolem odborníků je průběžně optimalizovat výrobu. Dočasná opatření přinášejí buď nevýznamné nebo krátké výsledky.[2]

1.2.1 Štíhlá výroba

Lean je koncept efektivní výroby, založený na filozofii definování hodnoty z pohledu zákazníka a neustálého zlepšování způsobu, jakým je hodnota dodávána, tím, že eliminuje každé použití zdrojů, které jsou nevhodné nebo které nepřispívají k cíli hodnoty. [3]

Myšlenka štíhlé výroby byla poprvé prosazována výrobním systémem Toyota a nazývána štíhlou v 90. letech. Toto se shodovalo s růstem Toyota z malé společnosti na jednoho z nejúspěšnějších prodejců motorových vozidel na světě. [4]

Konečným cílem společnosti, která přijímá štíhlé výrobní procesy, je snížení odpadu. Přijetím štíhlých výrobních procesů lze odpad snížit na přibližně 25–35%. Štíhlé výrobní procesy se mohou zlepšit:

- Manipulace s materiálem
- Inventář
- Kvalitu
- Spokojenost zákazníků [5]

Výrobní systém Toyota a později koncept Lean byl vyvinut kolem eliminace tří typů odchylek, které vykazují neefektivní alokaci zdrojů. Tři typy jsou Muda (ztráty), Mura (nerovnoměrnost) a Muri (přetížení). [6]

Muda, z hlediska výrobního procesu, označuje jakoukoli činnost, která nepřispívá k vytváření produktu nebo služby pro zákazníka. Pokud aktivita stojí peníze, spotřebovává čas a prostředky, ale nepřispívá vašemu hotovému produktu k žádné hodnotě, pak je to určitě Muda. [7]

Mura je druh ztrát způsobený nerovnoměrností ve výrobě a službách. To je také způsobeno, když normy neexistují nebo nejsou dodržovány. Jedním z běžných příkladů je, když společnosti zvyšují produkci, aby splňovaly cíle, i když neexistuje poptávka zákazníků. [8]

Muri je stálé přetížení vybavení, zařízení a lidí. Muri tlačí stroje nebo lidi za jejich přirozené limity, což způsobuje únavu a stres a zvyšuje pravděpodobnost nehody. Přetížená zařízení mohou také vést k poruchám a zvýšeným defektům, což vede k plýtvání materiálem a výrobky. [9]

Dalším důležitým principem štíhlé správy je minimalizace plýtvání. Plýtvání je definováno jako jakýkoli zdroj, který není adekvátně využíván. Je důležité zaměřit se na využití zaměstnanců a času, aby bylo možné optimalizovat výkony a snížit plýtvání. [10]

Sedm forem plýtvání:

- Přeprava

přeprava materiálů nebo informací z místa na místo bez přidané hodnoty [11]

- Pohyb

neopodstatněný pohyb zaměstnanců během pracovní činnosti [12]

- Čekání

Čekání na cokoli (lidi, materiál, zařízení či informace) je plýtvání. Zmetky jsou většinou odhaleny až ve výrobním procesu, ne při výstupní kontrole, nebo v nejhorším případě mohou být odhaleny až u koncového zákazníka. Je potřeba zjistit příčinu vzniku. [13]

- Nadprodukce

K tomuto plýtvání dochází v případě, když je produkt vyroben ještě před tím, než je skutečně poptáván zákazníkem. Nadprodukce znamená pro výrobní závod vysoký náklad, protože brání hladkému toku materiálu a v podstatě degraduje kvalitu a produktivitu. To vede k prodlužování doby potřebné na přípravu produkce, dále také k vyšším nákladům na skladování a snížení efektivity při zjišťování vad. [14]

- Zásoby

Zásoby jsou druhou stranou mince nadvýroby a nadprodukce. Přebytečné zásoby také zvyšují dodací lhůty, vyžadují skladovací prostory a zpožďují komunikaci a řešení problémů. Zásoby vyžadují inventarizaci, evidenci a jinou administrativu, to všechno stojí peníze a zvyšuje náklady. [15]

- Zbytečné úkony

Zbytečná kvalita nebo zpracování, které již nepožaduje zákazník je plýtvání [16]

- Defekty

Defekty stojí čas a peníze. Navrácené položky je třeba opravit, což má dopad na pocity zákazníka i na servis. Likvidace zmetků zvyšuje náklady. Nejsnazším řešením je vyhnout se výrobě vadných produktů. Lze vytvořit přizpůsobivá, ergonomická pracoviště, jež odpovídají konkrétnímu procesu a na nichž jsou součástí, sestavy a nářadí ve správné, snadno dostupné poloze. Pracoviště je pak mnohem efektivnější, personál produktivnější, méně stresovaný a necítí se vyčerpaný, což znamená, že klesá pravděpodobnost chyb a závad. [17]

1.2.2 Celková optimalizace

Celková optimalizace výroby - projekt zaměřený na zvýšení efektivity výroby “zdola nahoru”, tj. společnost vytvoří řídicí mechanismus, který vám umožní předkládat, hodnotit a implementovat racionalizační návrhy „zdola“ a překonávat administrativní překážky. Možné oblasti programu: snižování nákladů, zvyšování spolehlivosti dodávek, zlepšování kvality (manželství a prostoje), nakládání s odpady, odstraňování úzkých míst ve výrobě. [18]

V základních průmyslových odvětvích čelí manažeři stále rostoucí složitosti podnikání. Každá společnost v těchto odvětvích čelí konkurenci na globálním trhu se zvyšujícím se tlakem na snižování nákladů. [19]

Celková optimalizace výroby je založena na maximální účasti celého týmu na zvyšování efektivity. Úspěch veškerého úsilí ve skutečnosti závisí na tom, zda vedení obchodního subjektu bude schopno dosáhnout odhalení tvůrčího potenciálu podnikového týmu. [20]

2. Analytická část

2.1 Popis podniku

MMK je jedním z největších světových výrobců oceli a drží vedoucí postavení mezi ruskými hutními podniky. [21]

MMK vyrábí nejširší škálu kovových výrobků mezi podniky Ruské federace a zemí SNS. Magnitka je jediným ruským výrobcem vysoce kvalitních pásů válcovaných za studena. Pokud jde o objemy prodeje, MMK má nejlepší výkon mezi metalurgickými podniky v Rusku. [22]

2.1.1 Dějiny podniku

Magnitogorsk vděčí za své narození jedinečné ve všech ohledech hromadění železných rud hory Magnitnaya. To bylo jméno skupiny nízkých hor, které na levém (asijském) břehu řeky Ural obsadily celkem asi 25 km². Na malé ploše se zde soustředilo téměř půl miliardy tun vysoce kvalitní železné rudy. Obsah železa v nejlepších rudách dosáhl 70%. [23]

1. července 1930 bylo za přítomnosti 14 000 pracovníků provedeno pokládání první vysoké pece budoucího obra železářského a ocelářského průmyslu. První litina byla vyrobena 1. února 1932. [24]

V polovině srpna 1941 začalo z Mariupolu přicházet vybavení evakuovaného stroje 4500 na výrobu pancéřových desek. 15. října 1941 stroj 4500 byl uveden do provozu. Nyní bylo možné válcovat pancéřové desky z ingotu až do šířky 4100 mm místo 2100 mm. Ve srovnání s srpnem se výroba zbroje v říjnu zvýšila třikrát a v prosinci 1941 se zvýšila 7krát. Do konce roku 1941 výroba pancéřových desek v MMK převyšovala předválečnou výrobu všech závodů ministerstva metalurgie. Současně byly zahájeny specializované sekce a dílny na výrobu granátů, dílů pro rakety a dalších obranných produktů. MMK se stal vojenským arzenálem Sovětského svazu. [25]

V polovině 70. let dosáhla MMK úrovně výroby 15 milionů tun oceli a 12 milionů tun hotových válcovaných výrobků ročně. Následně výroba zůstala přibližně na této úrovni. V roce 1989 dosáhla Magnitka rekordní hodnoty 16 milionů tun oceli ročně. [26]

V roce 1992 se MMK v souladu s privatizačním programem stala akciovou společností. Hlavním cílem MMK v této fázi je rekonstrukce a modernizace výroby, dosažení moderní technologické úrovně. Poptávka po kovech na domácím trhu v krátkém čase několikrát poklesla. V roce 1996 klesla hotová ocel MMK na 5,8 milionu tun. Závod musel naléhavě přeorientovat svoji výrobu na vývozní dodávky, jejichž podíl v některých letech dosáhl 70% celkové produkce. [27]

Rok 1997 byl pro podnik v mnoha ohledech zlomovým bodem. Poprvé v postsovětském období se výroba oceli zvýšila. V následujících letech došlo také k postupnému zvyšování objemu výroby. Velká pozornost byla věnována implementaci programů obnovy a modernizace výroby. [28]

2.1.2 Současná doba

Skupina MMK je kombinací organizací spojených do jednoho řídicího a kontrolního systému, jehož činnosti jsou zaměřeny na dosažení jediného strategického cíle - udržení dlouhodobé konkurenční vyhody a udržitelného rozvoje.

MMK je jedním z největších světových výrobců oceli a zaujímá vedoucí postavení mezi ruskými hutními a ocelárenskými podniky.

Majetkem společnosti v Rusku je velký hutní komplex s plným výrobním cyklem, počínaje přípravou surovin ze železné rudy a končící hlubokým zpracováním železných kovů.

MMK vyrábí širokou škálu kovových výrobků s převládajícím podílem výrobků s vysokou přidanou hodnotou.

V roce 2018 skupina MMK vyrobila 12,7 milionu tun oceli a prodala 11,7 milionu tun kovových výrobků.

