

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA PODNIKOVÉHO MANAŽMENTU

Evidenčné číslo: 104005/B/2020/36114651035161348

Osobitosti obslužných procesov vo výrobnom podniku
(bakalárska práca)

2021

Tadeáš Izakovič

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA PODNIKOVÉHO MANAŽMENTU

Osobitosti obslužných činností vo výrobnom podniku
(bakalárska práca)

Študijný program: ekonomika a manažment podniku
Študijný odbor: ekonomika a manažment podniku
Školiace pracovisko: Katedra manažmentu výroby a logistiky
Vedúci záverečnej práce: Ing. Mgr. Júlia Rakovská, PhD.

Bratislava 2021

Tadeáš Izakovič

Pod'akovanie

Chcel by som sa pod'akovať Ing. Mgr. Júlii Rakovskej, PhD., ktorá mi poskytla cenné rady a postrehy pri spracúvaní mojej bakalárskej práce.

ABSTRAKT

IZAKOVIČ, Tadeáš: *Osobitosti obslužných činností vo výrobnom podniku*. – Ekonomická univerzita v Bratislave. Fakulta podnikového manažmentu; Katedra manažmentu výroby a logistiky. – Vedúci záverečnej práce: Ing. Mgr. Júlia Rakovská, PhD. - Bratislava: FPM, 2021, 37 s.

Cieľom bakalárskej práce je na základe teoretického vymedzenia a nadobudnutých poznatkov navrhnúť zmeny, ktoré by viedli k zvýšeniu efektívnosti obslužných činností. Práca je rozdelená do štyroch kapitol. Obsahuje 1 graf, 2 tabuľky a 3 obrázky. Prvá kapitola je venovaná teoretickému vymedzeniu výrobného podniku, manažmentu výroby, obsluhy výroby a osobitostí obslužných činností. V ďalších častiach sa charakterizuje cieľ práce a metodika práce a skúmania. Záverečná kapitola sa zaoberá aplikovaním teoretických poznatkov o výrobnom podniku a obsluhu výroby na skúmaný podnik a výsledkom riešenia danej problematiky je zavedenie platformy „Internet of Things“ do výroby.

Kľúčové slová: výrobný podnik, obsluha výroby, Internet vecí

ABSTRACT

IZAKOVIČ, Tadeáš: *Particularities of service activities in a manufacturing company*. – University of Economics in Bratislava. Faculty of Business Management; Department of Production Management and Logistics. – Supervisor: Ing. Mgr. Júlia Rakovská, PhD. - Bratislava: FPM, 2021, 37 p.

The aim of the bachelor thesis is to suggest changes that would increase efficiency of service activities in the company due to the theoretical definition and gained information. The thesis is divided into 4 chapters. It contains 1 graph, 2 charts and 3 images. The first chapter is focused of the theoretical definition of manufacturing company, production service and particularities of service activities. In the next chapter the aim and the methods of the thesis are characterized. In the final chapter the theory is applied on a concrete manufacturing company and steps for achieving the aim of the thesis are suggested. The solution of this problematics is to apply the platform „Internet of Things“ into the manufacture.

Key words: manufacturing company, production service, Internet of Things

Obsah

<i>Úvod</i>	7
1 Súčasný stav problematiky doma a v zahraničí	8
1.1 Výrobný podnik a výrobné technológie	8
1.1.1 Výrobný proces v podniku	8
1.2 Postavenie manažmentu výroby vo výrobnom podniku a jeho funkcie ...	10
1.2.1 Zahraničné manažérske systémy výroby	11
1.3 Podstata manažmentu obsluhy výroby	11
1.3.1 Pohotovosť obsluhy – zabezpečenie jej promptnej reakcie	12
1.3.2 Plánovitosť a preventívnosť obsluhy	13
1.4 Obslužné činnosti vo výrobnom podniku	13
1.4.1 Rôznorodosť obslužných prác a náhodnosť požiadaviek na obsluhu	15
1.4.2 Spôsoby obsluhy výroby	16
1.5 Subjekty manažmentu obsluhy výroby	17
1.5.1 Materiálové hospodárstvo výrobného podniku	17
1.5.2 Údržbársko-opravárska činnosť	18
1.5.3 Nástrojárské hospodárstvo	19
1.5.4 Energetické hospodárstvo	20
2 Cieľ práce	21
3 Metodika práce a metódy skúmania	22
4 Výsledky práce a diskusia	24
4.1 Charakteristika skúmaného podniku	24
4.1.1 Výroba sklenených tabúl'	25
4.2 Manažment výroby v podniku SKLOTRONIC, s. r. o.	28
4.2.1 Obsluha výroby v SKLOTRONIC, s. r. o.	29
4.3 Návrh na zefektívnenie obsluhy výroby pomocou „IoT“	31
4.3.1 „WBS“ štruktúra zavedenia „IoT“ v podniku	32

4.3.2	Riziká „IoT“	34
<i>Záver</i>		35
<i>Zoznam použitej literatúry</i>		36

Úvod

Výsledky výroby sú najdôležitejšou náplňou podnikania, keďže samotná výroba je základom prosperity podniku. Zdokonaľovanie výroby je podstatným cieľom podniku, pretože sa v nej transformujú všetky podnikové aktivity (vstupy) na produkty (výstupy). Pri zdokonaľovaní výroby musíme obsiahnuť aj predvýrobné etapy, obsluhu výroby a povýrobné služby.

Témou bakalárskej práce sú osobitosti obslužných činností vo výrobnom podniku. V prvej časti sme spracovali teoretickú oblasť, kde sme charakterizovali pojmy, ktoré sa týkajú výrobného podniku, výrobného procesu, manažmentu výroby, obsluhy výroby a jej osobitostí. Zámerom tejto časti bolo pochopiť obsluhu výroby a kompetencie jej jednotlivých subjektov, aby sme tieto pojmy mohli aplikovať na skúmaný podnik v praktickej časti.

Praktická časť bola aplikovaná na výrobný podnik SKLOTRONIC, s. r. o., ktorý pôsobí v oblasti sklárskeho priemyslu. Podrobne sme analyzovali jeho výrobný proces, vyabstrahovali jednotlivé obslužné činnosti a definovali slabé stránky tohto výrobného procesu.

Vďaka získaným údajom o výrobnom procese a obsluhu výroby sme vybrali tri možnosti riešenia problémov výroby, ktoré sme zoradili na základe doby návratnosti, času, výšky nákladov a miery rizika a tým sme dospeli k výberu možnosti zavedenia fenoménu „Internet of Things“ do skúmaného podniku. Prínos práce je zhrnutý v závere.

1 Súčasný stav problematiky doma a v zahraničí

1.1 Výrobný podnik a výrobné technológie

Za jednu z charakteristík výrobného podniku môžeme považovať to, že jeho zisk tvoria najmä tržby z predaných výrobkov. Tie tento ekonomický subjekt získava vďaka transformácii vstupov na výstupy a môže ich maximalizovať správnou kombináciou výrobných faktorov. V širšom pojme je výrobný podnik organizáciou skupiny ľudí, ktorí dodržiavajú legislatívne, ekonomické a technologické požiadavky a vytvárajú komplexné výrobné procesy použitím určitých jednotiek práce, výsledkom čoho sú statky určené na predaj za vidinou dosiahnutia čo najvyšších výnosov.

V procese transformácie sú veľmi dôležité technológie, pretože ho pomáhajú zefektívniť, znížiť celkový čas produkcie a zvýšiť kvalitu vyrobených statkov. Význam technológií stále vzrastá a pre výrobné podniky je dôležité udržať s nimi krok

Ak výrobný podnik dokáže reagovať na výzvy globalizácie a novej ekonomiky, ťaží z istých výhod, ktoré uvedené procesy prinášajú. Ak ale reagovať nedokáže, stráca zákazníkov, čo v konečnom dôsledku vedie k zániku podnikania.¹

1.1.1 Výrobný proces v podniku

Výrobný proces možno charakterizovať ako transformáciu, kedy sa z východiskového materiálu pomocou náradia a strojov stáva hotový výrobok. K vplyvom tohto procesu neodmysliteľne patria aj prírodné sily a ľudské zdroje.

