ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA EKONOMICKÁ

Diplomová práce

Analýza a následná optimalizace vybraných podnikových procesů

Analysis and subsequent optimization of selected business processes

Bc. Michaela Teřlová

Plzeň 2020

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta ekonomická

Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	**Bc. Michaela TEŘLOVÁ**
Osobní číslo:	**K18N0128P**
Studijní program:	**N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor:	**Systémy projektového řízení**
Téma práce:	**Analýza a následná optimalizace vybraných podnikových procesů**
Zadávající katedra:	**Katedra podnikové ekonomiky a managementu**

Zásady pro vypracování

1. Charakterizujte vybraný podnikatelský subjekt.
2. Proveďte analýzu vybraných podnikových procesů.
3. Na základě analýzy a vybrané metodiky vytvořte návrh pro dílčí zlepšení výkonnosti podnikových procesů.
4. Proveďte analýzu dopadu navrhovaných změn na efektivnost podnikových procesů.

Rozsah diplomové práce: **60 – 80 sstran**
Rozsah grafických prací: **neuveden**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

- ANDERSEN, Bjorn. *Business process improvement toolbox*. 2nd ed. Milwaukee, Wis.: ASQ Quality Press, 2007. ISBN 978-0-87389-719-8.
- ARLBJORN, Jan Stentoft a Anders HAUG. *Business process optimization*. Aarhus: Academica, 2010. ISBN 978-87-7675-814-1.
- BASL, Josef, Miroslav TŮMA a Vít GLASL. *Modelování a optimalizace podnikových procesů*. Plzeň: Západočeská univerzita, Strojní fakulta, 2002. ISBN 80-7082-936-2.
- ŘEPA, Václav. *Podnikové procesy: procesní řízení a modelování*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2007. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-2252-8.
- SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3938-0.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Martin Januška, Ph.D.**
Katedra podnikové ekonomiky a managementu

Datum zadání diplomové práce: **22. října 2019**
Termín odevzdání diplomové práce: **22. dubna 2020**

L.S.

Doc. Ing. Michaela Krechovská, Ph.D.
děkanka

Doc. PaedDr. Dana Egerová, Ph.D.
vedoucí katedry

V Plzni dne 22. října 2019

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma

„Analýza a následná optimalizace vybraných podnikových procesů“

vypracovala samostatně pod odborným dohledem vedoucího diplomové práce za použití pramenů uvedených v přiložené bibliografii.

Plzeň dne 10. května 2020 .....

podpis autorky

Poděkování

Děkuji vedoucímu diplomové práce panu Ing. Martinu Januškovi, Ph.D. za odborné vedení a dohled při zpracování této práce. Děkuji také všem pracovníkům společnosti Invel PLUS spol. s r. o., kteří mi věnovali svůj čas a poskytovali cenné rady potřebné ke zpracování praktické části práce.

Obsah

Úvod **11**

1 Představení společnosti Invel PLUS spol. s r. o. **12**

1.1 Obecné informace 12

1.2 Historie společnosti 13

1.3 Organizační struktura 14

1.4 Výrobkové portfolio 17

1.4.1 Pružiny z kruhového profilu 17

1.4.2 Pružiny z plochého profilu 18

1.4.3 Topné pecní spirály 19

2 Proces a jeho řízení **20**

2.1 Proces 20

2.1.1 Atributy procesů 21

2.1.2 Typy procesů 22

2.1.3 Hierarchizace procesů 23

2.1.4 Životní cyklus procesu 24

2.2 Řízení procesu 25

2.3 Zlepšování podnikových procesů 25

2.4 Modelování podnikových procesů 26

2.5 Metodika ARIS 26

3 Informační tok **28**

3.1 Altus VARIO 28

3.2 Využití čtecích zařízení 29

3.2.1 Čtecí zařízení 30

3.2.2 Dokumenty a zaměstnanecké karty s čárovými kódy 32

4 Současný stav vybraných procesů 33
4.1 Sklad 33
4.1.1 Technika používaná ve skladu 34
4.1.2 Druhy přepravních boxů 36
4.1.3 Příjem materiálu od dodavatele na sklad 37
4.1.4 Příjem materiálu od zákazníka na sklad 42
4.1.5 Výdej materiálu do výroby 45
4.1.6 Příjem materiálu zpět na sklad 47
4.2 Inventarizace skladových zásob 51
5 Optimalizace vybraných procesů 54
5.1 Současný stav 54
5.2 Automatizace ukládání skladových dat 56
5.2.1 Čárové kódy na materiálu 56
5.2.2 Jeřábová váha 57
5.2.3 Software pro automatické zaznamenávání váhy 59
5.2.4 Hardware 59
5.2.5 Aplikace pro záznam skladových zásob 60
5.3 Inventarizace skladového materiálu 66
5.4 Výhody optimalizovaného stavu 67
6 Ekonomické zhodnocení 68
Závěr 73
Seznam použitých zdrojů 74
Seznam tabulek 76
Seznam obrázků 77
Seznam zkratek 79
Seznam příloh 80

Přílohy

Abstrakt

Abstract

Úvod

V dnešní době, kdy je konkurence v jednotlivých odvětvích obrovská a díky globalizaci není nutné nakupovat produkty pouze na lokálním trhu, řeší otázku optimalizace podnikových procesů téměř každá firma. Ušetření nákladů na výrobu produktu či na realizaci služby se může stát nenahraditelnou konkurenční výhodou, jelikož díky tomu může být následně například snížena cena pro zákazníka.

Samotné optimalizaci podnikových procesů musí předcházet jejich analýza. Ne vždy je totiž na první pohled zřejmé, kde se problém nachází a jaké procesy by měly být vylepšeny. Právě pracovníci společnosti jsou s jejich znalostmi a zkušenostmi základem úspěšné optimalizace. Je proto velmi důležité s nimi komunikovat a na základě jejich poznatků celou situaci vyhodnotit.

Právě tématu analýzy a následné optimalizaci podnikových procesů je věnována tato diplomová práce, která byla vypracována ve spolupráci se společností Invel PLUS spol. s r. o. Organizace je rozdělena do více odvětví dle podnikatelského záměru. Pro účely zpracování této práce byl zvolen provoz Pérovna, kde jsou vyráběny technické pružiny nejrůznějších rozměrů, tvarů a využití.

Práce bude vypracována dle stanovených zásad. Ze všeho nejdříve bude společnost charakterizována, budou uvedené obecné informace, popsána historie společnosti, znázorněna organizační struktura a také výrobkové portfolio. Na tento popis bude navazovat teoretická část, která bude definovat proces a jeho řízení. Součástí bude také kapitola, která bude věnována metodice ARIS, jenž bude později využívána pro modelování EPC diagramů jednotlivých procesů.

Pro přiblížení chodu firmy je také důležité popsat informační tok ve společnosti. Této znalosti bude později využito při analýze současného stavu jednotlivých procesů, které probíhají ve skladu společnosti. Jednotlivé procesy budou následně doplněny o EPC diagramy a matice odpovědnosti RACI.

Po analýze procesů bude možné navrhnout opatření a provést jejich optimalizaci. Tato kapitola bude doplněna také o seznam výhod, které vylepšení společnosti Invel PLUS spol. s r. o. přinese. Na základě těchto navržených opatření bude v závěrečné fázi provedeno ekonomické zhodnocení dopadu optimalizace.

1 Představení společnosti Invel PLUS spol. s r. o.

Společnost Invel PLUS spol. s r. o. se zabývá opravami elektromotorů a výrobou pružin a speciálních forem mandrel. Tato diplomová práce je zaměřena právě na výrobu technických pružin, která probíhá v Plzni v areálu Škodových závodů.

1.1 Obecné informace

V následující tabulce jsou uvedené základní informace o společnosti Invel PLUS spol. s r. o. včetně širokého spektra předmětu podnikání.

Tabulka 1: Obecné údaje o společnosti Invel PLUS spol. s r. o.

Název	Invel PLUS spol. s r. o.
Sídlo	Rokycanská 761/58, Lobzy, 312 00 Plzeň
Právní forma	Společnost s ručením omezeným
Datum vzniku a zápisu	15. července 1994
Předmět podnikání	Montáž, opravy, revize a zkoušky elektrických zařízení Zámečnictví, nástrojářství Hostinská činnost Vodoinstalatérství, topenářství Výroba tepelné energie a rozvoj tepelné energie, nepodléhající licenci realizovaná ze zdrojů tepelné energie s instalovaným výkonem jednoho zdroje nad 50 kW Činnost účetních poradců, vedení účetnictví, vedení daňové evidence Výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona Výroba, instalace, opravy elektrických strojů a přístrojů, elektronických a telekomunikačních zařízení Provádění staveb, jejich změn a odstraňování Silniční motorová doprava – nákladní provozovaná vozidly nebo jízdními soupravami o největší povolené hmotnosti přesahující 3,5 tuny, jsou-li určeny k přepravě zvířat nebo věcí, - nákladní provozovaná vozidly nebo jízdními soupravami o největší povolené hmotnosti nepřesahující 3,5 tuny, jsou-li určeny k přepravě zvířat nebo věcí
Společník	Josef Pelc
Jednatelé	Josef Pelc, Alena Pelcová
Webové stránky	www.invelplus.cz

Zdroj: Veřejný rejstřík a Sbírka listin (2020), zpracováno autorkou

Obrázek 1: Logo společnosti

Zdroj: Invel PLUS spol. s r. o. (2015)

1.2 Historie společnosti

V průběhu let 1913 až 1914 byla v Plzni ve Škodových závodech postavena pérovna, jejíž prostory byly v této době využívány pro výrobu velkorážných děl. O dva roky později byla výroba rozšířena, a proto bylo nutné vyhledat nové, větší prostory. Pérovna proto byla následně přemístěna do jižní části areálu Škoda. Od této doby se již její umístění nezměnilo.

Pérovna vznikla v době obrovského rozvoje Škodových závodů, což bylo zapříčiněno I. světovou válkou a s tím související zbrojní výrobou. Škodovka, hlavní zbrojnice monarchie, byla proslavena především, jak již bylo zmíněno výše, výrobou velkorážných děl. Dalšími specialitami byly horské, námořní a polní kanóny. Rozloha závodů v tomto období činila 272 hektarů a bylo zde zaměstnáno přibližně 30 000 dělníků.

V období před a během II. světové války bylo v pérovně zaměstnáno přibližně 350 osob a byly zde vyráběny pružiny primárně pro vojenskou výrobu, dále pružiny pro lokomotivy, těžké pružiny z drátů a tyčí, spirálové kuželové pružiny do nárazníků nebo také pružiny listové.

Ze strategických důvodů byla v 50. a 60. letech převedena část výroby na Moravu a na Slovensko. Od této chvíle se začal počet zaměstnanců snižovat. O dvacet let později, v 80. letech, byla převzata a vylepšena ruská technologie výroby pružin pro jaderný průmysl. Pružiny, které jsou používány v aktivní zóně jaderných reaktorů a jsou proto velmi náročné na výrobu, jsou zde vyráběny dodnes. Z důvodu ukončení vojenské speciální výroby na počátku 90. let došlo ke zřetelnému poklesu pracovníků a hrozilo, že dojde k zastavení výroby pružin ve Škodových závodech.

V roce 1999 byla pérovna odkoupena českou firmou Invel PLUS spol. s r. o. a původní technologické procesy a infrastruktura byly zmodernizovány. Momentálně je v provozu Pérovna zaměstnáno 48 pracovníků.

Díky dlouholetým zkušenostem a všestrannosti zaměstnanců je výrobkové portfolio společnosti obohaceno také o nestandardní pružiny. Hlavní část produkce je tvořena pružinami pro obráběcí a vibrační stroje, automobily, trolejbusy, lokomotivy a pružinami pro všeobecné strojírenství.

Společnost je členem Svazu českých a slovenských výrobců pružin a v roce 2001 byla certifikována dle normy EN ISO 9001. (Invel PLUS spol. s r. o., 2015a)

1.3 Organizační struktura

V čele společnosti Invel PLUS spol. s r. o. je ředitel organizace pan Josef Pelc, který je zároveň jejím majitelem. Jeho úkolem je zajistit bezproblémový chod společnosti a svými rozhodnutími pomoci k dosažení podnikových cílů. Jeho pracovní náplní je dále rozhodování o investicích do dílny, strojového parku a do budovy, dále také řeší a schvaluje hromadné dovolené. V neposlední řadě schvaluje rozhodnutí vedoucího dílny.

Společnost je rozdělena do dvou odvětví – pérovna a opravna elektromotorů. Oprava elektromotorů probíhá v Plzni v Doudlevcích a diplomová práce se na tento obor nezaměřuje. Pérovna, jak již bylo zmíněno v textu dříve, sídlí v jižní části areálu Škodových závodů v Plzni, a to již od roku 1916.

Pérovnu, která je rozdělena do dvou divizí podle zaměření, řídí vedoucí dílny. Jeho cílem je dosažení podnikových cílů a celková spokojenost zaměstnanců a zákazníků. Svá zásadní rozhodnutí konzultuje s vedením společnosti a s ředitelem organizace. Stará se o celkový chod dílny, politiku jakosti (ISO 2001), bezpečnost provozu, vozový park a protipožární předpisy. Jeho pracovní náplní je také sestavování finančních plánů, vyhodnocování analýz (např. produktivity práce), zajišťování školení pro zaměstnance, hlídání termínů auditů, dále také cejchování vah a tvrdoměrů. Mimo jiné zajišťuje kalibraci měřidel a jejich evidenci a objednává pomocný technický materiál.

Jak již bylo uvedeno, provoz Pérovna je rozdělen do dvou částí – technické pružiny a speciální formy mandrel. Každá z těchto jednotek funguje samostatně, každá z nich má například svůj vlastní sklad, své vlastní oddělení kontroly kvality i technologické

oddělení. Diplomová práce je zaměřena na úsek technických pružin. Technické pružiny jsou složeny z šesti organizačních jednotek, jsou jimi technologie, obchod, sklad, výroba, kontrola kvality a expedice.

Pracovníci oddělení technologie zpracovávají pro výrobu nutné technické výkresy dle požadavků zákazníků. Také definují množství materiálu na zakázku a dobu trvání výroby, dle příslušných parametrů následně určují ceny zakázek.

Pracovní náplní zaměstnanců v oddělení obchodu je komunikace jak se zákazníky, tak s dodavateli. Přijímají objednávky a zpracovávají zakázky, které následně přiřazují jednotlivým mistrům výroby, zároveň provádí fakturaci. Jejich úkolem je také kontrola využití materiálu a skladových zásob a v případě potřeby zajištění jejich doplnění.

Skladník eviduje veškeré informace o pohybu materiálu. Požadovaný materiál je pracovníkům výroby vydáván pouze na základě materiálového lístku. Jelikož se jedná o objemný materiál, který není možné dělit, protože by docházelo ke ztrátám, jsou těmto pracovníkům vydávány celé svitky. Skladník proto musí vždy před evidencí vraceného materiálu provést kontrolu hmotnosti. Rozdíl váhy svitku před a po jeho zpracování následně zaznamenává na zakázkový list a do systému Altus VARIO.

Za výrobu jsou odpovědní vedoucí čety, kteří následně přiřazují práci jednotlivým pracovníkům na svém pracovišti. Po samotné výrobě pružin následuje jejich tepelná úprava, broušení a případně také barvení.

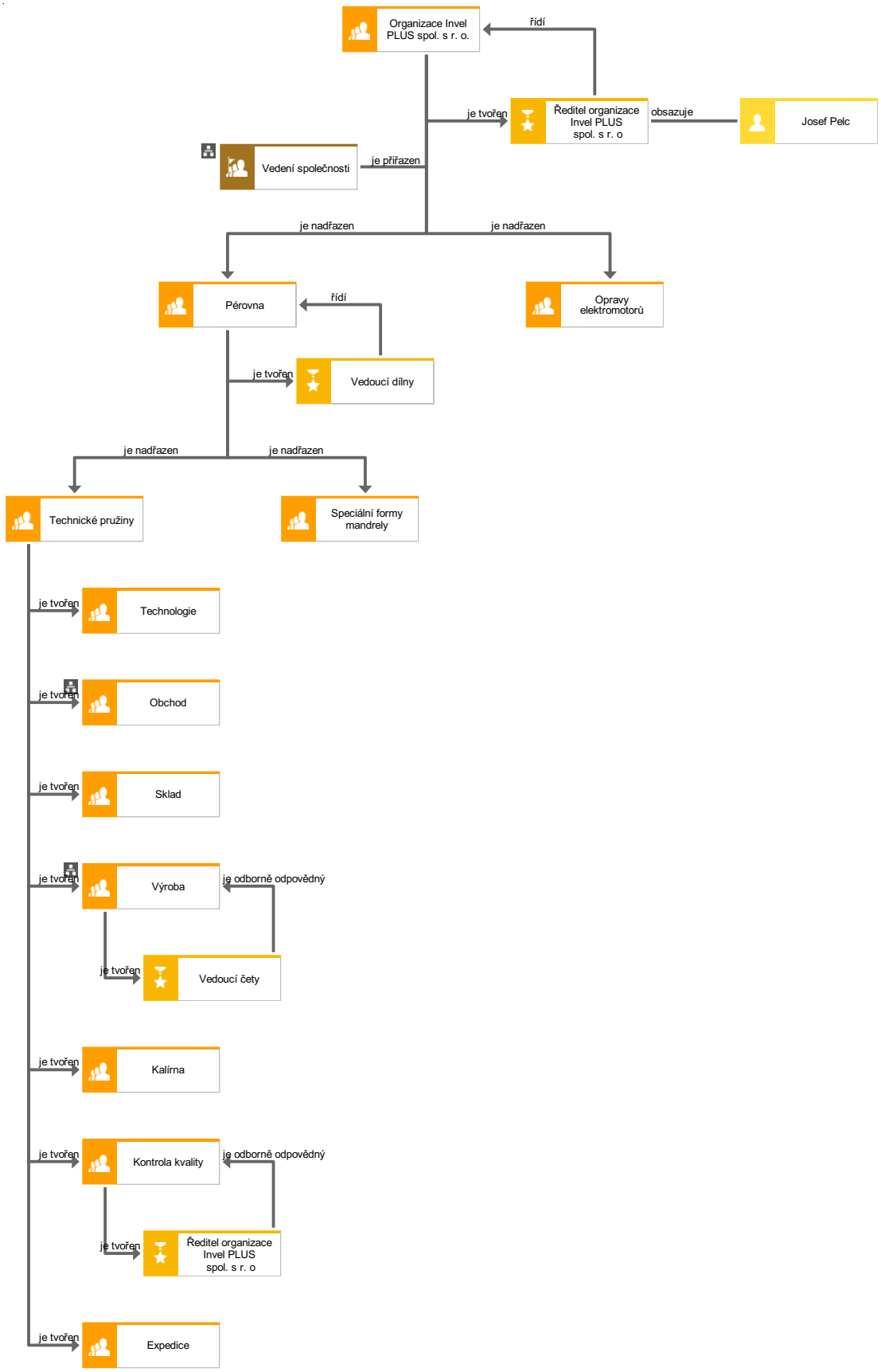
Pracovníci kalírny se zabývají tepelným zpracováním materiálu a také vykonávají kalicí zkoušky u materiálu, u kterého je to nutné nebo to vyžadují normy.

Oddělení kontroly kvality zodpovídá za bezvadnost výrobků. Kontrola je u každé zakázky provedena minimálně dvakrát – poprvé po prvním vyrobeném a kompletně opracovaném kusu a podruhé po dokončení celé zakázky. Při kontrole pracovníci měří a ověřují, zda souhlasí průměr vyrobené pružiny s požadavky a zda produkt odpovídá dané kvalitě.

Pracovníci oddělení expedice kontrolují, zda souhlasí množství s počtem kusů v objednávce, a balí zásilky tak, aby zboží nebylo během přepravy poškozeno. Oddělení také zajišťuje bezproblémové a včasné odeslání zásilek.

Správa informačních systémů, údržba a vedení účetnictví jsou zajišťovány externě od dodavatelských firem.