Výnosy MMK Group za rok 2018 činily 8,214 miliardy USD, EBITDA - 2,418 miliardy USD. [21]

Skupina MMK sestava z:

- MMK – Výroba
 - MMK a.s. – Výroba ocelových plechů různé tloušťky a s různými typy povlakování i bez
 - MMK – Metiz a.s. – Výroba široké škály strojních součástí
 - LMZ s.r.o. Lysva, Rusko. Výroba spousta různých strojírenských součástí a ocelového kuchyňského nádobí.
 - Interkos a.s. Petrohrad, Rusko. Výroba strojírenských součástí pro výrobu domácích spotřebičů (TV, Pračky, Ledničky)
 - MMK – Metalurji s.r.o Iskenderun, Turecko. Výroba ocelových plechů
 - MMK – Coskunoz Alabuga s.r.o. Alabuga, Tatarstan, Rusko – Výroba díl karoserie pro značku Ford

- MMK – Servis
 - OSK s.r.o Údržba hydraulických, energetických a elektronických strojů
 - MRK s.r.o Údržba mechanických strojů
 - MZPV a.s. Výroba a údržba válcovních válců
 - Rěmput s.r.o. Údržba železnice na území MMK a.s.

- MMK – Zdroje
 - Belon a.s. Novosibirsk, Rusko. Těžba uhlí a železných surovin na Sibiři
 - MCOZ s.r.o. Magnitogorská cementárna
 - Ogneupor s.r.o. Výroba cihly v Magnitogorsku
 - MMK-Vtormet s.r.o. Nákup druhotných surovin v Magnitogorsku a okolí
 - Čelvtormet s.r.o. Nákup druhotných surovin na Jížnem Urale
 - Bašvtormet a.s. Nákup druhotných surovin v republice Baškortostán
 - Tatmetlom s.r.o. Nákup druhotných surovin v republice Tatarstán
 - Sevvormet-Nojabrsk s.r.o Nákup druhotných surovin v severních krajích Ruska

- MMK – Obchodní dům
 - MMK Obchodní dům s.r.o. Moskva, Rusko. Distribuce výrobků pro Ruský trh
 - MMK Obchodní dům Kazachstán s.r.o. Nur-Sultan, Kazachstan. Distribuce výrobků pro Středoasijský trh
 - MMK Steel Trade AG Lugano, Švýcarsko. Distribuce výrobků pro Nemecký, Rakouský a Italský trh
 - MMK International S.A. Brusel, Belgie. Distribuce výrobků pro zapadoevropský trh
 - MMK Metal Worldwide Hong Kong Ltd. Distribuce výrobků pro jihásiasijský trh
 - MMK Shanghai. Distribuce výrobků v Číně [29]

Válcovna číslo 11 dneska je nejnovější válcovnou, vyrábí především pozinkované plechy a plechy po žihání a má 634 pracovníka (500 dělníků a 134 specialistů a manažera). Sestává z stroje 2000 válcování za studena, Stroj Nepřerušného Zinkování, Stroj Nepřerušného Žihání a Zinkování, Stroj Nepřerušného Zinkování číslo 3 a Linky Balení Svítků.

2.2 Přehled výrobního programu

V tab.1 jsou uvedeny údaje o změnách výrobního programu válcovny č. 11 v 2017-2019 letech.

Tabulka 1 Výrobní program Valcovny číslo 11

Typ	Použití	2017[%]	2018[%]	2019[%]
Plech válcovaný za studena	Polotvar pro další dílny MMK a.s. a stroje válcový číslo 11	50	40	30
Pozinkovaný plech jakostní třídy C	Vnější díly karoserie aut	10	20	30
Pozinkovaný plech třídy B	Vnitřní díly karoserie aut	10	20	30
Pozinkovaný stavební plech	Plechý určený pro výrobu plotů a sidingu	15	10	5
Plech po žihání	Plechý určený pro výrobu domácích spotřebičů	15	10	5

Zdroj: vlastní zpracování

2.3 Zákazníci produkce válcovny číslo 11:

2.3.1 Hlavní zákazníci interní

Mezi zákazníky vnitřní patří:

- Válcovna číslo 8 MMK a.s., kde plechy budou oříznuté po délce. Odebírá ocelové plechy po žihání a bez povlaku.
- LMZ s.r.o. město Lysva, Rusko. Dceřiná společnost MMK a.s., která vyrábí spousta různých strojírenských součástí a ocelového kuchyňského nádobí. Odebírá ocelové plechy po žihání.
- Dílna «Výroba oceli z povlakem» MMK a.s., kde na plech bude nanášeno polymerné povlakování. Odebírá ocelové plechy bez povlaku.
- Interkos s.r.o. město Petrohrad, Rusko. Dceřiná společnost MMK a.s., která vyrábí strojírenské součásti pro výrobu domácích spotřebičů (TV, Pračky, Ledničky). Odebírá ocelové plechy jakostní třídy C

2.3.2 Hlavní zákazníci externí

Mezi zákazníky vnější patří:

- AutoVAZ a.s. V dnešní době je jedním z největších odebratelů výrobků válcovny č. 11. Vyrábí auta značky Lada. Kupuje ocelové plechy jakostní třídy C, B a i plechy bez povlaku. Všechny modely aut se vyrábí z pozinkovaných plechu, kromě Lada 4x4 «Niva Legeng» která se vyrábí z oceli bez povlaku.
- Sollers s.r.o. Město Vsevolžsk, Rusko. Vyrábí auta značky Ford pro Ruský trh. Kupuje ocelové plechy jakostní třídy C a B.
- HMMR s.r.o. Město Petrohrad, Rusko. Vyrábí auta značek Hyundai a Kia. Kupuje ocelové plechy jakostní třídy C a B. Kvůli obrovské popularitě některých modelů značek Hyundai a Kia HMMR je taky jedním z největších odebratelů výrobků.
- Severstall-Gonvarry-Kaluga s.r.o. město Kaluga, Rusko. Vyrábí díly karoserie pro auta značek Škoda a Volkswagen. Kupuje ocelové plechy jakostní třídy C a B. Na uzemi Ruské Federace se vyrábí Škoda Octavia, Škoda Rapid, VW Polo Sedan a VW Tiguan
- KamAZ a.s. město Naberežnyje Čelny, Rusko. Vyrábí nákladní vozy, Kamiony, Autobusy a Elektrobusy. Kupuje ocelové plechy jakostní třídy B.
- GAZ a.s. město Nižný Novgorod, Rusko. Vyrábí dodávkové a nákladní vozy. Kupuje ocelové plechy jakostní třídy B.

- UAZ s.r.o. město Uljanovsk, Rusko. Výrobce terénních vozů a nákladních aut. Kupuje ocelové plechy jakostní třídy C a B.
- NAMI-Aurus. Národní Automobilový Institut. Státní vědecká společnost, jednou z činností kterou je projektování a výroba prémiových aut značky Aurus. Kupuje ocelové plechy jakostní třídy B.
- Ford of Europe s.r.o. Kolín nad Rynem, Německo. Vyrábí auta značky Ford pro Evropské trhy. Kupuje ocelové plechy jakostní třídy B.
- Uz Daewoo s.r.o. město Asaka, Uzbekistan. Vyrábí auta značek Ravon, Daewoo a Chevrolet pro Středoasijské trhy. Kupuje ocelové plechy jakostní třídy C a B.

2.4 Přehled technologie

2.4.1 Popis technologie valcování za studena

Válcování oceli je proces deformace kovu v důsledku jeho zvlnění mezi dvěma rotujícími válci. Při válcování se kov, který je v mezeře mezi válci, deformuje. Tato oblast se nazývá ohnisko deformace. Poměr velikosti pásu po deformaci a před ní se nazývá koeficient deformace.

Pro snížení koeficientu tření při válcování plechu jsou určena technologická maziva. Jako maziva při válcování kovu se používají rostlinné, živočišné nebo minerální oleje, syntetické mazivo buď v čisté formě nebo ve směsi s vodou, nebo jako emulze. V mazivech se přidávají přísady pro zlepšení mazacích vlastností, protinádorové, které zvyšují odolnost proti korozi a další.[30]

2.4.2 Popis technologie žárového zinkování:

Žárové zinkování je nejstarší a nejjednodušší způsob, jak aplikovat zinek na povrch výrobku. Během žárového zinkování se chráněný kov ponoří do lázně s roztaveným zinkem, jehož teplota je asi 450 ° C. Žárové zinkování se používá k povlakování převážně velkých výrobků jednoduchých tvarů. Žárové zinkování se používá k natírání střešních plechů, trubek, částí strojů, trámů, drátu. [31]

Technologie žárového zinkování

- Odmašťování

Účelem odmaštění je odstranění oleje, znečištění, na tom závisí kvalita galvanizace jako celku. Zpracování se provádí pomocí odmašťovacího činidla, vybraného v závislosti na znečišťující látce, při teplotě 60 až 80 ° C. Odstranění olejových skvrn je nezbytné před leptáním, aby se zabránilo vadám při galvanizaci kovu, jako je například absence nebo delaminace zinkového povlaku.

- Oplachování po odmaštění

Opláchnutí by mělo být provedeno efektivně, umožní to odstranit mastné látky a pěnu z částí, které se usazují na částech z odmašťovací lázně.

- Leptání

Leptání spočívá v čištění kovového povrchu odstraněním vrstvy oxidů z něj vytvořené v důsledku zpracování za tepla nebo nepříznivých podmínek skladování (koroze).

Zpracování se provádí za použití kyseliny chlorovodíkové o koncentraci 120 až 210 g / l při teplotě okolí (20 – 25 ° C). Výhodou kyseliny chlorovodíkové je dobrá rozpustnost chloridů železa a dosažení čistého, lesklého povrchu a dostatečná smáčivost roztaveným zinkem.

- Opláchnutí po leptání

Po důkladném opláchnutí by mělo následovat leptání, aby se neutralizovaly zbytkové stopy kyseliny a odstranily se soli.

- Předehřívání, sušení před aplikací zinku

Tato operace po tavení umožňuje odpařovat vlhkost z povrchu dílů a v dutých prvcích, aby se zabránilo ponoření zinku vodní párou během ponoření do pece a deformace součástí. Umožňuje také předehřívání součástí na přibližně 100 ° C, což je účinnost galvanizační pece, šetří energii a snižuje náklady na galvanizaci.

- Aplikace zinku

Po všech výše popsaných operacích můžeme předpokládat, že kontakt mezi ocelí a tekutým zinkem bude zajištěn nejlepším způsobem.