V dnešnej ekonomike musí výrobný podnik pri plánovaní výrobného procesu splňať technologické, ekonomické a ekologické požiadavky. Každá výroba je podmienená určitými technologickými normami, musí byť ekonomicky prínosná a podnik pri nej musí dbať na ekologické požiadavky (napr. emisná norma Euro stanovená Európskou úniou).

¹ LISÝ Ján., a kol.: *Ekonomía*, Iura Edition 2011, s. 149. ISBN 978-80-8078-406-5.

Okrem požiadaviek má výrobný proces aj štyri zákonitosti. Proporcionalnosť, paralelnosť, rytmickosť a nepretržitosť. Proporcionalnosť znamená, že vo výrobnom procese existuje kvantitatívna vyváženosť medzi jeho jednotlivými zložkami, pričom má vecný, časový a priestorový aspekt. Paralelnosť predstavuje možnosť súbežne vykonávať rôzne činnosti vo výrobnom procese. Rytmicnosť súvisí s pravidelnosťou a rovnomernosťou priebehu výrobného procesu, čiže do výroby sa v pravidelných časových intervaloch zadávajú rovnaké výrobné vstupy a v pravidelných časových intervaloch z nej vychádzajú výrobné výstupy. Nepretržitosť znamená taký priebeh výrobného procesu, počas ktorého sa výroba nezastavuje.²

Z hľadiska spôsobu a miery opakovateľnosti výroby môže byť výrobný proces pretržitý, nepretržitý, cyklický alebo necyklický. Pri pretržitom výrobnom procese sa výroba preruší v závislosti od organizácie práce. V prípade nepretržitého výrobného procesu môžeme povedať že ide o tzv. kontinuálny proces, ktorý sa preruší len pri opravách a výnimočných prípadoch. Cyklický výrobný proces sa opakuje v pravidelných rytmoch a necyklický výrobný proces je charakteristický pre kusový typ výroby.

Rozlišujeme jednotlivé typy výroby, ktoré sa líšia mierou opakovateľnosti výroby počas určitého obdobia – hromadnú, sériovú a kusovú. Hromadná výroba je najlepšie organizovaným typom výroby, podnik v tomto prípade vyrába jeden alebo malý počet druhov výrobkov vo veľkom množstve. Jej hlavnými znakmi sú vysoká miera opakovateľnosti, stály výrobný program, špecializované výrobné zariadenia, vysoká deľba práce, využívanie modernej techniky a zvyšovanie produktivity práce. Ďalším typom je sériová výroba, ktorá sa vyskytuje najčastejšie. Podnik vyrába viaceré výrobky za sebou v obmedzenom množstve, kombinuje prvky hromadnej a kusovej výroby, prispôsobuje sa požiadavkám trhu a využíva pri tom univerzálne stroje. Kusová výroba predstavuje najnižší stupeň výroby. Podnik vyrába rôzne výrobky, ktoré sa líšia podľa požiadaviek zákazníkov, vyžadujú častú úpravu pracovísk a strojov a univerzálne výrobné zariadenia.³

² DUPAL, A. – LEŠČIŠIN, M. – STERN J.: *Manažment výroby*, SPRINT – v.fra Bratislava 2008, s. 197-204. ISBN-80-89085-00-6

³ *Výroba a výrobný proces* [online]. [cit. 2019.11.10]. Dostupné na: <https://www.euroekonom.sk/ekonomika/podnikova-ekonomika/vyroba/>

1.2 Postavenie manažmentu výroby vo výrobnom podniku a jeho funkcie

Manažment výroby zabezpečuje trvalý inovatívny rozvoj výroby. Jeho východiskom je tvorba sofistikovanej produkcie, uspokojovanie potrieb zákazníkov, ale taktiež vývoj nových produktov na uspokojovanie budúcich, dosiaľ nepoznaných požiadaviek zákazníkov.

Vyžaduje to inovovať výrobu, prenikať s novými výrobkami na nové trhy a postupne budovať stabilné vzťahy medzi jednotlivými firmami. Tým sa zaručuje dlhodobý odbyť produkcie, čo je komerčný základ fungujúceho výrobného podniku.

Manažment výroby má popri klasickej náplni výroby obsiahnuť celý výrobný systém, teda aj predvýrobné etapy, kde sa v súčasnosti nachádzajú rozhodujúce možnosti zdokonaľovania samotnej výroby. Má zahŕňať aj rôzne povýrobné služby zákazníkom, ktoré završujú fungovanie výrobného systému.

Hlavnou funkciou manažmentu výroby je zvyšovanie úžitkových vlastností výrobkov prevodom poznatkov vedy a výskumu do výroby. Manažment výroby zabezpečuje tieto funkcie aj poznatkami z finančného, inovačného, personálneho, investičného a znalostného manažmentu. Musí tiež zabezpečiť prechod od rutinnej výroby k inovatívnej výrobe orientovanej na zákazníka, perspektívny program podniku a pružnú adaptáciu marketingových výsledkov do výroby.

Medzi ďalšie funkcie patrí tiež tvorba rozvojového zázemia výroby, personálne aspekty výroby (hodnototvorní ľudia), humanizácia práce, rozvoj kvality produkcie, využívanie výpočtovej techniky, ekonomická syntetizácia celého výrobného systému, ekologické otázky výroby a aj náležitá orientácia na medzinárodné globálne a integračné procesy.

„Manažment výroby predstavuje súčasť riadenia podniku. Každý subjekt je sám o sebe systémom, obzvlášť vtedy, ak plní širšie spektrum úloh. Ide o relatívne samostatné činnosti, vykonávané v rôznych časových dimenziách a navyše s rôznymi profesijnými zložkami

podniku (odbyt, výroba, nákup). Manažment výroby treba chápať ako systém plánovania a riadenia nielen výroby, ale i činností o výrobe rozhodujúcich a výrobu zabezpečujúcich.“⁴

1.2.1 Zahraničné manažérske systémy výroby

Poznávanie zahraničných skúseností z manažmentu výroby je užitočné, ale na druhej strane treba vnímať, že ich nemožno adaptovať v rovnakej forme v rôznych podnikoch. Manažment výroby možno iba zovšeobecniť a potom prispôbiť podmienkam výrobného podniku. V súčasnom manažmente výroby sa žiada originálnosť. Typickými manažérskymi druhmi sú americký, japonský a západoeurópsky manažment.

Americký manažment je racionálny a pragmatický, ale vyznačuje sa aj tým, že je pomerne individualistický. Japonský manažment je skôr korporatívny, participačný a partnerský. Západoeurópsky manažment je kombináciou japonského a amerického manažmentu s tým, že prikladá dôraz sociálnej stránke.

Rozdiely v manažmente výroby môžu byť aj v geograficky blízkych krajinách (napr. Japonsko a Južná Kórea). Aj v rámci rovnakej firmy v pobočkách inej krajiny bude aplikácia manažmentu výroby odlišná.

1.3 Podstata manažmentu obsluhy výroby

Obsluha výroby je prirodzenou súčasťou a jednou z rozhodujúcich zložiek manažmentu výroby. Chod základných procesov závisí od obslužných procesov, pretože práve tie zabezpečujú ich hospodársky chod. Môžeme tvrdiť, že obsluha výroby ovplyvňuje vo vysokej miere výrobnú činnosť a naopak, výrobná činnosť ovplyvňuje obsluhu výroby.

⁴ TOMEK, G. – VÁVROVÁ V.: *Řízení výroby a nákupu*, Grada Publishing 2007, s. 183. ISBN 978-80-247-1479-0

Nároky na obsluhu výroby sa zvyšujú vplyvom zvyšovania úrovne výrobného procesu. „Funkčné poslanie obsluhy výroby možno vyjadriť týmito základnými požiadavkami:“⁵

1. Pohotovosť znamená pohotovú reagenciu na potreby a podnety základnej výroby, ich včasné zabezpečovanie

2. Plánovitosť a preventívnosť možno vyjadriť dvoma charakteristikami:

- a. obmedzovať náhodnosť a živelnosť požiadaviek,
- b. predchádzať možným poruchám vo výrobnom procese.

3. Hospodárnosť ako kritérium, resp. charakteristika vyplýva zo samotnej ekonómie obsluhy výroby. Je potrebné dbať nielen na racionálnu potrebu a spotrebu práce, ale tiež na náklady vynaložené na obsluhu výroby. Medzi výškou nákladov vynaložených na obsluhu a výškou strát v základnej výrobe existuje množstvo variantných riešení, tieto sa však pohybujú v rámci dvoch hraníc:

- a. vysoké straty v základnej výrobe pri malom rozsahu obsluhy,
- b. pri veľkom rozsahu obsluhy dosahovať nepatrné straty v základnej výrobe.