Obrázek 2: Organizační struktura společnosti



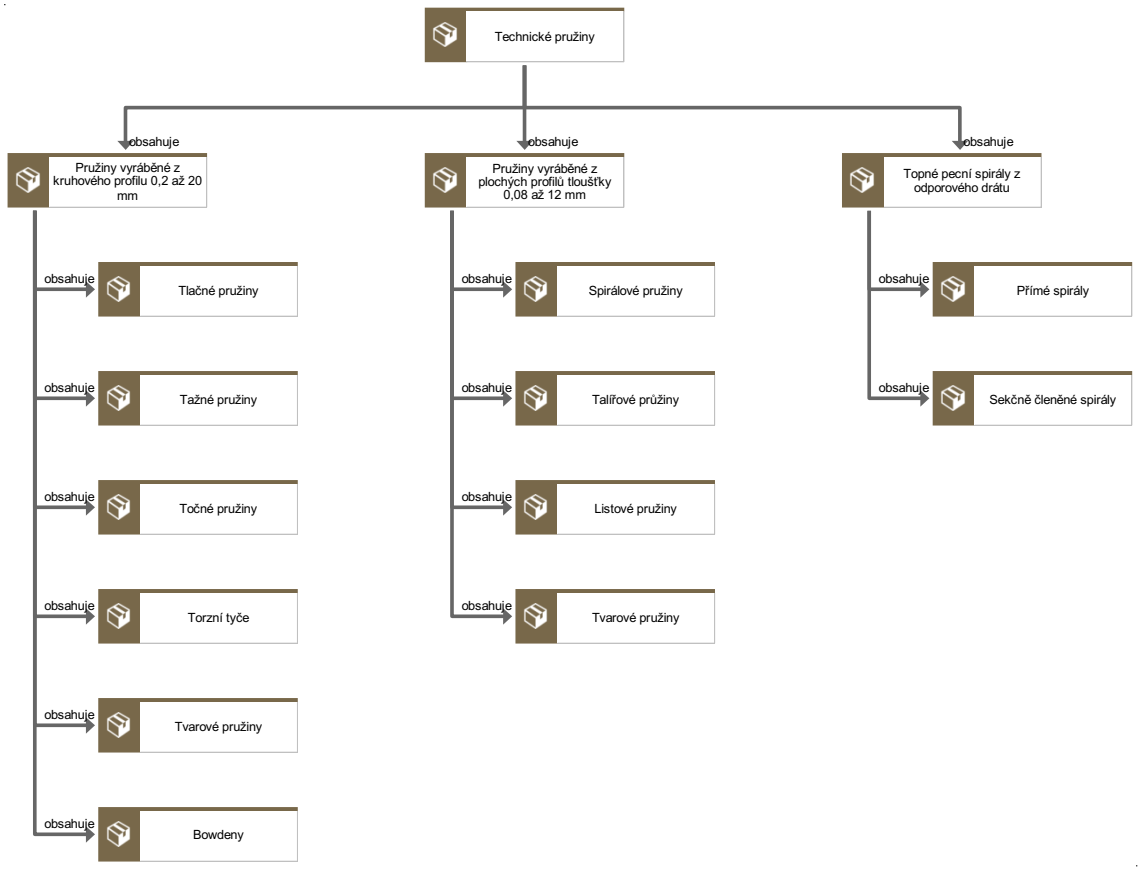
Zdroj: zpracováno autorkou, 2020

1.4 Výrobkové portfolio

Zakázková výroba technických pružin v současné době probíhá jak sériově, tak kusově. Každý zákazník tak může přijít s vlastním výkresem či návrhem a po konzultaci s odborníky je možné vyrobit také pružiny nestandardní. Výrobkové portfolio je rozděleno do tří skupin dle použitého materiálu:

- pružiny vyráběné z kruhového profilu 0,2 až 20 mm,
- pružiny vyráběné z plochých profilů tloušťky 0,08 až 12 mm,
- topné pecní spirály z odporového drátu. (Invel PLUS spol. s r. o., 2015b)

Obrázek 3: Výrobkové portfolio společnosti



Zdroj: Invel PLUS spol. s r. o. (2015b), zpracováno autorkou

1.4.1 Pružiny z kruhového profilu

Vinuté pružiny, které jsou vyráběny z kruhového profilu, je možné využít na mnoho způsobů. Lehčí pružiny jsou využívány jako součást jednoduchých zařízení, jakým je například propisovací tužka, ty složitější jsou používány v automobilovém průmyslu,

kterými jsou například progresivní pružiny. Nejnáročnější pružiny jsou pak aplikovány v pojistných ventilech v jaderných elektrárnách. V elektrárnách jsou používané pružiny vyrobené ze speciálních nerezových materiálů. Pružiny z kruhového profilu je možné dále rozdělit do celkem šesti skupin dle způsobu výroby a jejich dalšího použití:

- tlačné pružiny,
- tažné pružiny,
- točné pružiny,
- torzní tyče,
- tvarové pružiny,
- bowdeny. (Invel PLUS spol. s r. o., 2015b)

Obrázek 4: Příklad pružiny z kruhového profilu

Zdroj: RS Components, 2020

1.4.2 Pružiny z plochého profilu

Ploché pružiny jsou využívány například do hodin nebo budíků, do zámků a dříve také do bucharů. Používány jsou také v automobilovém průmyslu – listové pružiny do automobilů, v zemědělství – pásové dopravníky nebo startování do sekaček či například v lehkém průmyslu – pružící díly pro kožedělný průmysl. Stejně jako předchozí skupinu je tuto možné rozdělit do čtyř kategorií:

- spirálové pružiny,
- talířové pružiny,
- listové pružiny,
- tvarové pružiny. (Invel PLUS spol. s r. o., 2015b)

Obrázek 5: Příklad pružiny z plochého profilu

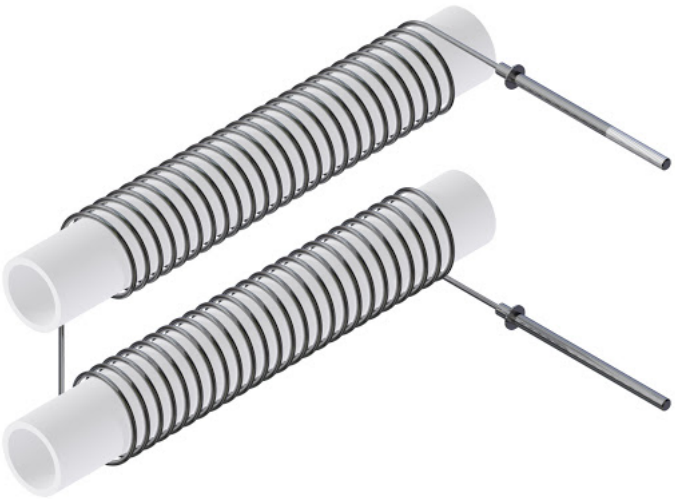
Zdroj: VeteranObchod.cz, 2020

1.4.3 Topné pecní spirály

Jak název napovídá, topné spirály jsou používány do pecí – například keramických, kovářských, kalicích či popouštěcích. Příkladem topné spirály je vlákno v žárovce. Členění je v tomto případě následující:

- přímé spirály,
- sekčně členěné spirály. (Invel PLUS spol. s r. o., 2015b)

Obrázek 6: Příklad topné pecní spirály



Zdroj: ELEKTRON-ETTO, 2020

2 Proces a jeho řízení

Tato diplomová práce je zaměřena na analýzu a následnou optimalizaci vybraných podnikových procesů společnosti Invel PLUS spol. s r. o. Z tohoto důvodu je nutné pojmy proces a procesní řízení nejprve definovat. Právě na toto téma je zaměřena celá kapitola.

2.1 Proces

Procesy jsou součástí našeho života, s mnohými se lidé setkávají i několikrát denně. Mezi tyto procesy patří například procesy lidské (stárnutí), přírodní (fotosyntéza) nebo společenské (industrializace). O již tradiční pojem se jedná také ve výrobních podnicích. (Basl, Tůma, & Glasl, 2002)

Z odborné literatury je známo velké množství definic pojmu proces a jelikož se znalosti v oblasti procesního řízení stále rozšiřují, je důležité tyto definice stále aktualizovat. Pro pojem proces uvádí Šmída (2007, s. 29) následující definice.

„Proces je organizovaná skupina vzájemně souvisejících činností, které společně vytvářejí hodnotu pro zákazníka."

„Proces je soubor činností, který vyžaduje jeden nebo více druhů vstupů a tvoří výstup, který má pro zákazníka hodnotu."

„Proces je soubor provázaných činností, které vezmou vstup, transformují jej a vytvoří výstup."

„Proces je sled vzájemně souvisejících činností, které přeměňují podnikatelské vstupy na podnikatelské výstupy (prostřednictvím změny stavu příslušných podnikatelských entit)."

„Proces je jednoduše strukturovaný, měřitelný soubor činností navržených za účelem vytvoření specifikovaného produktu pro konkrétního zákazníka nebo trh."

„Proces je úplně a dynamicky koordinovaný soubor spolupracujících a transakčních činností, které poskytují zákazníkům hodnotu."

„Proces je souborem logicky souvisejících činností, vykonávaných za účelem dosažení definovaného podnikatelského výsledku."

„Procesem je jakákoliv sekvence předem definovaných činností, vykonávaných za účelem dosažení předem specifikovaného typu nebo rozsahu výsledků.“ (Šmída, 2007, s. 29)

I přesto, že tyto definice mají mnoho společných prvků, nejsou dle Šmídy (2007) kompletní. Z tohoto důvodu uvedl ve své knize *Zavádění a rozvoj procesního řízení ve firmě* vlastní definici s cílem co nepřesněji pojem proces formulovat.

„Proces je organizovaná skupina vzájemně souvisejících činností a/nebo subprocesů, které procházejí jedním nebo více organizačními útvary či jednou (podnikový proces) nebo více spolupracujícími organizacemi (mezipodnikový proces), které spotřebovávají materiální, lidské, finanční a informační vstupy a jejichž výstupem je produkt, který má hodnotu pro externího nebo interního zákazníka.“ (Šmída, 2007, s. 29)

2.1.1 Atributy procesů

Všechny procesy jsou definovány prostřednictvím několika základních atributů. Jsou jimi:

- hranice procesu,
- vstupy procesu,
- výstupy procesu,
- majitel procesu,
- zákazník procesu,
- zdroje procesu,
- regulátory procesu. (Basl a kol., 2002)

Každý proces má svůj začátek a konec. **Hranice** jsou ta místa, kde vstupy do procesu vstupují a výstupy z procesu vystupují. Vstupy i výstupy je možné rozdělit na hmotné (výrobky apod.) a nehmotné (služby apod.).

Vstupy celý proces spouští. Mohou jím být například výstupy z dalších podnikových procesů nebo externí dodavatelé.

Výstupy proces ukončují a jsou jeho produktem, výstup je následně doručen zákazníkovi. V praxi musí být zaručena homogenita vstupů a výstupů, proto je nutné kontrolovat skutečné výstupy s výstupy požadovanými.

Majitelem procesu je osoba, která je zodpovědná za efektivitu procesu. Majitel procesu musí mít dostatek pravomocí.

Zákazníkem procesu může být osoba, organizace nebo navazující proces. Jestliže je zákazník procesu externí, musí být ochoten za výstup procesu zaplatit.

Zdroje procesu jsou informace, lidská práce a pracovní prostředky. Zdroje se od vstupů liší tím, že se jednorázově nespotřebovávají, ale jsou užívány opakovaně.

Regulátory procesu jsou směrnice, zákony, normy a pravidla, které je nutné dodržovat pro dosažení požadovaného výstupu. (Basl a kol., 2002)

2.1.2 Typy procesů

Procesy je možné rozdělit do kategorií dle několika různých hledisek. Jednou ze základních kategorií je rozřazení dle významu pro řízení podniku.

- **Hlavní** (“core”) procesy představují takové aktivity, které mají přímou návaznost na uspokojování potřeb zákazníků. Tyto procesy mají rozhodný podíl na kvalitě a hodnotě konečného produktu a tím i na výkonnosti celé organizace.
- **Řídící** procesy, též správní procesy, jsou postupy, které formulují administrativní výkony a organizaci.
- **Podpůrné** procesy probíhají uvnitř organizace a slouží pro podporu hlavních procesů podniku. (Pour, 2006)

Dalším možným pohledem na členění procesů je rozdělení dle jejich vztahu k subjektům, které jsou procesem ovlivněny a které do procesu vstupují.

- **Interní** procesy jsou postupy, které je možné sledovat pouze v rámci jedné firmy, případně jejích dílčích organizačních složek, např. závodů.
- **Externí** procesy představují procesy, které probíhají za hranicí organizace a ovlivňují společnost. Procesy mohou být zcela nebo částečně realizovány například u obchodních partnerů či u koncového zákazníka. (Pour, 2006)

Procesy je možné dělit také dle jejich struktury, a to na procesy tvrdé a měkké.

- V případě **tvrdých** procesů jsou seznam i pořadí činností pevně dány a není možné je měnit.
- U **měkkých** procesů může být pořadí činností dle okolností a potřeby měněno. (Januška, 2018)

2.1.3 Hierarchizace procesů

Každý proces je možné postupně rozdělit na nižší úrovně dle složitosti samotného průběhu. Tato hierarchizace umožňuje lepší přehlednost a jasně vypovídající popis jednotlivých procesů. Při rozpadu procesu je možné definovat celkem pět možných úrovní:

- proces,
- subproces,
- činnost,
- operace,
- krok.

Proces byl již detailněji definován v kapitole 2.1 Proces. Obecně je pojem proces vymezen jako opakující se aktivity, které směřují k vytvoření finálního produktu. Proces je ucelený sled subprocesů.

Subproces je ucelená posloupnost pracovních úkonů a činností, které jsou realizovány v rámci jednoho, či několika útvarů a na výstupu mají jeden měřitelný produkt, případně službu.

Činnost je ucelená série operací, které jsou uskutečňovány v rámci jednoho útvaru a na výstupu mají jeden měřitelný produkt, případně službu, kterým je možné jednoznačně přičlenit spotřebu jednoho primárního zdroje.

Operace je individuální logicky souvislý pracovní úkon, který je složený z kroků a je vykonáván jedním odborným pracovníkem.

Krok je dílčí logicky a časově souvislý pracovní úkon, jež je vykonáván jedním odborným pracovníkem. (Basl a kol., 2002)

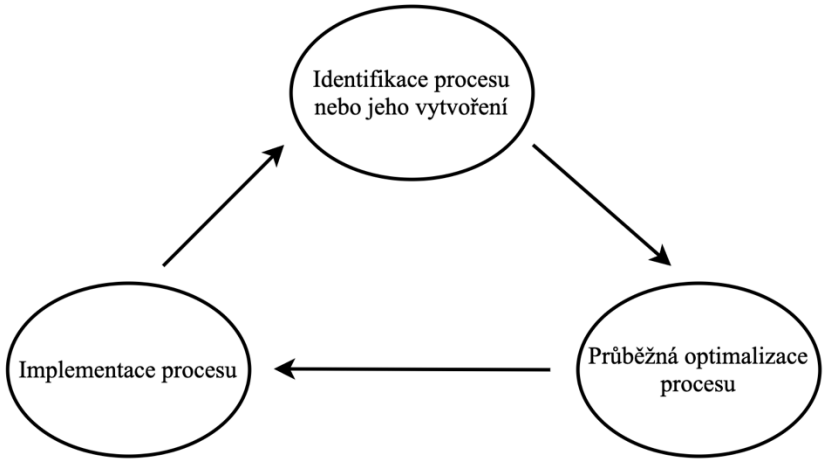
2.1.4 Životní cyklus procesu

Jak již bylo uvedeno v textu dříve, každý proces má jak svého zákazníka, tak i svého majitele. Oběma z uvedených musí plynout z existence procesu užitek. Z tohoto důvodu se musí vlastník o proces starat tak, aby byl kupující neustále uspokojován a nákupem produktů pomáhal dosahovat vytyčených podnikových cílů. Jinými slovy, proces musí být neustále optimalizován.

Procesy je nezbytné nejméně jednou ročně revidovat a trvale zvyšovat jejich výkonnost. V případě, že dojde ke zjištění, že některé procesy nejsou užitečné, je nutné je zrušit. Životní cyklus procesu je složen ze tří etap:

1. Návrh procesu
2. Implementace procesu
3. Průběžná optimalizace procesu. (Basl a kol., 2002)

Obrázek 7: Cyklus procesu



Zdroj: Basl a kol. (2002), zpracováno autorkou

2.2 Řízení procesu

Během vývoje procesního řízení podniků došlo k mnoha změnám v chápání tohoto výrazu, stejně tak je mnohdy termín interpretován jinak mezi odborníky. Dle Svozilové (2011) tento termín ve většině případů zahrnuje veškeré aktivity, které se zaobírají procesy z pohledu:

- definice procesů,
- hodnocení výkonnosti procesů,
- určení rolí v procesu a odpovědností za jeho výsledky,
- řízení a korigování procesních toků,
- identifikace příležitostí pro zlepšování a následné implementace změn.

„Řízení procesu je činnost, která využívá znalostí, schopností, metod, nástrojů a systémů k tomu, aby identifikovala, popisovala, měřila, řídila, hodnotila a zlepšovala procesy se záměrem efektivního pokrytí potřeb zákazníka procesu.“ (Svozilová, 2011, s. 18)

Z definice vyplývá, že řízení procesů je souhrnem veškerých činností, které jsou zaměřené na každodenní korigování a usměrňování procesních toků, revizi výkonnosti a kvality, zhodnocení, zda dosažené výsledky odpovídají plánu, a následující optimalizaci výkonu podnikových procesů. (Svozilová, 2011)

2.3 Zlepšování podnikových procesů

Efektivní podnikové procesy jsou úzce spojeny s konkurenceschopností společnosti. Podniky s optimalizovanými efektivními procesy obvykle dokáží na konkurenci v oboru reagovat mnohem rychleji a lépe. Procesy, které je nutné zlepšit, však není vždy snadné rozpoznat, z tohoto důvodu je nutné procesy sledovat a analyzovat. (Arlbjorn & Haug, 2010)

Oproti řízení procesu, které bylo definováno v předchozí kapitole, je zlepšování podnikových procesů aktivitou, která je zaměřena na zkoumání chování procesů a odhalování původu problémů, které jsou spojené s jejich plynulým chodem, kvalitou výstupů procesů či produktivitou. (Svozilová, 2011)

„Zlepšování podnikových procesů je činností zaměřenou na postupné zvyšování kvality, produktivity nebo doby zpracování podnikového procesu prostřednictvím eliminace neproduktivních činností a nákladů.“ (Svozilová, 2011, s. 19)

2.4 Modelování podnikových procesů

Obecným pravidlem při jakémkoliv zlepšování je nutnost znát momentální situaci, což platí také pro podnikové procesy. V případě, že není zcela jasné, jak proces přesně funguje, je velmi obtížné rozpoznat, které postupy pro zlepšení využít, a rozhodnout, které z nich k optimalizaci povedou. Dokumentace procesu by proto měla být vždy prvním krokem při jeho zlepšování. Modelování s sebou všeobecně přináší mnoho dalších výhod:

- při modelování jsou vyžadována vyjasnění tam, kde se objevují neshody či nejasnosti, a tím pádem nejsou umožněny pouhé předpoklady;
- modelování vede ke zvýšení úrovně specifikací – předpoklady, prostředí a cíle musí být výslovně vyjádřeny;
- modelování umožňuje provedení obtížnějších simulací a testování scénářů;
- rozsáhlé modelování je také vyžadováno při žádosti o certifikace či při kontrole norem. (Andersen, 2007)

2.5 Metodika ARIS

Zkratka ARIS byla vytvořena z prvních písmen označení Architecture of Integrated Information Systems, česky architektura integrovaných informačních systémů. Jedná se o metodiku pro modelování a optimalizaci podnikových procesů, která je podpořena softwarovým produktem. Slovo architektura v oblasti informačních technologií popisuje:

- typ,
- funkční vlastnosti,
- vzájemné vztahy mezi jednotlivými bloky informačního systému. (Basl a kol., 2002; Scheer, 1999)

August-Wilhelm Scheer vyvinul základ pro metodiku ARIS na začátku 90. let 20. století. V metodice nejsou definovány přesné postupy, naopak jsou zde poskytnuty

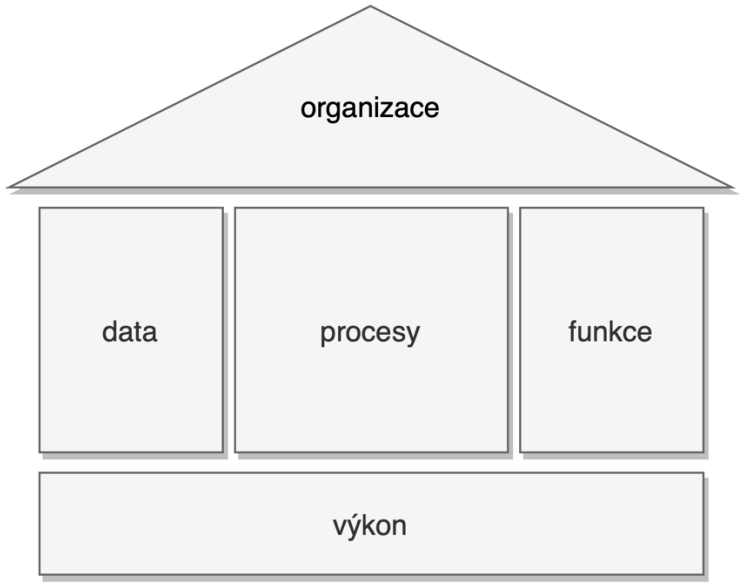
pohledy a nástroje, které jsou důležité pro modelování dílčích aspektů fungování a existence podniku. (Řepa, 2007)

Pomocí nástrojů ARIS je možné graficky popsat organizaci podniku dle různých hledisek. Prostřednictvím funkcí metodiky je také možné souhrnně a detailně optimalizovat, analyzovat a dokumentovat funkce, podnikové procesy, organizační nebo datové struktury a následně tak vytvořit úplný model podnikové reality. (Basl a kol., 2002)

Metodika ARIS vychází z pěti základních pohledů na podnik, viz obrázek č. 8.

