

Projekt automatické identifikace vstupů v zásobovacím procesu společnosti PILANA TOOLS Wood Saws spol. s r.o.

Bc. Luděk Vodica

Diplomová práce
2005



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta managementu a ekonomiky

Ústav managementu

akademický rok: 2004/2005

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Bc. Luděk VODICA

Studijní program: N 6208 Ekonomika a management

Studijní obor: Management a marketing

Téma práce: Projekt automatické identifikace vstupů
v zásobovacím procesu společnosti PILANA TOOLS
Wood Saws spol.s r.o.

Zásady pro vypracování:

1. Provedte analýzu vývoje a současného stavu společnosti v oblasti nákupního a zásobovacího procesu.
2. Na základě podrobně provedené analýzy formulujte kritické oblasti zkoumaného problému.
3. Zpracujte základní materiály a literární poznatky vztahující se k výsledkům provedené analýzy.
4. Podle získaných poznatků vypracujte projekt automatické identifikace vstupů v zásobovacím procesu jako nástroj zvýšení konkurenceschopnosti společnosti.
5. Vypracovaný projekt zhodnoťte pomocí nákladové analýzy, porovnejte jeho přínosy a nedostatky.

Rozsah práce: 70 stran
Rozsah příloh:
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

1. BENADIKOVÁ, A., MADA, Š., WEINLICH, S. Čárové kódy automatická identifikace.
 2. BOBÁK, R. Základy logistiky.
 3. LUKOSZOVÁ, X. Nákup a jeho řízení.
 4. LAMBERT, D. STOCK, ELLTAM, J. Logistika.
 5. KEŘKOVSKÝ, M. Moderní přístupy k řízení výroby.
- další dle doporučení vedoucího diplomové práce

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Roman Bobák, Ph.D.
Ústav managementu výroby – průmyslového inženýrství
Datum zadání diplomové práce: 7. března 2005
Termín odevzdání diplomové práce: 13. května 2005

Ve Zlíně dne 7. března 2005


doc. PhDr. Vnislav Nováček, CSc.
děkan




Ing. Pavla Staňková, Ph.D.
ředitel ústavu

RESUMÉ

Anotace česky

Tato diplomová práce zpracovává problematiku zvyšování produktivity práce v české strojírenské firmě a to v oblasti jejího zásobování a nákupu. Zadaný úkol se snaží řešit pomocí automatické identifikace vstupů v procesu zásobování. Hlavním cílem práce je vytvořit konkrétní realizovatelný projekt automatické identifikace, který by zvýšil produktivitu práce a tím zlepšil konkurenceschopnost společnosti.

Projekt automatické identifikace je vytvořen pro společnost PILANA TOOLS Wood Saws. V jednotlivých bodech projektu navrhuje technické podmínky a možnosti pro realizaci. Vše je tvořeno s cílem dosáhnout zlepšení efektivnosti a produktivity práce v úseku nákup a zásobování firmy.

Anotace anglicky

This diploma thesis treats the issue of increasing productivity of labour in a Czech engineering company as regards its supplies and purchases. The assignment is solved by means of automatic input identification in the supply process. The principal aim of the thesis is to create a specific project of automatic identification that would increase the productivity of labour, thus improving the competitiveness of the company.

The whole work is divided into three parts. The first part analyzes the supply process of the PILANA TOOLS Wood Saws Ltd. company. The analysis tries to reveal the principles of work on which this part of organization is established. It reveals the facts that answer the question of whether the automation project can be implemented.

The second theoretical part brings in topical information and facts on the issue concerned. It introduces options that can be used in solving the project. Furthermore, it is focused on the information of bar identification codes. It provides a comprehensive overview on conditions that must be taken into account in project planning.

The last practical part deals directly with the automatic identification project for the PILANA TOOLS Wood Saws Ltd. company. In individual points, the project proposes technical conditions to be implemented. Everything has been made with the aim of attaining a better effectiveness and productivity of labour in the purchase and supply sector.

„Když už člověk jednou je, tak má koukat, aby byl.

A když kouká, aby byl, a je, tak má být to, co je, a nemá být to,

co není, jak tomu v mnoha případech je.“

(Jan Werich, Praha, Listopad 1978)

U příležitosti stého výročí narození Jana Wericha, tedy doby, kdy tato práce vznikala.

Děkuji společnosti **PILANA TOOLS Wood Saws spol.s r.o.** za umožnění zpracovávat diplomovou práci v této firmě a za poskytnuté informace, které jsou v díle využity.

Také chci vyjádřit poděkování **doc. Ing. Romanu Bobákovi, Ph.D.** z Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně za vedení mé diplomové práce a odborné rady, které mi v průběhu tvorby poskytnul.

Následující lidé věnovali svůj čas a s ochotou mi odpověděli na mé otázky, proto jim také patří můj dík.

Ing. Jaroslav Tobola	ředitel společnosti	PILANA TOOLS Wood Saws
RNDr. Petr Cikánek, Csc.	správce IS	PILANA TOOLS a.s.
Ing. Emil Brázda	manažer IT	PILANA TOOLS a.s.
Ing. Tomáš Solar	konzultant firmy	Q.gir spol. s r.o.
pí Květa Návratová	obchodní ředitelka	Gaben s.r.o.

OBSAH

OBSAH	6
ÚVOD.....	8
I. ANALYTICKÁ ČÁST	10
1 ANALÝZA SPOLEČNOSTI PILANA TOOLS WOOD SAWS	11
1.1 ZÁKLADNÍ DATA SPOLEČNOSTI.....	11
1.2 HISTORICKÝ VÝVOJ A SOUČASNOST	12
1.3 VÝROBNÍ SORTIMENT	13
1.4 NÁKUPNÍ A ZÁSBOVACÍ PROCES	14
1.4.1 Druhy materiálových vstupů	15
1.4.2 ABC analýza materiálových vstupů.....	18
1.4.3 Zásoby materiálu	20
1.4.4 Náklady na středisko MTZ.....	21
1.4.5 Způsoby přepravy.....	22
1.4.6 Organizace materiálového hospodaření	23
1.4.7 Charakteristika technických prostředků v zásobování.....	28
1.5 PODNIKOVÝ INFORMAČNÍ SYSTÉM.....	29
1.5.1 Informační systém K2	29
1.5.2 Informační struktura údajů	30
1.6 SOUHRN ANALYTICKÉ ČÁSTI	32
II. TEORETICKÁ ČÁST	34
2 AUTOMATICKÁ IDENTIFIKACE VSTUPŮ	35
2.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE A POZNATKY	36
2.2 DRUHY IDENTIFIKACÍ	37
2.2.1 Optický princip.....	37
2.2.2 Radiofrekvenční princip.....	41
2.2.3 Magnetický princip	42
2.2.4 Biometrický princip	43
2.3 TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ PRO AI	43
2.3.1 Snímače kódů	43
2.3.2 Mobilní datové terminály	44
2.3.3 Tiskárny.....	47
2.3.4 Ostatní spotřební materiál	49
2.3.5 Laminátory	50
2.4 SOFTWARE AI, KOMUNIKACE S INFORMAČNÍM SYSTÉMEM.....	51
2.5 DODAVATELE PRO AI.....	52
2.6 SOUHRN TEORETICKÉ ČÁSTI	52
III. PRAKTICKÁ ČÁST	56
3 PROJEKT ZAVEDENÍ AUTOMATICKÉ IDENTIFIKACE	57
3.1 VÝCHOZÍ SITUACE PROBLÉMU ŘEŠENÍ	57

3.2	CÍLE PROJEKTU AI.....	58
3.2.1	Hlavní cíl projektu.....	58
3.2.2	Kritéria úspěchu	58
3.3	ZAHÁJENÍ PROJEKTU.....	58
3.3.1	Omezení projektu	59
3.3.2	Charakteristika varianty řešení.....	60
3.3.3	Označení materiálu čárovými kódy	61
3.4	ŘEŠENÍ PROJEKTU.....	62
3.4.1	Softwarové řešení.....	62
3.4.2	Uživatelské rozhraní.....	66
3.4.3	Procesní postupy v systému AI	67
3.4.4	Technické řešení projektu	69
3.4.5	Zaškolení uživatelů	71
3.4.6	Servisní a poradenská činnost	71
3.5	ČASOVÝ PLÁN PROJEKTU	72
3.5.1	Fáze projektu	72
3.5.2	Analýza času	74
3.6	ORGANIZACE PROJEKTU	75
3.6.1	Řídící tým.....	75
3.6.2	Realizační tým.....	75
3.7	RIZIKA A NÁKLADY PROJEKTU.....	77
3.7.1	Analýza rizika projektu	77
3.7.2	Analýza nákladů projektu	79
ZÁVĚR.....		84
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY		86
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK		89
SEZNAM OBRÁZKŮ		90
SEZNAM TABULEK.....		91
SEZNAM MATEMATICKÝCH VZORCŮ		92
SEZNAM GRAFŮ		92
SEZNAM PŘÍLOH.....		92

ÚVOD

Přečetl jsem si knihu Miloslava Keřkovského *Moderní přístupy k řízení výroby* [5] a zaujal mne zde odstavec popisující naléhavý problém, související s probíhající restrukturalizací naší ekonomiky, a to nízká úroveň produktivity práce. Podle něj odborníci odhadují, že úroveň produktivity práce v našich strojírenských podnicích ve srovnání se strojírenskými podniky průmyslově vyspělých západních zemí se pohybuje pouze v rozmezí 20 – 40 %.

Zanedlouho se mi do rukou dostal následující novinový článek:

„Úroveň produktivity byla a je kritickým problémem české ekonomiky s následnými dopady do konkurenceschopnosti. Přesto se nám zdá, že zájem top managementu našich podniků o řešení tohoto problému je zatlačen do pozadí. Větší pozornost je často věnována financím a manipulaci s penězi. Je jisté, že finanční řízení je velmi důležité, ale přidanou hodnotu nevytváří, pouze přerozděluje. Takže můžeme sice kvalitně finančně řídit, ale financí budeme mít stále méně.“ Citát z článku otištěného v Hospodářských novinách [15].

Jako zaměstnanec oddělení nákupu a zásobování společnosti PILANA TOOLS Wood Saws, české strojírenské firmy, pociťuji některé nedostatky související s produktivitou v samotném procesu výroby. Zároveň mne tyto nedostatky přivádějí k otázkám, jak je to tedy s produktivitou práce v mém oddělení. Je možné dosáhnout lepších výsledků?

