

Zavedení monitoringu výrobních a logistických procesů s využitím interního lokalizačního systému ve společnosti AGD PRINT s.r.o.

Bc. Tatiana Brlejšová

Diplomová práce
2022



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Tatiana Brlejšová**
Osobní číslo: **M19829**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Zavedení monitoringu výrobních a logistických procesů s využitím interního lokalizačního systému ve společnosti AGD PRINT s.r.o.**

Zásady pro vypracování

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Zpracujte teoretické poznatky vztahující se k uvedené problematice procesního řízení a řízení výroby.

II. Praktická část

- Provedte analýzu současného stavu podnikových procesů pomocí dat z interního lokalizačního systému.
- Na základě výsledků analýzy vypracujte návrh modelu sledování výkonnosti podnikových procesů.
- Provedte zhodnocení navrženého řešení.

Závěr

Rozsah diplomové práce: **cca 70 stran**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

- BROCKE, Jan vom and Michael Rosemann. *Handbook on Business Process Management 1: Introduction, Methods and Information Systems*. Second Edition. Berlin: Springer, 2015, 727 s. 978-3-642-45099-0.
- CHROMJAKOVÁ, Felicita. *Průmyslové inženýrství: trendy zvyšování výkonnosti štihlým řízením procesů*. Žilina: Georg, 2013, 116 s. ISBN 978-80-8154-058-5.
- PARMENTER, David. *Key Performance Indicators: Developing, Implementing and Using Winning KPIs*. Third Edition. New Jersey: Wiley-Blackwell, 2015, 448 s. ISBN 978-1-118-92510-2.
- SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada, 2011, 232 s. ISBN 978-80-247-3938-0.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Denisa Hrušecká, Ph.D.**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Datum zadání diplomové práce: **11. února 2022**
Termín odevzdání diplomové práce: **27. dubna 2022**

L.S.

prof. Ing. David Tuček, Ph.D.
děkan

prof. Ing. David Tuček, Ph.D.
garant studijního programu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na elektronickém nosiči v příruční knihovně Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

1. že jsem na diplomové/bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
2. že odevzdaná verze diplomové/bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

Jméno a příjmení: Tatiana Brlejšová

.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Diplomová práca je zameraná na zavedenie monitoringu výrobných a logistických procesov s využitím lokalizačného systému v spoločnosti AGD Print s.r.o. Hlavným cieľom je zvýšenie spoľahlivosti zberu dát o 50%. Pre splnenie cieľa boli využité nástroje priemyselného inžinierstva a program Power BI. Teoretické východiská práce sú z oblasti výrobného procesu, projektového riadenia, Industry 4.0 a monitorovania a merania výkonnosti. Praktická časť je vypracovaná s využitím metódy DMAIC, v ktorej analytická časť odhaľuje nedostatky za pomoci kontingenčných tabuliek a Ishikawa diagramu. Podstatou návrhovej časti je návrh opatrení, ktoré vedú k naplneniu hlavného cieľa práce. Prínosom práce je zefektívnenie monitoringu výrobných a logistických procesov prostredníctvom zníženia chybovosti pri zbere dát, návrh opatrení, ktoré zamedzia chybám zo strany pracovníkov pri zbere dát a návrh platformy Power BI s vydefinovaním KPIs.

Klíčová slova: MacTrack, DMAIC, Power BI, KPIs

ABSTRACT

The Master's thesis is focused on Introduction to Monitoring Production and Logistics Processes by Using the Internal Localization System in the Company AGD PRINT s.r.o. The aim of the work is to increase reliability of collected data by 50%. To meet the goal, the methods of industrial engineering and the program Power BI were used. The theoretical basis of this work is in the field of production process, project management, Industry 4.0 and performance measurement. The practical part is processed with the use of method DMAIC, in which analytical part provides and reveals deficiencies with the use of contingency tables and Ishikawa diagram. The essence of the proposal part is to propose measures, which lead to the fulfilment of the main goal of the work. The benefit of this work is efficiency improvement of monitoring production and logistics processes by reduction of error rate during collection of data, proposal of measures which prevent operators from doing mistakes during collection of data and proposal of Power BI with KPIs.

Keywords: MacTrack, DMAIC, Power BI, KPIs

Moje úprimné poďakovanie patrí Ing. Denise Hrušeckej, Ph.D. za jej trpezlivosť, ochotu, cenné rady a odborné vedenie pri spracovaní diplomovej práce.

Taktiež ďakujem spoločnosti AGD Print s.r.o. za možnosť spracovať diplomovú prácu u nich v spoločnosti.

Ďakujem svojej rodine a priateľom za podporu počas celej doby štúdia.

OBSAH

ÚVOD.....	10
CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE.....	11
I TEORETICKÁ ČÁST.....	12
1 PROCES.....	13
1.1 PROCESNÉ RIADENIE	14
1.2 VÝROBNÝ PROCES.....	16
1.2.1 Teória obmedzení.....	18
2 PROJEKTOVÉ RIADENIE	20
2.1 METÓDA RIPRAN™.....	20
2.2 DMAIC.....	22
2.2.1 Ishikawa diagram	23
3 INDUSTRY 4.0	24
3.1 TECHNOLOGIE INDUSTRY 4.0	25
3.1.1 Big Data	26
3.1.2 RFID.....	27
3.1.3 RTLS	29
3.1.4 Ďalšie vybrané technológie Industry 4.0.....	30
4 MONITOROVANIE A MERANIE VÝKONNOSTI	32
4.1 METRIKA.....	32
4.2 KĽÚČOVÉ UKAZOVATELE PRE MERANIE VÝKONNOSTI.....	33
4.2.1 Kľúčové ukazovatele výkonnosti (KPIs)	33
4.2.2 Ukazovatele výkonnosti (PIs)	34
4.2.3 Kľúčové ukazovatele výsledkov (KRIs).....	34
4.2.4 Ukazovatele výsledkov (RIs)	34
4.3 NOVŠIE SYSTÉMY MERANIA VÝKONNOSTI.....	35
4.4 BUSINESS INTELLIGENCE (BI).....	36
4.4.1 Power BI.....	37
II PRAKTICKÁ ČÁST.....	39
5 PREDSTAVENIE SPOLOČNOSTI.....	40
5.1 ZÁKLADNÉ ÚDAJE O SPOLOČNOSTI.....	40
5.2 ORGANIZAČNÁ ŠTRUKTÚRA SPOLOČNOSTI	41
5.3 PRODUKTOVÉ PORTFÓLIO.....	41
5.4 SWOT ANALÝZA	44
6 FÁZA DEFINE	47
6.1 VÝROBNÝ PROCES.....	47

6.2	LAYOUT	49
6.3	DEFINOVANIE CIEĽA.....	50
6.4	LOKALIZAČNÝ SYSTÉM MACTRACK	51
6.4.1	Infraštruktúra lokalizačného systému MacTrack	53
6.4.2	Prínosy lokalizačného systému MacTrack.....	54
6.5	IDENTIFIKAČNÁ LISTINA PROJEKTU	55
6.6	LOGICKÝ RÁMEC PROJEKTU	55
6.7	HARMONOGRAM PROJEKTU.....	56
6.8	RIPRAN ANALÝZA	57
7	FÁZA MEASURE	58
7.1	MERANIE Č. 1	59
7.2	MERANIE Č. 2	60
7.3	MERANIE Č. 3	61
7.4	MERANIE Č. 4.....	63
8	FÁZA ANALYSE.....	64
8.1	ANALÝZA PROBLÉMU VYSOKÉHO PODIELU ČASU ČAKANIA V ČAKACÍCH ZÓNACH.....	64
8.2	ANALÝZA PROBLÉMU NEZHODY MEDZI TOKOM DÁT Z MACTRACK-U A REÁLNYM TOKOM ZÁKAZKY	66
9	FÁZA IMPROVE.....	68
9.1	ÚPRAVA POLOHY KOTIEV VO VÝROBNÝCH PRIESTORCH	68
9.2	VYPNUTIE VŠETKÝM TAGOV PO SKONČENÍ PRACOVNEJ ZMENY.....	70
9.3	ÚPOZORNENIE NA VYBITÝ TAG.....	70
9.4	OVERENIE TOKU ZÁKAZKY PODĽA DÁT Z MACTRACK-U A ŠTANDARDNÝM VÝROBNÝM POSTUPOM.....	72
9.5	PREPOJENIE MACTRACK-U S ČLOVEKOM	73
9.6	NÁVRH PLATFORMY POWER BI.....	74
9.6.1	Percentuálne rozloženie použitého typu vstupného materiálu u zákaziek.....	74
9.6.2	Percentuálne rozloženie času zákaziek v jednotlivých zónach.....	76
9.6.3	Sankey diagram	77
9.6.4	Procesná analýza	78
9.6.5	Vyťaženosť pracoviska	79
10	FÁZA CONTROL.....	80
11	ZHODNOTENIE NAVRHNUTÝCH RIEŠENÍ	81
11.1	NÁKLADY NA PROJEKT	81
11.2	PRÍNOSY NAVRHNUTÝCH RIEŠENÍ.....	82
	ZÁVĚR	84

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	85
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	90
SEZNAM OBRÁZKŮ	91
SEZNAM TABULEK.....	92
SEZNAM GRAFŮ	93
SEZNAM PŘÍLOH.....	94

ÚVOD

Efektívny monitoring procesov s využitím technológií Industry 4.0 je prvým krokom k odhaleniu problémov vo výrobných a logistických procesoch. Aby výroba dokázala plniť výrobný plán, je nutné, aby došlo k odhaleniu problémov v podobe nízkej produktivity, neefektívneho využívania stojov a zariadení a ďalších prekážok súvisiacich s výrobou, čo najskôr, a dokázala na ne pružne reagovať. Jedným z riešení je lokalizačný systém MacTrack, ktorý využíva spoločnosť AGD Print s.r.o. Jedná sa o systém, ktorý dokáže v reálnom čase sledovať a lokalizovať polohu pohybujúcich sa objektov vo výrobe.

Témou tejto práce je zavedenie monitoringu výrobných a logistických procesov s využitím lokalizačného systému. Spoločnosť síce využíva lokalizačný systém, ktorý zatiaľ slúži iba k zberu dát, avšak pri ich zbere dochádza k chybám a taktiež sa dáta nijakým spôsobom nevyhodnocujú. Odstránenie príčin vzniku chýb pri zbere dát a nastavenie vhodných ukazovateľov poskytuje spoločnosti prehľad o aktuálnej situácii.

Diplomová práca je rozdelená do dvoch častí, ktorými sú teoretická a praktická časť. Teoretická časť poskytuje teoretické východiská k spracovaniu praktickej časti. Najprv sa venuje procesnému a projektovému riadeniu, potom nasleduje vymedzenie pojmu Industry 4.0 a popis technológií, ktoré využíva. Záver teoretickej časti je venovaný monitorovaniu a meraniu výkonnosti procesov.

Projektová časť je spracovaná za pomoci využitia metódy DMAIC. Začína vymedzením projektu, jeho cieľmi, harmonogramom a rizikovou analýzou. Pokračuje analýzou poskytnutých dát, ktoré sú spracované pomocou kontingenčných tabuliek. V nasledujúcej fáze sú analyzované príčiny vzniku problémov. Vo fáze zlepšenia sú navrhnuté opatrenia, ktoré vedú k zvýšeniu spoľahlivosti zberu dát o 50% a taktiež návrh platformy Power BI s vydefinovaním KPIs. V poslednej fáze je zaškolenie pracovníkov na nový systém využívaný pri zbere dát. Záver práce tvorí zhodnotenie projektu, ktorého súčasťou sú náklady a prínos pre spoločnosť AGD Print s.r.o.

CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Hlavným cieľom diplomovej práce je zvýšenie spoľahlivosti zbieraných dát o 50%. Tieto dáta sú zbierané vo výrobe, lokalizačným systémom MacTrack, za účelom presného real-time monitoringu výroby, schopnosti pružnej reakcie na problémy a analýzy historických dát s cieľom zlepšovania procesov. S týmto cieľom súvisia aj čiastkové ciele, ktorými sú zefektívnenie monitoringu výrobných a logistických procesov prostredníctvom zníženia chybovosti pri zbere dát, návrh opatrení, ktoré zamedzia chybám zo strany pracovníkov pri zbere dát a návrh platformy PowerBI s vydefinovaním KPIs.

Diplomová práca je rozdelená na teoretickú a praktickú časť. Teoretická časť je spracovaná s využitím odbornej literatúry, zahraničných zdrojov a odborných webových portálov. Zameriava sa na oblasť procesného a projektového riadenia, Industry 4.0 a merania výkonnosti procesov.

Pre spracovanie práce boli využité rôzne metódy a analýzy, vďaka ktorým je možné splniť hlavný cieľ projektu.

SWOT analýza, ktorá je vypracovaná na spoločnosť, sa zaoberá silnými a slabými stránkami, príležitosťami a hrozbami pre spoločnosť.

Na projektové riadenie je využitá metóda DMAIC, kde je v prvej fáze vymedzený projekt s využitím Project Charter. Časový harmonogram projektu je zostavený pomocou Gantovho diagramu, ktorý znázorňuje časovú postupnosť jednotlivých činností. Metóda RIPRANTM je použitá na rizikovú analýzu projektu.

Na meranie a analýzu súčasného stavu poskytnutých dát boli využité kontingenčné tabuľky v Exceli, prostredníctvom ktorých sú dáta analyzované z rôznych uhlov pohľadu.

Pomocou Ishikawa diagramu sú analyzované príčiny, ktoré sa podieľajú na zistených problémoch.

Vo fáze zlepšuj sú navrhnuté opatrenia, vďaka ktorým sa zvýši spoľahlivosť pri zbere dát o 50%. Táto fáza taktiež zahŕňa návrh platformy Power BI s vydefinovaním KPIs, ktoré je potrebné sledovať pre bezproblémový chod výrobného procesu.

V poslednej fáze sú odporúčania, čo je potreba robiť, pre udržanie dosiahnutého stavu.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 PROCES

Svozilová (2011, s. 15) pod pojmom proces rozumie sériu logicky súvisiacich činností a úloh, prostredníctvom ktorých je vytvorený vopred definovaný súbor výsledkov.

Šmída (2011, s. 29) definuje proces ako organizovanú skupinu činností a subprocesov, ktoré vzájomne súvisia a prechádzajú jedným alebo viacerými organizačnými útvarmi a jednou (podnikový proces) alebo viacerými organizáciami (medzipodnikový proces). V priebehu procesu sa spotrebúvajú materiálne, ľudské, finančné a informačné vstupy, ktorých výstupom je produkt majúci hodnotu pre interného alebo externého zákazníka.

Pre každý proces sú charakteristické nasledujúce atribúty:

- je opakovateľný,
- má svojho zákazníka,
- má svojho vlastníka a správcu,
- má svoj oceneľný výstup,
- má merateľné parametre,
- má jasne definované hranice (začiatok a koniec),
- má nadväznosť na iné procesy,
- má svoje obmedzenia (vstupy a zdroje) (ČSN EN ISO 9000:2001).

Řepa (2012, s. 32-33) člení procesy na 2 skupiny:

- **klúčové:** procesy ktoré napĺňajú primárnu funkciu organizácie a prebiehajú naprieč celou organizáciou. Začínajú požiadavkou zo strany zákazníka a končia produktom alebo službou, ktorá uspokojí jeho potrebu. Sú typicky špecifické pre každú organizáciu a tým sa líšia od podporných procesov, ktoré majú obecnější charakter.
- **podporné:** ich hlavnou funkciou je čo najefektívnejšia podpora klúčových procesov a to buď priamo alebo prostredníctvom podpory iných podporných procesov. Efektívna podpora vedie k štandardizácii, prípadne k outsourcingu.

Řepa (2012, s. 36-37) ďalej člení podporné procesy na:

- **servisné:** ich úlohou je poskytovať svoju službu alebo produkt inému procesu, pričom má povahu subprocesu.
- **prierezové:** majú samostatnú logiku priebehu a poskytujú službu viacerým okolitým procesom. Nemožno ich považovať za subprocesy iného procesu, pretože neposkytujú jednu službu jednému procesu, ale rôzne čiastkové služby viacerým procesom.

1.1 Procesné riadenie

Řepa (2012, s. 17) definuje procesné riadenie ako riadenie firmy takým spôsobom, v ktorom podnikové procesy zohrávajú kľúčovú úlohu. Základom je pochopenie reťazcov činností a ich vzájomných súvislostí vo väzbe na strategické hodnoty organizácie.

Podľa Chromjakovej (2013, s. 63-64) úspešnosť procesného riadenia spočíva v plánovaní, riadení, kontrole a zlepšovaní procesov. Cieľom je dosiahnuť stav, v ktorom sa systematicky kombinuje prvok štandardizácie a stability procesu, jasná štruktúra a optimálna kombinácia hlavných, podporných a organizačných procesov. Pochopenie súčasného stavu procesov je prvým krokom k dosiahnutiu požadovanej výkonnosti procesného reťazca. Podstata procesného riadenia spočíva v:

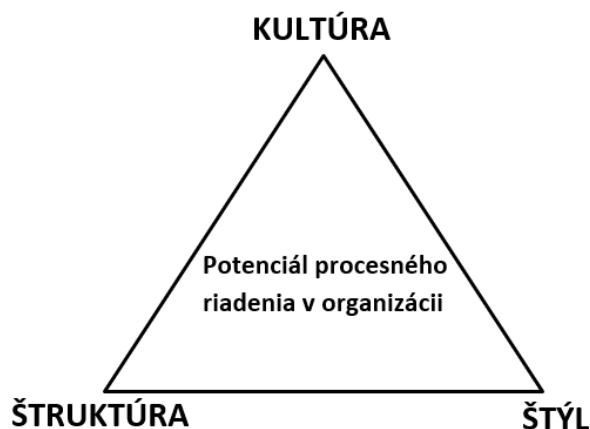
- pochopení jednotlivých procesov a následnom nastavení procesných parametrov,
- určení času procesného cyklu pre všetky procesné aktivity,
- poznání kapacity stroja,
- určení pridanej hodnoty procesu,
- zistení možností pre zlepšenie procesu.

Podľa Hammer-a (2007, s. 8-9) existuje 5 kritických „aktivátorov“, ktoré umožňujú výkonnosť procesu a bez nich by proces nebol schopný fungovať na udržateľnej úrovni.

- Návrh procesu: je najzákladnejším aspektom procesu a zahŕňa špecifikáciu, aké úlohy sa majú vykonať, kto, kedy a kde ich bude vykonávať, v akých prípadoch a presnosťou a aké informácie budú použité.
- Procesné metriky: väčšina spoločností využíva funkčné metriky, ktoré spôsobujú nesúlad a s ich využitím nie je možné optimalizovať proces. Procesy potrebujú také metriky, ktoré sú odvodené od potrieb zákazníka a podnikových cieľov. Ciele sú určené z hľadiska týchto metrík a sledovaného výkonu.
- Účastníci procesu: ľudia, ktorí sa zúčastňujú procesu, potrebujú porozumieť celkovému procesu, jeho cieľom a mali by mať schopnosť pracovať v tíme.
- Infraštruktúra procesu: účastníci procesu by mali byť podporovaní IT a HR, pokiaľ majú disponovať zodpovednosťou za procesy. Funkčne orientované informačné systémy nepodporujú integrované systémy (napr. ERP), ktoré sú potrebné pre integrované procesy.
- Vlastník procesu: procesne orientovaná spoločnosť má svojho vlastníka procesu, ktorým je senior manažér zodpovedný za proces ako celok (Brocke a Rosemann, 2015, s. 8-9).

Fišer (2014, s. 45-47) rozlišuje 3 premenné ovplyvňujúce úspešnosť procesného riadenia vo firme, ktorými sú štruktúra, kultúra a štýl. Tieto premenné sa v rámci procesného riadenia navzájom ovplyvňujú a vytvárajú podmienky, ktoré so sebou prinášajú očakávaný úžitok.

- Štruktúra (spôsob usporiadania): vyjadruje spôsob priradenia zodpovedností a právomocí pracovným pozíciám a ich začlenenie v organizačnej štruktúre. Funkčný prístup postupuje od vytvárania pozícií k definovaniu povinností a právomocí narozdiel od procesného prístupu, ktorý sa zaoberá najskôr navrhnutím činností, usporiadaniu aby na seba nadväzovali a následnému priradeniu k pozíciám alebo organizačným jednotkám.
- Štýl (spôsob riadenia): hovorí o spôsobe zadávania a hodnotenia úloh, pričom pre procesné riadenie sú relevantné 3 štýly – formálny, direktívny a tímový. Formálny štýl sa vyznačuje mechanickým dodržiavaním formálnych pravidiel a postupov. Direktívny štýl je zameraný na dosahovanie výsledkov a cieľov bez ohľadu na spokojnosť ľudí a tímový štýl dbá nielen o výsledky, ale aj o spokojnosť ľudí. Vzťahy fungujú na vzájomnej podpore, spolupráci a ľudia rozumejú zmyslu a účelu zadávaných úloh.
- Kultúra (spôsob vykonávania úloh): vypovedá o tom, akým spôsobom sa ľudia chovajú pri plnení úloh. Zatiaľ čo v organizácii s funkčným spôsobom riadenia sa dbá na dodržiavanie príkazov a dôslednú kontrolu, v rámci procesného riadenia sa uprednostňuje spolupráca na dosahovaní výsledkov, niekedy i mimo rámec formálnych postupov a pravidiel.



Obrázok 1: Trojuholník ŠŠK (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: Fišer, 2014, s. 46)

K hlavným prínosom procesného riadenia podľa Šmída (s. 31-33) patrí:

- Zvýšenie efektívnosti práce: problémy súvisiace s výkonnosťou sa netýkajú jednotlivých činností, ale pramena z neefektívnej organizácie práce, pričom efektívnosť je závislá na definovaní a zlepšovaní procesného riadenia. Jeho implementáciou dochádza

k systematickému vyhledávání a odstraňovaniu činností a procesov, ktoré nepridávajú hodnotu.

- Zníženie nákladov, zvýšenie rýchlosti a kvality: tieto pozitívne efekty sú výsledkom odstraňovania bariér medzi jednotlivými útvarmi, podnikom a jeho partnermi. S odstránením bariér dochádza k eliminácii činností, ktoré vznikajú kvôli nedostatku informácií, nedorozumeniu a nerešpektovaniu zásad.
- Zvýšenie využitia (utilizácia) aktív: odstránením neproduktívnych činností, efektívnejším plánovaním a zvýšením rýchlosti procesu dochádza k zvýšeniu využitia aktív. Tento efekt sa najviac týka oblasti ľudských zdrojov a informačných technológií.
- Schopnosť dosahovať kedysi navzájom nekompatibilné ciele: vďaka zavedeniu procesného riadenia organizácia dokáže znížiť náklady, zvýšiť kvalitu, spoľahlivosť a skrátiť reakčnú dobu.
- Podpora tímovej práce a angažovanosti členov tímu: všetci spoločne smerujú k jednému cieľu, ktorým je spokojnosť zákazníka.
- Disciplína a vyššia spokojnosť zamestnancov: vzhľadom na to, že jednou z vlastností procesu je opakovateľnosť, tak umožňuje neustále zlepšovanie. Výsledkom štandardizácie procesov je vyššia úspešnosť firmy na trhu, úspora nákladov a skrátenie doby, za ktorú sa výrobok dostane na trh.
- Vyššia pridaná hodnota pre zákazníka: proces, ktorý je orientovaný na zákazníka, mu prináša vyššiu pridanú hodnotu.

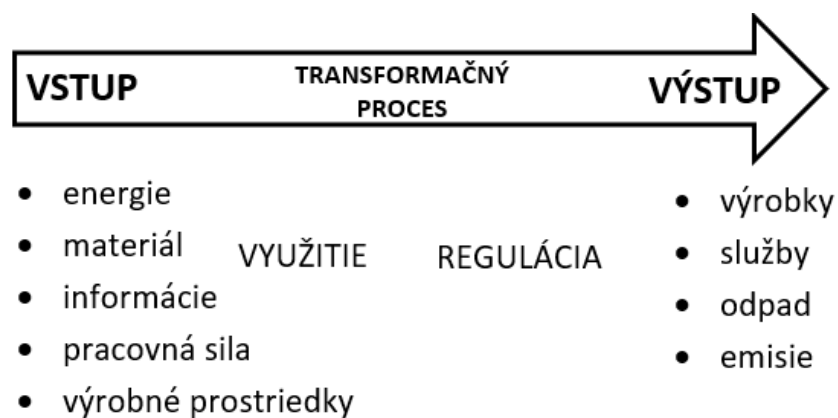
1.2 Výrobný proces

Jurová (2016, s. 94) chápe výrobu ako proces, ktorý v priebehu transformácie zdrojov pridáva hodnotu, a tak vytvára produkty, výrobky a služby pre zákazníkov a trh. Z hľadiska ekonomiky je nutné zaistiť optimálny výrobný proces, pri ktorom sa zhodnocujú vstupy. Úspešnosť výrobného procesu závisí od:

- kvality výrobného managementu,
- úrovne podielu podnikového kapitálu pre výrobný proces,
- stupni rozvoja techniky a technológie,
- obmedzení vo využívaní produkčných faktorov,
- výkonu výrobných zariadení a pracovnej sily,
- vplyvu okolia (legislatívne a bezpečnostné predpisy).

Podľa Tomeka a Vávrovej (2014, s. 69-70) je výroba súčasťou hodnototvorného reťazca, pretože uspokojuje potreby zákazníka vytvorením statkov a služieb. Bez jej efektívneho fungovania nie je možné dosiahnuť konkurenčnú výhodu a zaistiť ekonomickú existenciu firmy. Vďaka výrobe môže efektívne fungovať vzťah medzi zákazníkom (potenciálna oblasť dopytu), potrebou zákazníka (plnenie funkcie produktu) a využívaním technológie (technické prevedenie).

V priebehu výrobného procesu, využívaním vstupných faktorov, prebieha transformačný proces, ktorého výsledkom je čo najhodnotnejší výstup. Schéma transformačného procesu je znázornená na nasledujúcom obrázku.



Obrázok 2: Transformačný proces (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: Tomek a Vávrová, 2014, s. 27)

Výrobný proces sa člení z rôznych hľadísk, podľa:

- miery plynulosti technologického procesu: plynulá a prerušovaný výroba,
- charakteru technológie: mechanická, chemická, biologická a biochemická výroba,
- typu výroby: je daný počtom druhov a množstvom vyrábaných výrobkov
 - kusová: výroba veľkého počtu rôznych druhov výrobkov v malých množstvách,
 - sériová: výroba rovnakého druhu výrobkov sa opakuje v sériách,
 - hromadná: výroba veľkého množstva jedného alebo malého počtu druhov výrobkov.
- formy organizácie výrobného procesu: prúdová, skupinová a fázová výroba (Jurová, 2016, s. 110-111).

Podľa Švecovej a Vebera (2021, s. 34) pozostáva výrobný proces z nasledujúcich etáp:

- predvýrobná: zahŕňa vývoj, konštrukčnú a technologickú prípravu výroby, zaistenie materiálu a prípravkov,

- výrobná: predstavuje vlastnú realizáciu výroby alebo poskytnutie služby, pričom pozostáva z fáz:
 - predzhotovujúca: vznik polotovarov (napr. odlievanie, kovanie),
 - hlavná: zhotovenie súčastí konečných výrobkov (zváranie, obrábanie, povrchová úprava súčastí),
 - dohotovujúca: výsledkom sú konečné výrobky (montáž, konzervácia).
- povýrobná: zahŕňa balenie a expedíciu.

1.2.1 Teória obmedzení

Jedným z nástrojov pre analýzu problémov vo výrobnom procese je Teória obmedzení (TOC), ktorú definoval izraelský fyzik E. Goldratt. Podľa neho je „reťaz iba tak silná, ako je silný jej najslabší článok“ (Svozilová, 2011, s. 39).

Podľa teórie obmedzení má význam zlepšovať iba to miesto v procese, kde to bude znamenať zlepšenie celého procesu. Každý proces má iba jedno úzke miesto (bottleneck), ktoré obmedzuje prietok v procese. Podľa úzkeho miesta by mal byť riadený celý proces, pričom úzke miesto definuje jeho kapacitu a vo všetkých ostatných častiach procesu existuje rezerva výkonu. Zatiaľ čo výpadok v úzkom mieste procesu vedie k dopadu na výsledok celého procesu, pri výpadku v inom mieste procesu sa vďaka rezerve vo výkone dopad nemusí prejaviť na konečnom výsledku procesu (Fišer, 2014, s. 97-98).

Goldratt navrhol metódu založenú na identifikácii úzkeho miesta, jeho ochránení pred výpadkami na inom mieste procesu a podriadení celého procesu výkonu úzkeho miesta, ktorá pozostáva z:

- DRUM (Bubon): úzke miesto udáva takt celému procesu, preto je ako bubon pre ostatné činnosti v procese.
- BUFFER (Zásobník): jeho úlohou je dbať o to, aby pred úzkym miestom bola dostatočná zásoba vstupov ktorá zabezpečí, že úzke miesto bude môcť pracovať aj v prípade výpadku procesov pred ním.
- ROPE (Lano): plní funkciu signalizačného mechanizmu, ktorý sprostredkuje informáciu o takte do ostatných miest procesu, napr. informačný systém.

Podstatnou je maximalizovať výkon úzkeho miesta, čomu je prispôsobený systém údržby, zmennosť, zásobovanie a obsluha strojov (Fišer, 2014, s. 98-99).

Goldratt (1990, 4-7 a 2010, s.180) definoval 5 krokov ako sa vysporiadať s obmedzením:

1. Identifikácia obmedzenia systému (úzkého miesta): identifikovať obmedzenie taktiež znamená uprednostniť ho podľa toho, aký má vplyv na cieľ. Úzke miesto obmedzuje celý systém.
2. Rozhodnutie ako využiť obmedzenie systému: po rozhodnutí ako riadiť úzke miesto, dochádza k otázke, ako spravovať procesy, ktoré v systéme nie sú úzkymi miestami. Nemá zmysel riadiť procesy ktoré nie sú obmedzené, pretože celkový výkon systému je podriadený úzkemu miestu (obmedzeniu).
3. Podriadiť všetko ostatné úzkemu miestu: všetky ostatné procesy sa musia prispôbiť výkonu úzkého miesta.
4. Zvýšenie kapacity úzkého miesta: pokiaľ sa bude navyšovať kapacita úzkého miesta, tak postupne už nebude obmedzovať systém.
5. Pokiaľ bolo predchádzajúce úzke miesto odstránené, tak sa treba vrátiť k 1. kroku a postup opakovať.

Basl (2012, s. 249-250) uvádza, že metóda TOC sa taktiež využíva pri inováciách podnikových informačných systémov:

- pri podpore a riadení projektov metódou Critical Chain vrátane vyhodnotenia metrikami,
- pri návrhu spôsobu zlepšenia techniky TOC, ktorý eliminuje obmedzenia limitujúce hlavné podnikové ciele a pomáha nájsť prielomové riešenia, ktoré sú ťažko napodobniteľné a presadiť realizáciu v praxi,
- pri realizácii inovácií, ku ktorým slúži technika TOC Thinking Process k vizualizácii tzv. stromov,
- pri využití konceptu Necessary and Sufficient, ktorý spočíva v prekonávaní tradičného odporu zamestnancov k zmenám a zmenou chovania v priebehu realizácie.

2 PROJEKTOVÉ RIADENIE

Doležal (2016, s. 16) pod pojmom projektové riadenie rozumie súbor noriem, doporučení a best of practise skúseností ktoré popisujú, ako riadiť projekt. Jedná sa o spôsob prístupu k návrhu a realizácii procesu zmien (projektu) tak, aby bol dosiahnutý vopred určený cieľ v plánovanom termíne, pri stanovenom rozpočte, s disponibilnými zdrojmi tak, aby realizovaná zmena nevyvolala negatívne vedľajšie efekty. Orientuje sa na riadenie jednotlivých projektov, vytvorenie organizačnej štruktúry a koordináciu projektov z hľadiska disponibilných zdrojov a termínov.

Princípy projektového riadenia:

- systémový prístup: uvažovanie o javoch v súvislostiach,
- systematický metodický postup: riadenie rôznych projektov má rovnaké prvky,
- interdisciplinárna tímová práca: tím dosahuje lepšie výsledky ako každý individuálne,
- primerané prostriedky: aplikácia vhodných metód vzhľadom k riadenému prvku,
- aplikácia princípov trvalého zlepšovania: chyby sa nesmú neustále opakovať a je nutné pracovať na ich odstránení,
- využitie počítačovej podpory,
- integrácia ľudí, zdrojov a procesov (Doležal, 2016, s. 16).

2.1 Metóda RIPRAN™

„Metoda RIPRAN (Risk PROject ANalysis) je určená zejména pro analýzu projektových rizik. Autorem metody je B. Lacko. Metoda vznikla původně pro analýzu rizik automatizačních projektů v rámci výzkumného záměru na VUT v Brně. Praxe ukázala, že po určitých úpravách je metodu možno aplikovat pro analýzu rizik širokého spektra různých projektů a v určitých případech i pro analýzu jiných druhů rizik než jsou projektová rizika. RIPRAN™ je ochranná známka, registrovaná autorem v Úřadu průmyslového vlastnictví Praha pod reg. 283536“ (RIPRAN™, ©).

Metóda RIPRAN™ pozostáva z nasledujúcich krokov:

1. identifikácia nebezpečí projektu,
2. kvantifikácia rizík projektu,
3. reakcia na riziká projektu,
4. celkové posúdenie rizík projektu (Doležal, Máchal, Lacko a kol., 2012, s. 90).

Metóda RIPRANTM vyhodnocuje pravdepodobnosť vzniku rizika nasledujúcim spôsobom:

Tabuľka 1: Pravdepodobnosť vzniku rizika (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: Doležal, Máchal, Lacko a kol., 2012, s. 91)

Typ pravdepodobnosti	Hodnota pravdepodobnosti
Nízka pravdepodobnosť (NP)	< 10%
Stredná pravdepodobnosť (SP)	10% - 33%
Vysoká pravdepodobnosť (VP)	> 33%

Metóda RIPRANTM vyhodnocuje dopad na projekt nasledovným spôsobom:

Tabuľka 2: Typ dopadu na projekt (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: Doležal, Máchal, Lacko a kol., 2012, s. 92)

Typ dopadu na projekt	Dôsledky
Malý nepriaznivý (MD)	<ul style="list-style-type: none"> dopady spojené s čiastočným zásahom do plánu projektu škoda: < 0,5% z celkového rozpočtu projektu
Stredný nepriaznivý (SD)	<ul style="list-style-type: none"> ohrozenie termínu, nákladov a zdrojov škoda: 0,5% - 20% z celkového rozpočtu projektu
Veľký nepriaznivý (VD)	<ul style="list-style-type: none"> ohrozenie koncového termínu a cieľa projektu prekročenie celkového rozpočtu projektu škoda: > 20% z celkového rozpočtu projektu

Celková hodnota rizika sa určí pomocou nasledujúcej tabuľky, ktorá sa skladá z pravdepodobnosti vzniku rizika (VP, SP, NP) a typu dopadu na projekt (VD, SD, MD), pričom môže ísť o vysokú hodnotu rizika (VHR), strednú (SHR) alebo nízku hodnotu rizika (NHR).