- **Organizační pohled** znázorňuje zaměstnance a organizační jednotky, vzájemné vazby mezi nimi a jejich strukturu.
- **Datový pohled** je utvořen ze stavů a událostí.
- **Funkční pohled** je tvořen funkcemi systému a jednotlivými vazbami mezi nimi.
- **Procesní pohled** je pohled centrální, který slouží pro zachycení vztahů mezi jednotlivými pohledy.
- **Výkonový pohled** tvoří dílčí složky měření procesů a jejich metriky. Tento pohled je hlavním nástrojem pro průběžnou realizaci zlepšování procesů. (Řepa, 2007)

Obrázek 8: Základní pohledy na podnik dle metodiky ARIS



Zdroj: Řepa (2007, s. 45), zpracováno autorkou

3 Informační tok

Tato kapitola obsahuje informace o používaném softwaru a hardwaru ve společnosti, které umožňují snazší přístup k informacím a ke sledování výroby. Díky této možnosti mohou zaměstnanci obchodního oddělení plánovat vytíženost pracovníků a strojů a na základě toho sjednávat další zakázky.

3.1 Altus VARIO

Ekonomický systém Altus VARIO je podnikový software, který slouží pro zpracovávání všech firemních činností. Poskytuje například podporu pro komunikaci s klienty (deník aktivit, adresář), zakázkovou výrobu, nákup a prodej zboží a služeb (fakturace, sklady, objednávky), vedení účetnictví a dalších. Celý systém je tvořen moduly, kterým jsou přiřazené jednotlivé aktivity. Toto rozdělení přináší velkou výhodu, jelikož si uživatel může zvolit a nainstalovat pouze moduly, které v podniku využije. (InFuture, 2013)

Velkou výhodou systému je jeho kompatibilita se světovými standardy. Právě díky dodržování standardů a podobnosti uživatelského prostředí s balíčky MS Office od společnosti Microsoft (MS), pracují uživatelé ve známém prostředí intuitivně a velice efektivně. Nejpoužívanější standardy jsou dodržovány také v aplikačním rozhraní a ve formátu uložených dat. Informační systém Altus VARIO je díky tomu možné snadno integrovat s ostatními informačními systémy (IS). (4profit, 2007)

Obrázek 9: Možnosti systému Altus VARIO

Zdroj: KT UNICOS (2020)

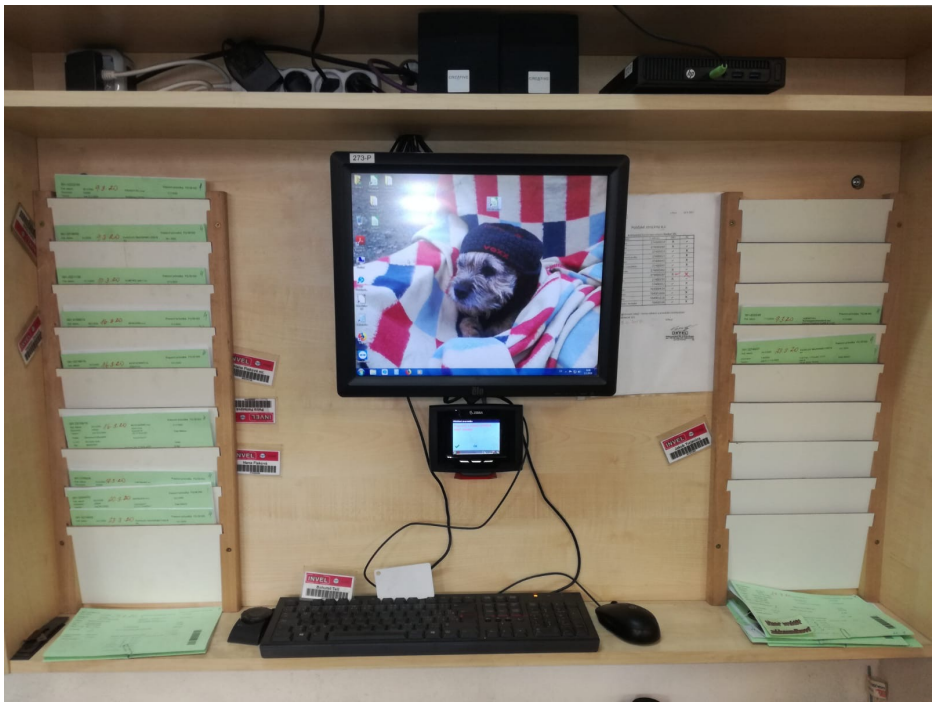
Tento ERP systém je možné dále doplňovat, rozšiřovat a přizpůsobovat požadavkům uživatelů. Jednou z možností je využití standardního programátorského prostředí VBA, které bylo vyvinuto ve společnosti Microsoft a je využíváno v jeho balíčcích MS Office. Je tak možné upravovat již stávající, případně vytvářet nové, tiskové výstupy i bez znalosti programování. Dále je možné využít vestavěných funkcí a automaticky tak převádět data ze systému Altus VARIO do programů MS Word, Excel a Access a následně je snadno prezentovat či analyzovat. Při náročnějších a nestandardních požadavcích je možné implementovat vlastní moduly. Vývojářům je zdarma poskytnuta dokumentace objektové knihovny a společných funkcí systému a návod na následnou registraci vlastního modulu. Vývojáři tak mohou využít již hotové obecné funkce pro běh programu a zaměřit se pouze na vlastní funkce modulů a doplňků. (4profit, 2007)

3.2 Využití čtecích zařízení

Ve společnosti Invel PLUS spol. s r. o. jsou v současné chvíli využívána čtecí zařízení, díky kterým je možné identifikovat konkrétního pracovníka a následně tak sledovat, kolik času jaký pracovník nad konkrétní zakázkou strávil. Zároveň jsou tímto aktualizovány výrobní časy jednotlivých pružin.

Na každém pracovišti byly pro tyto účely zřízeny počítače s připojeným čtecím zařízením a přístupem k internetu. Přihlášení se do systému zakázek je možné na základě zaměstnanecké karty, která byla každému pracovníkovi přidělena a vydána. Jednotlivé zakázky jsou mezi zaměstnance rozděleny vedoucím čety, který má přehled o jejich vytížení a schopnostech. Pracovník může na terminálech měnit status zakázek dle toho, co s nimi má momentálně v plánu. Může volit mezi činnostmi Zahájit, Přerušit a Ukončit. Vedoucí čety má k dispozici ještě možnost Přijmout. Pracovníci oddělení obchodu tak mohou v systému Altus VARIO ustavičně sledovat, v jaké fázi výroba je.

Obrázek 10: Počítač se čtecím zařízením



Zdroj: zpracováno autorkou, 2020

3.2.1 Čtecí zařízení

Čtecí zařízení jsou umístěná na každém pracovišti a má k nim tak přístup každý zaměstnanec. Výrobcem těchto dotykových čteček je společnost Zebra Technologies a jedná se o model MK500 Micro Kiosk. Zařízení má tři programovatelná tlačítka, umožňuje snímání 1D i 2D čárových kódů, má integrovaný webový prohlížeč a díky vestavěným stereo reproduktorům umožňuje přehrávání videa, proto je možné jej využít také jako multimediální zařízení. Prostřednictvím USB portu je velmi snadné jej připojit k dalším zařízením. Další výhodou zařízení je, že je poměrně malých rozměrů a nezabere tak mnoho místa. (KODYS, 2020)

Jelikož vedení společnosti Invel PLUS spol. s r. o. mělo na software specifické požadavky, byla na zakázku vývojářskou společností naprogramována vlastní aplikace. Vytvořený program je plně kompatibilní se systémem Altus VARIO, veškeré provedené změny u zakázek jsou tak zanesené do databáze.

Při dotyku na obrazovku se nejprve objeví pokyn k načtení zaměstnanecké karty, když tak pracovník učiní, je přihlášen do systému. Následně může zvolit činnost, kterou chce vykonat. Jak již bylo zmíněno dříve, je možné volit mezi možnostmi Zahájit, Přerušit, Ukončit, případně Přijmout.

Možnost **Přijmout** slouží pro zadání nových požadavků na výrobu do systému. Toto probíhá na základě zakázkových listů, které jsou vydány pracovníky z oddělení obchodu vedoucím čety do výroby. Tito vedoucí následně zakázky přerozdělí jednotlivým pracovníkům a ti již s nimi mohou dále nakládat a využívat ostatních možností terminálu. Možnost **Zahájit**, jak název napovídá, slouží k zahájení výroby a to jak nové zakázky, tak té přerušené. Tlačítko **Přerušit** je využíváno k přerušení výroby, které může nastat při přesunu výrobků na další pracoviště nebo při konci pracovní doby. V případě, že zaměstnanec na konci směny zapomene proces přerušit, systém tuto chybu detekuje, ukončí čas výroby a uloží do databáze hodnotu přerušení ve 14:30 hodin, kdy pracovní doba končí. Tato kontrola probíhá každý den v nočních hodinách, jestliže tedy zaměstnanec zůstane v dílně přesčas a výrobu přeruší sám například v 16:00 hodin, je do systému uložena tato hodnota. Pokud zaměstnanec zvolí možnost **Ukončit**, znamená to, že celý proces výroby byl ukončen a výrobky budou odneseny k výstupní kontrole.

Po zvolení jedné z těchto možností, musí pracovník načíst čárový kód, který je natisknutý na zakázkovém listu. Pracovníci obchodního oddělení tak mohou neustále sledovat, v jaké fázi se momentálně zakázka nachází a mohou predikovat, kdy bude dokončena. Díky tomu mohou plánovat příští výrobu a domlouvat další objednávky. V případě nečinnosti je pracovník ze systému automaticky odhlášen.

Obrázek 11: Čtecí zařízení

Zdroj: Codeware (2020)

3.2.2 Dokumenty a zaměstnanecké karty s čárovými kódy

Jak již bylo zmíněno v textu dříve, k identifikaci pracovníka slouží zaměstnanecké karty, které byly opatřeny čárovými kódy. Lidé se tak nemusí složitě a zdlouhavě přihlašovat pomocí uživatelských jmen a hesel a je stále zaručeno, že budou zpracovávat jim přiřazené zakázky a budou za jejich výrobu zodpovědní. Čárové kódy jsou také tisknuty na zakázkové listy, což velmi usnadňuje identifikaci konkrétní zakázky a zaměstnanci ji tak nemusí komplikovaně hledat v systému.

Typ kódu, který je ve společnosti Invel PLUS spol. s r. o. využíván, je CODE 39, který je v odvětví průmyslu nejrozšířenější. Díky symbolice je možné kódovat číslice, velká písmena abecedy a také některé speciální znaky. Jedná se o symboliku s variabilní délkou, kterou je možné snadno vytisknout různými technologiemi.

Každý znak se skládá z pěti čar a čtyř mezer. Z těchto devíti elementů jsou tři široké, zbylých šest jich je úzkých. Soubor znaků musí vždy začínat a končit hvězdičkou, což je symbol pro započetí či ukončení kódování. Každý ze znaků symboliky je od ostatních oddělen mezerou, která je volná a neobsahuje žádné znaky. Výhodou této symboliky je mimo jiné to, že je obousměrná, díky tomu je možné kód načíst z obou stran. CODE 39 je samokontrolní, což znamená, že chyba v tisku nemůže způsobit záměnu, obvykle není využíváno ani kontrolního znaku. (Bhaskar, 2001)

Obrázek 12: CODE 39

Zdroj: Vivid Ink Graphics (2020)

4 Současný stav vybraných procesů

Kapitola je zaměřená na analýzu současného stavu vybraných podnikových procesů v oddělení skladu, a to od příjmu materiálu, až po jeho navrácení zpět z výroby, na tyto procesy následně navazuje proces inventarizace skladových zásob. Všechny procesy jsou detailně popsány a pro vizualizaci doplněny o EPC diagramy, které byly namodelovány v programu ARIS Architect & Designer. Pro lepší přehlednost a orientaci v diagramech byla zvolena metoda modelování pouze pomocí činností a událostí. Pro každý proces byla také namodelována matice odpovědnosti RACI, která obsahuje informaci o tom, kdo danou činnost realizuje, kdo za ni zodpovídá, a pokud je to nutné, s kým je činnost konzultována a/nebo kdo je o ní informován.

Kapitola je doplněna o přehled skladové techniky a úložných boxů, které jsou ve skladu využívány pro manipulaci s materiálem či s hotovými výrobky.

4.1 Sklad

Jelikož je lhůta potřebná na doručení materiálu, ze kterého jsou pružiny vyráběné, poměrně dlouhá – obvykle v průměru šest týdnů u standardního materiálu, u nestandardního materiálu je dodací lhůta v řádech měsíců, jsou ve skladu tvořené větší skladové zásoby. Takto je postupováno také vzhledem k typu výroby, která je zakázková, proto bohužel není možné plánovat výrobu zcela přesně. Při plánování výroby vychází zaměstnanci oddělení obchodu z údajů o produkci z již uplynulých předchozích měsíců.

Ve skladu společnosti Invel PLUS spol. s r. o. je uložený materiál pro všechny typy pružin, které jsou součástí výrobkového portfolia – pružiny vyráběné z kruhových profilů, pružiny vyráběné z plochých profilů a topné pecní spirály z odporového drátu. Právě dle typu materiálu je sklad rozdělen do dvou částí tak, aby bylo snadné konkrétní materiál rychle nalézt. Na levé straně místnosti jsou uložené materiály ploché, na pravé straně materiály kruhové.

Každý svitek materiálu je opatřen štítkem, který usnadňuje jeho rychlou identifikaci. Na tomto štítku jsou uvedené informace o typu materiálu, jeho rozměrech, možné úpravě a momentální váze. Po vydání materiálu ke spotřebě jsou zaměstnanci výroby povinni tyto štítky uchovat a následně je spolu se zbylým materiálem vrátit zpět. Zbylá

váha je na štítcích po každém vrácení materiálu aktualizována a původní hodnoty jsou ze štítků mazány.

Sklad sice není využíván pro expedici již hotových výrobků k zákazníkům, jsou zde však uloženy přepravní boxy, které jsou při odesílání zboží zákazníkům využívány. Menší pružiny jsou zasílány v kartonových krabicích, objemnější pružiny jsou odesílány v kovových bednách MARS o různých velikostech. Tyto kovové boxy jsou poskytovány odběratelům oproti vratné kauci. Několik zákazníků vyžaduje zaslání zboží v dřevěných bednách, které pro tyto účely společnosti sami zašlou. Společnost Invel PLUS spol. s r. o. se v tomto směru snaží zákazníkům vždy vyhovět. Druhy přepravních boxů jsou popsány dále v kapitole 4.1.1 Technika používaná ve skladu.

Obrázek 13: Sklad materiálu

Zdroj: zpracováno autorkou, 2020

4.1.1 Technika používaná ve skladu

Pro manipulaci s materiálem je ve skladu používáno šest různých typů manipulační techniky. Tato technologie umožňuje rychlejší a snadnější zacházení s materiálem o hmotnosti mnohdy několika desítek kilogramů.

Mostový jeřáb

Mostový jeřáb je zdvihací zařízení, které je umístěné ve výšce a jeho speciální konstrukce tak umožňuje obsluhovat celou plochu skladu. Pohyb je umožněn pomocí dvou naproti sobě situovaných kolejnic, které umožňují podélný pojezd. Tyto kolejnice jsou spojené příčníkem, na kterém je posazena kočka se zdvihadlem, díky které je umožněn také pohyb příčný. Vzhledem k výšce, ve které je jeřáb umístěn, je zdvihadlo řízeno operátorem ze země pomocí ovládacího panelu. Zařízení je ve společnosti využíváno pro manipulaci s materiálem ve skladu, který je obdélníkového tvaru. Aby bylo využito co nejvíce prostoru, jsou svitky materiálu ukládány do regálů o několika patrech.

Obrázek 14: Mostový jeřáb

Zdroj: ELUC (2014)

Plynový vysokozdvižný vozík

Plynové vysokozdvižné vozíky jsou šetrnější k životnímu prostředí a jsou vhodnější volbou pro provoz ve vnitřním prostředí, od ostatních typů se liší také svým tichým chodem. Ve společnosti Invel PLUS spol. s r. o. jsou tyto vozíky využívány primárně při vykládce doručeného zboží z kamionu nebo při nakládání zboží při expedici.

Elektrický paletový vozík

Elektrické paletové vozíky jsou využívány hlavně při nakládce zboží při expedici, jelikož je s tímto typem vozíku možné manipulovat s nákladem do větších výšek. Dalším jeho možným využitím je doprava větších objemných balíků materiálu k výrobním automatům.

Ruční paletový vozík

Obsluha a manipulace s ručními paletovými vozíky jsou velmi snadné. Ve společnosti jsou využívány k přesunu palet s drobnějším materiálem nebo s již hotovými výrobky po hale, případně k expedici.

Rudl

Spektrum pro využití rudlů je obecně velmi široké a díky využití páky je možné zvednout také těžší předměty. Vzhledem k jednoduché konstrukci je možné případná poškození jednoduše opravit. Ve společnosti jsou rudly používány pro převoz jednotlivých menších svitků materiálu do výroby.

Čtyřkolový vozík s ojí

Čtyřkolový vozík s ojí je vzhledem k větší ploše, kterou je možné využít, ve společnosti používán pro převoz tyčového materiálu.

4.1.2 Druhy přepravních boxů

Pro ještě snadnější zacházení s materiálem jsou, kromě manipulační techniky používané pro jeho převoz, využívány také přepravní boxy.

Malé/velké bedny MARS

Bendy MARS jsou vyrobené z kovové materiálu, a právě díky tomu jsou velmi odolné. Vzhledem k jejich tvaru je možné je stohovat a využít tak co nejvíce místa. Velké bedny mají rozměry 1200 x 800 mm, malé 800 x 600 mm. Tyto bedny jsou zálohované a ve společnosti jsou využívány pro expedici již zkompletovaných zakázek.