Klíčové parametry úspěšné operace:

- Kvalita oceli;
- Kvalita zinku;
- Teplota zinkové taveniny;
- Trvání ponoru;
- Rychlost ponoření a vzestupu;
- Chlazení.

Teplota taveniny zinku je 419 ° C, galvanizace se provádí v klasickém rozmezí od 445 do 460 ° C, což snižuje tvorbu matu, oxidů atd

- Chlazení

Chlazení probíhá na čerstvém vzduchu v skladovacím a skladovacím prostoru v kombinaci s oddělením kontroly kvality před zabalením. [32]

2.4.3 Popis technologie Žihání

Žihání je druh tepelného zpracování kovů prováděné za účelem zlepšení některých vlastností jako je povrchová tvrdost a odstranění účinků některých operací (kalení, tváření). Provádí se zahřátím na „žihací teplotu“ (500–1200 °C) a následným ochlazením na volném vzduchu nebo v hale při teplotě cca 20 °C.

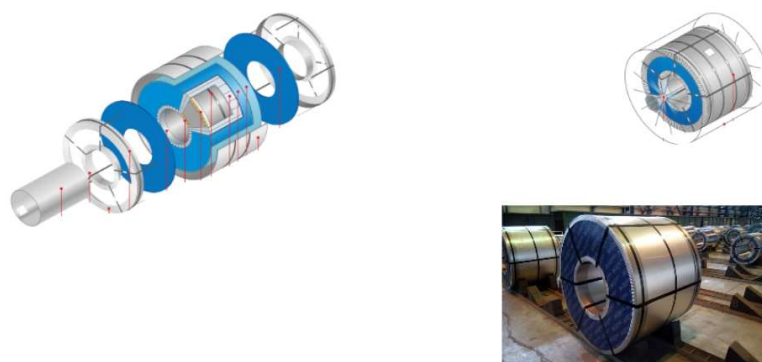
Postup žihání

1. Zahřátí na žihací teplotu
2. Výdrž na teplotě po předepsaný čas.
3. Pomalé chladnutí [33]

2.4.4 Schéma balení svítků

Na obr.1 je uvedena schéma balení hotových svítků.

Obrázek 1 Schemata balení svítků



Zdroj: [34]

2.5 Přehled pracovních míst

2.5.1 Seznam pracovních míst Stroje Nepřerušného Zinkování

V tab. 2 jsou uvedeny pracovní místa, tarifní skupiny a činnosti jednotlivých pracovníků pracoviště „Vstup“ Stroje Nepřerušného Zinkování.

Tabulka 2 Pracovní místa pracoviště „Vstup“ Stroje Nepřerušného Zinkování

Pracovník	Tarifní skupina	Činnosti
Termista	5	<ul style="list-style-type: none"> • Řídit průběh technologického procesu přípravy, žíhání, zinkování a následné zpracování kovu v přísném souladu s technologickým pokynem • Sledovat režim v kamerách a zónách peci • Pomoc hlavnímu termistovi s jeho činnosti
Skladník	4	<ul style="list-style-type: none"> • Organizovat práci na evidenci a včasné dodávky kovu a přesun za studena válcovaného kovu na skladě • Dohlížet na dodržování pořádku skladování kovů strojvedoucími jeřáby • vést dokumentaci o pohybu kovu
Operátor dokovacího stroje	5	<ul style="list-style-type: none"> • Řídit proces svařování pásů řízením základního a pomocného zařízení • Zkontrolovat, zda je výrobek v souladu s výrobním řádem a značkou • Kontrola indikací kontrolních přístrojů
Operátor zařízení elektrolytického odmašťování	4	<ul style="list-style-type: none"> • Řídit průběh technologického procesu odmašťování kovu • Sledovat čistotu povrchu pásu a podnikat kroky k odstranění vad • Sledovat režim a kvalitu odmašťování a mytí kovů
Strojvedoucí jeřábu	4	<p>Řízení jeřábu při provádění prací souvisejících:</p> <ul style="list-style-type: none"> • s pohybem svitků a dodáním svitků do Stroje Nepřerušného Zinkování • s jeřábovými operacemi při opravách technologických zařízení • s manipulačními pracemi na dodávku spotřebního materiálu do úseku povlakování a žíhání • s přesunem a převratem boxů s technologickou obřízkou

Zdroj: vlastní zpracování

V tab. 3 jsou uvedeny pracovní místa, tarifní skupiny a činnosti jednotlivých pracovníků pracoviště „Hlavní“ Stroje Nepřerušného Zinkování.

Tabulka 3 Pracovní místa pracoviště „Hlavní“ Stroje Nepřerušného Zinkování

Pracovník	Tarifní skupina	Činnosti
Hlavní termista	7	<ul style="list-style-type: none"> • Řídit průběh technologického procesu přípravy, žíhání, zinkování a následné zpracování kovu v přísném souladu s technologickým pokynem • Sledovat režim v kamerách a zónách peci • Nastavit teplotní režim žíhání kovu, v závislosti na odrůdě kovu a značek oceli • Rychle přijmout opatření k odstranění porušení v režimu žíhání kovu
Hlavní operátor výroby	5	<ul style="list-style-type: none"> • Řídit proces provozu zařízení, řízení základního a pomocného zařízení • Kontrola indikací kontrolních přístrojů • Zajišťuje bezpečný a bezproblémový provoz zařízení • Sledovat rychlost technologického procesu, tloušťku pásu, rozložení napětí, teplotní režim a zatížení motorů pohonů • Sledovat čistotu povrchu pásu a podnikat kroky k odstranění vad
Valčík	5	<ul style="list-style-type: none"> • Vést technologický proces válcování a úpravy kovů • Dodržovat předepsané parametry profilu pomocí kontrolních přístrojů • Regulovat rychlost a napětí pásu • Sledovat tloušťku pásu, sílu v kleci, teplotní režim, kvalitu povrchu válců, kvalitu emulze, zatížení motoru hlavního pohonu, stav kazet a válečků na stroji pro úpravu roztažením
Hlavní galvanizátor	5	<ul style="list-style-type: none"> • Vést technologický proces žárového zinkování a žíhání povlaku v přísném souladu s technologickým pokynem • Sledovat kvalitu povrchu • Kontrola indikací kontrolních přístrojů • Rychle přijmout opatření k odstranění odchylek v režimu zinkování a defektů
Galvanizátor	4	<ul style="list-style-type: none"> • Čištění zrcadla zinku • Nakládání hliníkových ingotů do vany podle technologické dokumentace a pokynů hlavního galvanizátora
Řidič vysokozdvížného vozíku	4	<ul style="list-style-type: none"> • Nakládání, vykládání a pokládání různých nákladu podle návodu • Sledovat správnost a kompletnost vysokozdvížného vozíku • Provádět operace vykládky a nakládky zinku

Zdroj: vlastní zpracování

V tab. 4 jsou uvedeny pracovní místa, tarifní skupiny a činnosti jednotlivých pracovníků pracoviště „Výstup“ Stroje Nepřerušného Zinkování.

Tabulka 4 Pracovní místa pracoviště „Výstup“ Stroje Nepřerušného Zinkování

Pracovník	Tarifní skupina	Činnosti
Termista	6	<ul style="list-style-type: none"> • Řídit průběh technologického procesu přípravy, žihání, zinkování a následné zpracování kovu v přísném souladu s technologickým pokynem • Sledovat režim v kamerách a zónách peci • Pomoc hlavnímu termistovi s jeho činnosti • Kontrola a hodnocení kvality hotových svitků pomocí systému Parsytec
Operátor výstupu	4	<ul style="list-style-type: none"> • Řídit a monitorovat výrobní zařízení a mechanismy výstupního úseku a sledovat ukazatele automatizačních nástrojů • Odmontovat svitky z navíječky pomocí přepravního vozíku • Odběr vzorků pro laboratorní vyšetření • Sledovat čistotu povrchu pásu a podnikat kroky k odstranění vad
Operátor řezačky hran	4	<ul style="list-style-type: none"> • Řízení procesu provozu zařízení výstupního úseku provozováním základního a pomocného zařízení • Kontrola indikací kontrolních přístrojů • Provádět práci údržby stroje pro řezání hran, nastavení, výměnu a přeřezávání nožů na stroji pro řezání hran během přechodu na jiný druh kovu • Zajistit bezpečný a bezproblémový provoz zařízení • Sledovat čistotu povrchu pásu a podnikat kroky k odstranění vad
Strojveducí jeřábu	4	<p>Řízení jeřábu při provádění prací souvisejících:</p> <ul style="list-style-type: none"> • s pohybem svitků na výstupním úseku Stroje Nepřerušného Zinkování • s jeřábovými operacemi při opravách technologických zařízení • s manipulačními pracemi na dodávku spotřebního materiálu do úseku povlakování a žihání • s přesunem a převratem boxů s technologickou obřízkou

Zdroj: vlastní zpracování

2.5.2 Seznam pracovních míst Stroje Nepřerušného Žihání a Zinkování

V tab. 5 jsou uvedeny pracovní místa, tarifní skupiny a činnosti jednotlivých pracovníků pracoviště „Vstup“ Stroje Nepřerušného Žihání a Zinkování.

