

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE

Fakulta podnikového manažmentu

Evidenčné číslo: 104002/B/2025/361615473868277780

Tendencie zdokonaľovania obsluhy výroby

Bakalárska práca

2025

Martin Lajcha

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE

Fakulta podnikového manažmentu

Tendencie zdokonaľovania obsluhy výroby

Bakalárska práca

Študijný program: ekonomika a manažment podniku

Študijný odbor: ekonómia a manažment

Školiace pracovisko: Katedra podnikovohospodárska

Vedúci záverečnej práce: Ing. Mgr. Júlia Rakovská, PhD.

2025

Martin Lajcha

Abstrakt

Bakalárska práca sa venuje problematike tendencií zdokonaľovania obsluhy výroby v podnikoch, pričom hlavnou témou je analýza obslužných procesov a návrh možností ich optimalizácie. Teoretická časť sa zaoberá charakteristikou obslužných činností, organizačnými systémami obsluhy výroby, ako aj modernými prístupmi v dnešnej ekonomike. Praktická časť je zameraná na analýzu podniku FORNOX s.r.o., špecializovaného na výrobu bezpečnostných dverí. Práca hodnotí organizáciu práce, produktivitu, využívané technológie, vzťahy s dodávateľmi a kontrolu kvality. Výsledkom sú návrhy na zlepšenie obsluhy výroby, napríklad optimalizácia riadenia dodávok, zvýšenie kvalifikácie pracovníkov či znižovanie energetických nákladov. Cieľom práce je prispieť k vyššej efektívnosti výroby, zníženiu prestojov a zvýšeniu konkurencieschopnosti podniku.

Kľúčové slová: obsluha výroby, modernizácia, úspora pracovného času, efektívnosť,

Abstract

The bachelor thesis focuses on the issue of trends in improving production support services in companies, with the main topic being the analysis of support processes and the proposal of options for their optimization. The theoretical part deals with the characteristics of support activities, organizational systems of production support, as well as modern approaches in today's economy. The practical part is focused on the analysis of the company FORNOX s.r.o., specializing in the production of security doors. The thesis evaluates work organization, employee productivity, applied technologies, supplier relations, and quality control. The outcome includes proposals for improving production support services, such as optimizing supply management, increasing employee qualification, and reducing energy costs. The aim of the thesis is to contribute to higher production efficiency, the reduction of downtimes, and the enhancement of the company's competitiveness.

Key words: production operation, modernization, labor time savings, efficiency.

OBSAH

Úvod

1. Charakteristika súčasného stavu skúmanej problematiky doma i v zahraničí	
1.1. Charakteristika a druhy obslužných činností	6
1.2. Základné subjekty obsluhy výroby	8
1.3. Organizačné systémy obsluhy výroby na Slovensku	11
1.4. Zmeny v manažmente výroby	13
1.5. Skúmanie príčin časových zdržaní	14
1.6. Metódy zdokonaľovania manažmentu výroby	15
1.7. Výpočtové metódy pre optimalizáciu procesov	16
2. Cieľ práce	18
3. Metodika práce	19
4. Výsledky práce	22
4.1. Charakteristika podniku	24
4.2. Počet pracovníkov a analýza pracovného dňa	26
4.3. Organizácia práce a produktivita	27
4.4. Potrebné náradie, stroje a technológie	28
4.5. Náklady na energiu	31
4.6. Vzťahy s dodávateľmi a riadenie dodávok	32
4.7. Kontrola kvality a automatizácia	33
5. Diskusia	34

Záver

ÚVOD

Výrobný proces zahŕňa rôzne aktivity, ktorých cieľom je premeniť vstupné suroviny a materiály na hotové produkty. Okrem hlavnej výroby sú súčasťou procesu výroby aj obslužné činnosti. Tieto činnosti vo výrobnom procese zahŕňajú všetky aktivity, ktoré zabezpečujú plynulý a efektívny priebeh výroby. Medzi takéto činnosti patria napríklad preprava materiálov, skladovanie, údržba a opravy strojov, zabezpečovanie pracovísk potrebným náradím, balenie výrobkov či kontrola kvality. Hoci sú tieto činnosti len podporné, výrazne ovplyvňujú rýchlosť, efektívnosť, kvalitu a náklady výroby.

Zlepšovanie obsluhy výroby je nevyhnutné pre zvýšenie efektívnosti a konkurencieschopnosti podnikov na trhu. Ak sú tieto činnosti správne organizované a optimalizované, dokážu znižovať časové a finančné straty a zároveň tým zvyšovať produktivitu. Moderné technológie, ako automatizácia a digitalizácia, spolu s lean prístupmi umožňujú firmám rýchlo reagovať na požiadavky trhu. Cieľom tejto práce je preskúmať a navrhnúť spôsoby, ako zlepšiť obslužné činnosti vo výrobe a tým prispieť k vyššej efektívnosti a kvalite celého výrobného procesu.

1. Charakteristika súčasného stavu skúmanej problematiky doma i v zahraničí

1.1. Definícia a druhy obslužných činností vo výrobe

Obsluha výroby zahŕňa všetky podporné činnosti, ktoré umožňujú hladký a efektívny priebeh hlavného výrobného procesu. Ide o nevyhnutné aktivity, ktoré síce priamo nevytvárajú hodnotu vo forme hotového produktu, ale majú zásadný vplyv na celkovú efektivitu výroby, jej kvalitu, rýchlosť a náklady. Tieto činnosti možno rozdeliť do viacerých kategórií:

- a) **Doprava materiálu** - zahŕňa prepravu surovín a materiálov do skladov, výrobných dielní alebo priamo na pracoviská. Taktiež môže ísť o dopravu surovín zo vstupného skladu na výrobné linky, presun polovýrobkov medzi jednotlivými etapami výroby alebo dodávku materiálov priamo na pracovné miesta. Efektívna doprava minimalizuje časové straty a zaisťuje dostupnosť potrebných zdrojov v správnom čase a na správnom mieste.
- b) **Odsun materiálu a odpadu** Táto činnosť zabezpečuje, aby sa pracoviská nezapĺňali hotovými alebo rozpracovanými výrobkami a odpadom. Zabezpečenie odvozu polovýrobkov na ďalšie pracoviská, odsun hotových výrobkov na skladovanie a odstraňovanie odpadu z pracovísk zvyšuje zlepšuje organizáciu práce. Podobne je dôležité správne nakladanie s odpadom, ktorý sa musí recyklovať, zlikvidovať alebo ekologicky spracovať. Táto činnosť prispieva k udržiavaniu poriadku a prehľadu na pracoviskách.
- c) **Zabezpečenie pracovísk náradím a pomôckami** - Pre plynulý chod výroby je potrebné, aby mali pracovníci k dispozícii potrebné nástroje, výrobné pomôcky ako aj náradie. Táto činnosť zahŕňa nielen dodávanie, ale aj udržiavanie nástrojov v použiteľnom stave, čím sa predchádza prestojom a narušeniu výroby.¹²

¹ FILAN, Peter. *Manažérstvo výroby*./ euroekonom.sk 2010, 28 s. dostupné na: <https://www.euroekonom.sk/download2/vyroba/Manazerstvo-vyroby.pdf>

² EUROEKONOM.SK *Manažment obslužných činností*: euroekonom.sk, 2022, Dostupné na: <https://www.euroekonom.sk/manazment-obslužnych-cinnosti/>

- d) Kontrola kvality** – Pravidelné kvalitatívne kontroly sa vykonávajú na rôznych úrovniach výrobného procesu – od vstupného materiálu, cez polovýrobky až po finálne produkty. Táto činnosť je nevyhnutná na odhalenie chýb a odchýlok od požadovaných noriem, čo zaisťuje, že do ďalších fáz postúpia len vhodné komponenty.
- e) Váženie, meranie, počítanie a triedenie** - Presnosť je základom každej výroby, a preto je dôležité správne zmerať, zvážiť alebo spočítať jednotlivé materiály a výrobky. Triedenie podľa veľkosti, kvality či iných parametrov pomáha zabezpečiť, že každý komponent bude zaradený na správne miesto
- f) Balenie výrobkov** - Balenie chráni hotové produkty pred poškodením počas manipulácie, skladovania a prepravy. Okrem toho môže byť balenie navrhnuté tak, aby zvýšilo atraktivitu produktu. Automatizované baliace linky dokážu zvýšiť rýchlosť balenia.
- g) Dodávka energie** - Každý výrobný proces potrebuje určité druhy energie, ako sú elektrina, stlačený vzduch, voda či plyn. Zabezpečenie a distribúcia týchto zdrojov je nevyhnutné pre správnu funkciu výrobných strojov
- h) Údržbársko-opravárska činnosť** - Pravidelná údržba strojov a zariadení predchádza poruchám a výpadkom. Ak dôjde k poruche, opravy musia byť rýchle a efektívne, aby sa minimalizovali prestoje. Správne nastavenie a kalibrácia výrobných zariadení zaisťuje presnosť a kvalitu výroby a eliminuje chybovosť. Táto činnosť tiež zahŕňa modernizáciu a výmenu zastaraných technológií, čím sa zlepšuje celková výkonnosť.
- i) Zdravotnícko-hygienická činnosť** - Zahŕňa zabezpečenie zdravotných prehliadok, prvú pomoc, ochranu zdravia zamestnancov a hygienických opatrení na pracoviskách.
- j) Zabezpečenie biologických potrieb zamestnancov** - Na produktivitu a spokojnosť pracovníkov má vplyv aj dostupnosť prestávok, stravovania a oddychových priestorov. Táto činnosť zahŕňa organizáciu podmienok na uspokojenie základných potrieb pracovníkov počas pracovnej doby.
- k) Technicko-ekonomická dokumentácia** - Výroba si vyžaduje presnú dokumentáciu, ako sú výkresy, technologické postupy či výrobné plány, ktoré sú dôležité pre správny priebeh a kontrolu výroby.³

³ UČEBNÉ MATERIÁLY z predmetu Manažment výroby. Bratislava : Ekonomická univerzita v Bratislave, 2024.

1.2. Základné subjekty obsluhy výroby

Poznáme 4 základné subjekty obsluhy výroby. Sú to tieto:

1: Materiálové hospodárstvo

Zabezpečuje zásobovanie, skladovanie a rozdelenie materiálu pre plynulý chod výroby. Jeho cieľom je plynulá a efektívna príprava a pohyb materiálu a minimalizácia nákladov spojených s materiálovým hospodárstvom.