Palety

Dřevěné palety jsou využívány jak v expedici, tak při příjmu zboží. Na paletách je doručován plochý materiál a obvykle také materiál, který odesílá přímo zákazník pro svoji zakázku.

Dřevěné bedny

Dřevěné bedny, které se ve skladu čas od času objevují, nejsou ve vlastnictví společnosti, nýbrž zákazníků, kteří vyžadují odeslání výrobků právě v těchto obalech. Společnost jim v tomto ohledu vychází vstříc.

Ohradová paleta

Ve společnosti Invel PLUS spol. s r. o. je využíváno několik typů ohradových palet o různých rozměrech. Tyto boxy slouží pro manipulaci s materiálem a hotovými výrobky uvnitř podniku.

4.1.3 Příjem materiálu od dodavatele na sklad

Jak již bylo zmíněno v textu výše, lhůta potřebná na doručení materiálu je opravdu dlouhá, a to v některých případech až v řádu měsíců. Je tomu tak například z důvodu, že je materiál zasílán na zakázku či ze zahraničí, případně obojí. Materiál je kromě České republiky společnosti doručován z dalších zemí Evropské unie, konkrétně z Itálie, Německa, Francie nebo Polska.

Vzhledem k délce dodací lhůty a povaze výroby, která je zakázková, je důležité, aby byl materiál dodaný včas. Pokud by potřebný materiál na skladě nebyl, společnost by s prodlužující se lhůtou velmi rychle přicházela o zákazníky.

Svitky materiálu jsou společnosti Invel PLUS spol. s r. o. obvykle doručovány přepravními společnostmi v nákladních automobilech. Po příjezdu automobilu je nutné nejprve zkontrolovat dokumenty, které k materiálu náleží. Společnost klade velký důraz na kvalitu dodávaného materiálu, který musí být certifikovaný. Tyto certifikace vyžadují také samotní zákazníci, kteří pružiny následně montují do svých výrobků nebo zařízení. K materiálu jsou proto výrobcem přiloženy protokoly jakosti neboli atesty.

Následně je nutné materiál z nákladního automobilu vyložit, k tomuto účelu slouží již zmíněný plynový vysokozdvižný vozík. Doručený materiál je poté převezen do skladu.

Ve skladu jsou jednotlivé svitky nejprve roztříděny dle typu, poté je materiál uložen do karantény a není tedy možné jej spotřebovávat, dokud není provedena kontrola jakosti a hmotnosti. Pokud byl doručen materiál, který je určený ke kalení, jsou provedeny kalicí zkoušky. Tyto testy prokazují vhodné složení materiálu ke kalení. Kalení je tepelný způsob opracování oceli, při kterém materiál získává lepší fyzikální i mechanické vlastnosti. Jestliže testy prokáží závadnost materiálu, je započat proces reklamace.

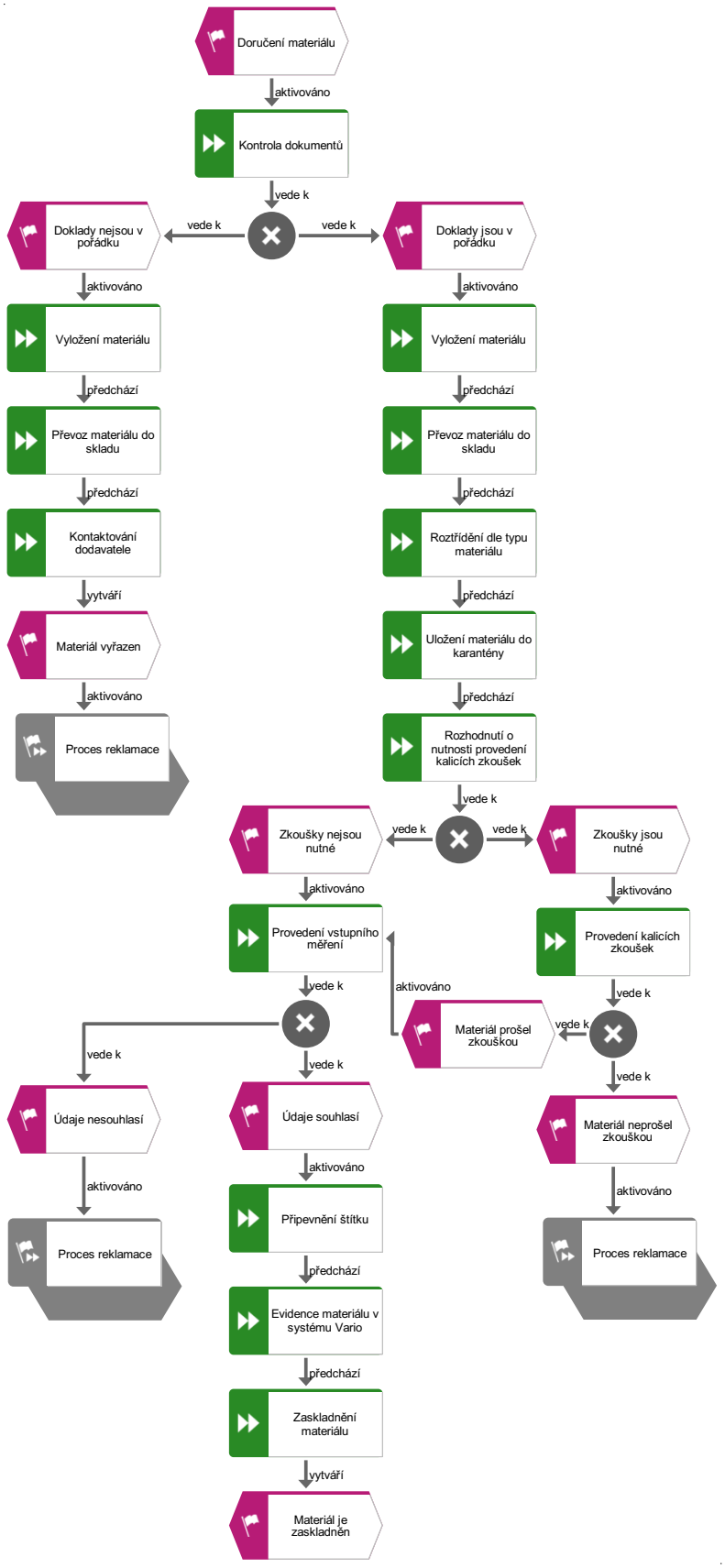
Pokud zkouška proběhne v pořádku a nejsou zjištěné žádné nedostatky, je následně materiál podroben kontrole, během které jsou přeměřeny rozměry a svitky jsou zváženy. V případě, že zjištěné rozměry neodpovídají požadavkům nebo bylo doručeno menší

než objednané množství, je zahájen proces reklamace. Tolerance váhy je 0,5 až 1 % celkového objemu hmotnosti. V opačném případě, jestliže je materiál v pořádku, následují další činnosti.

V případě, že je materiál v pořádku také po provedení kontroly váhy a rozměrů, je k němu připevněn štítek, který daný svitek specifikuje. Na kovovém štítku jsou uvedené informace o hmotnosti, rozměrech a tavbě.

Jakmile všechny tyto činnosti proběhnou, je nový materiál zaevidován do systému Altus VARIO. Nakonec proběhne naskladnění materiálu na určitou pozici ve skladu a tím je uvolněn do výroby.

Obrázek 15: Příjem materiálu od dodavatele na sklad – EPC diagram



Zdroj: zpracováno autorkou, 2020

Matice odpovědnosti RACI

Matice odpovědnosti RACI slouží pro vymezení kompetencí jednotlivých členů procesu. V rámci této matice jsou rozlišovány čtyři základní role:

- R (responsible) – realizuje: Jedná se o osobu, která je pověřená provedením daných činností. Tedy ta osoba, která danou práci vykonává.
- A (accountable) – odpovídá: Osoba, která je zodpovědná za to, že práce bude provedena správně a včas. Každou činnost musí schvalovat právě jedna osoba.
- C (consulted) – konzultuje: S touto osobou má být postup konzultován. Obvykle se jedná o člověka, kterého se oblast úzce dotýká nebo je na danou problematiku odborníkem.
- I (informed) – je informován: Tato osoba je průběžně informována o stavu a také výstupech z dané oblasti. Těmito osobami jsou převážně pracovníci, kteří potřebují znát současný stav. (Doležal, Krátký, & Cingl, 2013)

Příjem materiálu od dodavatele na sklad – matice RACI

Proces příjmu materiálu na sklad je provázaný téměř celou firmou a skoro všechna oddělení tak musí spolupracovat. Celý proces začíná kontrolou dokumentů jakosti materiálu, jelikož, jak již bylo zmíněno v textu výše, kvalita je pro společnost Invel PLUS spol. s r. o. velmi důležitá. Tuto kontrolu provádí pracovník oddělení technologie a o skutečnosti jsou informováni jak pracovníci obchodního oddělení, tak pracovníci oddělení kvality a skladník.

Vyložení materiálu a jeho následný převoz do skladu provádí obsluha vysokozdvižných vozíků. Pro provoz těchto manipulačních zařízení musí pracovníci složit zkoušky a získat tak potřebné oprávnění. Pracovníků, kteří mohou vozíky obsluhovat, je ve společnosti šest.

Práci ve skladu a také manipulaci s materiálem realizuje skladník, právě on by měl mít také přehled o většině činností. Z tohoto důvodu nejvíce komunikuje s pracovníky ostatních oddělení.

V rámci procesu jsou dále velmi důležití pracovníci oddělení kvality a kalírny, právě díky jejich práci je zajištěno, že je nový materiál v pořádku.

Tabulka 1: Příjem materiálu od dodavatele na sklad – matice RACI

Název činnosti	Realizuje	Odpovídá	Konzultuje	Informuje
Kontrola dokumentů	Pracovník oddělení technologie	Oddělení technologie	Vedoucí provozu	Oddělení obchodu, Oddělení kvality, Skladník
Vyložení materiálu	Obsluha vysokozdvižného vozíku	Vedoucí provozu		Oddělení obchodu, Oddělení technologie
Převoz materiálu do skladu	Obsluha vysokozdvižného vozíku	Skladník		
Kontaktování dodavatele	Oddělení obchodu	Oddělení obchodu	Vedoucí provozu	Oddělení technologie
Roztřídění dle typu materiálu	Skladník	Skladník		
Uložení materiálu do karantény	Skladník	Skladník		Oddělení kvality
Rozhodnutí o nutnosti provedení kalicích zkoušek	Pracovník oddělení technologie	Oddělení technologie	Operátor kalírny	Operátor kalírny
Provedení kalicích zkoušek	Operátor kalírny	Vedoucí čety	Oddělení technologie	Skladník
Provedení vstupního měření	Oddělení kvality	Vedoucí provozu		Oddělení obchodu
Připevnění štítku	Skladník	Skladník		
Evidence materiálu v systému VARIO	Oddělení obchodu	Oddělení obchodu		Vedoucí provozu, Skladník
Naskladnění materiálu	Skladník	Skladník		Oddělení obchodu

Zdroj: zpracováno autorkou, 2020

4.1.4 Příjem materiálu od zákazníka na sklad

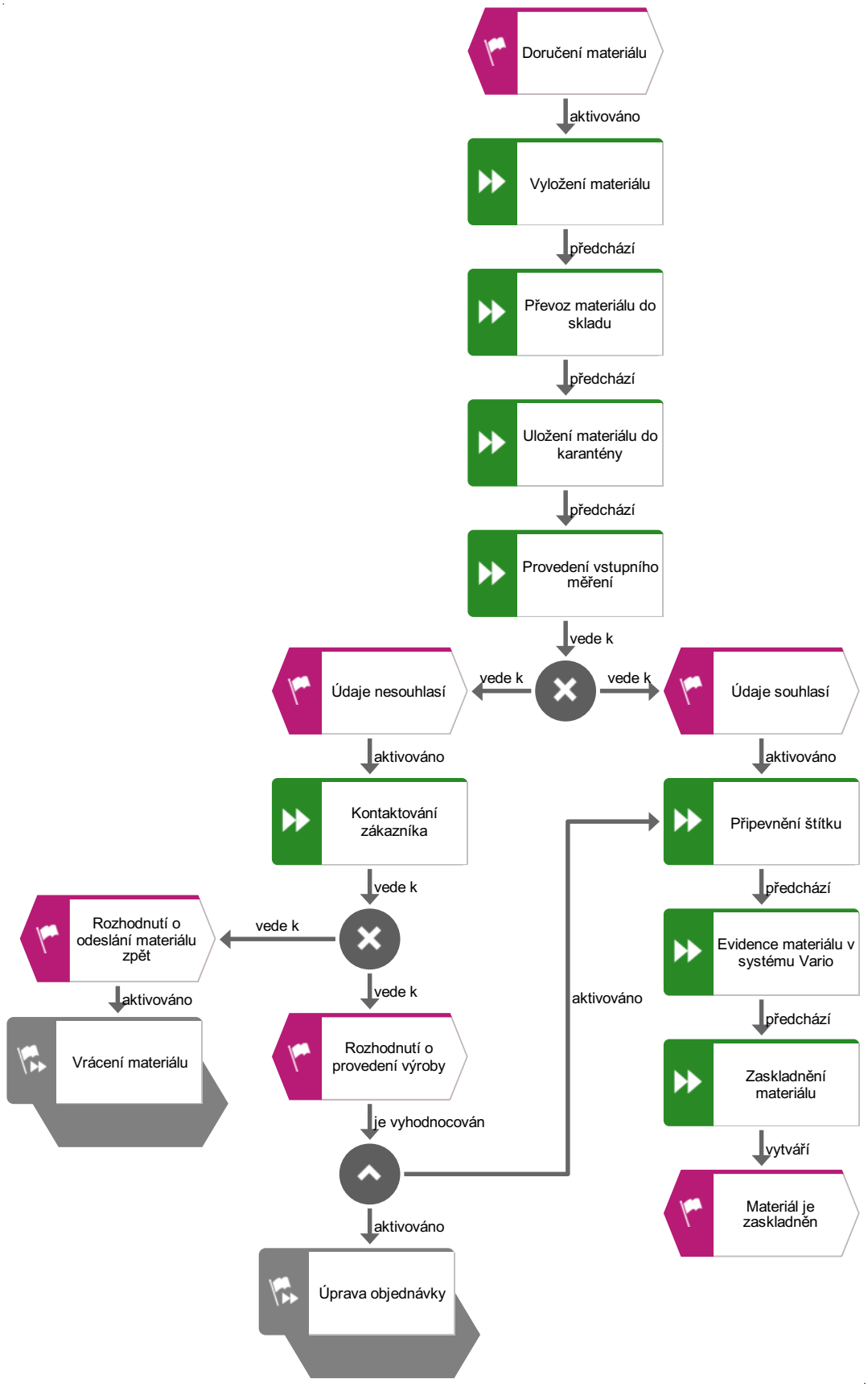
Požadovaný materiál na výrobek může odeslat také zákazník. Tato situace může nastat například v případě, že má odběratel specifické požadavky na materiál, který společnost Invel PLUS spol. s r. o. nemá v nabídce a jeho doručení od dodavatele by tak trvalo dlouho. Existují totiž případy, kdy má zákazník k tomuto materiálu přístup, a proto jej společnosti pro výrobu zašle.

Po doručení materiálu od zákazníka proběhne ze všeho nejdříve jeho vyložení. Doručení materiálu může proběhnout buď přepravní společností nebo jej může dovézt přímo zástupce společnosti zákazníka. Svitky jsou následně odvezeny do skladu, kde jsou nejprve uloženy to takzvané karantény a v tuto chvíli je tak není možné spotřebovávat.

Po této činnosti následuje vstupní měření, při kterém jsou měřeny rozměry a je také kontrolována váha (v případě, že je materiál od zákazníka, neprobíhají kalicí zkoušky). Jestliže zjištěné údaje nesouhlasí s doklady od zákazníka, je nutné jej kontaktovat. Odběratel následně sám rozhodne, zda si přeje odeslat materiál zpět nebo pružiny vyrobit i přesto, že například kvalita poslaného materiálu není dostačující. V případě, že je doručeno menší množství materiálu, než bylo předem domluveno, může se zákazník také rozhodnout, zda si přeje vyrobit pružiny v menším počtu kusů. V tomto případě je upravena objednávka.

Pokud všechny uvedené údaje souhlasí, je k materiálu připevněn štítek s jeho specifikacemi. Jak již bylo uvedeno dříve, štítek obsahuje informace o hmotnosti, rozměrech a tavbě. Informace o materiálu jsou následně uloženy také do systému Altus VARIO. Následně je provedeno naskladnění materiálu na určitou pozici a ten je tak uvolněn do výroby.

Obrázek 16: Příjem materiálu od zákazníka na sklad – EPC diagram



Zdroj: zpracováno autorkou, 2020

Příjem materiálu od zákazníka na sklad – matice RACI

Příjem materiálu od zákazníka se od příjmu materiálu od dodavatele liší hlavně v tom, že u kalicího materiálu nejsou prováděné kalicí zkoušky a také ve způsobu řešení případné nekvality materiálu. Pokud tato situace nastane, je důležité se zákazníkem komunikovat a domluvit se na řešení celé situace. Se zákazníkem komunikují pracovníci oddělení obchodu a vzhledem k povaze problému, je postup konzultován s pracovníky oddělení technologie, o všem je pak informován skladník, aby věděl, jak bude s materiálem dále nakládáno.

Tabulka 2: Příjem materiálu od zákazníka na sklad – matice RACI

Název činnosti	**Realizuje**	**Odpovídá**	**Konzultuje**	**Informuje**
Vyložení materiálu	Obsluha vysokozdvižného vozíku	Vedoucí provozu		Oddělení obchodu, Oddělení technologie
Převoz materiálu do skladu	Obsluha vysokozdvižného vozíku	Skladník		
Uložení materiálu do karantény	Skladník	Skladník		Oddělení kvality
Provedení vstupního měření	Oddělení kvality	Vedoucí provozu		Oddělení obchodu
Připevnění štítku	Skladník	Skladník		
Evidence materiálu v systému VARIO	Oddělení obchodu	Oddělení obchodu		Vedoucí provozu, Skladník
Naskladnění materiálu	Skladník	Skladník		Oddělení obchodu
Kontaktování zákazníka	Oddělení obchodu	Oddělení obchodu	Oddělení technologie	Skladník

Zdroj: zpracováno autorkou, 2020

4.1.5 Výdej materiálu do výroby

Výdej materiálu do výroby probíhá na základě předložení materiálového lístku zaměstnancem výroby. Tyto lístky jsou vydávány spolu se zakázkovými listy a obsahují požadavky na konkrétní materiál a definují váhu, která by měla být na danou zakázku spotřebována.