Miloslav Keřkovský ve své knize dále pokračuje: Příčiny tohoto neutěšeného stavu jsou vedle nízké konkurenceschopnosti výrobků našich firem v zásadě dvě: používání techniky a technologií, které jsou zastaralé oproti světové špičce v průměru o 10 až 15 let, a špatná organizace práce a řízení výroby.

Mezi nejzávažnější nedostatky řízení našich podniků ve srovnání s jejich západními konkurenty většinou patří:

- nedostatek strategického přístupu k řízení výroby,
- používání zastaralých nebo nevhodných koncepcí organizace výroby,
- nedostatečná podpora řízení výroby informačními technologiemi.

Ve své diplomové práci bych chtěl prokázat, zda může zavedení nové technologie, automatické identifikace, v zásobovacím procesu zvýšit efektivnost a produktivitu práce tak, aby se úroveň této části podnikového systému vyrovnala vyspělým průmyslovým

zemím. Celá práce je pojata jako konkrétní realizovatelný projekt pro strojírenskou firmu. Má také za úkol dokázat, zda systém automatické identifikace určený převážně pro velké organizace, pro expedice a přepravu značných objemů zboží, je efektivní a životaschopný v prostředí střední strojírenské firmy v části jejího materiálově-technického zabezpečení.

Tato práce by také měla navázat na mou Bakalářskou práci z roku 2002 a dále ji rozvíjet. To vše s cílem dosáhnout nebo se aspoň maximálně přiblížit optimálnímu stavu skladového hospodářství a vůbec celému zásobovacímu procesu.

Po zvážení všeho, co je výše napsáno docházím ke stanovení následující hypotézy:

Hypotéza 1.:

„Efektivnost a produktivitu v zásobovacím procesu strojírenské firmy PILANA TOOLS Wood Saws zvýší zavedení automatické identifikace vstupů.“

V první části diplomové práce provádím samotnou analýzu nákupu a zásobování společnosti. Cíl této analytické části je odhalit zákonitosti, na kterých je postavena práce členů týmu nákupu firmy. Analýza se zaměřuje na ty skutečnosti, jež mají vliv na samotný výkon pracovníků a tvoří celkový výsledný obraz stavu, v jakém se nákup společnosti nachází. Rozbor si všímá informací, které souvisí s předloženou hypotézou. To znamená, že budou relevantní ve vytvořeném projektu.

Druhá část práce se zaměřuje na teoretické poznatky. Jejím úkolem je přinést ucelený soubor aktuálních informací s ohledem na fakta zjištěná v analytické části. Soubor takových informací, jež se využijí při tvorbě a realizaci projektu.

Konkrétní projekt, to je obsah poslední části díla. Při vytváření projektu se řídím následujícími zásadami: Projekt musí být realizovatelný. Projekt musí respektovat skutečnosti uvedené v analýze. Projekt musí řešit problémy vyplývající z analýzy. Projekt musí vést ke stanovenému cíli.

Cílem této diplomové práce je tedy vytvoření projektu automatické identifikace vstupů v procesu zásobování společnosti za účelem zlepšení její konkurenceschopnosti prostřednictvím zvýšení efektivnosti a produktivity práce.

I. ANALYTICKÁ ČÁST

1 ANALÝZA SPOLEČNOSTI PILANA TOOLS WOOD SAWS

Abychom mohli co nejpresněji stanovit cesty vedoucí k dosažení vytýčených cílů, je potřeba nejprve provést zevrubnou a důkladnou analýzu patřičné oblasti společnosti.

Následující rozbor se bude věnovat popisu skutečností a činností v úseku zásobování a skladování materiálu. Ozřejmí vzájemné vazby a zákonitosti a hlavně ukáže ohniska problémů, které je nutno řešit.

1.1 Základní data společnosti

Výpis z obchodního rejstříku [25], vedeného Krajským soudem v Brně oddíl C., vložka 26136:

Datum zápisu:	20. února 1997
Obchodní firma:	PILANA TOOLS Wood Saws spol. s r.o.
Sídlo:	Hulín, Nádražní 804
Identifikační číslo:	253 27 933
Právní forma:	Společnost s ručením omezeným
Předmět podnikání:	- obchodní živnost – koupě zboží za účelem jeho dalšího prodeje a prodej - nástrojařství - kovoobráběčství
Počet zaměstnanců:	159



Obr. 1. Logo společnosti Pilana (zdroj: grafický manuál společnosti)

1.2 Historický vývoj a současnost

Historie

PILANA TOOLS navazuje na úspěšnou tradici výroby nástrojů a nářadí ve firmě Pilana. V současné době je největším výrobcem nástrojů na obrábění dřeva v České republice.

Nynější závod byl založen 4.10.1934 jako veřejná obchodní společnost podnikatelem Josefem Studeníkem. Oficiální název této firmy by „Studeník a spol., První moravská továrna na pily Hulín“. Výrobní program byl zaměřen na potřeby truhlářské a dřevozpracující výroby. Základní náplň tvořily klasické nástroje na strojní a ruční zpracování dřeva. Byly to pilové kotouče, listy pro rámové pily, pilové pásy, hoblovací nože a válce a téměř všechny druhy ručních pilek, tenkrát známe v celém světě.

V roce 1992 byla firma převedena do soukromého vlastnictví. Po roce 1997 se společnost rozdělila do následující struktury: Skupina Pilana Tools zahrnuje všechny společnosti vyrábějící nářadí na zpracování dřeva, PILANA TOOLS Knives, PILANA TOOLS Metal Saws, PILANA TOOLS Saw Bodies a PILANA TOOLS Wood Saws. Všechny vyrobené sortiment prodává obchodní organizace PILANA TOOLS a.s. [30]

Současnost

Dynamicky se rozvíjející firma PILANA TOOLS patří se svými 600 zaměstnanci k největším výrobcům nástrojů v Evropě. Nástroje jsou vyráběny z oceli nejlepší jakosti podle norem DIN a ISO. Kvalita je pečlivě sledována v každém kroku výroby. Pro velmi přesnou výrobu jsou využívána nejmodernější zařízení: Laser, CNC brusky, CNC obráběcí centra, CNC ostříčky, automatické pece a další automatická a poloautomatická zařízení. Přes 60% nástrojů je vyváženo do průmyslově vyspělých zemí jako jsou Německo, USA, Francie a Velká Británie. Soustavná pozornost je věnována zlepšování výroby a automatizaci, což spolu s dlouholetou zkušeností a nízkými výrobními náklady umožňuje nabídnout vysoce kvalitní produkty za výhodné ceny. Naše firma se také snaží být ekologická k životnímu prostředí, o čemž svědčí zavedený ekologický systém ISO 14000.

O výsledcích našeho úsilí být našim klientům spolehlivým a dlouhodobým partnerem hovoří také skutečnost, že světově ratingová společnost Dun&Bradstreet ohodnotila naši

společnost stupněm A1. Tento rating vyjadřuje nejvyšší hodnocení dosažitelné na území ČR a potvrzuje naši dlouhodobou finanční stabilitu a příkladnou platební morálku. [30]

1.3 Výrobní sortiment

Měsíčník Truhlářské listy [19] v roce 1995 uveřejnil rozsáhlý článek o pilových kotoučích s břitovými destičkami (zkráceně SK pily), kde o pilových kotoučích říká: „Pilové kotouče s břitovými destičkami jsou dnes nejrozšířenějším nástrojem na dělení dřeva, aglomerovaných materiálů, ale i kovů a plastů v truhlářské a stavebně truhlářské výrobě. I přesto, že jsou v mnoha provozech stále považovány za určitý universální nástroj (toto ostatně mnohdy platí i u pilových kotoučů jako takových), vývoj jejich konkrétních provedení s ohledem na stále širší spektrum zpracovávaných materiálů zaznamenal za poslední roky značný posun. Vzhledem ke stále větší potřebě zvyšovat kvalitu i v oblasti základní výrobní operace, jakou je dělení materiálů, je však stále více z nás nuceno hledat ten neoptimálnější řezný nástroj, tedy od shora uvedené universálnosti upouštět.“



Obr. 2. Pilové kotouče SK – ukázka z produkce [33]

Firma vyrábí pilové kotouče s břitovými destičkami SK (*Obr. 2*) v následujícím provedení:

- podélné řezání přírodních dřev,
- příčné řezání přírodních dřev, překližkových, měkkých dřevovláknitých izolačních desek, sádrokartonových desek,
- formátování podýhovaných, natřených nebo finálně opracovaných desek, tvrzených textilií, tvrzeného papíru,
- formátování jednostranně podýhovaných materiálu, laminátů a desek z vrstvených materiálů,
- řezání stavebního dřeva, dřevotřísky, heraklitu a pórobetonu,
- předřezávací pilové kotouče,
- pilové kotouče pro ruční elektrické pily
- řezání neželezných výlisků a profilů, plastových profilů
- drážkovací pilové kotouče.

1.4 Nákupní a zásobovací proces

Nákup

Oblast nákupu efektivně zajišťuje přísun materiálu a zboží do organizace. Týká se široké škály činností od základního řízení nákupu, jehož hlavním úkolem je vygenerování dodavatelských objednávek na základě potřeb samotné organizace i potřeb odbytu, po promyšlenou podporu nákupních činností s využitím informací o jednotlivých dodavatelích.

Plánování nákupu

Hlavním úkolem plánování nákupu je podpora činností uplatňovaných při řízení nákupů včetně sestavení plánu nákupů. Vede evidenci informací o zboží dodavatelů, tj. zejména jejich ceny, kódy, podmínky slev, dodací podmínky a další doplňkové údaje. Na základě informací o dodavatelích poskytuje prostředky pro výběr nejlepšího dodavatele

v konkrétních případech. Shromažďuje požadavky na nákup materiálu a zboží ze všech oblastí organizace, kde tyto požadavky vznikají. Dle dostupných informací generuje objednávky, které jsou podkladem pro tvorbu příjemek pro příchozí materiál a zboží do skladu a následné zpracování faktur, sleduje vývoj nákupních cen.

Řízení nákupu

Řízení nákupu se zabývá základními činnostmi souvisejícími se zabezpečením přísunu zboží a materiálu do organizace, a to pro vnitřní potřeby organizace. Sleduje plnění vystavených objednávek. Řídí nákupy na střediska. Zajišťuje logistické operace s materiálem.