Tabuľka 3: Celková hodnota rizika (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: Doležal, Máchal, Lacko a kol., 2012, s. 92)

	VD	SD	MD
VP	VHR	VHR	SHR
SP	VHR	SHR	NHR
NP	SHR	NHR	NHR

2.2 DMAIC

Kohl (2020, s. 375) definuje DMAIC ako jednu z metód projektového manažmentu, ktorá sa zaoberá riešením problémov. DMAIC je nástrojom Six Sigma v oblasti zlepšovania projektov a skladá sa z prvých písmen nasledujúcich slov – define (definovanie), measure (meranie), analyse (analýza), improve (zlepšovanie) a control (riadenie).

Svozilová (2011, s. 91-93) uvádza, že vo fáze Definovanie zlepšovateľských príležitostí sa vymedzí problém, ktorý sa bude riešiť, a preto by malo byť zadanie jasne a dostatočne popísané. Odporúča sa stanoviť pre daný projekt iba jednu veličinu, ktorá sa bude sledovať. Počas spracovania zadania sa používajú diagramy a procesné modely k popisu súčasného stavu procesu a zároveň sa vyhodnocujú potenciálne prínosy projektu a možné riziká.

V 2. kroku Meranie procesov pre zlepšenie výkonnosti je potrebné zistiť, aké faktory sa podieľajú na vzniku problému v procese a prečo má nedostatočnú výkonnosť. Výstupom je jasné definovanie merítok výkonnosti a hĺbkové poznanie procesu. Typickými nástrojmi sú diagramy procesných tokov, histogramy, tabuľky a grafy (Svozilová, 2011, s. 94, 96).

Podstatou Analýzy problémov a poznání ich príčin je vyhodnotiť údaje získané v prechádzajúcom kroku a zistiť príčiny rozdielu medzi súčasnou a očakávanou výkonnosťou procesu. Z nástrojov sa využíva Ishikawa diagram, hĺbková analýza „5x prečo?“, Paretov diagram, matematické modely a simulácie (Svozilová, 2011, s. 97, 100).

Vo fáze Zlepšovanie parametrov a eliminácia chýb procesu sa odstraňujú problémové miesta v procese. V prípade zaoberania sa časom a problémami procesného toku, využívajú sa nástroje Lean, a pokiaľ sa jedná o znižovanie chybovosti a zvyšovanie kvality výstupu, tak sa aplikujú nástroje Six Sigma (Svozilová, 2011, s. 101).

V poslednej fáze Riadenie budúceho procesu a zaistenie zvýšenej výkonnosti dochádza k stabilizácii procesu, pričom môže byť implementovaný systém riadenia kvality. Využíva sa metóda zaistenie procesu proti chybám (pok-yoke) a štandardizácia procesu formou dokumentácie pracovných postupov. Dochádza k aktualizácii plánu riadenia procesu, ktorý definuje, kto, čo a ako bude merať a kontrolovať, kto bude zodpovedný za kontrolu a ako sa budú výsledky vyhodnocovať (Svozilová, 2011, s.104, 106).

Jednotlivé fázy cyklu DMAIC majú nasledovné ciele:

DEFINE:

- definovanie projektu, jeho rozsahu a založenie identifikačnej listiny projektu,

- overenie požiadaviek zákazníkov a zainteresovaných osôb,
- urobienie finančnej analýzy, zmapovanie procesov a toku hodnôt,
- zostavenie projektového tímu a navrhnutie časového harmonogramu projektu.

MEASURE:

- zhromaždenie informácií o aktuálnom stave a výkone, hĺbková analýza toku hodnôt,
- definovanie metrík pre vstupy, výstupy, proces a údajov o spôsobilosti procesu,
- zber, hodnotenie dát a overenie nastavených parametrov merania.

ANALYSE:

- identifikácia koreňovej príčiny problému a jej dopadu na výstup, procesy a výkonnosť, využitie štatistických metód na analýzu vzťahu príčin a dôsledkov.

IMPROVE:

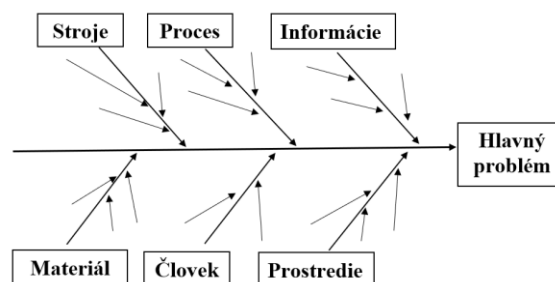
- navrhnutie riešení , výber konečného riešenia a vytvorenie plánu implementácie,
- spustenie pilotného projektu, overenie výsledkov, implementácia riešenia,
- meranie výsledkov implementovaných riešení a analyzovanie dosiahnutých zlepšení.

CONTROL:

- vytvorenie štandardných pracovných postupov a zaškolenie pracovníkov,
- kontrola, monitoring nových procesov a opakovanie PDCA cyklu (Kohl, 2020, s. 375).

2.2.1 Ishikawa diagram

Ishikawa diagram, známy ako Diagram rybia kosť, patrí k nástrojom mapovania príčin a následkov. Znázorňuje vzťah medzi problémom, ktorý je umiestnený „v hlave“ ryby na pravej strane a potenciálnymi príčinami vzniku problémov. Je zostrojený za pomoci brainstormingu, kedy celý proces začína určením hlavného problému (hlava ryby). Príčiny problému sú kosti vedúce k hlavnej kosti, pričom tvoria 6 kategórií – stroje (výrobné zariadenia), metódy (proces), informácie, materiál, človek (pracovníci) a prostredie. Ku každej kategórii sa vypíšu konkrétne príčiny daného problému (Hill, 2012, s. 63).



Obrázok 3: Ishikawa diagram (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: Hill, 2012, s. 63)

3 INDUSTRY 4.0

Industry 4.0 je koncept zavedený nemeckou vládou s cieľom viesť výrobné spoločnosti do štvrtej priemyselnej revolúcie. Základné technológie zahŕňajú senzory, cloud computing, kyberneticko – fyzikálne systémy, aditívnu výrobu, business intelligence a big data. Tvorba hodnoty pre spoločnosť je dosiahnutá prostredníctvom vytvorenia inovatívnych produktov a služieb, zvýšenej konkurencieschopnosti a zlepšením procesov (Bordeleau et al., 2018, s. 3945).

Chytrá továreň predstavuje továreň, ktorá funguje na základe technológií ako CPS, IoT, dátová analýza, rozšírená realita a umelá inteligencia. Je tvorená fyzickými zdrojmi, ktoré sú integrované so sieťou a tá je prepojená s cloudom. Cloud je vybavený terminálmi pre prístup, riadenie a kontrolu výrobného systému. Stroje sú ovládané z cloudu prostredníctvom sietí, ku ktorým sú pripojené a k týmto dátam a informáciám sa ľudia dostanú prostredníctvom terminálov, ku ktorým sú dáta na cloude pripojené (Arockiarajan et al., 2020, s. 8).

Využitím technológií Industry 4.0 sa podporuje vysoká úroveň integrácie procesov. Procesná integrácia je výsledkom CPS a rozhrania človek – stroj (zariadenie) dosiahnutého nasadením technológií Industry 4.0. Procesná integrácia umožňuje vytvárať produkty a procesy, ktoré pomáhajú uspokojiť rýchlo sa meniace požiadavky trhu v podobe väčšej komplexnosti a rozšírených funkcií. Nasledujúce princípy sa podieľajú na úspešnom nasadení technológií Priemyslu 4.0:

- Interoperabilita: schopnosť rôznych systémov, strojov a zariadení navzájom spolupracovať.
- Decentralizácia: schopnosť CPS rozhodovať samy o sebe a plniť si úlohy autonómne, pričom v prípade porúch a protichodných cieľov sú rozhodnutia delegované na vyššiu úroveň.
- Virtualizácia: vytváranie virtuálnej kópie fyzického sveta, ktorá je použitá k monitorovaniu procesu a komunikácii medzi strojmi. Virtuálne modely založené na simulácii sú prepojená s dátami senzorov. Virtualizácia pomáha k odhaleniu porúch systému a návrhu opatrení.
- Spôsobilosť v reálnom čase: big data získané zo strojov, zariadení a dáta o zákazníkoch a dodávateľoch slúžia pri analýze zmien v reálnom čase, spôsobe rozhodovania a majú dopad na ziskovosť spoločnosti.

- Modularita: modulárne výrobné systémy je jednoduché prispôbiť výmenou alebo rozširovaním jednotlivých modulov. Vďaka modularite sa jednoduchšie navrhujú produkty, plánujú a simulujú výrobné procesy, pretože moduly sú prepojené a zameniteľné.
- Orientácia na služby: procesná integrácia prináša so sebou orientáciu na služby, pretože vďaka prepojeniu entít vo výrobnom procese je možné vytvoriť systém produkt – servis. Flexibilita a agilita umožňuje organizáciám reagovať rýchlejšie na zmenu trhu (Kamble at al., 2018, s. 420).

Podľa Bezdíčka (© 2001-2022) síce Industry 5.0 zatiaľ nemá jasnú definíciu, ale predpokladá, že sa do automatizovaného výrobného procesu vráti ľudský prvok a jeho kreativita. Pôjde o spoluprácu ľudí a automatizovaných strojov, kde vzniknú kolaboratívni roboti, ktorý sa označuje ako „cobot“. Predpokladá 3 smery, ktorými sa môže spolupráca medzi ľuďmi a strojmi vyvinúť:

- Oblasť priemyselnej výroby, kde nie je možné nahradiť ľudskú prácu strojmi. Jedná sa napr. o výrobu automobilov, kde sa strojovo riešia úkony v oblasti výroby jednotlivých súčastí, ale činnosti vyžadujúce jemnú motoriku, napr. zapojenie káblových zväzkov zostávajú v rukách ľudí.
- Výroba vyžadujúca kreativitu a vysokú kvalifikáciu pri individuálnych úpravách, pričom súčasti a polotovary sú vyrobené strojovo. Jedná sa o luxusné produkty zhotovené na zákazku.
- Spolupráca ľudí a strojov na spoločnom pracovisku, pričom technologické riešenie musí spĺňať bezpečnostné požiadavky. V tomto prípade môže ísť o kognitívny spôsob riadenia robotov, v ktorom sa stroje budú učiť ukázané postupy od ľudí a budú ich schopné opakovať. Ďalším spôsobom je hlasová interakcia so strojmi, kedy stroje budú rozumieť hlasovým povelom a pochopia, čo majú urobiť.

3.1 Technológie Industry 4.0

K technológiám Industry 4.0 patrí Big Data, RFID, CPS, Internet of Things (Internet vecí), Internet of Services (Internet služieb), Cloud Computing, Digital manufacturing (Digitálna výroba), Digital Twin (Digitálne dvojča) a Product Lifecycle Management Systems (Riadenie životného cyklu výrobku).

3.1.1 Big Data

Löffler a kol. (2021, s. 25) uvádza, že Big data predstavuje súbor dát, ktorých veľkosť znemožňuje dáta načítať, analyzovať a vyhodnocovať bežne používaným software-om. Oblasť Big data tvoria aktivity, ktoré sa zaoberajú zberom, ukladaním, aktualizáciou dát, dátovými analýzami, presunom dát, vizualizáciou a ich transformáciou. Big data sa používajú k prediktívnym analýzám, pričom hodnota dát sa získava za pomoci machine a deep learning algoritmov a iných techník z oblasti umelej inteligencie.

Dáta sa delia do 3 kategórií:

- Štruktúrované: tieto dáta sú organizované a vznikajú z nich dátové štruktúry – napr. tabuľky alebo dátové štruktúry s pevnými pravidlami (tabuľky v Exceli, CSV textové súbory, dáta v SQL databázach). Štruktúrované dáta je možné jednoducho triediť, filtrovať a graficky prezentovať. Pri generovaní dát je užívateľ obmedzený tým, že všetko musí zapadať do vopred definovaných kategórií.
- Semi – štruktúrované: nemajú podobu databázy, ale sú určitým spôsobom organizované, a tak je ich možné analyzovať jednoduchšie ako neštruktúrované dáta, napr. XML dáta.
- Neštruktúrované: nemajú jasne definovanú štruktúru, a preto ich nie je možné organizovať do pevných štruktúr. Jedná sa o textové dáta (e-maily, články, príspevky), multimediálne dáta (fotografie, videá, zvuky, hudba), dáta z máp a kamier. Tieto dáta sa musia najskôr čiastočne spracovať, aby sa dali určitým spôsobom triediť, filtrovať a zoskupovať (Löffler a kol., 2021, s. 36-37).

Löffler a kol. (2021, s. 26) charakterizuje big data s využitím „6 + 1 V“:

- volume (množstvo, objem): generovanie obrovského množstva dát,
- variety (rôznorodosť): rôzna štruktúra dát,
- velocity (rýchlosť): dáta sú generované rýchlosťou, ktorá neustále rastie,
- veracity (vieročnosť): dôveryhodnosť a kvalita dát,
- variability (premenlivosť): množstvo možností akými dáta využiť,
- virtue (slušnosť): dodržiavanie etického kódexu,
- value (hodnota): dáta prinášajú hodnotu a pomáhajú k rozhodnutiam.

3.1.2 RFID

RFID (Radio Frequency Identification) je technológia používaná pri sledovaní tovaru, majetku a tokov v logistických procesov, ktorá využívaním rádiových vln je schopná identifikovať objekty alebo osoby. RFID sa skladá z čítačky, tagu (čipu) a antény. Tag slúži k uloženiu informácií o objekte pod jedinečným sériovým číslom. Anténa umožňuje tagu prenášať objekt informácie do čítačky, ktorá transformuje informácie z tagu do formátu zrozumiteľného pre počítače (Casella et al., 2022, s. 1583).

Tagy (čipy) sa delia do 3 kategórií:

- **Aktívne:** disponujú internou možnosťou čítania a zápisu, vlastným zdrojom napájania a dokážu preniesť signál na veľkú vzdialenosť. Aktívne tagy predstavujú príklad riešenia kontinuálneho sledovania procesu.
- **Semi – pasívne:** majú vlastný zdroj napájania pre pohotovostný režim čipu, ale nie pre vysielanie signálu do čítačky. Pri aktívnej komunikácii čerpajú energiu z čítačky.
- **Pasívne:** nedisponujú vlastnou batériou a čítačka vysiela pulzy do okolia. Je možné ich použiť v rámci diskretného sledovania (Casella et al., 2022, s. 1583).

Kubáňová a kol. (2022, s. 5) hovorí o nasledujúcich výhodách RFID v porovnaní s čiarovými kódmi:

- **Rýchlosť:** čítačka RFID dokáže načítať tagy rýchlejšie ako bežný snímač čiarových kódov zoskenuje kódy, napr. čítačka určená pre operácie dodávateľského reťazca dokáže načítať až 1500 operácií za sekundu.
- **Vzdialenosť načítania:** tag je načítaný na vzdialenosť minimálne 3 metre od antény.
- **Simultánne skenovanie namiesto sekvenčného:** vďaka tomu, že čítačka RFID dokáže načítať aj viac tagov v danom čítacom poli.
- **Preniknuteľnosť:** rádiové vlny dokážu preniknúť väčšinu materiálov v závislosti na frekvencii.
- **Odolnosť:** tagy sa môžu používať v extrémne náročných pracovných podmienkach, pričom môžu byť zabalené v plastovom obale alebo vložené do hotového produktu.

Lehpamer (2012, s. 153) rozdeľuje tagy do nasledujúcich kategórií na základe schopnosti čítania zápisu:

- **Read – only:** sú určené na jednorazové načítanie, pri ktorom uložené informácie nie je možné zmeniť.

- Write once – read many: tagy umožňujú zápis iba jedenkrát, pričom informácie je možné načítať opakovane. Tieto tagy sú univerzálne, pretože je možné ich evidovať pod sériovým číslom pri použití položky, namiesto prepojenia sériového čísla položky s tagom.
- Read – write: tagy umožňujú meniť obsah pamäti podľa potreby. Informácie môžu byť ukladané alebo zmazané, čo má význam pri potrebe pridania alebo úpravy dát týkajúcich sa položky za určité časové obdobie. Taktiež sa využíva v rámci flexibilnej výroby k úprave a prenášaní výrobných informácií a detailoch obsluhy tovaru. Ďalšou dôležitou funkciou tohto typu tagu je ukladanie dát do medzipamäti, ktorá slúži ako prenosný dátový súbor.

V praxi sa využíva niekoľko druhov tagov:

- RFID inlay: silikónový čip je buď uzatvorený v plaste alebo slúži ako samolepiaci štítok pre kartóny a kartónové krabice (Clampitt, 2007, s. 239).
- smart labels: pozostáva z lepiaceho štítku, ktorý je vložený do ultratenkého RFID a poskytuje flexibilitu tlače štítkov. Štítky môžu byť predtlačené alebo predkódované k použitiu. V aplikácii je možné štítok pred vytlačením testovať a kódovať pevnými alebo variabilnými údajmi, pričom štítok môže obsahovať čiarové kódy, text a grafiku používanú v aplikácii. Štítky sa označujú inteligentnými vďaka flexibilitě, ktorú poskytuje zabudovaný čip. Štítky sa môžu naprogramovať alebo preprogramovať pri ich používaní v procese výroby (Holmberg, 2010, s. 200).
- RFID náramky: využíva sa najmä v oblasti zdravotníctva, kedy sa pacientovi pripne okolo zápästia plastový náramok, ktorý obsahuje údaje o pacientovi vrátane jeho zdravotného stavu, záznamov o alergiách a užívaných liekoch. Vďaka jednému skenu náramku sa taktiež znižuje riziko nesprávnej identifikácie pacienta (Rida, 2010, s. 195-197).
- RFID cards: karty so zabudovaným čipom sa využívajú v dochádzkových a platobných systémoch. Niektoré identifikačné karty obsahujú čip, ako napr. občiansky preukaz, vďaka čomu je možné identifikovať osobu. Vzhľadom k hrozbám súvisiacim s falšovaním dokladov sa využíva šifrovanie medzi identifikačnou kartou a čítačkou čipu. Čip je vložený v karte takým spôsobom, že oddelenie čipu od karty vedie k znehodnoteniu a zničeniu identifikačnej karty (Zhang, 2009, s. 481).

3.1.3 RTLS

RTLS (Real Time Locating System) je lokalizačný systém, ktorý dokáže v reálnom čase nepretržite sledovať a určovať polohu pohybujúcich sa objektov, majetku a personálu pomocou aktívnych RFID tagov pripojených k pohybujúcim sa objektom.

RTLS sa skladá z:

- Pohybujúce sa tagy: objekty, ktoré je treba sledovať, sa označia aktívnym tagom, ktorý pravidelne vysiela signály v určitých časových intervaloch. Tag obsahuje jedinečný identifikačný kód pre identifikáciu objektu.
- Čítačky: čítačky namontované v priestoroch čakajú na objekty označené tagom, ktoré vysielať signál. Čítačka prijíma signál z tagu a po obdržaní signálu z tagu lokalizuje jeho polohu. Následne čítačka odošle údaje o polohe jednotlivých objektov do monitorovacieho systému.
- Monitorovací systém: prijíma informácie z čítačiek o polohe objektov.

Je možné navrhnúť širokú škálu RTLS, v závislosti na požiadavkách aplikácie, pričom sa môžu používať aktívne aj pasívne tagy k sledovaniu pohybujúcich sa a stacionárnych objektov.

Zatiaľ čo v typickom RFID portáli sa tagy čítajú, keď prejdú portálom ako súčasť štruktúrovaného procesu, v RTLS sa tagy čítajú automaticky a pravidelne, nezávisle od procesu, v ktorom sa tagy pohybujú.

V RTLS je tag čítaný viacerými čítačkami, ktoré sú nainštalované na rôznych miestach v priestore. Čítačka dokáže určiť vzdialenosť od objektu podľa doby, za ktorú tag vyšle signál ako "odpoveď" na signál z čítačky.

Zostavením vzdialeností objektov od čítačiek a lokácie dokáže systém rýchlo vypočítať umiestnenie objektu. Pokiaľ sú 3 čítačky, jedná sa o triangulárnu techniku (Sanghera et al., 2007, s. 208-210).

3.1.4 Ďalšie vybrané technológie Industry 4.0

CPS (kyberneticko – fyzikálne systémy)

CPS, ktoré tvoria základ pre Industry 4.0, sú fyzické zariadenia s nástrojmi na digitálny zber dát, ich spracovanie, distribúciu a cez internet sú navzájom online prepojené. Prepojenie CPS, výkonného software a užívateľských rozhraní integrovaných do digitálnych sietí vytvárajú systémovú funkcionálnosť. CPS dokážu ukladať, analyzovať a spracovať dáta vo veľkom rozsahu a sú vybavené senzormi. Vďaka CPS je možná komunikácia M2M (Machine to Machine) (Industry4, © 2022).

Cloud Computing

Cloud predstavuje spoločný priestor na internete, kde sú uložené informácie, ktoré sú prístupné z akéhokoľvek zariadenia pripojeného na internet. Dáta na cloude môžu byť súkromné alebo verejné. Verejný cloud umožňuje ukladať a mať prístup k dátam a aplikáciám na internete. Príkladom verejného cloudu je g-mail, kde majú ľudia prístup k aplikáciám a službám spoločnosti Google. V prípade súkromného cloudu sú dáta a služby zabezpečené firewall-om. Súkromné cloudy využívajú podniky na ukladanie, prenos a získanie dát, pričom jedným z príkladov súkromného cloudu je Microsoft Exchange, ktorý je prístupný iba cez VPN (Arockiarajan et al., 2020, s.5).

Digital Twin (Digitálne dvojča)

Bilík a Kuldáč (© 2022) definujú digitálne dvojča ako virtuálnu reprezentáciu fyzických a nefyzických objektov a entít, ktorými sú výrobné a prepravné zariadenia, pracovníci, procesy, systémy a celé prostredie. Je dynamickým nositeľom dát a stavových informácií, ktoré sú získané vďaka senzorum a snímačom prepojených IoT. Vzhľadom k tomu, že táto technológia dokáže vytvoriť detailný digitálny obraz so skutočnými dátami, tak sa využíva na monitoring entít a procesov v reálnom priestore a čase. Digitálne dvojča využíva reálne exaktné údaje, ktoré sa využívajú v simulačných modeloch, napr. pri odhalení úzkeho miesta, ktoré je potreba stabilizovať a optimalizovať, aby sa zvýšila výkonnosť procesu. V logistike sa využíva virtuálny model materiálových tokov k efektívnemu riadeniu dodávateľsko – odberateľských vzťahov.

Podľa Ukropca (© 2001-2022) má byť digitálne dvojča vizualizované v realistickom 3D modeli, v ktorom sa spájajú dáta zo všetkých integrovaných systémov v reálnom čase, a to nielen na počítači, ale aj na mobilných zariadeniach. Pozitívny prínos vidí najmä v tom, že dvojča svojho závodu môže sledovať kedykoľvek a odkiaľkoľvek.

Digital manufacturing (Digitálna výroba)

Digitálna výroba je technológia, ktorá sa rozvinula po cloud computing-u, IoT a ďalších technológiách založených na službách. Jej cieľom je zdieľať výrobné zdroje, schopnosti, a tak poskytnúť požadované služby spotrebiteľom. Zdroje a nástroje potrebné pre výrobu sú uložené na cloude, ku ktorým je možné kedykoľvek pristúpiť. Digitálna výroba je klasifikovaná do 2 kategórií. Prvou je ukladanie výrobného software do cloudu a druhá obnáša integráciu zariadení (počítače, CNC, stroje) v reálnom čase do cloudu. Vďaka pripojeniu fyzických zdrojov ku cloudu je možné zistiť dostupnosť zdrojov prostredníctvom informácií na cloude. Týmto spôsobom môžu byť stroje efektívnejšie využité a taktiež sa znížia náklady (Arockiarajan et al., 2020, s. 6).

4 MONITOROVANIE A MERANIE VÝKONNOSTI

Nenadál (2004) definuje výkonnosť ako „mieru dosahovania výsledkov jednotlivcami, skupinami alebo procesmi.“

Pojem výkonnosť sa spája s efektívnosťou, čo znamená schopnosť podniku dosahovať určité výsledky, preto sa podnik snaží čo najlepšie využívať a zhodnocovať prostriedky vložené do podnikateľskej činnosti (Solař a Bartoš, 2006, s. 19).

Chromjaková (2013, s. 66) rozumie pod pojmom výkonnosť, v oblasti procesného riadenia, parameter, ktorý je zameraný na správne nastavenie a využívanie podnikových procesov a jeho prvkov.

4.1 Metrika

V súvislosti s hodnotením a meraním výkonnosti (celopodnikovej alebo konkrétnej oblasti), Učeň (2008, s. 21) definuje pojem metrika ako merateľný ukazovateľ, ktorý je použitý pre stanovenie kvality, kvantity a finančnej kategórie (priebežná doba, úroveň zásob). Ďalej dopĺňa, že metrika je ukazovateľ výkonnosti z hľadiska stanovených cieľov.

Pod pojmom „portfólio metrik“ Učeň (2008, s. 21) rozumie skupinu metrik, ktoré sú združené za určitým cieľom, pričom sa zameriavajú predovšetkým na ciele spoločnosti, kritické faktory úspechu, procesy, aktivity, výkonnosť zdrojov a pracovníkov.

Z hľadiska objektu merania rozdeľuje Učeň (2008, s. 28) metriky do 2 skupín:

- Tvrde metriky: objektívne merateľné ukazovatele, ktoré sú zamerané na výkonnosť podnikových procesov a kľúčových parametrov. K ich vlastnostiam patrí:
 - jednoduchá merateľnosť,
 - dostupnosť bez dodatočných nákladov,
 - možnosť vyjadriť ich finančne za určité obdobie.

Tvrde metriky sa delia na:

- výsledkové (lag): zamerané na dosiahnutie cieľov,
- výkonnostné (lead): zamerané na meranie výkonnosti a úrovne podpory.
- Mäkké metriky: prostredníctvom nich sa hodnotí úroveň výkonnosti procesov, resp. úroveň informatickej podpory. Sú použiteľné k hodnoteniu miery plnenia interných cieľov v danej oblasti, výkonnosti zdrojov a ľudí a dosiahnutia reálneho potenciálu zlepšenia procesov.

4.2 Kľúčové ukazovatele pre meranie výkonnosti

Parmenter (2015, s. 4) hovorí, že existujú 4 typy merítok výkonu, ktorými sú kľúčové ukazovatele výkonnosti (KPIs: Key performance indicators), ukazovatele výkonnosti (PIs: Performance indicators), kľúčové ukazovatele výsledkov (KRIs: Key result indicators) a ukazovatele výsledkov (RIs: Result indicators).

4.2.1 Kľúčové ukazovatele výkonnosti (KPIs)

Sú ukazovatele, ktorá sa zameriavajú na tie oblasti výkonnosti organizácie, ktoré sú najkritickejšie pre súčasný aj budúci úspech organizácie (Parmenter, 2015, s. 7-8).

7 charakteristických vlastností KPI:

- majú nefinančný charakter (nemožno ich vyjadriť v peniazoch),
- opakovane a často merané (24/7, denne, týždenne),
- zaoberá sa nimi generálny riaditeľ a vrcholové vedenie spoločnosti,
- sú zrozumiteľné pre zamestnancov a rozumejú, k akému opatreniu by malo dôjsť, pokiaľ chce spoločnosť ich výsledok zlepšiť,
- zodpovednosť sa viaže na tím alebo skupinu tímov, ktoré spolupracujú,
- majú značný dopad na kritické faktory úspechu,
- ich nepriaznivý dopad je limitovaný, pretože predtým ako sa stanú KPI sú otestované (Parmenter, 2015, s. 12).

V oblasti výroby sa používajú nasledovné KPI:

- Počet reklamácií.
- Plnenie plánu: je možné hodnotiť ho z hľadiska plnenia podľa hlavného výrobného plánu (MPS – Master Production Schedule) alebo výkonnostného parametra service rate, ktorým sa meria spokojnosť zákazníkov. Vyjadruje pomer dodávok, ktoré boli zákazníkovi načas a v danej kvalite doručené k počtu objednávok. Service rate sa vyjadruje v percentách.
- Zmetkovitosť: sleduje sa z hľadiska množstva vyrobených zmetkov na milión vyrobených kusov (PPM – Parts per milion).
- Celková produktivita: vyjadruje efektivitu využívania výrobných faktorov. Je určená pomerom objemu produkcie (výstup) k objemu vstupov za dané obdobie.
- Čas výroby jednotky produkcie: sleduje sa pomocou ukazovateľa, ktorý zahŕňa čas od vstupu prvého komponentu do výroby až po výstup finálneho výrobku z výrobného procesu.

- Dĺžka výrobného cyklu: čas od prevzatia materiálu a surovín až po expedíciu hotových výrobkov.
- Prestoje: vznikajú z dôvodu porúch na zariadení, ktoré sú závislé (porucha stroja) alebo nezávislé (chýbajú nástroje alebo materiál) na stroji a pri pretypovaní výrobného zariadenia.
- Stredná doba opravy zariadenia (MTTR): vyjadruje priemernú dobu odstraňovania poruchy, pričom sa sledujú neplánované zásahy za určité obdobie.
- Stredná doba medzi poruchami (MTBF): vyjadruje ako dlho pracuje výrobné zariadenie medzi neplánovanými poruchami.
- Celková efektívnosť zariadenia (OEE): kvantitatívny ukazovateľ efektívnosti výrobných zariadení, ktorý odкрýva skryté kapacity výrobných strojov. Ukazovateľ sa vypočíta vynásobením 3 premenných:
- Dostupnosť (Availability) * Výkonnosť (Performance) * Kvalita (Quality) = CEZ (OEE) (Janeková a Onofrejšová, 2016, s. 2-4)

4.2.2 Ukazovatele výkonnosti (PIs)

Majú nefinančný charakter a pomáhajú tímom zosúladiť sa so stratégiou spoločnosti, pričom sa zameriavajú na špecifickú aktivitu. K PIs patrí:

- počet neskorých dodávok zákazníkom,
- počet inovácií implementovaných každým tímom,
- počet obchodných stretnutí nasledujúci týždeň (Parmenter, 2015, s. 7).

4.2.3 Kľúčové ukazovatele výsledkov (KRIs)

Poskytujú informácie o tom, ako si podnik vedie, či je pokrok spoločnosti v súlade so stratégiou, avšak nehovoria nič o tom, čo treba urobiť pre zlepšenie výsledkov. KRIs sa zvyčajne sledujú v mesačných alebo štvrťročných cykloch a môžu byť finančného aj nefinančného charakteru. K týmto ukazovateľom patrí:

- čistý zisk pred zdanením,
- spokojnosť zamestnancov a zákazníkov,
- návratnosť vloženého kapitálu (Parmenter, 2015, s. 4-5).

4.2.4 Ukazovatele výsledkov (RIs)

Zameriavajú sa na sledovanie aktivít v širšom časovom horizonte, nielen mesačné a štvrťročné výsledky, ale aj týždenné, denné a budúce plánované aktivity. RIs zahŕňa:

- predaj uskutočnený za včera,
- počet iniciatív implementovaných na základe prieskumu spokojnosti zákazníkov realizovaného minulý mesiac,
- počet zamestnancov vyškolených na používanie špecifického systému (Parmenter, 2015, s. 5-6).

4.3 Novšie systémy merania výkonnosti

Balanced Scorecard (BSC)

Kaplan a Norton formulovali rámec pre hodnotenie výkonu organizácie, ktorý je známy pod pojmom Balanced Scorecard. BCS pridáva k finančným merítkam aj strategické, nefinančné metriky, ktorých cieľom je poskytnúť komplexný a vyvážený pohľad na výkon spoločnosti. Podľa BSC sa fungovanie organizácie posudzuje zo 4 perspektív:

- Finančná perspektíva: manažérsky pohľad na organizáciu ako producenta finančných prínosov.
- Zákaznícka perspektíva: sleduje organizáciu z pohľadu tvorby hodnoty pre zákazníka, pričom základná metrika je spokojnosť zákazníka.
- Perspektíva business procesov: zameriava sa na činnosti, ktoré sú vo vzájomných súvislostiach a akým spôsobom sa naplňajú ciele zákazníckej perspektívy.
- Perspektíva učenia sa a rastu: zaoberá sa hlavným zdrojom výkonu spoločnosti – ľuďmi. Tímová spolupráca a schopnosť učiť sa sú dôležitými prvkami v prostredí rozvíjajúcich sa technológií (Řepa, 2012, s. 62-63).

EFQM Model Excellence

EFQM je nástrojom podnikateľskej úspešnosti firiem obsahujúci kritéria a zásady, ktoré vypracovala Európska nadácia pre management kvality. Nadväzuje na systém certifikácie ISO 9000, ktorý kladie dôraz na procesné riadenie podniku, meranie výsledkov procesov a ich zlepšovanie. Kritériá hodnotenia smerujú do oblasti hodnotenia úrovne riadenia a fungovania firmy, čiže do hodnotenia kvality managementu. Model vychádza z konceptu TQM. Kritériá modelu EFQM sú nasledujúce:

- Nástroje a prostriedky (Enablers): predstavujú firemný potenciál v podobe nástrojov, prostriedkov a duševného vlastníctva. Sú základným predpokladom k úspešnosti spoločnosti. Patrí sem vedenie, ľudia, politika a stratégia, partnerstvo a zdroje, procesy.
- Výsledky (Results): prostredníctvom nich firma hodnotí, aká bola úspešná z hľadiska výsledkov a nakoľko sa priblížila k naplneniu cieľov. Do tejto kategórie spadá

spokojnosť zamestnancov, spokojnosť zákazníkov, vplyv na spoločnosť a kľúčové výsledky výkonnosti (Marinič, 2008, s. 133-134).

Six Sigma

V kontexte kvality sa pod termínom Six Sigma rozumie metóda, ktorej cieľom je zvýšiť hodnotu podnikania a spokojnosť zákazníkov. Výsledkom hladiny 6σ je 99,99966% úroveň kvality, čo znamená 3,4 nezhôd (chýb) na jeden milión príležitostí (DPMO) (Brocke a Rosemann, 2015, s. 395).

Podľa Svozilovej (2011, s. 41) kvalita v poňatí Six Sigma predstavuje kľúčový parameter pre zvýšenie profitability vďaka tomu, že sa sústreďuje na zvýšenie hodnoty dodávanej zákazníkovi a celkovú efektivitu procesov. Aplikovanie metódy Six Sigma poskytuje prínos najmä v oblasti produktivity práce, spokojnosti zákazníkov a celkovej ziskovosti. V praxi sa využíva za účelom zníženia variability vlastností výstupov procesu a zníženia chybovosti.