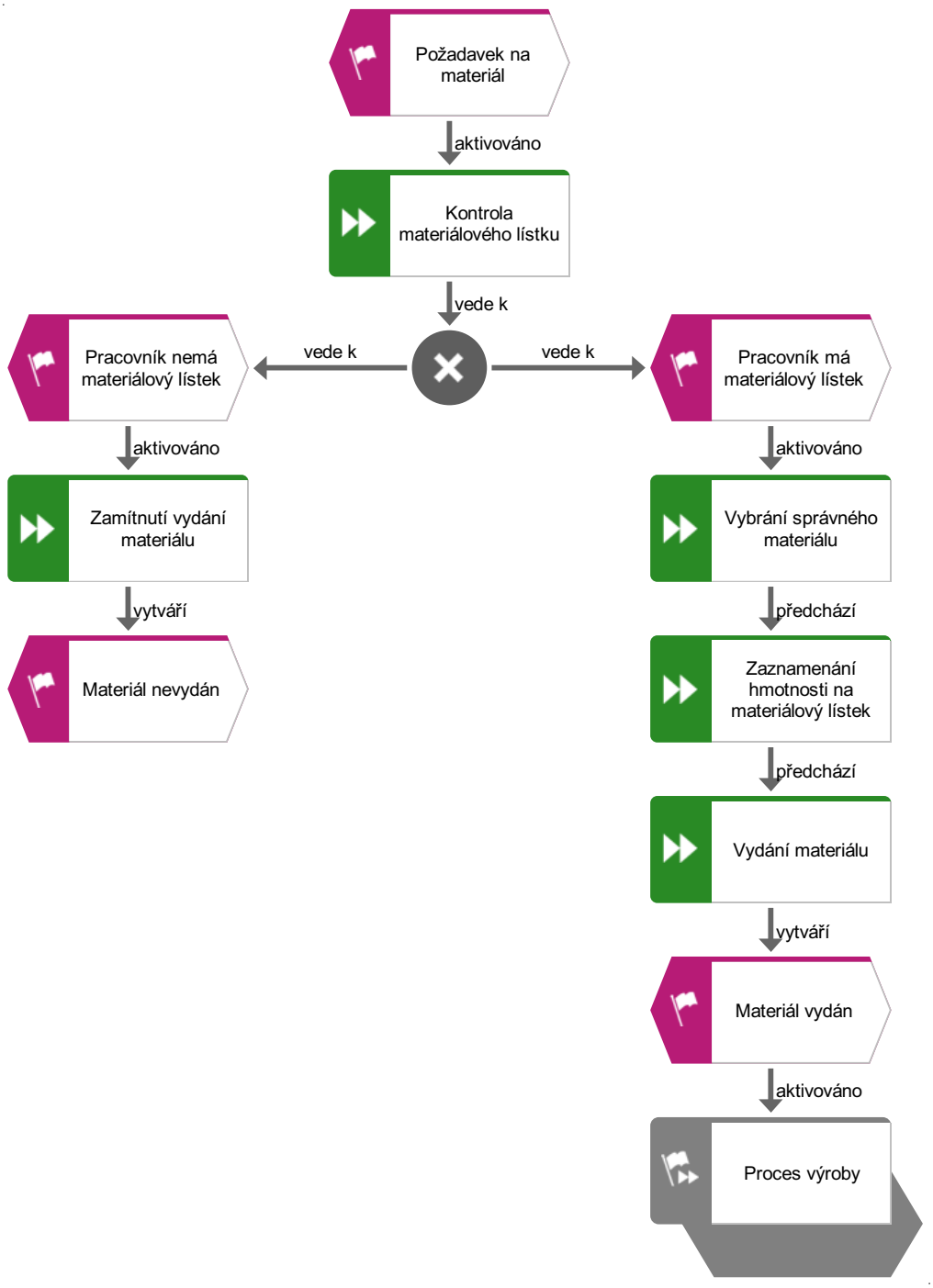
Výsledná váha je určena součtem hmotností jednotlivých pružin, ke kterému je navíc připočítáno 13 % celkového objemu. Tento nadbytek slouží pro potřeby správného nastavení strojů, na tzv. protočení. V případě, že se jedná o větší zakázku s velkým počtem kusů, je toto množství přebytečné a obvykle není spotřebováno. Z tohoto důvodu není pracovníkům výroby vydáváno přesné množství materiálu, tedy stejné, jaké je uvedené na materiálovém lístku. Pokud by totiž byl vždy odříznut přesný kus, vznikaly by mnohdy zbytky, ze kterých by již bylo velmi těžké pružiny vyrobit a materiál tak spotřebovat.

V případě problémů se u menších zakázek naopak může stát, že je 13% navýšení nedostatečné a materiálu je spotřebováno více, než bylo propočítáno. Vzhledem k těmto skutečnostem jsou pracovníkům vydávány celé svitky materiálu, u kterých je evidována celková váha, která je při každém vrácení materiálu zpět na sklad aktualizována, viz kapitola 4.1.6 Příjem materiálu zpět na sklad dále.

Jak z textu vyplývá, materiálové lístky jsou velmi důležité a není bez nich možné materiál vydat. Z tohoto důvodu skladník vždy při požadavku na materiál kontroluje, zda je požadavek oprávněný. Pokud pracovník materiálový lístek nemá, je jeho žádost zamítnuta.

V případě, že zaměstnanec lístek přinese, vybere skladník dle požadavků správný materiál a jeho momentální váhu zaznamená na materiálový lístek. Celková váha svitku je napsána také na štítku, který je k materiálu připevněný. Po provedení těchto činností je zaměstnanci materiál vydán a ten tak může započít proces výroby.

Obrázek 17: Výdej materiálu – EPC diagram



Zdroj: zpracováno autorkou, 2020

Výdej materiálu do výroby – matice RACI

Jelikož se jedná o proces výdeje materiálu ze skladu do výroby, všechny tyto činnosti provádí právě skladník, který za svou práci také zodpovídá. Protože nemá přístup do systému Altus VARIO, informace o vydaném materiálu nikam nezapisuje, nikdo o této skutečnosti tedy není informován.

Tabulka 3: Výdej materiálu do výroby – matice RACI

Název činnosti	Realizuje	Odpovídá	Konzultuje	Informuje
Kontrola materiálového lístku	Skladník	Skladník		
Vybrání správného materiálu	Skladník	Skladník		
Vydání materiálu	Skladník	Skladník		
Zamítnutí vydání materiálu	Skladník	Skladník		Pracovník výroby
Zaznamenání hmotnosti na materiálový lístek	Skladník	Skladník		

Zdroj: zpracováno autorkou, 2020

4.1.6 Příjem materiálu zpět na sklad

Jak již bylo zmíněno v textu výše, materiál není pracovníkům výroby vydáván v přesném množství, proto není neobvyklé, že je nutné nevyužitý materiál vrátit a naskladnit jej zpět.

Při dovezení přebytečného materiálu z výroby, skladník vždy nejprve zkontroluje, zda štítek dovezenému materiálu skutečně odpovídá. Jestliže údaje nesouhlasí, skladník tuto skutečnost pracovníkovi sdělí a ten musí dovézt správný materiál, případně donést správný štítek.

Pokud je vše v pořádku, je dovezený materiál zvážen na závěsné váze, kterou je pro tyto účely možné přichytit k jeřábu. Nosnost této digitální váhy je 600 kilogramů.

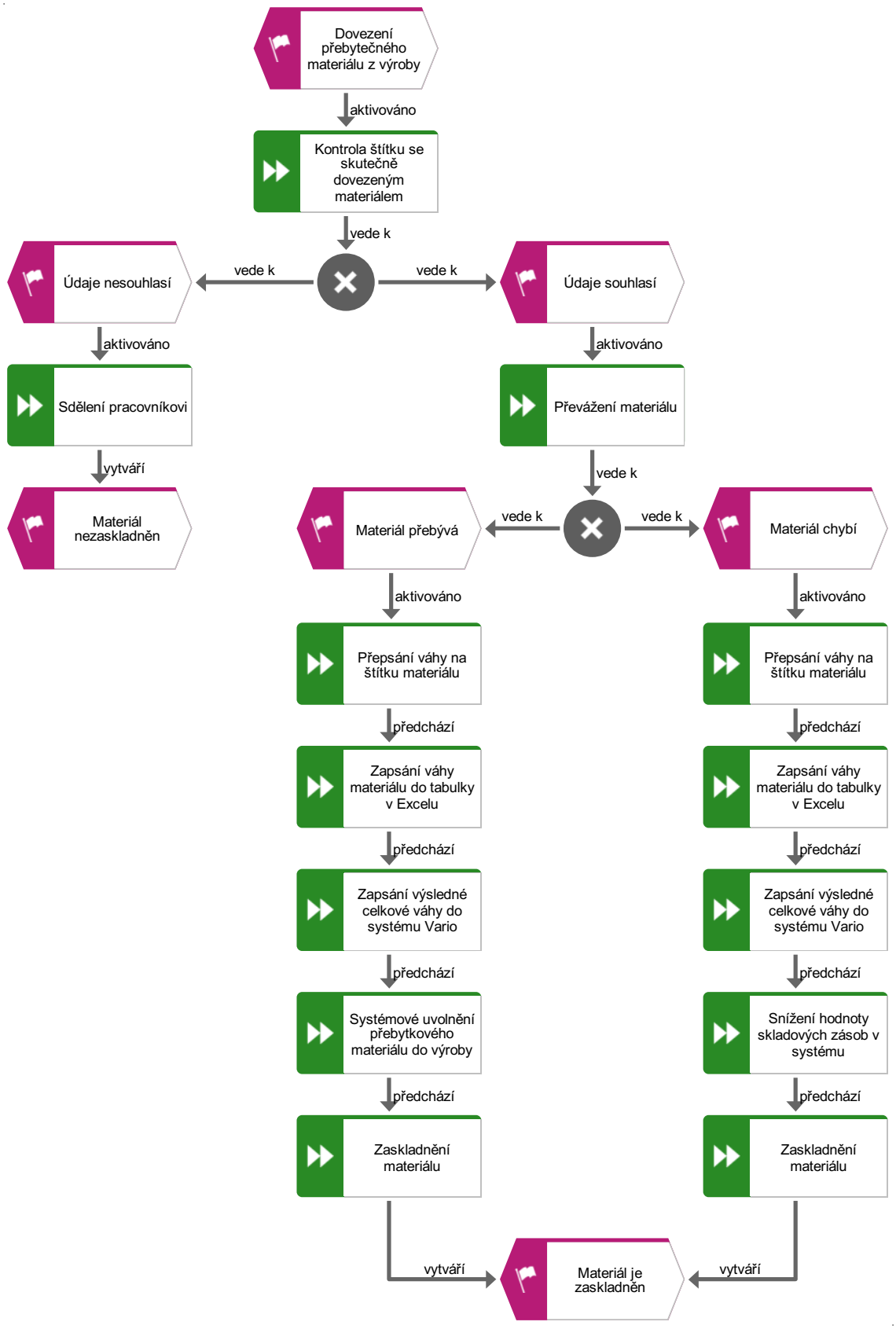
Obrázek 18: Digitální jeřábová váha

Zdroj: zpracováno autorkou, 2020

Při vážení mohou nastat dvě skutečnosti – materiálu bylo spotřebováno méně, než byl předpoklad a nyní přebývá, nebo jej bylo naopak spotřebováno více a materiál by v podnikovém systému chyběl. V obou případech je po zvážení nutné přepsat váhu na štítku materiálu. Údaje jsou na kovové destičky zaznamenávány klasickým lihovým fixem, proto je třeba původní hodnoty nejprve odstranit hadříkem namočeným v lihu. Následně je v obou případech váha materiálu zaznamenána také do tabulky v programu MS Excel, tuto činnost provádí skladník. Na základě údajů z této tabulky jsou hodnoty následně zaevidovány do systému Altus VARIO.

Poté, co jsou údaje v systému Altus VARIO aktualizovány, je v případě nadbytku přebytečný materiál systémově uvolněn zpět do výroby. Jestliže materiál naopak chybí, je v systému upravena výše skladových zásob tak, aby hodnoty odpovídaly. Po provedení těchto kroků je vrácený materiál uložen zpět do skladu.

Obrázek 19: Příjem materiálu zpět na sklad – EPC diagram



Zdroj: zpracováno autorkou, 2020

Příjem materiálu zpět na sklad – matice RACI

Jelikož se z velké části jedná o proces, který probíhá přímo ve skladu, je ústřední osobou opět skladník, který za svou práci také zodpovídá. Jak již bylo zmíněno v textu výše, skladník nemá přístup do podnikového informačního systému Altus VARIO, proto hodnoty, které při vážení zjistí, ukládá do tabulkového procesoru MS Excel. Pracovník oddělení technologie tyto hodnoty následně do systému Altus VARIO přepíše. Po provedení těchto činností může pracovník oddělení obchodu systémově upravit množství skladových zásob. Z důvodu této provázanosti je velice důležité, aby mezi sebou účastníci všech stran komunikovali.

Tabulka 4: Příjem materiálu zpět na sklad – matice RACI

Název činnosti	**Realizuje**	**Odpovídá**	**Konzultuje**	**Informuje**
Kontrola štítku na materiálu se skutečností	Skladník	Skladník		
Sdělení pracovníkovi	Skladník	Skladník		Pracovník výroby
Převážení materiálu	Skladník	Skladník		Pracovník výroby
Přepsání váhy na štítku materiálu	Skladník	Skladník		
Zapsání váhy do tabulky v Excelu	Skladník	Skladník	Oddělení obchodu	Oddělení technologie
Zapsání výsledné váhy do systému VARIO	Pracovník oddělení technologie	Oddělení technologie	Skladník	Oddělení obchodu
Snížení hodnoty skladových zásob v systému	Oddělení obchodu	Oddělení obchodu	Skladník	
Systémové uvolnění přebytkového materiálu	Oddělení obchodu	Oddělení obchodu	Skladník	

Naskladnění materiálu	Skladník	Skladník		Oddělení obchodu

Zdroj: zpracováno autorkou, 2020

4.2 Inventarizace skladových zásob

Inventarizace skladových zásob ve společnosti probíhá celkem třikrát ročně. První kontrola se koná na přelomu května a června, druhá na přelomu listopadu a prosince, poslední kontrolu pak provádí certifikovaní auditoři na konci období.

První inventarizace má spíše kontrolní charakter. Ze systému Altus VARIO je nejprve exportován seznam materiálu, a to bez číselných informacích o váze. Tento seznam je předán skladníkovi, který jej s dalším pracovníkem následně doplní o hodnoty hmotnosti, které jsou uvedené na štítkách materiálu. Posléze je provedena namátková kontrola a některé svitky jsou zváženy. Díky tomu si mohou zaměstnanci oddělení obchodu utvořit představu o tom, jak se hodnoty v systému odlišují od skutečnosti.

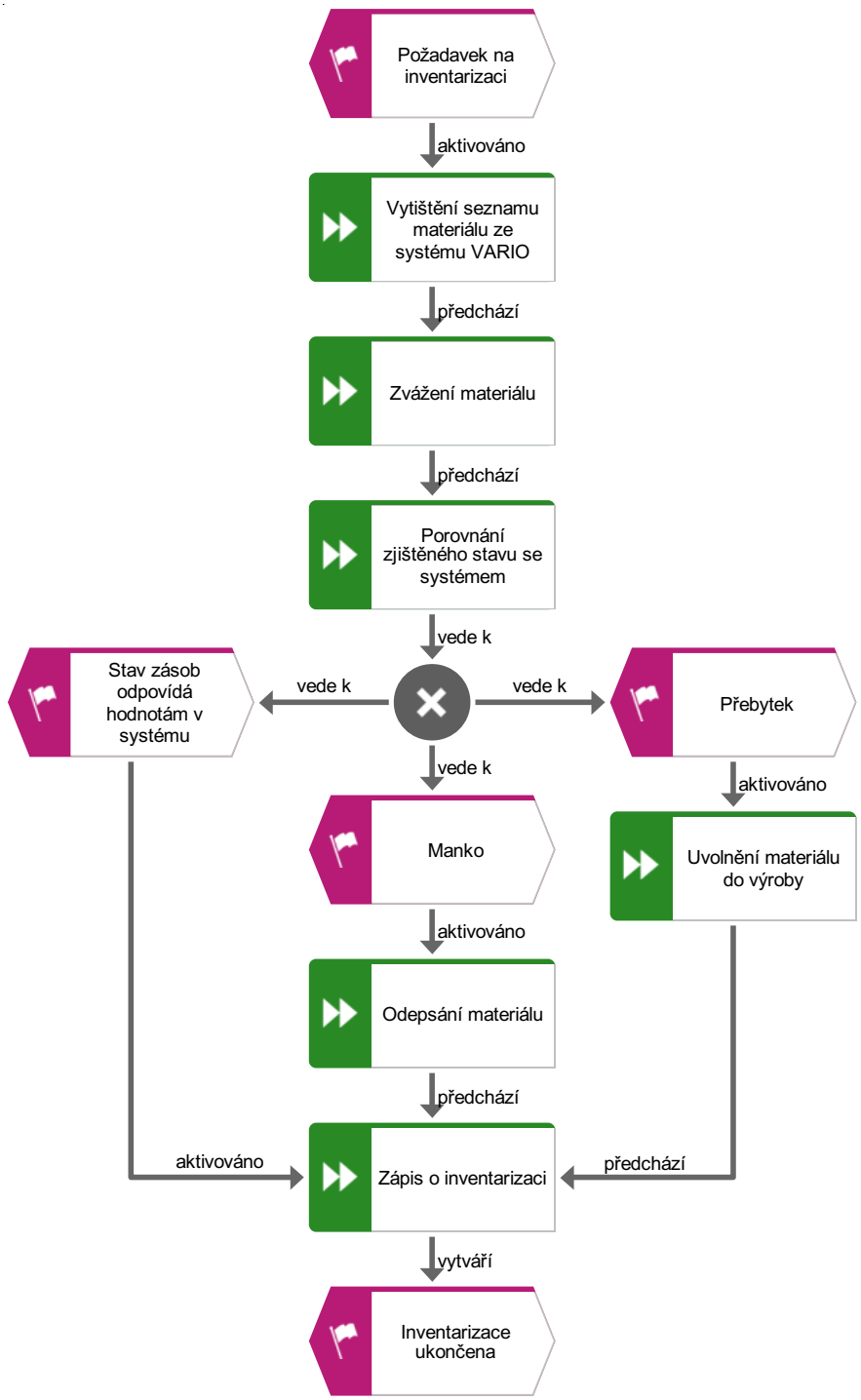
Druhá inventarizace probíhá chvíli před kontrolou auditory, celý postup je znázorněn na obrázku č. 20. Při této kontrole již je nutné získat přesné hodnoty a zjistit, jaký je skutečný stav zásob. Celý proces začíná stejně jako u první kontroly – nejprve je vytištěn dokument, který obsahuje seznam veškerého materiálu, hmotnostní hodnoty ze systému se netisknou. Postupně jsou všechny svitky zváženy a zjištěné hodnoty jsou do seznamu materiálu doplněny. Tento proces probíhá při plném provozu, proto může dvěma osobám trvat až týden. Naměřené hodnoty jsou následně porovnané s hodnotami v systému. Inventarizací je možné zjistit tři stavy – stav zásob přesně odpovídá hodnotám v systému; materiálu je ve skutečnosti méně, než je stav v systému a je zjištěno manko; materiálu na skladě je více, než je hodnota, která je uvedená v systému a množství je tak přebytečné.

První z těchto stavů je nejlepším možným, znamená to, že proces evidence funguje v pořádku. Pokud je zjištěno manko, musí být materiál odepsán a pro společnost to znamená ztrátu. V případě přebytku je materiál uvolněn do výroby. Nakonec je proveden zápis o inventarizaci a celý proces je tak ukončen.

Poslední prováděnou inventarizací ve společnosti Invel PLUS spol. s r. o. je odborný audit od externí firmy. Tento audit je důležitý vzhledem k certifikacím a normám,

kterými se společnost řídí. Je proto nutné, aby společnost z této revize získala velmi dobré výsledky.

Obrázek 20: Inventarizace skladových zásob – EPC diagram



Zdroj: zpracováno autorkou, 2020

Inventarizace skladových zásob – matice RACI

Inventarizace skladových zásob je velmi důležitou činností, dokonce tak důležitou, že je o jejích výsledcích informován také ředitel společnosti. Samotnou kontrolu skladových zásob provádí skladník s dalším pracovníkem výroby. Skutečný stav se systémem následně porovnávají pracovníci oddělení obchodu, za správnost údajů odpovídá vedoucí výroby, ten také odpovídá za případné uvolnění přebytečného materiálu do výroby či odepsání materiálu chybějícího.