Ako organizačná jednotka rieši 3 aspekty:

A:Zásobovanie

Zásobovanie zabezpečuje materiály potrebné pre výrobu. Tieto materiály sa delia na:

- Vstupné materiály výrobkové = základný a pomocný materiál.
- Vstupné materiály technologické = napr. mazadlá, náradie.
- Výrobky/polovýrobky: Časti na kompletizáciu = napr. súčiastky, dielce.
- Obchodné tovary: určené na ďalší predaj = príslušenstvo k hlavnému výrobku

Hlavné úlohy zásobovania sú:

Určiť potrebu materiálu pre výrobu, sledovať trh a zabezpečiť potrebný materiál, riadiť pohyb zásob v sklade a jeho prísun do výroby, vyberať si najvhodnejších dodávateľov a zabezpečovať s nimi úzku spoluprácu, zabezpečiť optimálny spôsob prepravy a kontrolovať kvalitu a množstvo materiálov pri prijíme.

B:Skladovanie

Skladové hospodárstvo reguluje tok materiálov medzi výrobou a spotrebou. Funkciou skladového hospodárstva je zabezpečiť plynulý prísun materiálu do výroby, vhodne uskladňovať rozpracovanú výrobu v medziskladoch a zabezpečiť ochranu hotových výrobkov.⁴

⁴ GROŠKOVÁ, Denisa - *Zásobovanie a skladovanie*. Bratislava : Wolters Kluwer, 2019. 198 s. ISBN 978-80-8168-939-0.

Sú 2 typy organizácie skladovania, ktoré sa často kombinujú:

- Centralizované: Plánovanie, obstarávanie a skladovanie prebieha na jednom mieste.
- Decentralizované: Sklady sú rozdelené po celom podniku.

Súčasný proces skladovania je úzko spojený s využitím výpočtovej techniky a automatizácie.

C: Doprava

Poznáme dva druhy dopravy v podniku:

- Vonkajšia doprava: Presun materiálu mimo podnik vlastnými prostriedkami.
- Vnútorňá doprava: Presun materiálu v rámci podniku.

2: Údržársko-opravárska činnosť

Údržbársko-opravárska činnosť zabezpečuje spoľahlivý chod strojov a zariadení. Zahŕňa čistenie, mazanie a menšie opravy až po generálne opravy a modernizácie, ktoré zvyšujú výkonnosť a životnosť strojov, jej úlohou je tiež zabezpečovať výrobu a nákup náhradných dielov - plánovať modernizáciu a rekonštrukciu strojov.

Existujú tieto typy upráv:

- Bežná údržba, ktorá sa skladá z čistenia, mazania a prehliadok a inej predopravárskej činnosti.
- Malá oprava, pri ktorej sa vymieňajú rýchlo opotrebovateľné súčiastky, uskutočňuje sa výmena chladiacich a olejových systémov a podobne.
- Stredná oprava predstavuje väčší rozsah opravárskych prác. Zariadenia sa otvárajú, kontroluje sa stav ložísk, prevodoviek a všetkých dôležitých uzlov.
- Generálna oprava je najväčším opravárskym výkonom v údržbe. Generálnu opravu možno využiť na odstránenie technickej zastaranosti či obnovu stroja.⁵

⁵ KURUC, Ján. *Údržba strojov v podmienkach moderného priemyslu*. Strojárstvo – Strojnírenstvi. Žilina : Mediapublishing, 2019, roč. 23, č. 6, s. 34–37. ISSN 1335-2938.

Rozdiel medzi modernizáciou rekonštrukciou a renováciou:

Modernizácia zahŕňa technické zlepšenie stroja či strojárskeho zariadenia. Ide o odstránenie zastaranosti, ktorým sa dosahuje vyššia výkonnosť, presnosť, životnosť, bezpečnosť pri práci a podobne. Rekonštrukcia predstavuje taký zásah, pri ktorom sa nemenia iba vlastnosti strojov a zariadení, ale mení sa ich pôvodný charakter. Renováciou strojov a zariadení rozumieme ich obnovovanie či obnovu. V prínose renovácie sa často prejavuje aj inovácia.

Poznáme tieto základné systémy organizácie údržby a opráv strojov: Systém opráv po poruche, systém opráv po prehliadke, štandardné periodické opravy, plánované preventívne opravy, plánované diferencované opravy a systém diagnostickej údržby. V údržbe sa používa osobitná údržbárska jednotka, ktorou sa určuje rozsah údržby, tzv. jednotka zložitosti opravy (jzl). Je odvodená od prácnosti generálnej opravy stroja. Za jednotku zložitosti (jzl) sa považuje oprava takého stroja, ktorého generálna oprava vyžaduje 54 normohodín. Cyklus opráv je časový interval medzi dvoma generálnymi opravami, resp. medzi inštalovaním stroja do prevádzky a jeho prvou generálnou opravou.

3: Nástrojové hospodárstvo

Jednou zo základných podmienok ovplyvňujúcich chod výroby je množstvo a kvalita včas dodaného náradia a výrobných pomôcok. Náradie sú všetky pracovné prostriedky, ktoré človek vo výrobnom procese vkladá medzi seba a pracovný predmet. Je dôležitým faktorom vo výrobe, ktorý zvyšuje kvalitu a produktivitu práce.

Úlohy nástrojového hospodárstva sú tieto: plánovanie potreby náradia, obstarávanie náradia, technická príprava výroby náradia, zhotovovanie náradia a jeho údržba, skladovanie náradia, zabezpečenie pracovísk náradím a sledovanie stupňa a miery opotrebovania náradia.⁶

Vzorec pre výpočet plánovanej spotreby náradia: $SN = N_j \cdot j \cdot k_s$ ⁷

⁶ DUPAL, Andrej *Manažment výroby*,: Sprint dva, 2019, 365 s. ISBN 9788089710508

⁷ Ing. FILAN, Peter *Manažérstvo výroby*/ euroekonom.sk 2010, 28 s. dostupné na: <https://www.euroekonom.sk/download2/vyroba/Manazerstvo-vyroby.pdf>

Kde:

- SN – plánovaná spotreba náradia,
- N_j – normatív spotreby náradia na jednotku výroby,
- j – objem výroby,
- ks – koeficient spresnenia normatívu spotreby.

Tento postup umožňuje stanoviť plánovanú spotrebu náradia na základe normatífov a predpokladaného objemu výroby

4: Energetické hospodárstvo

Energia je dôležitým faktorom rastu a rozvoja technológie. Energetické hospodárstvo v podniku je kľúčovou súčasťou riadenia výroby. Je zodpovedné za zabezpečenie plynulej dodávky všetkých druhov energie, potrebnej pre technologické účely, v požadovanom množstve, kvalite a štruktúre. Jeho úlohou je plánovanie potreby palív a energií, nákup palív a energií, výroba a rozvod energií v podniku, nákup, inštalácia a údržba energetických zariadení.

1.3. Organizačné systémy obsluhy výroby na Slovensku

Pri riadení výroby je dôležité venovať osobitnú pozornosť organizačným systémom a spôsobom obsluhy. Medzi základné modely obsluhy výroby patria:

A: Centralizovaný systém obsluhy

Tento systém znamená, že všetky činnosti obsluhy sú riadené z jedného centra. Právomoci, informácie a rozhodovanie sú sústredené do rúk manažérov.⁸

Výhody:⁹

- Jednoduchší a prehľadnejší systém riadenia a jasný prehľad o potrebách obsluhy.

⁸ UČEBNÉ MATERIÁLY z predmetu Manažment výroby. Bratislava : Ekonomická univerzita v Bratislave, 2024.

⁹ GEP. *Centralized vs. Decentralized Procurement: Advantages and Disadvantages*. Dostupné na: <https://www.gep.com/blog/strategy/centralized-vs-decentralized-procurement-advantages-disadvantages>

- Umožňuje sústrediť všetky činnosti do jedného centra, čím špecializuje pracovníkov a využíva ich odbornosť.
- Pravidlá a postupy majú za následok lepšie využitie výpočtovej a riadiacej techniky.
- Umožňuje využitie moderných metód v obsluhu.

Nevýhody:

- Obmedzená iniciatíva na nižších úrovniach riadenia.
- Menšia zodpovednosť nižších zložiek za ich vlastné pracoviská.
- Nevhodný pre podniky, ktoré majú pracoviská na rôznych miestach

B: Decentralizovaný systém obsluhy¹⁰

Pri tomto systéme sú kompetencie rozdelené medzi nižšie organizačné jednotky, ako sú závody, prevádzky alebo dielne.

Výhody:

- Podporuje samostatnosť a iniciatívu u pracovníkov a na nižších úrovniach riadenia.
- Posilňuje zodpovednosť všetkých zamestnancov.
- Umožňuje rozhodovanie na základe dôkladných znalostí konkrétnych podmienok
- Umožňuje osobnejšie a neformálne vzťahy medzi pracovníkmi.
- Systém je jednoduchší na riadenie.

Nevýhody:

- Veľká rozdrobenosť a rozptýlenosť obsluhy
- Nižšia efektívnosť využívania pracovného času a kapacity obsluhy
- Slabšie technické vybavenie menších jednotiek.
- Vznikajú duplicity v profesiách, ktoré nie sú potom náležite využité.

¹⁰ GEP. *Centralized vs. Decentralized Procurement: Advantages and Disadvantages*. Dostupné na: <https://www.gep.com/blog/strategy/centralized-vs-decentralized-procurement-advantages-disadvantages>

C: Kombinovaný systém obsluhy

Kombinuje prvky centralizácie a decentralizácie. Môže fungovať dvoma spôsobmi:

1. Niektoré činnosti sú centralizované, iné decentralizované.
2. Centralizácia sa uplatňuje do určitého bodu, od ktorého nasleduje decentralizácia.

D: Dodávateľský spôsob obsluhy

Tento systém sa využíva v spolupráci s externými dodávateľmi, ktorí poskytujú špecializované služby na objednávku. Existujú dva typy dodávateľského spôsobu obsluhy:

1. Tradičný spôsob: Napríklad odvoz stroja na opravu, jeho vlastná oprava a návrat.
2. Nekonvenčný spôsob: Zahŕňa výmenné systémy opráv, leasing, multiservisy či kompletne servisné služby.