4.4 Business Intelligence (BI)

Pour a kolektív (2018, s. 98) charakterizuje Business Intelligence ako súbor procesov, znalostí, technológií a aplikácií, ktorých cieľom je podporovať riadiace procesy vo firme. Podporujú analytické, rozhodovacie a plánovacie činnosti spoločnosti na všetkých úrovniach a vo všetkých oblastiach podnikového riadenia.

Business Intelligence má nasledujúce funkcie:

- poskytuje hodnotenie sledovaných podnikových ukazovateľov na definovanom rozsahu podnikových dát,
- analyzuje ukazovatele z rôznych hľadísk, dimenzií a ich kombinácií,
- analyzuje vývoj podnikových ukazovateľov a ich výkyvov v čase na rôznych úrovniach detailu sledovaných hodnôt,
- prezentuje výstupné informácie v čo najkvalitnejšom grafickom zobrazení,
- zabezpečuje užívateľovi čo najrýchlejšiu orientáciu v reportoch a dashboardoch (Pour a kolektív, 2018, s. 99).

Výroba je jednou z mnohých aplikačných oblastí BI. Podľa Novotného a kolektívu (2005, s. 198) oblasť výroby v nadväznosti na kvalitu je jednou z hlavných domén tvorcov aplikácie BI, pretože prehľad o aktuálnom stave výroby je nevyhnutnou súčasťou efektívneho riadenia výrobného procesu. Aplikácia BI pre podporu riadenia výroby sa zaoberá:

- Plánováním a monitorováním klíčových ukazatelů výrobného procesu: jedná se o sledování doby trvání výrobného cyklu, rozpracované výroby a přechodnosti výrobní linky.
- Analýzou a plánováním trendů založených na historických datech: na základě historických dat se plánuje a simuluje výrobní proces pomocí speciální aplikace BI.
- Podporou nástrojů automatizovaného řízení výrobného procesu: aktuální data se vyhodnotí, porovnají se s plánovaným stavem a nastavenými pravidly a na základě těchto činností může aplikace BI poskytnout informace pro nápravu a změnu výrobného procesu vďakaa nástrojům pro jeho automatizované řízení.

Společnost GoodData (©2001-2022) urobila tento rok prieskum zameraný na potreby a priority vrcholových manažerov v oblasti dátovej analytiky. Podľa prieskumu, ktorého sa zúčastnilo 200 manažerov zo stredných a veľkých firiem po celom svete, sú hlavnými prioritami poskytnutie samoobslužných reportov a dashboardov (45,5%), vybudovanie škálovateľnej dátovej architektúry (43,5%) a dosiahnutie aktualizácie dát v reálnom čase (41,5%). Podľa generálneho riaditeľa spoločnosti GoodData by sa IT malo zamerať na iba na správu dát, ktorej súčasťou je rozvoj dátových aktív, tvorba konzistentných pravidiel a spracovanie dát v reálnom čase, pričom firemní užívatelia získajú možnosť inovovať s využitím analytických nástrojov bez zložitého programovania. S prepojením týchto dvoch rovín prichádza prístup kompozitná dátová analytika, ktorá je prepojená s formou business intelligence, tzv. headless BI. Headless BI zaisťuje, že koncoví užívatelia budú pracovať s jednotnými dátami a každému užívatelovi poskytne presne to, čo potrebuje, vďaka jednému zdroju metrik a zdieľanému sémantickému modelu. Vďaka tejto schopnosti pracujú všetky analytické výstupy s rovnakými výpočtami a dátovými sadami. Kompozitná analytika tzv. headless BI dokáže oddeliť výpočet od vizualizácie, a preto tím IT a analytikov môžu udržiavať firemné dáta zabezpečené a konzistentné, zatiaľ čo obchodne orientované tímy sa môžu podieľať na integrácii vybraných nástrojov a užívatel'sky prívetivým spôsobom získavať informácie.

4.4.1 Power BI

Podľa Powell-a (2017, s. 6) je Power BI súbor analytických nástrojov, ktoré získavajú dáta zo zdrojov, analyzujú a vizualizujú ich a taktiež zdieľajú prehľady. Power BI využíva funkcie viacerých nástrojov ako súčasť integrovaných riešení, ktoré zahŕňa rôzne zdroje údajov a typy vizualizácií.

Löffler a kolektív (2021, s. 67, 72) uvádzejú, že verzia Microsoft Power BI Desktop má funkciu spájať, analyzovať a vizualizovať dáta z viacerých typov zdrojov. Vytvára interaktívne dashboards, prezentuje ich, avšak nevýhodou je, že ich dokáže zdieľať iba obmedzene (iba v Power BI formáte). Táto verzia je zadarmo a je skôr určená pre individuálnu prácu, narozdiel od Microsoft Power BI Pro, ktorá je síce platená, ale ponúka viac vizualizačných scenárov a umožňuje zdieľať analýzy a dashboards nielen s užívateľmi, ktorí disponujú verziou Pro, ale taktiež pomocou otvoreného linku na serveri Microsoftu alebo vložením do webového prehliadača cez iFrame, prípadne exportom do iného formátu. Táto verzia ponúka taktiež možnosť stiahnuť a používať objekty z Microsoft Market Place.

Kolář (© 2014-2022) vidí nasledujúce výhody v používaní Power BI oproti MS Excel:

- priame napojenie na cloudové zdroje dát, ich kombinácia a aktualizácia namiesto manuálneho vkladania dát,
- pracovanie s rozsiahlym súborom dát a ich transformácia do komplexných dátových modelov priamo v Power BI,
- vytváranie reportov bez využitia vzorcov a pokročilých kalkulácií,
- interaktívna vizualizácia na reportných stránkach, nastavenie vzhľadu a využitie pripravených druhov vizualizácií, ktoré sú k dispozícii,
- zdieľanie reportov v cloude a do aplikácií Office 365 a s tým spojená efektívna spolupráca v tíme, pretože reporty je možné používať aj na tabletoch a mobiloch,
- jednoduché vytvorenie dashboardov, aktualizácia dát a nastavenie upozornení na základe dát.
- získanie automatických rýchlych prehľadov z dátového modelu.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 PREDSTAVENIE SPOLOČNOSTI

Spoločnosť AGD Print s.r.o. vznikla ako rodinná firma v roku 1994 so sídlom v Zlíne. V súčasnosti má firma 36 zamestnancov a zameriava sa predovšetkým na zákazkovú výrobu. Spoločnosť je výrobcou technických štítkov, samolepiek, etikiet, cedúľ a reklám. Zameriava sa na výrobu rôznych typov štítkov - hliníkové, nerezové, mosadzné, polykarbonátové a polyesterové. V roku 2000 získali certifikát v súlade s ISO 9001 pre vývoj, výrobu a predaj technických štítkov a samolepiek. Pre spoločnosť je najvyššou prioritou presnosť, spoľahlivosť, rýchlosť, vysoká kvalita, priaznivé ceny a taktiež sa venuje poradenskej činnosti. V roku 2014 sa stala víťazom v kategórii Cena za inovatívne riešenie v rámci Ocenenia českých podnikateliek.

5.1 Základné údaje o spoločnosti

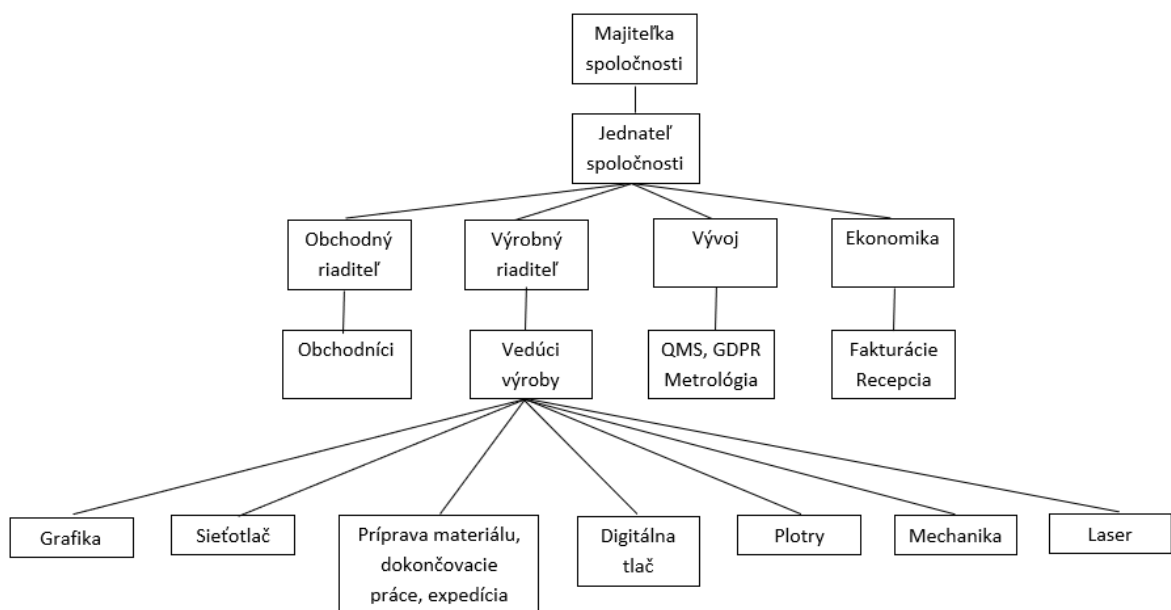
Názov spoločnosti:	AGD PRINT s.r.o.
Sídlo:	Dlouhé díly 395, 763 02 Zlín
Dátum založenia:	25. októbra 1994
Právna forma:	Spoločnosť s ručením obmedzeným
IČO:	607 25 010
Základný kapitál:	200 000,- Kč
Predmet podnikania:	Výroba, obchod a služby uvedené v prílohách 1 až 3 živnostenského zákona



Obrázok 4: Logo spoločnosti AGD Print s.r.o. (Zdroj: interné materiály spoločnosti)

5.2 Organizačná štruktúra spoločnosti

Organizačnú štruktúru spoločnosti AGD Print s.r.o. zastrešuje majiteľka a jednatel' spoločnosti. Ďalej ju tvoria 4 úseky – Obchod, Výroba, Vývoj a Ekonomika. Za obchod je zodpovedný obchodný riaditeľ pod ktorého spadajú obchodníci. Za chod výroby zodpovedá výrobný riaditeľ, pod ktorého spadajú nasledujúce oddelenia – grafika, sieťotlač, digitálna tlač, plotry, mechanika, laser, príprava materiálu, dokončovacie práce a expedícia. Vývoj zastrešuje QMS, GDPR, metrológiu a ekonomika preberá zodpovednosť za fakturácie a recepciu.



Obrázok 5: Organizačná štruktúra spoločnosti (Zdroj: vlastné spracovanie)

5.3 Produktové portfólio

Spoločnosť AGD Print s.r.o. sa zaoberá výrobou nasledovných druhov technických štítkov:

- Hliníkové: sú vyrábané vo viacerých variantoch, ktorými sú potlač sieťotlačou alebo UV digitál a následná aplikácia ochranného laku, lept a lept v kombinácii s vyfarbením. Výsledný vzhľad štítkov môže byť lesklé písmo a zbytok plochy matný, čo spôsobuje odleptanie, odleptané písmo a zbytok plochy lesklý alebo kombinácia lesklých a matných plôch.
- Nerezové: tento typ štítkov sa používa napr. ako výrobný štítok na stroje a zariadenia so všetkými údajmi. Druhy nerezových plechov, ktoré sa používajú k výrobe štítkov sú morený, kartáčovaný, brúsený, lesklý alebo zrkadlovo lesklý, ktorý patrí k najobľúbenejším medzi zákazníkmi.

- Mosadzné: využívajú sa do výloh, na dvere kancelárií alebo na firemné prezentácie. Povrch mosadzného štítku je chránený vďaka prelakovaniu celej plochy silnou vrstvou špeciálneho laku. Vďaka prelakovaniu štítok získa plasticitu a zároveň je chránený pred koróziou.
- Polykarbonátové: výhodou polykarbonátových štítkov je, že zrkadlovo pripravený motív sa tlačí na fóliu a následne sa pretlačí na požadovanú farbu podkladu. Vďaka tejto technológii je štítok z lícnej strany chránený pred oterom a pôsobeniu vonkajšieho prostredia. Na takýto druh štítkov je možné naniest' samolepiacu vrstvu, a tak vznikne samolepka. Tieto štítky sa používajú na prístrojové ovládacie panely, vizitky a podlahové reklamy.
- Polyesterové: majú podobu kartičiek, ktorých vzhľad je vo fotokvalite. Plnofarebná UV tlač je zhotovená na polyesterovú fóliu, ktorá je veľmi odolná (agdprint, © 2009).



Obrázok 6: Produktové portfólio spoločnosti (Zdroj: interné materiály spoločnosti)

K ďalším produktom spoločnosti AGD Print s.r.o patrí:

- Rezaná reklama: samolepky, etikety, pečatné bezpečnostné samolepky, špeciálne samolepky na sklá áut: samolepky sú vyrobené z rôznych druhov materiálov – PVC, polyester a polykarbonát. Spoločnosť sa zameriava aj na tlač bielej farby a bielu podtlač a zároveň vie zaistiť plnofarebné prechody, aj do stratena.
- Cedula EU, tablá, pamätné tabule: cedule sú zhotovené z PCV, mosadze, hliníka a plexiskla s možnosťou presvetlenia.
- Reklamné predmety: potlač reklamných predmetov, ktorá je realizovaná najmodernejšou digitálnou UV technikou – plnofarebná fotografická tlač (agdprint, © 2009).

Spoločnosťou AGD Print sa zaoberá taktiež službami, technológiami a poradenstvom v týchto oblastiach:

- digitálna UV tlač, sieťotlač, špeciálna tlač,
- rezanie s elektronickým kamerovým zameriavaním,
- UV lakovanie – plný formát, parciálny lak,
- číslovanie štítkov strojnou farebnou číslovačkou na princípe razenia,
- dierovanie štítkov so zhotovením pravidelných aj nepravidelných otvorov,
- zaguľacovanie rohov,
- nános ochranných nástrekov kvôli zvýšeniu oteru vzdornosti a chemickej odolnosti povrchov,
- úprava povrchu štítku ochrannou montážnou fóliou a laminovanie (agdprint, © 2009).

5.4 SWOT analýza

K priblíženiu aktuálnej situácie vo firme AGD Print je použitá SWOT analýza, ktorá sa zameriava na analýzu vonkajšieho a vnútorného prostredia firmy. Silné a slabé stránky sú využité pri analýze vnútorného prostredia a k zhodnoteniu vonkajšieho prostredia slúžia príležitosti a hrozby.

Tabuľka 4: SWOT analýza spoločnosti (Zdroj: vlastné spracovanie)

	Silné stránky	100%	Slabé stránky	100%
Vnútorné prostredie	• Výrobky s vysokou kvalitou	26%	• Neochota zamestnancov pristúpiť k zmenám	38%
	• Know-how	21%	• Nezhody medzi pracovníkmi jednotlivých pracovísk	27%
	• Dlhodobá spolupráca so stálymi zákazníkmi	16%	• Nedokončené riešenia	23%
	• Technologická vybavenosť	12%	• Znehodnotenie výrobkov kvôli nedodržaným pracovným postupom	12%
	• Veľká variabilita produktového portfólia	10%		
	• Certifikát ISO 9001	8%		
	• Odborné poradenstvo	7%		
	Príležitosti	100%	Hrozby	100%
Vonkajšie prostredie	• Získanie nových zákazníkov	27%	• Odchod zamestnancov do dôchodku	31%
	• Využitie nových technológií	21%	• Rast cien energií	26%
	• Lokalizačný systém MacTrack	18%	• Rast cien vstupov	21%
	• Prerazenie na zahraničný trh	15%	• Strata zákazníkov	13%
	• Využitie dotačných programov	11%	• Konkurencia	9%
	• Spolupráca s novými dodávateľmi	8%		

Silné stránky (Strengths)

K jednej z najsilnejších stránok spoločnosti AGD Print patrí dlhodobá spolupráca so stálymi zákazníkmi. Spoločnosť má svojich zákazníkov, s ktorými dlhodobo spolupracuje a spoločne nachádzajú riešenia, preto zákazníci neodchádzajú ku konkurencii. Firma poskytuje aj odborné poradenstvo, ktorého cieľom je prispieť k spokojnosti zákazníka. Vďaka tomu sa podarilo vymyslieť prototyp stroja, ktorý robí potlač pivných sudov. Používaním rôznych materiálov, farieb a technológií je spoločnosť schopná zabezpečiť

veľkú variabilitu produktového portfólia a vyhovieť každému zákazníkovi. Spoločnosť si zakladá na zhotovení výrobkov s vysokou kvalitou a priaznivými cenami. Poskytnutie rôznych služieb a poradenstva je spojené s dlhoročnými skúsenosťami a know-how, ktorými zamestnanci disponujú. Spoločnosť využíva lokalizačný systém MacTrack vďaka ktorému vie, kde sa zákazka nachádza a monitoruje koľko času strávila na danom výrobnom pracovisku. V spoločnosti na nachádza aj grafické oddelenie, takže hneď po prijatí objednávky sa môže prejsť k spracovaniu grafického návrhu a nemusí sa zákazka posielat' na spracovanie do externej firmy. Spoločnosť taktiež disponuje certifikátom ISO 9001 pre vývoj, výrobu a predaj identifikačných technických štítkov a samolepiek.

Slabé stránky (Weaknesses)

Za slabú stránku spoločnosť považuje ľudské zdroje, predovšetkým generačnú štruktúru pracovníkov. Vo firme pracujú aj mladší ľudia, ale väčšina zamestnancov je v pred dôchodkovom veku, čo má vplyv na ich postoj k zmenám. Za dlhé roky, ktoré pracovali v spoločnosti, sa naučili určité pracovné postupy a nie sú veľmi naklonení k zmenám. Týka sa to zmien súvisiacich so zavedením lokalizačného systému MacTrack, kedy sa od zamestnancov vyžaduje, aby dodržiavali určité pravidlá vďaka ktorým sa dáta z lokalizačného systému zbierajú správnym spôsobom. Každopádne je potrebné tento negatívny prístup zmeniť a správnym spôsobom motivovať zamestnancov, aby boli k zmenám otvorení a spoločnosť mohla využiť prínosy, ktoré jej MacTrack poskytuje. V dobe elektronizácie a automatizácie je o to dôležitejšie, aby zamestnancom bolo vysvetlené, prečo dochádza k zmenám a čo zmeny prinesú. Taktiež dochádza k nezhodám a nepochopeniu sa medzi pracovníkmi jednotlivých pracovísk. Niektoré typy materiálov sú náchylnejšie k poškriabaniu alebo poškodeniu, preto je dôležité s nimi manipulovať opatrne. Pokiaľ nie sú dodržané pracovné postupy, tak dochádza k znehodnoteniu výrobkov a k vysokej miere zmetkovitosti. Vzhľadom na to, že spoločnosť sa špecializuje na zákazkovú výrobu, tak je nutné spomenúť aj riešenia, ktoré nie sú úplne dotiahnuté do úspešného konca kvôli časovej tiesni alebo nesprávnemu výrobnému postupu.

Príležitosti (Opportunities)

Najväčšou výzvou a zároveň príležitosťou je získanie nových zákazníkov nielen na domácom trhu, ale aj na zahraničnom. Spoločnosť neustále pracuje na vylepšení technológií, ktoré využíva a nakupuje nové stroje. To prispieva k získaniu potenciálnych zákazníkov, pretože bude schopná vyhovieť rôznym typom zákaziek vďaka zdokonaleným technológiám. K príležitosti radí aj lokalizačný systém MacTrack, ktorý by nielen zbieral

dáta o zákazkách, ale by ich aj vyhodnocoval, vďaka čomu by v spoločnosti videli problémy ku ktorým dochádza v priebehu výrobného procesu. Pre spoločnosť je príležitosťou využitie dotačných programov, ktoré sú spolufinancované Európskou úniou. Firma AGD Print s.r.o. v minulosti získali dotácie na nový riadiaci a evidenčný systém a na urobenie skúšok odolnosti a funkčnosti vývojových vzoriek. V neposlednom rade je dôležité nadviazať spoluprácu s novými dodávateľmi kvôli neustále sa zvyšujúcim cenám vstupného materiálu.

Hrozby (Threats)

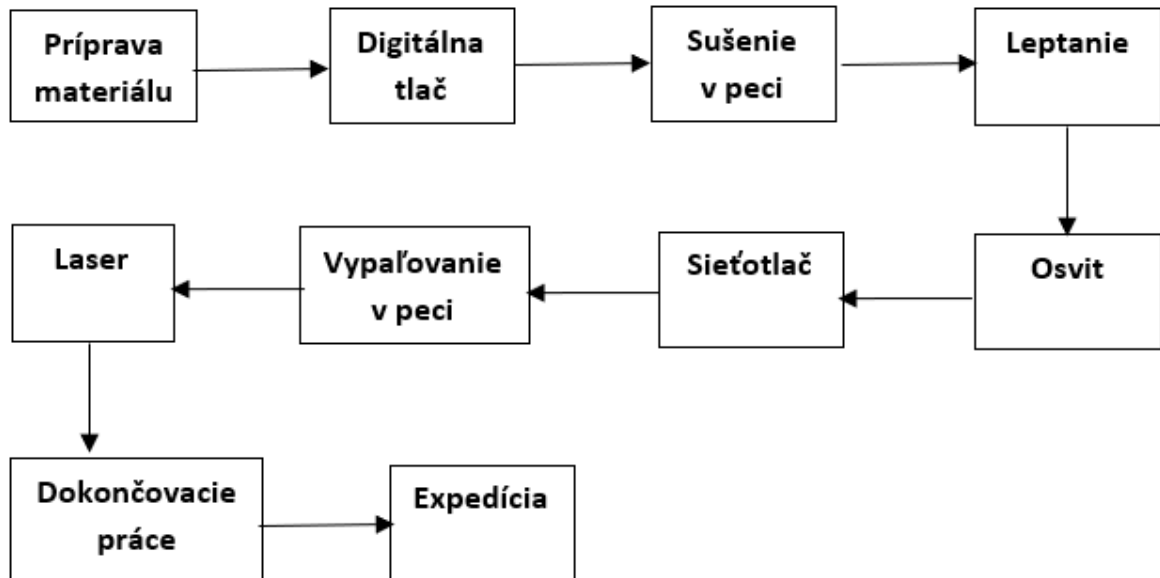
Firma sa potýka s hrozbou odchodu zamestnancov, ktorí sú v dôchodkovom veku. Spoločnosť bude musieť nájsť nových zamestnancov, avšak tých je potreba zaškoliť. Treba počítať s tým, že bude trvať nejaký čas, dokým noví zamestnanci dosiahnu takú úroveň skúsenosti a znalostí ako predchádzajúci zamestnanci. Taktiež budú zo začiatku pracovať pomalšie a robiť viac chýb, takže spoločnosť nebude schopná urobiť toľko zákaziek ako teraz. Firmám neprospieva ani momentálna situácia vo svete, nielenže nás ohrozuje Covid-19, ale aj vojna. S týmto súvisí aj rast cien vstupného materiálu a energií. Vzhľadom na stúpajúce náklady hrozí zvyšovanie cien pre zákazníkov, ktoré môže byť spojené s ukončením spolupráce. Kvôli týmto dôvodom musí spoločnosť jednať s dodávateľmi o cene a hľadať nielen nových dodávateľov, ale aj zákazníkov. Rast cien môže viesť k postupnému znižovaniu zákaziek a následnému prepusteniu zamestnancov. Je nevyhnutné myslieť aj na konkurenciu, ktorá môže ohroziť postavenie spoločnosti na trhu.

6 FÁZA DEFINE

V nasledujúcej kapitole sa budem venovať popisu výrobného procesu, layout-u a lokalizačného systému, ktorý je zavedený v spoločnosti AGD Print s.r.o. Taktiež sa zameriam na definovanie cieľa diplomovej práce.

6.1 Výrobný proces

K popisu výrobného procesu bol vybraný proces výroby štítku z nerezú kartáčovaného. Dôvodom je, že tento materiál patrí k najčastejšie spracovávaným. Bude sa jednať o výrobu nerezového leptaného farbeného štítku. Výrobný proces začína prípravou materiálu, kedy sa pomocou strižnice nastrihá materiál do požadovaného formátu, buď 500x250 mm alebo 500x300 mm, definuje sa počet archov a obrúsia sa hrany vzniknutých štítkov. Nasleduje digitálna tlač štítkov na zariadení Jetrix, ktorej výstupom je vytlačenie leptacej masky, ktorá sa potom vypáli v peci pri teplote 80°C po dobu 10 minút. Proces pokračuje leptaním, ku ktorému sa používa roztok chloridu železitého. Leptacia maska sa zmyje pomocou technického liehu. Nasleduje príprava sieťotlačovej šablóny na pracovisku s názvom osvit, kde je do kovového rámu napnutá sieťovina, ktorá je odmastená a naniesie sa na ňu svetlocitlivá maska. Pomocou osvitú je motív prenesený na sito. Na stredisku sieťotlač sa farba pretlačí cez priepustné miesta šablóny. Štítok sa dá do pece, kde je vypálený za 10 minút pri teplote 80°C. Finálna podoba štítkov je vyrezaná na Laseri, pričom pred rezaním je potrebné skalibrovať kameru na zameriavacie značky, podľa ktorých sa laser orientuje pri rezaní. Kalibrácia je dôležitá kvôli presnému výrezu štítku. Vyrezaný štítok putuje na stredisko dokončovacie práce, kde sa kontroluje finálna podoba a kvalita potlače štítku, či štítok nie je poškrabaný alebo inak znehodnotený a všetko sa zhoduje s výrobným plánom. Pokiaľ je všetko v poriadku, tak pracovník vylúpne z archu štítky narezané na Plotri. Následne sú štítky zabalené do krabíc a pripravené na expedíciu. Na obrázku 7 je znázornený výrobný postup nerezového leptaného farbeného štítku.



Obrázok 7: Výrobný proces (Zdroj: vlastné spracovanie)

Vzhľadom na to, že spoločnosť AGD Print s.r.o. sa zameriava na zákazkovú výrobu, tak tok každej zákazky nie je rovnaký ale záleží od toho, aký vstupný materiál je použitý. Pri použití PC a PVCS zákazka ide z prípravy materiálu na stredisko Plotry, kde dochádza k rezaniu materiálu. Taktiež niektoré zákazky v priebehu výrobného procesu sú spracované v mechanickej dielni, kde dochádza k procesom ako je strihanie, zaguľacovanie rohov a ohýbanie. Spoločnosť využíva aj kooperáciu s inou firmou v procese ultrazvukového zvráňania. Zákazky sa líšia aj v procese digitálnej tlače, pričom niektoré zákazky tento proces neobsahujú ale idú iba na sieťotlač. Všetko závisí od požiadaviek zákazníka, typu vstupného materiálu a zároveň od toho, či je štítok farbený.

6.2 Layout

Na obrázku 8 sa nachádza súčasný layout spoločnosti AGD Print s.r.o., v ktorom je zobrazené rozmiestnenie jednotlivých pracovísk, strojov a výrobných zariadení. Layout vo väčšom formáte je zobrazený v Prílohe P I.



Obrázok 8: Layout spoločnosti (Zdroj: interné materiály spoločnosti)

01: **Príprava výroby:** Plánovanie a príprava zákaziek, ktoré sú zaslané na spracovanie na grafické oddelenie.

02: **Grafické oddelenie:** Má za úlohu spracovanie grafických podkladov ku zákazke. Grafický návrh, ktorý sa robí v programe CorelDRAW, je následne zaslaný na schválenie zákazníčkovi.

03/01,02: **Príprava materiálu:** Prebieha príprava nekovových materiálov – PC, PVC a hliník.

03/03: **Dokončovacie práce:** Na tomto pracovisku dochádza k posledným úpravám (začistenie, zabrúsenie hrán), k finálnej kontrole výrobku a taktiež sa tu výrobky balia. Proti poškodeniu výrobku sa používa ochranná fólia a štítky sa prekladajú papiermi.

04: **Plotery (Aristo):** Stroj slúži k rezaniu PC, PVCS a archov lepidiel na následný podlep štítkov.

05: **Lasery:** Stroj vyrezáva finálny tvar kovových, hliníkových a PVC výrobkov.

06: **Mechanická dielňa:** Na tomto pracovisku prebiehajú dokončovacie práce vedúce k výslednému tvaru štítku. K týmto procesom patrí dierovanie, strihanie, zaguľacovanie rohov, nanos ochranných nástrekov a ohýbanie štítkov.

07: **Digitálna tlač (Jetrix):** Slúži k vytlačeniu leptacej masky.

08: **Leptanie:** Leptacím zariadením sa naleptávajú a leptajú materiály, ktoré boli potlačené leptacou maskou. Leptací proces prebieha v leptacom roztoku a leptacia maska sa zmyje technickým liehom.

09/01,02,03: **Sieťotlač:** Pretlačenie farieb cez priepustné miesta sieťky (šablóny). Priepustné miesta sa vytvárajú na site pomocou fotocitlivej emulzie, ktoré po zatvrdení zaschnú. Následne sa sito nasvieti a časti sieťky, ktoré sú zakryté vytlačeným vzorom, zostanú priechodné.

09/05: **Vypaľovacia pec:** V peci materiál zaschne a vytvrdí sa vytlačená farba po tlačení na Jetrix-e a sieťotlačiarňi.

10: **Osvit:** V osvitovej komore dochádza k osvitú sít na sieťotlač pomocou ultrafialového žiarenia. Sito sa skladá z kovového alebo dreveného rámu a sieťoviny, ktorá je v ráme napnutá.

11: **Kooperácia:** K využitiu kooperácie s inou firmou dochádza cca u 5% zákaziek, pričom sa jedná o ultrazvukové zváranie.

12: **Expedícia:** Na expedícii dochádza k uzatvoreniu zákazky a odoslaniu zákazníkovi.

6.3 Definovanie cieľa

Na základe toho, že spoločnosť má technologické usporiadanie výroby, pričom strediská sú rozdelené podľa výrobných technológií, tak vznikajú problémy, ktorými sú horšia sledovateľnosť kde sa zákazka aktuálne nachádza a v akej je fáze rozpracovanosti. Tým, že zákazka nie je v jednom toku, tak sa ťažšie hľadá úzke miesto a vyhodnocujú sa prestoje. Z tohto dôvodu firma kúpila lokalizačný systém MacTrack, aby vedela, kde sa zákazka nachádza, aký čas zaberie každá pracovná operácia a kedy a kde zákazka stojí. Napriek tomu, že lokalizačný systém je vo firme zavedený a čip (tag) putuje spolu so zákazkou naprieč celým výrobným procesom, tak neposkytuje dáta, ktoré by boli potrebné k vyriešeniu vyššie uvedených problémov a tok zákaziek z MacTrack-u sa nezhoduje s reálnym tokom vo výrobnom procese.

Hlavný cieľ diplomovej práce:

- zvýšenie spoľahlivosti zbieraných dát o 50%.

Čiastkové ciele:

- zefektívnenie monitoringu výrobných a logistických procesov prostredníctvom zníženia chybovosti pri zbere dát,

- návrh opatrení, ktoré zamedzia chybám zo strany pracovníkov pri zbere dát,
- návrh platformy PowerBI s vydefinovaním KPIs.

Ciele diplomovej práce vrátane hodnotiacich indikátorov sú súčasťou Logického rámca projektu uvedeného v podkapitole 6.6.

Vo fáze Define je nutné vymedziť si, čo je a čo už nie je súčasťou projektu. K tomuto účelu bola vypracovaná IS/ IS NOT analýza uvedená v tabuľke 5.

Tabuľka 5: IS/IS NOT analýza (Zdroj: vlastné spracovanie)

	IS (JE)	IS NOT (NIE JE)
Čo?	Monitoring výrobných a logistických procesov, zefektívnenie monitoringu. Schopnosť identifikovať úzke miesta pomocou nastavenia indikátorov zo zbieraných dát.	Priebeh a zefektívnenie výrobných a logistických procesov ako takých. Odstránenie úzkych miest vo výrobe.
Kde?	Celý výrobný úsek spoločnosti.	Ďalšie úseky a oddelenia (sklady, obchodné, ekonomické oddelenie).
Kedy?	Predmetom analýzy sú dáta z 1.2.2021 – 31.3.2021.	Predmetom analýzy nie sú žiadne iné dáta z iného obdobia, pretože je vzorka dostatočujúca a stále platná.
Kto?	Pracovníci vo výrobe, ktorí manipulujú s tagom.	Pracovníci, ktorí nedochádzajú do kontaktu s lokalizačným systémom MacTrack.

6.4 Lokalizačný systém MacTrack

Spoločnosť AGD Print s.r.o. využíva k automatizovanému zberu dát lokalizačný systém MacTrack od spoločnosti Prenavis. MacTrack spadá pod RTLS (Real Time Location System), ktorý je určený k identifikácii a sledovaniu objektov vo vnútorných priestoroch. Lokalizačný systém sleduje pohyb zákazky v reálnom čase na základe prideleného tagu (čipu) ku konkrétnej zákazke. Systém zaznamenáva, v ktorej zóne sa zákazka nachádza a koľko času trávi v jednotlivých zónach. Zóny sú vo výrobnjej hale rozdelené do troch skupín:

- **zelená:** aktívna zóna, v tejto zóne dochádza k výrobe (S),

- **oranžová:** čakacia zóna, ukončená zákazka sa prenesie do tejto zóny a čaká na ďalšie spracovanie (Q),
- **modrá:** v tejto zóne dochádza k technologickým prestávkam (REK).

Farebné označenie jednotlivých zón v layout-e sa nachádza na obrázku 9. Vo väčšom formáte je v Prílohe P II.



Obrázok 9: Farebné označenie zón v layout-e (Zdroj: interné materiály spoločnosti)

Lokalizačný systém MacTrack zaznamenáva pohyb zákazky v každej zóne, pričom každé stredisko má aktívnu (S) a čakaciu zónu (Q). K monitorovaniu technologických prestávok dochádza v REK zóne R01: Sieťotlač a REK zóne R02: Digitálna tlač.

Tag (čip) sa ku každej zákazke priradzuje na oddelení prípravy výroby. Proces začína Potvrdením objednávky v IS, ktorú prekopí do zákazky obchodné oddelenie. Zákazka sa uloží do systému a vytvorí sa „zákazková obálka“ ktorá obsahuje titulnú stranu, objednávku, výkres a ďalšie podklady od zákazníka – napr. obrázky, fotky, náhľady. Zákazková obálka sa odovzdá na expedíciu s titulnou stranou a objednávkou kde čaká, dokým dorazí výrobný príkaz.

Na oddelení TPV sa v IS vypíše výrobný príkaz k zákazke. Na výrobnom príkaze je napísané číslo výrobného príkazu, číslo zákazky, meno zákazníka, dátum zadania objednávky, termín odovzdania a číslo objednávky.