Tabulka 5: Inventarizace skladových zásob – matice RACI

Název činnosti	**Realizuje**	**Odpovídá**	**Konzultuje**	**Informuje**
Vytištění seznamu materiálu	Oddělení obchodu	Oddělení obchodu		Skladník, Pracovník výroby
Zvážení materiálu	Skladník, Pracovník výroby	Skladník		Oddělení obchodu
Porovnání zjištěného stavu se systémem	Oddělení obchodu	Vedoucí výroby		Ředitel společnosti
Uvolnění materiálu do výroby	Vedoucí výroby	Vedoucí výroby	Ředitel společnosti	Oddělení obchodu
Odepsání materiálu	Vedoucí výroby	Vedoucí výroby	Ředitel společnosti	Oddělení obchodu
Zápis o inventarizaci	Oddělení obchodu	Oddělení obchodu	Vedoucí výroby	Ředitel společnosti

Zdroj: zpracováno autorkou, 2020

5 Optimalizace vybraných procesů

Při analýze podnikových procesů bylo zjištěno, že bude vhodné optimalizovat proces ukládání dat, čímž budou zrychleny jednotlivé procesy a bude tak následně usnadněn proces inventarizace. Součástí kapitoly je nastínění současného stavu, na který navazuje proces samotné automatizace. Kapitola je také doplněna o návrh aplikace, která umožní zadávání dat do systému.

5.1 Současný stav

V předchozí kapitole byly detailně popsány jednotlivé procesy, které souvisejí s manipulací a evidencí materiálu. Těmito procesy jsou příjem materiálu na sklad, a to jak od dodavatele, tak od zákazníka, výdej materiálu do výroby, příjem materiálu z výroby zpět na sklad a následná inventarizace. Všechny tyto procesy spolu vzájemně souvisí.

Ve společnosti Invel PLUS spol. s r. o. již nějakou dobu probíhá sledování výroby. Díky tomu pracovníci oddělení obchodu vědí, na jakém pracovišti se výrobek momentálně nachází a kolik výrobního času na něm bylo doposud stráveno. Toto však neplatí pro materiál.

Při převzetí materiálu od dodavatele, případně zákazníka, je hmotnost materiálu do podnikového systému Altus VARIO zaznamenána. Pracovníci oddělení obchodu následně dle skladových zásob v systému plánují objednávky, tyto údaje však, dle zjištění při inventarizaci materiálových zásob, nejsou přesné.

V případě, že je vytvořena závazná objednávka, je potřebné množství materiálu na výrobu v podnikovém systému zarezervováno. Jak již bylo zmíněno v textu dříve, tato váha se odvíjí od typu pružiny a tím tedy váhy jednoho kusu a následně počtu kusů dané pružiny. Váha je následně navýšena o 13 % celkové hmotnosti.

Každý svitek materiálu je opatřený štítkem, který mimo jiného obsahuje celkovou váhu daného svitku. V případě, že je materiál vydáván do výroby, je tato hodnota pro kontrolu přepsána na materiálový lístek. Jelikož jsou pracovníkům vydávány celé svitky materiálu, je obvyklé, že po ukončení výroby je zbylý materiál odnesen zpět do skladu. Při převzetí tohoto svitku jej musí skladník zvážit a zjistit tak, kolik materiálu bylo na zakázku skutečně spotřebováno.

Jelikož přístup do podnikového systému Altus VARIO má jen omezený počet osob a skladník není jedním z nich, zapisuje naměřenou hodnotu do tabulkového procesoru MS Excel. V dokumentu jsou uložené pouze informace o materiálu, tedy název, specifikace, počáteční hmotnost a následně postupně po řadě hmotnost jednotlivých odběrů. Hodnoty z takto vyplněné tabulky následně přepisuje pracovník technologie do podnikového systému.

Skladník by měl naměřenou hodnotu zapsat do tabulky ihned, bohužel ne vždy je to možné. Proto se občas stane, že zjištěnou hodnotu napíše pouze na materiálový lístek, jde pokračovat v jiné práci a váhu do dokumentu zapíše až zpětně.

Proces evidence spotřebovaného materiálu do podnikového systému je dlouhý a může tak dojít k několika chybám:

- skladník špatně opíše hodnotu z váhy (jiné číslo, jiné umístění desetinné čárky),
- skladník zapomene váhu do tabulky v MS Excel zapsat,
- skladník nebo pracovník oddělení technologie napíší hodnotu k jinému materiálu,
- pracovník oddělení technologie neuloží do systému všechny hodnoty,
- pracovník oddělení technologie neuloží hodnoty včas.

Každá z těchto chyb způsobuje zkreslení skutečného stavu skladových zásob. Tento problém je zřejmý hlavně u první z možností. Jestliže je hodnota již od začátku zadána špatně, systém může signalizovat větší množství zásob, než je skutečná hodnota a naopak. Další problém nastává v případě, kdy skladník zapomene váhu do tabulky zapsat, protože kvůli tomu není zaznamenána ani do podnikového systému. Situace je o to horší, pokud bylo na zakázku spotřebováno větší množství materiálu, než je v systému rezervováno. Podobná situace nastane také v případě, že do systému neuloží všechny hodnoty pracovník, který čísla přepisuje, případně je neuloží včas. Další chybou, která může nastat je, že jeden z odpovědných pracovníků zapíše naměřené hodnoty k úplně jinému materiálu. Jak bylo zjištěno při inventarizaci, dochází kvůli těmto chybám k ekonomickým ztrátám společnosti Invel PLUS spol. s r. o. a to v průměrné výši 150 000 Kč ročně.

Tento systém bohužel neumožňuje sledování spotřebovaného množství materiálu na konkrétní zakázku, jelikož daná zakázka není s úbytkem materiálu nikterak propojena. Pokud by totiž musel skladník do dokumentu zapisovat také čísla objednávek, proces by nejenže trval velmi dlouho, ale mohlo by docházet k dalším

chybám. Vzhledem k nepřesným informacím a povaze zakázkové výroby je také velmi těžké plánovat objednávkové cykly materiálu.

5.2 Automatizace ukládání skladových dat

Vzhledem k možným chybám a problémům, které jsou popsány v předchozí kapitole 5.1 Současný stav, byla navržena automatizace ukládání naměřených dat. Účelem je snížení počtu chyb, které vznikají kvůli lidskému faktoru.

5.2.1 Čárové kódy na materiálu

Jak již bylo zmíněno v kapitole 3.2.2 Dokumenty a zaměstnanecké karty s čárovými kódy, ve společnosti Invel PLUS spol. s r. o. je již technologie čárových kódů a čteček využívána. Momentálně tento systém slouží pro sledování pohybu výrobků a fází výroby jednotlivých zakázek.

Tato technologie by mohla být využita také v rámci automatizace skladu. Jelikož každý pracovník vlastní svoji zaměstnaneckou kartu s čárovým kódem, která slouží pro jeho identifikaci v systému a jsou čárovými kódy opatřeny také zakázkové listy, bylo by vhodné, aby bylo takto možné identifikovat také jednotlivé svitky materiálu. Díky tomu by byl informační tok kompletní, jelikož procesy výroby a skladování materiálu spolu úzce souvisí.

Jednotlivé svitky materiálu jsou momentálně opatřené štítky, na kterých jsou uvedené informace o rozměrech materiálu, jeho váze a také tavbě. Tyto štítky slouží pro rychlou identifikaci materiálu. Aby bylo možné zadat informace o materiálu rychle do databáze a zabránit ručnímu přepisování informací, je nutné, aby byly čárovými kódy opatřeny také samotné svitky.

Čárový kód bude obsahovat stejné údaje jako kovový štítek, bude však navíc doplněn o číslo konkrétního svitku tak, aby byl jednoznačně definován. Od jednoho materiálu totiž může být svitků více. Po načtení kódu čtečkou, se tak veškeré tyto informace zobrazí na obrazovce.

5.2.2 Jeřábová váha

Další nutnou složkou procesu automatizace je váha, která umožňuje bezdrátový přenos dat, který je nutný proto, aby bylo zamezeno ručnímu přepisu. Vzhledem k tomu, že současná váha tento přenos dat neumožňuje, je nutné koupit váhu novou.

Vzhledem ke skladovým dispozicím, v rámci šetření místem, zvyklostem a také možnosti využití mostového jeřábu, bude typ váhy ponechán stejný, jako tomu bylo doposud. Dalším požadavkem na váhu je její nosnost. Jelikož jsou společnosti dodávány také materiály o hmotnosti stovek kilogramů, musí mít jeřábová váha hranici horního zatížení minimálně 600 kg.

Z tohoto důvodu byl proveden průzkum trhu v této oblasti. Průzkumem bylo zjištěno, že v současné chvíli existují tři způsoby přenosu dat, díky kterým je možné váhu bezdrátově připojit k PC či tabletu. Jsou to:

- bluetooth,
- rádiový přenos dat,
- WiFi.

Žádná z těchto technologií však ve váhách není zabudována standardně. Jedná se o moduly, které je možné dokoupit zvlášť a do váhy je následně zabudovat.

Technologie bluetooth je z těchto tří nejlevnější možnou variantou. Pro zobrazení výsledků měření na PC, tabletu nebo mobilním telefonu je následně nutné stáhnout si aplikaci, která je však zdarma. Nevýhodou této technologie však je maximální pracovní vzdálenost, která je 10 m, rychlost přenosu pak je 560 kbps.

Přenos dat prostřednictvím rádiových vln je naopak nejdražším způsobem. Při použití této technologie, je nutné zakoupit moduly dva – jeden z nich je připojen pomocí USB portu k PC či tabletu, druhý z nich je zabudovaný do váhy. Přenosová vzdálenost ve vnitřním prostředí je 70 m.

Bezdrátový přenos dat prostřednictvím WiFi sítě je, co se ceny týče, mezi předchozími technologiemi uprostřed. Dosah této technologie je 25 m ve vnitřních prostorách. Ač se to může zdát zvláštní, není příliš snadné sehnat příslušenství, které by umožňovalo jeřábovou váhu připojit k PC, tabletu či mobilnímu telefonu prostřednictvím WiFi sítě. Předchozí dvě možnosti jsou na trhu mnohem dostupnější.

Vzhledem k normám a certifikacím, kterými se společnost řídí, musí být měřidlo ověřené oprávněným institutem. Stanovená měřidla je následně nutné v pravidelných cyklech znovu ověřovat neboli cejchovat. Tato perioda je zpravidla dva roky. Při nákupu váhy je tato služba nabízena a měřidlo je tak možné rovnou zakoupit metrologickým úřadem ověřené.

Po zvážení všech možností byla zvolena ocejchovaná jeřábová váha od výrobce DINI ARGEO s digitálním displejem. Váživost je 1 500 kg, což je více, než jaký byl požadavek, nicméně je u tohoto modelu možnost bezdrátového přenosu. Součástí balení je také dálkový ovladač a kufřík pro přenášení.

Jeřábová váha je dle prodejce velmi kvalitní a umožňuje funkce vážení, nulování, tárování, procentuální měření, počítání kusů, PEAK a HOLD, což je „zmrazení“ výsledku vážení na displeji. Napájení probíhá ze 4 ks 1,5 V AA baterií, což odpovídá přibližně 40 hodinám provozu. Plastovou schránku na baterie je však možné za poplatek nahradit interním dobíjecím akumulátorem. (HEPNAR.cz, 2020)

Dle stanoviska Českého metrologického institutu musí být v případě komunikace certifikované váhy s nadřazenými systémy (např. PC) váha doplněna o modul, který zabezpečuje ověřený přenos dat do PC. (HEPNAR.cz, 2016)

Obrázek 21: Ukázka nabídky jeřábové váhy

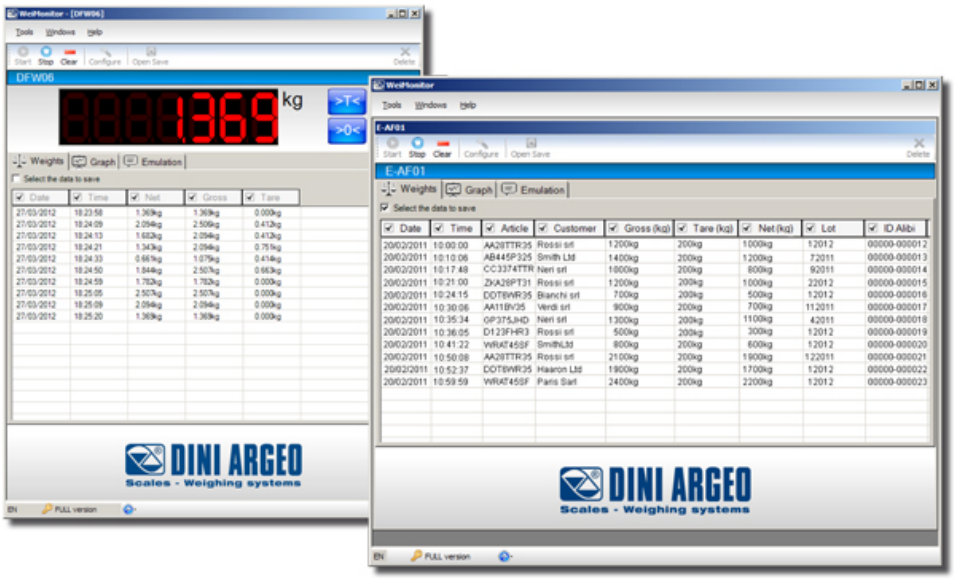
Zdroj: HEPNAR.cz (2020), zpracováno autorkou

5.2.3 Software pro automatické zaznamenávání váhy

Pro přenos naměřených hodnot do PC nebo tabletu je vyžadován software, který toto umožní. V tomto případě je možné nechat naprogramovat systém na zakázku nebo využít program, který nabízí prodejce vah. Již naprogramovaný software je v tomto případě vhodnější varianta. Je zaručené, že program, který je vyvíjen pro stovky uživatelů a je neustále zdokonalován, bude fungovat bez problémů. Tato varianta je také levnější. Pokud by byl systém vyvinut na zakázku, byla by cena mnohonásobně vyšší a v začátcích by bylo pravděpodobně nutné za provozu odstraňovat systémové nedostatky a chyby.

Program DINI ARGEO WeiMonitor umožňuje v reálném čase monitorovat a následně ukládat provedená měření. Hodnoty jsou ukládány do textového souboru s příponou .txt nebo do souboru .csv pro zpracování v programu MS Excel. Pokud je software s váhou propojen, je informace o úspěšném uložení naměřené hodnoty do systému zobrazena také přímo na displeji váhy.

Obrázek 22: Software DINI ARGEO WeiMonitor



Zdroj: DINI ARGEO (2020)

5.2.4 Hardware

Jelikož se jedná o práci v průmyslu, je nutné pro práci zvolit odolné zařízení. Pracoviště skladu je vybavené stolním počítačem, nikoliv však čtečkou kódů, je tedy důležité rozhodnout, o jaké zařízení bude pracoviště doplněno. Vzhledem k povaze práce

na pracovišti a z důvodu přemisťování těžkých svitků materiálu by bylo vhodné, kdyby se zařízením bylo možné manipulovat a čtečka kódů byla přenosná.

Jak vyplývá z kapitoly 4 Současný stav vybraných procesů, situace při manipulaci s materiálem mohou nastat celkem tři:

- příjem materiálu na sklad,
- výdej materiálu do výroby,
- vrácení materiálu z výroby zpět na sklad.

Z tohoto důvodu bude nutné mezi těmito jednotlivými stavy volit a rozlišovat, proto je důležité využití grafického rozhraní. Vzhledem k těmto požadavkům bude využit odolný průmyslový tablet.

5.2.5 Aplikace pro záznam skladových zásob

Veškeré předcházející činnosti postupně vyúsťují do této poslední. Po spojení všech těchto technologií do jedné aplikace bude možné automatizovat zadávání informací o materiálu do podnikového systému Altus VARIO a zamezit tak chybovosti lidského faktoru. Tato aplikace bude muset být vytvořena od dodavatele na zakázku dle požadavků.

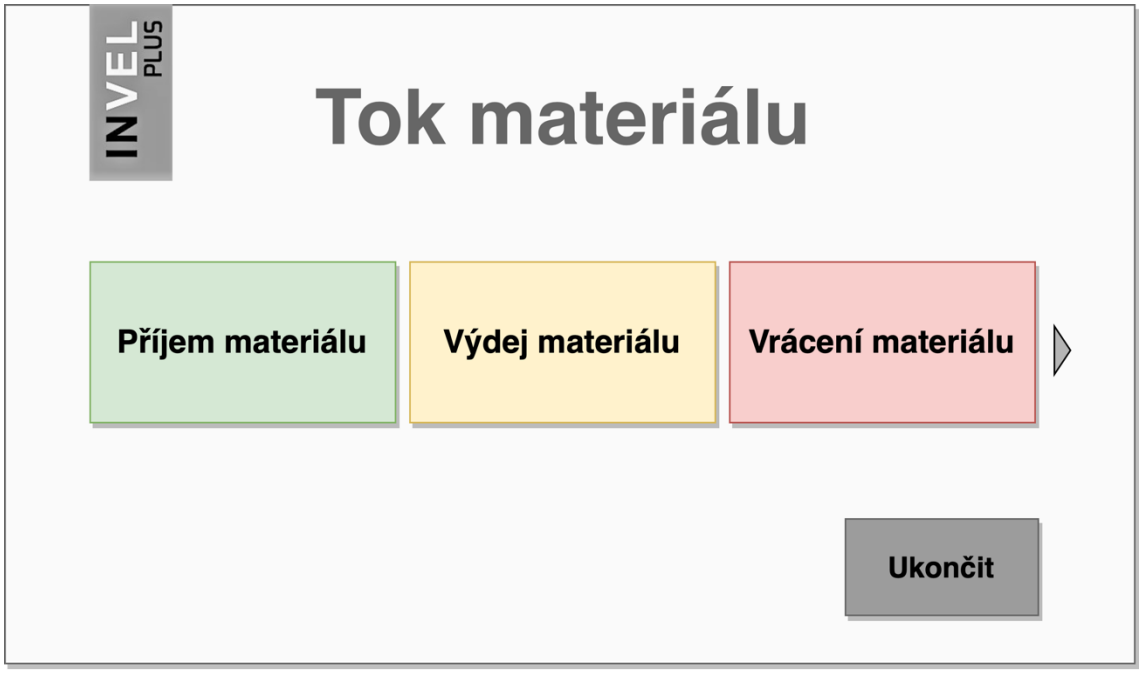
Návrh hlavní stránky aplikace je znázorněn na obrázku č. 23. Aplikace byla navržena tak, aby byla její obsluha na první pohled jednoduchá, pracovník měl předem jasně připravené možnosti a nemusel se tak zdlouhavě rozhodovat, která možnost by mohla být nejlepší a jak by měl dále postupovat.

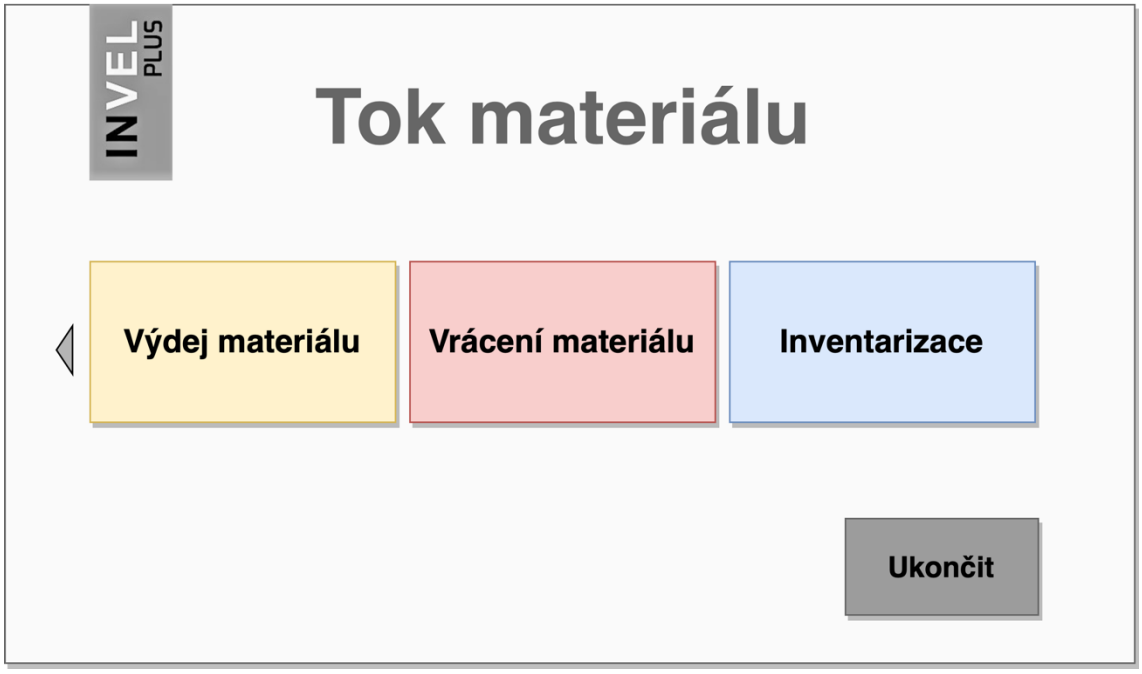
Na hlavní stránce aplikace, která slouží také jako pomyslné menu, jsou umístěná celkem čtyři tlačítka. Tři z nich odpovídají situacím, které mohou nastat při manipulaci s materiálem – příjem materiálu na sklad, výdej materiálu do výroby a vrácení materiálu z výroby zpět na sklad; poslední tlačítko slouží pro ukončení celé aplikace. Pás nabídkových tlačítek je však pohyblivý a při jeho posunu se zobrazí další skryté tlačítko, které bude sloužit při inventarizaci. Toto tlačítko není umístěné na hlavní stránce z důvodu, aby na něj pracovník omylem neklikl.