Skladové hospodaření

Pokrývá veškeré činnosti spojené se skladováním zboží a materiálu. Zahrnuje základní funkce jako je příjem materiálu, evidence skladovacích pozic, výdej materiálu, fyzická manipulace se zbožím, inventury.

1.4.1 Druhy materiálových vstupů

Ocel



Obr. 3. Uhlíkatá ocel na těla SK pil od firmy Bestar [33]

Pásky jsou ploché válcované výrobky zhotovené z oceli válcované za tepla a po té dalším zpracováním za studena, to vše proto, aby se dosáhlo předepsaných vlastností, zlepšení jakosti povrchu a dosažení přesnějších rozměrů. Pásová ocel válcovaná za studena má uplatnění při výrobě finálních výrobků v mnoha odvětvích průmyslu, jako je: automobilový průmysl, výroba svařovaných trubek a profilů, elektrotechnický průmysl, výlisky ve strojírenství, výroba textilních strojů, kuličkových ložisek, dveří a okenní

kování, výroba radiátorů, produkce řetízkáren, obuvnický průmysl, součástky měřicích a kontrolních zařízení, a pod.

Do společnosti přichází tabule oceli balené na dřevěných paletách, zabaleny do fólie nebo jutových obalů zhruba po 1 tuně. Týdně se jedná o přibližně 19 tun materiálu, což představuje 20-22 balíků. Většina dodavatelů označuje balíky hutního materiálu identifikačním čárovým kódem představující šarži výrobku.

Břítové destičky SK

Slinutý karbid, který je rovněž znám pod jmény spěkaný kov nebo karbid wolframu, byl vyvinut ve 30. letech. Slinutý karbid znamená revoluci v podobě produktů práškové metalurgie, které obsahují více než 90 % tvrdých karbidů a kovové pojivo. Výchozí prášek je slisován a spékán, přičemž dochází k roztavení kovového pojiva, které tak spojí řezný materiál a vytvoří strukturu velmi odolnou proti opotřebení.

Při výrobě SK pil se používají destičky, které ve výrobku plní funkci řezných zubů. Do skladů materiálu jsou dopravovány v papírových nebo plastových krabičkách (*Obr. 4*). Největší výrobci označují svá balení rovněž čárovými kódy.



Obr. 4. Břítové destičky ze slinutého karbidu od firmy Ceratizit [33]

Pájky a tavidla

Pájky a tavidla jsou vedle ostatních materiálů základní subjekty při pájení a při vzniku letovaného spoje. Pájkou rozumíme přídavný materiál používaný při pájení ocelových těl a tvrdokovových destiček při výrobě SK pil. Používá tvrdá stříbrná pájka buď ve formě čistého stříbra nebo v kombinaci s mědí, která má za úkol eliminovat rozdílné pnutí obou pájených materiálů.

Firma Pilana nakupuje zboží ve formě pásku navinutého na plastové cívce. Balení je půl až jedno a půl kilových cívkách, které mohou být rovněž opatřeny identifikačními znaky.

Kartónové obaly a přepravní bedny

Pro balení SK pil se používají kartónové obaly z třívrstvé lepenky. Obaly se dodávají v rozloženém, ale předem slepeném stavu, připravené pro pracovníky expedice, kteří je pak již nemusí před použitím tvarově upravovat. Nevýhodou tohoto provedení jsou vyšší prostorové nároky na uložení obalů ve skladě.

K mezinárodnímu transportu, hlavně zámořskému, se využívají dřevěné přepravní bedny (Obr. 5). Ty jsou dodávány do společnosti v hotovém složeném stavu, je to z důvodu snadné manipulace a použití v expedice a také z technický příčin, jako je značné užitečné zatížení. Při hmotnosti zboží v jedné bedně okolo 400 kg je nutné, aby přepravní bedny měli robustní konstrukci. Ta také umožňuje stohování beden.

Z výše popsaných důvodu je pochopitelné, že kartónové obaly a přepravní bedny zabírají celou polovinu hlavního skladu materiálu.



Obr. 5. Přepravní bedna od firmy LIV Dřevovýroba [33]

Samotné přepravní bedny mohou být označeny etiketou s čárovým kódem. Situace u kartónových obalů je složitější, protože nelze označit každý obal zvlášť. To ovšem nebude ani potřebné, dostačující bude označit celou paletu obalů.

Diamantové brusné kotouče

Nákladově největší položka ze skupiny režijních materiálu. Nástroj sloužící k ostření břitů (zubů) ze slinutých karbidů. Skládá se z hliníkového těla a brusné vrstvy tvořené zrnny technického diamantu a pryskyřičného pojiva. Společnost nakupuje diamantové brusné kotouče ze zahraničí z větší míry z Rakouska, dále pak Německa, Polska nebo Ruska. Děje se tak vždy přes české zastoupení dodavatelů. Od každého dodavatele přes spedice firma obdrží měsíčně jednu až dvě zásilky obsahující brusivo.

Brusné kotouče jsou baleny samostatně do krabiček, které lze označit identifikačními znaky. Označit přímo zboží však již není z důvodu jejich konstrukce možné.



*Obr. 6. Diamantové brusné kotouče
od firmy TYROLIT [33]*

1.4.2 ABC analýza materiálových vstupů

Na základě dat o spotřebě materiálu získaných z informačního systému jsem zpracoval ABC analýzu materiálu (*viz. Příloha PII.*), která vypovídá o tom, jaké položky jsou, co se týká objemu, nejdůležitější v materiálovém hospodaření společnosti.

Výpis ABC analýzy potřeby materiálu:

- Skupina A : 95 položek – celkový objem 76.224.527,- Kč, tj. 80%
- Skupina B : 373 položek – celkový objem 18.140.013,- Kč tj. 19%
- Skupina C: 485 položek – celkový objem 1.001.971,- Kč tj. 1%

Jak již bylo řečeno, skupina A obsahuje 95 položek z celkových 953 položek, které byly v roce 2004 použity. To představuje pouze necelých 10 %, avšak celých 80 % objemu nákladu. Při prozkoumání seznamu těchto položek zjistíme, že jde o materiálové druhy vyjmenované a popsané v předešlých odstavcích. Je tedy možné na nich aplikovat automatickou identifikaci přizpůsobenou technicky pro jednotlivé druhy materiálu.

V níže uvedené tabulce je uvedeno prvních třicet položek materiálu nakoupených od jednotlivých dodavatelů seřazených podle velikosti nákladů. Je zřejmé, že firma vydá nejvíce finančních prostředků na nákup hutního materiálu, který fyzicky představuje přibližně 1.000ks balíků (1 balík = 1.000 kg).

Tab. 1. Přehled nejvíce nakupovaných materiálů a jejich dodavatelů [33]

	Název materiálu	Dodavatel	Celkem Kč	Množství	MJ	X	O
1.	Páska kalená 75Cr1 2.25x310x1860 mm	PILANA TOOLS Saw Bodies spol. s r.o.	3 847 182 Kč	90 747	kg	X	
2.	Páska kalená 75Cr1 2.55x360x1800 mm	PILANA TOOLS Saw Bodies spol. s r.o.	3 164 328 Kč	73 394	kg	X	
3.	Páska kalená 75Cr1 2.55x410x1640 mm	PILANA TOOLS Saw Bodies spol. s r.o.	3 122 062 Kč	74 456	kg	X	
4.	Páska kalená D6A 1,1x35 mm	HUGO VOGELSANG GmbH & Co.KG	2 512 518 Kč	42 664	g	X	
5.	Pájka L-Ag 49Cu 0.3x3.0mm SENDVIČ	INSYS stavební a průmyslové potřeby s.r.o.	2 288 273 Kč	480 453	g		
6.	Brusivo diamantové 12A9Z 125x22x32 2,5-10-120-2.5	TYROLINE s.r.o.	1 883 654 Kč	243	ks		
7.	Páska kalená 75Cr1 2.85x510x1530 mm	PILANA TOOLS Saw Bodies spol. s r.o.	1 799 826 Kč	41 941	kg	X	
8.	Brusivo 1 250x25x32 102x32 (Leštění)	TYROLINE s.r.o.	1 708 115 Kč	942	ks		
9.	Páska kalená 75Cr1 3,25x460x1840 mm	PILANA TOOLS Saw Bodies spol. s r.o.	1 686 142 Kč	39 149	kg	X	
10.	Páska kalená D6A 1,0x35 mm	HUGO VOGELSANG GmbH & Co.KG	1 568 354 Kč	27 674	kg	X	
11.	Páska kalená 75Cr1 2.25x260x1560 mm	PILANA TOOLS Saw Bodies spol. s r.o.	1 535 562 Kč	33 912	kg	X	
12.	Páska kalená 75Cr1 2.85x460x1840 mm	PILANA TOOLS Saw Bodies spol. s r.o.	1 449 998 Kč	33 308	kg	X	
13.	Páska kalená 75Cr1 2.85x410x1640 mm	PILANA TOOLS Saw Bodies spol. s r.o.	1 438 900 Kč	33 106	kg	X	
14.	Plátek SK 8.0x3.6x2.3 K10	CERATIZIT Luxembourg S.a.r.l.	1 292 434 Kč	1 050 000	ks	X	
15.	Páska kalená 75Cr1 3,25x510x1530 mm	PILANA TOOLS Saw Bodies spol. s r.o.	1 255 034 Kč	28 678	kg	X	
16.	Plátek SK 10.5x3.6x2.5 K10	CERATIZIT Luxembourg S.a.r.l.	1 207 043 Kč	701 010	ks	X	
17.	Páska kalená 75Cr1 3,55x620x1860 mm	PILANA TOOLS Saw Bodies spol. s r.o.	1 123 554 Kč	23 774	kg	X	
18.	Plátek SK 10.5x4.0x2.5 K10	CERATIZIT Luxembourg S.a.r.l.	1 114 172 Kč	576 130	ks	X	
19.	Plátek SK 10.5x4.0x2.5 K10	WILKE GmbH	990 812 Kč	494 000	ks		
20.	Páska kalená 75Cr1 2,8x310x1860 mm	PILANA TOOLS Saw Bodies spol. s r.o.	924 010 Kč	21 560	kg	X	
21.	Plátek SK 8.0x3.6x2.3 K01	CERATIZIT Luxembourg S.a.r.l.	897 066 Kč	590 000	ks	X	
22.	Páska kalená 75Cr1 2,55x310x1860 mm	PILANA TOOLS Saw Bodies spol. s r.o.	878 948 Kč	20 894	kg	X	
23.	Plátek SK 10.5x4.5x2.5 K10	CERATIZIT Luxembourg S.a.r.l.	842 758 Kč	389 770	ks	X	
24.	Páska kalená 75Cr1 2.85x360x1800 mm	PILANA TOOLS Saw Bodies spol. s r.o.	816 115 Kč	18 403	kg	X	
25.	Páska kalená C 75 0.60x20 mm	HUGO VOGELSANG GmbH & Co.KG	811 843 Kč	14 526	kg	X	
27.	Brusivo diamantové 12B9N 100x14x32 4.5-2.5	TYROLINE s.r.o.	678 514 Kč	202	ks		
28.	Pájka L-Ag 49Cu 0.3x3.0mm SENDVIČ	WILKE GmbH	672 427 Kč	140 689	g		
29.	Plátek SK 8.0x4.0x2.3 K10	WILKE GmbH	643 440 Kč	450 000	ks		
30.	Plátek SK 10.5x3.6x2.5 K10	WILKE GmbH	642 109 Kč	358 600	ks		
			42 795 193 Kč				
X	Materiál označený identifikačním čárovým kódem výrobce						
O	Čárový kód, který je možné využít pro identifikaci materiálu v Pilaně						