1.4. Zmeny v manažmente výroby

Vývojové zmeny v riadení manažmentu výroby sú nevyhnutné, pretože sa prispôbujú novým podmienkam a požiadavkám trhu. Dôležité faktory zmien sú hlavne:

- Prechod na podnikateľský spôsob riadenia, ktorý vyžaduje trhovú ekonomiku.
- Neustále zmeny v ekonomike a v technológiách, ktoré si vyžadujú nové prístupy.
- Globalizácia, ktorá spája trhy, výskum a výrobu na celom svete.
- Rýchly rozvoj informačných a komunikačných technológií, ktoré podporujú znalostnú ekonomiku, kde sú vedomosti hlavným zdrojom rozvoja.
- Narastajúca konkurencia a tlak na inovácie a efektívnosť.
- Dôraz na ekologickú výrobu, šetrenie zdrojov a tvorbu multifunkčných produktov

Tieto trendy ukazujú, že podniky musia byť flexibilnejšie, inovatívnejšie a myslieť na udržateľnosť.¹¹

¹¹ DE JONGE, Bram - SCARF, Phil *A review on maintenance optimization*: European Journal of Operational Research, Elsevier BV, 2020, 805 – 824 s.

1.5. Skúmanie príčin časových zdržaní

Priebežný čas výroby je časový interval, ktorý uplynie od zadania výrobku na prvú operáciu až po vykonanie poslednej operácie a jeho odovzdanie do skladu. Analyzujú sa činnosti, ktoré predlžujú trvanie procesu, s dôrazom na tie s najdlhším trvaním. Skúmame tiež príčiny prestojov, prerušení a rozdielov v čase výkonu, ak činnosť vykonáva viacero pracovníkov (vybavenie objednávky trvá jednému dlhšie ako druhému).

Problémy obsluhy výroby ¹²

Problémy v obsluhu výroby sú hlavne tieto: Obsluha výroby sa vyznačuje veľkou škálou rôznych činností. Pracovníci musia disponovať širokým profilom schopností a vysokou kvalifikáciou, aby dokázali efektívne vykonávať rôznorodé činnosti. Práce sa často menia, pričom obmeny prebiehajú v krátkych časových intervaloch. Požiadavky na obsluhu vznikajú náhodne. Vo väčšine druhov obslužných prác je technické vybavenie na nízkej úrovni, čo môže znižovať produktivitu a zvyšovať nároky na pracovníkov. Pracoviská nie sú pevne stanovené, pracovníci musia byť preto schopní presúvať sa efektívne medzi rôznymi miestami výroby. Obsluha výroby si vyžaduje pohotovú kapacitu, ktorá je dostupná podľa aktuálnych potrieb. Mnohé obslužné práce sú fyzicky namáhavé a vyžadujú značnú fyzickú kondíciu. Obsluha sa realizuje prevažne v tímoch, čo nahrádza individuálnu prácu. Pracovníci musia byť schopní obsluhovať rozsiahle oblasti výroby, čo zvyšuje nároky na ich schopnosti.

Príčiny časových zdržaní: ¹³

- Chýbajú stanovené termíny alebo časové limity.
- Procesy prebiehajú na rôznych miestach, čo spôsobuje prenosové straty.
- Nedostatočná koordinácia činností vedie k predĺženiu času.
- Problémy s dátami (chýbajúce, nekompatibilné alebo nesprávny formát).
- Preťaženie alebo nedostatok pracovníkov.
- Nevyužitie paralelných činností, automatizácie alebo moderných technológií.

¹² PAPULOVÁ, Zuzana – GÁŽOVÁ, Andrea – PAPULA, Ján *Procesný manažment*: Wolters Kluwer, 2022, 188 s. ISBN 978-80-7676-426-2

¹³ HEIZER, Jay – RENDER, Barry – MUNSON, Chuck. *Operations Management*. 12. vyd. Harlow : Pearson Education, 2020. 912 s. ISBN 978-1-292-29118-9

Potenciál zlepšenia:

- Paralelné vykonávanie činností.
- Využitie modernejších technológií.
- Automatizácia a umelá inteligencia.
- Lepšia koordinácia a plánovanie.
- Optimálny výber miesta realizácie.
- Delegovanie riadiacich úloh na dodávateľov

1.6. Metódy zdokonaľovania manažmentu výroby

A: Benchmarking (porovnávací manažment) je moderný spôsob, ako zlepšiť riadenie výroby. Spočíva v porovnávaní vlastných výsledkov s konkurenciou alebo najlepšimi firmami v odbore. Výhodou je rýchle získanie overených riešení napríklad návštevami a analýzami úspešných podnikov.

B: Just in Time (presne načas) je systém riadenia, ktorý synchronizuje všetky procesy tak, aby sa výroba prispôbila aktuálnym potrebám zákazníkov. Jeho cieľom je zabezpečiť výrobu bez zásob (čo znižuje náklady), bez chýb (čo zvyšuje kvalitu), bez časových strát a bez straty zákazníkov.¹⁴

C: Kaizen (neustále zlepšovanie) je manažérsky prístup, ktorý sa zameriava na malé, postupné zlepšenia vo všetkých oblastiach. Namiesto veľkých a náročných zmien podporuje priebežné vylepšovanie, ktoré je menej náročné a prirodzenejšie pre zamestnancov.¹⁵

D: Lean production (štíhla výroba) je systém zameraný na odstránenie všetkého zbytočného vo výrobe – zníženie priestoru, času, chýb a nákladov. Zahŕňa aj decentralizáciu riadenia na nižšie úrovne. Lean systém využíva najnovšie poznatky z rôznych oblastí a moderné technológie na zvýšenie efektivity a orientáciu na zákazníka.

¹⁴ EUROEKONOM.SK *Manažment výroby v súčasnosti*: euroekonom.sk, 2023, Dostupné na: <https://www.euroekonom.sk/manazment-vyroby-v-sucasnosti/>

¹⁵ MILLER, Jon – WROBLEWSKI, Mike – VILLAFUERTE, Jaime *Kultúra Keizen*: BIZBOOKS, 2017, 248 s. ISBN 9788026506188

E: Kamban: Príkladom systému Lean production je systém Kanban, ktorý výrobu riadi presne podľa potrieb zákazníkov, bez zásob a skladov.

1.7. Výpočtové metódy pre optimalizáciu procesov

Poznáme tieto metódy výpočtu potrebného počtu pracovníkov:¹⁶

1: Metóda normohodín

Táto metóda umožňuje vypočítať potrebný počet pracovníkov vykonávajúcich normované práce na základe plánovaného objemu výroby. Vzorec pre výpočet počtu robotníkov (R) je:

$$R = \frac{Qnh}{E\check{C}F * k}$$

- Qnh: Potreba normohodín na plánovaný objem výroby.
- EČF: Efektívny (využitelný) časový fond.
- k: Koeficient plnenia výkonových noriem.

Túto metódu možno aplikovať na presne normované pracovné operácie, kde je výkon merateľný a kontrolovateľný.

2: Metóda noriem obsluhy

Táto metóda je založená na tom, že niektoré typy prác nie je efektívne normovať, pretože výkon pracovníkov závisí od technického vybavenia a pracovných podmienok. Používa sa predovšetkým v hutníckom a chemickom priemysle, kde robotníci obsluhujú technologické agregáty a aparáty. Výpočet je daný vzorcom:

$$R = \frac{(D * s * h * np)}{E\check{C}F}$$

- D: Počet dní prevádzky technologického miesta.

¹⁶ EUROEKONOM.SK *Pracovná sila ako výrobný faktor* Štátnice ekonomika podniku: euroekonom.sk 2019, 6 s. Dostupné na: <https://www.euroekonom.sk/download/0064-statnice-ekonomika-podniku-05-05.pdf>

- s: Počet smien za deň.
- h: Dĺžka smeny v hodinách.
- np: Norma počtu, ktorá určuje počet pracovníkov určitej kvalifikácie potrebných na konkrétnom organizačnom útvare.
- EČF: Efektívny časový fond.

Táto metóda je vhodná pre operácie, kde sú technologické podmienky a potreby stabilné.

3 Metóda obsluhových miest

Vhodná tam, kde existuje viac rovnorodých pracovných miest vyžadujúcich obsluhu, napríklad pre pomocné pracovné činnosti ako nastavovanie strojov, údržba, alebo manipulácia v sklade. Počet potrebných pracovníkov (R) sa vypočíta nasledovne:

$$R = \frac{(D * s * h * Om)}{EČF * No}$$

- D: Počet dní prevádzky.
- s: Počet smien denne.
- h: Dĺžka smeny v hodinách.
- Om: Počet obsluhovaných technologických miest.
- No: Počet technologických miest, ktoré obsluhuje jeden pracovník (norma obsluhy).
- EČF: Efektívny časový fond.¹⁷

Tieto metódy umožňujú optimalizovať rozloženie pracovnej sily na základe konkrétnych podmienok vo výrobe. Správna voľba metódy závisí od charakteru výrobných procesov, miery normovania a technologických požiadaviek.

¹⁷ UČEBNÉ MATERIÁLY z predmetu Podnikové plánovanie. Bratislava : Ekonomická univerzita v Bratislave, 2024

2. Cieľ práce

Hlavným cieľom tejto bakalárskej práce je analyzovať a navrhnúť prístupy k zlepšovaniu obslužných procesov vo výrobe. Cieľom je zvýšiť ich efektivitu, produktivitu a kvalitu a znížiť časové prestoje. Práca sa zameriava na identifikáciu hlavných problémov v súčasných obslužných procesoch na Slovensku aj v zahraničí a taktiež na prípravu praktických riešení, ktoré by mohli prispieť k vylepšeniu týchto procesov vo výrobných podnikoch.

Jedným z čiastkových cieľov je analyzovať súčasný stav obsluhy výroby. To zahŕňa preskúmanie aktuálneho stavu a identifikáciu nedostatkov a problémov a taktiež posúdenie ich dopadu na celkovú produktivitu výrobných podnikov. Ďalším cieľom je určiť hlavné faktory, ktoré ovplyvňujú efektivitu obslužných procesov. Týmito faktormi môžu byť ľudské ale aj technologické a organizačné problémy. Analýza sa zameria aj na možnosti automatizácie a robotizácie.

Dôležitou súčasťou práce je navrhnúť opatrenia na zlepšenie týchto procesov. Tento návrh bude obsahovať konkrétne odporúčania a plány na ich zlepenie, vrátane implementácie moderných postupov na zlepšenie riadenia obslužných procesov. Navrhované riešenia budú skúmané prostredníctvom praktického testovania v reálnom prostredí.

Na záver bude vykonaná analýza a určenie najvhodnejšieho riešenia na implementáciu v konkrétnom podniku a v praxi. Cieľom je prispieť k lepšiemu porozumeniu obslužných procesov vo výrobe a ponúknuť riešenia, ktoré by mohli byť priamo aplikované vo výrobných podnikoch.