Tabulka 5 Pracovní místa pracoviště „Vstup“ Stroje Nepřerušného Žihání a Zinkování

Pracovník	Tarifní skupina	Činnosti
Termista	5	<ul style="list-style-type: none"> • Řídit průběh technologického procesu přípravy, žihání, zinkování a následné zpracování kovu v přísném souladu s technologickým pokynem • Sledovat režim v kamerách a zónách peci • Pomoc hlavnímu termistovi s jeho činnosti
Skladník	4	<ul style="list-style-type: none"> • Organizovat práci na evidenci a včasné dodávky kovu a přesun za studena válcovaného kovu na skladě • Dohlížet na dodržování pořádku skladování kovů strojvedoucími jeřáby • vést dokumentaci o pohybu kovu
Operátor dokovacího stroje	5	<ul style="list-style-type: none"> • Řídit proces svařování pásů řízením základního a pomocného zařízení • Zkontrolovat, zda je výrobek v souladu s výrobním řádem a značkou • Kontrola indikací kontrolních přístrojů
Operátor zařízení elektrolytického odmašťování	4	<ul style="list-style-type: none"> • Řídit průběh technologického procesu odmašťování kovu • Sledovat čistotu povrchu pásu a podnikat kroky k odstranění vad • Sledovat režim a kvalitu odmašťování a mytí kovů
Strojvedoucí jeřábu	4	<p>Řízení jeřábu při provádění prací souvisejících:</p> <ul style="list-style-type: none"> • s pohybem svitků a dodáním svitků do Stroje Nepřerušného Zinkování • s jeřábovými operacemi při opravách technologických zařízení • s manipulačními pracemi na dodávku spotřebního materiálu do úseku povlakování a žihání • s přesunem a převratem boxů s technologickou obřízkou

Zdroj: vlastní zpracování

V tab. 6 jsou uvedeny pracovní místa, tarifní skupiny a činnosti jednotlivých pracovníků pracoviště „Hlavní“ Stroje Nepřerušného Žihání a Zinkování.

Tabulka 6 Pracovní místa pracoviště „Hlavní“ Stroje Nepřerušného Žihání a Zinkování

Pracovník	Tarifní skupina	Činnosti
Hlavní termista	7	<ul style="list-style-type: none"> • Řídit průběh technologického procesu přípravy, žihání, zinkování a následné zpracování kovu v přísném souladu s technologickým pokynem • Sledovat režim v kamerách a zónách peci • Nastavit teplotní režim žihání kovu, v závislosti na odrůdě kovu a značek oceli • Rychle přijmout opatření k odstranění porušení v režimu žihání kovu
Hlavní operátor výroby	5	<ul style="list-style-type: none"> • Řídit proces provozu zařízení, řízení základního a pomocného zařízení • Kontrola indikací kontrolních přístrojů • Zajišťuje bezpečný a bezproblémový provoz zařízení • Sledovat rychlost technologického procesu, tloušťku pásu, rozložení napětí, teplotní režim a zatížení motorů pohonů • Sledovat čistotu povrchu pásu a podnikat kroky k odstranění vad
Valčík	5	<ul style="list-style-type: none"> • Vést technologický proces válcování a úpravy kovů • Dodržovat předepsané parametry profilu pomocí kontrolních přístrojů • Regulovat rychlost a napětí pásu • Sledovat tloušťku pásu, sílu v kleci, teplotní režim, kvalitu povrchu válců, kvalitu emulze, zatížení motoru hlavního pohonu, stav kazet a válečků na stroji pro úpravu roztažením
Hlavní galvanizátor	5	<ul style="list-style-type: none"> • Vést technologický proces žárového zinkování a žihání povlaku v přísném souladu s technologickým pokynem • Sledovat kvalitu povrchu • Kontrola indikací kontrolních přístrojů • Rychle přijmout opatření k odstranění odchylek v režimu zinkování a defektů
Galvanizátor	4	<ul style="list-style-type: none"> • Čištění zrcadla zinku • Nakládání hliníkových ingotů do vany podle technologické dokumentace a pokynů hlavního galvanizátora
Řidič vysokozdvížného vozíku	4	<ul style="list-style-type: none"> • Nakládání, vykládání a pokládání různých nákladu podle návodu • Sledovat správnost a kompletnost vysokozdvížného vozíku • Provádět operace vykládky a nakládky zinku

Zdroj: vlastní zpracování

V tab. 7 jsou uvedeny pracovní místa, tarifní skupiny a činnosti jednotlivých pracovníků pracoviště „Výstup“ Stroje Nepřerušného Žihání a Zinkování.

Tabulka 7 Pracovní místa pracoviště „Výstup“ Stroje Nepřerušného Žihání a Zinkování

Pracovník	Tarifní skupina	Činnosti
Termista	6	<ul style="list-style-type: none"> • Řídit průběh technologického procesu přípravy, žihání, zinkování a následné zpracování kovu v přísném souladu s technologickým pokynem • Sledovat režim v kamerách a zónách peci • Pomoc hlavnímu termistovi s jeho činnosti • Kontrola a hodnocení kvality hotových svitků pomocí systému Parsytec
Operátor výstupu	4	<ul style="list-style-type: none"> • Řídit a monitorovat výrobní zařízení a mechanismy výstupního úseku a sledovat ukazatele automatizačních nástrojů • Odmontovat svitky z navíječky pomocí přepravního vozíku • Odběr vzorků pro laboratorní vyšetření • Sledovat čistotu povrchu pásu a podnikat kroky k odstranění vad
Operátor řezačky hran	4	<ul style="list-style-type: none"> • Řízení procesu provozu zařízení výstupního úseku provozováním základního a pomocného zařízení • Kontrola indikací kontrolních přístrojů • Provádět práci údržby stroje pro řezání hran, nastavení, výměnu a přeřezávání nožů na stroji pro řezání hran během přechodu na jiný druh kovu • Zajistit bezpečný a bezproblémový provoz zařízení • Sledovat čistotu povrchu pásu a podnikat kroky k odstranění vad
Strojveducí jeřábu	4	<p>Řízení jeřábu při provádění prací souvisejících:</p> <ul style="list-style-type: none"> • s pohybem svitků na výstupním úseku Stroje Nepřerušného Zinkování • s jeřábovými operacemi při opravách technologických zařízení • s manipulačními pracemi na dodávku spotřebního materiálu do úseku povlakování a žihání • s přesunem a převratem boxů s technologickou obřízkou

Zdroj: vlastní zpracování

2.5.3 Seznam pracovních míst Stroje Nepřerušného Zinkování číslo 3

V tab. 8 jsou uvedeny pracovní místa, tarifní skupiny a činnosti jednotlivých pracovníků pracoviště „Vstup“ Stroje Nepřerušného Zinkování číslo 3.

Tabulka 8 Pracovní místa pracoviště „Vstup“ Stroje Nepřerušného Zinkování číslo 3

Pracovník	Tarifní skupina	Činnosti
Termista	5	<ul style="list-style-type: none">• Řídit průběh technologického procesu přípravy, žíhání, zinkování a následné zpracování kovu v přísném souladu s technologickým pokynem• Sledovat režim v kamerách a zónách peci• Pomoc hlavnímu termistovi s jeho činnosti
Skladník	4	<ul style="list-style-type: none">• Organizovat práci na evidenci a včasné dodávky kovu a přesun za studena válcovaného kovu na skladě• Dohlížet na dodržování pořádku skladování kovů strojvedoucími jeřáby• vést dokumentaci o pohybu kovu
Operátor dokovacího stroje	5	<ul style="list-style-type: none">• Řídit proces svařování pásů řízením základního a pomocného zařízení• Zkontrolovat, zda je výrobek v souladu s výrobním řádem a značkou• Kontrola indikací kontrolních přístrojů
Operátor zařízení elektrolytického odmašťování	4	<ul style="list-style-type: none">• Řídit průběh technologického procesu odmašťování kovu• Sledovat čistotu povrchu pásu a podnikat kroky k odstranění vad• Sledovat režim a kvalitu odmašťování a mytí kovů
Strojvedoucí jeřábu	4	Řízení jeřábu při provádění prací souvisejících: <ul style="list-style-type: none">• s pohybem svitků a dodáním svitků do Stroje Nepřerušného Zinkování• s jeřábovými operacemi při opravách technologických zařízení• s manipulačními pracemi na dodávku spotřebního materiálu do úseku povlakování a žíhání• s přesunem a převratem boxů s technologickou obřízkou

Zdroj: vlastní zpracování

V tab. 9 jsou uvedeny pracovní místa, tarifní skupiny a činnosti jednotlivých pracovníků pracoviště „Hlavní“ Stroje Nepřerušného Zinkování číslo 3.

Tabulka 9 Pracovní místa pracoviště „Hlavní“ Stroje Nepřerušného Zinkování číslo 3

Pracovník	Tarifní skupina	Činnosti
Hlavní termista	7	<ul style="list-style-type: none"> • Řídit průběh technologického procesu přípravy, žíhání, zinkování a následné zpracování kovu v přísném souladu s technologickým pokynem • Sledovat režim v kamerách a zónách peci • Nastavit teplotní režim žíhání kovu, v závislosti na odrůdě kovu a značek oceli • Rychle přijmout opatření k odstranění porušení v režimu žíhání kovu
Hlavní operátor výroby	5	<ul style="list-style-type: none"> • Řídit proces provozu zařízení, řízení základního a pomocného zařízení • Kontrola indikací kontrolních přístrojů • Zajišťuje bezpečný a bezproblémový provoz zařízení • Sledovat rychlost technologického procesu, tloušťku pásu, rozložení napětí, teplotní režim a zatížení motorů pohonů • Sledovat čistotu povrchu pásu a podnikat kroky k odstranění vad
Valčík	5	<ul style="list-style-type: none"> • Vést technologický proces válcování a úpravy kovů • Dodržovat předepsané parametry profilu pomocí kontrolních přístrojů • Regulovat rychlost a napětí pásu • Sledovat tloušťku pásu, sílu v kleci, teplotní režim, kvalitu povrchu válců, kvalitu emulze, zatížení motoru hlavního pohonu, stav kazet a válečků na stroji pro úpravu roztažením
Hlavní galvanizátor	5	<ul style="list-style-type: none"> • Vést technologický proces žárového zinkování a žíhání povlaku v přísném souladu s technologickým pokynem • Sledovat kvalitu povrchu • Kontrola indikací kontrolních přístrojů • Rychle přijmout opatření k odstranění odchylek v režimu zinkování a defektů
Galvanizátor	4	<ul style="list-style-type: none"> • Čištění zrcadla zinku • Nakládání hliníkových ingotů do vany podle technologické dokumentace a pokynů hlavního galvanizátora
Řidič vysokozdvížného vozíku	4	<ul style="list-style-type: none"> • Nakládání, vykládání a pokládání různých nákladu podle návodu • Sledovat správnost a kompletnost vysokozdvížného vozíku • Provádět operace vykládky a nakládky zinku

Zdroj: vlastní zpracování

V tab. 10 jsou uvedeny pracovní místa, tarifní skupiny a činnosti jednotlivých pracovníků pracoviště „Hlavní“ Stroje Nepřerušného Zinkování číslo 3.