Data jsou získána z informačního systému společnosti

1.4.3 Zásoby materiálu

Zjištěná data:

- aktuální zásoba materiálu k 8.3.2005: **14.231.710,- Kč**
- průměrná zásoba materiálu rok 1997-2005: **11.779.623,- Kč**
(hodnota získaná z údajů grafu „Vývoj skladových zásob společnosti“
- Graf 1, str.21)
- spotřeba materiálu za rok 2004: **95.366.510,- Kč**

Vzorec obrátky zásob

$$OZ = \frac{S_z}{SP_m/360} \quad (1)$$

OZ – obrátka zásob

S_z – aktuální stav zásob

SP_m – spotřeba materiálu v roce 2004

Aktuální obrátka zásob

$$OZ = 14.231.710,- / (95.366.510,- / 360)$$

$$OZ = 53,7 \text{ dnů}$$

Průměrná obrátka zásob

$$OZ = 11.779.623,- / (95.366.510,- / 360)$$

$$OZ = 44,5 \text{ dnů}$$

Požadovaná obrátka zásob

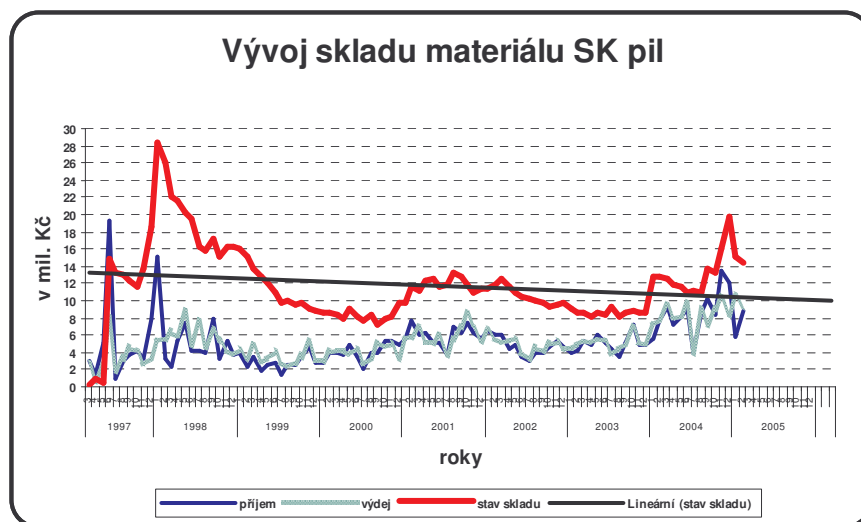
$$\text{Požadovaná obrátka zásob} = 30 \text{ dnů}$$

$$\text{Stav zásob při obrátce 30 dnů} = 7.947.209,- \text{ Kč}$$

Optimální obrátka zásob

Optimální obrátka zásob = 14 dnů

Stav zásob při obrátce 14 dnů = **3.708.698,- Kč**



Graf 1. Vývoj skladových zásob společnosti (zdroj: IS společnosti)

1.4.4 Náklady na středisko MTZ

Střediskové náklady

Podle přehledu nákladových účtů (viz. Příloha PI) bylo na středisko MTZ v roce 2004 naúčtováno celkových 5.742.367,- Kč. Z toho:

- mzdové náklady : **1.054.745,- Kč**
- nájemné skladovacích prostor: **262.387,- Kč**
- náklady spojené s pořízením materiálu: **1.618.099,- Kč**

Náklady na držení zásob

Podle mé bakalářské práce [12] jsou celkové náklady na držení zásob následující:

- úroky z vázaného kapitálu 6,5 až 8,5 %
- stárnutí a opotřebení 3,5 až 5,0 %
- ztráta nebo rozbití 2,0 až 5,0 %

- doprava a manipulace 2,0 až 4,0 %
- skladování a odpisy 1,5 až 2,5 %
- správa skladu 3,0 až 5,0 %
- pojištění 0,5 až 1,0 %

Celkem 19 až 31 %

Pokud srovnáme průměrnou zásobu materiálu s požadovanou zásobou při obrátce 30dnů, zjistíme, že společnost vlastní nadbytečné zásoby ve výši 3.832.414,- Kč. Tyto zásoby představují 728.159,- Kč až 1.188.048,- Kč vynaložených finančních nákladů za rok.

1.4.5 Způsoby přepravy

Společnost pro logistické operace s materiálem využívá některé z možných transportních technik. A jelikož je tato společnost pouze výrobní, prodej zajišťuje sesterská obchodní organizace PILANA TOOLS a.s., tak veškeré náklady za dopravu jsou vnímány jako vedlejší pořizovací náklady materiálu.

Mezinárodní kamionová přeprava

Tento transport je využíván k přepravě hutního materiálu. V roce 2004 činil dovoz hutního materiálu do společnosti 75 tun měsíčně, což představuje jedno nákladní auto týdně a obrátku zhruba 75-80 palet za měsíc.

Vnitrostátní nákladní přeprava

Je hlavně využívána pro přepravu dodávek SK destiček nebo ostatního materiálu ze zahraničí, kdy na účet společnosti jde transport zásilky po České republice. Děje se tak formou spedicí, které zajišťují přepravu balíků do společnosti. Týdně firma obdrží 4 až 5 zásilek různé velikosti.

Vnitrostátní kamionovou přepravu společnost používá také pro dovoz obalů od tuzemských výrobců převážně z okolního regionu. Objem této přepravy činí zhruba 35 standardizovaných palet a ca. 25 přepravních dřevěných beden vyrobených na zakázku za měsíc.

Vnitropodniková přeprava a manipulace

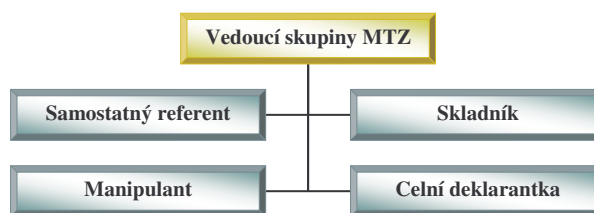
Přeprava materiálu mezi venkovními sklady a výrobní halou (organizací skladů se zabývá následující kapitola) se děje pomocí motorového vysokozdvížného vozíku, který zajišťuje převoz asi 135 kusů zásilek měsíčně.

Pro manipulaci materiálu po výrobní hale se využívá elektrický vysokozdvížný vozík a ruční paletový vozík.

1.4.6 Organizace materiálového hospodaření

V rámci materiálového hospodaření se v oblasti zásobování odehrávají následující činnosti, jako je příjem a výdej zboží nebo jeho inventarizaci. Tyto činnosti tvoří většinou část pracovní náplně zaměstnanců z MTZ.

Personální obsazení funkcí



Obr. 7. Personální obsazení MTZ [33]

Náplň práce jednotlivých pracovních pozic:

- **Vedoucí skupiny MTZ:** jeho hlavním úkolem je zastupovat společnost před dodavatelským trhem. V bližším určení má na starosti nákup materiálu, který přímo vstupuje do výroby, tzv. jednicového materiálu. Tento přichází v převážné míře ze zahraničí, takže vedoucí skupiny řídí mezinárodní obchody. Zodpovídá za výběr a hodnocení dodavatelů, vypisování poptávek nebo ročních kontraktů, realizování dílčích objednávek včetně zajištění dopravy, provádění zkoušek materiálu, vyhledávání nových vhodných alternativ k používaným druhům materiálu. Jeho role v informačním toku společnosti spočívá ve spolupráci s vedením společnosti, co se týká nových trendů ve výrobě, předpovědi potřeby materiálu na další období hospodaření firmy. Dále do jeho povinností patří správa katalogu materiálových položek, měsíční uzávěrky MTZ, správnost vystavovaných dokladů. Vedoucí skupiny

MTZ má přímou zodpovědnost za skladové zásoby a zajišťuje také jejich inventarizaci. K jeho manažerským funkcím patří vedení podřízených spolupracovníků.

- **Samostatný referent:** nakupuje ostatní režijní materiál potřebný pro chod společnosti. Jeho hlavním úkolem je zajištění náhradních dílů pro opravu strojů. Dále k jeho organizačním povinnostem patří správa firemních automobilů. Do informačního systému vystavuje objednávky na materiál, který nakupuje, popř. založí nové skladové položky, podle interního nařízení zpracované vedoucím skupiny.

- **Celní deklarantka:** představuje kontakt společnosti s celními úřady ČR. Dokumentárně odbavuje obdržené zásilky materiálu. Vede statistickou evidenci INTRASTAT pro celní úřad. Kontroluje došle faktury s dodacími listy a připravuje je pro zaúčtování. Provádí fakturaci odprodeje materiálu třetím osobám, vystavuje příjemky obdrženého materiálu a následně zúčtovává výdejky tohoto materiálu. Od 1.května 2005 je tato pracovní pozice z rozhodnutí vedení společnosti rušena a pracovní povinnosti se rozdělí mezi ostatní členy zásobování.