4. Spoľahlivosť – od spoľahlivosti obslužných činností závisí aj spoľahlivosť výrobného procesu. Má utvárať podmienky na plynulosť výrobného procesu.

5. Progresívnosť – znamená orientáciu nielen na súčasnosť, ale aj na budúcnosť. Progresívnosť obsluhy sa priaznivo odráža v ekonomickej úrovni výroby.

6. Komplexnosť je vyjadrením celistvého obsiahnutia, zabezpečenia a riešenia vzniknutého problému v obsluhu výroby.

1.3.1 Pohotovosť obsluhy – zabezpečenie jej promptnej reakcie

Cieľom obsluhy výroby je zabezpečiť bezchybnosť technologického procesu vo výrobnom podniku. Keď už sa nejaká chyba vo výrobnom procese vyskytne, obsluha musí reagovať promptne a daný problém vyriešiť čo najrýchlejšie a najefektívnejšie.

⁵ DUPAL, A. – LEŠČIŠIN, M. – STERN J.: *Manažment výroby*, SPRINT – vfra Bratislava 2008, s. 234. ISBN-80-89085-00-6

Prvoradé je predchádzať pracovným úrazom, najmä vysokou technickou vybavenosťou a kvalifikáciou obslužného personálu. V niektorých firmách zaznamenávajú počet úrazov na tabuli bezpečnosti práce, ktorá zobrazuje počet úrazov a počet dní od posledného úrazu. Zamestnanci sú tak motivovaní zvýšiť svoju obozretnosť a minimalizovať tak počet úrazov.

1.3.2 Plánovitosť a preventívna obsluha

Medzi hlavné ciele podniku patrí minimalizovanie nákladov. Tým sa nemyslí iba nákup materiálu či dlhodobého majetku za čo najnižšiu cenu, ale jedná sa o oveľa komplexnejší cieľ. Náklady môžeme minimalizovať už pri návrhu výrobku. Až 30 % času pri vývoji výrobku môže byť zbytočne premrhaných na úpravách či prerábaní výrobku a výrobné operácie môžu vytvárať tzv. „náklady kvality“ až vo výške 25 % z celkového predaja výrobku. Náklady, ktoré vznikajú po fáze plánovania a navrhovania pri vývoji výrobku tvoria 60 až 85 %, pričom náklady ktoré vznikli počas fázy plánovania a navrhovania tvoria len 5 až 7 % z celkových nákladov. Z toho vyplýva, že ak včas zabránime tvorbe problémov prostredníctvom dôsledného vývoja výrobkov, tak vytvoríme prevenciu proti neskorším problémom, ktoré je oveľa ťažšie a drahšie vyriešiť.

Náklady môžeme minimalizovať aj tým, že budeme dodržiavať pravidelnú kontrolu a údržbu strojov, aby sme predišli poruchám, z ktorých vyplývajú často drahé opravy, alebo dokonca môžu viesť aj ku kompletnej výmene stroja. Plánovitosť patrí medzi základné zásady údržbársko-opravárenskej činnosti. Predikcia defektov nemôže byť presná, ale možno znížiť ich výskyt dôkladnou starostlivosťou o stroje.

1.4 Obslužné činnosti vo výrobnom podniku

Obslužné činnosti sú komplexom rozmanitých činností predstavujúcich obsluhu výroby. Tieto činnosti sú rôznorodé a každá z nich prispieva k efektívnemu a správne mu priebehu výrobného procesu podniku iným spôsobom. Jednotlivé činnosti môžeme rozlišovať podľa stredísk obslužných procesov.

Najdôležitejšími strediskami obslužných procesov sú stredisko údržbársko-opravárenskej činnosti, stredisko energetického hospodárstva, nástrojáreň, stredisko dopravných, skladiskových a manipulačných výkonov a stredisko pozáručných a servisných činností. Základnou funkciou strediska údržbársko-opravárenskej činnosti je zabezpečenie pracovnej spôsobilosti strojov vo výrobe, ktorej význam vzrastá rovnomerne so zvyšovaním technickej úrovne výroby, teda pri využití modernejších automatických strojov a liniek. Stredisko energetického hospodárstva rieši efektívnosť využívania energie, možnosti zníženia spotreby (napr. obnoviteľné zdroje) , zamedzenie strát tepelnej energie a výber vhodných energetických zariadení pre vybrané budovy. Nástrojáreň sa zaoberá výrobou foriem a špeciálneho náradia, obrábaniu kovov, zámočníckym prácam, brúsením a leštením kovov. Stredisko dopravných, skladiskových a manipulačných výkonov má na starosti prepravu materiálu, výrobkov a polovýrobkov medzi skladmi a manipuláciu s nimi. Cieľom strediska pozáručných a servisných činností je poskytnutie skutočnej pridanej hodnoty zákazníkovi a splnenie jeho očakávaní ohľadne funkčnosti, spoľahlivosti a využiteľnosti výrobku.

„Súčasná obsluha výroby sa vyznačuje týmito osobitosťami:“⁶

- veľká rôznorodosť obslužných prác a pracovísk, ktoré treba obsluhovať,
- častá obmena obslužných prác v krátkych časových intervaloch,
- nestacionárnosť pracovísk obsluhy,
- neskladovateľnosť obsluhy,
- náhodnosť požiadaviek na obsluhu,
- nízka technická vybavenosť prác vo väčšine druhov obsluhy,
- fyzická namáhavosť mnohých obslužných prác,
- nízka opakovateľnosť obslužných prác,
- potreba pracovníkov širokého profilu a vysokej kvalifikácie,
- práca v čatách namiesto individuálnych robotníkov,
- obsluha nielen samotných pracovísk, ale často aj celých zón.

⁶ DUPAL, A. – LEŠČIŠIN, M. – STERN J.: *Manažment výroby*, SPRINT – vfra Bratislava 2008, s. 235-236. ISBN-80-89085-00-6

1.4.1 Rôznorodosť obslužných prác a náhodnosť požiadaviek na obsluhu

Každý subjekt manažmentu obsluhy výroby zabezpečuje špecifické úlohy, ktorých splnením utvárame optimálne podmienky pre existenciu výrobného procesu. Medzi základné druhy obslužných činností patria: doprava materiálu do skladov, výrobných dielní a na pracoviská; kontrola kvality materiálu, polovýrobkov a hotových výrobkov; odsun polovýrobkov, hotových výrobkov a odpadu z pracovísk; váženie, meranie, počítanie a triedenie materiálu; balenie výrobkov; zabezpečovanie pracovísk potrebnými druhmi náradia a výrobných pomôcok; zabezpečovanie výroby nevyhnutnými druhmi energie; údržbársko-opravárska činnosť; nastavovanie strojov a zariadení; zabezpečenie biologických potrieb robotníkov; zdravotnícko-hygienická obsluha; obsluha technicko-ekonomickou dokumentáciou.⁷

Niektoré zo spomenutých činností musia byť vykonávané pravidelne resp. nepretržite, pretože ich zanedbaním by došlo ku kolapsu vo výrobe. Napríklad, ak by sme pravidelne nekontrolovali kvalitu a kvantitu výrobkov, chyby na výrobkoch by zostali bez povšimnutia a naša produkcia by bola kazová. Avšak vďaka pravidelnej kontrole, si chyby všimneme a môžeme ich včas opraviť.

Obslužné činnosti ale môžu mať aj náhodný charakter a to najmä v prípade opráv. Údržbársko-opravárska činnosť je pravidelná, ale zároveň náhodná. Pravidelnou údržbou strojov predchádzame ich náhodnému pokazeniu a oprave.

⁷ DUPAL, A. – LEŠČIŠIN, M. – STERN J.: *Manažment výroby*, SPRINT – vfra Bratislava 2008, s. 235. ISBN-80-89085-00-6

1.4.2 Spôsoby obsluhy výroby

V manažmente výroby poznáme štyri organizačné systémy, ktoré predstavujú rozdielne spôsoby uskutočňovania výroby. Sú to centralizovaný, necentralizovaný a kombinovaný systém obsluhy a dodávateľský spôsob obsluhy.