3. Metodika práce a metódy skúmania

Objekt skúmania

Podnik FORNOX s.r.o. sídli v Malackách a špecializuje sa na výrobu a predaj bezpečnostných dverí. Ponúka produkty značky ZICHER, ktoré sú známe svojimi vynikajúcimi bezpečnostnými, izolačnými a požiarnymi vlastnosťami. Dvere sú navrhnuté tak, aby poskytovali vysokú úroveň ochrany proti vlámaniu a požiarom, čím zaručujú bezpečnosť a komfort pre svojich zákazníkov. Firma sa zameriava na kvalitnú výrobu a spoľahlivosť svojich produktov. FORNOX tiež poskytuje poradenstvo a inštaláciu dverí, čím zabezpečuje komplexný servis. Svojím portfóliom zabezpečuje ochranu osôb a majetku v súlade s najvyššími štandardmi. Okrem toho, dvere značky ZICHER poskytujú aj výborné tepelnoizolačné vlastnosti, čo prispieva k energetickej efektívnosti budov.

Podnik FORNOX má dlhoročnú tradíciu v oblasti výroby bezpečnostných dverí, čo jej umožňuje ponúkať produkty najvyššej kvality. Jej produkty sú obľúbené nielen na Slovensku, ale aj v zahraničí. FORNOX sa zameriava na inováciu a neustále vylepšovanie svojich produktov, aby mohla vyhovieť rastúcim nárokom na bezpečnosť a pohodlie. Sídlo firmy sa nachádza v Malackách kde sú k dispozícii aj služby poradenstvo a inštalácie. Firma sa pýši profesionálnym prístupom a spoľahlivosťou, čo jej umožňuje vybudovať si dlhodobé a dôveryhodné vzťahy so zákazníkmi.¹⁸

Spôsob získavania údajov

Pri vypracovaní bakalárskej práce budú údaje získavané z rôznych zdrojov, aby sa zabezpečila komplexnosť a relevancia výskumu. Údaje sa budú zhromažďovať prostredníctvom:

- **Komunikácie cez e-mail:** Oslovovanie výrobných podnikov so zámerom získať interné informácie a štatistiky priamo z vybraného podniku. Taktiež budú e-maily slúžiť na komunikáciu, rozhovory a zasielanie dotazníkov, prípadne na dohodnutie osobných konzultácií alebo prehliadok výrobných priestorov.

¹⁸ FORNOX.SK – Bezpečnostné dvere – dostupné na: <https://fornox.sk/>

- **Návštevy podnikov:** Osobné návštevy vo výrobných závodoch umožnia na vlastné oči vidieť, ako obslužné procesy prebiehajú v praxi, a lepšie porozumieť ich fungovaniu. Pri týchto návštevách budem mať príležitosť sledovať samotné výrobné procesy a diskutovať so zamestnancami priamo na mieste. Týmto spôsobom získam presnejší obraz o fungovaní procesov, ale aj poznatky, ktoré nie sú bežne dostupné v dokumentoch.
- **Dotazníky:** Prostredníctvom dotazníkov budem osloviť zamestnancov a manažerov výrobných podnikov, aby som získala ich skúsenosti z praxe. Otázky v dotazníkoch budú zamerané na odhalenie hlavných problémov v obslužných procesoch a na ich efektivitu. Výsledky prieskumu pomôžu pochopiť, kde sú najväčšie rezervy a aké zlepšenia by mohli mať najväčší prínos.

Údaje budem taktiež získavať prostredníctvom odborných publikácií, vedeckých článkov, výskumov a prípadových štúdií týkajúcich sa optimalizácie obslužných procesov,

Pracovné postupy

Práca bude realizovaná postupne, pričom sa budú kombinovať teoretické poznatky s praktickými skúsenosťami, čo pomôže pripraviť návrhy na zlepšenie.

V teoretickej časti sa budem venovať:

- Štúdiu odborných kníh, učebníc, článkov a vedeckých publikácií, ktoré sa zaoberajú optimalizáciou výrobných procesov, zvyšovaním efektivity a modernými prístupmi k riadeniu obslužných procesov. Tieto zdroje mi pomôžu vytvoriť teoretický základ a lepšie pochopiť trendy v oblasti obsluhy výroby.

V praktickej časti budem realizovať:

- **Návštevy výrobných podnikov**, kde budem pozorovať obslužné procesy v praxi a komunikovať so zamestnancami a manažérmi o ich problémoch a skúsenostiach.
- **E-mailovú komunikáciu** s podnikom, ktorá mi umožní získať doplnkové údaje, ako sú štatistiky, interné údaje alebo detailnejšie vysvetlenie konkrétnych procesov.

Použité metódy

Pri spracovaní bakalárskej práce budú využité rôzne metódy, ktoré umožnia komplexný prístup k problematike a zabezpečia presnosť výsledkov:

1. Metóda indukcie a dedukcie:

Pomocou indukcie budú z konkrétnych prípadov a pozorovaní v danom podniku formulované všeobecné závery o obslužných procesoch vo výrobe.

Dedukcia sa využije na overenie, či teoretické poznatky a všeobecné princípy platia v konkrétnych podmienkach analyzovaného podniku.

2. Analýza a syntéza:

Analýza umožní rozložiť zložité obslužné procesy ako napríklad odsun materiálu, dopravu či kontrolu kvality na jednoduchšie časti, ktoré budú podrobne skúmané.

Syntéza zabezpečí opätovné spojenie týchto častí do celkového obrazu a vytvorenie návrhov na zlepšenie.

3. Komparácia:

Porovnávanie obslužných procesov medzi rôznymi podnikmi alebo teoretickými modelmi umožní identifikovať kľúčové rozdiely a slabé miesta. Týmto spôsobom sa dá lepšie pochopiť, čo funguje v praxi a kde je priestor na zlepšenie.(princíp Benchmarkingu)

4. Modelovacia metóda:

Modelovacia metóda bude využitá na vytvorenie a simuláciu riešení na optimalizáciu obslužných procesov. Simulácie rôznych scenárov pomôžu identifikovať najefektívnejšie stratégie a overiť ich potenciál.

5. Matematické a štatistické metódy:

Pri spracovaní kvantitatívnych údajov budú použité štatistické metódy, ako napríklad výpočet priemeru, mediánu, štandardnej odchýlky a podobne

Použijú sa tiež vzorce na výpočet počtu zamestnancov metódou normohodín, noriem obsluhy a obsluhovaných miest.

4. Výsledky práce

Praktická časť tejto bakalárskej práce sa zameriava na analýzu tendencií zdokonaľovania obsluhy výroby v podniku FORNOX s.r.o., poprednom výrobcovi bezpečnostných dverí a príslušenstva na Slovensku. Hlavným cieľom tejto časti je preskúmať organizáciu práce, produktivitu zamestnancov, používané technologické procesy a identifikovať možné oblasti zlepšenia v rámci obsluhy výroby.

1. Obsah praktickej časti zahŕňa podrobnú charakteristiku výrobného procesu v podniku, analýzu pracovných podmienok, organizáciu práce na výrobných linkách, používané náradie a technologické zariadenia. Zároveň sa venuje kontrole kvality, vzťahom s dodávateľmi, energetickými nákladmi a možnostiam automatizácie v blízkej budúcnosti.

Zber údajov pre túto analýzu bol realizovaný prostredníctvom dotazníkového prieskumu, pričom odpovede poskytol konateľ spoločnosti FORNOX, Andrej Koporec, ktorý mi odpovedal na nasledovné otázky:

Počet pracovníkov a potrebné náradie

- Aký je aktuálny počet pracovníkov na jednotlivých výrobných linkách?
- Ako sa vypočítava optimálny počet pracovníkov pre daný výrobný proces?
- Aké náradie a pomôcky sú potrebné na jednotlivé úkony?
- Ako sa realizuje údržba alebo výmena náradia?
- Aké konkrétne náradie používajú pracovníci na montážnych linkách?

Analýza pracovného dňa

- Ako vyzerá typický pracovný deň pracovníka vo výrobe?
- Aký je účel práce, základné pracovné povinnosti a za čo sú pracovníci zodpovední?
- S akými nástrojmi a materiálom sa pracovníci stretávajú?
- Aké sú fyzické a psychické predpoklady na výkon práce?
- V akých podmienkach sa pracuje? (osvetlenie, prašnosť, hluk...)
- Aké prestávky a časové harmonogramy sú nastavené?
- Ako sa rieši nadčasová práca?

- Ako sa analyzuje produktivita pracovníkov?
- Ako vyzerá pracovný postup pre kľúčové úlohy vo výrobe?
- Sú pracovné postupy rovnaké pre všetky modely vozidiel?

Problémy a možnosti riešenia

- Aké sú najčastejšie problémy vo výrobnom procese?
- Aké sú hlavné príčiny prestojov?
- Aké opatrenia sa zaviedli na riešenie týchto problémov?
- Aké technológie alebo procesy by mohli zlepšiť efektívnosť výroby?

Vzťahy s dodávateľmi

- Kto sú hlavní dodávatelia materiálu a komponentov?
- Ako sa plánuje dodávka materiálu?
- Aká je optimálna veľkosť dodávky?
- Ako často dochádza k oneskoreniam alebo problémom pri dodávkach?

Veľkosť dodávky a materiálové toky

- Aké množstvo materiálu sa denne spracúva?
- Aké sú priemerné skladové zásoby?
- Kto je najvýznamnejším dodávateľom dielov?
- Aký je časový interval medzi objednávkou a dodaním materiálu?
- Z akých materiálov sú vyrábané jednotlivé diely?
- Aké sú hlavné kritériá pre výber materiálov?

Náklady na energiu

- Aké sú priemerné mesačné náklady na energiu?
- Aké sú hlavné zdroje spotreby energie vo výrobe?
- Aké opatrenia sa prijímajú na zníženie spotreby energie?

Kontrola kvality

- Aké sú najčastejšie chyby alebo odchýlky zistené pri kontrole kvality?
- Ako sa riešia nekvalitné výrobky alebo diely?
- Aké metódy a postupy sa používajú na kontrolu kvality vo výrobe?
- V akých fázach výrobného procesu sa vykonáva kontrola kvality?
- Ako sa sleduje a vyhodnocuje spokojnosť zákazníkov s kvalitou výrobkov?

Stroje a investície do technológií

- Aký je celkový počet strojov vo výrobe?
- Koľko strojov je nových a koľko je zastaraných?
- Aké investície do nových technológií sú plánované?
- Ako často prebieha údržba strojov?

Údržba, opravy a generálne kontroly strojov

- Aký je plán preventívnej údržby strojov?
- Ako často sa vykonávajú generálne opravy strojov?
- Aké sú najčastejšie poruchy strojov vo výrobe?
- Ako sa rieši neplánovaný výpadok stroja?
- Aký je priemerný čas na opravu nefunkčného stroja?
- Aké sú náklady na údržbu a opravy výrobných zariadení?
- Aká je životnosť najpoužívanějších strojov?
- Existuje systém školení pre zamestnancov ohľadom údržby a správneho používania strojov?
- Aké investície sa plánujú do modernizácie údržby (napr. automatizácia)?