- **Skladník:** fyzicky přejímá a kontroluje obdržené zásilky, umísťuje je do skladů a vede je v patrnosti. Na základě vystavených požadavků od výroby vychytává materiál do výroby. Vydává režijní materiál do spotřeby. Zodpovídá za udržování pořádku ve skladovacích prostorách.

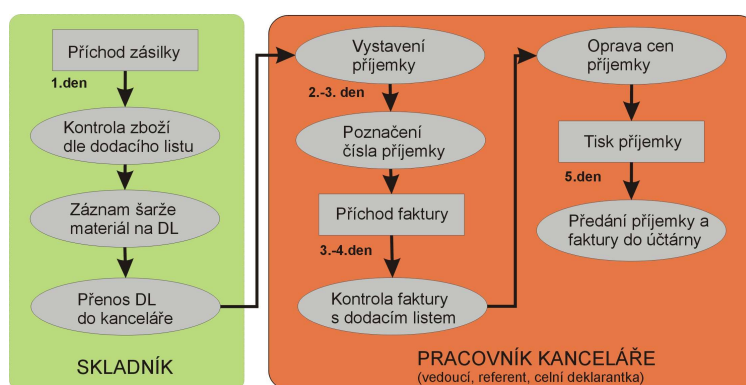
- **Manipulant:** zajišťuje vnitropodnikovou přepravu materiálu. Spolu se skladníkem se podílí na přejímání a vydávání materiálu. Je k dispozici ostatní složkám společnosti (výroba, expedice).

PILANA		PILANA TOOLS Wood Saws spol. s r.o., Nádražní 804, 768 24 HULÍN, CZECH REPUBLIC		PŘÍJEMKA		
Popis: DL 82225710		Číslo: 2P/2005/107		1/1		
Dodavatel: CERATIZIT Austria Gesellschaft m. b. H.		Příjemce: PILANA TOOLS Wood Saws spol. s r.o.				
6600 - Reutte/ Tirol		Nádražní 804				
AUSTRIA		768 24 - HULÍN				
IČO: 10016		CZECH REPUBLIC				
DIČ: DE130522923		IČO: 25327933				
DIČ: CZ25327933						
Datum vystavení: 9.3.2005		Sklad: 22100				
Datum vydání: 9.3.2005		Objednávka: 2P/2005/42				
ČJK	Název	Středisko	Kód	Množství	Jednot. cena	Skł. cena v EUR
311008002825000	Plátek SK 8,0x2,8x2,5 K10		MVYD10	1 000,00ks	0,04	37,65
311010503025000	Plátek SK 10,5x3,0x2,5 K10		MVYD10	5 000,00ks	0,05	248,36
312013006040000	Plátek SK 13,0x6,0x4,0 K20		MVYD10	1 000,00ks	0,20	202,35
313008504525000	Plátek SK 8,5x4,5x2,5 K01		MVYD10	2 500,00ks	0,09	230,06
Celkem :						718,42
Datum: 17.3.2005		Datum:				
Vystavil: VODICA		Příjemce:				

Obr. 8. Příjemka materiálu – podnikový dokument

Příjem zboží

Po příchodu zboží do společnosti a po převzetí zásilky je provedena kontrola zboží podle přiloženého dodacího listu. Na tento dokument jsou také poznačena výrobní čísla materiálu (šarže), pokud zde již nejsou tyto údaje od výrobce. Podle dodacího listu se vkládají data do informačního systému podniku formou příjemky (Obr. 8). Číslo příjemky se poznačí na dodací list. Po příchodu faktury se zkontroluje, zda souhlasí množství na faktuře a dodacím listu, podle faktury se případně upraví nákupní ceny (mohou se lišit od zadáných skladových například vlivem měnového kurzu) a vytiskne se příjemka materiálu, která se spolu s fakturou předává dál do účtárny podniku.



Obr. 9. Schéma příjmu materiálu [33]

Výdej materiálu

Výdej materiálu je možný realizovat dvěma způsoby:

- Převod materiálu do výroby – na základě požadavku výroby „výdejka jednicového materiálu“ (Obr. 10) je vychystáno zboží do výroby. Na dokladu opravňující nárok výroby je uvedeno identifikační číslo materiálu, potřebné množství a číslo zakázky, pro kterou se zboží přichystává. Na tento „poukaz“ se ručně doplní šarže. U osobního počítače se poté provede zaúčtování převodu do výroby, tím způsobem, že se vystaví převodka zboží ze skladu materiálu na sklad nedokončené výroby na číslo zakázky a ze šarže příslušného pohybu zboží.

- Výdej materiálu do spotřeby – týká se především režijních produktů jako jsou nástroje nebo ochranné pomůcky. Uživatel na základě schválené výdejky obdrží zboží. Na výdejku režijní materiálu se poznačí nákladové středisko spotřebitele a šarže. Do

vytvořené výdejky v informačním systému se přenesou údaje o materiálu, množství, šarži, nákladovém středisku a účelu spotřeby.

Inventarizace zboží

Postup prováděných inventur materiálových skladů je následující. Nejprve se zaúčtují všechny dostupné doklady týkající se materiálového hospodaření. Po té se připraví soupisy inventárního materiálu. Po ručně provedené inventuře se zjištěné hodnoty přenesou zpět do informačního systému, kde se za pomoci speciálně vytvořeného skriptu provede automatické zaúčtování přebytků a manka.

číslo: 2P1050006626	VÝDEJKA JEDNICOVÉHO MATERIÁLU	datum: 17.3.2005 0:00:00
výr. dávka: 50,00ks	zvyšená: 53,00ks	průvodka: 2P/2005/1000281
název výrobku: PIL.KOTOUC SK 5380 300x3.2/2.2x100 36FZ		vydat: 1 961,00
objednávka: 05/H/00007	zákazník: FRANZ BINDER GmbH F	
materiál: Plátek SK 10.5x3.6x2.5 K20		MJ: ks
zkratka: 312010503625000	int. číslo 13 810	sklad: 22100
		středisko:
		
	vystavil: L. Vodica	vydal: převzal: výrobce: šarže: CERATIZIT 201918

Obr. 10. Výdejka jednicového materiálu – podnikový dokument (čárový kód je přichystaný k možnému využití)

Počty skladových položek

Celkový počet založených skladových karet materiálu je 1.144 ks, z toho je 430 karet aktivních, což znamená, že je na nich evidována dispozice. Pokud porovnáme počet položek pro materiál SK plátek z mé Bakalářské práce z roku 2002 [12], bylo v tomto roce evidováno 56 karet pro materiál SK plátek. Nyní na začátku roku 2005 je to již 141 karet. To představuje zvýšení počtu karet během dvou let o více než 150%. Dá se předpokládat, že tento trend bude pokračovat z důvodu zvyšující se rozmanitosti výroby, která se snaží vyhovět přáním zákazníků.

Počty vystavených dokladů a prováděných činností

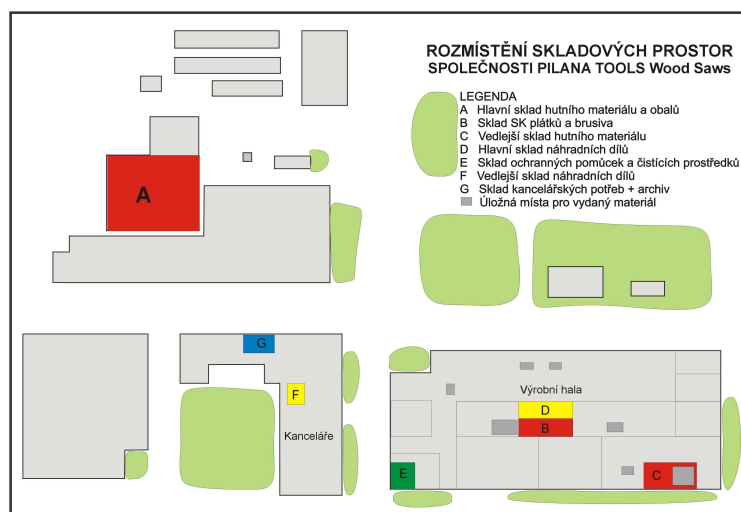
Pro posouzení náročnosti a nákladovosti práce skupiny MTZ je nutné určit počty vystavených dokladů a prováděných činností. Údaje o vystavených dokladech jsem získal z informačního systému. Časovou náročnost jednotlivých položek jsem stanovil na základě časového měření.

1.4.7 Charakteristika technických prostředků v zásobování

Jedná se především o skladovací prostory, jejich vybavení manipulační technikou, regálovými systémy, přístupové trasy apod.

Rozmístění skladovacích prostor

Společnost nedisponuje jedním centrální skladem materiálu z důvodu nedostatku vhodných prostor. Velké objemové jednotky jako je např. hutní materiál, přepravní bedny, kartónové obaly se skladují v hale mimo prostor výrobní budovy, viz obrázek „Skladové prostory společnosti“ (Obr. 11 a Obr. 12). Hlavní sklad hutního materiálu a obalů je plechová neklimatizovaná hala vybavená elektrickým osvětlením a umožňující manipulaci se zbožím pomocí motorového nebo paletového vozíku. Pokud to povaha zboží umožňuje je stohován na sebe z důvodu úspory místa. Břítové destičky a některý spotřební materiál se uskládají v prostoru výrobní haly v blízkosti strojů spotřebovávající tento materiál. Jsou uloženy v několika podlažních regálech, jejich manipulace je prováděna ručně. Režijní materiál jako ochranné pracovní pomůcky se uchovávají v kanceláři technické pracovnice dílny.