Cieľom centralizovaného systému obsluhy výroby je centralizovať právomoc, informácie a rozhodovanie riadiacich zložiek pri sústredení obsluhy pod jedným vedením. Zabezpečuje tak možnosť lepšieho prehľadu o požiadavkách na obsluhu a sústredenie prípravných, zabezpečovacích, resp. aj výkonných zložiek do jedného centra umožňuje prehlbovať a využívať kvalifikáciu a špecializáciu obslužných pracovníkov. Tento spôsob obsluhy tiež zjednodušuje tvorbu a presadzovanie jednotnej organizácie obsluhy výroby a použitie výpočtovej a riadiacej techniky v obslužných procesoch. Centralizácia unifikuje celý systém riadenia obsluhy v podnikateľskej jednotke.

Decentralizovaný systém riadenia prenáša kompetencie na nižšie organizačné jednotky (napr. závod, prevádzka) a vytvára tým väčší priestor pre ich kolektívnu, ale aj osobnú iniciatívu. Umožňuje rozhodovanie s potrebnou znalosťou veci a konkrétnych podmienok a utvára úzke kontakty a neformálne vzťahy na pracovisku. Medzi jeho prednosti patrí aj to, že vedie k pocitu vyššej zodpovednosti u vedúcich pracovníkov, ale aj ostatných pracovníkov obsluhy.

Centralizovaný a decentralizovaný systém obsluhy sú ale spôsoby obsluhy, ktoré sa v praxi vyskytujú len zriedkavo. Oveľa častejšie sa vyskytujúci spôsob je však kombinovaný systém obsluhy, ktorý po určitú hranicu uplatňuje centralizáciu a od nej je obsluha decentralizovaná, alebo naopak.

V súčasných podmienkach stúpa význam dodávateľského spôsobu obsluhy. Odlišuje sa špecializáciou služieb, ktoré poskytuje na objednávku externým dodávateľom. Poznáme tradičný a nekonvenčný dodávateľský spôsob. Dovož stroja od opravy až po prevzatie stroja po oprave je tradičným dodávateľským spôsobom. Nekonvenčným dodávateľským spôsobom je napríklad leasing.

1.5 Subjekty manažmentu obsluhy výroby

1.5.1 Materiálové hospodárstvo výrobného podniku

„Zásobovanie predstavuje funkčnú činnosť podniku, ktorou sa začína transformačný proces v ňom prebiehajúci. Inak povedané, bez zásobovania by sa nemohla výroba realizovať.“⁸ V podniku ho spolu s dopravou a skladovaním zabezpečuje útvar materiálového hospodárstva.

Medzi jeho najdôležitejšie zložky patria tvorba prognóz, obstarávanie materiálu, organizácia jeho skladovania, určovanie jeho mernej spotreby, manažment zásob materiálu, manipulácia s materiálom a utváranie predpokladov na zdokonaľovanie materiálového hospodárstva.

Predvídanie, prognózovanie potreby a spotreby je východiskom manažmentom materiálového hospodárstva, ktoré bude výrobný podnik potrebovať pre realizáciu svojej činnosti. Prognózy majú podstatný vplyv na riadenie materiálového hospodárstva v podnikateľskej jednotke.

Zásobovanie stanovuje a zabezpečuje materiálové potreby pre efektívny priebeh výrobného procesu. Ide o náročný proces najmä kvôli početnosti úloh z ktorých pozostáva. Jeho zvládnutie má rozhodujúci vplyv na efektívnosť výrobného procesu. Predmetom obstarávania môžu byť vstupné materiály (výrobné alebo technologické), výrobky alebo obchodné tovary. Pri zásobovaní musíme vplývať na určenie ekonomicky optimálneho variantu materiálového riešenia výrobku, čo súvisí aj s výberom vhodného dodávateľa. Taktiež je dôležité stanoviť konkrétny objem materiálu, ktorý je potrebný na zabezpečenie činnosti podniku a sledovať situáciu na trhu materiálu.

Skladové hospodárstvo v podnikateľskej jednotke zabezpečuje reguláciu medzi výrobou a spotrebou. Zabezpečuje teda synchronizáciu transformačného procesu

⁸ KUPKOVIČ M.: *Podnikové hospodárstvo: komplexný pohľad na podnik*, SPRINT Bratislava 2002, s. 225. ISBN- 80-88848-93-8

v podnikateľskej jednotke od vstupov do výroby až po predaj konečnému spotrebiteľovi v podobe hotového výrobku. Jeho úlohou je zabezpečenie neprerušovaného prísunu materiálu do výroby, vhodné uskladnenie rozpracovanej výroby v medziskladoch a zabezpečenie ochrany finálnych výrobkov. Na základe plnenia týchto funkcií sa posudzuje úroveň skladového hospodárstva.

Doprava zabezpečuje nákladku, výkladku a premiestňovanie požadovaného množstva a sortimentu materiálu vo všetkých oblastiach podniku a to v požadovanej kvalite, čase a s optimálnymi nákladmi. Vonkajšia doprava predstavuje dopravu materiálu mimo oblasti podniku no používa pri tom vlastné dopravné prostriedky aj pracovnú silu. Vnútna doprava má za úlohu prepravovať materiál do skladu a zo skladu do výroby, alebo ho premiestňuje medzi pracoviskami vo výrobe. Končí dopravou hotových výrobkov z výrobných dielní do skladov.

1.5.2 Údržbársko-opravárska činnosť

Údržbársko-opravárska činnosť je faktorom, ktorý podmieňuje a optimalizuje podmienky ktoré musia byť splnené k správne mu priebehu výrobného procesu. Táto činnosť musí byť zabezpečovaná organizovane na úrovni väzieb vnútri samotného procesu, ale aj na úrovni väzieb medzi ostatnými útvarmi podniku a jeho okolím.

Jedným z princípov údržbársko-opravárskej činnosti je plánovitosť. Aj keď v praxi sa vždy nedá predvídať každá porucha, mal by ich výskyt byť znížený na minimum. Zabezpečenie hospodárneho chodu strojov a zariadení vo výrobnom procese je najdôležitejšou úlohou údržbársko-opravárskej činnosti.

V rámci bežnej údržby zahrňujeme činnosti ako čistenie, mazanie a inú predoprávársku ochranu výrobných strojov a zariadení. V širšom význame údržbu chápeme ako akúkoľvek starostlivosť o stroje a zariadenia, ktorou zabezpečujeme plynulý a spoľahlivý priebeh transformačného procesu (napr. bežné opravy strojov počas prevádzky).

Udržiavanie a opravy môžeme z ekonomického hľadiska považovať aj za obnovovacie procesy, keďže ich cieľom je odstraňovanie následkov fyzického opotrebenia. V prípade opráv spojených s modernizáciou strojov ide o odstraňovanie následkov morálneho opotrebenia.

1.5.3 Nástrojárske hospodárstvo

Množstvo, kvalita a čas v ktorý je dodané náradie je jednou zo základných podmienok, ktoré ovplyvňujú chod základnej výroby. Náradie patrí k najprogresívnejším činiteľom vo výrobnom procese a ak spĺňa podmienky napomáha k zvýšeniu kvality výrobkov a produktivity práce. Staré a nekvalitné náradie môže naopak výrobu brzdiť a byť príčinou nekvalitnej výroby a príliš vysokých nákladov výroby.

„Nástrojárske hospodárstvo rozhodujúcim spôsobom vplýva na efektívnosť výroby a predstavuje jednu z rozhodujúcich obslužných činností, ktorá ovplyvňuje:“⁹

- a) včasné a kvalitné plnenie všetkých výrobných úloh,
- b) produktivitu práce vo všetkých výrobných útvaroch,
- c) kvalitu výrobkov a ich súčastí,
- d) úroveň plnenia výkonových noriem vo všetkých fázach výroby,
- e) zavádzanie pokrokových technológií do výroby.

Jednou z obsahových náplní nástrojárskeho hospodárstva je plánovanie potreby náradia. Sústreďuje požiadavky od potenciálnych spotrebiteľov náradia a na základe týchto informácií tvorí plán výroby a nákupu. Prehodnocuje tiež požiadavky na zabezpečovanie náradia.