Tabulka 10 Pracovní místa pracoviště „Výstup“ Stroje Nepřerušného Zinkování číslo 3

Pracovník	Tarifní skupina	Činnosti
Termista	6	<ul style="list-style-type: none"> • Řídit průběh technologického procesu přípravy, žihání, zinkování a následné zpracování kovu v přísném souladu s technologickým pokynem • Sledovat režim v kamerách a zónách peci • Pomoc hlavnímu termistovi s jeho činnosti • Kontrola a hodnocení kvality hotových svitků pomocí systému Parsytec
Operátor výstupu	4	<ul style="list-style-type: none"> • Řídit a monitorovat výrobní zařízení a mechanismy výstupního úseku a sledovat ukazatele automatizačních nástrojů • Odmontovat svitky z navíječky pomocí přepravního vozíku • Odběr vzorků pro laboratorní vyšetření • Sledovat čistotu povrchu pásu a podnikat kroky k odstranění vad
Operátor řezačky hran	4	<ul style="list-style-type: none"> • Řízení procesu provozu zařízení výstupního úseku provozováním základního a pomocného zařízení • Kontrola indikací kontrolních přístrojů • Provádět práci údržby stroje pro řezání hran, nastavení, výměnu a přeřezávání nožů na stroji pro řezání hran během přechodu na jiný druh kovu • Zajistit bezpečný a bezproblémový provoz zařízení • Sledovat čistotu povrchu pásu a podnikat kroky k odstranění vad
Strojveducí jeřábu	4	<p>Řízení jeřábu při provádění prací souvisejících:</p> <ul style="list-style-type: none"> • s pohybem svitků na výstupním úseku Stroje Nepřerušného Zinkování • s jeřábovými operacemi při opravách technologických zařízení • s manipulačními pracemi na dodávku spotřebního materiálu do úseku povlakování a žihání • s přesunem a převratem boxů s technologickou obřízkou

Zdroj: vlastní zpracování

2.6 Roční rozpočet nákladů na pracovníky

Dále uvedeme roční rozpočty nákladů na pracovníky jednotlivých tarifních skupin.

V tab. 11 je uveden rozpočet nákladů na pracovníky 4. tarifní skupiny.

Tabulka 11 Rozpočet ročních nákladů na pracovníky 4. tarifní skupiny

4. tarifní skupina	Jednotky	Měsíčně	roční
Hrubá mzda	[Rub]	35000	420000
SAZP	[Rub]	11900	142800
Příspěvky	[Rub]	4250	51000
Prac.pomůcky	[Rub]	625	7500
Školení	[Rub]	1000	12000
Ost. náklady	[Rub]	250	3000
Náklady celkem na pracovníka	[Rub]	53025	636300
Počet pracovníků ve směně	[prac]	24	
Počet směn	[směny]	4	
Celkem	[Rub]	5090400	61084800

Zdroj: vlastní zpracování

Celkové roční náklady na pracovníky 4. tarifní skupiny činí 61 084 800 rublů.

V tab. 12 je uveden rozpočet nákladů na pracovníky 5. tarifní skupiny.

Tabulka 12 Rozpočet ročních nákladů na pracovníky 5. tarifní skupiny

5. tarifní skupina	Jednotky	Měsíčně	roční
Hrubá mzda	[Rub]	48000	576000
SAZP	[Rub]	16320	195840
Příspěvky	[Rub]	4250	51000
Prac.pomůcky	[Rub]	625	7500
Školení	[Rub]	1000	12000
Ost. náklady	[Rub]	250	3000
Náklady celkem na pracovníka	[Rub]	70445	845340
Počet pracovníků ve směně	[prac]	15	
Počet směn	[směny]	4	
Celkem	[Rub]	4226700	50720400

Zdroj: vlastní zpracování

Celkové roční náklady na pracovníky 5. tarifní skupiny činí 50 720 400 rublů.

V tab. 13 je uveden rozpočet nákladů na pracovníky 6. tarifní skupiny.

Tabulka 13 Rozpočet ročních nakladů na pracovníky 6. tarifní skupiny

6. tarifní skupina	Jednotky	Měsíčně	roční
Hrubá mzda	[Rub]	60000	720000
SAZP	[Rub]	20400	244800
Příspěvky	[Rub]	4250	51000
Prac.pomůcky	[Rub]	625	7500
Školení	[Rub]	1000	12000
Ost. náklady	[Rub]	250	3000
Náklady celkem na pracovníka	[Rub]	86525	1038300
Počet pracovníků ve směně	[prac]	3	
Počet směn	[směny]	4	
Celkem	[Rub]	1038300	12459600

Zdroj: vlastní zpracování

Celkové roční náklady na pracovníky 6. tarifní skupiny činí 12 459 600 rublů.

V tab. 14 je uveden rozpočet nákladů na pracovníky 4. tarifní skupiny.

Tabulka 14 Rozpočet ročních nakladů na pracovníky 7. tarifní skupiny

7. tarifní skupina	Jednotky	Měsíčně	roční
Hrubá mzda	[Rub]	75000	900000
SAZP	[Rub]	25500	306000
Příspěvky	[Rub]	4250	51000
Prac.pomůcky	[Rub]	625	7500
Školení	[Rub]	1000	12000
Ost. náklady	[Rub]	250	3000
Náklady celkem na pracovníka	[Rub]	106625	1279500
Počet pracovníků ve směně	[prac]	3	
Počet směn	[směny]	4	
Celkem	[Rub]	1279500	15354000

Zdroj: vlastní zpracování

Celkové roční náklady na pracovníky 7. tarifní skupiny činí 15 354 000 rublů.

Celkové roční náklady na pracovníky činí 139 618 800 rublů nebo 1 517 596 eur.

Vzhledem ke zmenam výrobního portfolia a zvýšení objemu výroby povlakované oceli jakostní třídy B a jakostní třídy C se sníží zatížení pracovníků během směny. Kvůli tomu často se stává, že pracovník vykonává své činnosti jenom jednou za celou směnu a dal čeká na její konec.

3 Návrhová část

Vzhledem ke změnám výrobního portfolia návrhl jsem následující změny:

Doplnit všechny jeřáby řídicím systémem s dálkovým ovládním a naučit pracovníky tímto systémem ovládat. Cena jednoho řídicího systému je 2 000 000 rublů (roční odpis 400 000 rublů), cena školení pracovníků je 30 000 rublů

Obrázek 2 Jeřabování pomoci dálkového ovládní



Zdroj: [35]

Naučit všechny pracovníky Stroje Nepřerušného Zinkování, Stroje Nepřerušného Žihání a Zinkování a Stroje Nepřerušného Zinkování číslo 3 řídit vysokozdvizný vozík. Cena školení 30 000 rublů

Vyměnit pozice galvanizatora 4. tarifní skupiny u Stroje Nepřerušného Zinkování, Stroje Nepřerušného Žihání a Zinkování a Stroje Nepřerušného Zinkování číslo 3 za robota KUKA KR 360 R2830 C-F. Dále v tab. 15 jsou uvedeny technické údaje robotu KUKA KR 360 R2830 C-F

Tabulka 15 Technické údaje Robotu KUKA KR 360 R2830 C-F

	KR 360 R2830 C-F
Užitečné zatížení	360 kg
Maximální dosah	2826 mm
Počet os	6
Cena	10 000 000 rublů
Roční odpisy	2 000 000 rublů

Zdroj: [36]

3.1 Změny pracovních pozic u Stroje Nepřerušného Zinkování.

Taky bych navrhl nove seznamy pracovních míst v oddělení povlakování válcovny číslo 11 MMK a.s.

V tab. 16 jsou uvedeny pracovní místa, tarifní skupiny a činnosti jednotlivých pracovníků pracoviště „Vstup“ Stroje Nepřerušného Zinkování.

Tabulka 16 Pracovní místa pracoviště „Vstup“ Stroje Nepřerušného Zinkování

Pracovník	Tarifní skupina	Činnosti
Termista	7	<ul style="list-style-type: none">• Řídit průběh technologického procesu přípravy, žíhání, zinkování a následné zpracování kovu v přísném souladu s technologickým pokynem• Sledovat režim v kamerách a zónách peci• Pomoc hlavnímu termistovi s jeho činnosti• Řídit průběh technologického procesu odmašťování kovu• Sledovat čistotu povrchu pásu a podnikat kroky k odstranění vad• Sledovat režim a kvalitu odmašťování a mytí kovů
Operátor vstupu	8	<ul style="list-style-type: none">• Organizovat práci na evidenci a včasné dodávky kovu a přesun za studena válcovaného kovu na skladě• Dohlížet na dodržování pořádku skladování kovů strojvedoucími jeřáby• Vést dokumentaci o pohybu kovu• Řídit proces svařování pásů řízením základního a pomocného zařízení• Zkontrolovat, zda je výrobek v souladu s výrobním řádem a značkou• Kontrola indikací kontrolních přístrojů• Řídit jeřábem pomoci dálkového ovládní

Zdroj: vlastní zpracování

Termista 7. tarifní skupiny vykonává činnosti Operátora zařízení elektrolytického odmašťování

Operátor vstupu vykonává činnosti Skladníka a Strojvedoucího jeřábu.

V tab. 17 jsou uvedeny pracovní místa, tarifní skupiny a činnosti jednotlivých pracovníků pracoviště „Hlavní“ Stroje Nepřerušného Zinkování.