Obr. 11. Skladové prostory společnosti [33]

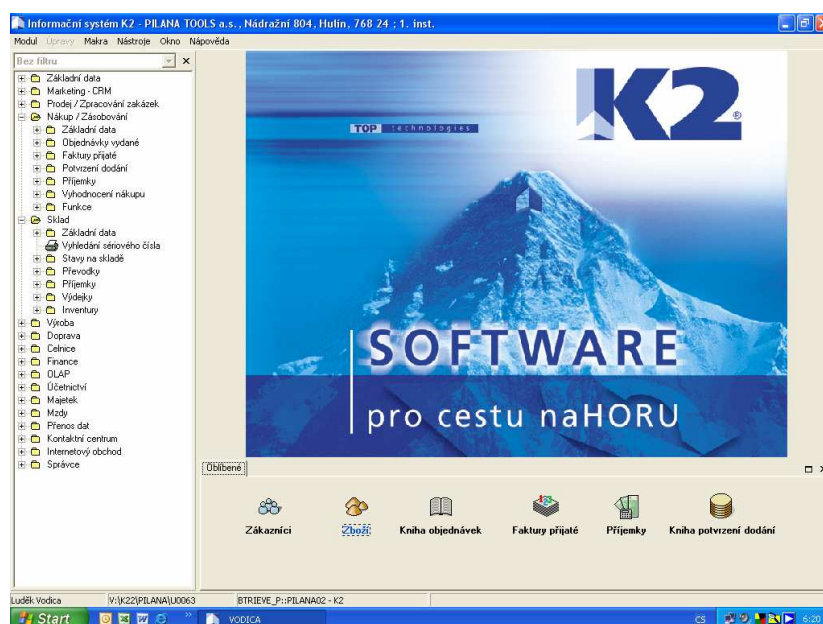
Kromě těchto skladovacích prostor ještě existuje skladovací místo pro hutní materiál před technickou operací, která ho zpracovává (pracoviště laserové řezání), protože při velkém pohybu a objemu tohoto materiálu je nutné mít připravenou provozní zásobu alespoň jeden balík ocelové pásky od rozměru.



Obr. 12. Hlavní sklad materiálu [33]

1.5 Podnikový informační systém

Skladový software je součástí komplexního informačního systému, který zastrešuje veškeré vnitropodnikové procesy.



Obr. 13. Informační systém K2 – zobrazení základní nabídky na obrazovce monitoru uživatele [33]

1.5.1 Informační systém K2

Společnost používá pro řízení svých činností informační systém K2. Dodavatelem informačního systému K2 je společnost Q.gir s.r.o. Svůj produkt na internetových stránkách prezentuje následujícím způsobem [28]:

Informační systém K2 je komplexní systém pro řízení podniků a firem, který ve svých modulech vzájemně spojuje jednotlivé činnosti oblastí podnikového řízení. Je nadčasovým softwarem, který nejen splňuje všechny požadavky kladené na informační systémy při současném stavu vývoje informačních technologií, ale pracuje i s jasnou vizí a připraveností na očekávaný vývoj této dynamicky se rozvíjející oblasti v budoucích letech. Informační systém K2 používá ve svém názvu symbol druhé nejvyšší himalájské "osmitisícovky" jako synonymum nadčasovosti, náročnosti, trvalosti a všemi profesionály uznávané prestižnosti ve svém oboru. IS K2 je možné implementovat do malých firem (10-49 zaměstnanců), středně velkých podniků (50-250 zaměstnanců) i do velkých podniků a nadnárodních korporací (nad 250 zaměstnanců).

Modul nákup slouží k řízení vstupu zboží, surovin a služeb od dodavatelů. Jeho hlavními přednostmi jsou [27]:

- Adresnost nákupu – veškeré nákupy od dodavatelů jsou pevně provázány se zakázkami, které mají pokrýt. Lze přesně sledovat, v jaké míře a kterými doklady se postupně obchodní případy realizují;
- Skutečné ceny pořízení – princip přiřazování konkrétních nákupů k jednotlivým zakázkám umožňuje adresné dohledávání původu zboží. To je velmi významné při nákupu surovin pro výrobu, protože kromě jasného určení, z čeho byl daný kus vyroben, vkládají nákupy do ocenění výrobku skutečné ceny vstupů;
- Vypovídací schopnost – každá nakupovaná položka má systémem evidované termíny objednávek, plánovaný termín dodání, potvrzení termínu dodání, datum příjmu, a to vše v závislosti na množství a evidenci cen.

1.5.2 Informační struktura údajů

Jednotlivé informace uložené v systému jsou rozčleněny do jednotlivých modulů. Pro oblast nákupu jsou to následující moduly:

Modul zboží

Zde jsou uchovávány skladové karty. Každá karta je jednoznačně identifikována dvěma způsoby: A) „*Interní pětimístné číslo*“, které přiděluje sám informační systém a odkazují se na něj veškeré další vazby dokladů, jako je např. příjemka; B) „*Zkratka 1 zboží*“, identifikační alfanumerické pole, které definuje uživatel. Toto 15 místného pole

může uživatel volně definovat pomocí čísel, písmen, mezer nebo symbolů. Kdykoliv se může přepsat, ale vždy systém kontroluje jeho jedinečnost, tedy zda se již v databázi stejná zkratka 1 nevyskytuje.

Skladová karta je dále popsána dalšími údaji jako Popis materiálu, Druh, Skupina, Pohyb, Měrná hmotnosti, Ceny. Pro automatické identifikování je zde informační pole kde je možné zadávat čárové kódy, pomocí kterých je poté karta identifikována.

Modul zákazníci

Tento modul uchovává informace jak o dodavatelích tak i zákaznících firmy. Obě dvě skupiny jsou odděleny pomocí informačního pole „*Druh*“. Jinak je záznam jednoznačně identifikován podle „*Zkratka 1*“ a samozřejmě podle interního očíslování, to se ale při vyhledávání dodavatelů nepoužívá. Ve zkratce 1 je zkrácené identifikační jméno dodavatele složené jak z písmen, tak číslic, pomocí kterého je možné rychle a efektivně příslušnou firmu nalézt. Zadávané pole „*IČO*“ musí být taktéž jedinečné, není možné zadat dvě společnosti se stejným číslem IČO. Modul dále obsahuje další informační pole slouží k popisu karty zákazníka.

Modul objednávky, příjemky, výdejky a převodky

Všechny tyto moduly se skládají ze základních údajů pro jeden záznam a z jednotlivých položek tohoto záznamu. Každá věta je identifikována interním systémovým číslem, které se skládá z účtovací řady (např. zahraniční nákup), roku / prefixu, pořadového čísla věty. Tento identifikační údaj nemůže uživatel změnit, pouze před založením dokladu si vybírá účtovací řadu.

Stejně zásady označení jednotlivých záznamů se uplatňují v celém informačním systému, jako je například likvidace faktur či příjem zakázek. Informační systém je postaven na principu mateřského dokladu (vystavená objednávka) od kterého se odvíjí ostatní podřízené doklady (příjemka, faktura, potvrzení dodání, rezervace).

1.6 Souhrn analytické části

Tato kapitola provede zhodnocení jednotlivých oblastí zásobování a jejich návaznost na možné řešení, tj. automatickou identifikaci vstupů.

Jak analýza ukázala, obsahuje nákupní a zásobovací proces společnosti všechny obvyklé dílčí činnosti, jako je plánování nákupu, řízení nákupu, skladové hospodaření, atd. V tomhle směru se neliší od jiných výrobních podniků.

Nakupovaný materiál má různorodou podobu a pochází většinou ze zahraničí. Jde o ucelený soubor materiálu potřebný k zajištění chodu organizace. Některé druhy materiálu jsou již výrobcem označeny identifikačními znaky, jež však většinou znamenají proměnnou šarži zboží a tak jich nelze využít pro automatickou identifikaci zboží ve společnosti.

Aktuální zásoba materiálu značně převyšuje požadovanou obrátku zásob. Takto vysoká zásoba materiálu je, podle vyjádření společnosti, způsobena spekulativním nákupem materiálu na konci roku, a bude v průběhu tohoto roku klesat. Dlouhodobá průměrná zásoba materiálu však není o nic přívětivější. Firma přichází podle analýzy o značné finanční částky z důvodu držení vysokých materiálových zásob.

Přeprava surovin se děje vhodnými prostředky. Jiné možnosti pro transport těchto druhů materiálu, které podnik používá, nebudou efektivní, či vůbec možná. Pokud dojde k optimalizování zásoby materiálu, tedy její snížení, budou i náklady na přepravu menší. V každém případě bude jejich výše vynaložena účelně.

Činnost pracovníků zásobování je možné či dokonce nutné zefektivnit. Analýza prokázala enormně zvyšující se počet skladových položek materiálu. To přináší větší zátěž na pracovníky skladového hospodářství a také zvětšující se riziko vzniku chyb. Tyto závěry potvrzuje ještě snížení počtu pracovníků v zásobování. Je zde v budoucnosti reálné riziko přetížení členů zásobovacího týmu. Samotné náklady na pracovníky také nejsou zanedbatelné a rozhodně nelze dopustit jejich zvětšování.

Vysoké zásoby a riziko chyb podporuje také decentralizovaný a nahodilý systém rozmístění skladovacích prostor firmy. Tato skutečnost se bohužel nedá příliš změnit, protože firma se dlouhodobě potýká s nedostatkem vhodných prostor i k samotné výrobě.

Informační systém podniku je nově zavedený moderní systém, který umožňuje použít širokou škálu nástrojů pro celý proces zásobování. Je jen na společnosti, jak dokonale ho dokáže využít.

Analýza prokázala, že materiálově-technické zabezpečení se dá optimalizovat. Je zde prostor pro zvýšení produktivity a snížení nákladů. Tím se posílí konkurenční postavení celé firmy, což je hlavním cílem této práce. Vhodným nástrojem jak toho dosáhnou je automatická identifikace vstupů v zásobovacím procesu společnosti.

V čem tedy spočívá princip automatické identifikace? Na tuto otázku se budu snažit odpovědět následující teoretické části této diplomové práce.

II. TEORETICKÁ ČÁST

2 AUTOMATICKÁ IDENTIFIKACE VSTUPŮ

Oblast průmyslové automatizace patří v posledních letech bezesporu mezi nejrychleji se rozvíjející obory.

Výklad pojmu automatizace podle Ing. Michala Kavana, CSc. v knize Výrobní a provozní management [4] na str. 368: „*Automatizace je radikální redukce manuálních lidských zásahů ve výrobním procesu. Aplikujeme ji s cílem maximálního zvýšení rychlosti a opakovanosti výrobních operací a s cílem zkrácení průběžných dob výroby standardizovaných výrobků. Automatizace je jedna z hlavních cest, jak dosáhnout skutečně moderní a zároveň efektivní výroby. Cesta automatizace ale není vůbec jednoduchá, ani snadná. Úspěch především spočívá v pronikavém zvýšení kvality řídicí práce. Teprve potom lze očekávat výsledný nárůst produktivity.*“

Autor sice hovoří o automatizaci ve výrobě, ale jak je hned patrné, vyslovené principy se lehce mohou vztáhnout i na postupy v nákupu a zásobování, vždyť tato oblast je přece také součástí celého výrobního procesu. Ing. Kavan dále stanovuje hlavní předpoklady úspěšného prosazení automatizace:

- zjednodušení,
- preference činností zkracujících průběžnou dobu procesů,
- preference operací rozvíjejících systém řízení jakosti,
- soustředění pozornosti na vyrovnaní úzkých výrobních míst.