Na základe získaných informácií práca hodnotí efektívnosť pracovných procesov, identifikuje hlavné problémy ovplyvňujúce výrobu, ako aj možné riešenia na ich optimalizáciu.

4.1. Charakteristika podniku

Spoločnosť FORNOX s.r.o. patrí medzi popredných slovenských výrobcov bezpečnostných dverí a príslušenstva. Vďaka viac ako 20-ročným skúsenostiam v oblasti návrhu, vývoja, certifikácie a výroby bezpečnostných protipožiarnych systémov si vybudovala silnú pozíciu na trhu a získala dôveru zákazníkov vďaka kvalite, spoľahlivosti a inovatívnym riešeniam. V súčasnosti patria medzi špičku bezpečnostných dverí na Slovensku. FORNOX kladie dôraz na prémiovú kvalitu spracovania, bezpečnosť bez kompromisov a ekologickú výrobu, pričom ponúka aj možnosť atypických riešení podľa predstáv zákazníka.

FORNOX s.r.o. vznikla s cieľom priniesť na slovenský trh moderné a spoľahlivé bezpečnostné riešenia. Zakladatelia podniku, odborníci v oblasti bezpečnosti a stavebníctva, si dali za cieľ vytvoriť firmu, ktorá ponúkne produkty spĺňajúce najvyššie bezpečnostné štandardy. V priebehu rokov spoločnosť prešla dynamickým vývojom, rozšírila svoju výrobu a získala certifikácie potvrdzujúce kvalitu jej produktov.

Motto podniku znie: „Robíme veci lepšie“, preto spoločnosť FORNOX stavia na troch základných pilieroch, a to bezpečnosť, kvalita a inovácia. Spoločnosť sa zameriava na neustále zdokonaľovanie svojich produktov a technológií s cieľom zabezpečiť maximálnu ochranu zákazníkov. Spoločnosť má vyše 30 obchodných zastúpení po celom Slovensku a neustále rozširuje svoju sieť predajní. Cieľom podniku je neustále budovať pevnú pozíciu na trhu a stať sa uznávaným a spoľahlivým výrobcom bezpečnostných riešení a presadiť sa na susedných trhoch za hranicami Slovenska

Produkty:

FORNOX ponúka široký sortiment bezpečnostných riešení, medzi ktorý patria:

- Certifikované bezpečnostné dvere s až 17 istiacimi bodmi v 3. bezpečnostnej triede, dostupné v štandardných modeloch aj atypických modeloch na mieru.
- Kvalitné mechanické bezpečnostné vložky od rakúskej spoločnosti EVVA, odolné voči rôznym metódam násilného prekonania, vhodné pre dvere v 3. a 4. bezpečnostnej triede.
- Rôzne typy bezpečnostných zárubní, vrátane modelov CGKA a MZKA, s možnosťou prispôsobenia dizajnu podľa požiadaviek zákazníka.
- Doplnky: Bezpečnostné kovania, dverové zatvárače, panoramatické priezorníky (kukátka) a bezpečnostné prahy, ktoré zvyšujú bezpečnosť a komfort používania dverí.
- Špeciálne produkty: Elektrické vrátniky, elektrické káblové prechodky, elektronické kontakty uzamknutia a magnetické kontakty pre dodatočnú bezpečnosť.¹⁹

¹⁹ FORNOX.SK – Bezpečnostné dvere – dostupné na: <https://fornox.sk/>

Bezpečnostné dvere FORNOX sa vyznačujú do detailu prepracovanou konštrukciou, ktorá zaisťuje vysokú odolnosť a spoľahlivosť. Ich povrchové úpravy sú mimoriadne odolné voči opotrebeniu a vonkajším vplyvom. Celokovová zváraná obvodová konštrukcia je vyrobená bez nitovania, čo zvyšuje jej pevnosť a stabilitu. Dvere obsahujú vodorovné a zvislé oceľové výstuhy spolu s oceľovými platňami, ktoré posilňujú ich bezpečnostné vlastnosti, okrem toho sú vybavené kvalitnými doplnkami od popredných európskych výrobcov. Zvuková a protipožiarna izolácia zabezpečuje vyšší komfort a ochranu v prípade vypuknutia požiaru. Navyše je možné dvere dodatočne skrátiť pri zmene výšky podlahy.



Obrázok 1: Konštrukcia bezpečnostných dverí.

Zdroj: [FORNOX, s.r.o. <https://fornox.sk/>].

Výroba bezpečnostných dverí je celkom zložitý proces, ktorý vyžaduje precíznu organizáciu práce, kvalifikovanú pracovnú silu a špecifické technologické vybavenie. Spoločnosť FORNOX s.r.o. sa špecializuje na výrobu bezpečnostných dverí vysokej kvality, pričom pri svojom výrobnom procese využíva moderné výrobné postupy a širokú škálu nástrojov a technológií. Cieľom tejto kapitoly je analyzovať počet pracovníkov potrebných na výrobu a popísať náradie a stroje ktoré sa v jednotlivých etapách výroby využíva, popísať vzťahy s dodávateľmi a skladovanie a bližšie sa tiež pozrieť aj na kontrolu kvality.

4.2. Počet pracovníkov

Výrobný proces v podniku FORNOX s.r.o. je zabezpečovaný desiatimi operátormi výroby, ktorí pracujú na jednotlivých výrobných linkách. Optimálny počet pracovníkov pre daný výrobný proces bol vypočítaný na základe merania spotreby času potrebného na prípravné a výrobné činnosti. Pri tomto výpočte sa zohľadňujú aj neproduktívne časy výroby, ako sú sušenie, sieťovanie či chladnutie výrobkov.

Analýza pracovného dňa

Pracovná zmena vo výrobe začína o 6:30 a končí o 15:00. Počas zmeny majú zamestnanci od 11:30 do 12:00 prestávku na obed a dve krátke 10-minútové prestávky na kávu a oddych. Nadčasová práca sa vykonáva len v nevyhnutných prípadoch a v súlade so Zákonníkom práce, pričom zamestnanci evidujú pracovný čas prostredníctvom dochádzkovej karty. Pracovníci pracujú na pridelených pracoviskách podľa harmonogramu výroby, pričom ich hlavnou úlohou je dokončenie konkrétnych výrobkov v súlade s technologickým postupom. Každý zamestnanec zodpovedá za vstupnú kontrolu pred začiatkom výrobných operácií a za kvalitu a kompletnosť vykonanej činnosti.

Pracovné podmienky: V prevádzke sú dôsledne kontrolované a monitorované. Regionálny úrad verejného zdravotníctva v Bratislave vykonal merania zaťaženia a vplyvu prostredia na zamestnancov s cieľom zhodnotiť riziká a negatívne dopady na zdravie. Výsledky meraní boli vyhodnotené v súlade s platnou legislatívou a prevádzka bola schválená na výrobu oceľových dverí a zárubní.

Školenia zamestnancov v oblasti údržby a bezpečnosti práce

Zamestnanci sú pravidelne školení v oblasti správnej manipulácie so zariadeniami, čím sa predchádza nadmernému opotrebeniu a potenciálnym bezpečnostným rizikám. Tieto školenia zahŕňajú:

- Oboznámenie sa s návodmi na použitie, ktoré sú súčasťou výrobných zariadení.
- Praktické školenia nových zamestnancov, realizované zmluvnými technikmi
- Odborné školenia v oblasti bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci (BOZP) a požiarnej ochrany (PO).

4.3. Organizácia práce a produktivita

Pracovná produktivita sa analyzuje na základe pracovných centier. V optimálnych podmienkach sa každých 34 minút dokončí jeden štandardný výrobok, čo znamená dennú produkciu približne 15 kusov. Dôležitým faktorom je dostatočný počet zamestnancov na pokrytie všetkých pracovných centier.

Výroba prebieha podľa presne stanovených krokov, ktoré určujú, v akom poradí sa majú jednotlivé úlohy vykonať. Každý typ dverí má svoj vlastný plán výroby, ktorý

zaručuje, že všetky výrobky budú mať rovnakú kvalitu. Efektívna organizácia práce je kľúčovým prvkom pre zabezpečenie plynulého chodu výroby. Výrobný proces je rozdelený do jednotlivých operácií, pričom každá operácia má presne určené pracovné postupy. Organizácia pracovného dňa je nastavená tak, aby minimalizovala prestoje a maximalizovala výkon výrobných liniek, pričom pracoviská sú navrhnuté tak, aby manipulačný čas, určený na prenos dielov a materiálu na ďalšiu výrobu bol čo najmenší.

Výrobné procesy

Výrobná činnosť je organizovaná do viacerých fáz, pričom každá fáza má presne definované úlohy a priradených pracovníkov. Hlavné etapy výroby sú:

- Príprava materiálu – zahŕňa rezanie, ohýbanie a prípravu oceľových dielcov.
- Zváranie konštrukcie – spojenie komponentov dverí prostredníctvom CO2 zvarovania.
- Povrchová úprava – aplikácia ochranných vrstiev a farebných náterov.
- Montáž zámkových a bezpečnostných mechanizmov – inštalácia bezpečnostných zámkov, pántov a tesnení.
- Konečná kontrola a balenie – finálna kontrola kvality, testovanie funkčnosti a balenie hotových výrobkov.

4.4. Potrebné náradie, stroje a technológie

Pri výrobe bezpečnostných dverí FORNOX sa využíva široká škála náradia. Výber konkrétneho náradia závisí od typu operácie, ktorú je potrebné vykonať. Náradie možno rozdeliť do nasledujúcich kategórií:

A) Ručné a elektrické náradie

Pri montáži a pri práci s materiálmi sa využíva základné ručné a elektrické náradie, ako:

- Kladivá – používané pri montážnych operáciách na tvarovanie a osadzovanie komponentov.
- Skrutkovače a vŕtačky – nevyhnutné pri upevňovaní zámkových mechanizmov a montážnych dielov.
- Pilníky a kliešte – na jemné úpravy kovových a plastových dielov.
- Nožnice na plech – na rezanie a prispôbovanie plechových komponentov.

- Elektrické brúsky – na opracovanie a hladké úpravy povrchov.