Tabulka 17 Pracovní místa pracoviště „Hlavní“ Stroje Nepřerušného Zinkování

Pracovník	Tarifní skupina	Činnosti
Hlavní termista	9	<ul style="list-style-type: none"> • Řídit průběh technologického procesu přípravy, žíhání, zinkování a následné zpracování kovu v přísném souladu s technologickým pokynem • Sledovat režim v kamerách a zónách peci • Nastavit teplotní režim žíhání kovu, v závislosti na odrůdě kovu a značek oceli • Rychle přijmout opatření k odstranění porušení v režimu žíhání kovu • Vést technologický proces válcování a úpravy kovů • Dodržovat předepsané parametry profilu pomocí kontrolních přístrojů • Regulovat rychlost a napětí pásu • Sledovat tloušťku pásu, sílu v kleci, teplotní režim, kvalitu povrchu válců, kvalitu emulze, zatížení motoru hlavního pohonu, stav kazet a válečků na stroji pro úpravu roztažením
Hlavní operátor výroby	8	<ul style="list-style-type: none"> • Řídit proces provozu zařízení, řízení základního a pomocného zařízení • Kontrola indikací kontrolních přístrojů • Zajišťuje bezpečný a bezproblémový provoz zařízení • Sledovat rychlost technologického procesu, tloušťku pásu, rozložení napětí, teplotní režim a zatížení motorů pohonů • Sledovat čistotu povrchu pásu a podnikat kroky k odstranění vad • Vést technologický proces žárového zinkování a žíhání povlaku v přísném souladu s technologickým pokynem • Sledovat kvalitu povrchu • Kontrola indikací kontrolních přístrojů • Rychle přijmout opatření k odstranění odchylek v režimu zinkování a defektů

Zdroj: vlastní zpracování

Hlavní termista 9. tarifní skupiny vykonává činnosti Valčíka a Řidiče vysokozdvížného vozíku.

Hlavní operátor výroby 8. tarifní skupiny vykonává činnosti Hlavního galvanizatora a Řidiče vysokozdvížného vozíku.

Robot KUKA KR 360 R2830 C-F vykonává činnosti Galvanizatora.

V tab. 18 jsou uvedeny pracovní místa, tarifní skupiny a činnosti jednotlivých pracovníků pracoviště „Výstup“ Stroje Nepřerušného Zinkování.

Tabulka 18 Pracovní místa pracoviště „Výstup“ Stroje Nepřerušného Zinkování

Pracovník	Tarifní skupina	Činnosti
Termista	7	<ul style="list-style-type: none"> • Řídit průběh technologického procesu přípravy, žíhání, zinkování a následné zpracování kovu v přísném souladu s technologickým pokynem • Sledovat režim v kamerách a zónách peci • Pomoc hlavnímu termistovi s jeho činnosti • Kontrola a hodnocení kvality hotových svitků pomocí systému Parsytec • Řídit jeřábem pomocí dálkového ovládání
Operátor výstupu	6	<ul style="list-style-type: none"> • Řídit a monitorovat výrobní zařízení a mechanismy výstupního úseku a sledovat ukazatele automatizačních nástrojů • Odmontovat válce svitky z navíječky pomocí přepravního vozíku • Odběr vzorků pro laboratorní vyšetření • Sledovat čistotu povrchu pásu a podnikat kroky k odstranění vad • Provádět práci údržby stroje pro řezání hran, nastavení, výměnu a přeřezávání nožů na stroji pro řezání hran během přechodu na jiný druh kovu

Zdroj: vlastní zpracování

Termista 7. tarifní skupiny vykonává činnosti Strojveducího jeřábu pomocí dálkového ovládání

Operátor výstupu 6. tarifní skupiny vykonává činnosti Operátora řezačky hran.

3.2 Změny pracovních pozic u Stroje Nepřerušného Žíhání a Zinkování.

V tab. 19 jsou uvedeny pracovní místa, tarifní skupiny a činnosti jednotlivých pracovníků pracoviště „Vstup“ Stroje Nepřerušného Žíhání a Zinkování.

Tabulka 19 Pracovní místa pracoviště „Vstup“ Stroje Nepřerušného Žihání a Zinkování

Pracovník	Tarifní skupina	Činnosti
Termista	7	<ul style="list-style-type: none"> • Řídit průběh technologického procesu přípravy, žihání, zinkování a následné zpracování kovu v přísném souladu s technologickým pokynem • Sledovat režim v kamerách a zónách peci • Pomoc hlavnímu termistovi s jeho činnosti • Řídit průběh technologického procesu odmašťování kovu • Sledovat čistotu povrchu pásu a podnikat kroky k odstranění vad • Sledovat režim a kvalitu odmašťování a mytí kovů
Operátor vstupu	8	<ul style="list-style-type: none"> • Organizovat práci na evidenci a včasné dodávky kovu a přesun za studena válcovaného kovu na skladě • Dohlížet na dodržování pořádku skladování kovů strojvedoucími jeřáby • Vést dokumentaci o pohybu kovu • Řídit proces svařování pásů řízením základního a pomocného zařízení • Zkontrolovat, zda je výrobek v souladu s výrobním řádem a značkou • Kontrola indikací kontrolních přístrojů • Řídit jeřábem pomoci dálkového ovládání

Zdroj: vlastní zpracování

Termista 7. tarifní skupiny vykonává činnosti Operátora zařízení elektrolytického odmašťování

Operátor vstupu vykonává činnosti Skladníka a Strojvedoucího jeřábu.

V tab. 20 jsou uvedeny pracovní místa, tarifní skupiny a činnosti jednotlivých pracovníků pracoviště „Hlavní“ Stroje Nepřerušného Žihání a Zinkování.

Tabulka 20 Pracovní místa pracoviště „Hlavní“ Stroje Nepřerušného Žihání a Zinkování

Pracovník	Tarifní skupina	Činnosti
Hlavní termista	9	<ul style="list-style-type: none"> • Řídit průběh technologického procesu přípravy, žihání, zinkování a následné zpracování kovu v přísném souladu s technologickým pokynem • Sledovat režim v kamerách a zónách peci • Nastavit teplotní režim žihání kovu, v závislosti na odrůdě kovu a značek oceli • Rychle přijmout opatření k odstranění porušení v režimu žihání kovu • vést technologický proces válcování a úpravy kovů • Dodržovat předepsané parametry profilu pomocí kontrolních přístrojů • Regulovat rychlost a napětí pásu • Sledovat tloušťku pásu, sílu v kleci, teplotní režim, kvalitu povrchu válců, kvalitu emulze, zatížení motoru hlavního pohonu, stav kazet a válečků na stroji pro úpravu roztažením
Hlavní operátor výroby	8	<ul style="list-style-type: none"> • Řídit proces provozu zařízení, řízení základního a pomocného zařízení • Kontrola indikací kontrolních přístrojů • Zajišťuje bezpečný a bezproblémový provoz zařízení • Sledovat rychlost technologického procesu, tloušťku pásu, rozložení napětí, teplotní režim a zatížení motorů pohonů • Sledovat čistotu povrchu pásu a podnikat kroky k odstranění vad • vést technologický proces žárového zinkování a žihání povlaku v přísném souladu s technologickým pokynem • Sledovat kvalitu povrchu • Kontrola indikací kontrolních přístrojů • Rychle přijmout opatření k odstranění odchylek v režimu zinkování a defektů

Zdroj: vlastní zpracování

Hlavní termista 9. tarifní skupiny vykonává činnosti Valčíka a Řidiče vysokozdvížného vozíku.

Hlavní operátor výroby 8. tarifní skupiny vykonává činnosti Hlavního galvanizatora a Řidiče vysokozdvížného vozíku.

Robot KUKA KR 360 R2830 C-F vykonává činnosti Galvanizatora.

V tab. 21 jsou uvedeny pracovní místa, tarifní skupiny a činnosti jednotlivých pracovníků pracoviště „Výstup“ Stroje Nepřerušného Žihání a Zinkování.

Tabulka 21 Pracovní místa pracoviště „Výstup“ Stroje Nepřerušného Žihání a Zinkování

Pracovník	Tarifní skupina	Činnosti
Termista	7	<ul style="list-style-type: none"> • Řídit průběh technologického procesu přípravy, žihání, zinkování a následné zpracování kovu v přísném souladu s technologickým pokynem • Sledovat režim v kamerách a zónách peci • Pomoc hlavnímu termistovi s jeho činnosti • Kontrola a hodnocení kvality hotových svitků pomocí systému Parsytec • Řídit jeřábem pomocí dálkového ovládání
Operátor výstupu	6	<ul style="list-style-type: none"> • Řídit a monitorovat výrobní zařízení a mechanismy výstupního úseku a sledovat ukazatele automatizačních nástrojů • Odmontovat válce svitky z navíječky pomocí přepravního vozíku • Odběr vzorků pro laboratorní vyšetření • Sledovat čistotu povrchu pásu a podnikat kroky k odstranění vad • Provádět práci údržby stroje pro řezání hran, nastavení, výměnu a přeřezávání nožů na stroji pro řezání hran během přechodu na jiný druh kovu

Zdroj: vlastní zpracování

Termista 7. tarifní skupiny vykonává činnosti Strojveducího jeřábu pomocí dálkového ovládání

Operátor výstupu 6. tarifní skupiny vykonává činnosti Operátora řezačky hran

3.3 Změny pracovních pozic u Stroje Nepřerušného Zinkování číslo 3

V tab. 22 jsou uvedeny pracovní místa, tarifní skupiny a činnosti jednotlivých pracovníků pracoviště „Vstup“ Stroje Nepřerušného Zinkování číslo 3.

Tabulka 22 Pracovní místa pracoviště „Vstup“ Stroje Nepřerušného Zinkování číslo 3

Pracovník	Tarifní skupina	Činnosti
Termista	7	<ul style="list-style-type: none"> • Řídit průběh technologického procesu přípravy, žíhání, zinkování a následné zpracování kovu v přísném souladu s technologickým pokynem • Sledovat režim v kamerách a zónách peci • Pomoc hlavnímu termistovi s jeho činnosti • Řídit průběh technologického procesu odmašťování kovu • Sledovat čistotu povrchu pásu a podnikat kroky k odstranění vad • Sledovat režim a kvalitu odmašťování a mytí kovů
Operátor vstupu	8	<ul style="list-style-type: none"> • Organizovat práci na evidenci a včasné dodávky kovu a přesun za studena válcovaného kovu na skladě • Dohlížet na dodržování pořádku skladování kovů strojvedoucími jeřáby • Vést dokumentaci o pohybu kovu • Řídit proces svařování pásů řízením základního a pomocného zařízení • Zkontrolovat, zda je výrobek v souladu s výrobním řádem a značkou • Kontrola indikací kontrolních přístrojů • Řídit jeřábem pomoci dálkového ovládní

Zdroj: vlastní zpracování

Termista 7. tarifní skupiny vykonává činnosti Operátora zařízení elektrolytického odmašťování.