Výrobný príkaz obsahuje:

- zoznam činností: napr. Grafický návrh, DTP, Materiál, Šarža, Tlač Jetrix 1212FK, Podlep, Ploter Aristo 1310, Dokončovacie práce, Expedícia,
- podpis pracovníka,
- meno pracovníka, ktorý má vykonať danú pracovnú operáciu,
- dátum, dokedy má byť daná pracovná operácia najneskôr hotová,

- pripomienky a poznámky.

K výrobnému príkazu je pridelený tag a spolu sú dané do zložky, ktorá sa zanesie do čakacej zóny Q3, odkiaľ si ju pracovníci z oddelenia prípravy materiálu zoberú.

Výrobní příkaz Zákazka: **2020/3741**

Zákazník: CROSS Zlín, a.s. Číslo V.P.: 1/71854
 Zadáno dne: 19.11.2020 Termín: 24.11.2020
 Objednávka: OBV-TS-2020-101-000120 Vyrobit list: 2

1. Úprava 10 01020 Typická výkonnostní kontrola RS485, 1MABO, 2xSWITCH2, 1MIN-OUT, 19.11.2020

2. ODP Datum: Ks: TF: Soukova Gabriel | 19.11.2020

3. Montáž/úprava Datum: Ks: TF: Šenkýř Vladimír | 19.11.2020

4. Tisk šetřiče 1312FK Datum: Ks: TF: Vrbka Jaroslav | 23.11.2020

5. Průběh Datum: Ks: TF: Šenkýř Vladimír | 24.11.2020

6. Průběh Datum: Ks: TF: Šenkýř Vladimír | 24.11.2020

7. Dokončení práce Datum: Ks: TF: Vrbka Jaroslav | 24.11.2020

8. Kvalita Datum: Ks: TF: Šenkýř Vladimír | 25.11.2020

Poznámka *R. D. L. L. S. V. I. T. F. 2020/3741*

Připomínky

0002
SIN
mactrack

Obrázok 10: Výrobný príkaz s prideleným tagom (Zdroj: vlastné spracovanie)

6.4.1 Infraštruktúra lokalizačného systému MacTrack

RTLS technológia, ktorú MacTrack využíva, je kombináciou hardware a software:

- Aktívny tag: ide o aktívnu mobilnú časť infraštruktúry. Je to elektronický modul, ktorý vysiela krátky rádiový signál, pričom je umiestnený v zložke spolu s výrobným príkazom. Signál z tagu je prijímaný a spracovaný kotvami.
- Kotva: je pevnou časťou infraštruktúry a tvorí sústavu kotiev. Sústava kotiev tvorí infraštruktúru potrebnú k pokrytiu sledovanej lokality, v ktorej prebieha monitoring výrobných príkazov (zákaziek) vybavených tagmi. Kotvy prenášajú signál prostredníctvom Wifi na server.
- Server: prijíma dáta z kotiev a vypočítava pozíciu tagu. Ukladá dáta do databázy a sprístupňuje ich IS.
- Web RTLS administrátor: software slúžiaci k administrácii MacTrack.

RTLS prenos dát a integrácia s IS umožňuje zobrazovať a analyzovať získané dáta zo systému a používať ich v IS.

System MacTrack funguje na princípe vysielať rádiového signálu, pričom tento signál vysiela tag. Signál z tagu je prijímaný sústavou kotiev. Následne sú informácie z kotiev

spracované na serveri, vďaka čomu je možné vypočítať polohu tagu a miesto, kde sa tag nachádza je zobrazené na digitálnej mape. Táto schopnosť lokalizačného systému MacTrack je využívaná hlavne vtedy, keď sa nejaká zákazka stratí. V tomto prípade sa zadá číslo výrobného príkazu do IS a ten na digitálnej mape zobrazí, kde sa momentálne zákazka nachádza. Na obrázku 11 je ukázané vyhľadanie výrobného príkazu v IS. Vo väčšom formáte sa nachádza v Prílohe P III.



Obrázok 11: Vyhľadanie výrobného príkazu v IS (Zdroj: interné materiály spoločnosti)

6.4.2 Prínosy lokalizačného systému MacTrack

K hlavným prínosom lokalizačného systému MacTrack patrí:

- okamžitý prehľad o mieste výskytu zákazky,
- automatický zápis dát do IS,
- sledovanie postupnosti procesov,
- zachytenie času spracovania u jednotlivých procesov a času čakania vo fronte,
- optimalizácia plánovania výroby - normovanie podľa reálnych dát,
- možnosť riadenia procesu v reálnom čase,
- meranie skutočnej vyťaženia výrobných zariadení,
- spätná animácia procesu v priestore a čase.

6.5 Identifikačná listina projektu

Identifikačná listina projektu je dokument, v ktorom sú uvedené kľúčové parametre projektu. Vypracovaná identifikačná listina je uvedená v tabuľke 6.

Tabuľka 6: Identifikačná listina projektu (Zdroj: vlastné spracovanie)

Názov projektu	Zefektívnenie monitoringu výrobných a logistických procesov s využitím interného lokalizačného systému.			
Hlavný cieľ projektu	Zvýšenie spoľahlivosti zbieraných dát o 50%.			
Čiastkové ciele projektu	Zefektívnenie monitoringu výrobných a logistických procesov prostredníctvom zníženia chybovosti pri zbere dát. Návrh opatrení, ktoré zamedzia chybám zo strany pracovníkov pri zbere dát. Návrh platformy PowerBI s vydefinovaním KPIs.			
Vlastník projektu	Vedúci výroby			
Členovia tímu	Vedúci výroby, vedúci IT, študent			
Časový plán	Začiatok:	5.týždeň 2022	Koniec:	33.týždeň 2022
Čo je predmetom	Monitoring výrobných a logistických procesov, zefektívnenie monitoringu. Schopnosť identifikovať úzke miesta pomocou nastavenia indikátorov zo zbieraných dát.			
Čo nie je predmetom	Pribeh a zefektívnenie výrobných a logistických procesov ako takých. Odstránenie úzkych miest vo výrobe.			
Miesto	Celý výrobný úsek spoločnosti			
Nástroje a metódy	Dáta v MS Excel – kontingenčné tabuľky Ishikawa diagram TOC Power BI			
Predpokladané náklady	233 000 Kč			

6.6 Logický rámec projektu

Logický rámec projektu slúži k prehľadnému popisu hlavného cieľa projektu, účelu, výstupom a overiteľným ukazovateľom. Taktiež sa v ňom zaznamenajú zdroje informácií k overeniu, aké činnosti prebiehajú v každej fáze projektu a s využitím akých prostriedkov. Informácie z logického rámca sa využívajú v priebehu analytickej, návrhovej aj implementačnej časti projektu. Logický rámec je uvedený v Prílohe P IV.

6.8 RIPRAN analýza

RIPRAN analýza je určená k riadeniu rizík, ktoré sú spojené s realizáciou projektu. Jej cieľom je identifikovať, analyzovať a zhodnotiť riziká. Taktiež zahŕňa návrh opatrení, ako rizikám predísť alebo ich eliminovať. RIPRAN analýza je uvedená v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 8: RIPRAN analýza (Zdroj: vlastné spracovanie)

ID	Hrozba	P-sť hrozby	Scenár	P-sť scenára	Celková P-sť	Dopad	Hodnota rizika	Opatrenie	
1	Strata vstupných dát	15%	Potreba nových dát	80%	12%	MP	VD	SHR	Pravidelné zálohovanie dát na viacerých úložiskách
2	Nesprávne spracovanie analýzy	20%	Skreslené výsledky	85%	17%	MP	SD	MHR	Overenie správnosti dát, komunikácia s vedúcim
			Nesprávne vyhodnotenie analýzy	90%	18%	MP	VD	SHR	Priebežná kontrola vedúcim
3	Nespolupráca zo strany spoločnosti	25%	Nesprávne určenie cieľa projektu	80%	20%	SP	VD	VHR	Komunikácia s vedúcim výroby a IT
4	Nespolupráca zo strany pracovníkov	50%	Nerešpektovanie zavedenia nových štandardov	95%	47,5 %	SP	VD	VHR	Školenie a motivácia pracovníkov
5	Odmietnutie navrhovaných opatrení	25%	Ukončenie projektu	30%	7,5%	SP	VD	VHR	Priebežná prezentácia výsledkov, vysvetlenie prínosov
			Urobenie zmien v navrhnutých opatreniach	70%	17,5 %	SP	SD	SHR	
6	Nedodržanie časového harmonogramu	30%	Zdržanie projektu	90%	27%	SP	MD	MHR	Priebežná kontrola dodržiavania termínov fáz projektu
7	Zrealizovaný návrh nesplní očakávaný výsledok	40%	Nesplnenie cieľa projektu	95%	38%	SP	VD	VHR	Priebežná kontrola plnenia stanovených cieľov

7 FÁZA MEASURE

V Tabuľke 9 sú uvedené vstupné dáta, ktoré poskytla spoločnosť AGD Print s.r.o. a budem z nich vychádzať pri spracovaní diplomovej práce. V stĺpcoch sú zaznamenané nasledovné údaje:

- Číslo čipu: číslo tagu (čipu) pridelené ku konkrétnej zákazke.
- Kód zóny: zóna v ktorej je zákazka zaznamenaná.
- Číslo VP: číslo výrobného príkazu (zákazky) ku ktorej je pridelený tag.
- Vstup do Zóny: dátum a čas vstupu tagu so zákazkou do zóny.
- Externí Kód: unikátny kód, ktorý sa generuje automaticky.
- Čas v Zóne: čas (v sekundách), ktorý strávila zákazka v danej zóne.
- Zóna: druh zóny v ktorej sa zákazka nachádza – S, Q alebo REK.

Väčší rozsah vstupných dát je v Prílohe P VI.

Tabuľka 9: Vstupné dáta z lokalizačného systému (Zdroj: interné materiály spoločnosti)

CipCi: ▾	KodZc ▾	Cislo ▾	VstupDoZony ▾	ExterniKod ▾	CasVZc ▾	Zóna ▾
72	S07/02	73410	5.2.2021 7:28	2021-02-05T06:28:12.521801	1861	S
31	R02	73702	5.2.2021 7:28	2021-02-05T06:28:57.967462	621	R
107	S03/01	73848	5.2.2021 7:30	2021-02-05T06:30:24.308395	811	S
127	Q05	73709	5.2.2021 7:30	2021-02-05T06:30:26.300991	3783	Q
21	S04/03	73490	5.2.2021 7:30	2021-02-05T06:30:45.875831	16784	S
46	S01	73775	5.2.2021 7:30	2021-02-05T06:30:56.520046	4461	S
66	Q07/01	73781	5.2.2021 7:36	2021-02-05T06:36:25.334799	610	Q
31	Q04/02	73702	5.2.2021 7:39	2021-02-05T06:39:18.084259	2197	Q
107	Q12	73848	5.2.2021 7:43	2021-02-05T06:43:55.92819	1809	Q
66	Q07/02	73781	5.2.2021 7:46	2021-02-05T06:46:35.403225	611	Q
88	Q07/01	73824	5.2.2021 7:48	2021-02-05T06:48:30.508714	2445	Q
38	S03/01	73909	5.2.2021 7:51	2021-02-05T06:51:59.945923	9527	S
3	S03/01	73846	5.2.2021 7:51	2021-02-05T06:51:59.714891	5466	S
16	S03/01	73959	5.2.2021 7:52	2021-02-05T06:52:00.086064	5487	S
66	S07/04	73781	5.2.2021 7:56	2021-02-05T06:56:46.984506	619	S
72	R02	73410	5.2.2021 7:59	2021-02-05T06:59:13.172164	1861	R
57	Q07/01	73782	5.2.2021 8:02	2021-02-05T07:02:07.126565	620	Q
66	Q08	73781	5.2.2021 8:07	2021-02-05T07:07:05.66124	11	Q
66	S07/05	73781	5.2.2021 8:07	2021-02-05T07:07:16.78148	1861	S
57	S07/04	73782	5.2.2021 8:12	2021-02-05T07:12:27.377435	621	S
107	S01	73848	5.2.2021 8:14	2021-02-05T07:14:04.94786	14081	S
31	R02	73702	5.2.2021 8:15	2021-02-05T07:15:55.816038	630	R
68	Q06	73599	5.2.2021 8:16	2021-02-05T07:16:12.097892	14140	Q
57	Q07/01	73782	5.2.2021 8:22	2021-02-05T07:22:48.07082	612	Q
31	Q04/02	73702	5.2.2021 8:26	2021-02-05T07:26:25.714336	1822	Q
88	Q04/02	73824	5.2.2021 8:29	2021-02-05T07:29:15.013455	29	Q

Spoločnosť AGD Print s.r.o. poskytla dáta za obdobie 1.2.2021 – 31.3.2021, pričom za sledované obdobie zaznamenal lokalizačný systém MacTrack 361 zákaziek.

7.1 Meranie č. 1

Cieľom je zistiť podiel času, ktorý strávia jednotlivé zákazky v zónach S, Q a REK.

Do kontingenčnej tabuľky použijem nasledujúce dáta: Zóna (Q, S, REK), Číslo VP a Čas v zóne.

Zákazky strávili 48,2% v aktívnej zóne (S), 39,8% v čakacej zóne (Q) a 12% v zóne REK z celkového času. V priemere strávi každá zákazka 46,9% celkového času v aktívnej zóne, 41,1% v čakacej zóne a 12% v zóne REK.



Graf 1: Pomer času zákaziek strávených v jednotlivých zónach (Zdroj: vlastné spracovanie)

Analýza dát poukázala na chyby, ktoré má lokalizačný systém MacTrack a ktoré ešte bude potreba vychytať a taktiež na zlyhanie ľudského faktora. Zákazka 74492 bola 100% času v aktívnej zóne, čo nie je možné. Podľa dát sa pohybovala v aktívnych zónach S08, S07 a S06 v priebehu troch dní. Stalo sa to kvôli tomu, že tag (čip) ku ktorému bola priradená zákazka sa vybil, dáta sa neuložili, zákazka dostala nový čip a keď bola na mechanickej dielni (S6), tak sa tag vybil znovu a zaznamenal iba tieto dáta.

Zákazka 74491 bola podľa dát 92 sekúnd v zóne REK, čo je veľmi krátka doba vzhľadom na to, že v tejto zóne dochádza k technologickým prestávkam. Mohlo k tomu prísť buď tak, že zamestnanec omylom preniesol zákazku do tejto zóny a po chvíli ju vrátil naspäť na správne miesto alebo kotva nesprávne zaznamenala polohu tagu a priradila ju k zlej zóne.

Zákazka 74601 bola v čakacej zóne 12,7% času a v aktívnej zóne až 87,3% času. Podiel času v aktívnej zóne je vysoký preto, že niektorí zamestnanci nechajú zákazku s tagom v aktívnej zóne aj keď na nej nepracujú. Podľa dát sa na zákazke pracovalo ale v skutočnosti nie a mala byť vtedy v čakacej zóne.

Opačným extrémom je keď zákazka trávi 80,4% času v čakacej zóne a iba 19,6% času v aktívnej zóne, ako sa stalo u zákazky 74603. Konkrétne táto zákazky čakala takmer 45 hodín na to, aby sa na nej mohlo pracovať na Plotri 56 minút.

Tabuľka 10: Výstup z merania č.1 (Zdroj: vlastné spracovanie)

Súčet z Čas v zóne																			
Označenia riadkov	74490	74491	74492	74494	74507	74556	74560	74562	74566	74567	74577	74581	74591	74592	74593	74599	74601	74603	74609
Q	433069	2217061		504339	415958	1605374	528944	62135	321733	66621	93825	779533	902774	899092	620251	608023	113250	413019	234821
R	645548	92		251	701				348		82557	295966	63943	132291	71537	85346			737476
S	206540	772520	647851	1047407	730459	311895	1043018	2934175	291450	272209	183457	1614091	859885	458724	787354	542383	778391	100424	925196
Celkový súčet	1285157	2989673	647851	1551997	1147118	1917269	1571962	2996310	613531	338830	359839	2689590	1826602	1490107	1479142	1235752	891641	513443	1897493
Q	33,7%	74,2%	0,0%	32,5%	36,3%	83,7%	33,6%	2,1%	52,4%	19,7%	26,1%	29,0%	49,4%	60,3%	41,9%	49,2%	12,7%	80,4%	12,4%
R	50,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	22,9%	11,0%	3,5%	8,9%	4,8%	6,9%	0,0%	0,0%	38,9%
S	16,1%	25,8%	100,0%	67,5%	63,7%	16,3%	66,4%	97,9%	47,5%	80,3%	51,0%	60,0%	47,1%	30,8%	53,2%	43,9%	87,3%	19,6%	48,8%

7.2 Meranie č. 2

Cieľom je zistiť podiel času, ktorý strávia všetky zákazky v jednotlivých zónach. Do kontingenčnej tabuľky použijem nasledujúce dáta: Zóna (Q, S, REK), Kód zóny a Čas v zóne.

Z analýzy vyplynulo, že najdlhšie čakajú zákazky na spracovanie v zóne Q04/02, pričom tam strávia 10,24% celkového času, v čakacej zóne Q04/01 čakajú 8,13% celkového času a v zóne Q07/01 je to 6% celkového času. Čakacia zóna Q4 sú Plotery a Q7 je Digitálna tlač. Percentuálny podiel z celkového času čakania je 25,67% v zóne Q04/02, 20,38% v Q04/01 a 14,6% v zóne Q07/01. Problémovým miestom je aj čakacia zóna Q3, do ktorej dávajú zákazky pracovníci TPV a odtiaľ si ich pracovníci z oddelenia prípravy materiálu postupne berú. V zóne Q03/02 čakajú zákazky 4,94% celkového času a v zóne Q03/01 je to 2,7% času. Percentuálny podiel z celkového času čakania je 12,39% v Q03/02 a 6,78% v Q03/01. Rozhodujúcimi parametrami o určení poradia, ako budú zákazky vstupovať do výrobného procesu sú termín dodania zákazníkovi, podľa podobnosti (kvôli pretypovaniu) a významnú rolu zohráva aj dôležitosť zákazníka. Z analýzy vyplýva, že úzkym miestom vo výrobnom procese sú Plotery, Digitálna tlač a Príprava materiálu.

K podrobnejšej analýze som ku každej zákazke priradila čakaciu zónu pokiaľ spadala do vopred určeného rozmedzia. Kompletný výstup je v Prílohe P IV.

Tabuľka 13: Podrobnejšia analýza merania č.3 (Zdroj: vlastné spracovanie)

zákazka	20-29%	30-39%	40-100%
73715		Q04/02	
73716			Q05
73718	Q04/01		
73724			Q04/01
73732	Q04/01		
73737			
73763			Q04/01
73764			
73771			Q12
73772			
73775		Q04/02	
73776		Q04/02	
73781		Q03/01	
73782			
73783			
73786			Q04/02
73824			
73840			Q07/01
73846			
73848			
73850	Q03/02, Q04/02		
73851			
73852		Q04/02	
73857	Q05		
73873			
73882			Q04/02
73887			
73896	Q04/02		

Z analýzy vyplynuli nasledujúce údaje:

		% vyjadrenie
Počet zákaziek ktoré strávia v jednej čakacej zóne 20%-29% celkového času	77	21,3%
Počet ostatných zákaziek	284	78,7%
Počet zákaziek ktoré strávia v jednej čakacej zóne 30%-39% celkového času	60	16,6%
Počet ostatných zákaziek	301	83,4%
Počet zákaziek ktoré strávia v jednej čakacej zóne 40%-100% celkového času	105	29,1%
Počet ostatných zákaziek	256	70,9%
Počet zákaziek ktoré strávia v jednej čakacej zóne 20%-29% celkového času a v druhej čakacej zóne 30%-39% celkového času	11	3,0%
Počet ostatných zákaziek	350	97,0%
Počet zákaziek ktoré strávia v jednej čakacej zóne 20%-29% celkového času a v druhej čakacej zóne 40%-100% celkového času	7	1,9%
Počet ostatných zákaziek	354	98,1%
Počet zákaziek ktoré strávia v jednej čakacej zóne 30%-39% celkového času a v druhej čakacej zóne 40%-100% celkového času	3	0,8%
Počet ostatných zákaziek	358	99,2%

7.4 Meranie č. 4

Cieľom je zistiť podiel času, ktorý strávi každá zákazka v zónach Q, S a REK.

Do kontingenčnej tabuľky použijem nasledujúce dáta: Číslo VP, Zóny (Q, S, REK) a Čas v zóne. Kompletný výstup z merania č.4 je v Prílohe P X.

Na základe analýzy sa môže konštatovať, že pri porovnaní jednotlivých zákaziek nie sú vyvážené časy, ktorá strávia zákazky v zónach Q, S a REK a pri porovnaní je vysoká variabilita. Na jednej strane sú zákazky, ktoré majú vysoký podiel času stráveného v aktívnej zóne (označené zelenou) a na druhej strane sú zákazky, ktoré majú veľmi vysoký podiel času v čakacej zóne (označené červenou). Príčinám vzniku súvisiacich s týmto problémom sa budem venovať v kapitole Fáza Analýzy.

Tabuľka 14: Výstup z merania č.4 (Zdroj: vlastné spracovanie)

Číslo VP	Súčet Q	Súčet R	Súčet S	Celkový súčet
73851	56%	8%	36%	100%
73852	69%	3%	29%	100%
73857	60%	9%	32%	100%
73873	11%	0%	88%	100%
73882	60%	17%	22%	100%
73887	54%	3%	43%	100%
73896	44%	7%	49%	100%
73897	60%	11%	30%	100%
73906	40%	19%	41%	100%
73907	9%	0%	91%	100%
73909	62%	4%	34%	100%
73910	38%	8%	54%	100%
73911	39%	6%	55%	100%
73920	54%	0%	46%	100%
73932	30%	20%	50%	100%
73935	15%	3%	81%	100%
73936	15%	5%	80%	100%
73938	33%	47%	20%	100%
73942	65%	8%	27%	100%
73943	22%	18%	60%	100%
73944	60%	11%	29%	100%

Z analýz vyplynulo, že väčšina dát nezodpovedá realite a nedá sa na ne spoľahnúť v podobe definovania indikátorov výkonu. Pri porovnaní toku zákaziek z MacTrack-u a výrobného postupu vychádza, že správne monitorovaných bolo 20% zákaziek.

8 FÁZA ANALYSE

Problémami, ktoré vyplynuli z poskytnutých dát sú vysoký podiel času čakania v rôznych čakacích zónach a tok dát z MacTrack-u nezodpovedá reálnemu toku zákazky. S využitím Ishikawa diagramu budem hľadať a analyzovať príčiny, ktoré sa podieľajú na daných problémoch.

8.1 Analýza problému vysokého podielu času čakania v čakacích zónach

V prvom rade treba spomenúť, že spoločnosť AGD Print s.r.o. využíva lokalizačný systém MacTrack, na ktorom ešte nie sú vychytané všetky chyby. S tým súvisí to, že keď sa tag (čip) vybije, tak sa neodošle žiadne upozornenie, že daný tag je vybitý a tým pádom sa už pohyb zákazka ďalej nemonitoruje. Vzhľadom na to, že pohyb každej zákazky nikto v systéme nekontroluje, tak sa ani nezistí, že tag je vybitý. Výnimkou je prípad, kedy zodpovedný pracovník nájde vybitý tag a zanesie ho na oddelenie TPV, kde sa tagy nabíjajú. Kotvy, ktoré sú umiestnené vo výrobnjej hale a monitorujú pohyb tagov niekedy zosnímajú iba odraz ale nie samotný pohyb, takže v systéme sa ukáže pohyb zákazky aj napriek tomu, že bola stále na tom istom pracovisku. Problémom je taktiež to, že tag vyšle signál, ale kotva ho zle zosníma a priradí ho k inej zóne namiesto tej, v ktorej sa skutočne nachádza. Deje sa to najmä vtedy, keď sa tag nachádza blízko kovovej konštrukcie. Pre tieto dôvody sa v dátach vyskytujú zákazky, ktoré lietajú z jednej zóny do druhej, pričom v nejakej sú zaznamenané iba pár sekúnd a objavujú sa aj zákazky, ktoré putujú z jednej čakacej zóny do druhej a medzitým sa nenachádza žiadny výrobný proces. Vzhľadom na tieto chyby v systéme prebiehajú v spoločnosti merania, ktorých cieľom je spresnenie zberu dát z lokalizačného systému MacTrack.

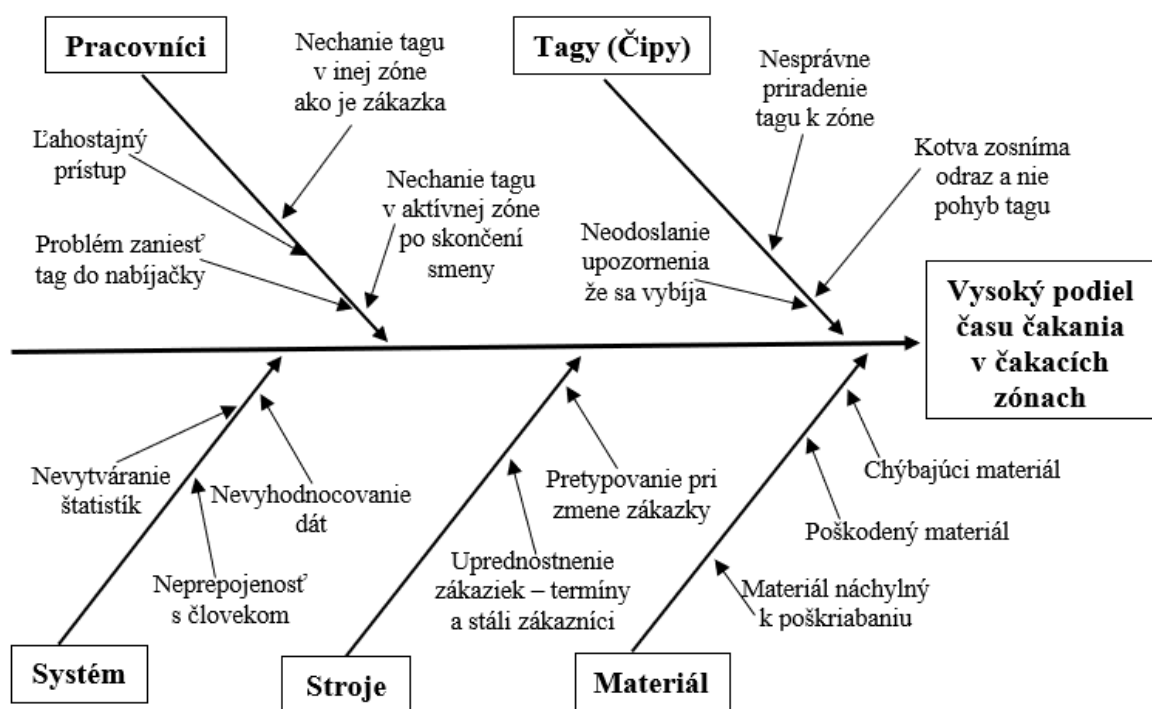
Na danom probléme sa taktiež podieľa zlyhanie ľudského faktora. V prvom rade je to ľahostajný prístup zamestnancov, ktorí nevidia v lokalizačnom systéme prínosy ako vedenie spoločnosti. Keď sa vybije tag, tak nie každý ho ide hneď zaniest'. Niektó si to ani nevšimne, pretože neskontroluje, či je tag funkčný. Keď sa na zákazke nepracuje, tak by mal byť tag spolu so zákazkou umiestnený v čakacej zóne daného pracoviska, ale tu opäť nastáva problém. Niektorí ho nechajú v aktívnej zóne, iní v čakacej. Toto isté sa deje keď zamestnanci skončia zmenu, tag sa nevypína, zostáva zapnutý a nachádza sa buď v aktívnej alebo čakacej zóne, podľa toho kde ho ktorý zamestnanec nechá.

Dalo by sa konštatovať, že lokalizačný systém nie je prepojený s človekom. Dáta ktoré sa získavajú z lokalizačného systému by mali korešpondovať s dátami na výrobnom príkaze,

ale nie vždy to tak je vzhľadom k vyššie uvedeným skutočnostiam. Problémom je aj fakt, že tag zostane v zóne a pracovník vezme iba zákazku na iné pracovisko, v takomto prípade systém nezachytí, že zákazka už je v inej zóne. Systém je zatiaľ len vo fáze zberu dát, nijak ich nevyhodnocuje a ani nevytvára štatistiky.

Stroje a výrobné zariadenia hrajú rolu v čakanií zákaziek. Jedným z dôvodom je, že každý stroj má obmedzenú výrobnú kapacitu. Uprednostňujú sa podobné zákazky najmä kvôli pretypovaniu a dbá sa aj na termín dodania zákazníčkovi. Rozhodujúca je taktiež dôležitosť zákazníčka, z týchto dôvodov niektoré zákazky čakajú dlhšiu dobu na spracovanie, tak ako sa ukázalo v analýze dát.

K jedným z príčin problému patrí aj chýbajúci materiál, najmä v prípade, keď sa materiál poškodí a musí sa čakať na novú dodávku. V priebehu výrobného procesu sa používajú materiály náchylnejšie k poškríabaniu, vtedy je potreba, aby zamestnanci boli opatrnejší a materiál sa neznehodnotil. Spoločnosť nakupuje niektoré materiály na sklad, jedná sa hlavne o zákazky, ktoré má uzatvorené so stálymi zákazníkmi a vie, že v nasledujúcom období príde od nich objednávka.



Obrázok 12: Ishikawa diagram (Zdroj: vlastné spracovanie)

8.2 Analýza problému nezhody medzi tokom dát z MacTrack-u a reálnym tokom zákazky

Nezhoda medzi tokom dát z MacTrack-u a reálnym tokom zákazky je zapríčinená nelogickým pohybom tagov (čipov) v zónach. Nelogické pohyby smerujú:

- z jednej čakacej zóny do inej čakacej zóny,
- z čakacej zóny do aktívnej, pričom sa tieto dve zóny nezhodujú,
- z jednej aktívnej zóny do inej aktívnej zóny, pričom medzi nimi nie je žiadna čakacia zóna.

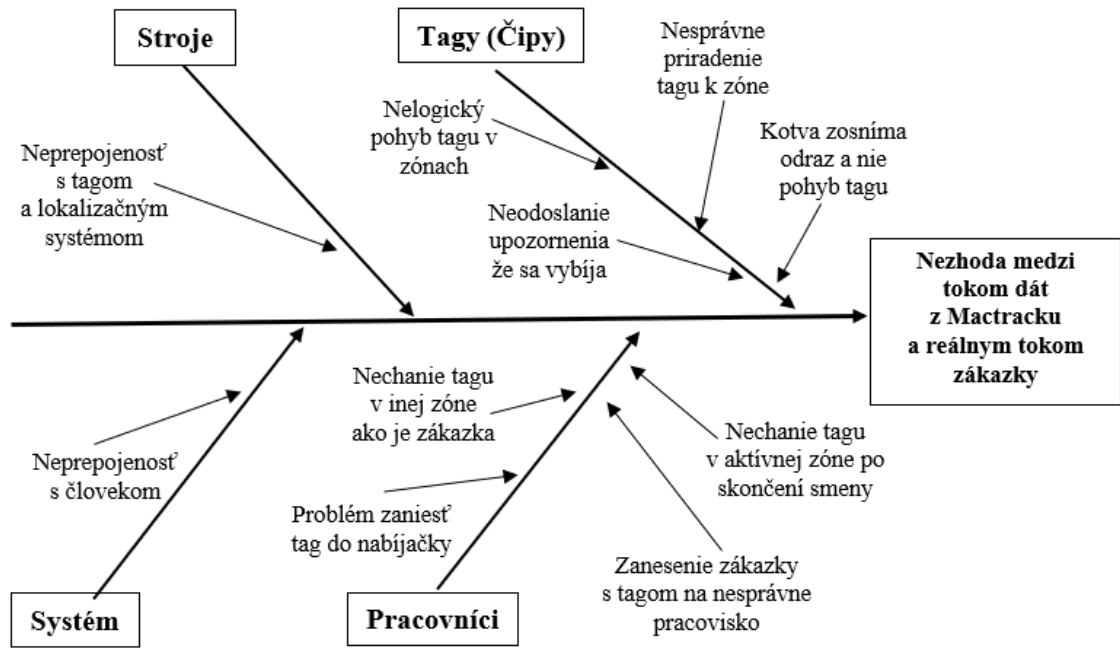
Nezhoda je zapríčinená ľudským aj technologickým faktorom. Z ľudskej strany sa jedná o to, že pracovník zanesie zákazku na nesprávne pracovisko, prípadne vezme iba zákazku, ale tag (čip) nechá v inej zóne (na inom pracovisku). Problémom je taktiež to, že pracovníci nechávajú tagy v aktívnej zóne po skončení zmeny a systém zaznamenáva, že sa na zákazka pracuje, pritom reálne na nej už nikto nerobí. To má za následok, že v dátach sa objavujú zákazky, ktoré strávili v aktívnej zóne aj niekoľko dní.

Pracovníci nesledujú, či je tag funkčný a keď sa vybije, tak pohyb zákazky prestáva byť sledovaný v lokalizačnom systéme.

Zo strany technológie ide o nesprávne zosnímanie tagu kotvami, ktoré sú umiestnené vo výrobných priestoroch spoločnosti. Následkom nesprávneho zosnímania je, že v dátach sa zákazka zobrazí v zóne, kde reálne ani nebola. Taktiež systém neupozorní, že sa tag vybíja a treba ho zaniest' do nabíjačky.

Stroje vo výrobe niesú prepojené s lokalizačným systémom, takže tag môže byť umiestnený v aktívnej zóne, ale stroje a iné pracovné zariadenia môžu byť vypnuté a na zákazke sa v tú dobu nepracuje.

Lokalizačný systém nie je prepojený s človekom a tým pádom sa nevie zistiť, kto konkrétne je zodpovedný za vyššie uvedené problémy a chyby.



Obrázok 13: Ishikawa diagram (Zdroj: vlastné spracovanie)

9 FÁZA IMPROVE

Podstatou fázy Improve je navrhnutí opatření, vďakaa ktorým sa zvýši spoľahlivosť zberu dát o 50%, čím sa zefektívni monitoring výrobných a logistických procesov a zamedzí sa chybám, ktoré nastali zo strany pracovníkov pri zbere dát.

9.1 Úprava polohy kotiev vo výrobných priestoroch

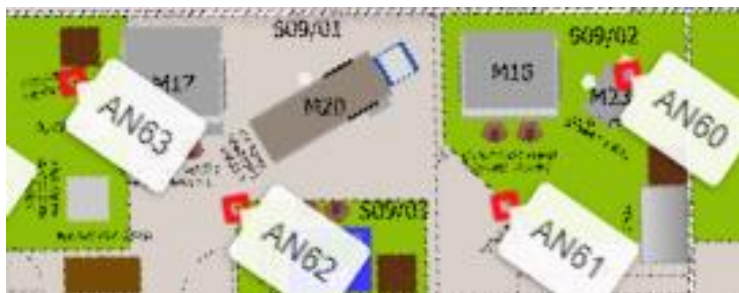
Problém nesprávneho priradenia tagu k zóne je spôsobený tým, že vo výrobných priestoroch je nainštalovaných málo kotiev, ktoré nedokážu zachytiť presnú polohu tagu. Server prijíma dáta z kotiev a pozíciu tagu vypočítava pomocou trigonometrických funkcií a umelej inteligencie. V prípade, že tag nedokáže nájsť sústavu kotiev, nie je schopný lokalizovať svoju polohu a v lokalizačnom systéme sa poloha tagu ukáže v nesprávnej zóne alebo pohyb medzi zónami vôbec nezaznamená. Tento problém sa odstráni úpravou polohy kotiev vo výrobných priestoroch. Podľa výsledkov zbieraných dát je vidieť, kde má tag problém byť zachytený a kde sa zle vyhodnocuje jeho poloha, napr. kvôli odrazom.