B) Špeciálne výrobné zariadenia

V rámci pokročilých výrobných operácií sa používajú špeciálne jednoúčelové zariadenia, medzi ktoré patria:

- Zváračky s ochrannou atmosférou CO₂ – používané na pevné spojenie ocelových dielcov, čím sa zabezpečuje vysoká pevnosť konštrukcie dverí.
- Stojanové vrtačky – na presné vŕtanie otvorov do kovových dielov.
- Pákové nožnice – na presné strihanie plechových a ocelových častí.
- Zdvíhacie manipulatory – uľahčujú manipuláciu s ťažkými konštrukciami dverí.
- Vysokozdvížné vozíky (VZV) a paletové vozíky – umožňujú efektívny transport materiálov a hotových výrobkov v rámci výrobnéj haly.

C) Povrchová úprava a montáž

Pre finálnu úpravu povrchu dverí a montáž ďalších bezpečnostných prvkov sú využívané:

- Pece na vytvrdzovanie laku – zabezpečujú dlhodobú odolnosť povrchovej úpravy.
- Montážne stoly – na presné osadenie zámkov, kovaní a tesnení.
- Lakovacie linky – nanášanie ochranných vrstiev a farebných úprav podľa zadania zákazníka.

Pri práci sa využívajú rôzne materiály, ako ocelové plechy, zvarací drôt, skrutky, izolačné materiály (čadičová vlna, EPS dosky), PU 1K lepidlo, MDF a DTD dosky, ohraňovacie pásky, zámkové tesnenia, obalový materiál, prášková termo-reaktívna farba či samolepiace identifikačné štítky.

Stroje a technológie:

Spoločnosť Fornox využíva vo svojom výrobnom procese širokú škálu moderných technologických zariadení. Tieto stroje zabezpečujú vysokú kvalitu produkcie a umožňujú optimalizáciu výroby.

Podnik FORNOX vlastní tieto zariadenia:

- 5 zväracích agregátov,
- 2 skrutkové kompresory,
- sušička vzduchu,
- 2 striekacie boxy s odsávaním,
- 2 vypaľovacie komory,
- umývacia linka,
- vysokozdvíhny vozík (VZV),
- 2 manipulátory,
- pumpa na lepidlo,
- regeneračná stanica na demineralizovanú vodu.

Všetky tieto zariadenia sú buď nové, alebo zánovné, čo znamená, že boli používané len krátky čas alebo prešli rekonštrukciou.

Údržba strojov

Pravidelná údržba strojov je nevyhnutná na ich spoľahlivú a dlhodobú prevádzku. Pomáha predchádzať poruchám, skracuje prestoje a predlžuje životnosť zariadení. Spoločnosť Fornox sa pri údržbe riadi odporúčaniami výrobcu. Elektrické ručné náradie sa kontroluje podľa potreby a raz ročne prechádza revíziou. Najčastejšie poruchy sa týkajú elektrického ručného náradia, kde sa môžu poškodiť spínače alebo prírodné káble. V prípade nečakaného výpadku stroja je k dispozícii zmluvný servis, ktorý zabezpečuje rýchlu opravu, aby výrobný proces nebol narušený.

Údržba technického náradia sa vykonáva v autorizovaných servisných strediskách, pričom väčšie technologické celky sú servisované priamo v prevádzke pod dohľadom špecializovaných technikov. Preventívna údržba zahŕňa mazanie pohyblivých častí, výmenu opotrebovaných komponentov a kalibráciu zariadení. Generálne opravy sa vykonávajú podľa potreby, bez pevne stanovených intervalov. Tento flexibilný prístup umožňuje efektívne riadiť náklady na opravy.

Životnosť jednotlivých strojov sa líši v závislosti od frekvencie ich používania a typu vykonávaných operácií. Napríklad ručné brúsky, ktoré patria medzi najviac namáhané zariadenia, majú priemernú životnosť približne 6 mesiacov. Tento faktor je dôležitý pri plánovaní pravidelných nákupov a údržby zariadení, aby sa predišlo situáciám, ktoré by mohli spomaliť alebo narušiť výrobné procesy. Systematická údržba znižuje riziko porúch a zvyšuje bezpečnosť pracovného prostredia.

Plánované investície do modernizácie

V rámci stratégie neustáleho zlepšovania výrobných procesov spoločnosť Fornox plánuje v roku 2025 rozsiahle investície do nových technológií. Medzi hlavné investičné projekty patria:

- A. Zriadenie dielne na delenie a tvarovanie kovov (DTK) – investícia vo výške 180 000 €, ktorá umožní presnejšiu a efektívnejšiu prípravu materiálov na ďalšie spracovanie.
- B. Vybudovanie nového tryskacieho pracoviska – investícia vo výške 123 000 € na opracovanie kovových súčiastok pred ich povrchovou úpravou, čím sa zlepši kvalita finálnych produktov.

Tieto investície prospejú k zvýšeniu kvality výrobkov a tým sa zvýši aj povest' konkurencieschopnosť podniku na trhu.

4.5. Náklady na energiu

Náročnosť na energiu výrobných procesov predstavuje jeden z kľúčových faktorov ovplyvňujúcich celkové prevádzkové náklady spoločnosti Fornox. Priemerné mesačné náklady na energiu v rámci výrobných procesov spoločnosti dosahujú približne 3 500 €. Tento údaj sa môže líšiť v závislosti od objemu výroby alebo používaných technológií.

Medzi najväčšie zdroje spotreby energie vo výrobe spoločnosti Fornox patrí vypaľovacia pec. Tento typ zariadenia je nenahraditeľný v procesoch, kde sa vyžaduje vysoká teplota na spracovanie materiálov, čo je typické pre produkciu žiaruvzdorných a protipožiarnych materiálov, ktoré musia odolávať extrémnym teplotám. Vypaľovacia pec pri výrobe bezpečnostných dverí sa používa v procese povrchovej úpravy, konkrétne pri

vytvrdzovaní práškového laku. Tento proces zabezpečuje vysokú odolnosť povrchu dverí voči poškrabaniu, UV žiareniu a korózii. Vypaľovanie v peci prebieha takto:

Dvere sa presunú do vypaľovacej pece, kde sa taví práškový lak pri teplote 160 – 200 °C a štandardne trvá 15 – 30 minút. Doba vypaľovania závisí od typu laku, hrúbky vrstvy a teploty v peci. Počas vypaľovania sa zabezpečuje rovnomerné rozloženie teploty, aby sa predišlo vzniku defektov, ako sú bubliny alebo stekance, čo vedie k veľkej spotrebe elektrickej energie alebo zemného plynu. Následne sa vykonáva vizuálna kontrola a meranie hrúbky vrstvy farby magnetickým hrúbkomerom.

Na minimalizáciu nákladov na energiu a zvyšovanie efektivity výroby sa spoločnosť Fornox snaží čo najviac redukovať plytvanie.

4.6. Vzťahy s dodávateľmi a riadenie dodávok

Efektívne riadenie vzťahov s dodávateľmi predstavuje kľúčovú oblasť logistiky a nákupu v podniku. Hlavnými dodávateľmi materiálov a komponentov pre spoločnosť sú lokálni predajcovia hutného materiálu. Medzi najvýznamnejších dodávateľov dielov patrí spoločnosť Veratom s.r.o., ktorá zohráva veľkú úlohu v dodávke nevyhnutných komponentov na zabezpečenie plynulosti výroby.

Plánovanie a riadenie dodávok:

Optimálna úroveň zásob riadi informačný systém SunSoft, ktorý sleduje minimálne a maximálne množstvo zásob a na základe toho optimalizuje objednávky. Takto sa efektívne riadia toky materiálu a zabráňuje sa nadmernému hromadeniu zásob, čo šetrí náklady. Optimálna veľkosť dodávok je nastavená tak, aby zabezpečila plynulý výrobný proces bez zbytočného hromadenia materiálu alebo jeho nedostatku.

V podniku sa denne spracúva 1,2 až 1,5 tony materiálu, čo závisí od typu a rozmeru výrobkov. Tento objem materiálu vyžaduje flexibilné dodávky, ktoré zaručia plynulosť výroby bez meškania. Priemerné skladové zásoby predstavujú približne 280 000 €, čo zabezpečuje plynulosť výroby a zároveň minimalizuje náklady na skladovanie. Materiály, ktoré sa pri výrobe používajú sú oceľové plechy, najmä DC01 a S235. Ich výber je založený na kritériách ako rovinnosť, absencia pnutia, vlnitosti, korózie a presné zauhľovanie. Tieto vlastnosti zaručujú požadovanú kvalitu a dlhú životnosť dverí.

Čas medzi objednávkou a dorúčením materiálu je zvyčajne 5 až 10 dní, čo je vhodné pre udržanie plynulosti výroby. Napriek tomu, že sú stanovené dodacie lehoty, často dochádza k oneskoreniam, ktoré ovplyvňujú efektivitu výroby. Hlavným dôvodom meškania sú obmedzené kapacity a nedostatok pracovnej sily u dodávateľov.

4.7. Kontrola kvality a automatizácia

Kontrola kvality

Medzi najčastejšie chyby v kvalite patrí vznik zálisiek v povrchovej úprave a škrabance. Tieto defekty vznikajú v dôsledku nesprávnej aplikácie povrchovej úpravy alebo kvôli poškodeniam pri transporte. Poškrabané dvere sa riešia lokálnymi opravami, prelakovaním alebo výmenou povrchovej úpravy. Kontrola kvality sa vykonáva meraním, vizuálnou kontrolou alebo magnetickým hrúbkomerom.

Kvalita sa sleduje počas celého výrobného cyklu prostredníctvom:

- a) Medzioperačných kontrol – kontrola počas výrobných etáp, ktorá umožňuje včasné odhalenie chýb.
- b) Finálnej výstupnej kontroly, ktorá zabezpečuje, že zákazníkovi sú dodané len bezchybné výrobky.

Spokojnosť zákazníkov sa hodnotí na základe počtu externých reklamácií v pomere k celkovému objemu výroby. Dôsledná kontrola kvality umožňuje spoločnosti Fornox udržiavať vysoký štandard bezpečnostných dverí, znižovať reklamácie a zvyšovať tak svoju konkurencieschopnosť na trhu s dverami.

Automatizácia výroby

Automatizácia vo výrobe prináša množstvo výhod, no v odvetviach s vysokým podielom ručnej práce môže byť jej zavedenie náročné. Pre spoločnosť Fornox by automatizácia znamenala nielen investície do nových technológií, ale aj úpravy produktov tak, aby boli vhodné na výrobu na automatizovaných linkách. Okrem samotného technologického prechodu by bolo potrebné každý nový produkt testovať v laboratóriách a zabezpečiť jeho certifikáciu. Tento proces je finančne náročný a vyžadoval by investície v stovkách tisíc eur. Zároveň je dôležité zohľadniť reakcie zákazníkov, ktorí majú vysoké nároky nielen na kvalitu, funkčnosť a životnosť ale aj na precízne ručné spracovanie výrobkov.