Operátor vstupu vykonává činnosti Skladníka a Strojvedoucího jeřábu.

V tab. 23 jsou uvedeny pracovní místa, tarifní skupiny a činností jednotlivých pracovníků pracoviště „Hlavní“ Stroje Nepřerušného Zinkování číslo 3.

Tabulka 23 Pracovní místa pracoviště „Hlavní“ Stroje Nepřerušného Zinkování číslo 3

Pracovník	Tarifní skupina	Činnosti
Hlavní termista	9	<ul style="list-style-type: none"> • Řídit průběh technologického procesu přípravy, žihání, zinkování a následné zpracování kovu v přísném souladu s technologickým pokynem • Sledovat režim v kamerách a zónách peci • Nastavit teplotní režim žihání kovu, v závislosti na odrůdě kovu a značek oceli • Rychle přijmout opatření k odstranění porušení v režimu žihání kovu • Vést technologický proces válcování a úpravy kovů • Dodržovat předepsané parametry profilu pomocí kontrolních přístrojů • Regulovat rychlost a napětí pásu • Sledovat tloušťku pásu, sílu v kleci, teplotní režim, kvalitu povrchu válců, kvalitu emulze, zatížení motoru hlavního pohonu, stav kazet a válečků na stroji pro úpravu roztažením
Hlavní operátor výroby	8	<ul style="list-style-type: none"> • Řídit proces provozu zařízení, řízení základního a pomocného zařízení • Kontrola indikací kontrolních přístrojů • Zajišťuje bezpečný a bezproblémový provoz zařízení • Sledovat rychlost technologického procesu, tloušťku pásu, rozložení napětí, teplotní režim a zatížení motorů pohonů • Sledovat čistotu povrchu pásu a podnikat kroky k odstranění vad • Vést technologický proces žárového zinkování a žihání povlaku v přísném souladu s technologickým pokynem • Sledovat kvalitu povrchu • Kontrola indikací kontrolních přístrojů • Rychle přijmout opatření k odstranění odchylek v režimu zinkování a defektů

Zdroj: vlastní zpracování

Hlavní termista 9. tarifní skupiny vykonává činnosti Valčíka a Řidiče vysokozdvížného vozíku.

Hlavní operátor výroby 8. tarifní skupiny vykonává činnosti Hlavního galvanizatora a Řidiče vysokozdvížného vozíku.

Robot KUKA KR 360 R2830 C-F vykonává činnosti Galvanizatora.

V tab. 24 jsou uvedeny pracovní místa, tarifní skupiny a činnosti jednotlivých pracovníků pracoviště „Výstup“ Stroje Nepřerušného Zinkování číslo 3.

Tabulka 24 Pracovní místa pracoviště „Výstup“ Stroje Nepřerušného Zinkování číslo 3

Pracovník	Tarifní skupina	Činnosti
Termista	7	<ul style="list-style-type: none"> • Řídit průběh technologického procesu přípravy, žíhání, zinkování a následné zpracování kovu v přísném souladu s technologickým pokynem • Sledovat režim v kamerách a zónách peci • Pomoc hlavnímu termistovi s jeho činnosti • Kontrola a hodnocení kvality hotových svitků pomocí systému Parsytec • Řídit jeřábem pomocí dálkového ovládání
Operátor výstupu	6	<ul style="list-style-type: none"> • Řídit a monitorovat výrobní zařízení a mechanismy výstupního úseku a sledovat ukazatele automatizačních nástrojů • Odmontovat válce svitky z navíječky pomocí přepravního vozíku • Odběr vzorků pro laboratorní vyšetření • Sledovat čistotu povrchu pásu a podnikat kroky k odstranění vad • Provádět práci údržby stroje pro řezání hran, nastavení, výměnu a přeřezávání nožů na stroji pro řezání hran během přechodu na jiný druh kovu

Zdroj: vlastní zpracování

Termista 7. tarifní skupiny vykonává činnosti Strojveducího jeřábu pomocí dálkového ovládání.

Operátor výstupu 6. tarifní skupiny vykonává činnosti Operátora řezačky hran.

4 Hodnoticí část

4.1 Roční rozpočet nákladů na pracovníky

Vypočteme roční rozpočty nákladů na pracovníky jednotlivých tarifních skupin.

V tab. 25 je uveden rozpočet nákladů na pracovníky 6. tarifní skupiny.

Tabulka 25 Rozpočet ročních nákladů na pracovníky 6. tarifní skupiny

6. tarifní skupina	Jednotky	Měsíčně	roční
Hrubá mzda	[Rub]	60000	720000
SAZP	[Rub]	20400	244800
Příspěvky	[Rub]	4250	51000
Prac.pomůcky	[Rub]	625	7500
Školení	[Rub]	4250	51000
Ost. náklady	[Rub]	250	3000
Náklady celkem na pracovníka	[Rub]	89775	1077300
Počet pracovníků ve směně	[prac]	3	
Počet směň	[směny]	4	
Celkem	[Rub]	1077300	12927600

Zdroj: vlastní zpracování

Celkové roční náklady na pracovníky 6. tarifní skupiny činí 12 927 600 rublů.

V tab. 26 je uveden rozpočet nákladů na pracovníky 7. tarifní skupiny.

Tabulka 26 Rozpočet ročních nákladů na pracovníky 7. tarifní skupiny

7. tarifní skupina	Jednotky	Měsíčně	roční
Hrubá mzda	[Rub]	75000	900000
SAZP	[Rub]	25500	306000
Příspěvky	[Rub]	4250	51000
Prac.pomůcky	[Rub]	625	7500
Školení	[Rub]	4250	51000
Ost. náklady	[Rub]	250	3000
Náklady celkem na pracovníka	[Rub]	109875	1318500
Počet pracovníků ve směně	[prac]	6	
Počet směň	[směny]	4	
Celkem	[Rub]	2637000	31644000

Zdroj: vlastní zpracování

Celkové roční náklady na pracovníky 7. tarifní skupiny činí 31 644 000 rublů.

V tab. 27 je uveden rozpočet nakladů na pracovníky 8. tarifní skupiny.

Tabulka 27 Rozpočet ročních nakladů na pracovníky 8. tarifní skupiny

8. tarifní skupina	Jednotky	Měsíčně	roční
Hrubá mzda	[Rub]	88000	1056000
SAZP	[Rub]	29920	359040
Příspěvky	[Rub]	4250	51000
Prac.pomůcky	[Rub]	625	7500
Školení	[Rub]	4250	51000
Ost. náklady	[Rub]	250	3000
Náklady celkem na pracovníka	[Rub]	127295	1527540
Počet pracovníků ve směně	[prac]	6	
Počet směn	[směny]	4	
Celkem	[Rub]	3055080	36660960

Zdroj: vlastní zpracování

Celkové roční náklady na pracovníky 8. tarifní skupiny činí 36 660 960 rublů.

V tab. 28 je uveden rozpočet nakladů na pracovníky 9. tarifní skupiny.

Tabulka 28 Rozpočet ročních nakladů na pracovníky 9. tarifní skupiny

9. tarifní skupina	Jednotky	Měsíčně	roční
Hrubá mzda	[Rub]	100000	1200000
SAZP	[Rub]	3400	40800
Příspěvky	[Rub]	4250	51000
Prac.pomůcky	[Rub]	625	7500
Školení	[Rub]	4250	51000
Ost. náklady	[Rub]	250	3000
Náklady celkem na pracovníka	[Rub]	112775	1353300
Počet pracovníků ve směně	[prac]	3	
Počet směn	[směny]	4	
Celkem	[Rub]	1353300	16239600

Zdroj: vlastní zpracování

Celkové roční náklady na pracovníky 9. tarifní skupiny činí 16 239 600 rublů.

Celkové roční náklady na pracovníky po změnách činí 97 427 160 rublů

4.2 Roční rozpočet nákladů na nové stroje

V tab. 29 je uveden rozpočet nakladů na nové stroje.

Tabulka 29 Rozpočet ročních nakladů na nové stroje

	Odpisy [Rub]	Náklady na udžbu [Rub]	Počet	Celkové roční náklady [Rub]
Řídící system pro jeřaby	400000	100000	6	3000000
Robot KUKA KR 360 R2830 C-F	2000000	3000000	3	15000000
Suma nákladů nového zařízení [Rub]				18000000

Zdroj: vlastní zpracování

Celkové roční náklady na nové zařízení činí 18 000 000 rublů.

4.3 Rozpočet celkových nákladů

V tab. 30 je uveden rozpočet celkových nákladů na po změnam.

Tabulka 30 Rozpočet a porovnání celkových ročních nákladů

	Naklady před změnamí [Rub]	Naklady po změnam [Rub]	Rozdíl [Rub]
Naklady na pracovníky [Rub]	139 618 800	97 427 160	
Odpisy nových stroje [Rub]		18 000 000	
Celkové roční náklady [Rub]	139 618 800	115 427 160	24 191 640

Zdroj: vlastní zpracování

Celková úspora po změnam činí 24 191 640 rublů.

Zavěr

Plýtvání je jedním z hlavních problémů výrobního podniku. Po řešení problému plýtvání může společnost najít nové způsoby snížení nákladů, čímž zvýší své zisky nebo sníží ceny pro odběratele produktů, což v konečném důsledku povede ke zvýšení podílu na trhu.

Na základě analýzy výrobního procesu byly zjištěny nedostatky v organizaci a optimalizaci pracovního procesu pracovníků na všech strojích oddělení.

V důsledku změny výrobního portfolia se zvýšila automatizace výroby a snížila se potřeba pracovních sil.

Hlavním problémem v organizaci práce v dílně je plýtvání druhu čekání. Většina pracovníků vykonává své přímé povinnosti po menší část své pracovní doby, zbytek času stráví čekáním na další potřebu provést práci popsanou v jejich pokynech.