Technologie automatické identifikace a sběru dat tvoří základ informatiky a představuje jednu z částí průmyslové automatizace.

Cílem AI by se mělo stát:

- zrychlit a zprůhlednit skladové operace,
- zpřesnit prováděné činnosti,
- snížit chybovost skladových operací,
- snížení operačních nákladů,
- zvýšení produktivity práce,
- zpřísnění kontrolních mechanismů.

2.1 Základní údaje a poznatky

Automatická identifikace [4] - automatické rozpoznávání například výrobku, balíku, ukládacího prostředku nebo přepravní jednotky strojem (zařízením), přičemž přečtené údaje automaticky vstupují do počítače. Nejrozšířenější technologií v současnosti je čárový kód; dalšími jsou transpondery (RFID), magnetické proužky a OCR (optické rozpoznávání znaků).

Systém je entita, která udržuje svou existenci a funguje jako celek pomocí interakce svých částí (složek, prvků). Každý systém se vyznačuje specifickým chováním a aby se dalo porozumět chování systému (a jeho složkám), je nutno komplexně myslet, pohlížet na celek, jeho části a vzájemné vztahy mezi nimi tak, že se zkoumá celek.

Automatizovaný informační systém – informační systém nebo jeho části, v němž běžné operace s informacemi i složitější procesy jejich zpracování (třídění, výběr, některé činnosti analytické nebo i prognostické) se uskutečňují pomocí počítačů.

Ing. Pavlína Vondrová z Katedry logistiky VŠE Praha [13] definuje automatickou identifikaci jako informační systémy, které souží pro automatický sběr dat, identifikaci výrobků, manipulačních a přepravních jednotek, vozidel, osob atd.; sledování a řízení pracovních procesů (např. skladových operací); kontrolu stavů (zejména stavu zásob) a provádění transakčních procesů (např. kontroly zboží na pokladnách v maloobchodních prodejnách).

Každý systém automatické identifikace se skládá ze čtyř částí:

- 1) nosič kódu, na kterém je zachycen symbol kódu,
- 2) snímací zařízení, které umožňuje přečtení identifikačního kódu a jeho převedení do tvaru vhodného pro další zpracování,
- 3) programová jednotka, která umožňuje uložení informace na programovatelný nosič dat,
- 4) vyhodnocovací jednotka, která umožňuje převedení kódu zjištěného snímacím zařízením do formy srozumitelné pro člověka nebo pro automatické vyhodnocení. Jak programová, tak vyhodnocovací jednotka jsou součástí informačního systému.

2.2 Druhy identifikací

Automatická identifikace může být založena na čtyřech základních principech:

- optickém,
- radiofrekvenčním,
- magnetickém,
- biometrickém.

V současné době je firmami nejčastěji využívána automatická identifikace založená na optickém principu, která se podílí zhruba 84 procenty na všech nynějších aplikacích.

2.2.1 Optický princip

Systémy AI fungující na optickém principu využívají odlišných vlastností tmavých a světlých ploch při ozáření světelným nebo laserovým paprskem – tmavé plochy paprsek pohlcují a světlé plochy paprsek odráží. Odražený paprsek je načítán snímacím zařízením a uložen do řídicí jednotky snímače v podobě analogových signálů. Ty jsou převedeny konvertorem na digitální signály, které umožní rozpoznání jednotlivých znaků. Nejlevnějším a nejčastěji používaným způsobem AI založené na optickém principu jsou čárové kódy.

Systémy čárových kódů jsou v logistice velmi rozšířeny. Na trhu jsou zhruba 20 let. Stále více se prosazovaly oproti jiným identifikačním systémům. Sotva se najde součástka, balík či paleta, na nichž není nalepena alespoň jedna etiketa s čárovým kódem (*Obr. 14.*)

Technologie čárového kódu je poměrně jednoduchou a levnou cestou, jak dát přepravovanému nákladu s sebou na cestu jednoznačné informace, například číslo balíku, místo určení, obsah, odesilatele nebo příjemce.

Autoři v knize Logistika [7] konstatují, že s čárovým kódem se dnes setkáváme prakticky na veškerých typech spotřebního zboží balených ve spotřebitelských obalech. Čárový kód je řada paralelních čar různých šířek, s různými rozestupy mezi jednotlivými čarami. V takto uspořádaných čarách jsou zakódovány takové informace jako písmena, čísla a zvláštní znaky. Informace obsažené v čárovém kódu se přenášejí přímo do počítače nebo se ukládají a do počítačového systému se přenášejí souhrnně později.

Například příjem zboží lze plně automatizovat, což dále přispívá ke zkrácení doby cyklu objednávání a ke zvýšení přesnosti dat.

Systém čárových kódů tedy představuje logickou nastavbu podnikového informačního systému.



Obr. 14. Čárový kód [23]

Typy čárových kódů

Symbol čárového kódu se skládá z určitého počtu čar a mezilehlých mezer. Před a za symbolem musí být klidová zóna - prázdné místo určité šířky bez jakéhokoliv potisku. Symbol začíná znakem start, pak následují vlastní data s případným kontrolním součtem a na konci je znak stop.

Šířka čar a mezer, jakož i jejich počet, je dán specifikací symboliky příslušného kódu. Termín "symbolika" se používá pro popis pravidel, specifikujících způsob, jakým se kódují data do čar a mezer čárových kódů. Je to něco podobného, jako termín "jazyk". Komunikují-li mezi sebou lidé psanou nebo mluvenou řečí, mohou používat jakýkoliv jazyk za předpokladu, že jej obě strany znají a dovedou jej používat. Stejná koncepce je použita u čárových kódů [23].

Existují dva základní typy symbolik čárových kódů: souvislé a diskrétní. Diskrétní čárové kódy začínají čarou, končí čarou a mezi jednotlivými znaky se nachází meziznaková mezera. Souvislé čárové kódy začínají čarou, končí mezerou a nemají meziznakové mezery. Která symbolika se v dané konkrétní aplikaci použije, závisí na charakteru dat.

Kódování znaků do čárových kódů

Kódování znaků do složitějšího čárového kódu si předvedeme na kódu **EAN 13**. Je to numerický kód pevné délky. Obsahuje dva stejné okrajové znaky (start/stop), dělicí znak a 13 numerických znaků (číslíce 0 až 9) [23].

Symbol čárového kódu EAN 13 najdeme na obalu téměř každého zboží, které si zakoupíme v obchodě. Symbol bývá často doplněn "lidsky čitelnými" číslicemi, které uvádí, co je vlastně symbolem čárového kódu zakódováno. Pokud jsou první tři číslice 859, jedná se o zboží, vyrobené v České republice.

Nosičem informace v kódu EAN 13 jsou čáry i mezery. Mohou mít různou šířku, která je ale vždy násobkem šířky nejužšího elementu. Šířka nejužšího elementu představuje základní délkovou jednotku. Každý zakódovaný znak má v symbolu čárového kódu EAN 13 délku přesně 7 základních jednotek.

Na základě pevné délky kódu znaku (7 jednotek) byly vytvořeny pro kódování číslic 0 až 9 tři znakové sady, pojmenované A, B a C. Znakové sady jsou uvedeny v následující tabulce. Symbol čárového kódu EAN 13 je uprostřed rozdělen dělicím znakem na dvě části, zvané pole. První pole je vlevo od dělicího znaku, druhé pole je vpravo.

Typy nejčastěji používaných čárových kódů

(Podle firmy Belos Trade s.r.o.[20])

Čárový kód EAN



Jedná se o odchodní kód, který je užíván v obchodní síti pro označení zboží. Tento kód využívá každý stát zapojený do sdružení EAN International (ČR má číslo 859). Kódovány jsou číslice 0 až 9, kde každou číslici kódují dvě čáry a dvě mezery. Může obsahovat 8 nebo 13 čísel (EAN8 nebo EAN13). První číslice určují stát (2-3 číslice), dalších několik číslic výrobce nebo dodavatele (většinou 4-6 číslic), další určují zboží a poslední číslice je kontrolní správnosti kódu. Registraci tohoto kódu zajišťuje EAN ČR.

UCC/EAN 128, Code 128



Jedná se o průmyslové kódy, které se používají pro obchodní a logistické činnosti na kódování informací o daném výrobku (např. číslo artiklu, datum dodání, datum výroby, trvanlivost, hmotnost, velikost atd.). Každý z informací má svůj aplikační identifikátor, který udává o jaký typ údaje se jedná. Do tohoto kódu je možno zakódovat 102 znaků, kde každý znak je určován třemi čarami a třemi mezerami.

Code 39



Code 39 se využívá v nejrůznějších aplikacích s výjimkou maloobchodního prodeje. Je přizpůsoben jako norma v automobilovém průmyslu, ve zdravotnické službě, v obraně a v mnoha dalších odvětvích průmyslu a obchodu. Je schopen kódovat číslice 0 až 9, písmena A až Z a dalších sedm speciálních znaků, přičemž každý znak je reprezentován pěti čarami a čtyřmi mezerami. Odhaduje se, že při užití Code 39 může dojít k chybě dekódování až po přečtení cca 30 miliónů znaků.

Codebar



Tento kód je mezinárodně využíván při označování krevních bank v transfúzních stanicích. Je schopen kódovat číslice 0 až 9 a šest znaků. Každý znak je reprezentován čtyřmi čarami a třemi mezerami.