Výroba v spoločnosti Fornox sa zameriava najmä na neštandardné a atypické produkty na mieru, čo výrazne komplikuje zavedenie automatizácie. Vzhľadom na obrovské finančné náklady a technologické požiadavky spoločnosť momentálne neuvažuje o implementácii automatizovaných výrobných systémov.

5. Diskusia

Táto kapitola sa venuje porovnaniu situácie v podniku FORNOX s.r.o. pred a po zavedení návrhov na zlepšenie obsluhy výroby. Hlavným cieľom tejto práce je analyzovať a navrhnúť riešenia na zlepšenie obslužných procesov vo výrobe s dôrazom na zvýšenie efektivity a kvality. Zameriava sa na identifikáciu hlavných problémov v tejto oblasti a hodnotí možnosti zlepšenia. Na základe analýzy a praktického pozorovania navrhuje konkrétne opatrenia, ktoré by mohli byť aplikované v podniku FORNOX.

Cieľom diskusie je zhodnotiť prínosy týchto zmien pre podnik a taktiež prezentovať osobné skúsenosti získané pri spracovaní tejto práce.

Problémy a možnosti riešenia pre podnik

Pred návrhom opatrení sa v podniku vyskytovalo niekoľko problémov, ktoré negatívne ovplyvňovali efektivitu výrobných procesov. Medzi hlavné nedostatky patrili časté prestoje spôsobené nedostatkom pracovnej sily a oneskorenými dodávkami. Vysoké energetické náklady, predovšetkým v súvislosti s prevádzkou vypaľovacej pece, taktiež predstavovali výrazný problém. Chýbajúca automatizácia a robotizácia procesov spôsobovala vysokú závislosť od manuálnej práce.

A. Nedostatok pracovníkov

Jedným z hlavných problémov spoločnosti FORNOX s.r.o. bol nedostatok kvalifikovanej pracovnej sily a časté absencie zamestnancov. Tento stav spôsoboval prestoje vo výrobe, čo viedlo k produkčným stratám a oneskoreniam pri dodávkach zákaziek. Priemerné mesačné náklady spojené s prestojmi boli odhadované na približne 5 400 €.

Riešením tohto problému by bolo zvýšenie počtu zamestnancov o dve kvalifikované osoby, zavedenie motivačných bonusov za pravidelnú dochádzku a nadviazanie spolupráce so strednými odbornými školami s cieľom pripraviť budúcich zamestnancov. Zároveň sa odporúča vytvoriť rezervný tím pracovníkov, ktorí by

pokrývali obdobia zvýšenej výrobnjej záťaže. Implementáciou týchto opatrení by sa mohla dosiahnuť redukcia prestopov až o 50 %, čo by znamenalo mesačnú úsporu približne 2 700 € a ročnú úsporu približne 32 400 €.

B. Problémy s dodávateľmi

Ďalší problém predstavujú oneskorené dodávky materiálov, ktoré spôsobujú prestoje a znižujú efektivitu výroby. Hlavným dôvodom meškania bol nedostatok pracovnej sily u dodávateľov. Odporúčam preto rozšíriť spoluprácu s viacerými dodávateľmi, aby sa podnik nestal závislým od jedného hlavného partnera. Riešením by tiež mohlo byť uzatvorenie dlhodobých alebo ročných zmlúv s overenými dodávateľmi, čím by sa zabezpečila stabilita dodávok a výhodnejšie podmienky pre podnik. Dodávateľ by tak mal istotu odberu, čo by mohlo zvýšiť jeho motiváciu k spoľahlivým dodávkam. Ďalším spôsobom motivácie môže byť zavedenie systému, ktorý by odmeňoval dodávateľov za presné a bezproblémové dodávky vo forme objemových prémieí.

Predpokladá sa, že takéto opatrenia by mohli znížiť prestoje spôsobené nedodaním materiálu až o 70 %, pričom ročná úspora za menšie prestoje sa odhaduje približne na 15 000 €.

C. Energetické náklady

Vo firme sa tiež evidovali celkom primerané energetické náklady, pričom mesačné výdavky dosahovali približne 3 500 €, čo znamená ročné náklady na úrovni 42 000 €. Najväčším spotrebičom bola vypaľovacia pec, ktorá generovala značnú časť spotreby energie. Navrhované riešenia zahŕňajú zlepšenie izolácie pece, investíciu do rekuperácie odpadového tepla a prípravu projektu na inštaláciu solárnych panelov, prípadne využitie dostupných štátnych dotácií na podporu energetickej efektívnosti.

Očakáva sa, že vďaka týmto opatreniam by bolo možné dosiahnuť zníženie energetických nákladov o 20 %, čo by v praxi znamenalo mesačnú úsporu približne 700 € a ročnú úsporu 8 400 €.

D. Reklamácie

V spoločnosti FORNOX s.r.o. sa chybovosť výrobkov pohybuje na veľmi nízkej úrovni, pričom najčastejším problémom boli nedostatočne premazané zámky alebo kovania. Tento typ drobných reklamácií tvoril približne 5 až 7 % z celkovej produkcie, pričom náklady na ich odstránenie sa pohybovali v rozmedzí 20 až 30 € na jedny dvere.

Okrem menších reklamácií bolo ročne evidovaných približne päť väčších reklamácií, pri ktorých sa náklady na riešenie jednej reklamácie pohybovali v priemere na úrovni 500 €. Celkové mesačné náklady na reklamácie teda dosahovali približne 1500 €.

Na zníženie reklamácií sa odporúča zaviesť prísnejšiu medzioperačnú kontrolu kvality počas výroby a zabezpečiť pravidelné školenia zamestnancov, ideálne dvakrát ročne. Realizácia týchto opatrení by mohla znížiť počet reklamácií približne o 40 %, čo by prinieslo ročnú úsporu nákladov v odhadovanej výške približne 7200 €. Tieto opatrenia by mohli pomôcť nielen znížiť počet reklamácií, ale aj zvýšiť celkovú spokojnosť zákazníkov.

E. Automatizácia

Pokiaľ ide o automatizáciu výrobných procesov, v súčasnosti sa táto možnosť neodporúča vzhľadom na vysokú investičnú náročnosť. Predpokladané náklady na plnú automatizáciu by sa pohybovali v rozmedzí 300 000 až 500 000 €, pričom návratnosť takejto investície by trvala príliš veľa rokov.

Vzhľadom na aktuálnu veľkosť a kapacitu podniku je lepšie orientovať sa na optimalizáciu existujúcich procesov a zvyšovanie kvalifikácie zamestnancov. Automatizáciu by bolo vhodné zvážiť až pri výraznom náraste objemu výroby alebo tržieb.

Tu sú výsledky analýzy popísané v tabuľke:

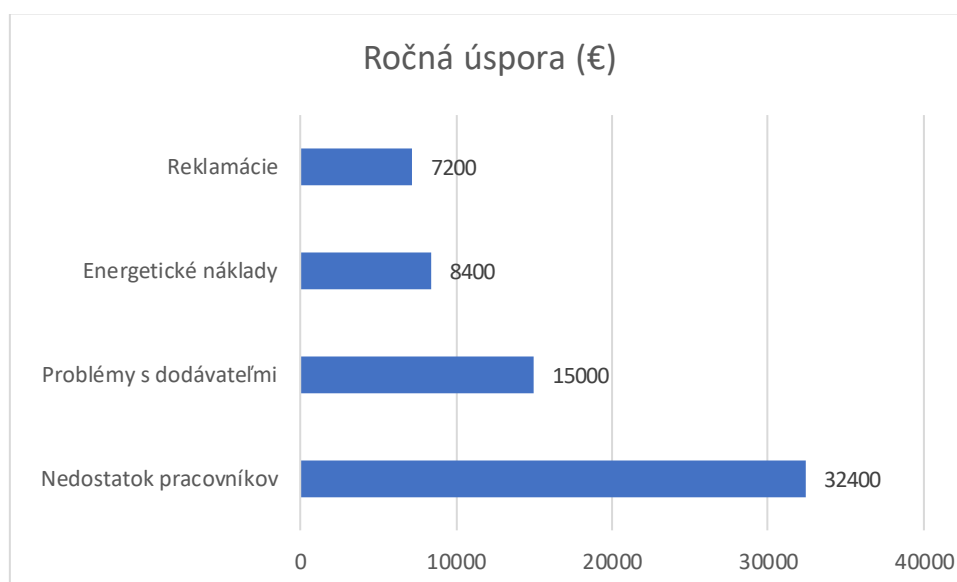
Tabuľka č. 1 Očakávané efekty riešení problémov v podniku FORNOX s.r.o.

Problém	Riešenie	Očakávaný efekt
Nedostatok pracovníkov	Zvýšenie počtu zamestnancov o dvoch, motivačné bonusy, rezervný tím	Redukcia prestopov o 50 %, 2 700 €/mesiac, 32 400 €/rok
Problémy s dodávateľmi	Rozšírenie počtu dodávateľov, dlhodobé zmluvy, motivačné odmeny za spoľahlivosť	15 000 €/rok
Energetické náklady	Zlepšenie izolácie pece, solárne panely, využitie štátnych dotácií	Zníženie nákladov o 20 %, úspora 700 €/mesiac, 8 400 €/rok

Reklamácie	Zavedenie medzioperačnej kontroly kvality, pravidelné školenia zamestnancov	Zníženie reklamácií o 40 %, ročná úspora cca 7 200 €
Automatizácia	automatizáciu zvážiť pri raste podniku	realizovať v budúcnosti

Zdroj: vlastné spracovanie

Graf č. 1 Predpokladaná výška ročných úspor v € podľa jednotlivých problémových oblastí v spoločnosti FORNOX s.r.o



Zdroj: vlastné spracovanie

Po vykonaní analýzy a návrhu zlepšení boli v podniku navrhnuté zlepšenia, ktoré by mali viesť k významným zlepšeniam. Optimalizácia riadenia dodávok a diverzifikácia dodávateľov by mala výrazne znížiť počet oneskorených dodávok a zabezpečiť plynulejší priebeh výroby. Efektívnejšia organizácia pracovných zmien a eliminácia zbytočných prestojov by mala prispieť k zvýšeniu produktivity. V oblasti energetickej efektívnosti boli prijaté návrhy na lepšie riadenie spotreby energie, čím by sa mali znížiť mesačné výdavky na prevádzku. Kontrola kvality bola posilnená prísnejšou medzioperačnou kontrolou a dôslednejšou výstupnou kontrolou, čo viedlo k zníženiu počtu reklamácií a vyššej spokojnosti zákazníkov.