Design aplikace je poměrně jednoduchý a neutrální, odstíny barev byly zvolené v pastelových tónech a jednotlivá tlačítka byla od sebe barevně odlišena. Je to z toho důvodu, že většina lidí si pamatuje vizuální prvky. To v první chvíli usnadní

pracovníkovi orientaci v aplikaci a až si pracovník skladu na nový systém zvykne, nebude docházet k chybám.

Obrázek 23: Návrh aplikace – hlavní stránka





Zdroj: zpracováno autorkou, 2020

Výdej materiálu

Pro ukázku návrhu obrazovky po kliknutí na jedno z tlačítek byl vybrán proces výdeje materiálu ze skladu. Pozadí obrazovky je ve stejných barvách jako tlačítko, opět je to

z důvodu snadného zapamatování a spojení si konkrétního procesu s barevným provedením.

Ze všeho nejdříve je pracovník skladu vyzván k naskenování zaměstnanecké karty pracovníka, který si přišel materiál vyzvednout. Pokud vše proběhne v pořádku, je kód automaticky přepsán do textového pole. Dle kódu pracovníka je v konečné fázi vypsáno jeho jméno. Následně je možné kliknout na tlačítko Další a proces tak může pokračovat. Pokud v čase 5 vteřin skladník na tlačítko neklikne, je na další stránku přesměrován automaticky. V případě delší nečinnosti je aplikace automaticky ukončena.

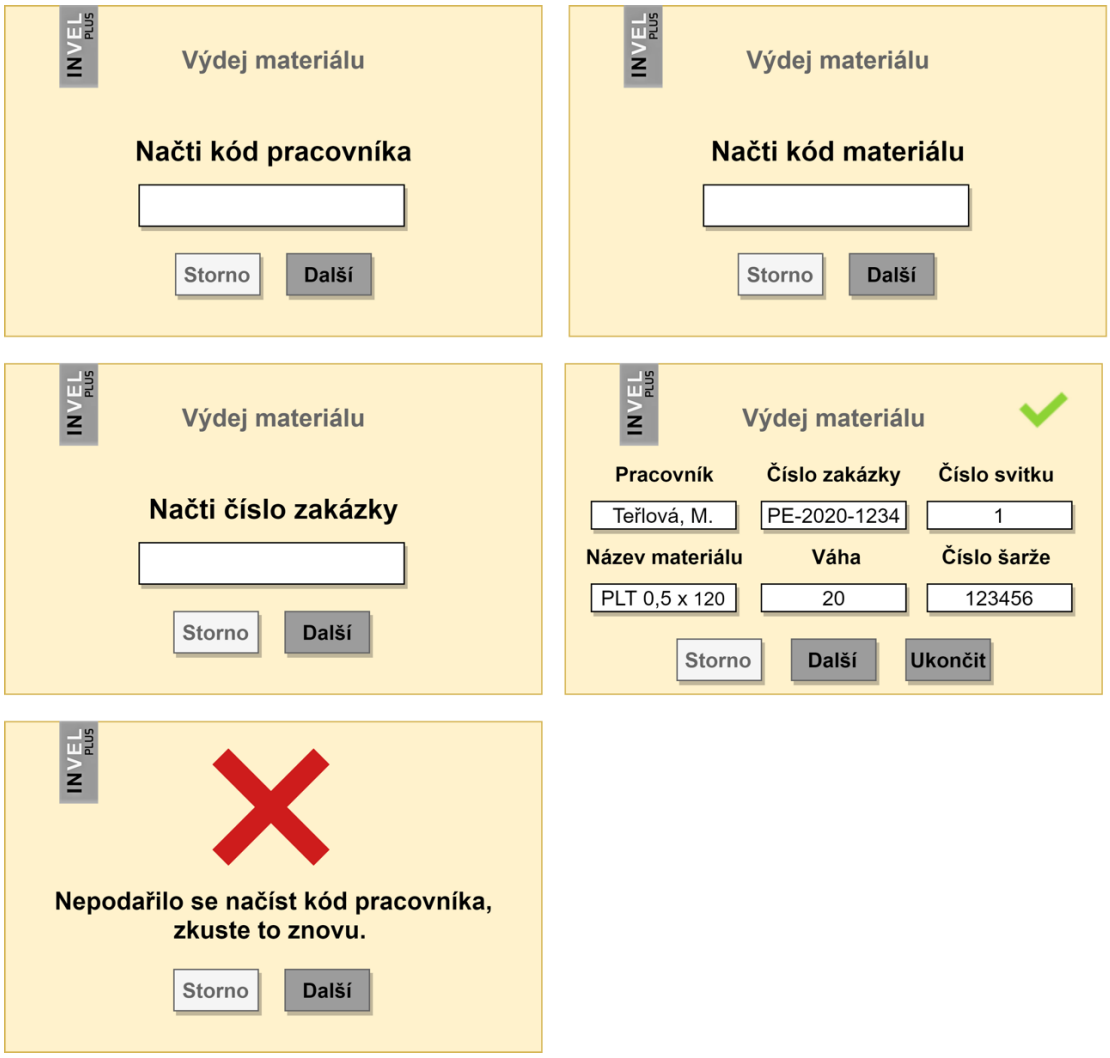
Následně je nutné naskenovat kód materiálu, který se nachází na kovovém štítku. Na základě tohoto kódu jsou vypsány specifické informace, tedy název, váha a rozměry. Jestliže je vše v pořádku, proces pokračuje dále dle stejného principu. Posledním kódem, který je nutné naskenovat, je číslo zakázky. Toto číslo bude nově tisknuto také na materiálový lístek.

Jestliže jsou veškeré údaje načtené, zobrazí se konečná tabulka, která obsahuje veškeré údaje o výdeji materiálu. Shrnutí obsahuje informace o pracovníkovi, který si materiál vyzvedl, o konkrétní zakázce a v neposlední řadě také o materiálu. Kliknutím na tlačítko Ukončit jsou veškeré informace uloženy do databáze a tím také do podnikového systému Altus VARIO. V případě, že by zaměstnanec toto tlačítko nestiskl delší dobu, budou informace uloženy automaticky.

Pokud by došlo k jakémukoliv problému, v každém kroku procesu je možné jej celý stornovat a žádné údaje tak neukládat. V případě, že by nebylo možné načíst některý z kódů, je pracovník upozorněn a vyzván k opakování akce.

Jakmile dojde k uložení informací o vydaném materiálu do systému, je k němu v tuto chvíli přiřazena také konkrétní zakázka. Díky tomu bude možné sledovat přesnou spotřebu materiálu na jednotlivé výrobky.

Obrázek 24: Návrh aplikace – výdej materiálu



Zdroj: zpracováno autorkou, 2020

Vrácení materiálu

Při kliknutí na tlačítko Vrácení materiálu se zobrazí obrazovka, která je opět podbarvená stejně, jako tlačítko na domovské obrazovce. Znovu je to kvůli tomu, aby si pracovník na barvy zvykl. Celý proces pak probíhá podobně, jako při Výdeji materiálu do výroby. Rozdíl nastává ve chvíli, kdy je nutné vracený materiál zvážit. Pracovník je k tomuto vyzván hláškou na obrazovce. Jakmile zvážení proběhne v pořádku, je váha automaticky zapsána do formuláře. V případě, že by pracovník přišel vrátit jiný materiál, než náleží k zakázce, případně jiný, než si ze skladu vyzvedl, zobrazí se chybová hláška.

Obrázek 25: Návrh aplikace – vrácení materiálu

Zdroj: zpracováno autorkou, 2020

Inventarizace

Kontrolu hmotnosti při inventarizaci momentálně provádí skladník s dalším pracovníkem výroby, jelikož je proces za provozu poměrně náročný. Pracovníci musí

dle štítku na materiálu najít správnou položku na vytištěném dokumentu, svitek zvážit a naměřenou hodnotu do dokumentu zapsat.

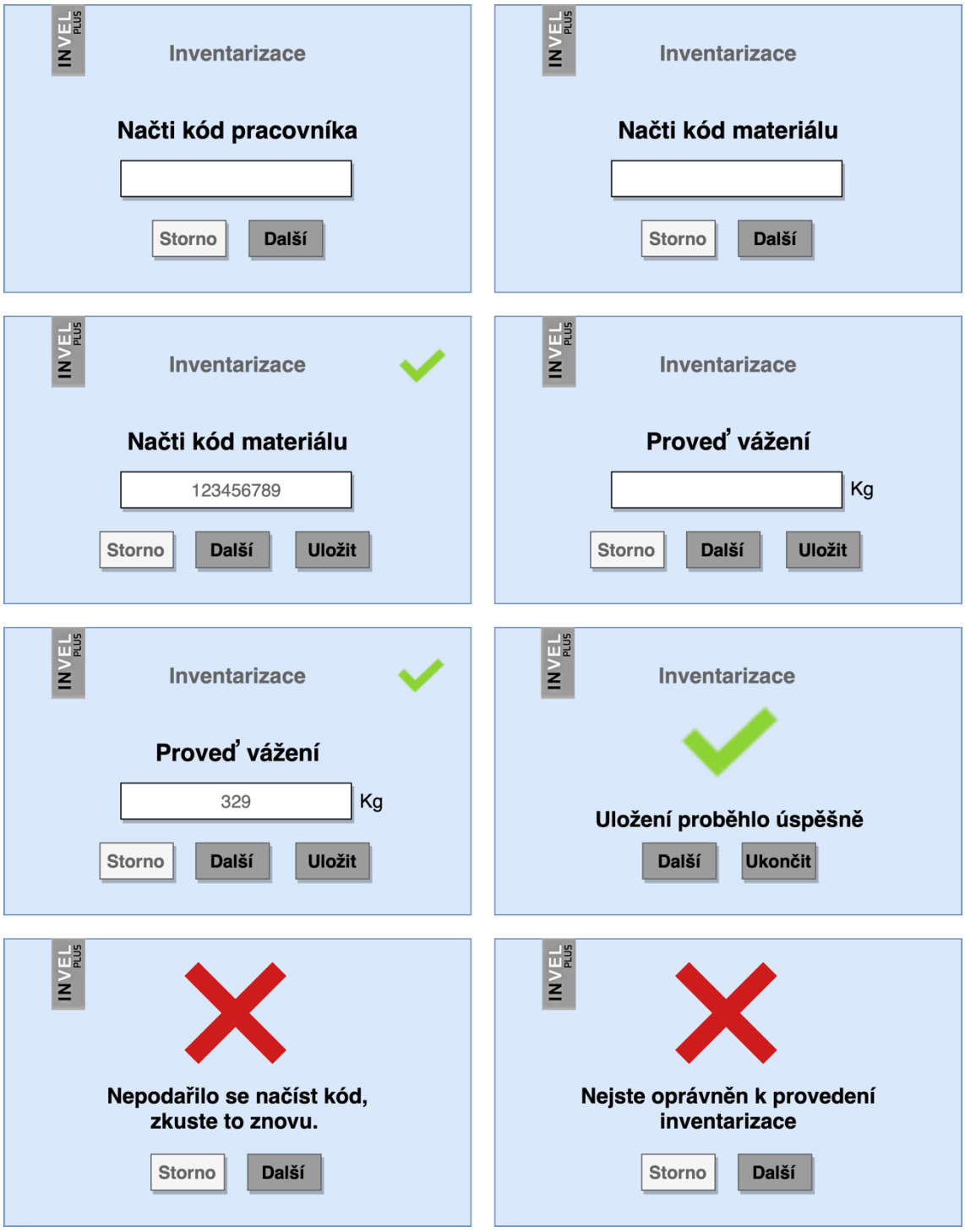
S novým automatizovaným systémem by mohl tuto činnost provádět skladník sám a druhý pracovník by se tak mohl věnovat výrobní činnosti, která společnosti přináší zisk. Jelikož kontrolu hmotnosti může provádět pouze skladník, je položka Inventarizace omezena a je nutné přihlášení se pomocí zaměstnanecké karty osoby oprávněné k provedení inventarizace. Pokud bude načtena jiná karta, přístup nebude umožněn. Tato funkcionalita slouží také pro případ, že by tlačítko Inventarizace bylo zvoleno omylem například místo tlačítka Výdej materiálu. Oprávnění je možné dalším osobám udělit v databázi.

Po přihlášení se je již pracovník pouze opakovaně střídavě vyzýván k načtení kódu materiálu a zvážení materiálu. Vždy po uskutečnění jedné z činností se na obrazovce objeví informace získané z načtení čárového kódu. Skladník následně může kliknout na tlačítko Další, pokud tak déle neučiní, je na další položku přesměrován automaticky.

V případě delší nečinnosti jsou hodnoty z měření uložené do databáze a aplikace je ukončena. Pracovník také může v případě potřeby celý proces stornovat.

Na podobném principu funguje také proces příjmu materiálu. Návrh aplikace pro tento proces je uvedený v Příloze A.

Obrázek 26: Návrh aplikace – inventarizace



Zdroj: zpracováno autorkou, 2020

5.3 Inventarizace skladového materiálu

Po provedení této automatizace bude možné sledovat pohyby materiálu, lépe plánovat jeho objednávky a také dle znalosti přesného množství materiálu plánovat samotné zakázky. Další velkou výhodou je usnadnění inventarizace zásob.

Jak již bylo zmíněno v kapitole 4.2 Inventarizace skladových zásob, inventarizace skladového materiálu momentálně probíhá třikrát ročně – vždy po půl roce se koná podniková inventarizace, která slouží pro kontrolu, na konci roku se následně koná audit. Kontrolní inventarizace ve společnosti momentálně probíhá za plného provozu a trvá tak dvěma osobám přibližně celý týden.

Po provedené optimalizaci ukládání skladových dat nebude nutné, aby se kontroly účastnili oba pracovníci, i za provozu tuto činnost zvládne sám skladník. Zároveň nebude tento proces trvat celý pracovní týden.

V prvním roce, kdy bude program spuštěn, bude nutné jej otestovat. Z toho důvodu bude nezbytné provést inventarizaci skladových zásob ve stejných intervalech, jako tomu bylo doposud. V dalších letech již nebude nutné provádět kontrolu takto často, dostačující bude pouze jedna revize ročně.

5.4 Výhody optimalizovaného stavu

Z provedené optimalizace evidence skladových činností plyne společnosti Invel PLUS spol. s r. o. mnoho výhod. Těmi jsou například:

- zrychlení všech jednotlivých procesů,
- odstranění nadbytečných činností,
- přehled o pohybu materiálu,
- snížení nákladů,
- odstranění chyb způsobených lidským faktorem,
- možnost plánování objednacích cyklů,
- sledování spotřeby materiálu na konkrétní produkty,
- zjednodušení procesu inventarizace skladových zásob.

6 Ekonomické zhodnocení

Jak již bylo zmíněno v kapitole 5.2.2 Jeřábová váha, existují tři možnosti datového přenosu. Jsou jimi technologie bluetooth, rádiový přenos a WiFi. Náklady na každý z těchto přídavných modulů jsou rozdílné, proto byly vypočítány náklady pro každou z možností.

Náklady spojené s automatizací jsou nákup váhy, paměti pro ověřený přenos dat, bateriového modulu, tabletu, aplikace a následně konkrétního modulu dle technologie. U technologie bluetooth je možné pro zápis dat využít aplikaci, která je zdarma, u ostatních verzí je nutné dokoupit ještě PC program. V případě technologie WiFi je nutné dále zakoupit WiFi router. Základní cena nákupu nezbytného vybavení bez přídavných modulů je 123 414 Kč.

Dle výsledků inventarizace z minulých let byla zjištěna průměrná výše manka 150 000 Kč, což je pro společnost ekonomická ztráta. Kontrolní inventarizace v současné době probíhá dvakrát ročně a účastní se jí také pracovník výroby. Pracovník, který se věnuje hlavní činnosti, která společnosti přináší zisk se v této době musí věnovat činnosti podpůrné. Tato kontrola momentálně trvá celý pracovní týden, což je dohromady při osmihodinové směně 40 hodin týdně. Výrobní hodina je momentálně oceněna částkou 528 Kč. Při ztracených 40 výrobních hodinách týdně, které pracovník věnuje inventarizaci, je ztráta 21 120 Kč. Jestliže je kontrola provedena dvakrát ročně, je celková částka 42 240 Kč. Dalším ušetřeným nákladem, který však není možné přesně číselně vyjádřit, je čas skladníka, kterému tak všechny procesy budou trvat mnohem méně času a on se bude moci věnovat jiným činnostem. Díky tomu stoupne jeho produktivita.

Technologie bluetooth je mezi třemi výše zmíněnými nejlevnější možností. Cena za interní modul bluetooth je 1 969 Kč. Další výhodou je bezplatná aplikace, která umožňuje čtení změřených dat na obrazovce počítače, tabletu či mobilního telefonu. Nevýhodou této technologie je krátká přenosová vzdálenost, což je v ideálních podmínkách 10 metrů. Jelikož je prostředí nestandardní, je nutné předpokládat, že přenosová vzdálenost bude menší.

Při aplikování této technologie jsou ušetřené náklady v prvním roce ve výši 66 866 Kč. Doba návratnosti, která je vypočítána jako

$$\mathrm{DN} = \frac{\text{náklady na investici}}{\text{uspořené náklady}}$$

je 0,65, což odpovídá přibližně 7,8 měsíce. V období pěti let dosáhnou ušetřené náklady výše 835 826 Kč.

Tabulka 6: Výpočet ušetřených nákladů při použití technologie bluetooth

Náklady na automatizaci – bluetooth	
Váha	12 800 Kč
Paměť pro ověřený přenos dat	2 400 Kč
Bateriový modul	2 800 Kč
Interní bluetooth modul	1 960 Kč
Tablet	25 414 Kč
Aplikace	80 000 Kč
Celkem	125 374 Kč
Náklady bez automatizace	
Manko	150 000 Kč
Pracovník výroby (výrobní hodina 528 Kč)	42 240 Kč
Celkem	192 240 Kč
Rozdíl	**66 866 Kč**
Doba návratnosti	**0,65**
Ušetřené náklady za 5 let	**835 826 Kč**

Zdroj: zpracováno autorkou, 2020

Moduly pro rádiový přenos jsou potřeba dva. Jeden z nich je integrovaný přímo do jeřábové váhy, druhý z nich je připojený k zařízení, které data přijímá. Základní částka je proto navýšena o 18 340 Kč. V tomto případě je již také nutné zakoupit počítačový program. Technologie umožňuje ve srovnání s ostatními možnostmi nejdelší přenosovou vzdálenost, což je ve vnitřních prostorech 70 metrů.

Ušetřené náklady jsou u této technologie ve výši 42 686 Kč. Doba návratnosti je v tomto případě 0,78, což je přibližně 9,3 měsíce. Za pět let tak dosáhnou ušetřené náklady výše 811 646 Kč.