V tomto příspěvku jsem popsal navrhované změny v organizaci práce, počtu potřebných pracovníků, jejich povinnostech a tarifní skupiny. Také jsem navrhl dovybavení mostových jeřábů systémem dálkového ovládání a instalaci robotů k provádění mechanických prací při čištění zinkového zrcadla.

Pomocí těchto změn společnost má možnost ušetřit víc než 24 milionů rublů ročně. Tento návrh na racionalizaci schválilo vedení dílny a je přijat do vývoje.

Seznam použitých zdrojů

- [1] ZELENKA, Antonín, Vratislav PRECLÍK a České vysoké učení technické v Praze. Strojní fakulta. Racionalizace výroby. Vyd. 1. Praha: ČVUT, 2004. ISBN 9788001028704;8001028704;
- [2] Optimalizace výrobních procesů v podniku. In: <http://arprime.ru/> [online]. Místo: Moskva (RU), 19.04.18 [cit. 10.11.2020]. Dostupné z: <http://arprime.ru/optimizacia/proizvodstvennyye-protsessy-predpriyatiya>
- [3] SKHMOT.Co je štíhlá výroba? (What is lean?). In: <https://theleanway.net>. [online]. Místo: Oslo (NO), 05.08.2017. [cit. 08.02.2021]. Dostupné z: <https://theleanway.net/what-is-lean>
- [4] LANDAU. Co je štíhlá výroba? (What is lean manufacturing?). In: <https://www.projectmanager.com>. [online]. Místo: Austin (US), 29.05.2019. [cit. 08.02.2021]. Dostupné z: <https://www.projectmanager.com/blog/what-is-lean-manufacturing>
- [5] MURRAY. Původ a principy stíhlé výroby (The Origins and Principles of Lean Manufacturing). In: <https://www.thebalancesmb.com>. [online]. Místo: New York (US), 12.09.2018. [cit. 10.03.2021]. Dostupné z: <https://www.thebalancesmb.com/origins-and-principles-of-lean-manufacturing-2221395>
- [6] DO. Co je Muda, Mura, and Muri? (What is Muda, Mura, and Muri?). In: <https://theleanway.net>. [online]. Místo: New York (US), 05.08.2017. [cit. 19.03.2021]. Dostupné z: <https://theleanway.net/muda-mura-muri>
- [7] Muda, Mura, Muri. In: <https://kanbanzone.com>. [online]. Místo: Scottsdale (US), 17.06.2017. [cit. 19.03.2021]. Dostupné z: <https://kanbanzone.com/resources/lean/toyota-production-system/muda-mura-muri/>
- [8] BRADBURY. Muda, Mura, Muri. In: <https://www.kaizen.com>. [online]. Místo: Zug (CH), 09.05.2018. [cit. 20.03.2021]. Dostupné z: <https://www.kaizen.com/blog/post/2018/05/09/muda-mura-muri.html>
- [9] ALLERD. Muda, Mura, and Muri: tři ztráty (Muda, Mura, and Muri: The Three Wastes). In: <https://www.kaizen-news.com>. [online]. Místo: New York (US), 11.02.2019. [cit. 20.03.2021]. Dostupné z: <https://www.kaizen-news.com/muda-mura-and-muri-the-three-wastes/>
- [10] Štíhlé principy a procesně orientovaná výroba. In: <http://systemonline.cz> [online]. Místo: Brno. 30.09.2013 [cit. 14.03.2021]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/rizeni-vyroby/stihle-principy-a-procesne-orientovana-vyroba.htm?mobilelayout=false>
- [11] Plytvání. In: <http://www.kcm.cz> [online]. Místo: Přerov. [cit. 14.03.2021]. Dostupné z: <http://www.kcm.cz/kategorie/plytvani.aspx>

- [12] TIMWOOD – sedm druhů muda plýtvání. In: <http://www.plantune.cz/> [online]. Místo: Praha. [cit. 14.03.2021]. Dostupné z: <http://www.plantune.cz/slovník/timwood-sedm-druhu-muda-plytvani/>
- [13] Jednotlivé metody a nástroje (I - P). In: <https://www.e-api.cz> [online]. Místo: Slaný. [cit. 14.03.2021]. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/24887-jednotlive-metody-a-nastroje-i-p>
- [14] Štíhlá výroba. In: <https://www.indevagroup.cz> [online]. Místo: Val Brembilla (IT). [cit. 14.03.2021]. Dostupné z: <https://www.indevagroup.cz/stihla-vyroba/>
- [15] NOVOTNÝ. Sedm druhů plýtvání: Zeštíhlete administrativu! In: <https://www.investujeme.cz/>. [online]. Místo: Praha, 05.04.2019. [cit. 14.03.2021]. Dostupné z: <https://www.investujeme.cz/clanky/sedm-druhu-plytvani-zestihlete-administrativu/>
- [16] Plýtvání (muda). In: *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE), 13.04.2016 [cit. 14.03.2021]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/plytvani>
- [17] 7 forem plýtvání ve výrobě a jak je odstranit. In: <https://trilogiq.cz> [online]. Praha, 9.01.2018 [cit. 14.03.2021]. Dostupné z: <https://trilogiq.cz/7-forem-plytvani-ve-vyrobe-a-jak-je-odstranit/>
- [18] GAVRICHENKOV. Moderní přístupy k optimalizaci výroby. In: <http://www.up-pro.ru>. [online]. Místo: Moskva (RU), 19.11.2010. [cit. 10.03.2021]. Dostupné z: http://www.up-pro.ru/library/production_management/lean/podhody-k-optimizacii.html
- [19] SHAMOLIN. COV: Celková optimalizace výroby. In: <http://www.vestnikmckinsey.ru> [online]. Místo: Moskva (RU), 14.12.2003. [cit. 08.02.2021]. Dostupné z: <http://www.vestnikmckinsey.ru/manager-toolkit/top-total-naya-optimizaciya-proizvodstva>
- [20] Optimalizace výrobních procesů: moderní přístupy (Optimizacija proizvodstvennykh processov: sovremennyye podkhody). In: <https://normativ.spb.ru> [online]. Místo: Petrohrad (RU). [cit. 14.05.2021]. Dostupné z: <https://normativ.spb.ru/articles/uvelichenie-proizvoditelnosti/>
- [21] O společnosti (O kompanii). In: *mmk.ru* [online]. Místo: Magnitogorsk (RU). [cit. 17.06.2021]. Dostupné z: <http://mmk.ru/about/>
- [22] KUDELENSKI. MMK Dějiny a aktivita (MMK Istorija i dejatel'nost). In: <https://chelindustry.ru>. [online]. Místo: Čeliabinsk (RU), 03.03.2020. [cit. 10.06.2021]. Dostupné z: <https://chelindustry.ru/view2.php?idd=54&rr=1>
- [23] Pohadky hory Magnitné (Byli gory Magnitnoi). In: *mmk.ru* [online]. Místo: Magnitogorsk (RU). [cit. 17.06.2021]. Dostupné z: <http://mmk.ru/about/history/mountains/>
- [24] Stavba Magnitky (Stroitel'stvo Magnitki). In: *mmk.ru* [online]. Místo: Magnitogorsk (RU). [cit. 17.06.2021]. Dostupné z: http://mmk.ru/about/history/construction_of_the_magnitogorsk/
- [25] Zadní - přednímu (Tyl - Frontu). In: *mmk.ru* [online]. Místo: Magnitogorsk (RU). [cit. 17.06.2021]. Dostupné z: http://mmk.ru/about/history/rear_the_front/

- [26] Po valce (Posle vojny). In: *mmk.ru* [online]. Místo: Magnitogorsk (RU). [cit. 17.06.2021]. Dostupné z: http://mmk.ru/about/history/after_the_war/
- [27] Vstup do trhu (Vhozhenije v rynek). In: *mmk.ru* [online]. Místo: Magnitogorsk (RU). [cit. 17.06.2021]. Dostupné z: http://mmk.ru/about/history/entry_into_the_market/
- [28] Nové hranice Magnitky (Novyje rubezhi Magnitky). In: *mmk.ru* [online]. Místo: Magnitogorsk (RU). [cit. 17.06.2021]. Dostupné z: http://www.mmk.ru/about/history/new_frontiers_of_magnitogorsk/
- [29] Seznam společnosti skupiny (Perechen obschestv grupy). In: *mmk.ru* [online]. Místo: Magnitogorsk (RU). [cit. 17.06.2021]. Dostupné z: http://mmk.ru/about/mmk_group/meaningful_society/
- [30] PONOMAREVA. Valcování kovů. In: <http://metallopraktik.ru>. [online]. Místo: Moskva (RU), 6.05.2020. [cit. 10.06.2021]. Dostupné z: <http://metallopraktik.ru/novosti/prokatka-metallor/>
- [31] Žárové zinkování. In: <http://zarova-zinkovna.me.cz> [online]. Místo: Praha. [cit. 14.05.2021]. <http://zarova-zinkovna.me.cz/cz/stranka/zarove-zinkovani-9/>
- [32] Technologie procesu žárového zinkování (tehnologija processa goriachego cinkovania). In: <https://galvanizing-line.ru> [online]. 2020 Místo: Moskva (RU). [cit. 14.05.2021]. Dostupné z: <https://galvanizing-line.ru/tehnologiya-protsesta-goryachego-tsinkovaniya/>
- [33] Wikipedie: Otevřená encyklopedie: Žihání (metalurgie) [online]. 2017 [cit. 20. 06. 2021]. [https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=%C5%BD%C3%ADh%C3%A1n%C3%AD_\(metalurgie\)&oldid=15409887](https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=%C5%BD%C3%ADh%C3%A1n%C3%AD_(metalurgie)&oldid=15409887)
- [34] Poskytnuto firmou MMK a.s.
- [35] Poskytnuto firmou Thyssenkrupp AG
- [36] KUKA AG. KR 360 R2830 C-F. www.kuka.com [online]. 2020 [cit. 20. 06. 2021] https://www.kuka.com/-/media/kuka-downloads/imported/6b77eecacfe542d3b736af377562ecaa/0000254378_en.pdf?rev=665af13fb6de490ba7795e7535701855&hash=3F9142AAF86CE5223F325E872F34F359