Technická príprava náradia pomáha zintenzívniť výrobné postupy najmä vďaka konštrukčným riešeniam, kvalitou a životnosťou náradia. Okrem toho má zabezpečovať požiadavky efektívneho a perspektívneho riadenia výrobných, nevýrobných a technologických inovácií.

Zásoby náradia by nemali viazať viac obežných prostriedkov ako je nevyhnutné, preto ich treba normovať. Tieto normy sa vytvárajú pre všetky druhy zásob náradia, pričom ich vyjadrujeme časovým normatívnym spôsobom, normou zásob alebo finančným normatívom zásob.

⁹ DUPAL, A. – LEŠČIŠIN, M. – STERN J.: *Manažment výroby*, SPRINT – vfra Bratislava 2008, s. 250. ISBN-80-89085-00-6

1.5.4 Energetické hospodárstvo

Energia je veľmi dôležitým faktorom ekonomického rastu, ktorý umožňuje zabezpečovať kontinuitu v rozvoji vedy a technológie. Je nenahraditeľným elementárnym výrobným činiteľom, ktorý zabezpečuje priebeh výrobného procesu.

Energetické hospodárstvo musí zabezpečovať energetické potreby výrobného podniku, znižovať spotrebu energie a zvyšovať finálne výsledky z jednotky spotrebovanej energie. Základnou úlohou energetického manažmentu je zabezpečenie plynulej dodávky potrebných druhov energie na technologickú aj netechnologickú spotrebu v požadovanom množstve, potrebnej štruktúre a kvalite.

Podnik má dve možnosti ako získavať energetické zdroje. Prvým z nich je dodávateľský spôsob, kedy podnik obstaráva energiu nákupom. Druhý spôsob je vlastná výroba potrebnej energie vo vlastnej elektrárni.

Energetický manažment musí rešpektovať legislatívne regulácie zásobovania v prípade určitých krízových stavov, štátnu energetickú politiku a vyhlášky a zákony regulujúce znečisťovanie životného prostredia. Mal by venovať pozornosť minimalizácii negatívnych vplyvov energetických procesov na životné prostredie a nevyhnutne hľadať riešenia na optimalizáciu týchto väzieb.

Medzi základné faktory ovplyvňujúce spotrebu energie vo výrobnom podniku patria charakter a štruktúra výrobného programu, veľkosť produkcie, vlastnosti hmotného investičného majetku, technológia výroby, úroveň organizácie a riadenia výroby, klimatické podmienky, ceny energie na trhu a pod.¹⁰

¹⁰ KULTAN J.: *Energetické hospodárstvo a obnoviteľné zdroje energie* [online]. [cit. 2019.11.10]
Dostupné na: <https://www.atpjournals.sk/buxus/docs/idb%20journal%201%202013%20str%2032-35.pdf>

2 Cieľ práce

Primárnym a všeobecným cieľom tejto bakalárskej práce je poukázať na dôležitosť a veľkosť vplyvu technológií na výrobný proces a obsluhu výroby. Tento cieľ konkretizujeme na výrobný podnik SKLOTRONIC, s. r. o. aplikovaním platformy „Internet of Things“ do výroby.

Pri vypracovávaní bakalárskej práce sme sa riadili cieľom, ktorý sme si vopred stanovili. Prvým krokom bolo vyhľadanie a spracovanie nevyhnutných teoretických prameňov a objasnenie významu výrobného procesu, manažmentu výroby a obslužných činností v teoretickej hladine.

Na základe stanoveného cieľa sme potom prispôbobi praktickú časť bakalárskej práce, v ktorej na začiatku charakterizujeme skúmaný podnik SKLOTRONIC, s. r. o., jeho výrobný proces, manažment a obsluhu výroby a v poslednej kapitole navrhujeme prechod na platformu „IoT“ a tým aj zjednotenie dátovej základne v podniku.

Cieľ sme konkretizovali rozpadom jednotlivých činností (čiastkových cieľov), ktoré musíme vykonať aby sme ho naplnili. V poslednej podkapitole sme poukázali na riziká, ktoré hrozia pri prechode na „IoT“, ale aj na spôsoby ako ich eliminovať, alebo aspoň znížiť.

3 Metodika práce a metody skúmania

V tejto kapitole stručne charakterizujeme metódy a postupy, ktoré sme použili na spracovanie bakalárskej práce.

Objekt skúmania

V práci sa zameriavame na podnik SKLOTRONIC, s. r. o., ktorý sa zaoberá výrobou sklenených tabúl. Sústredíme sa na analýzu výrobného procesu, obsluhy výroby a jej osobitostí, aby sme následne mohli navrhnúť kroky za zvýšenie efektivity obslužných činností.

Pracovné postupy

Prvým krokom, ktorý sme podnikli pri spracovaní problematiky, bol literárny rešerš. Po nájdení a naštudovaní vhodnej literatúry, sme začali vypracovávať teoretickú časť. Použili sme domáce i zahraničné knižné zdroje a využili sme tiež zdroje internetové a časopisecké.

Praktickú časť sme realizovali vytvorením fiktívneho podniku. Potrebné informácie o priebehu výrobných procesov podniku sme získali vďaka televíznemu seriálu „How it’s made“ z produkcie Discovery Channel.

Metódy zhodnotenia a interpretácia výsledkov

Na dosiahnutie cieľa práce sme museli určiť vhodné metódy skúmania, aby bola dodržaná jej odbornosť a správnosť.

Prvou použitou metódou je **abstrakcia**. Použili sme ju v prvej kapitole na získanie teoretických poznatkov pre korektné vypracovanie praktickej časti.

Pozorovanie a odvodzovanie sú ďalšími metódami, ktoré sme použili v praktickej časti na sledovanie výrobných procesov podniku a následné odvodenie ich obslužných činností.

Pri porovnávaní výkonnosti pred a po uplatnení navrhovaných zmien bola použitá **komparácia**.

Vizualizácia v praktickej časti pomohla prehľadne zobrazit' niektoré časti výrobných procesov a použili sme aj **graf** na zobrazenie nárastu výkonnosti jednotlivých strojov po zavedení „IoT“ v podniku.

Dekompozíciu sme využili pri vytváraní štruktúry cieľa „WBS“ v poslednej kapitole.

Matematicko-štatistické metódy

Na výpočet diagnostickej analýzy výrobných možností, boli použité metódy **násobenia, delenia a indexové metódy**. Pri výpočte prognózy nákladov na opravy a údržbu v roku 2022 sme použili funkciu „**FORECAST**“ v programe MS Excel.

4 Výsledky práce a diskusia

4.1 Charakteristika skúmaného podniku

SKLOTRONIC, s. r. o. je sklársky podnik, ktorý sa venuje výrobe sklenených tabúl určených na ďalšie spracovanie. Môžeme tvrdiť, že výrobný sortiment tohto podniku je úzky, ale vzhľadom na rozličnosť vyrábaných rozmerov a tvarov sklenených tabúl je hlboký.

Podnik zamestnáva 14 zamestnancov, z čoho vyplýva, že sa zaraďuje medzi malé podniky. Za deň priemerne vyprodukuje 20 kusov sklenených tabúl.

Aj napriek tomu, že tento podnik je na trhu len pár rokov, jeho výrobný program je perspektívny a zodpovedá požiadavkám trhu. Podnik si dal záležať na jeho tvorbe najmä kvôli faktu, že sklársky priemysel sa na Slovensku po kríze v roku 2009 dlhodobo prepadáva. Za prečistenie trhu v sklárskom odvetví môže aj lacná konkurencia z Číny. Na Slovensku momentálne pôsobia štyri väčšie sklárske podniky, ale väčšina z nich vyrába nápojové, technické alebo farmaceutické sklo. Konkurentmi sú skôr malé podniky, najmä na západnom Slovensku, kde podnik pôsobí.

Podnik pri výrobe používa špecializované výrobné linky, roboty, pece, regeneračnú komoru, lasery a uhlovú brúsku na rezanie sklenených tabúl na požadovaný rozmer. Všetky tieto stroje majú vlastné softvéry a fungujú ako samostatné zariadenia, chýba určité prepojenie medzi nimi, čo výrazne spomaľuje výrobu. Pre veľkovýrobu by bola táto situácia kritická.