Tabulka 7: Výpočet ušetřených nákladů při použití technologie rádiového přenosu

Náklady na automatizaci – rádiový přenos	
Váha	12 800 Kč
Paměť pro ověřený přenos dat	2 400 Kč
Bateriový modul	2 800 Kč
Rádiový modul pro PC	10 920 Kč
Interní modul pro rádiový přenos	7 420 Kč
PC program	7 800 Kč
Tablet	25 414 Kč
Aplikace	80 000 Kč
Celkem	149 554 Kč
Náklady bez automatizace	
Manko	150 000 Kč
Pracovník výroby (výrobní hodina 528 Kč)	42 240 Kč
Celkem	192 240 Kč
Rozdíl	**42 686 Kč**
Doba návratnosti	**0,78**
Ušetřené náklady za 5 let	**811 646 Kč**

Zdroj: zpracováno autorkou, 2020

Ač se to může zdát v dnešní době zvláštní, sehnat WiFi modul do jeřábové váhy není jednoduché. Cena tohoto interního modulu je 7 420 Kč. Jednotlivá pracoviště jsou vybavena pevným internetovým připojením, nikoliv však bezdrátovým, které by bylo pro využití tabletu nutné. Z tohoto důvodu by bylo nutné jej zavést, cena byla odhadnuta na 20 000 Kč. Přenosová vzdálenost je u této technologie ve vnitřních prostorách 25 metrů.

Celkové ušetřené náklady v prvním roce při použití této technologie jsou 33 606 Kč, doba návratnosti je v tomto případě 0,83. Tato hodnota odpovídá přibližně 9,9 měsíce. Za pět let tak společnost ušetří celkem 802 566 Kč.

Tabulka: 8: Výpočet ušetřených nákladů při použití technologie WiFi

Náklady na automatizaci – WiFi	
Váha	12 800 Kč
Paměť pro ověřený přenos dat	2 400 Kč
Bateriový modul	2 800 Kč
Interní modul pro WiFi	7 420 Kč
PC program	7 800 Kč
Tablet	25 414 Kč
Aplikace +	80 000 Kč
WiFi ve skladu + práce	20 000 Kč
Celkem	158 634 Kč
Náklady bez automatizace	
Manko	150 000 Kč
Pracovník výroby (výrobní hodina 528 Kč)	42 240 Kč
Celkem	192 240 Kč
Rozdíl	**33 606 Kč**
Doba návratnosti	**0,83**
Ušetřené náklady za 5 let	**802 566 Kč**

Zdroj: zpracováno autorkou, 2020

Ať už by si společnost Invel PLUS spol. s r. o. zvolila jakoukoliv z možností, vždy by bylo dosaženo ekonomické úspory. Jednotlivé možnosti se odlišují použitým typem technologie, což je odraženo na ceně a tím následně také na době návratnosti dané investice.

Bylo zjištěno, že technologie bluetooth je sice nejlevnější, délka přenosu však není velká. Z tohoto důvodu by pro využití ve skladu společnosti nebyla příliš vhodná.

Technologie rádiového přenosu se v tomto směru může zdát jako nejvýhodnější, nicméně nutnost připojení rádiového modulu k tabletu je značně nevhodná. S tabletem je nutné manipulovat a tento přídavný modul by to znesnadňoval. Nejvhodnější možností pro společnost Invel PLUS spol. s r. o. se proto jeví přenos dat přes technologii WiFi a to i přesto, že je nejdražší a doba návratnosti je tak nejdelší. Rozdíly však nejsou markantní.

Závěr

Cílem této diplomové práce byla analýza a následná optimalizace podnikových procesů ve společnosti Invel PLUS spol. s r. o. Po důkladném zvážení možností a konzultaci s pracovníky společnosti, bylo pro tyto účely zvoleno pracoviště skladu. Jelikož se jedná o výrobní společnost, jsou procesy, které v rámci skladu probíhají, velice důležité. Bohužel však dochází k chybovosti při ukládání dat a tím i k velkým ekonomickým ztrátám.

Analýzou podnikových procesů bylo zjištěno, že ukládání dat o materiálu do podnikového systému Altus VARIO probíhá příliš dlouho a účastní se jej příliš mnoho lidí. Jelikož zápis veškerých těchto dat probíhá ručně a pracovníci si vyplněné dokumenty posílají mezi pracovišti, kde následně dochází k opětovnému přepisu údajů do systému, byla v rámci opatření navržena právě automatizace ukládání dat.

Při automatizaci bylo navrženo využití čárových kódů, které by byly umístěné na jednotlivých svitcích materiálu. Jelikož společnost Invel PLUS spol. s r. o. již čárové kódy a čtečky využívá, nevznikají v tomto ohledu žádné další náklady. Další využitou technologií je nová jeřábová váha, která by umožňovala bezdrátový přenos naměřených hodnot do tabletu, ve kterém bude nainstalována speciální aplikace, která neumožní pracovníkovi, v tomto případě skladníkovi, udělat chybu například v přepisu zjištěných hodnot. Kapitola byla doplněna také o funkcionality aplikace i její grafický návrh.

Díky tomuto systému dojde ke zjednodušení a tím i zrychlení celého procesu, bude zamezeno chybám způsobených lidským faktorem a bude zjednodušena inventarizace skladových zásob. Díky znalosti přesného množství materiálu na skladě a množství materiálu, který je na jednotlivé zakázky spotřebován, budou moci pracovníci obchodního oddělení lépe plánovat samotnou výrobu a také dodávkové cykly, a to i v případě, že je výroba zakázková. V neposlední řadě dojde také k úspoře nákladů.

Jelikož je pro bezdrátový přenos dat možné využít celkem tři druhy technologií, každou z nich s jinou pořizovací cenou, bylo vyčísleno ekonomické zhodnocení pro každou z variant. Těmito technologiemi jsou bluetooth, rádiový přenos a WiFi.

Například při využití technologie WiFi, která byla společnosti doporučena, mohou ušetřené náklady v prvním roce dosáhnout výše 33 606 Kč, doba návratnosti je v tomto případě 0,83. Za dobu pěti let by tak úspora činila 802 566 Kč.

Seznam použitých zdrojů

4profit (2007). *Altus VARIO.* Dostupné 13. 1. 2020 z http://www.4profit.cz/?m=erp-system-altus-vario.

Andersen, B. (2007). *Business process improvement toolbox*. (2nd ed.). Milwaukee, Wisconsin: ASQ Quality Press.

Arlbjorn, J. S., & Haug, A. (2010). *Business process optimization*. Aarhus, Dánsko: Academica.

Basl, J., Tůma, M., & Glasl, V. (2002). *Modelování a optimalizace podnikových procesů.* Plzeň, Česko: Západočeská univerzita v Plzni.

Bhaskar, R. (2001). *Bar Codes: Technology and implementation.* Nové Dillí, Indie: Tata McGraw-Hill.

Codeware (2020). *Zebra Motorola, MK500 Micro Kiosk, 1D laser, LAN.* Dostupné 5. 2. 2020 z https://eshop.codeware.cz/items/upevnene-a-vestavene_15443486/zebra-motorola-mk500-micro-kiosk-1d-laser-lan_a_MK500-1DLAN.html.

DINI ARGEO (2020). *WEIMONITOR: Software for managing the weighs obtained with Dini Argeo scales*. Dostupné 22. 4. 2020 z http://www.diniargeo.com/news/weimonitor-software-for-managing-the-weighs-obtained-with-dini-argeo-scales.aspx.

Doležal, J., Krátký, J., & Cingl, O. (2013). *5 kroků k úspěšnému projektu: 22 šablon klíčových dokumentů a 3 kompletní reálné projekty*. Praha, Česko: Grada.

ELEKTRON-ETTO (2020). *Topná tělesa s otevřeným drátem (keramická, slídová).* Dostupné 9. 1. 2020 z http://www.etto.cz/elektricka-topna-telesa/topna-telesa-s-otevrenym-dratem/.

ELUC. (2014). *Jeřáby*. Dostupné 15. 3. 2020 z https://eluc.kr-olomoucky.cz/verejne/lekce/1921?TSPD_101_R0=08fe5d4b84ab2000533a325d07d7f0e823a67d63e5d0b3e1197eb93448191030061107da1855fa7608e49835b314300038bb5fc0ef09de6cde13c4940cec772fd149ec75ca046fa903241669f0a942c2dee5bea99e0d34b6f6393cb68dc76d9f.

HEPNAR.cz (2016). *Stanovisko ČMI 01/2016*. Dostupné 21. 3. 2020 z https://www.hepnar.cz/files/files/Stanovisko_CMI_01-2016_(NAWI+SW).pdf.

HEPNAR.cz. (2020). *Jeřábová váha DINI ARGEO MCWN T1M*. Dostupné 21. 3. 2020 z https://www.hepnar.cz/jerabova-vaha-dini-argeo-mcwn-t1m-p177.

InFuture (2013). *Co je to Vario?.* Dostupné 13. 1. 2020 z https://www.infuture.cz/co-je-to-vario/.

Invel PLUS spol. s r. o. (2015a). *O nás.* Dostupné 28. 12. 2019 z https://www.invelplus.cz.

Invel PLUS spol. s r. o. (2015b). *Technické pružiny*. Dostupné 28. 12. 2019 z https://www.invelplus.cz/produkty-a-sluzby/technicke-pruziny/.

Januška, M. (2018). *Úvod do operativního řízení podniku* (1. vydání. vyd.). Plzeň, Česko: Západočeská univerzita v Plzni.

KODYS (2020). *Zebra MK500 – informační kiosek s malými rozměry a čtečkou čárových kódů*. Dostupné 24. 3. 2020 z https://www.kodys.cz/produkty/snimace-carovych-kodu/informacni-kiosky/informacni-kiosek-zebra-mk500.

KT UNICOS (2020). *Podrobný popis programu Vario*. Dostupné 13. 1. 2020 z http://www.unicos-kt.cz/vario/fr.asp?tab=unicoskt&id=93&burl=&pt=PZ.

Pour, J. (2006). *Informační systémy a technologie*. Praha, Česko: Vysoká škola ekonomie a managementu.

RS Components (2020). *Tlačná pružina slitina oceli 48.9mm x 15mm 11.96N/mm RS PRO*. Dostupné 9. 1. 2020 z https://cz.rs-online.com/web/p/tlacne-pruziny/0121315/.

Řepa, V. (2007). *Podnikové procesy: procesní řízení a modelování.* (2., aktualiz. a rozš. vyd.). Praha, Česko: Grada.

Scheer, A. W. (1999). *Aris – Business Process Frameworks.* (Third Edition.). Saarbrücken, Německo: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Svozilová, A. (2011). *Zlepšování podnikových procesů*. Praha, Česko: Grada.

Šmída, F. (2007). *Zavádění a rozvoj procesního řízení ve firmě*. Praha, Česko: Grada.

Veřejný rejstřík a Sbírka listin (2020). *Výpis z obchodního rejstříku*. Dostupné 28. 1. 2019 z https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-firma.vysledky?subjektId=184527&typ=UPLNY.

VeteranObchod.cz (2020). *Pružina závěsu přední kapoty*. Dostupné 13. 1. 2020 z http://www.veteranobchod.cz/p_info/3046-pruzina-zavesu-predni-kapoty/?Lang=1.

Vivid Ink Graphics (2020). *Custom Barcode Labels*. Dostupné 29. 3. 2020 z https://www.vividink.ca/barcode-labels.

Seznam tabulek

Tabulka 1: Příjem materiálu od dodavatele na sklad – matice RACI 41

Tabulka 2: Příjem materiálu od zákazníka na sklad – matice RACI 44

Tabulka 3: Výdej materiálu do výroby – matice RACI 47

Tabulka 4: Příjem materiálu zpět na sklad – matice RACI.....50

Tabulka 5: Inventarizace skladových zásob – matice RACI.....53

Tabulka 6: Výpočet ušetřených nákladů při použití technologie bluetooth.....69

Tabulka 7: Výpočet ušetřených nákladů při použití technologie rádiového přenosu 70

Tabulka: 8: Výpočet ušetřených nákladů při použití technologie WiFi.....71

Seznam obrázků

Obrázek 1: Logo společnosti 13
Obrázek 2: Organizační struktura společnosti 16
Obrázek 3: Výrobkové portfolio společnosti 17
Obrázek 4: Příklad pružiny z kruhového profilu 18
Obrázek 5: Příklad pružiny z plochého profilu 19
Obrázek 6: Příklad topné pecní spirály 19
Obrázek 7: Cyklus procesu 24
Obrázek 8: Základní pohledy na podnik dle metodiky ARIS 27
Obrázek 9: Možnosti systému Altus VARIO 28
Obrázek 10: Počítač se čtecím zařízením 30
Obrázek 11: Čtecí zařízení 31
Obrázek 12: CODE 39 32
Obrázek 13: Sklad materiálu 34
Obrázek 14: Mostový jeřáb 35
Obrázek 15: Příjem materiálu od dodavatele na sklad – EPC diagram 39
Obrázek 16: Příjem materiálu od zákazníka na sklad – EPC diagram 43
Obrázek 17: Výdej materiálu – EPC diagram 46
Obrázek 18: Digitální jeřábová váha 48
Obrázek 19: Příjem materiálu zpět na sklad – EPC diagram 49
Obrázek 20: Inventarizace skladových zásob – EPC diagram 52
Obrázek 21: Ukázka nabídky jeřábové váhy 58
Obrázek 22: Software DINI ARGEO WeiMonitor 59
Obrázek 23: Návrh aplikace – hlavní stránka 61
Obrázek 24: Návrh aplikace – výdej materiálu 63

Obrázek 25: Návrh aplikace – vrácení materiálu 64

Obrázek 26: Návrh aplikace – inventarizace.....66

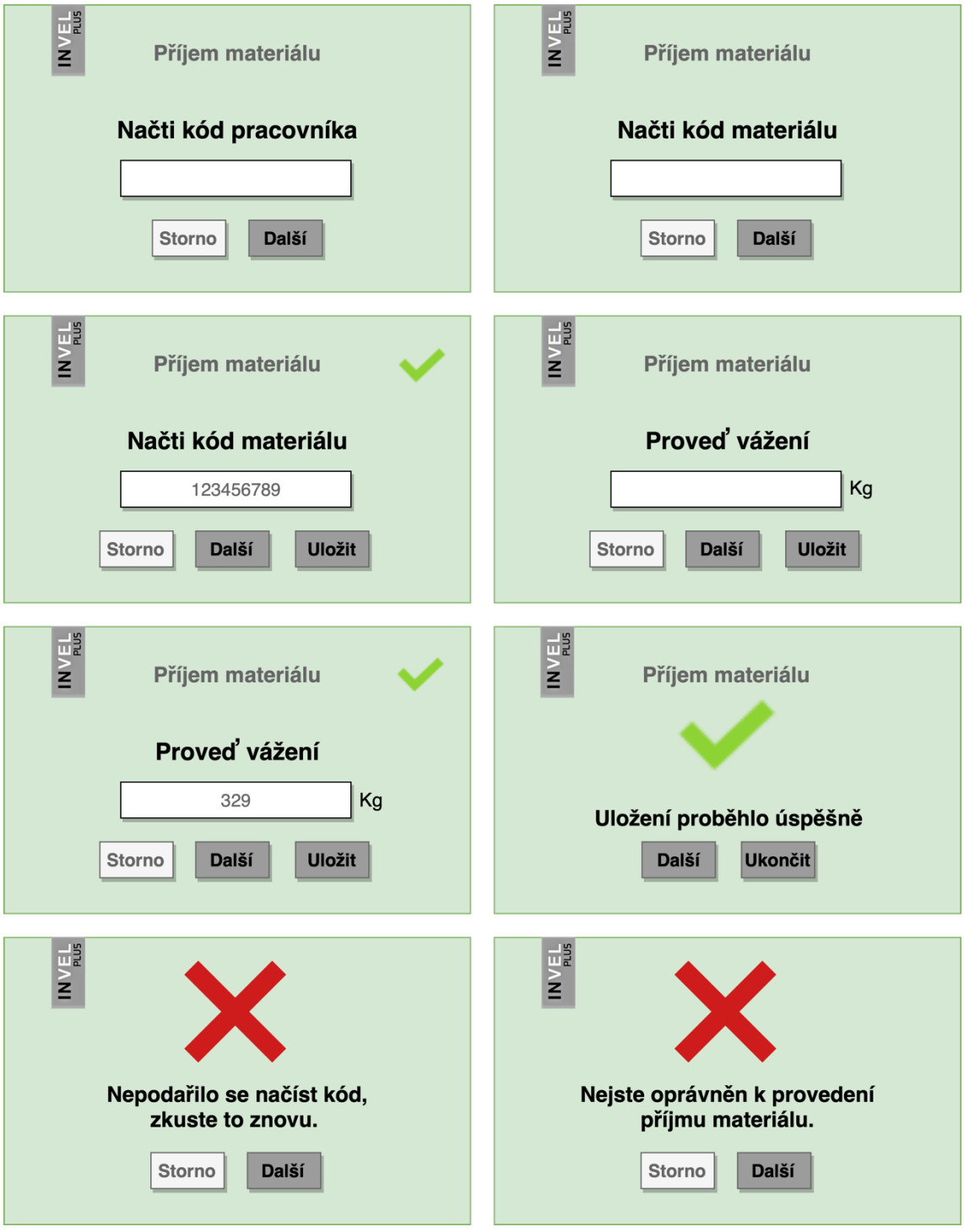
Seznam zkratek

ARIS	Architektura integrovaných informačních systémů (Architecture of Integrated Information Systems)
EPC	Řetězcový diagram procesu řízený událostmi (Event-driven Process Chain diagram)
ERP	Plánování podnikových zdrojů (Enterprise Resource Planning)
IS	Informační systém
kbps	Kilobitů za sekundu
Kg	Kilogram
m	Metr
MS	Microsoft
PC	Osobní počítač (Personal computer)
RACI	Matice odpovědnosti
spol. s r. o.	Společnost s ručením omezeným
USB	Univerzální sériová sběrnice (Universal Serial Bus)
V	Volt
VBA	Visual Basic for Applications
WiFi	Bezdrátové připojení (Wireless Fidelity)

Seznam příloh

Příloha A: Návrh aplikace – příjem materiálu

Příloha A: Návrh aplikace – příjem materiálu



Zdroj: zpracováno autorkou, 2020

Abstrakt

Teřlová, M. (2020). *Analýza a následná optimalizace vybraných podnikových procesů* (Diplomová práce), Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta ekonomická, Česko.

Klíčová slova: proces, analýza, optimalizace, sklad, model, inventarizace, metodika ARIS

Diplomová práce je zaměřena na analýzu a následnou optimalizaci vybraných podnikových procesů ve společnosti Invel PLUS spol. s r. o. Teoretická část s praktickou se v této diplomové práci prolínají.

V teoretické části práce je společnost, ve které byla diplomová práce zpracována, charakterizována a jsou zde uvedená jak historická, tak současná data. Kapitola je doplněná o organigram a také výrobkové portfolio společnosti. Následně jsou vysvětleny a definovány pojmy proces a procesní řízení.

Praktická část je zaměřena na analýzu podnikových procesů s podporou softwaru ARIS Architect & Designer. Na analýzu plynule navazuje jejich optimalizace. V závěru práce bylo provedeno ekonomické zhodnocení navržených opatření.

Abstract

Teřlová, M. (2020). *Analysis and subsequent optimization of selected business processes* (Master's Thesis). University of West Bohemia, Faculty of Economics, Czech Republic.

Key words: process, analysis, optimization, warehouse, model, inventory, ARIS methodology

The diploma thesis is focused on the analysis and subsequent optimization of selected business processes in the company Invel PLUS spol. s r. o. In this diploma thesis the theoretical part and the practical part are intertwined.

The company is characterized in the theoretical part of the work, where both, historical and current data are mentioned. The chapter is supplemented with an organization chart and the company's product portfolio. Subsequently, the terms process and process management are explained and defined.

The practical part is focused on the analysis of business processes with the support of ARIS Architect & Designer software. The analysis is followed by the optimization of processes. At the end of the thesis, an economic evaluation of the proposed measures was performed.