Prvým pracoviskom, kde je potreba zmeniť polohu kotvy je Laser. U laseru sa vychádza krytom hore, pričom tento kryt išiel fyzicky priamo do smeru od kotvy, ktorá tam bola umiestnená a tým bránil kotve, aby mohla prijať signál. Jedná sa o kotvu, ktorá je v layout označená ako AN03. Túto kotvu je potreba posunúť o 50 cm. Nová poloha kotvy je zakreslená v layout-e na nasledujúcom obrázku.



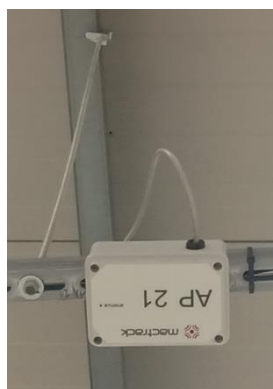
Obrázok 14: Nová poloha kotvy AN03 (Zdroj: interné materiály spoločnosti)

Druhým pracoviskom je Siet'otlač, kde bola kotva umiestnená príliš vysoko a tag sa s ňou nedokázal spojiť. Jedná sa o kotvu AN62, ktorá sa musí nainštalovať o 40 cm nižšie. Jej nová poloha je zakreslená v layout-e na nasledujúcom obrázku. Layout všetkých výrobných priestorov vo vyššej kvalite so zakreslenými kotvami je v Prílohe P XI.



Obrázok 15: Nová poloha kotvy AN62 (Zdroj: interné materiály spoločnosti)

Na obrázku 16 je kotva nainštalovaná vo výrobných priestoroch.



Obrázok 16: Kotva nainštalovaná vo výrobných priestoroch (Zdroj: vlastné spracovanie)

Spoločnosť AGD Print medzičasom menila software aj firmware tagu. Zmena sa týka toho, aby dochádzalo k identifikácii správnej kotvy a systém nezačal merať nevhodnými kotvami. Programátor uvoľnil nový firmware, ktorý rieši, aby tag zachytila správna kotva. Zmena taktiež zahŕňa aj trojité overenie, kedy server overuje, či je zameranie v poriadku. Najskôr dôjde k 1. zameraniu, kedy server overí, či je zameranie v poriadku. Pokiaľ rozhodne, že pozícia je adekvátna a nemohlo dôjsť k odrazu, tak dôjde ešte k 2. a 3. zameraniu. Pokiaľ je všetko v poriadku, tak sa zapíše pozícia, pričom čas sa doplní spätne, keď sa tag dostane do ďalšej zóny. Napr. tag č. 23 vstúpi do zóny Q3 dňa 10.4.2022 o 8:28. v tomto momente sa do databázy Excess – MDB v IS, ktorú využíva spoločnosť, zapíše číslo zákazky, číslo výrobného príkazu, číslo tagu, kód zóny, názov strediska, dátum a čas, pričom hodnota času (v minútach), ako dlho je tag v tej zóne, je zatiaľ prázdna. Zapíše sa až v dobe, keď tag opustí zónu Q3 a pôjde do ďalšej zóny. Pokiaľ vstúpi do zóny Q4 o 8:45, tak sa v tom momente spätne aktualizuje riadok v zóne Q3 a zapíše sa do Minút v zóne k zóne Q3 17 minút. Zápis času v databáze IS je na nasledujúcom obrázku. Vo väčšej kvalite je v Prílohe P XII.

VstupDoZony	NazevZakazky	CisloZakazky	CisloVP	NazevCip	NazevVyrobu	NazevStrediska	DatumNabiti	Firmware	KodZony	MinutVZone	ID
21.04.2022 20:18:02	CZ-elektronika plus s.r.o.	2022/0664	86099	0102	PC šteček 65,5x41,5x0,5mm, tisk 0/CMYK, 3M +ochr.folie	plotery	17.09.2020 0.30	S04/02		1702,40	162440
21.04.2022 20:18:40	Roman Štirba	2022/1046	87260	0082	PC šteček "panel_EC-AC_slim" 110,80x40,90x0,250mm	digitální tisk	29.09.2020 blík	S07/03		2,43	162441
21.04.2022 20:21:06	Roman Štirba	2022/1046	87260	0082	PC šteček "panel_EC-AC_slim" 110,80x40,90x0,250mm	digitální tisk	29.09.2020 blík	R02		604,92	162442
21.04.2022 20:29:50	Sogos, s.r.o.	2022/1066	87354	0055	PVCs revizní Tr., 2022-2023" d=25mm, tisk CMYK/0, ploter	grafické oddělení	06.10.2020 blík	S02/02			162443
21.04.2022 21:13:37	TISET Morava s.r.o.	2022/1088	87401	0072	PC šteček "UNET" D7000898_01 / 198,1x17,3x0,250mm	digitální tisk	08.10.2020 0.30	S07/04		2,57	162444
21.04.2022 21:19:53	TISET Morava s.r.o.	2022/1088	87401	0072	PC šteček "UNET" D7000898_01 / 198,1x17,3x0,250mm	plotery	08.10.2020 0.30	Q04/02		4479,55	162445

Obrázok 17: Zápis času v databáze IS (Zdroj: interné materiály spoločnosti)

Zmena software a firmware nepatrí k mojim návrhom a ani som sa na nich nepodielala, pretože súvisí s programovaním. V diplomovej práci je to spomenuté z dôvodu vysvetlenia, akým ďalším spôsobom spoločnosť eliminuje nelogické pohyby zákaziek v zónach.

9.2 Vypnutie všetkým tagov po skončení pracovnej zmeny

Po skončení pracovnej zmeny niektorí zamestnanci nechali tag so zákazkou v aktívnej zóne, iní v čakacej zóne a hoci bolo zamestnancov povedané, aby ich nechávali v čakacej zóne, tak väčšina pracovníkov to nerešpektovala. Pracovná doba je od 6:00 do 14:00, ale niekedy na niektorých oddeleniach zostávajú pracovníci dlhšie a robia nadčasy. Kvôli tomu sa nedá z dát určiť, či v danom čase robil niekto na zákazke v rámci nadčasu alebo na zákazke už nikto nepracoval, ale bola nechaná v aktívnej zóne. Tento problém bude ošetrený tým, že tagy sa automaticky zapnú o 6:00 a vypnú o 14:00. Ten, kto bude robiť nadčas, si bude musieť o 14:00 znova zapnúť tag a prihlásiť sa na danú zákazku a pracovnú operáciu. Pokiaľ tak neurobí, tak mu to nebude započítané do pracovného času. Tí, ktorí robia nadčas, budú musieť po skončení ručne vypnúť tag. Tu vzniká riziko, že na to zabudnú, takže systém bude nastavený tak, že všetky tagy vypne znova o 18:00. Pokiaľ niekto zabudne vypnúť tag a skončí napr. o 16:00, tak budú síce v dátach zaznamenané navyše 2 hodiny, kedy sa reálne na zákazke nepracovalo, ale bude sa to týkať max. 5% všetkým zákazkám, pretože nadčasy sa nerobia každý deň a ani ich nevykonáva každý pracovník.

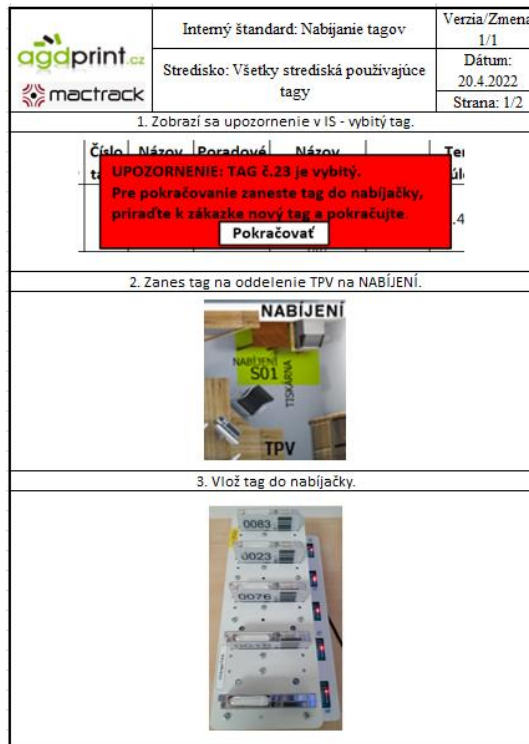
9.3 Upozornenie na vybitý tag

Spoločnosť bojovala s neochotou pracovníkov zaniest' vybitý tag do nabíjačky, niektorí zamestnanci ani nesledovali, či je tag vybitý a ten putoval spolu so zákazkou výrobným procesom, ale žiadne dáta nebol schopný zaznamenať. Vzhľadom k prepojenosti lokalizačného systému a IS, lokalizačný systém pošle upozornenie, že sa tag vybíja, do IS tomu pracovníkovi, kde sa nachádza tag. Upozornenie sa pošle keď bude tag nabitý na 10%. Keď sa bude nachádzať zákazka s tagom napr. na Plotrech, tak pracovníkovi z oddelenia Ploter príde do IS, kde bude on prihlásený, upozornenie, že tag je nabitý na 10% a je potreba ho zaniest' do nabíjačky. Upozornenie v IS bude treba odsúhlasiť, takže pokiaľ ho odsúhlasiť a tag nezanesie na nabíjačku, tak bude niesť zodpovednosť za to, že sa tag vybil.

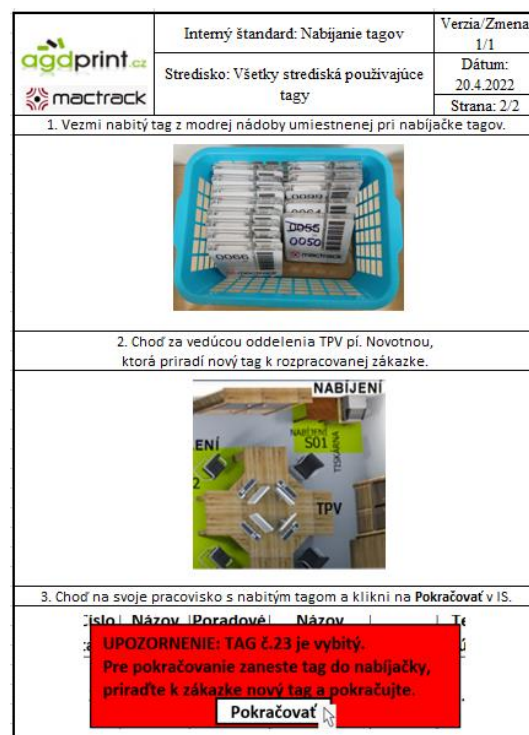
Názov oddelenia	Činnosť	Zamestnanec	Číslo zamestnanca	Číslo zákazky	Číslo tagu	Názov	Poradové číslo	Názov	Termin bilohy	Čas [min]	Info/Materiál	Popis činnosti	Počet kusov	Výrobný súbor	Výkres	Expedícia	Termin VP
Ploter	Výrez štítkov	Tatiana Brlejšová	23046	2022/3754		UPOZORNENIE: TAG č.23 je vybitý. Pre pokračovanie zaneste tag do nabíjačky, priradte k zákazke nový tag a pokračujte.		Pokračovať	4.2022			všet podtlak výkresu, 1 kus skontrolovať podľa požiadaviek.	5	cover VYROBA.cdr	Controller.pdf	20.4.2022	15.4.2022

Obrázok 18: Upozornenie v IS na vybitý tag (Zdroj: vlastné spracovanie)

K procesu nabíjania tagu je vytvorený nižšie uvedený štandard, podľa ktorého budú pracovníci postupovať. Dodržiavanie tohto štandardu by malo byť premietnuté do pohyblivej časti mzdy, aby boli zamestnanci motivovaní k jeho dodržiavaniu. Štandard vo väčšom formáte je v Prílohe P XIII.



Obrázok 19: Štandard k nabíjaniu tagov (Zdroj: vlastné spracovanie)



Obrázok 20: Štandard k nabíjaniu tagov (Zdroj: vlastné spracovanie)

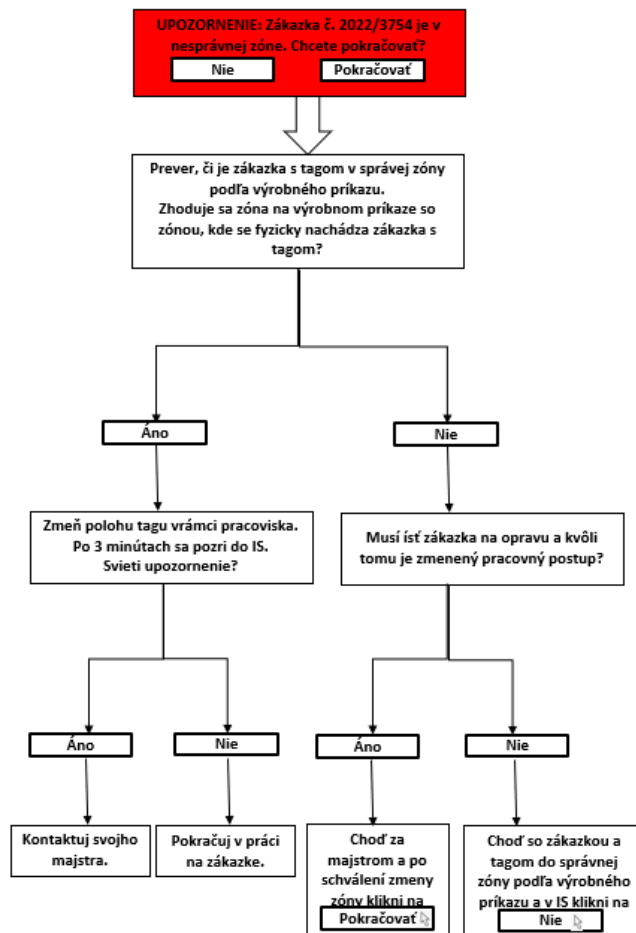
9.4 Overenie toku zákazky podľa dát z MacTrack-u a štandardným výrobným postupom

Podľa dát z lokalizačného systému MacTrack dochádza k nezhode medzi tokom dát z MacTrack-u a reálnym tokom zákazky. Zákazka má predpísaný určitý výrobný postup, presné poradie v akom by mala ísť na ktoré výrobné pracovisko, avšak pri porovnaní s dátami z MacTrack-u dochádza k nezhodám a zákazka sa nachádza v zónach, kde podľa predpísaného výrobného postupu nemá čo robiť. V IS bude zadaný postup jednotlivých pracovísk, cez aké pracoviská má zákazka prechádzať. Jedná sa o rozpis každého výrobného príkazu, ktorý sa zadáva na TPV do IS. Pokiaľ je zákazka s nasledujúcim pracovným postupom: Grafický návrh, Materiál, Tlač Jetrix, Podlep, Ploter, Dokončovacie práce, Expedícia, tak tok zákazky cez zóny bude: Q02 → S02 → Q03 → S03/01,02 → Q07 → S07 → Q08 → S08 → Q04 → S04 → Q03/03 → S03/03 → Q12 → S12. MacTrack bude napojený na IS, pričom sa napojí do tabuľky kde vidí, akú zónu opustil a do akej by mal ísť. Napr. opustil Prípravu materiálu a mal by ísť Digitálnu tlač na Jetrix, ale podľa lokalizovania tagu ukazuje, že je na Laseroch. MacTrack 3x overí polohu a pokiaľ sa nasledujúca zóna nezhoduje so zónou vo výrobnom príkaze, tak pošle upozornenie do IS, že sa zákazka pohybuje nesprávnym tokom. Toto overenie bude robiť MacTrack automaticky, pričom bude porovnávať zónu, do ktorej by zákazka mala ísť podľa výrobného príkazu so zónou, v ktorej sa v skutočnosti nachádza. Tieto dve zóny sa musia zhodovať, v prípade že sa nezhodujú, tak je vyslané upozornenie do IS. Pokiaľ došlo ku chybe a zákazka je v nesprávnej zóne, tak sa v IS objaví upozornenie, či chce pokračovať.

Názov oddelenia	Činnosť	Zamestnanec	Číslo zamestnanca	Číslo zákazky	Číslo tagu	Ná zák	UPOZORNENIE: Zákazka č. 2022/3754 je v nesprávnej zóne. Chcete pokračovať?	Čas [min]	Info/ Materiál	Popis činnosti	Počet kusov	Výrobný súbor	Výkres	Expedícia	Termín VP
Ploter	Výrez štítkov	Tatiana Brlejšová	23046	2022/3754	23	Ci Z	Nie Pokračovať	28		Výřez pořadí výřezu, a čas skontrolovat pořadí dodaného	5	COVER VYROBA.cdr	Controller.pdf	20.4.2022	15.4.2022

Obrázok 21: Upozornenie na nesprávnu zónu v IS (Zdroj: vlastné spracovanie)

V prípade, že došlo ku chybe a zákazka má byť v inej zóne, tak označí Nie v IS. V prípade, že je zmena zóny v poriadku, tak klikne na Pokračovať. To sa môže stať v prípade, že počas výrobného procesu došlo k poškodeniu zákazky, a preto musí ísť zákazka na opravu. Z tohto dôvodu nieje dodržaný rozpis pracovísk na výrobnom príkaze. V takomto prípade pracovník odsúhlasí zmenu zóny so súhlasom nadriadeného. Rozhodovací proces pri upozornení, že zákazka je v nesprávnej zóne, podľa ktorého bude pracovník postupovať, je uvedený na nasledujúcom obrázku a taktiež v Prílohe P XIV.



Obrázok 22: Rozhodovací proces pri upozornení, že zákazka je v nesprávnej zóne (Zdroj: vlastné spracovanie)

9.5 Prepojenie MacTrack-u s človekom

Lokalizačný systém MacTrack nie je prepojený s človekom, takže podľa dát nie je možné určiť, kto je zodpovedný za chyby pri zbere dát zo strany pracovníkov. Daný problém sa dá vyriešiť tým, že sa prepojí IS s MacTrack-om. Keď si pracovník otvorí zákazku v IS, tak dáta, ktoré sú v IS sa prepoja s MacTrack-om, z IS sa údaje natiahnu do MacTrack-u. Vďaka tomuto systému bude možné zistiť v rámci aktívnej zóny kto pracuje na akej zákazke a na ktorej výrobnej operácii. Taktiež sa bude dať zistiť produktivita pracovníkov, pretože v systéme sa zobrazí, kedy bol na pracovisku tag v aktívnej zóne a pracovalo sa na zákazke. Vďaka prepojeniu sa v IS automaticky vypíše Čas [min], ako dlho zákazník pracoval na zákazke. Tento údaj sa zistí na základe toho, kedy sa tag presunul do ďalšej zóny.

Názov oddelenia	Činnosť	Zamestnanec	Číslo zamestnanca	Číslo zákazky	Číslo tagu	Názov zákazky	Poradové číslo	Názov výrobku	VP číslo	Termin úlohy	Čas [min]	Info/Materiál	Popis činnosti	Počet kusov	Výrobný súbor	Výkres	Expedícia	Termin VP
Ploter	Výrez štítkov	Tatiana Brlejšová	23046	2022/3754	23	Cross Zlín	1	PC Síťtok "Traffic Light Controller" RS485, 4MAB0, 2x SWITCH, 1x IN-OUT	1/71833	18.4.2022			výkresu, 1 kus skontrolovať podľa doplnku.	5	cover VYROBA.cdr	Controller.pdf	20.4.2022	15.4.2022

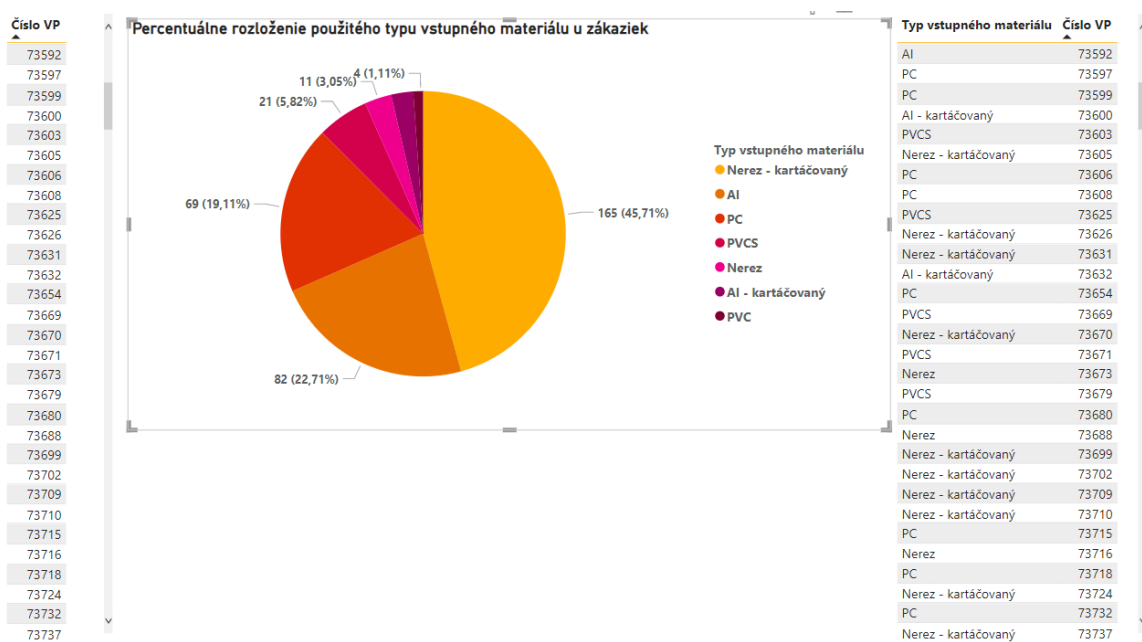
Obrázok 23: Zákazka ku ktorej sa zamestnanec prihlási v IS (Zdroj: vlastné spracovanie)

9.6 Návrh platformy Power BI

Jedným z čiastkových cieľov diplomovej práce je návrh platformy Power BI. Jedná sa o vydefinovanie KPIs, ktoré by mali byť sledované. KPIs sú určené podľa toho, aké ukazovatele zaujímajú výrobného riaditeľa spoločnosti. Pri zostavení grafov v Power BI boli použité vstupné dáta, ktoré mi poskytla spoločnosť, pričom grafy slúžia k ukážke, aké indikátory sa dajú použiť a nie tomu, aké výsledky z dát grafy ukážu.

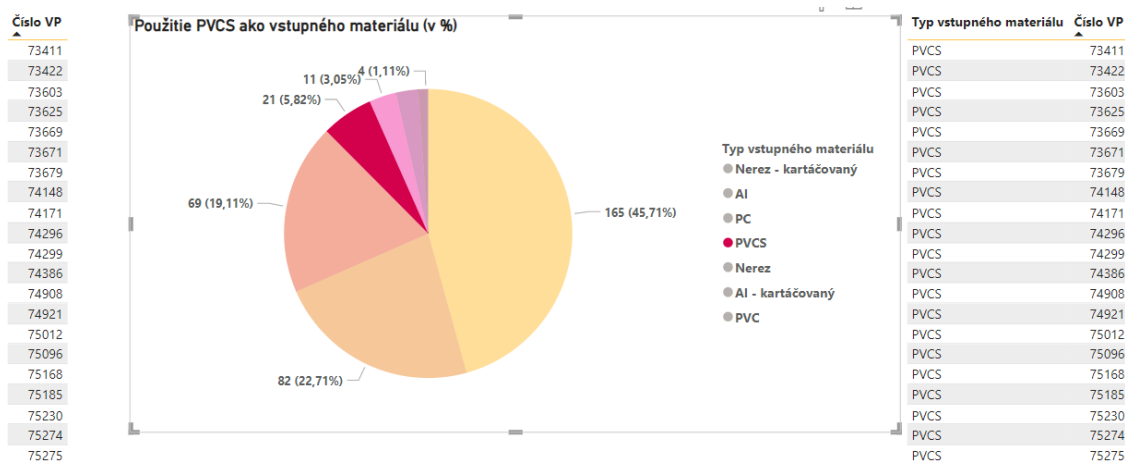
9.6.1 Percentuálne rozloženie použitého typu vstupného materiálu u zákaziek

Vzhľadom na to, že pri výrobe štítkov sa používajú rôzne druhy vstupného materiálu, ktorého výber závisí od typu zákazky, tak je dôležité mať prehľad o tom, na ktorú zákazku sa použil aký druh vstupného materiálu. Na grafe je vidieť, ktorý vstupný materiál má aké percentuálne zastúpenie v zákazkách. V pravej tabuľke sú všetky zákazky s konkrétnym použitým typom vstupného materiálu.



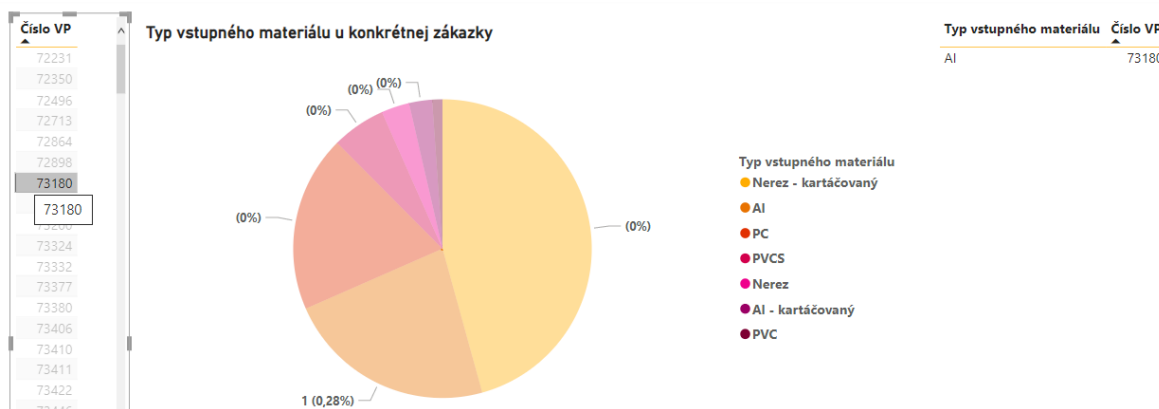
Graf 2: Percentuálne rozloženie použitého typu vstupného materiálu u zákaziek (Zdroj: vlastné spracovanie)

Vzhľadom na to, že všetky graf a tabuľky sú navzájom prepojené, tak je možné zistiť viac informácií. Pokiaľ chceme zistiť, ktoré zákazky boli vyrobené z určitého druhu vstupného materiálu, stačí kliknúť do výsečovej časti grafu a v tabuľke sa zobrazia zákazky. V tomto prípade sa jedná o použitie PVCS, ktorý bol použitý u 21 zákaziek. Po kliknutí na červenú výsečovú časť grafu sa zobrazia všetky zákazky, u ktorých bol použitý PVCS ako vstupný materiál.



Graf 3: Použitie PVCS ako vstupného materiálu (v %) (Zdroj: vlastné spracovanie)

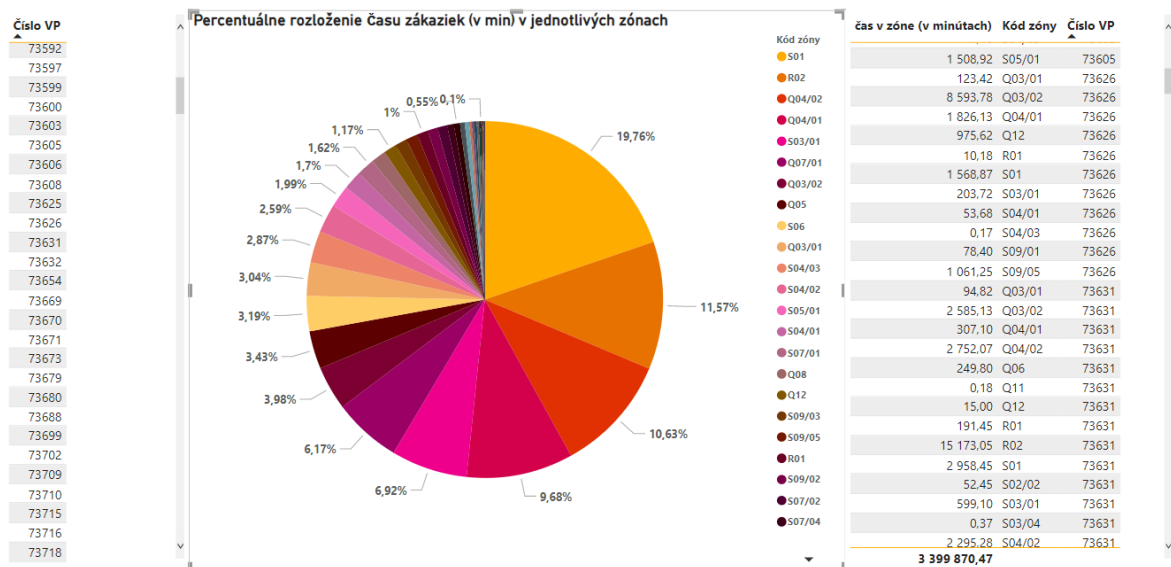
Pokiaľ nás zaujíma, aký vstupný materiál sa použil u konkrétnej zákazky, tak sa vyberie zákazka v tabuľke vľavo a tabuľke vpravo sa zobrazí typ vstupného materiálu, ktorý bol použitý na jej výrobu. V grafe je číslo 1 (0,28 %) pri danom type použitého vstupného materiálu. V tomto prípade sa jedná o zákazku č. 73180, ktorá je vyrobená z hliníku (Al).



Graf 4: Typ vstupného materiálu u konkrétnej zákazky (Zdroj: vlastné spracovanie)

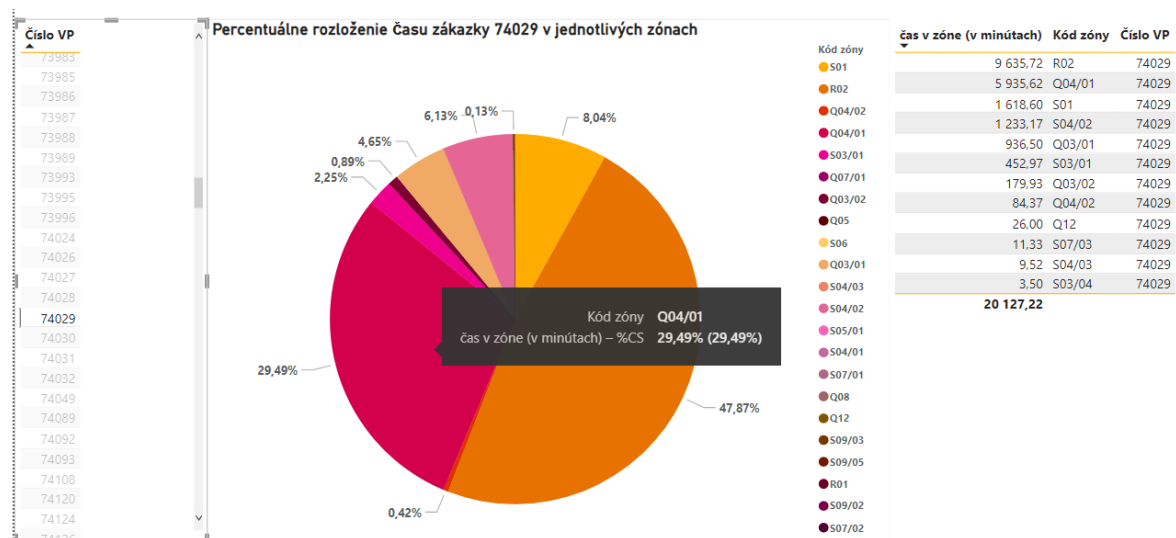
9.6.2 Percentuálne rozloženie času zákaziek v jednotlivých zónach

V nasledujúcom grafe je zobrazené, koľko % celkového času strávili zákazky v jednotlivých zónach.



Graf 5: Percentuálne rozloženie zákaziek (v min) v jednotlivých zónach (Zdroj: vlastné spracovanie)

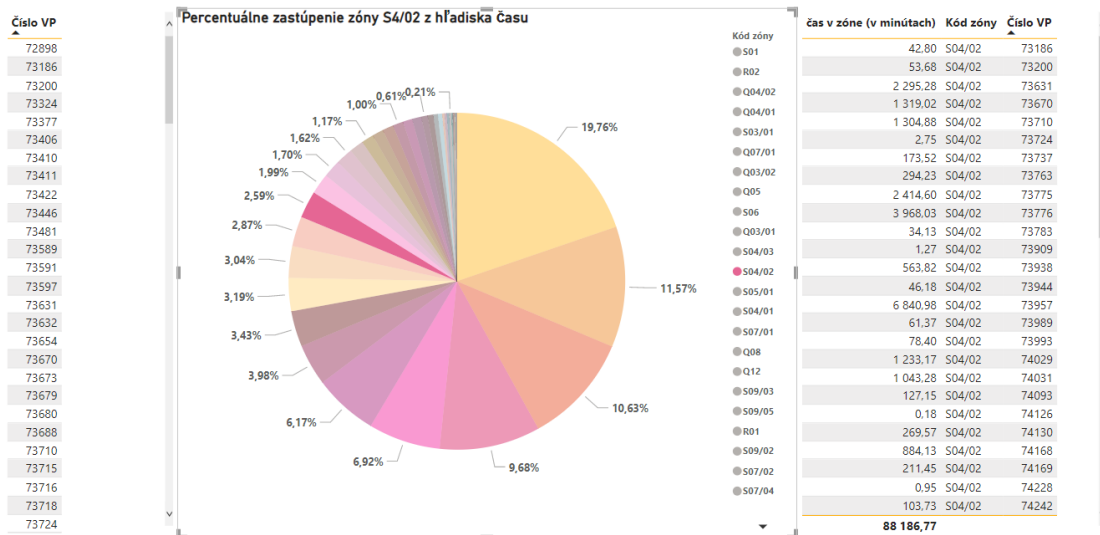
Z grafu je možné určiť percentuálne rozloženie každej zákazky. V tabuľke vľavo sa vyberie konkrétna zákazka, pričom v grafe sa v percentách zobrazí, koľko času strávila v každej zóne. V tabuľke napravo je uvedený čas v minútach a kód zóny, v ktorej zákazka strávila koľko času.