Výrobnú linku obsluhuje čata pozostávajúca zo šiestich zamestnancov, pričom siedmy zamestnanec je kontrolór kvality a zároveň ho môžeme považovať aj za manažéra výroby, pretože dohliada na hladký priebeh výrobného procesu. Pracovný tím je dobre zorganizovaný, keďže väčšina zamestnancov v tomto podniku pracuje už dlhodobo. Jednotlivé pracovné postupy sú teda pre nich skôr „zvyklosťami“ a je úlohou manažéra výroby, aby ich viedol k jej neustálemu zefektívňovaniu a prinášal do nej nové nápady.

4.1.1 Výroba sklenených tabúl'

Tabuľové sklo sa vyrába z niekoľkých surovín zmiešaných vodou. Týmito materiálmi sú kremičitý piesok, uhličitan sodný, oxidy alkalických kovov a vápenec. Najprv sa v násypke zmiešajú kúsky recyklovaného skla s jednotlivými surovinami a roztavia sa.



Obrázok č. 1 - *Násypka so zmesou na výrobu skla*

Zdroj: „Jak se to dělá“ (Discovery channel)

Zmiešané suroviny potom smerujú k plynovej peci. Teplota vnútri pece je 1500 stupňov Celzia a proces tavenia trvá 1 hodinu a 20 minút pri množstve materiálu na 20 sklenených tabuľ denne. Ďalšou linkou je regeneračná komora, kde je vzduch predhriaty na 1000 stupňov Celzia. Zmes materiálov sa opätovne začne taviť a roztavené sklo sa potom zamieša, aby malo rovnomernú teplotu a nevznikli vzduchové bubliny, ktoré by sa neskôr museli vyrezávať. Tento proces trvá 4 hodiny a 10 minút.

Behom nasledujúcich 10 hodín sa sklo začne odlievať cez tri kanáliky. Najprv je rozliate do kúpeľu z tekutého cínu a keď zmäkne, odleje sa do veľkého pruhu. Celé zariadenie s cínovým kúpeľom je chladené vodou, aby neprasklo vplyvom vysokých teplôt. Za jeden pracovný deň sa tento proces zopakuje 7 krát.

Odtiaľ vyjde sklo, ktoré má teplotu 600 stupňov Celzia a musí sa znovu schlaadiť. Pruh skla je dlhý 3,3 m. Tento sklenený pruh je pomaly presúvaný po valcoch a celú dobu sa schladzuje. Sklo je v tejto fáze ešte stále mäkké a sú na ňom viditeľné stopy od valcov ktorými prešlo. Špeciálny laser s presnosťou stotín milimetru potom skontroluje či je hrúbka skla rovnaká po celej ploche.



Obrázok č. 3- *Špeciálny laser na kontrolu hrúbky skla*

Zdroj: : „How it's made“ (Discovery channel)

Keď sklo začne tuhnúť nasleduje rezanie ultra-tvrdou karbidovou frézou. Zárez po dĺžke sa urobí ešte predtým ako je sklo vyrezané, potom nasledujú priečne rezy aby sa ľahšie oddelilo. Jednotlivé kusy skla sú oddelené a putujú ďalej pásom, kde valčeky odrezávajú nadbytočné okraje tabule, ktoré potom spadnú do odpadovej šachty. Toto odpadové sklo sa primiešava do zmesi na začiatku výrobného procesu.

Po pogumovaných valcoch je sklo prepravované na oddelenie kontroly. Keď dorazí sklenená tabuľa na toto oddelenie, je kontrolovaná pri svetle fluorescenčných lúčov. Akonáhle sú tabule skontrolované, odoberajú sa do tunelu, kde sa vo vertikálnej polohe skladujú 24 hodín aby dostatočne stvrdli.

Rozborom výrobnéj kapacity zistíme, aké maximálne množstvo sklenených tabúl' je podnik schopný vyrobiť za jeden rok. Výrobná kapacita je ovplyvňovaná technickým vybavením aj kvalifikovanosťou pracovnej sily a na jej výpočet musíme vynásobiť využiteľný časový fond s hodinovou výkonnosťou stroja. Výkonové využitie stroja je percentuálnym vyjadrením podielu skutočných výkonov (5000 ks sklenených tabúl') na výrobnéj kapacite stroja.

Tabuľka č. 1 – Ročná výrobná kapacita analyzovaného podniku

Výrobná operácia	Využiteľný časový fond (h)	Hodinová výkonnosť (ks/h)	Výrobná kapacita (ks)	Výkonové využitie (%)
Plynová pec	3 891	15	58 365	8,57
Regeneračná komora	3891	4,8	18 676	26,77
Cínová kúpeľ	3891	2	7782	64,25
Chladenie	3891	3	11 673	42,83
Kontrola laserom	3891	3	11 673	42,83
Rezanie skla	3891	5	38910	12,85

Zdroj: vlastné spracovanie

Z uvedenej tabuľky vyplýva, že výrobná kapacita prvých dvoch strojov nie je využitá natoľko ako stroje pri nasledujúcich výrobných operáciách. Pritom ale musíme zohľadniť fakt, že tieto dva stroje sú využívané len na zarobenie prvotnej zmesi a po zvyšok dňa ich nepoužívame.

Najmenšie výkonové využitie je pri rezaní skla, pretože je to najkratšia výrobná operácia a priemerný počet výrobkov je obmedzený na 20 kusov za deň. Priebežný čas zhotovenia jednej sklenenej tabule je 15 hodín, pričom musíme brať do úvahy aj proces tvrdnutia skla, ktorý trvá jeden deň.

V súčasnosti podnik SKLOTRONIC s. r. o. ročne vyrába viac ako 5000 kusov sklenených tabúl s dĺžkou 3,3 m.

4.2 Manažment výroby v podniku SKLOTRONIC, s. r. o.

Manažment výroby v podniku SKLOTRONIC, s. r. o. dbá na hladký priebeh transformačného procesu a neustály rozvoj výroby. Podnik sa snaží vyhovieť požiadavkám zákazníkov na maximum a presadzuje voči nim individuálny prístup. Na základe týchto požiadaviek manažéri rozhodujú o výstupoch – koľko, čoho a pre koho vyrábať.

Od množstva, charakteru a dopytu po sklenených tabuliach sa odvíja aj štruktúra procesov a operácií. Podnik využíva pri výrobe špecializované stroje a materiály, ktoré vyžadujú skladovanie so špecifickými podmienkami, ktoré musí zásobovací oddiel zabezpečovať a kontrolovať. Jednotlivé operácie výrobného procesu majú exaktný časový charakter, čo znamená, že ak by niektorá operácia trvala dlhšie alebo kratšie ako je v norme, výstupy by boli nepredajné.

Efektívne riadenie výroby zabezpečuje špecializovaný softvér „Manufaktura Plus“ pre evidenciu, archiváciu a tvorbu technickej dokumentácie. Zahŕňa procesy od technologickej prípravy výroby až po kontrolu výstupov. Pracujú s ním iba manažéri, ostatní zamestnanci nemajú k tomuto softvéru prístup.

Manažér zmeny teda pracuje s veľkým množstvom informácií a vzniknuté situácie alebo problémy musí podrobne skúmať a riešiť. Ak ich je naraz príliš veľa, musí sám prioritizovať, ktorý problém vyrieši s tímom ako prvý alebo čo môže mať odkladný charakter.

Komunikácia medzi manažmentom výroby a obsluhou výroby je na intenzívnej úrovni. Každý týždeň majú schôdzu trvajúcu jednu hodinu a okrem toho komunikujú na pracovisku každý deň. Väzba medzi manažmentom výroby a obsluhou výroby sa tu teda nedá poprieť.

4.2.1 Obsluha výroby v SKLOTRONIC, s. r. o.

Rovnako ako má požiadavky manažment výroby na obsluhu, je tomu aj naopak. Obsluhu výroby v podniku tvorí prakticky celý pracovný kolektív okrem manažérov a vrcholového riadenia podniku. Preto musia byť zamestnanci zaškolení na širokú škálu obslužných procesov, ktoré majú často repetičný charakter. Pri vzniku osobitostí a poruchách okamžite kontaktujú manažéra výroby a problém riešia s ním.

V podniku sa rozdeľuje obsluha výroby na oddelenie manipulácie s materiálom a technickými prostriedkami a oddelenie skladového hospodárstva. Údržby a opravy sú zabezpečené externým podnikom, ktorý si za to mesačne účtuje servisné faktúry.