Celkovo môžeme povedať, že zlepšenia v obsluhu výroby priniesli pre podnik viaceré výhody. Porovnanie stavu pred a po zavedení návrhov ukázalo, že podnik

zaznamenal vyššiu efektivitu, nižšie náklady a lepšiu kvalitu výroby. Napriek týmto zmenám však stále existuje priestor na ďalšie zlepšenia, najmä v oblasti modernizácie a robotizácie výrobných procesov.

Osobné prínosy

Popri písaní bakalárskej práce som absolvoval exkurziu vo firme Siloking, ktorá sa špecializuje na výrobu kŕmnych vozov. Táto skúsenosť mi umožnila detailne sledovať rôzne technologické postupy a získať hlbší pohľad na organizáciu a efektivitu výroby. Počas exkurzie som mal možnosť na vlastné oči vidieť, ako funguje výrobný podnik a aké procesy tam prebiehajú.²⁰

Jedným z najzaujímavejších aspektov bolo sledovanie rezania plechov pomocou plazmového a laserového rezania. Vidieť som ako presne sa dá pomocou moderných strojov tvarovať materiál podľa požadovaných technických nákresov. Okrem toho som mal príležitosť vidieť aj proces ohýbania materiálu pomocou ohybných lisov, tzv. ohýbačiek, ktoré zabezpečujú presnosť a opakovateľnosť. Ďalšou technológiou, ktorú som pozoroval, bolo ohýbanie rovného plechu do valca alebo kužela pomocou valcovačiek. V rámci výrobného procesu som taktiež sledoval postup brúsenia hotových dielov, ktoré sa následne pripravovali na lakovanie. Mal som taktiež možnosť vidieť fungovanie sústruhov, ktoré sú kľúčové pre presné opracovanie rotačných súčiastok. Veľmi ma zaujali aj metódy spájania materiálov, ktoré zahŕňali heftovanie, CO2 zváranie alebo pokročilejšie laserové zváranie. Súčasťou exkurzie bolo aj oboznámenie sa s priestormi výrobnej haly a organizáciou skladovania materiálov a hotových dielov. Vidieť som vonkajšie sklady plechových dosiek a joku, ako aj kryté sklady hotových výrobkov pripravených na expedíciu. Zistil som že optimálne umiestnenie skladov a ich prepojenie s výrobným procesom hrá veľkú rolu pri plynulej výrobe a minimalizácii prestojov.

Celkovo mi táto skúsenosť poskytla cenný pohľad na to, ako dôležitá a prepracovaná je dnešná organizácia výroby. Vďaka tejto exkurzii som si lepšie uvedomil, aké stroje a procesy sú nevyhnutné pre modernú priemyselnú výrobu a aké náročné môže byť riadenie výroby v praxi.

²⁰ SILOKING – dostupné na: <https://www.siloking.com/en/partner-search/details/siloking-slovakia>

Záver

Hlavným cieľom tejto bakalárskej práce bolo analyzovať a navrhnúť riešenia na zlepšenie obsluhy výroby s dôrazom na zvyšovanie efektivity a kvality. V práci boli podrobne preskúmané hlavné aspekty ovplyvňujúce tieto procesy, ako je počet pracovníkov používané náradie a stroje, organizácia práce, vzťahy s dodávateľmi, náklady na energie alebo kontrola kvality. Praktická časť sa zamerala na analýzu obsluhy výroby v konkrétnom podniku FORNOX s.r.o., čo umožnilo identifikovať hlavné problémy a navrhnúť riešenia.

Medzi hlavné problémy patrili najmä prestoje spôsobené nedostatkom pracovnej sily, oneskorené dodávky materiálov a vysoké energetické náklady. Zavedenie lepšieho plánovania dodávok, diverzifikácia dodávateľov a zvýšenie počtu pracovníkov sa ukázali ako najlepšie opatrenia na odstránenie tohto problému. V oblasti kvality bolo odporúčané zavedenie prísnejších medzioperačných kontrol a pravidelné školenia zamestnancov, aby sa minimalizovali chyby. Rovnako sa potvrdilo, že dôsledné sledovanie spotreby energie a investície do úsporných zdrojov dokážu znižovať prevádzkové náklady. Praktická aplikácia navrhovaných opatrení v podniku FORNOX s.r.o. by mala priniesť pozitívne výsledky. Zlepšiť efektivitu výroby, skrátiť časové prestoje a minimalizovať náklady. Hoci automatizácia procesov v súčasnosti nie je pre podnik prioritou kvôli finančným obmedzeniam, je zrejmé, že v budúcnosti by mohla predstavovať významnú konkurenčnú výhodu.

Podnik FORNOX s.r.o. však vykazuje aj mnohé pozitívne aspekty. Používa nové stroje a technológie, čo prispieva k vysokej kvalite výrobkov. Plánovanie a riadenie výroby je podporované informačným systémom SunSoft, ktorý zabezpečuje optimálnu úroveň zásob a efektívnu organizáciu procesov. Spoločnosť dbá na pravidelnú údržbu náradia a strojov, čo pomáha predchádzať neočakávaným poruchám a predlžuje ich životnosť. Okrem toho sa vyznačuje pomerne vysokou produkciou vzhľadom na veľkosť podniku, čo je výsledkom efektívneho využitia dostupných zdrojov a dobrej organizácie práce.

Údaje pre túto prácu boli získané prostredníctvom dotazníka a e-mailovej spolupráce s konateľom spoločnosti FORNOX s.r.o., čo umožnilo detailne preskúmať fungovanie podniku. Navyše som absolvoval exkurziu vo výrobnom podniku Siloking,

kde som mal možnosť vidieť výrobné procesy a porovnať ich s postupmi v analyzovanom podniku. Táto skúsenosť mi poskytla cenný pohľad na dnešnú priemyselnú výrobu a prispela k lepšiemu pochopeniu problematiky.

Na záver môžeme hodnotiť, že práca splnila svoje ciele a poskytla užitočné odporúčania na zlepšenie obsluhy výroby.

Zoznam použitej literatúry

BUDAI, Gabriella – DEKKER, Rommert – NICOLAI, Robin P. Maintenance and Production: A Review of Planning Models. In *Complex System Maintenance Handbook*. Londýn : Springer, 2008, s. 321–344. ISBN 978-1-84800-011-7.

CHLEBO, Martin a kol. *Priemyselné inžinierstvo I*. Bratislava : STU, 2016. 275 s. ISBN 978-80-227-4581-4.

DE JONGE, Bram – SCARF, Phil. A review on maintenance optimization. In *European Journal of Operational Research*. Elsevier BV, 2020, s. 805–824.

DUPAL, Andrej. *Manažment výroby*. Bratislava : Sprint dva, 2019. 365 s. ISBN 978-80-89710-50-8.

EUROEKONOM.SK. Manažment obslužných činností. euroekonom.sk, 2022. Dostupné na: <https://www.euroekonom.sk/manazment-obsluznych-cinnosti/>

EUROEKONOM.SK. Manažment výroby v súčasnosti. euroekonom.sk, 2023. Dostupné na: <https://www.euroekonom.sk/manazment-vyroby-v-sucasnosti/>

EUROEKONOM.SK. Pracovná sila ako výrobný faktor Štátnice ekonomika podniku. euroekonom.sk, 2019, 6 s. Dostupné na: <https://www.euroekonom.sk/download/0064-statnice-ekonomika-podniku-05-05.pdf>

FILAN, Peter. Manažérstvo výroby. euroekonom.sk, 2010. 28 s. Dostupné na: <https://www.euroekonom.sk/download2/vyroba/Manazerstvo-vyroby.pdf>

FORNOX.SK. Bezpečnostné dvere. Dostupné na: <https://fornox.sk/>

GEP. Centralized vs. Decentralized Procurement: Advantages and Disadvantages. Dostupné na: <https://www.gep.com/blog/strategy/centralized-vs-decentralized-procurement-advantages-disadvantages>

GROŠKOVÁ, Denisa. *Zásobovanie a skladovanie*. Bratislava : Wolters Kluwer, 2019. 198 s. ISBN 978-80-8168-939-0.

HAJEJ, Zied – NYOUNGUE, Aime C. An Integrated Model of Production, Maintenance, and Quality Control with Statistical Process Control Chart of a Supply Chain. In *Applied Sciences*, 2021.

HEIZER, Jay – RENDER, Barry – MUNSON, Chuck. *Operations Management*. 12. vyd. Harlow : Pearson Education, 2020. 912 s. ISBN 978-1-292-29118-9.

KOŠTURIÁK, Ján – MIČIETA, Branislav. *Projektovanie výrobných systémov pre 21. storočie*. 1. vyd. Žilina : Žilinská univerzita v Žiline, 2000. 397 s. ISBN 80-7100-553-3.

KURUC, Ján. Údržba strojov v podmienkach moderného priemyslu. In *Strojárstvo – Strojnírenstvi*. Žilina : Mediapublishing, 2019, roč. 23, č. 6, s. 34–37. ISSN 1335-2938.

LISÝ, Ján. *Ekonomía*. 1. vyd. Praha : Wolters Kluwer, 2016. 621 s. ISBN 978-80-7552-275-7.

MILLER, Jon – WROBLEWSKI, Mike – VILLAFUERTE, Jaime. *Kultúra Kaizen*. Brno : BIZBOOKS, 2017. 248 s. ISBN 978-80-265-0618-8.

PAPULOVÁ, Zuzana – GÁŽOVÁ, Andrea – PAPULA, Ján. *Procesný manažment*. Bratislava : Wolters Kluwer, 2022. 188 s. ISBN 978-80-7676-426-2.

PAŠKA, Ľubomír – KOZÁK, Jan A. *Manažment výroby*. 1. vyd. Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2014. ISBN 978-80-552-1168-8.

SILOKING. Dostupné na: <https://www.siloking.com/en/partner-search/details/siloking-slovakia>

TEZAURUS.SK. Plánovanie ľudských zdrojov. Dostupné na: https://www.tezaurus.sk/riadenie_udskych_zdrojov/t-06_planovanie_udskych_zdrojov.pdf

UČEBNÉ MATERIÁLY z predmetu Manažment výroby. Bratislava : Ekonomická univerzita v Bratislave, 2024.

UČEBNÉ MATERIÁLY z predmetu Podnikové plánovanie. Bratislava : Ekonomická univerzita v Bratislave, 2024.

UČEBNÉ MATERIÁLY z predmetu Riadenie ľudských zdrojov. Bratislava : Ekonomická univerzita v Bratislave, 2024.