Graf 6: Percentuálne rozloženie času zákazky 74029 (Zdroj: vlastné spracovanie)

V prípade, že nás zaujíma, aké zákazky a ako dlho sa nachádzali v konkrétnej zóne, tak sa klikne do vybranej výsečovej časti grafu. V tomto prípade sa jedná o zónu S04/02, v ktorej

všetky zákazky strávili spolu 2,59% celkového času. V tabuľke vľavo sú všetky zákazky, ktoré v danej zóne boli a v tabuľke napravo sú uvedené zákazky s časom v minútach, ako dlho boli v zóne S04/02.



Graf 7: Percentuálne zastúpenie zóny S04/02 z hľadiska času (Zdroj: vlastné spracovanie)

9.6.3 Sankey diagram

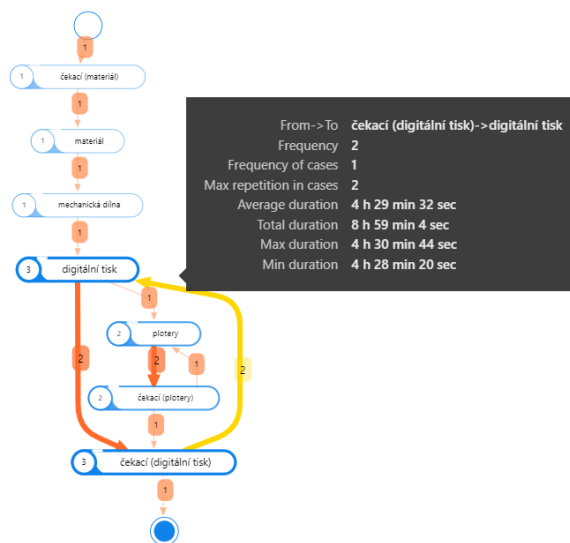
V Power BI je možnosť zobrazenia Sankey diagramu, pričom hrúbka čiary medzi pracoviskami je úmerná množstvu, koľkokrát zákazky prešli medzi dvoma pracoviskami. Čím je čiara hrubšia, tým väčší počet prechodov nastal medzi pracoviskami. V tomto prípade medzi zónami S04 a S07 prešli zákazky 6-krát. Sankey diagram vo väčšom formáte je v Prílohe P XV. Na základe Sankey diagramu má spoločnosť prehľad o tom, ktoré toky medzi akými pracoviskami sú najviac vytážené.



Obrázok 24: Sankey diagram (Zdroj: vlastné spracovanie)

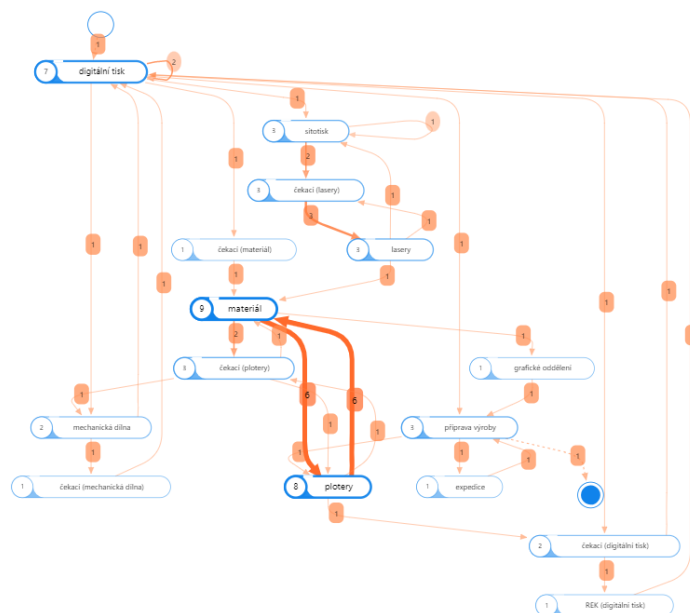
9.6.4 Procesná analýza

V Procesnej analýze je vidieť, aký je tok vybranej zákazky, aká bola postupnosť jednotlivých pracovísk a ako dlho bola zákazka na danom pracovisku. Z procesnej analýzy je vidieť, že zákazka sa 2x vrátila z digitálnej tlače a čakacej zóny na digitálnu tlač, pričom medzitým bola na Plotri. Pri podržaní myši na danej šípke sa ukáže štatistika – koľkokrát prešla zákazka medzi danými zónami, koľkokrát sa opakovala a ako dlho bola v danej zóne (priemerný, celkový, maximálny a minimálny čas). Na obrázku 31 je procesná analýza zákazky 75404. Procesná analýza vo väčšom formáte je v Prílohe P XVI.



Obrázok 25: Procesná analýza zákazky 75404 (Zdroj: vlastné spracovanie)

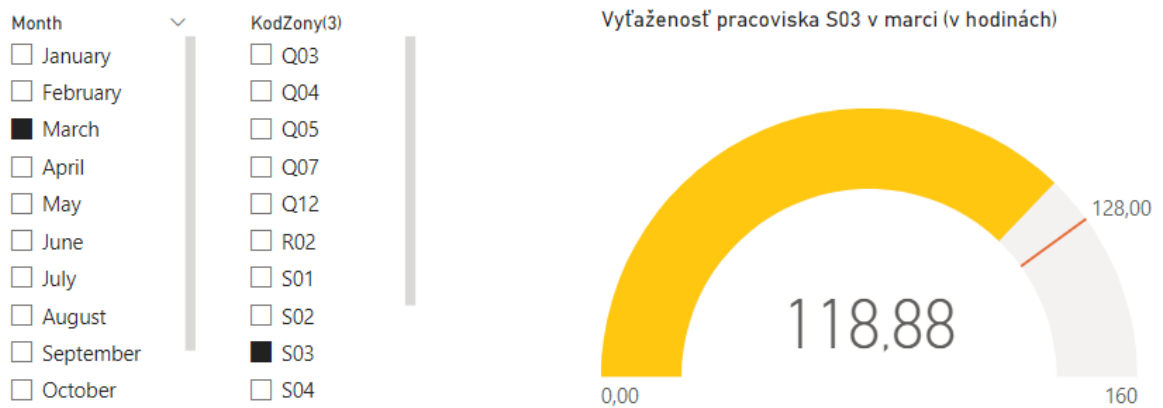
Pre porovnanie, ako vyzerá procesná analýza inej zákazky, tak na obrázku 32 je procesná analýza zákazky 74507. Vo väčšom formáte je v Prílohe P XVII.



Obrázok 26: Procesná analýza zákazky 74507 (Zdroj: vlastné spracovanie)

9.6.5 Vytáženost' pracoviska

Ďalším z ukazovateľov je vytáženost' konkrétneho pracoviska. Maximálny počet hodín pre mesiac je 160 hodín, pričom chceme , aby vytáženost' pracoviska dosiahla aspoň 80%, t.j. 128 hodín. Podľa grafu je vidieť, že v marci bolo pracovisko S03 vytážené 118,88 hod.



Graf 8: Vytáženost' pracoviska S03 v marci (v hodinách) (Zdroj: vlastné spracovanie)

10 FÁZA CONTROL

Cieľom poslednej fáze metódy DMAIC je kontrolovať, či fungujú nové pravidlá a zmeny, ktoré boli nastavené.

Preškolenie zamestnancov

Preškolenie zamestnancov sa týka:

- oboznámenia o automatickom zapnutí tagov o 6:00 a vypnutí o 14:00,
- manuálneho vypnutia a zapnutia tagov v prípade, že pracovník robí nadčas (po 14:00),
- ako postupovať v prípade upozornenia na vybitý tag v IS (štandard k nabíjaniu tagov je uvedený v Prílohe P XIII),
- oboznámenie zamestnancov, že tok zákazky sa bude overovať podľa dát z MacTrack-u a štandardným výrobným postupom a ako majú postupovať v prípade, že sa zákazka s tagom nenachádza v správnej zóne a v IS sa objaví upozornenie (Rozhodovací proces, ako postupovať, je uvedený v Prílohe PIV).

Úlohou vedenia spoločnosti a vedúceho výroby je poskytnúť zamestnancom kompletne informácie ohľadom nového systému. Taktiež je v ich kompetencii kontrola zamestnancov, či zmenám rozumejú a dodržiavajú nové postupy.

Kontrola správneho zberu dát

Spoločnosť Prenavis, ktorá zaviedla MacTrack do firmy AGD Print, je zodpovedná za to, aby lokalizačný systém zbieral dáta správnym spôsobom a vyhodnocoval lokalizáciu tagov v jednotlivých zónach bez chýb. Pokiaľ tomu tak nebude a bude dochádzať k nezhodám medzi dátami z MacTrack-u a reálnymi dátami, tak sa budú tagy znova zameriavať a hľadať, ktoré kotvy neprijímajú signál z tagov, pričom sa bude musieť zmeniť ich poloha alebo posilniť infraštruktúra inštaláciou ďalších kotiev. Tento proces je taktiež spojený so software a firmware, ktorý by sa v prípade nezhôd musel vylepšiť a doprogramovať.

Pokiaľ bude dochádzať k pravidelným kontrolám a aktualizáciám, tak nastavený systém bude fungovať dlhodobo.

11 ZHODNOTENIE NAVRHNUTÝCH RIEŠENÍ

Táto kapitola sa bude zaoberať nákladmi na projekt a prínosmi navrhovaných riešení.

11.1 Náklady na projekt

Vzhľadom na to, že spoločnosť si nepraje zverejňovať náklady, tak výška jednotlivých položiek je odhadovaná.

Zameraniu polohy tagov a správne umiestneniu jednotlivých kotiev sa venuje IT technik zo spoločnosti Prenavis. Zameriavaniu a následnému vyhodnocovaniu sa venoval cca 20 dní po 5 hodín, pričom odhadovaný náklad je vo výške 71 500 Kč.

Školenie zamestnancov, ktorého náplň je popísaná v kapitole 10, bude trvať 4 hodiny, pričom odhadované náklady sú vo výške 16 500 Kč.

Programátorské služby zahŕňajú:

- automatické vypnutie a zapnutie tagov,
- upozornenie v IS na vybitý tag,
- overenie MacTrack-om, či sa zóna v IS zhoduje so zónou, v ktorej sa tag reálne nachádza,
- prepojenie MacTrack-u s IS – z IS sa zákazka a kto na nej pracuje spáruje so zónou v MacTrack,
- napojenie dát z MacTrack na Power BI.

Odhadované náklady za služby programátora sú vo výške 145 000 Kč.

Tabuľka 15: Celkové náklady na projekt (Zdroj: vlastné spracovanie)

Celkové náklady	
Položka	Cena (v Kč)
Služby IT technika	71 500 Kč
Školenie zamestnancov	16 500 Kč
Služby programátora	145 000 Kč
Spolu	233 000 Kč

Celkové náklady na projekt sú odhadované vo výške 233 000 Kč.

11.2 Prínosy navrhnutých riešení

Prínosy vo forme vyčíslenej úspory sa vyjadrujú veľmi ťažko, pretože spoločnosť neposkytla podklady k vyťaženiu pracovísk v minulosti, a tak sa nedá porovnať, k akej úspore dôjde po implementovaní navrhnutých opatrení. Vzhľadom k týmto dôvodom budú prínosy vyjadrené slovne.

Úpravou polohy kotiev a zabezpečením správnej lokalizácie tagov budú dáta v MacTrack-u relevantné a spoločnosť ich môže použiť k odhaleniu, analýze a odstráneniu úzkeho miesta. Odstránením úzkeho miesta sa zabezpečí plynulý tok výrobného procesu.

Vypnutie tagov po skončení pracovnej doby zabezpečí, že dáta nebudú skreslené a budú zodpovedať realite, pretože keď boli tagy zapnuté nepretržite, tak dáta z MacTrack ukazovali, že sa na zákazke pracuje, pritom to bolo spôsobené tým, že zamestnanec nechal tag v aktívnej zóne po skončení pracovnej zmeny.

Upozornenie na vybitý tag sa premietne v podobe prínosu ktorým je, že MacTrack zaznamená tok zákazky počas celej doby trvania výrobného procesu a neskončí niekde uprostred, ako k tomu dochádzalo, keď sa tag vybil.

Overovaním toku zákazky podľa dát z MacTrack-u a štandardným výrobným postupom sa minimalizuje počet chýb zapríčinených tým, že sa zákazka vyskytla na pracovisku, kde nemala čo robiť. Napr. pokiaľ by mala ísť zákazka na Ploter, ale sa dostane na Digitálnu tlač na Jetrix a overí sa, v akej zóne je zákazka, tak nedôjde k škode kvôli tomu, že sa materiál najskôr nenarezal. Prínosom tohto návrhu je eliminácia chýb a škôd zapríčinených tým, že zákazka je v nesprávnej zóne.

Spárovanie zákazky a mena pracovníka z IS so zónou v MacTrack zabezpečí, že bude možné zistiť, kto pracuje na akej zákazke a ako dlho. Vďaka tomu sa bude dať zistiť aj produktivita pracovníkov, čo doteraz nebolo možné.

Tým, že dáta z MacTrack poskytnú údaje o zákazke – kde sa nachádza, ako dlho a kto na nej pracuje, tak spoločnosť dokáže zareagovať, keď sa zákazka niekde zasekne. Vďaka tomu dôjde k zníženiu nadčasov, ktoré bolo potrebné odpracovať v prípade, že sa zákazky niekde vo výrobnom procese zasekli a zákazníci na ne čakali.

Pre spoločnosť je prínosom aj návrh platformy Power BI s určením ukazateľov, ktoré sledovať. V podobe jednotlivých grafov, Sankey diagramu a Procesnej analýzy budú mať

prehľad o situácii vo výrobe a dokážu zareagovať rýchlejšie, ako keby nedisponovali týmito prehľadnými grafmi. Výhodou je aj prepojenie tabuliek a grafu, takže je možné zistiť z grafu to, čo spoločnosť aktuálne zaujíma.

Realizáciou všetkých navrhnutých riešení bude fungovať celý systém a spoľahlivosť zbieraných dát by mala byť 100%. Vďaka tomu sa naplní aj cieľ diplomovej práce, ktorým je zvýšenie spoľahlivosti zbieraných dát o 50%.

ZÁVĚR

Cieľom tejto práce bolo zvýšenie spoľahlivosti zbieraných dát o 50% lokalizačným systémom MacTrack v spoločnosti AGD Print s.r.o. K čiastkovým cieľom projektu patrilo zefektívnenie monitoringu výrobných a logistických procesov prostredníctvom zníženia chybovosti pri zbere dát, návrh opatrení, ktoré zamedzia chybám zo strany pracovníkov pri zbere dát a návrh platformy PowerBI s vydefinovaním KPIs.

Začiatok práce bol venovaný spracovaniu teoretických poznatkov, ktoré tvorili východisko pre praktickú časť práce. Teoretická časť sa zaoberala procesným a projektovým riadením, definovaním pojmu Industry 4.0 a technológiami, ktoré využíva. Záver teoretickej časti bol zameraný na monitorovanie a meranie výkonnosti procesu s popisom kľúčových ukazovateľov výkonnosti.

V praktickej časti bola predstavená spoločnosť, jej organizačné štruktúra, produktové portfólio a vypracovaná SWOT analýza. Celá projektová časť bola vytvorená s využitím metódy DMAIC, kde v prvej fáze bol popísaný výrobný proces, definovaný projekt, jeho harmonogram a analýza rizík s využitím metódy RIPRANTM.

V nasledujúcej fáze bola urobená analýza poskytnutých dát s využitím kontingenčných tabuliek, ktorá viedla k zisteniu chýb pri zbere dát lokalizačným systémom. Prostredníctvom Ishikawa diagramu boli odhalené príčiny dvoch hlavných problémov, ktorými sú vysoký podiel času čakania v rôznych čakacích zónach a tok dát z MacTrack-u nezodpovedá reálnemu toku zákazky.

Návrh opatrení bol vytvorený vo 4. fáze metódy DMAIC. Navrhovanými opatreniami boli úprava polohy kotiev vo výrobných priestoroch, vypnutie všetkých tagov po skončení pracovnej zmeny, upozornenie na vybitý tag, overenie toku zákazky podľa dát z MacTrack-u a štandardným výrobným postupom a prepojenie človeka s MacTrack-om. Návrhovú časť taktiež tvorí zavedenie platformy Power BI s vydefinovaním KPIs, ktoré je potrebné sledovať pre bezproblémový chod výrobného procesu.

Posledným krokom je riadenie novovzniknutého procesu, kde je potrebné zaškoliť pracovníkov na nový systém využívaný pri zbere dát a kontrolovať systém, či správne zbiera dáta.

Záver diplomovej práce bol venovaný zhodnoteniu navrhnutých riešení.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AGD PRINT. *O nás*. [online]. © 2022, [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://www.agdprint.cz/>.

AGD PRINT. *Služby*. [online]. © 2022, [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://www.agdprint.cz/sluzby-vyvoj-poradenstvi.html>.

AROCKIARAJAN, A., M. DURAISELVAM a Ramesh RAJU. *Advances in Industrial Automation and Smart Manufacturing*. Singapore: Springer, 2020, 1096 s. ISBN 978-981-15-4738-6.

BEZDÍČEK Jan. *Průmysl 5.0 vrací do automatizovaného výrobního procesu lidský prvek a jeho kreativitu*. IT Systems [online]. © 2001-2022, [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/rizeni-vyroby/prumysl-5.0-vraci-do-vyroby-lidsky-prvek.htm>.

BILÍK, Peter a Martin Kudláč. *Integrácia dát: Vstupná brána digitalizácie logistiky (2)*. [online]. © 2022, [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://logistikadnes.sk/integracia-dat-vstupna-brana-digitalizacie-logistiky-2/>.

BORDELEAU, Fanny-Eve, Elaine MOSCONI a Luis Antonio De SANTA-EULALIA. *Business Intelligence in Industry 4.0: State of the art and research opportunities*. [online]. January 2018, p. 3944-3953 [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/10125/50383>.

BROCKE, Jan vom and Michael ROSEMAN. *Handbook on Business Process Management 1: Introduction, Methods and Information Systems*. Second Edition. Berlin: Springer, 2015, 727s. ISBN 978-3-642-45099-0.

BASL, Josef a Roman BLAŽÍČEK. *Podnikové informační systémy: Podnik v informační společnosti*. Třetí vydání. Praha: Grada, 2012, 328 s. ISBN 978-80-247-4307-3.

CASELLA, Giorgia, Barbara BIGLIARDI a Eleonora BOTTANI. *The evolution of RFID technology in the logistics field: A review*. Procedia Computer Science [online]. 2022, vol. 200, p. 1582-1592 [cit. 2022-04-10]. ISSN 1877-0509. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.01.359>.

CLAMPITT, G. Harold. *RFID Certification Textbook*. Third edition. American RFID Solutions, 2007, 509. ISBN 978-0-9794285-0-0.

COX, James F. a John G. SCHLEIER. *Theory of Constraints Handbook*. New York: McGraw-Hill, 2010, 1175 s. ISBN 978-0-07-166554-4.

DOLEŽAL, Jan a kolektiv. *Projektový management: Komplexně, prakticky a podle světových standardů*. První vydání. Praha: Grada, 2016, 424 s. ISBN 978-80-247-5620-2.

DOLEŽAL, Jan, Pavel MÁCHAL, Branislav LACKO a kolektiv. *Projektový management podle IPMA*. 2., aktualizované a doplněné vydání. Praha: Grada, 2012, 528 s. ISBN 978-80-247-4275-5.

FÍŠER, Roman. *Procesní řízení pro manažery: Jak zařídit, aby lidé věděli, chtěli, uměli i mohli*. První vydání. Praha: Grada, 2014, 176 s. ISBN 978-80-247-5038-5.

GOLDRATT, M. Eliyahu. *What is this thing called theory of constraints and how should it be implemented?* New York: North River Press, 1990, 162 s. ISBN 9780566076541.

GOODDATA. *Budoucnost business intelligence je propojení kompozitní analytiky a headless BI*. IT Systems [online]. © 2001-2022, [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/business-intelligence/budoucnost-business-intelligence.htm>.

HILL, V. Arthur. *The Encyclopedia of Operations Management: A field Manual and Glossary of Operations Management Terms and Concepts*. New Jersey: Pearson Education, 2012, 410 s. ISBN 978-0-13-288370-2.

HOLMBERG, K., A. ADGAR, A. ARNAIZ, E. JANTUNEN, J. MASCOLO a S. MEKID. *E-maintenance*. Springer, 2010, 539 s. ISBN 978-1-84996-204-9.

CHROMJAKOVÁ, Felicita. *Průmyslové inženýrství: trendy zvyšování výkonnosti štíhlým řízením procesů*. Žilina: Georg, 2013, 116 s. ISBN 978-80-8154-058-5.

Industry4. *Technologie*. [online]. © 2022, [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://industry4.sk/o-industry-4-0/technologie/>.

Interné materiály spoločnosti AGD Print s.r.o.

Interné materiály spoločnosti Prenavis.

JANEKOVÁ, J. a D. ONOFREJOVÁ. *Hodnotenie kvality výroby v priemyselnom podniku. Trendy a inovatívne prístupy v podnikových procesoch* [online]. „2016“, roč. 19. p. 1-5 [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: https://www.sjf.tuke.sk/umpadi/taipvpp/2016/index.files/files/29_Janekova_Onofrejova_Hodnotenie_kvality.pdf.

JUROVÁ, Marie a kol. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. První vydání. Praha: Grada, 2016, 264 s. ISBN 978-80-247-5717-9.

JUSTICE. *Veřejný rejstřík a Sběrka listin..* [online]. © 2022, [cit. 2022-04-10].

Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-firma.vysledky?subjektId=567801&typ=PLATNY>.

KAMBLE, S. Sachin, Angappa GUNASEKARAN a Shradha A. GAWANKAR. *Sustainable Industry 4.0 framework: A systematic literature review identifying the current trends and future perspectives*. Process Safety and Environmental Protection [online]. July 2018, vol. 117, p. 408-425 [cit. 2022-04-10]. ISSN 0957-5820. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.psep.2018.05.009>.

KOHL, Herfried. *Standards for Management Systems: A Comprehensive Guide to Content Implementation Tools and Certification Schemes*. Switzerland: Springer, 2020, 828 s. ISBN 978-3-030-35831-0.

KOLÁŘ, Petr. *Přechod firem z technologie MS Excel na MS Power BI*. [online]. © 2014-2022, [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://www.dolphinconsulting.cz/blog/prechod-firem-z-technologie-ms-excel-na-ms-power-bi/>.

KUBÁŇOVÁ J., I. KUBASÁKOVÁ, K. ČULÍK a L. ŠTÍTIK. *Implementation of Barcode Technology to Logistics Processes of a Company*. Sustainability [online]. 2022, 14, 790, p. 1-20 [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/su14020790>.

LEHPAMER, Harvey. *RFID Design Principles*. Druhé vydání. Artech House, 2012, 363 s. ISBN 978-1-60807-470-9.

LÖFFLER, Vladimír, Barbora ŠTĚTINOVÁ a Lukáš BERNAT. *BIG DATA A UMĚLÁ INTELIGENCE PRO MANAŽERY*. Vladimír Löffler, 2021, 168 s. ISBN 978-80-908226-3-4.

NENADÁL, J. *Měření v systémech managementu jakosti*. 2.vyd. Praha: Management Press, 2004, 335 s. ISBN 80-7261-110-0.

NOVOTNÝ, Ota, Jan POUR a David SLÁNSKÝ. *Business Intelligence: Jak využít bohatství ve vašich datech*. První vydání. Praha: Grada, 2005, 256 s. ISBN 978-80-247-6685-0.

PARMENTER, David. *Key Performance Indicators: Developing, Implementing and Using Winning KPIs*. Third Edition. New Jersey: Wiley-Blackwell, 2015, 448 s. ISBN 978-1-118-92510-2.

POUR, Jan, Miloš MARYŠKA, Iva STANOVSKÁ a Zuzana ŠEDIVÁ. *Self Service Business Intelligence: Jak si vytvořit vlastní analytické, plánovací a reportingové aplikace*. První vydání. Praha: Grada, 2018, 352 s. ISBN 978-80-271-0616-5.

POWELL, Brett. *Microsoft Power BI Cookbook. Creating Business Intelligence Solutions of Analytical Data Models, Reports and Dashboards*. Birmingham: Packt Publishing, 2017, 654 s. ISBN 978-1-78829-014-2

RIDA, Amin, Li YANG a Manos TENTZERIS. *RFID – Enabled Sensor Design and Applications*. Artech House, 2010, 210 s. ISBN 978-1-60783-981-1.

RIPRAN. *RIPRAN™ - Metoda pro analýzu projektových rizik*. [online]. © [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://ripran.cz/licence.html>.

ŘEPA, Václav. *Procesně řízená organizace*. První vydání. Praha: Grada, 2012, 304 s. ISBN 978-80-247-4128-4.

SANGHERA, Paul, Frank THORNTON a Brad HAINES. *How to Cheat at Deploying and Securing RFID*. Syngress Publishing, 2007, 362 s. ISBN 978-1597492300.

SOLAŘ, J. a V. BARTOŠ. *Rozbor výkonnosti firmy*. 3 přepracované vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2006. 163 s. ISBN 80-214-3325-6.

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

ŠMÍDA, Filip. *Zavádění a rozvoj procesního řízení ve firmě*. Praha, Grada, 2007, 300 s. ISBN 978-80-247-1679-4.

ŠVECOVÁ, Lenka a Jaromír VEBER. *Produkční a provozní management*. První vydání. Praha: Grada, 2014, 344 s. ISBN 978-80-271-1385-9.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: Od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. První vydání. Praha: Grada, 2014, 368 s. ISBN 978-80-247-4486-5.

UČEŇ, P. *Zvyšování výkonnosti firmy na bázi potenciálního zlepšení*. Praha: Grada Publishing, 2008. 190 s. ISBN 978-80-247-2472-0.

UKROPEC, Michal. *Technologické trendy v logistice výrobních podniků*. IT Systems [online]. © 2001-2022, [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/řízení-vyroby/technologicke-trendy-v-logistice-vyrobnich-podniku.htm>.

ZHANG, Yan a Paris KITSOS. *Security in RFID and Sensor Networks*. CRC Press, 2009, 560 s. ISBN 9780367385767.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

- CPS Cyber-physical systems (Kyberneticko – fyzikálne systémy)
- DPMO Defects per Milion Opportunities (Vady na milión príležitostí)
- IoT Internet of Things (Internet vecí)
- IoS Internet of Services (Internet služieb)
- IS Informačný systém
- KPIs Key performance indicators (Kľúčové ukazovatele výkonnosti)
- KRIs Key result indicators (Kľúčové ukazovatele výsledkov)
- MTBF Mean Time Between Failure (Stredná doba medzi poruchami)
- MTTR Mean Time to Restoration (Stredná doba opravy zariadenia)
- OEE Overall Equipment Effectiveness (Celková efektívnosť zariadenia)
- PDCA Plan – Do – Check – Act
- PIs Performance indicators (Ukazovatele výkonnosti)
- PPM Parts per Milion (Kusov na jeden milión)
- RIs Result indicators (Ukazovatele výsledkov)
- RFID Radio Frequency Identification (Rádio frekvenčná identifikácia)
- RTLS Real Time Locating System (Lokalizačný systém v reálnom čase)
- TOC Theory of constraints (Teória obmedzení)
- TPV Technická príprava výroby
- TQM Total Quality Management

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázok 1: Trojuholník ŠŠK (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: Fišer, 2014, s. 46).....	15
Obrázok 2: Transformačný proces (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: Tomek a Vávrová, 2014, s. 27).....	17
Obrázok 3: Ishikawa diagram (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: Hill, 2012, s. 63).....	23
Obrázok 4: Logo spoločnosti AGD Print s.r.o. (Zdroj: interné materiály spoločnosti)	40
Obrázok 5: Organizačná štruktúra spoločnosti (Zdroj: vlastné spracovanie).....	41
Obrázok 6: Produktové portfólio spoločnosti (Zdroj: interné materiály spoločnosti).....	42
Obrázok 7: Výrobný proces (Zdroj: vlastné spracovanie).....	48
Obrázok 8: Layout spoločnosti (Zdroj: interné materiály spoločnosti).....	49
Obrázok 9: Farebné označenie zón v layout-e (Zdroj: interné materiály spoločnosti).....	52
Obrázok 10: Výrobný príkaz s prideleným tagom (Zdroj: vlastné spracovanie)	53
Obrázok 11: Vyhľadanie výrobného príkazu v IS (Zdroj: interné materiály spoločnosti)..	54
Obrázok 12: Ishikawa diagram (Zdroj: vlastné spracovanie).....	65
Obrázok 13: Ishikawa diagram (Zdroj: vlastné spracovanie).....	67
Obrázok 14: Nová poloha kotvy AN03 (Zdroj: interné materiály spoločnosti).....	68
Obrázok 15: Nová poloha kotvy AN62 (Zdroj: interné materiály spoločnosti).....	69
Obrázok 16: Kotva nainštalovaná vo výrobných priestoroch (Zdroj: vlastné spracovanie)	69
Obrázok 17: Zápis času v databáze IS (Zdroj: interné materiály spoločnosti).....	69
Obrázok 18: Upozornenie v IS na vybitý tag (Zdroj: vlastné spracovanie)	70
Obrázok 19: Štandard k nabíjaniu tagov (Zdroj: vlastné spracovanie)	71
Obrázok 20: Štandard k nabíjaniu tagov (Zdroj: vlastné spracovanie)	71
Obrázok 21: Upozornenie na nesprávnu zónu v IS (Zdroj: vlastné spracovanie)	72
Obrázok 22: Rozhodovací proces pri upozornení, že zákazka je v nesprávnej zóne (Zdroj: vlastné spracovanie).....	73
Obrázok 23: Zákazka ku ktorej sa zamestnanec prihlási v IS (Zdroj: vlastné spracovanie)	73
Obrázok 30: Sankey diagram (Zdroj: vlastné spracovanie).....	77
Obrázok 31: Procesná analýza zákazky 75404 (Zdroj: vlastné spracovanie).....	78
Obrázok 32: Procesná analýza zákazky 74507 (Zdroj: vlastné spracovanie).....	78

SEZNAM TABULEK

Tabuľka 1: Pravdepodobnosť vzniku rizika (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: Doležal, Máchal, Lacko a kol., 2012, s. 91).....	21
Tabuľka 2: Typ dopadu na projekt (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: Doležal, Máchal, Lacko a kol., 2012, s. 92).....	21
Tabuľka 3: Celková hodnota rizika (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: Doležal, Máchal, Lacko a kol., 2012, s. 92).....	21
Tabuľka 4: SWOT analýza spoločnosti (Zdroj: vlastné spracovanie).....	44
Tabuľka 5: IS/IS NOT analýza (Zdroj: vlastné spracovanie).....	51
Tabuľka 6: Identifikačná listina projektu (Zdroj: vlastné spracovanie)	55
Tabuľka 7: Harmonogram projektu (Zdroj: vlastné spracovanie).....	56
Tabuľka 8: RIPRAN analýza (Zdroj: vlastné spracovanie).....	57
Tabuľka 9: Vstupné dáta z lokalizačného systému (Zdroj: interné materiály spoločnosti)	58
Tabuľka 10: Výstup z merania č.1 (Zdroj: vlastné spracovanie).....	60
Tabuľka 11: Výstup z merania č.2 (Zdroj: vlastné spracovanie).....	61
Tabuľka 12: Výstup z merania č.3 (Zdroj: vlastné spracovanie).....	61
Tabuľka 13: Podrobnejšia analýza merania č.3 (Zdroj: vlastné spracovanie).....	62
Tabuľka 14: Výstup z merania č.4 (Zdroj: vlastné spracovanie).....	63
Tabuľka 15: Celkové náklady na projekt (Zdroj: vlastné spracovanie).....	81

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Pomer času zákaziek strávených v jednotlivých zónach (Zdroj: vlastné spracovanie)	59
Graf 2: Percentuálne rozloženie použitého typu vstupného materiálu u zákaziek (Zdroj: vlastné spracovanie).....	74
Graf 3: Použitie PVCS ako vstupného materiálu (v %) (Zdroj: vlastné spracovanie)	75
Graf 4: Typ vstupného materiálu u konkrétnej zákazky (Zdroj: vlastné spracovanie).....	75
Graf 5: Percentuálne rozloženie zákaziek (v min) v jednotlivých zónach (Zdroj: vlastné spracovanie).....	76
Graf 6: Percentuálne rozloženie času zákazky 74029 (Zdroj: vlastné spracovanie)	76
Graf 7: Percentuálne zastúpenie zóny S04/02 z hľadiska času (Zdroj: vlastné spracovanie)	77
Graf 8: Vyťaženosť pracoviska S03 v marci (v hodinách) (Zdroj: vlastné spracovanie)....	79

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Layout společnosti AGD Print s.r.o.

Příloha P II: Farebné označenie zón v layout-e

Příloha P III: Vyhľadanie výrobného príkazu v IS

Příloha P IV: Logický rámec projektu

Příloha P V: Harmonogram projektu

Příloha P VI: Vstupné dáta z lokalizačného systému MacTrack

Příloha P VII: Výstup z merania č. 1

Příloha P VIII: Výstup z merania č. 3

Příloha P IX: Podrobnejšia analýza merania č. 3

Příloha P X: Výstup z merania č. 4

Příloha P XI: Layout so zakreslenými kotvami

Příloha P XII: Zápis času v databáze IS

Příloha P XIII: Štandard k nabíjaniu tagov

Příloha P XIV: Rozhodovací proces pri upozornení, že zákazka je v nesprávnej zóne

Příloha P XV: Sankey diagram

Příloha P XVI: Procesná analýza zákazky 75404

Příloha P XVII: Procesná analýza zákazky 74507

PŘÍLOHA P I: LAYOUT SPOLOČNOSTI AGD PRINT S.R.O. (INTERNÉ MATERIÁLY SPOLOČNOSTI)



PŘÍLOHA P II: FAREBNÉ OZNAČENIE ZÓN V LAYOUT-E (INTERNÉ MATERIÁLY SPOLOČNOSTI)



PŘÍLOHA P III: VYHLEDANIE VÝROBNÉHO PŘÍKAZU V IS (INTERNÉ MATERIÁLY SPOLOČNOSTI)

VYHLEDANÉ ČÍSLO ČIPU SE NACHÁZÍ V ZÓNĚ **Q04/01**

LOKALIZOVAT NA MAPĚ:
ČÍSLO VÝROBNÍHO PŘÍKAZU: 87183
ČÍSLO ČIPU: 0014

VYHLEDAT V RTLS TERMINÁLU:
VŠECHNY AKTUÁLNÍ ZAKÁZKY: **KLIK**
ČÍSLO VÝROBNÍHO PŘÍKAZU: 87625 **KLIK**
ZÁKAZNÍKA: SVS, spol. s r.o. **KLIK**

GRAFICKE ODDELENÍ OBCHODNÍ ODDELENÍ

TAKO NEJISTOT JE PŘIBLIŽNĚ PROTI SKUTEČNOSTI MŮŽE LEPŠÍ ČITELNOST!