Tabuľka č. 2 – Prehľad ročných nákladov na údržbu a opravy

Rok	Náklady na údržbu a opravy	Počet výjazdov	Počet opráv
2016	1315 €	12	3
2017	1243 €	13	2
2018	1349 €	12	3
2019	1492 €	14	4
2020	1509 €	15	6
2021	567 €	10	2
2022	1636 €	15	6

Zdroj: vlastné spracovanie

Náklady na údržbu a opravy sa v minulom roku mierne zvýšili a pri zachovaní aktuálneho trendu sa aj naďalej budú zvyšovať. (Prognóza na rok 2022 je vypočítaná z prognózy celého roka 2021, ale v tabuľke sú za 2021 uvedené iba náklady za päť mesiacov.) Podnik dodávateľovi údržbárskych a opravárenských služieb platí za každý výjazd, aj keď žiadna oprava nie je nutná. V niektorých prípadoch stačí napríklad vymeniť filter, alebo spustiť na stroji program na údržbu. Tieto činnosti vedia vykonať aj sami zamestnanci, lenže popri práci nemajú čas skúmať, ktorý komponent stroja je chybný.

Obsluha výroby pravidelne kontroluje hladinu materiálu v sklade a v prípade, ak dosiahne nízku úroveň objemu dlhší čas pred dodávkou, upozorní na to zásobovací oddiel, aby urgoval dodávku materiálu. Na evidenciu zásob a skladové hospodárstvo používajú program „Stock Pro“. Majú k nemu prístup skladníci a manažéri výroby.

Medzi softvérom „Stock Pro“ a „Manufaktura Plus“, ktorý používajú manažéri výroby neexistuje žiadne priame prepojenie. Jednou z možností je vyextrahovať z jedného softvéru súbor, ktorý je čitateľný druhým softvérom (napr. mesačné reporty v MS Excel). Zabezpečenie korelácie dát v týchto dvoch softvéroch je preto časovo náročnejšie a vyžaduje si dôslednú kontrolu manažmentom.

Pri používaní dvoch softvérov, ktoré medzi sebou nekooperujú na dostatočnej úrovni môže dôjsť napríklad aj ku situácii zvanej „deliveries stop“. Vtedy dodávateľ kvôli nezaplateným faktúram prestane podniku dodávať materiál.

Faktúry za materiál môžu byť zaplatené jedine so schválením manažéra, ktorý kontroluje príjmy materiálu v „Stock Pro“ a priraduje ich k došlým faktúram v „Manufaktura Plus“ na týždennej báze. Problém môže nastať, ak sú platobné podmienky uvedené na faktúre kratšie ako týždeň a manažér ich schváli príliš neskoro. Vtedy si už dodávateľ účtuje penále, žiada od odberateľa preddavky, alebo s ním ukončí spoluprácu.

4.3 Návrh na zefektívnenie obsluhy výroby pomocou „IoT“

Keďže témou našej záverečnej práce sú osobitosti obslužných procesov, tak práve v tejto oblasti chceme v podniku navrhnuť zmenu. Jedným z nástrojov, ktorý by mohol zefektívniť obsluhu výroby je „Internet of Things“. Je to jedna z najambicióznejšie vytvorených sietí, ktorá prepája akékoľvek elektronické zariadenia, ktoré medzi sebou zdieľajú dáta a naprogramovanými algoritmami z nich vyberá informácie relevantné pre používateľa. Jednou z popredných výhod „IoT“ je tá, že výrazne kráti čas rozhodovania používateľa a všetky poruchy strojov, ktoré by mohli ovplyvniť pravidelnosť výroby zaznamenáva včas.

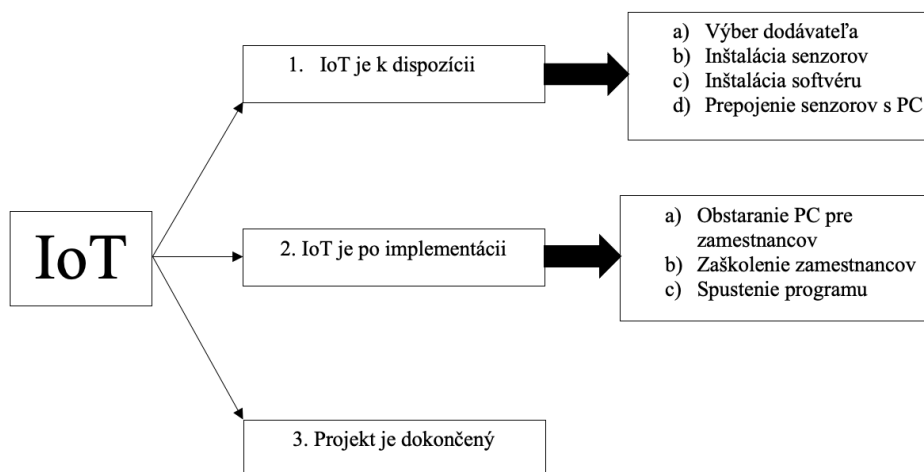
Toto všetko je umožnené využitím senzorov, ktoré sú vložené do každého fyzického zariadenia a neustále vysielajú dáta o stave zariadení do platformy „IoT“, ktorá ich integruje z rôznych zdrojov, hlbšie analyzuje a potom extrahuje cenné informácie, ktoré potrebujeme. Keďže tieto „IoT“ senzory sú rozmiestnené na rozličných miestach výrobného systému, upozornia zásobovací oddiel v prípade, ak akákoľvek surovina potrebná na výrobu dosiahne nízku úroveň objemu. Na skladovej karte materiálu možno sledovať napríklad aj grafy vývoja teploty v sklade, alebo či už bol zúčtovaný dodací list k materiálu. Dostatočné množstvo správnych informácií znižuje podnikateľské riziko a zamedzuje plytvaniu časom aj zdrojmi.

„IoT“ senzory môžu byť aplikované aj priamo do výroby na kontrolu kvality výrobkov. Akýkoľvek chybný parameter je reportovaný a výrobok je následne opravený alebo vyradený. Aplikovaním týchto senzorov by sa zvýšila a zaručila kvalita vyrábaných sklenených tabúl a podnik by sa nemusel pri kontrole spoliehať iba na ľudský faktor.

V oblasti opravy a údržby zaznamená „IoT“ každé zníženie výkonnosti strojov a dokáže vydedukovať, ktorý komponent alebo súčiastka je jeho príčinou. To by podnik odbremenilo od častých a zdĺhavých opráv a znížili by sa tak náklady na servis strojov. „IoT“ upozorní dodávateľa údržbárskych služieb na vykonanie pravidelnej údržby a pri poruchách systém vyabstrahuje analýzu funkčnosti jednotlivých súčiastok stroja, takže údržbár pri oprave nemusí zisťovať, čo poruchu stroja zapríčinilo. Podľa hrubého odhadu by sa tak výjazdy údržbárskej firmy mohli zredukovať na polovicu.

4.3.1 „WBS“ štruktúra zavedenia „IoT“ v podniku

Aby sme nepodcenili dôležité kroky pri realizácii projektu v podniku, je dôležité spraviť si rozpad resp. dekompozíciu jednotlivých úrovní činností – „work breaking structure“. Pomocou nej vieme spoľahlivo odhadnúť náklady, čas implementácie, alebo možné riziká spojené s projektom.



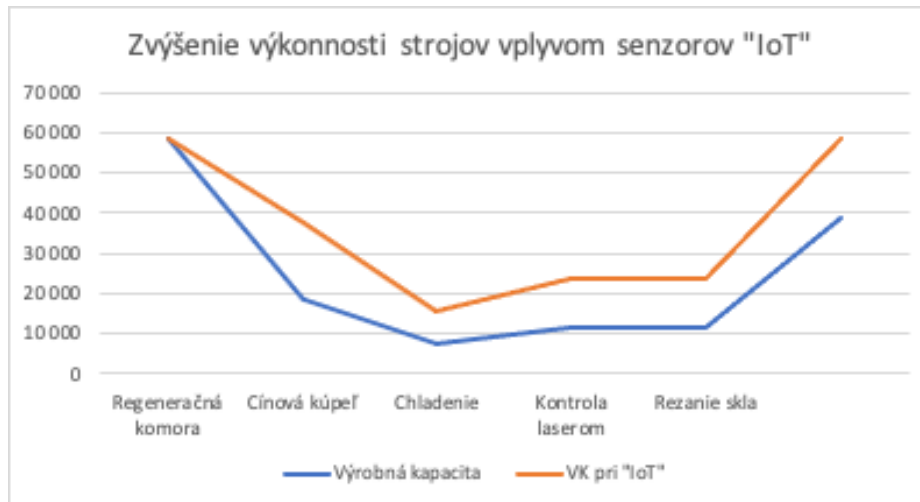
Obrázok č. 3 – „WBS“ štruktúra zavedenia „IoT“

Zdroj: vlastné spracovanie

Prvým krokom, ktorý pri zabezpečení „IoT“ musíme vykonať je výber vhodného dodávateľa. Ako platformu ho ponúkajú napríklad IBM, SAP, Intel alebo česká ABRA. Hlavnými kritériami pri výbere je cena, ktorá je zvyčajne pri platformách „IoT“ stanovená ročným predplatným, ktoré sa pohybuje vo výške 1000 - 3500 €.

Dôležitým kritériom je kompatibilita so strojmi, ktoré už vlastníme. Sensory dokážu zaznamenávať dáta z väčšiny zariadení, ale nie vždy musia byť pre nás relevantné. Preto sa pred inštaláciou senzorov musíme rozhodnúť z ktorých strojov budú dáta čerpané.

Inštaláciou senzorov do jednotlivých zariadení očakávame zvýšenie výkonnosti aspoň o 1% pri každom stoji. Výrobnú kapacitu strojov by to ovplyvnilo nasledovne:



Graf č. 1 – Zvýšenie výkonnosti strojov vplyvom senzorov „IoT“

Zdroj: vlastné spracovanie

Okrem obstarania senzorov a softvéru by mal skúmaný podnik zvýšiť aj počítačovú vybavenosť, keďže nie každý zamestnanec má prístup k PC. Pri implementácii „IoT“ do výroby je dôležité, aby bol každý zamestnanec na prácu so softvérom kvalitne zaškolený a rozumel jeho jednotlivým funkciám. Ideálna dĺžka školenia zamestnancov je 2 mesiace, pričom musíme mať na zreteli, že po zaškolení sa zo zamestnancov nestanú pokročilí užívatelia okamžite. Preto je potrebná podpora od dodávateľa aj po spustení programu, pri vzniku akýchkoľvek nejasností.

4.3.2 Riziká „IoT“

Všetko čo má svoje plusy, má aj svoje mínusy a platí to aj pri „IoT“. Väčšina senzorov a „smart“ zariadení sú vyrábané hromadne pričom všetky kusy majú nastavené tzv. „default“ heslá, ktoré sú veľmi ľahko šifrovateľné.

Až 67% podnikov používajúcich „IoT“ hlásilo narušenie bezpečnosti súvisiace práve s touto platformou. Z dôvodu komplexnosti vzťahov medzi hardvérom, senzormi a samotnou aplikáciou je „IoT“ neprehľadný. Pri jeho obstarávaní musíme byť opatrní najmä s prístupom ku citlivým údajom, pretože ich zneužitie môže mať právne následky.

Problémovou oblasťou sú aj algoritmy ktoré sú súčasťou zariadení. Môžu navrhovať užívateľovi cenné rady, ale zároveň sú to stále algoritmy, ktoré nie sú schopné spracovať každú možnú situáciu.

Preto treba s „IoT“ pracovať opatrne a mať ho kvalitne zabezpečený. Takéto zabezpečenie by mohlo poskytnúť, ak by programátor nastavil silnejšie heslá pre naše zariadenia a senzory. Rozhodnutia založené na algoritme by sme mali aplikovať najmä v takých prípadoch, kde sú zrejmé rutinné činnosti a nie je nutný priamy zásah ľudského faktora.

Záver

Cieľom bakalárskej práce bolo na základe nadobudnutých teoretických poznatkov navrhnúť zmenu, ktorá by priniesla zvýšenie efektívnosti pri vykonávaní obslužných činností.

Teoretická časť je zameraná na riešenie súčasnej problematiky doma aj v zahraničí. Výrobný podnik, proces a manažment výroby sme opísali z perspektívy viacerých autorov (domácich i zahraničných) a využili sme aj niekoľko internetových článkov.

V praktickej časti sme analyzovali výrobný proces v SKLOTRONIC, s. r. o., jeho manažment výroby a v poslednej podkapitole sme navrhli zavedenie „IoT“ do výroby.

Okrem toho, že senzory „IoT“ môžu zvýšiť výkonnosť strojov, znížili by sa vďaka nim aj náklady na údržbu a opravy, ktoré podnik zabezpečuje externe. Ďalšou výhodou je aj to, že táto platforma bude fungovať ako jednotná dátová základňa pre všetkých zamestnancov a manažérov výroby a tým pádom by už nemuseli používať dva osobitné softvéry, medzi ktorými neexistuje žiadne priame prepojenie.

Dekompozíciou jednotlivých úrovní činností sme dospeli k záveru, že náklady na „IoT“ sa budú pohybovať v rozmedzí 1000 – 3500 € ročne a implementácia do podniku bude trvať približne dva mesiace. V budúcnosti nám ale vďaka tejto platforme poklesnú náklady a skráti sa celkový čas výroby.

Zoznam použitej literatúry

1. DIMA Ioan. *Industrial Production Management in Flexible Manufacturing Systems*. IGI Global, 2013. 513 s. ISBN 1466628197.
2. DUPAL, Andrej – LEŠČIŠIN, Michal – STERN Ján. *Manažment výroby*. Sprint – vfra Bratislava, 2008. 325 s. ISBN 80-89085-00-6.
3. LISÝ, Ján. a kol. *Ekonomía*. Iura Edition, 2011. 631 s. ISBN 978-80-8078-406-5.
4. TOMEK, Gustav – VÁVROVÁ Věra. *Řízení výroby a nákupu*. Grada Publishing, 2007. 384 s. ISBN 978-80-247-1479-0.
5. KUPKOVIČ Milan. *Podnikové hospodárstvo: komplexný pohľad na podnik*. SPRINT Bratislava, 2002. 461 s. ISBN 80-88848-93-8.
6. CHANDRA Rittik. *Production Management*. BookRix, 2003. 23 s. ISBN 3730936972.
7. STRÁŽOVSKÁ Helena. *Malé a stredné podnikanie*. Sprint 2 Bratislava, 2016. 324 s. ISBN 978-80-8971-021-8.
8. TÓTH, Miroslav – ŠAGÁTOVÁ Slávka. *Nákladový controlling (zbierka príkladov)*. Wolters Kluwer, 2017. 200 s. ISBN 978-80-8168-711-2.
9. HEŘMAN Jan. *Řízení výroby*. Slaný: Melandrium, 2001. 167 s. ISBN 8086175154.
10. KULTAN Ján. *Energetické hospodárstvo a obnoviteľné zdroje energie* [online]. [cit. 2019.11.10]. Dostupné na: <https://www.atpjournals.sk/buxus/docs/1db%20journal%201%202013%20str%2032-35.pdf>
11. KUCIAK Ján. *Sklárstvo na Slovensku* [online]. [cit. 2020.03.04]. Dostupné na: <https://finweb.hnonline.sk/ekonomika/511202-sklarstvo-na-slovensku>
12. TREND. *Metódy zvyšovania produktivity v praxi* [online]. [cit. 2020.03.04]. Dostupné na: <https://www.trend.sk/financie/metody-zvysovania-produktivity-praxi>
13. *Najväčšie zdroje znečistenia ovzdušia SR* [online]. [cit. 2020.03.04]. Dostupné na: http://www.air.sk/emissions.php?zl=TZL&rok=em_2018&pcz=
14. *Výroba a výrobný proces* [online]. [cit. 2019.11.10]. Dostupné na: <https://www.euroekonom.sk/ekonomika/podnikova-ekonomika/vyroba/>
15. DOLEŽAL, Jan – KRÁTKÝ Jiří. *Projektový manažment v praxi*. Grada Publishing, 2017. 176 s. ISBN 978-80-247-5693-6.

16. WILKINS, Neil. *Internet of things*. 110 s. ISBN 978-17-990-9221-6.
17. SOUČKOVÁ, Ingrid. *Manažment výroby*. SPEKTRUM STU, 2017. 96 s. ISBN 978-80-227-4672-4.