NABIJENÍ

KLAD

GRAFICKÉ ODDELENÍ

TPV

Terminál pro výchozí zónu

KONFIGURACE: Čipy Stroje Zóny

PŘÍLOHA P IV: LOGICKÝ RÁMEC PROJEKTU (VLASTNÉ SPRACOVANIE)

	Popis projektu	Objektívne overiteľné ukazovatele	Zdroje informácií k overeniu
Hlavný cieľ	Zefektívnenie monitoringu výrobných a logistických procesov	Zvýšenie spoľahlivosti zbieraných dát o 50%	Dáta z lokalizačného systému MacTrack a výrobné príkazy k jednotlivým zákazkám
Účel	Relevantnosť (správnosť) zbieraných dát a ich vyhodnotenie	Dáta z lokalizačného systému a dáta na výrobnom príkaze	
Výstupy	1.1 Analýza súčasného stavu 1.2 Navrhované riešenie 1.3 Zhodnotenie navrhnutého riešenia	1.1 Výsledky analýzy súčasného stavu 1.2 Správnosť dát z lokalizačného systému 1.3 Prínosy navrhnutých riešení	1.1 Výstupy spracovaných dát – kontingenčné tabuľky 1.2 Porovnanie dát zo systému s reálnymi dátami na výrobnom príkaze 1.3 Zhodnotenie navrhnutých riešení
	Aktivity	Prostriedky	Riziká
	1.1.1 Definovanie cieľa projektu 1.1.2 Harmonogram projektu a RIPRAN analýza 1.1.3 Meranie a analýza zbieraných dát 1.1.4 Zistenie príčin problémov súvisiacich s nesprávnym zberom dát – Ishikawa diagram 1.2.1 Úprava polohy kotiev vo výrobných priestoroch 1.2.2 Overenie toku zákazky podľa dát z MacTrack-u a štandardným výrobným postupom 1.2.3 Zavedenie platformy Power BI s vydefinovaním KPIs 1.3.1 Zhodnotenie navrhnutých riešení	<ul style="list-style-type: none"> • Dáta z lokalizačného systému MacTrack • Interné materiály spoločnosti • Layout • Výsledky analýz • MS Excel – kontingenčné tabuľky, Power BI • Ishikawa diagram, TOC • Mobil, počítač • Projektový tím <p style="text-align: center;">Harmonogram projektu</p> <p style="text-align: center;">5. – 33. týždeň r. 2022</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Strata vstupných dát 2. Nesprávne spracovanie analýzy 3. Nespolupráca zo strany spoločnosti 4. Nespolupráca zo strany pracovníkov 5. Odmietnutie navrhnutých opatrení 6. Nedodržanie časového harmonogramu 7. Zrealizovaný návrh nesplní očakávaný výsledok

PŘÍLOHA P V: HARMONOGRAM PROJEKTU (VLASTNÉ SPRACOVANIE)

Aktivity vrámci projektu	Týždne v roku 2022																																
	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.				
DEFINE																																	
Zoznámenie sa s výrobným procesom a layout-om																																	
Zoznámenie sa s lokalizačným systémom (Mactrack)																																	
Definovanie projektu																																	
Harmonogram projektu																																	
Riziková analýza																																	
MEASURE																																	
Analýza dát z lokalizačného systému																																	
Vyhodnotenie analyzovaných dát																																	
ANALYSE																																	
Analýza problému vysokého podielu času čakania v čakacích zónach																																	
Analýza problému nezhody medzi tokom dát z Mactracku a reálnym tokom																																	
IMPROVE																																	
Návrh riešenia																																	
Prezentácia navrhnutých opatrení																																	
Zhodnotenie navrhnutých riešení																																	
CONTROL																																	
Implementácia navrhnutého riešenia																																	
Zaškolenie zamestnancov																																	
Sledovanie a udržiavanie nastaveného systému a štandardov																																	



**PŘÍLOHA P VI: VSTUPNÉ DÁTA Z LOKALIZAČNÉHO SYSTÉMU
MACTRACK (VLASTNÉ SPRACOVANIE)**

CipCi	KodZo	Cislo	VstupDoZony	ExterniKod	CasVZo	Zóna
72	S07/02	73410	5.2.2021 7:28	2021-02-05T06:28:12.521801	1861	S
31	R02	73702	5.2.2021 7:28	2021-02-05T06:28:57.967462	621	R
107	S03/01	73848	5.2.2021 7:30	2021-02-05T06:30:24.308395	811	S
127	Q05	73709	5.2.2021 7:30	2021-02-05T06:30:26.300991	3783	Q
21	S04/03	73490	5.2.2021 7:30	2021-02-05T06:30:45.875831	16784	S
46	S01	73775	5.2.2021 7:30	2021-02-05T06:30:56.520046	4461	S
66	Q07/01	73781	5.2.2021 7:36	2021-02-05T06:36:25.334799	610	Q
31	Q04/02	73702	5.2.2021 7:39	2021-02-05T06:39:18.084259	2197	Q
107	Q12	73848	5.2.2021 7:43	2021-02-05T06:43:55.92819	1809	Q
66	Q07/02	73781	5.2.2021 7:46	2021-02-05T06:46:35.403225	611	Q
88	Q07/01	73824	5.2.2021 7:48	2021-02-05T06:48:30.508714	2445	Q
38	S03/01	73909	5.2.2021 7:51	2021-02-05T06:51:59.945923	9527	S
3	S03/01	73846	5.2.2021 7:51	2021-02-05T06:51:59.714891	5466	S
16	S03/01	73959	5.2.2021 7:52	2021-02-05T06:52:00.086064	5487	S
66	S07/04	73781	5.2.2021 7:56	2021-02-05T06:56:46.984506	619	S
72	R02	73410	5.2.2021 7:59	2021-02-05T06:59:13.172164	1861	R
57	Q07/01	73782	5.2.2021 8:02	2021-02-05T07:02:07.126565	620	Q
66	Q08	73781	5.2.2021 8:07	2021-02-05T07:07:05.66124	11	Q
66	S07/05	73781	5.2.2021 8:07	2021-02-05T07:07:16.78148	1861	S
57	S07/04	73782	5.2.2021 8:12	2021-02-05T07:12:27.377435	621	S
107	S01	73848	5.2.2021 8:14	2021-02-05T07:14:04.94786	14081	S
31	R02	73702	5.2.2021 8:15	2021-02-05T07:15:55.816038	630	R
68	Q06	73599	5.2.2021 8:16	2021-02-05T07:16:12.097892	14140	Q
57	Q07/01	73782	5.2.2021 8:22	2021-02-05T07:22:48.07082	612	Q
31	Q04/02	73702	5.2.2021 8:26	2021-02-05T07:26:25.714336	1822	Q
88	Q04/02	73824	5.2.2021 8:29	2021-02-05T07:29:15.013455	29	Q
88	Q07/01	73824	5.2.2021 8:29	2021-02-05T07:29:44.443399	4402	Q
72	S07/03	73410	5.2.2021 8:30	2021-02-05T07:30:14.267683	1240	S
45	S06	73772	5.2.2021 8:32	2021-02-05T07:32:43.595508	22903	S
57	S07/04	73782	5.2.2021 8:33	2021-02-05T07:33:00.106265	1815	S
127	S05/01	73709	5.2.2021 8:33	2021-02-05T07:33:29.936037	289833	S
66	Q07/01	73781	5.2.2021 8:38	2021-02-05T07:38:17.369964	610	Q
56	S03/01	73776	5.2.2021 8:44	2021-02-05T07:44:34.305434	662	S
46	Q04/02	73775	5.2.2021 8:45	2021-02-05T07:45:17.716722	12529	Q
66	S07/05	73781	5.2.2021 8:48	2021-02-05T07:48:27.982318	4166	S
72	R02	73410	5.2.2021 8:50	2021-02-05T07:50:54.244577	3952	R
76	S04/03	73850	5.2.2021 8:55	2021-02-05T07:55:28.515988	5524	S
56	Q04/02	73776	5.2.2021 8:55	2021-02-05T07:55:36.595415	3091	Q
31	R02	73702	5.2.2021 8:56	2021-02-05T07:56:47.277964	9	R
31	Q04/02	73702	5.2.2021 8:56	2021-02-05T07:56:56.844174	1241	Q
103	S07/01	73852	5.2.2021 9:00	2021-02-05T08:00:38.431213	5395	S
27	S07/01	73446	5.2.2021 9:01	2021-02-05T08:01:14.759684	5331	S
57	Q07/01	73782	5.2.2021 9:03	2021-02-05T08:03:15.905553	1230	Q
12	S07/01	73851	5.2.2021 9:06	2021-02-05T08:06:15.862039	5058	S
34	Q04/02	72496	5.2.2021 9:07	2021-02-05T08:07:02.048297	562	Q
9	R01	73479	5.2.2021 9:09	2021-02-05T08:09:09.380926	96	R
9	S03/03	73479	5.2.2021 9:10	2021-02-05T08:10:45.29065	79	S
9	S02/01	73479	5.2.2021 9:12	2021-02-05T08:12:04.160478	434	S

PŘÍLOHA P VII: VÝSTUP Z MERANIA Č. 1 (VLASTNÉ SPRACOVANIE)

Označenia riadkov	72231	72350	72496	72713	72864	72898	73180	73186	73200	73324	73332	73377	73380	73406	73410	73411	73422	73446	73479	73481	73490	73499	73505	73546	73589	73590	73591	73592	73597	73599	73600
Q			2125	279204	173639	2898030	656904	319747	543325	385313	106688	1485116	79829	14831	736690	1438440	8747	349983	213401	694117	371583	185877	612122	670474	877600	21726	26813	25088	515141	337345	7736
R			7308		1936				58504			3350	2487126	64859	160554	69508	11	106786	528	72810	611	17575		112	609776	95063	2044321	2044988	234086	6990	72989
S	85040	179322	760683	1288248	614320	466335	473410	624899	343234	1525733	1465003	519511	120837	517457	1548548	370366	1893962	333629	675087	108975	922710	193031	283792	209876	506719	651908	353236	353744	841745	551937	764138
Celkový súčet	85040	179322	770116	1567452	789895	3364365	1130314	944646	945063	1911046	1571691	2007977	2687792	597147	2445792	1878314	1902720	790398	889016	875902	1294904	396483	895914	880462	1994095	768697	2424370	2423820	1590972	896272	844863
Q	0,0%	0,0%	0,3%	17,8%	22,0%	86,1%	58,1%	33,8%	57,5%	20,2%	6,8%	74,0%	3,0%	2,5%	30,1%	76,6%	0,5%	44,3%	24,0%	79,2%	28,7%	46,9%	68,3%	76,2%	44,0%	2,8%	1,1%	1,0%	32,4%	37,6%	0,9%
R	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	6,2%	0,0%	0,0%	0,2%	92,5%	10,9%	6,6%	3,7%	0,0%	13,5%	0,1%	8,3%	0,0%	4,4%	0,0%	0,0%	30,6%	12,4%	84,3%	84,4%	14,7%	0,8%	8,6%
S	100,0%	100,0%	98,8%	82,2%	77,8%	13,9%	41,9%	66,2%	36,3%	79,8%	93,2%	25,9%	4,5%	86,7%	63,3%	19,7%	99,5%	42,2%	75,9%	12,4%	71,3%	48,7%	31,7%	23,8%	25,4%	84,8%	14,6%	14,6%	52,9%	61,6%	90,4%

Označenia riadkov	73603	73605	73606	73608	73625	73626	73631	73632	73654	73669	73670	73671	73673	73679	73680	73688	73699	73702	73709	73710	73715	73716	73718	73724	73732	73737	73763	73764	73771	73772	73775	73776
Q	1019217	1288664		181809	691116	691137	360246	343577	1387677		891916	1147669	873819	936352	1009342	882	461006	584349	4026	262175	614773	2887915	293483	474885	601560	549957	1342601		4499610	71607	633175	624342
R				611	921870	899316	1520		139144	756300	67462	71186	16977	237	61395	94689	45596	338347	69645	21478	369594	62539	232305	484505				498	267336	3814	146821	145787
S	798483	524325	1194169	1117224	178718	177965	700408	649626	1016080	4142437	781271	781477	581963	908626	805600	1032729	279602	536306	654573	963211	192677	971361	304668	328273	476537	465585	640654	4598730	1479178	701989	325315	796202
Celkový súčet	1817700	1812989	1194169	1299033	869834	869713	1982524	1892519	2405277	4142437	1812331	2685446	1523244	1916164	1831919	1033848	802003	1215344	704195	1563733	877095	3880754	967745	865697	1310402	1500047	1983255	4599228	6246124	777410	1105311	1566331
Q	56,1%	71,1%	0,0%	14,0%	79,5%	79,5%	18,2%	18,2%	57,7%	0,0%	49,2%	42,7%	57,4%	48,9%	55,1%	0,1%	57,5%	48,1%	0,6%	16,8%	70,1%	74,4%	30,3%	54,9%	45,9%	36,7%	67,7%	0,0%	72,0%	9,2%	57,3%	39,9%
R	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	46,5%	47,5%	0,1%	0,0%	7,7%	28,2%	4,4%	3,7%	0,9%	0,0%	7,7%	7,8%	6,5%	21,6%	7,9%	0,6%	38,2%	7,2%	17,7%	32,3%	0,0%	0,0%	4,3%	0,5%	13,3%	9,3%
S	43,9%	28,9%	100,0%	86,0%	20,5%	20,5%	35,3%	34,3%	42,2%	100,0%	43,1%	29,1%	38,2%	47,4%	44,0%	99,9%	34,9%	44,1%	93,0%	61,6%	22,0%	25,0%	31,5%	37,9%	36,4%	31,0%	32,3%	100,0%	23,7%	90,3%	29,4%	50,8%

Označenia riadkov	73781	73782	73783	73786	73824	73840	73846	73848	73850	73851	73852	73857	73873	73882	73887	73896	73897	73906	73907	73909	73910	73911	73920	73932	73935	73936	73938	73942	73943	73944	73945	
Q	1158611	320469	159892	1157309	403033	436352	392641	426528	932091	2369342	1663245	889716	78816	880035	1301623	964745	1543342	792812	81787	1197570	1057031	516783	700061	443737	651870	240881	692116	1021812	376962	2257229	669133	
R	870220	142	265018	60895	167664	10430	15397	1452	243174	361538	62288	126883	1080	250890	82690	151669	278140	370578		80486	224976	75652	22	294550	147396	72816	967219	129874	312445	411709	67697	
S	1268304	1010703	960896	349796	918497	427668	1083271	1571473	725149	1524953	691973	470479	612477	326617	1047609	1099662	767406	823244	879363	651566	1508912	720297	592260	747863	3429705	1260835	419774	426687	1052363	1109701	566614	
Celkový súčet	3297135	1331314	1385806	1568000	1489194	874450	1491309	1999453	1900414	4255833	2417506	1487078	692373	1457542	2431922	2207076	2588888	1986634	961150	1929622	2790919	1312732	1292343	1486150	4228971	1574532	2079109	1578373	1741770	3778639	1303444	
Q	35,1%	24,1%	11,1%	73,8%	27,1%	49,9%	26,3%	21,3%	49,0%	55,7%	68,8%	59,8%	11,4%	60,4%	53,5%	43,7%	59,6%	39,9%	8,5%	62,1%	37,9%	39,4%	54,2%	29,9%	15,4%	15,3%	33,3%	64,7%	21,6%	59,7%	51,3%	
R	26,4%	0,0%	0,0%	19,1%	3,9%	11,3%	1,2%	1,0%	0,1%	12,8%	8,5%	2,6%	8,5%	0,2%	17,2%	3,4%	6,9%	10,7%	18,7%	0,0%	4,2%	8,1%	5,8%	0,0%	19,8%	3,5%	4,6%	46,5%	8,2%	17,9%	10,9%	5,2%
S	38,5%	75,9%	69,3%	22,3%	61,7%	48,9%	72,6%	78,6%	38,2%	35,8%	28,6%	31,6%	88,5%	22,4%	43,1%	49,4%	29,6%	41,4%	91,5%	33,8%	54,1%	54,9%	45,8%	50,3%	81,1%	80,1%	20,2%	27,0%	60,4%	29,4%	43,5%	

Označenia riadkov	73947	73950	73951	73957	73959	73960	73981	73983	73985	73986	73987	73988	73989	73993	73995	73996	74024	74026	74027	74028	74029	74030	74031	74032	74049	74089	74092	74093	74108	74120	74124	74126
Q	429292	1296437	1350523	137980	1014578	578855	632713	511310	346253	113955	117834	141659	374001	1483376	169266	391553	584353	526867	430478	418538	429745	481808	124582	6493	746961	1087772	777446	214419	6144	356295	9723	613
R	359	258973	202052	63626	141533	97810	62	439025	237864		5128	1068770	134	7858	492164	720	235145		69	578143	55	476600		238823	117640	153	482065	4913	481469			
S	1657924	2175623	467659	1073462	752427	381793	385846	538282	266802	841359	1268664	376230	572587	985668	81348	906598	124698	1023284	463535	697175	199745	439189	257705	2394292	64210	1068307	423991	188432	876806	286818	589104	1209090
Celkový súčet	2087575	3731033	2020234	1275068	1908538	1058458	1018621	1049592	1052080	955314	1624362	517889	951716	3537814	250748	1306009	1201215	1550871	1129158	1115782	1207633	921052	858887	2400785	1049994	2273719	1201590	884916	887863	1124582	598827	1209703
Q	20,6%	34,7%	66,8%	10,8%	53,2%	54,7%	62,1%	48,7%	32,9%	11,9%	7,3%	27,4%	39,3%	41,9%	67,5%	30,0%	48,6%	34,0%	38,1%	37,5%	35,6%	52,3%	14,5%	0,3%	71,1%	47,8%	64,7%	24,2%	0,7%	31,7%	1,6%	0,1%
R	0,0%	6,9%	10,0%	5,0%	7,4%	9,2%	0,0%	0,0%	41,7%	0,0%	14,6%	0,0%	0,5%	30,2%	0,1%	0,6%	41,0%	0,0%	20,8%	0,0%	47,9%	0,0%	55,5%	0,0%	22,7%	5,2%	0,0%	54,5%	0,6%	42,8%	0,0%	0,0%
S	79,4%	58,3%	23,1%	84,2%	39,4%	36,1%	37,9%	51,3%	25,4%	88,1%	78,1%	72,6%	60,2%	27,9%	32,4%	69,4%	10,4%	66,0%	41,1%	62,5%	16,5%	47,7%	30,0%	99,7%	6,1%	47,0%	35,3%	21,3%	98,8%	25,5%	98,4%	99,9%

Označenia riadkov	74128	74130	74143	74148	74152	74154	74155	74156	74159	74168	74169	74170	74171	74179	74203	74204	74213	74217	74225	74227	74228	74241	74242	74247	74249	74276	74277	74284	74287	74295	74296	74299
Q	542253	1263094	848814	226226	13833	260215	917874	348088	591512	760317	89094	637163	853032	1009149	727303	309126	340427	3803	796462	1354644	453491	493285	1105461	81345	1833520	89628	737265	854758	1034895	634406	763382	427868
R	1152836		50813	2734		110	84986		208	2918	249123			2348	384830	30		320256	399222	455442	748729	1507	237390	8199	132799	79554	21013	439740	150981	150088	530304	304196
S	814408	443823	4611857	1255470	1105193	589503	207240	584918	617477	1404911	113744	381608	638110	473223	234																	

Označenia riadkov	74318	74333	74341	74360	74383	74384	74385	74386	74387	74388	74396	74407	74408	74410	74411	74413	74416	74417	74418	74420	74429	74430	74433	74455	74480	74481	74488	74490	74491	74492	74494
Q	719823	308260	223390	545008	674817	328683	685406	670643	478390	348502	909845	399106	306192	327260	427807	443411	359413	1017417	123033	438666	139230	453720	1542658	1104910	73304	8766	739069	433069	2217061		504399
R	542683	10133		309439	148427	148463	148447	148438	196	773	62739	6354	652915	653524	336820	78	341884	53	170	78		213614	133407	82280	647	328564	645548	92		251	
S	384567	434045	988403	695340	469281	746964	390854	401410	745719	1561394	419264	435580	270046	775890	1117869	604736	413755	976467	1172379	789094	527284	721698	145113	1241394	1733347	4153002	304546	206540	772520	647851	1047407
Celkový súčet	1647073	752438	1211793	1549787	1292525	1224110	1224707	1220491	1224305	1910669	1391848	841040	1229153	1802174	1882496	1048225	1115052	1993937	1295582	1227838	666514	1389032	1821178	2428584	1806651	4162415	1372179	1285157	2989673	647851	1551997
Q	43,7%	41,0%	18,4%	35,2%	52,2%	26,9%	56,0%	54,9%	39,1%	18,2%	65,4%	47,5%	24,9%	20,7%	22,7%	42,3%	32,2%	51,0%	9,5%	35,7%	20,9%	32,7%	84,7%	45,5%	4,1%	0,2%	53,9%	33,7%	74,2%	0,0%	32,5%
R	32,9%	1,3%	0,0%	20,0%	11,5%	12,1%	12,1%	12,2%	0,0%	0,0%	4,5%	0,8%	53,1%	36,3%	17,9%	0,0%	30,7%	0,0%	0,0%	0,0%	15,4%	7,3%	3,4%	0,0%	0,0%	23,9%	50,2%	0,0%	0,0%	0,0%	
S	23,3%	57,7%	81,6%	44,9%	36,3%	61,0%	31,9%	32,9%	60,9%	81,7%	30,1%	51,8%	22,0%	43,1%	59,4%	57,7%	37,1%	49,0%	90,5%	64,3%	79,1%	52,0%	8,0%	51,1%	95,9%	99,8%	22,2%	16,1%	25,8%	100,0%	67,5%

Označenia riadkov	74507	74556	74560	74562	74566	74567	74577	74581	74591	74592	74593	74599	74601	74603	74609	74613	74618	74634	74643	74645	74655	74656	74669	74679	74688	74689	74692	74694	74705	74707	74721	74723
Q	415958	1605374	528944	62135	321733	66621	93825	779533	902774	899092	620251	608023	113250	413019	234821	638784	367701	705875	137148	411024	67086	145095	665510	612913	961606	348963	312853	589070	473287	315697	326966	673109
R	701				348		82557	295966	63943	132291	71537	85346			737476	99985	32	124905	76492	22	54295	13731	251391	317253	1600		277634	306211	249870	308274	77640	73784
S	730459	311895	1049018	2934175	291450	272209	183457	1614091	859885	458724	787354	542383	778391	100424	925196	730326	314997	398368	359174	301893	2888078	538943	215701	362038	872015	787499	1749195	3255843	1449113	422207	634071	439095
Celkový súčet	1147118	1917269	1571962	2996310	613531	338830	359839	2689590	1826602	1490107	1479142	1235752	891641	513443	1897493	1469095	682730	1229148	572814	712939	3009459	697769	1132602	1292204	1835221	1136462	2396862	4151124	2172270	1046178	1038677	1185978
Q	36,3%	83,7%	33,6%	2,1%	52,4%	19,7%	26,1%	29,0%	49,4%	60,3%	41,9%	49,2%	12,7%	80,4%	12,4%	43,5%	53,9%	57,4%	23,9%	57,7%	2,2%	20,8%	58,8%	47,4%	52,4%	30,7%	13,4%	14,2%	21,8%	30,2%	31,5%	56,8%
R	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
S	63,7%	16,3%	66,4%	97,9%	47,5%	80,3%	51,0%	60,0%	47,1%	30,8%	53,2%	43,9%	87,3%	19,6%	48,8%	49,7%	46,1%	32,4%	62,7%	42,3%	96,0%	77,2%	19,0%	28,0%	47,5%	69,3%	74,8%	78,4%	66,7%	40,4%	61,0%	37,0%

Označenia riadkov	74734	74738	74740	74741	74747	74753	74755	74766	74769	74770	74773	74778	74779	74781	74807	74812	74820	74831	74835	74837	74841	74842	74847	74850	74856	74876	74897	74898	74900	74903	74905	74907	74908
Q		142374	72738	502792	1190588	296069	424866	1707196	1806805	1902165	382221	5384	304390	1213165	298845	439371	19659	813079	478737	330044	6373	879940	87182	43774	771918	1023796	193874	1341810	76488	118056	152503	578986	335111
R				322319	668746	62438	848	40	105033	68150	67859	1369	141673	601942	67648		213	72383	153579	244408	15770	544			153432	401		341603	254368	257	219	5349	2452
S	1468152	477860	385817	389337	713490	479635	530834	410557	355156	258918	500468	697975	735926	186362	559003	1394127	931085	892892	559120	274794	10626	268724	503469	657849	436636	181011	550705	417860	185152	478332	455940	190898	856704
Celkový súčet	1468152	620234	780874	1560875	1966516	776552	955740	2222786	2230111	2228942	884058	845032	1642258	1467175	857848	1833498	950957	1778354	1191436	849246	174769	1149208	590651	701623	1361986	1205208	744579	2101273	516008	596645	608662	775233	1194267
Q	0,0%	23,0%	9,3%	32,2%	60,5%	38,1%	44,5%	76,8%	81,0%	85,3%	43,2%	0,6%	18,5%	82,7%	34,8%	24,0%	2,1%	45,7%	40,2%	38,9%	3,6%	76,6%	14,8%	6,2%	56,7%	84,9%	26,0%	63,9%	14,8%	19,8%	25,1%	74,7%	28,1%
R	0,0%	0,0%	41,3%	42,8%	3,2%	0,1%	0,0%	4,7%	3,1%	3,0%	0,2%	16,8%	36,7%	4,6%	0,0%	0,0%	0,0%	4,1%	12,9%	28,8%	90,3%	0,0%	0,0%	0,0%	11,3%	0,0%	0,0%	16,3%	49,3%	0,0%	0,0%	0,7%	0,2%
S	100,0%	77,0%	49,4%	24,9%	36,3%	61,8%	55,5%	18,5%	15,9%	11,6%	56,6%	82,6%	44,8%	12,7%	65,2%	76,0%	97,9%	50,2%	46,9%	32,4%	6,1%	23,4%	85,2%	93,8%	32,1%	15,0%	74,0%	19,9%	35,9%	80,2%	74,9%	24,6%	71,7%

Označenia riadkov	74910	74913	74914	74921	74925	74928	74941	74946	74961	74962	74963	74964	74966	74977	74986	74989	74992	74997	75008	75009	75010	75012	75013	75020	75021	75034	75039	75053	75054	75056	75057	
Q	687200	404020	402914	454996	24	420142	185778	730280	868259	979634	635162	320036	135917	508501	3448	963149	643868	316718	500850	807092	119412	266483	595542	704652	328519	385895	98128	226376	101314	700384	1112278	1130128
R	251790		842003	740922	11	56350	664371	382	234882	234850	343879		57921	66	403807	72	3451	217	293943	95460			144664	643194	639934	583777	95562	444887	318644	90605	84509	
S	527788	1218049	103701	453003	931311	1243175	449627	123327	519374	408657	635858	276690	140871	105279	91943	7192	629727	118881	185158	102181	645161	868768	189898	263302	152664	86866	257136	212047	652424	199124	15262	3579
Celkový súčet	1466718	1622069	1348618	1648921	931346	1719667	1299776	853989	1622515	1623141	1614899	596726	604709	613846	95391	1374148	1273667	439050	686225	1203216	860033	1135251	785440	1112618	1124377	1112695	939041	533985	1198625	1218152	1218145	1218216
Q	46,9%	24,9%	29,9%	27,6%	0,0%	24,4%	14,3%	85,5%	53,5%	60,4%	39,3%	53,6%	22,5%	82,8%	3,6%	70,1%	50,6%	72,1%	73,0%	67,1%	13,9%	23,5%	75,8%	63,3%	29,2%	34,7%	10,4%	42,4%	8,5%	57,5%	91,3%	92,8%
R	17,2%	0,0%	62,4%	44,9%	0,0%	3,3%	51,1%	0,0%	14,5%	21,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	29,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	13,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
S	36,0%	75,1%	7,7%	27,5%	100,0%	72,3%	34,6%	14,4%	32,0%	25,2%	39,4%	46,4%	67,9%	17,2%	96,4%	0,5%	49,4%	27,1%	27,0%	8,5%	75,0%	76,5%	24,2%	23,7%	13,6%	7,8%	27,4%	39,7%	54,4%	16,3%	1,3%	0,3%

Označenia riadkov	75058	75063	75065	75066	75067	75068	75070	75073	75078	75080	75085	75086	75089	75090	75095	75096	75097	75099	75106	75107	75117	75120	75124	75132	75156	75159	75165	75167	75168	75170	75171	75174	75175	75176
Q	512259	608562	100164	663948	685068	1113005	98737	325245	394734	481078	312194	462476	16807	467945	462133	423962	459609	325516	13083	83783	439388	435139	124822	5446	168789	112913	292608	111514	388722	260762	121671	1200	181979	
R		172469	323552	70965	71493	73107	318101		22411		9403	73660	135021	4893	56120	134788	611	137068	97	317454	25539	140292	1545		270330	318668	4440	144582	2093		6203		525	
S	261809	252096	183874	293																														

Označenia riadkov	Q03/01	Q03/02	Q04/01	Q04/02	Q05	Q06	Q07/01	Q07/02	Q08	Q09	Q11	Q12	R01	R02	S01	S02/01	S02/02	S03/01	S03/02	S03/03	S03/04	S04/01	S04/02	S04/03	S04/04	S05/01	S05/02	S05/03	S06	S07/01	S07/02	S07/03	S07/04	S07/05	S08/01	S08/02	S09/01	S09/02	S09/03	S09/05	celkovo súčet			
74360	0%	6%	10%	18%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	20%	21%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	18%	0%	0%	0%	0%	3%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%		
74381	0%	7%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	18%	0%	11%	13%	1%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	
74384	0%	6%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	13%	8%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	21%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	
74385	0%	7%	20%	0%	0%	0%	18%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	13%	8%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	21%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	
74386	0%	7%	0%	0%	0%	0%	18%	0%	0%	0%	0%	19%	0%	13%	8%	1%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	21%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	
74387	0%	18%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	8%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	
74388	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	14%	5%	0%	36%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	16%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	
74396	0%	6%	0%	7%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	12%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	
74407	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	18%	0%	0%	18%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	
74408	0%	0%	0%	23%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	53%	15%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	
74410	4%	0%	0%	16%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	36%	42%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%		
74411	3%	1%	8%	0%	0%	1%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	18%	42%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	12%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	
74413	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	26%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	13%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	
74416	5%	0%	2%	0%	0%	0%	24%	0%	0%	0%	1%	0%	3%	0%	3%	0%	0%	9%	0%	0%	22%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	
74417	0%	21%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	4%	0%	0%	19%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	
74418	0%	0%	2%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	13%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	27%	0%	0%	100%	
74420	0%	0%	0%	0%	0%	0%	34%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	58%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	
74429	8%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	10%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	51%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	100%	
74430	0%	0%	0%	23%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	15%	13%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	15%	0%	0%	12%	0%	4%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	
74433	0%	1%	4%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	15%	3%	4%	6%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	
74455	0%	0%	2%	15%	0%	0%	11%	0%	6%	0%	0%	1%	0%	3%	21%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	23%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
74480	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	0%	14%	0%	100%	
74481	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	92%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	100%	
74488	0%	1%	6%	23%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	24%	13%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
74490	4%	1%	0%	28%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	7%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	
74491	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	23%	0%	0%	100%	
74492	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	
74494	0%	30%	1%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	21%	0%	0%	19%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	15%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	100%
74507	0%	0%	0%	6%	8%	0%	21%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	16%	0%	0%	38%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	100%	
74556	2%	1%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	6%	0%	0%	2%	7%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	
74560	0%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	35%	0%	0%	26%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	
74562	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
74565	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	11%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	21%	0%	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
74567	17%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	72%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
74577	0%	4%	1%	22%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	23%	49%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
74581	2%	1%	3%	23%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	11%	47%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	
74591	1%	0%	0%	23%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	4%	19%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	27%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	
74592	1%	0%	2%	53%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	9%	13%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
74593	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	5%	11%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
74599	0%	0%	0%	68%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	29%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
74601	0%	0%	0%	0%	12%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	12%	0%	0%	68%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
74603	0%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	47%	0%	0%	18%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	
74609	0%	4%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	39%	24%	0%	0%	23%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%																		

PŘÍLOHA P IV: PODROBNEJŠIA ANALÝZA MERANIA Č. 3 (VLASTNÉ SPRACOVANIE)

základka	20-29%	30-39%	40-100%
72231			
72350			
72496			
72713			
72864			
72898			Q04/01
73180	Q04/01	Q06	
73186	Q04/01		
73200		Q04/02	
73324			
73332			
73377			Q03/02
73380			
73406			
73410	Q04/01		
73411		Q03/02, Q04/02	
73422			
73446	Q07/01		
73479	Q05		
73481			Q03/02
73490	Q03/02		
73499			Q07/01
73505			Q06
73546			Q07/01
73589		Q04/02	
73590			
73591			
73592			
73597			
73599		Q06	
73600			
73603			Q05
73605			Q05
73606			
73608			
73625			Q03/02
73626			Q03/02
73631			
73632			
73654			
73669			
73670	Q04/01		
73671			Q04/02
73673			Q03/02
73679	Q05		
73680	Q03/02	Q04/01	
73688			
73699			Q04/01
73702		Q04/02	
73709			
73710			
73715		Q04/02	
73716			Q05
73718	Q04/01		
73724			Q04/01
73732	Q04/01		
73737			
73763			Q04/01
73764			
73771			Q12
73772			
73775		Q04/02	
73776		Q04/02	
73781		Q03/01	
73782			
73783			
73786			Q04/02
73824			
73840			Q07/01
73846			
73848			
73850	Q03/02, Q04/02		
73851			
73852		Q04/02	
73857	Q05		
73873			
73882			Q04/02
73887			
73896	Q04/02		
73897		Q07/01	
73906		Q04/02	

základka	20-29%	30-39%	40-100%
73907			
73909		Q04/01	
73910			
73911	Q12		
73920			Q07/01
73932	Q04/01		
73935			
73936			
73938			
73942			Q04/02
73943			
73944			Q04/02
73945		Q03/02	
73947			
73950			
73951	Q04/02	Q04/01	
73957			
73959			
73960			Q04/02
73981	Q03/02	Q04/01	
73983	Q12		
73985	Q04/01		
73986			
73987			
73988			
73989	Q03/02		
73993		Q04/02	
73995			Q07/01
73996			
74024		Q04/01	
74026			
74027		Q03/02	
74028		Q03/02	
74029	Q04/01		
74030	Q08		
74031			
74032			
74049	Q03/01		Q04/01
74089	Q03/02, Q04/02		
74092			Q03/02
74093	Q04/01		
74108			
74120	Q03/02		
74124			
74126			
74128			
74130			Q04/01
74143			
74148			
74152			
74154		Q03/02	
74155	Q03/01		Q04/02
74156	Q12		
74159	Q12		
74168	Q05		
74169			
74170	Q07/01	Q05	
74171			Q07/01
74179			Q04/01
74203	Q04/02		
74204			Q07/01
74213			Q07/01
74217			
74225		Q04/01	
74227			Q04/02
74228	Q04/02		
74241	Q05		
74242	Q05		
74247			
74249	Q04/01		Q04/02
74276			
74277			
74284			Q04/02
74287			Q03/02
74295			Q03/02
74296			Q04/02
74299			
74318	Q04/02		
74333	Q03/02		
74341			
74360			

zákazka	20-29%	30-39%	40-100%
74383	Q07/01		
74384	Q12		
74385	Q04/01		
74386	Q07/01		
74387	Q12		
74388			
74396			Q04/01
74407			Q07/01
74408	Q04/02		
74410			
74411			
74413			Q07/01
74416	Q07/01		
74417	Q03/02, Q07/01		
74418			
74420		Q07/01	
74429			
74430	Q04/02		
74433			Q04/02
74455	Q04/02		
74480			
74481			
74488			Q04/02
74490	Q04/02		
74491			Q04/01
74492			
74494		Q03/02	
74507	Q07/01		
74556			Q03/01
74560		Q05	
74562			
74566			Q04/01
74567			
74577	Q04/02		
74581	Q04/02		
74591			Q04/02
74592			Q04/02
74593			Q04/02
74599			Q04/02
74601			
74603		Q04/01	Q12
74609			
74613		Q07/01	
74618		Q12	
74634		Q04/02	
74643			
74645		Q08	
74655			
74656			
74669		Q04/01	
74679		Q04/01	
74688			Q04/01
74689		Q07/01	
74692			
74694			
74705			
74707			
74721			
74723	Q04/01	Q04/02	
74734			
74738			
74740			
74741			
74747	Q04/02	Q03/02	
74753		Q07/01	
74755	Q03/01		
74766			Q04/01
74769		Q03/02	
74770			Q03/02
74773		Q07/01	
74778			
74779			
74781			Q04/01
74807	Q07/01		
74812			
74820			
74831	Q04/02		
74835	Q04/02		
74837		Q04/02	
74841			
74842		Q04/01, Q03/02	
74847			
74850			
74856	Q04/01, Q04/02		
74876			Q05
74897			
74898		Q07/01	
74900			
74903			
74905			

zákazka	20-29%	30-39%	40-100%
74907	Q05	Q04/02	
74908			
74910	Q04/02		
74913	Q04/01		
74914	Q04/02		
74921			
74925			
74928			
74941			
74946			Q05
74960			Q07/01
74961			Q07/01
74967			
74967	Q07/01		
74968			
74968			Q05
74977			Q04/02
74986			Q04/02
74989		Q07/01	
74992			Q05
74997		Q07/01	
75008			Q04/02
75009			
75010			
75017			Q05
75013			Q04/02
75020	Q04/01		
75021		Q04/01	
75034			
75039	Q08		
75053			
75054			Q04/01
75055			Q04/02
75057			Q04/02
75058			Q05
75063			Q04/02
75065			
75065			Q07/01
75067	Q04/01		Q07/01
75068			Q04/02
75070			
75073			Q03/01
75078		Q04/02	Q03/01
75080		Q07/01	
75085		Q08	
75086			
75089	Q04/02	Q04/01	
75090			
75095	Q05, Q08		
75096	Q04/02	Q04/01	
75097			Q03/02
75099	Q04/02	Q04/01	
75106			Q04/01
75107			
75117			
75120			Q04/02
75124			Q07/01
75132			
75156			
75159			
75165			
75167			
75168			
75170	Q08		Q07/01
75171			Q03/01
75174	Q07/01		
75175			
75176		Q03/02	
75178			
75180			
75184			Q03/01
75185		Q07/01	
75227			Q04/02
75228			
75230			
75231			Q04/02
75232		Q04/02	
75235			Q04/01
75237			Q08
75241			Q04/01
75270			
75274		Q04/02	
75275			
75280	Q04/02		Q03/01
75283			
75288		Q04/02	Q03/01
75290			
75295			Q07/01
75316		Q04/02	
75319			Q03/01, Q07/01
75326			
75327			Q03/01
75329	Q04/02		
75331			Q07/01
75334			Q03/01
75336			Q07/01
75339			Q07/01
75349			
75369			
75376			Q05
75390			
75404	Q07/01		Q03/01
75405			Q03/01, Q07/01
75419			Q07/01
75420			Q07/01
75421			
75426			Q04/02
75432		Q03/01	
75478			Q07/01

PRÍLOHA P X: VÝSTUP Z MERANIA Č. 4 (VLASTNÉ SPRACOVANIE)

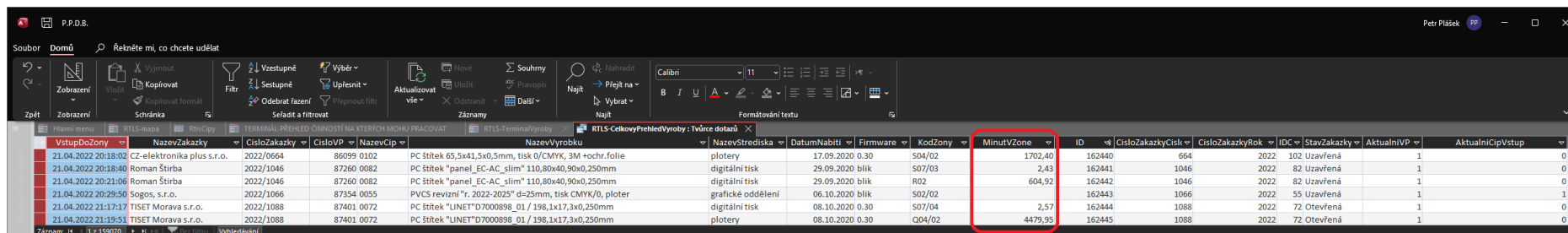
Číslo VP	Súčet Q	Súčet R	Súčet S	Celkový súčet
72231	0%	0%	100%	100%
72350	0%	0%	100%	100%
72496	0%	1%	99%	100%
72713	18%	0%	82%	100%
72864	22%	0%	78%	100%
72898	86%	0%	14%	100%
73180	58%	0%	42%	100%
73186	34%	0%	66%	100%
73200	57%	6%	36%	100%
73324	20%	0%	80%	100%
73332	7%	0%	93%	100%
73377	74%	0%	26%	100%
73380	3%	93%	4%	100%
73406	2%	11%	87%	100%
73410	30%	7%	63%	100%
73411	77%	4%	20%	100%
73422	0%	0%	100%	100%
73446	44%	14%	42%	100%
73479	24%	0%	76%	100%
73481	79%	8%	12%	100%
73490	29%	0%	71%	100%
73499	47%	4%	49%	100%
73505	68%	0%	32%	100%
73546	76%	0%	24%	100%
73589	44%	31%	25%	100%
73590	3%	12%	85%	100%
73591	1%	84%	15%	100%
73592	1%	84%	15%	100%
73597	32%	15%	53%	100%
73599	38%	1%	62%	100%
73600	1%	9%	90%	100%
73603	56%	0%	44%	100%
73605	71%	0%	29%	100%
73606	0%	0%	100%	100%
73608	14%	0%	86%	100%
73625	79%	0%	21%	100%
73626	79%	0%	20%	100%
73631	18%	46%	35%	100%
73632	18%	48%	34%	100%
73654	58%	0%	42%	100%
73669	0%	0%	100%	100%
73670	49%	8%	43%	100%
73671	43%	28%	29%	100%
73673	57%	4%	38%	100%
73679	49%	4%	47%	100%
73680	55%	1%	44%	100%
73688	0%	0%	100%	100%
73699	57%	8%	35%	100%
73702	48%	8%	44%	100%
73709	1%	6%	93%	100%
73710	17%	22%	62%	100%
73715	70%	8%	22%	100%
73716	74%	1%	25%	100%
73718	30%	38%	31%	100%
73724	55%	7%	38%	100%
73732	46%	18%	36%	100%
73737	37%	32%	31%	100%
73763	68%	0%	32%	100%
73764	0%	0%	100%	100%
73771	72%	4%	24%	100%
73772	9%	0%	90%	100%
73775	57%	13%	29%	100%
73776	40%	9%	51%	100%
73781	35%	26%	38%	100%
73782	24%	0%	76%	100%
73783	12%	19%	69%	100%
73786	74%	4%	22%	100%
73824	27%	11%	62%	100%
73840	50%	1%	49%	100%
73846	26%	1%	73%	100%
73848	21%	0%	79%	100%
73850	49%	13%	38%	100%
73851	56%	8%	36%	100%
73852	69%	3%	29%	100%
73857	60%	9%	32%	100%
73873	11%	0%	88%	100%
73882	60%	17%	22%	100%
73887	54%	3%	43%	100%
73896	44%	7%	49%	100%
73897	60%	11%	30%	100%
73906	40%	19%	41%	100%
73907	9%	0%	91%	100%
73909	62%	4%	34%	100%
73910	38%	8%	54%	100%
73911	39%	6%	55%	100%
73920	54%	0%	46%	100%
73932	30%	20%	50%	100%
73935	15%	3%	81%	100%
73936	15%	5%	80%	100%

Číslo VP	Súčet Q	Súčet R	Súčet S	Celkový súčet
73938	33%	47%	20%	100%
73942	65%	8%	27%	100%
73943	22%	18%	60%	100%
73944	60%	11%	29%	100%
73945	51%	5%	43%	100%
73947	21%	0%	79%	100%
73950	35%	7%	58%	100%
73951	67%	10%	23%	100%
73957	11%	5%	84%	100%
73959	53%	7%	39%	100%
73960	55%	9%	36%	100%
73981	62%	0%	38%	100%
73983	49%	0%	51%	100%
73985	33%	42%	25%	100%
73986	12%	0%	88%	100%
73987	7%	15%	78%	100%
73988	27%	0%	73%	100%
73989	39%	1%	60%	100%
73993	42%	30%	28%	100%
73995	68%	0%	32%	100%
73996	30%	1%	69%	100%
74024	49%	41%	10%	100%
74026	34%	0%	66%	100%
74027	38%	21%	41%	100%
74028	38%	0%	62%	100%
74029	36%	48%	17%	100%
74030	52%	0%	48%	100%
74031	15%	55%	30%	100%
74032	0%	0%	100%	100%
74049	71%	23%	6%	100%
74089	48%	5%	47%	100%
74092	65%	0%	35%	100%
74093	24%	54%	21%	100%
74108	1%	1%	99%	100%
74120	32%	43%	26%	100%
74124	2%	0%	98%	100%
74126	0%	0%	100%	100%
74128	22%	46%	32%	100%
74130	74%	0%	26%	100%
74143	15%	1%	84%	100%
74148	15%	0%	85%	100%
74152	1%	0%	99%	100%
74154	31%	0%	69%	100%
74155	76%	7%	17%	100%
74156	37%	0%	63%	100%
74159	49%	0%	51%	100%
74168	35%	0%	65%	100%
74169	20%	55%	25%	100%
74170	63%	0%	37%	100%
74171	57%	0%	43%	100%
74179	68%	0%	32%	100%
74203	21%	11%	68%	100%
74204	58%	0%	42%	100%
74213	64%	0%	36%	100%
74217	1%	97%	2%	100%
74225	51%	26%	23%	100%
74227	63%	21%	16%	100%
74228	23%	38%	40%	100%
74241	40%	0%	60%	100%
74242	53%	11%	36%	100%
74247	12%	1%	87%	100%
74249	73%	5%	21%	100%
74276	15%	13%	72%	100%
74277	56%	2%	42%	100%
74284	47%	24%	28%	100%
74287	74%	11%	15%	100%
74295	80%	19%	1%	100%
74296	54%	38%	8%	100%
74299	22%	15%	63%	100%
74318	44%	33%	23%	100%
74333	41%	1%	58%	100%
74341	18%	0%	82%	100%
74360	35%	20%	45%	100%
74383	52%	11%	36%	100%
74384	27%	12%	61%	100%
74385	56%	12%	32%	100%
74386	55%	12%	33%	100%
74387	39%	0%	61%	100%
74388	18%	0%	82%	100%
74396	65%	5%	30%	100%
74407	47%	1%	52%	100%
74408	25%	53%	22%	100%
74410	21%	36%	43%	100%
74411	23%	18%	59%	100%
74413	42%	0%	58%	100%
74416	32%	31%	37%	100%
74417	51%	0%	49%	100%
74418	9%	0%	90%	100%
74420	36%	0%	64%	100%

Číslo VP	Súčet Q	Súčet R	Súčet S	Celkový súčet
74429	21%	0%	79%	100%
74430	33%	15%	52%	100%
74433	85%	7%	8%	100%
74455	45%	3%	51%	100%
74480	4%	0%	96%	100%
74481	0%	0%	100%	100%
74488	54%	24%	22%	100%
74490	34%	50%	16%	100%
74491	74%	0%	26%	100%
74492	0%	0%	100%	100%
74494	32%	0%	67%	100%
74507	36%	0%	64%	100%
74556	84%	0%	16%	100%
74560	34%	0%	66%	100%
74562	2%	0%	98%	100%
74566	52%	0%	48%	100%
74567	20%	0%	80%	100%
74577	26%	23%	51%	100%
74581	29%	11%	60%	100%
74591	49%	4%	47%	100%
74592	60%	9%	31%	100%
74593	42%	5%	53%	100%
74599	49%	7%	44%	100%
74601	13%	0%	87%	100%
74603	80%	0%	20%	100%
74609	12%	39%	49%	100%
74613	43%	7%	50%	100%
74618	54%	0%	46%	100%
74634	57%	10%	32%	100%
74643	24%	13%	63%	100%
74645	58%	0%	42%	100%
74655	2%	2%	96%	100%
74656	21%	2%	77%	100%
74669	59%	22%	19%	100%
74679	47%	25%	28%	100%
74688	52%	0%	48%	100%
74689	31%	0%	69%	100%
74692	13%	12%	75%	100%
74694	14%	7%	78%	100%
74705	22%	12%	67%	100%
74707	30%	29%	40%	100%
74721	31%	7%	61%	100%
74723	57%	6%	37%	100%
74734	0%	0%	100%	100%
74738	23%	0%	77%	100%
74740	9%	43%	49%	100%
74741	32%	43%	25%	100%
74747	61%	3%	36%	100%
74753	38%	0%	62%	100%
74755	44%	0%	56%	100%
74766	77%	5%	18%	100%
74769	81%	3%	16%	100%
74770	85%	3%	12%	100%
74773	43%	0%	57%	100%
74778	1%	17%	83%	100%
74779	19%	37%	45%	100%
74781	83%	5%	13%	100%
74807	35%	0%	65%	100%
74812	24%	0%	76%	100%
74820	2%	0%	98%	100%
74831	46%	4%	50%	100%
74835	40%	13%	47%	100%
74837	39%	29%	32%	100%
74841	4%	90%	6%	100%
74842	77%	0%	23%	100%
74847	15%	0%	85%	100%
74850	6%	0%	94%	100%
74856	57%	11%	32%	100%
74876	85%	0%	15%	100%
74897	26%	0%	74%	100%
74898	64%	16%	20%	100%
74900	15%	49%	36%	100%
74903	20%	0%	80%	100%
74905	25%	0%	75%	100%
74907	75%	1%	25%	100%
74908	28%	0%	72%	100%
74910	47%	17%	36%	100%
74913	25%	0%	75%	100%
74914	30%	62%	8%	100%
74921	28%	45%	27%	100%
74925	0%	0%	100%	100%
74928	24%	3%	72%	100%
74941	14%	51%	35%	100%
74946	86%	0%	14%	100%
74960	54%	14%	32%	100%
74961	60%	14%	25%	100%
74962	39%	21%	39%	100%
74963	54%	0%	46%	100%
74964	22%	10%	68%	100%

Číslo VP	Súčet Q	Súčet R	Súčet S	Celkový súčet
74965	83%	0%	17%	100%
74977	8%	0%	90%	100%
74986	70%	29%	1%	100%
74989	51%	0%	49%	100%
74992	72%	1%	27%	100%
74997	73%	0%	27%	100%
75008	67%	24%	8%	100%
75009	14%	11%	75%	100%
75010	23%	0%	77%	100%
75012	76%	0%	24%	100%
75013	63%	13%	24%	100%
75020	29%	57%	14%	100%
75021	35%	54%	8%	100%
75034	10%	67%	23%	100%
75039	62%	10%	40%	100%
75053	8%	37%	55%	100%
75054	57%	26%	16%	100%
75055	91%	7%	1%	100%
75057	93%	7%	0%	100%
75058	66%	0%	34%	100%
75063	59%	17%	24%	100%
75065	16%	53%	30%	100%
75066	65%	7%	29%	100%
75067	67%	7%	26%	100%
75068	94%	0%	0%	100%
75070	10%	33%	57%	100%
75073	79%	0%	22%	100%
75078	94%	0%	1%	100%
75080	40%	0%	60%	100%
75085	57%	2%	41%	100%
75086	0%	100%	0%	100%
75089	60%	17%	23%	100%
75090	3%	1%	96%	100%
75095	67%	8%	24%	100%
75096	58%	17%	25%	100%
75097	81%	0%	19%	100%
75099	58%	17%	25%	100%
75106	71%	0%	29%	100%
75107	1%	33%	66%	100%
75117	12%	4%	84%	100%
75120	66%	21%	13%	100%
75124	71%	0%	29%	100%
75132	14%	0%	86%	100%
75156	1%	0%	99%	100%
75159	29%	47%	23%	100%
75165	10%	29%	61%	100%
75167	47%	1%	52%	100%
75168	14%	18%	68%	100%
75170	63%	0%	37%	100%
75171	64%	0%	36%	100%
75174	24%	1%	75%	100%
75175	1%	0%	99%	100%
75176	30%	0%	70%	100%
75178	19%	66%	15%	100%
75180	18%	70%	13%	100%
75184	100%	0%	0%	100%
75185	40%	23%	37%	100%
75227	91%	4%	5%	100%
75228	0%	0%	100%	100%
75230	2%	0%	98%	100%
75231	79%	9%	12%	100%
75232	38%	51%	11%	100%
75236	88%	0%	12%	100%
75237	76%	0%	24%	100%
75257	87%	11%	2%	100%
75270	42%	47%	10%	100%
75274	31%	54%	15%	100%
75275	5%	13%	82%	100%
75280	78%	20%	2%	100%
75283	27%	0%	73%	100%
75288	94%	0%	1%	100%
75300	4%	0%	96%	100%
75305	83%	0%	17%	100%
75316	43%	54%	3%	100%
75319	94%	0%	0%	100%
75326	0%	0%	100%	100%
75327	52%	0%	48%	100%
75329	41%	47%	12%	100%
75331	98%	0%	2%	100%
75334	65%	0%	35%	100%
75336	96%	0%	4%	100%
75338	95%	0%	5%	100%
75348	0%	0%	100%	100%
75369	44%	0%	56%	100%
75376	67%	0%	33%	100%
75380	0%	0%	100%	100%
75404	90%	0%	10%	100%
75405	98%	0%	2%	100%
75419	47%	4%	49%	100%
75420	47%	4%	49%	100%
75421	7%	9%	84%	100%
75426	92%	3%	5%	100%
75432	53%	0%	47%	100%
75474	96%	0%	0%	100%





PŘÍLOHA P XII: ZÁPIS ČASU V DATABÁZE IS (INTERNÉ MATERIÁLY SPOLOČNOSTI)



The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with a table of data. The table has the following columns: VstupDoZony, NazevZakazky, CisloZakazky, CisloVP, NazevCip, NazevVyroba, NazevStrediska, DatumNabiti, Firmware, KodZony, MinutVZone, ID, CisloZakazkyCisl, CisloZakazkyRok, IDC, StavZakazky, AktualniVP, and AktualniCipVstup. The 'MinutVZone' column is highlighted with a red box. The data rows are as follows:

VstupDoZony	NazevZakazky	CisloZakazky	CisloVP	NazevCip	NazevVyroba	NazevStrediska	DatumNabiti	Firmware	KodZony	MinutVZone	ID	CisloZakazkyCisl	CisloZakazkyRok	IDC	StavZakazky	AktualniVP	AktualniCipVstup
21.04.2022 20:18:02	C2-elektronika plus s.r.o.	2022/0664	86099	0102	PC štitek 65,5x41,5x0,5mm, tisk 0/CMYK, 3M +ochr. folie	plotery	17.09.2020 0.30	S04/02		1702,40	162440	664	2022	102	Uzavřena	1	0
21.04.2022 20:18:40	Roman Štirba	2022/1046	87260	0082	PC štitek "panel_EC-AC_slim" 110,80x40,90x0,250mm	digitální tisk	29.09.2020 blik	S07/03		2,43	162441	1046	2022	82	Uzavřena	1	0
21.04.2022 20:21:06	Roman Štirba	2022/1046	87260	0082	PC štitek "panel_EC-AC_slim" 110,80x40,90x0,250mm	digitální tisk	29.09.2020 blik	R02		604,92	162442	1046	2022	82	Uzavřena	1	0
21.04.2022 20:29:50	Sogos, s.r.o.	2022/1066	87354	0055	PVCS revizní "r. 2022-2025" d=25mm, tisk CMYK/0, ploter	grafické oddělení	06.10.2020 blik	S02/02			162443	1066	2022	55	Uzavřena	1	1
21.04.2022 21:17:17	TISSET Morava s.r.o.	2022/1088	87401	0072	PC štitek "INET"D7000898_01 / 198,1x17,3x0,250mm	digitální tisk	08.10.2020 0.30	S07/04		2,57	162444	1088	2022	72	Otevřena	1	0
21.04.2022 21:19:51	TISSET Morava s.r.o.	2022/1088	87401	0072	PC štitek "INET"D7000898_01 / 198,1x17,3x0,250mm	plotery	08.10.2020 0.30	Q04/02		4479,95	162445	1088	2022	72	Otevřena	1	0

PŘÍLOHA P XIII: ŠTANDARD K NABÍJANIU TAGOV (VLASTNÉ SPRACOVANIE)

 	Interný štandard: Nabíjanie tagov	Verzia/Zmena 1/1															
	Stredisko: Všetky strediská používajúce tagy	Dátum: 20.4.2022 Strana: 1/2															
1. Zobrazí sa upozornenie v IS - vybitý tag.																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Číslo</th> <th>Názov</th> <th>Poradové</th> <th>Názov</th> <th>Ter</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ta</td> <td colspan="3" style="background-color: red; color: black; text-align: center;"> UPOZORNENIE: TAG č.23 je vybitý. Pre pokračovanie zanesť tag do nabíjačky, priradiť k zákazke nový tag a pokračovať. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">Pokračovať</div> </td> <td>Úl.</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>.4</td> </tr> </tbody> </table>			Číslo	Názov	Poradové	Názov	Ter	ta	UPOZORNENIE: TAG č.23 je vybitý. Pre pokračovanie zanesť tag do nabíjačky, priradiť k zákazke nový tag a pokračovať. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">Pokračovať</div>			Úl.					.4
Číslo	Názov	Poradové	Názov	Ter													
ta	UPOZORNENIE: TAG č.23 je vybitý. Pre pokračovanie zanesť tag do nabíjačky, priradiť k zákazke nový tag a pokračovať. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">Pokračovať</div>			Úl.													
				.4													
2. Zanes tag na oddelenie TPV na NABÍJENÍ.																	
																	
3. Vlož tag do nabíjačky.																	
																	

 	Interný štandard: Nabíjanie tagov	Verzia/Zmena 1/1
	Stredisko: Všetky strediská používajúce tagy	Dátum: 20.4.2022 Strana: 2/2


1. Vezmi nabitý tag z modrej nádoby umiestnenej pri nabíjačke tagov.



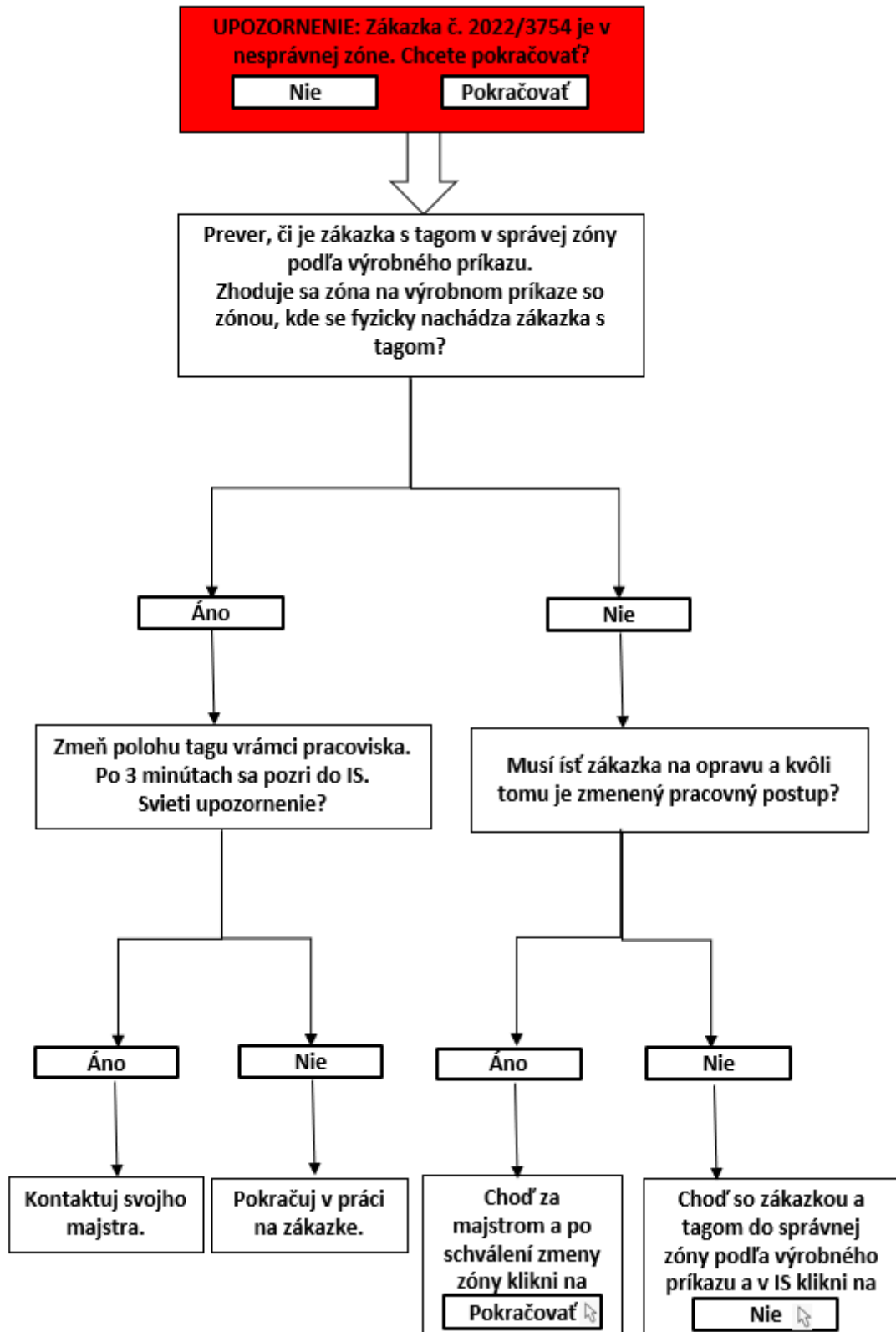
2. Choď za vedúcou oddelenia TPV pí. Novotnou, ktorá priradí nový tag k rozpracovanej zákazke.



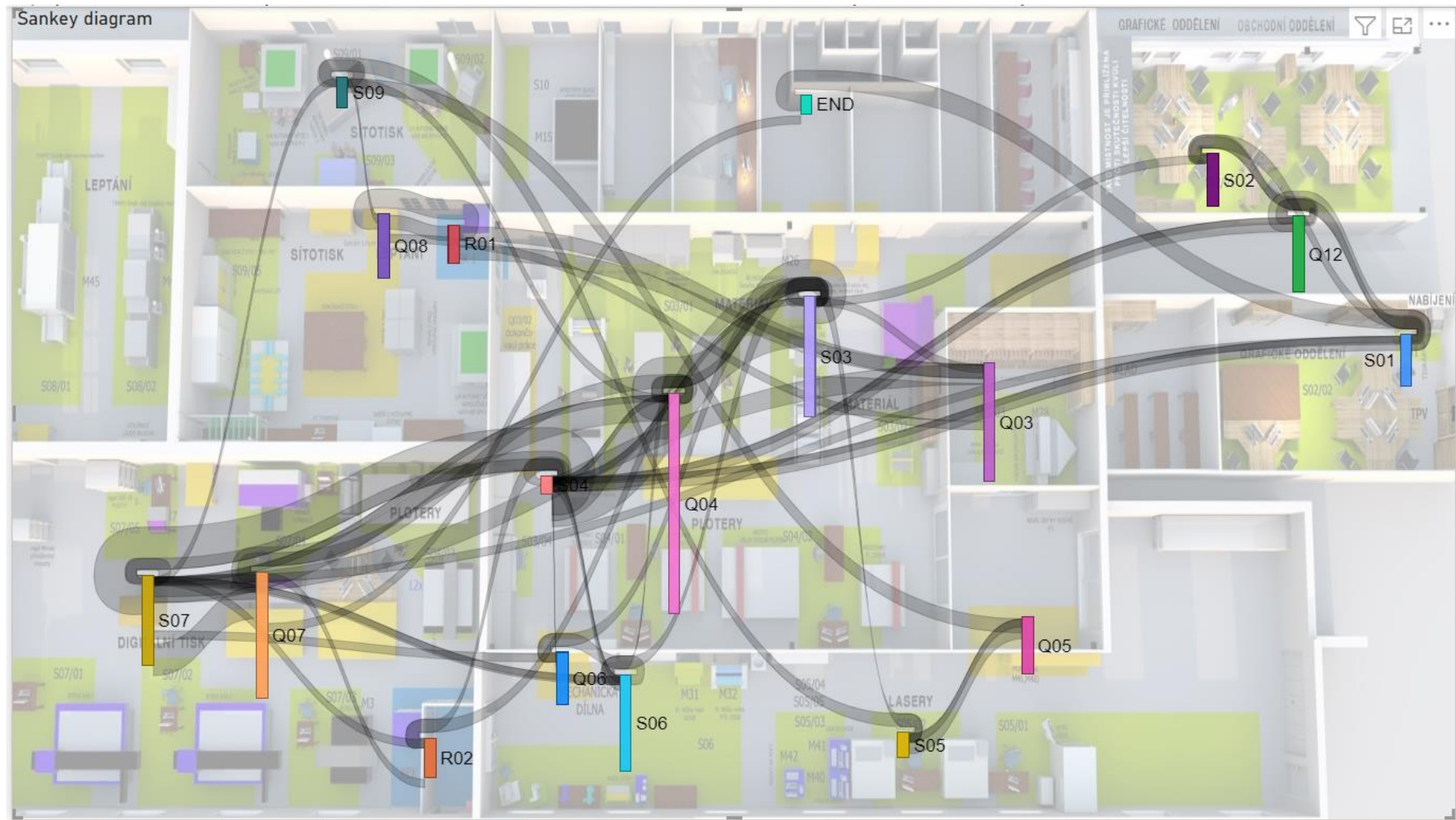
3. Choď na svoje pracovisko s nabitým tagom a klikni na **Pokračovať** v IS.

Číslo	Názov	Poradové	Názov	Te
UPOZORNENIE: TAG č.23 je vybitý. Pre pokračovanie zanešte tag do nabíjačky, priradíte k zákazke nový tag a pokračujte.				
Pokračovať				

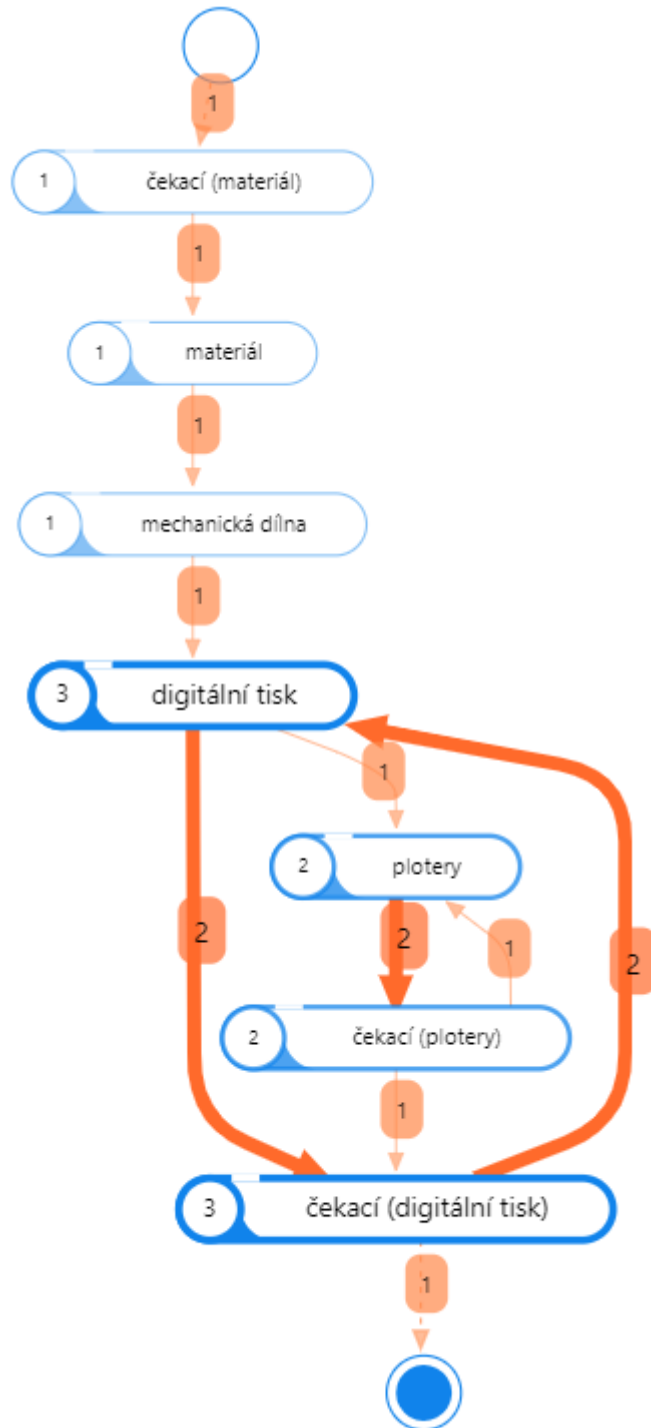
PŘÍLOHA P XIV: ROZHODOVACÍ PROCES PRI UPOZORNENÍ, ŽE ZÁKAZKA JE V NESPRÁVNEJ ZÓNE (VLASTNÉ SPRACOVANIE)



PŘÍLOHA P XV: SANKEY DIAGRAM (VLASTNÉ SPRACOVANIE)



**PŘÍLOHA P XVI: PROCESNÁ ANALÝZA ZÁKAZKY 75404
(VLASTNÉ SPRACOVANIE)**



PŘÍLOHA P XV: PROCESNÁ ANALÝZA ZÁKAZKY 74507 (VLASTNÉ SPRACOVANIE)