PDF 417



Nová generace čárového kódu - dvojdimenzionální kód s velmi vysokou informační kapacitou a schopností detekce a oprav chyb (při porušení kódu). Označení PDF 417 (Portable Data File) vychází ze struktury kódu: každé kódové slovo se sestává ze 4 čar a 4 mezer o šířce minimálně jednoho a maximálně šesti modulů. Celkem je však modulů ve slově vždy přesně 17. Velikost kódovaného souboru může být až 1,1 kB. Na rozdíl od tradičních čárových kódů, které obvykle slouží jako klíč k vyhledání údajů v nějaké databázi externího systému, si PDF 417 nese všechny údaje s sebou a stává se tak nezávislý na vnějším systému. Příkladem použití mohou být nejrůznější identifikační karty, řidičské průkazy (v některých státech USA). PDF 417 se s výhodou využije i pro zakódování diagnózy pacientů atd. Výhodou čárového kódu PDF 417 je samoobnovení v případě 50% poškození. Čárový kód lze kombinovat s kódy systému EAN

Čárový kód má mnoho výhod a předností. Z tohoto důvodu je požadován ve většině výrobních a obchodních oblastech trhu. Hlavní předností je **přesnost**. Ke kontrole správnosti čárového kódu slouží kontrolní číslice, která je vypočítána z předchozích číslic kódu. V tomto ohledu je jen s potížemi srovnávat čárový kód s ručně zadávanými informacemi. Hlavním důvodem označování většiny výrobků je **rychlost**. Významnou

výhodou je také **flexibilita**, neboť čárové kódy mohou být natištěny na kterýkoli materiál odolný proti kyselinám, mrazu, vlhkosti. Jeho velikost může být přizpůsobena velikosti výrobku nebo množství dat. Práci s čárovými kódy můžeme docílit maximální efektivnosti a produktivity.

2.2.2 Radiofrekvenční princip

AI na radiofrekvenčním principu je nejrychleji se rozšiřující technologií automatické identifikace. Je založena na radiovém přenosu informací mezi přijímačem (vysílačem) a pohybujícím se objektem (např. automobilem nebo kontejnerem). Radiofrekvenční identifikaci (RFID = Radio Frequency Identification) se používají pro bezkontaktní přenos informací: k identifikaci, lokalizaci a sledování lidí, zvířat či věcí.

Systém radiofrekvenční identifikace využívá k přenosu dat dvě antény, z nichž jedna je umístěna v identifikačním štítku (transpondérů) a druhá je součástí vysílacího (přijímacího) zařízení, které je zpravidla on-line napojeno na centrální počítač.

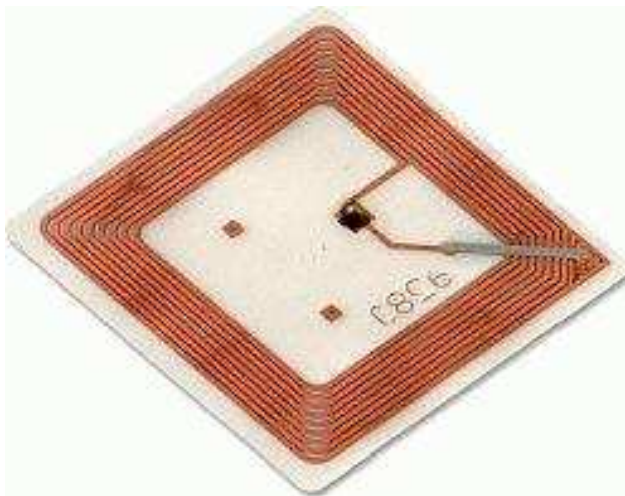
Transponder [16] je zkratkové slovo vytvořené z anglických pojmů transmit (přenášet) a response (odpovídat); skládá se z mikročipu (elektronického paměťového obvodu) a z cívky či antény. Transpondery se označují také jako mobilní datové paměti. Kapacita paměti transpondérů je velmi různá. Každý transponder dostává při výrobě identifikační číslo (Chip-ID), což zaručuje jeho jedinečnosti.

Existují dva typy identifikačních štítků:

- pasivní (*Obr. 15*), který je schopen pouze předávat jednou zaznamenaná data,
- aktivní, který je schopen záznam dat měnit, to znamená přijímat, ukládat a vysílat.

Podle kmitočtu se dělí obecně na dva základní typy [17]:

- nízkofrekvenční systémy pracují na principu indukční vazby, jsou pomalejší, pracovní vzdálenost je menší (asi do jednoho metru) a také levnější,
- vysokofrekvenční systémy používají pro přenos informací radiofrekvenční vazbu, jsou rychlejší, pracovní vzdálenosti jsou mnohem větší a zařízení bývají dražší.



Obr. 15. Pasivní RFID čip - čtverečky kolem jsou anténa, maličký černý flek uprostřed je čip. Aktivní čip má navíc ještě nezávislý zdroj napájení, baterii [29].

Transponder se používá k identifikaci a jako paměť pro doplňující informace. Uložená data jsou kdykoliv k dispozici bezprostředně na objektu, aniž by muselo existovat napojení na centrální databanku. Tato technologie poskytuje další výhody v porovnání s čárovým kódem. Pro výměnu údajů není zapotřebí vizuální kontakt mezi transponderem a zapisovacím / čtecím zařízením ani přesné polohování a orientování. Čipy nejsou citlivé na nečistotu a vlhkost a téměř se neopotřebovávají. Nad to lze číst a zapisovat údaje několika transpondérů současně. Datový obsah transponderového čipu se v dosahu snímačů dá číst i přes obal. Lze rovněž číst a popisovat transpondery na pohybujících se objektech.

2.2.3 Magnetický princip

Technologie automatické identifikace na magnetickém principu [13] využívá zakódování údajů do magnetického proužku plastické karty, které obsahuje několik datových stop. Tyto datové stopy mohou být libovolně přepisovány nebo aktualizovány. Plastické karty jsou využívány zejména v peněžnictví, cestovním ruchu a maloobchodě pro zajištění bezhotovostního platebního styku. Kromě karet s magnetickým proužkem jsou využívány také plastické karty s čipem, které se vyrábí ve vizitkovém formátu s pasivní nebo aktivní pamětí a jsou charakteristické svými viditelnými kovovými kontakty na povrchu.

V současné době existují dva základní typy čipových karet:

- první z nich obsahují paměť, kde se dají pouze uchovávat určité informace,
- druhým typem jsou čipové karty druhé generace se zabudovaným mikroprocesorem a energeticky nezávislou pamětí. Tyto karty mohou být snadno programovány a jsou navíc chráněny hlídacím obvodem, které zabraňují neoprávněnému přístupu k zaznamenaným informacím.

2.2.4 Biometrický princip

Automatická identifikace na biometrickém principu je založena na jedinečných fyziologických rysech každého člověka, jakými jsou například otisk prstu nebo vlastnosti hlasu. Biometrické systémy jsou využívány zejména pro zjištění totožnosti osob, které je nezbytné pro autorizaci jejich přístupu do vymezeného prostoru nebo chráněného systému. Identifikace osob probíhá tak, že snímací zařízení zjistí příslušné charakteristiky, převede je do digitální podoby a následně porovná s databází dříve uložených vzorků. Jestliže jsou navzájem totožné, je vstup identifikovaného člověka do objektu povolen.

2.3 Technické zařízení pro AI

Po klasifikování různých způsobů AI se dál již budu zabývat pouze způsobem založeným na optickém principu, tedy automatickou identifikací pomocí čárových kódů. Je to z toho důvodu, jak se později dočteme v závěrečném souhrnu této oblasti, že takto zvolená identifikace bude pro účely tohoto projektu nejvhodnější.

Nyní charakterizuji jednotlivá technická zařízení nutná či doporučená pro užívání čárových kódů.

2.3.1 Snímače kódů

Podle informací firmy Gaben s.r.o. [23] zabývající se zařízením pro používání čárových kódů, se čárové kódy obvykle snímají pomocí úzkého světelného paprsku, který se pohybuje přes vytištěný symbol čárového kódu (což ale neplatí pro pasivní bezkontaktní snímače). Pohyb začíná na prázdném místě před první čarou, pokračuje až za poslední čáru a končí na prázdném místě za ní. Výška čar musí být dostatečná, aby nebylo obtížné udržet

paprsek v oblasti symbolu. Čím delší informace je zakódována, tím je delší symbol čárového kódu. S rostoucí délkou kódu je nutno zvětšit délku čar s ohledem na možné výchyly paprsku při čtení.

Typy snímačů čárových kódů

Existují tři základní typy snímačů čárových kódů.

» První typ je kontaktní tužkový snímač. Světlo ze světelného zdroje je zaostřeno na špičku snímače. Při pohybu snímače přes symbol čárového kódu se pomocí fotočlánku snímají změny intenzity odraženého světla. Tyto snímače jsou levné a malé, ale při čtení musí být v kontaktu se snímaným symbolem čárového kódu. Pokud je symbol na nerovném povrchu nebo na těžko přístupném místě, je úspěšné načtení symbolu obtížné.

» Druhý typ je aktivní bezkontaktní snímač. Běžné typy těchto snímačů používají laserový paprsek, který automaticky kmitá vpřed a zpět přes symbol. Tyto snímače mohou být stabilně zabudované, jak to často vidíme v potravinářských samoobsluhách, nebo mohou být ruční. Průmyslové verze aktivních bezkontaktních snímačů často pracují se světelným paprskem zaměřeným do jednoho místa, přičemž předmět se symbolem čárového kódu se pohybuje v zorném poli snímače. Je-li symbol čárového kódu dostatečně velký, laserový snímač jej přečte na vzdálenost až několika metrů. Ale ruční laserové snímače jsou poněkud dražší, než ostatní čtečky čárových kódů. Obsahují také pohyblivé optické části, které mohou být citlivé na hrubé zacházení.

» Třetí typ je pasivní bezkontaktní snímač, který používá pro konverzi optického obrázku symbolu na videosignál fotoelektrické čidlo, podobné jako u běžné videokamery. Tato zařízení se označují jako "skenery CCD", jejich cena je mezi kontaktními tužkovými snímači a bezkontaktními laserovými snímači, jsou robustní a pro úspěšné čtení nemusí být v kontaktu se čteným symbolem. Mají ale omezenou hloubku ostrosti a musí být umístěny ve vzdálenosti kolem 10 cm od symbolu.

2.3.2 Mobilní datové terminály

V článku měsíčníku Logistika [16] „Terminály do manipulačních vozíků“ je vysvětlen princip fungování mobilních terminálů, které propojí obsluhu s informačním systémem přímo ve skladu a umožní volný pohyb, což znamená že nejsou pevně svázaný

s pracovním místem jako PC. Přenosné terminály nachází využití především v průmyslových aplikacích (sledování toku výroby, evidence skladových zásob apod.)

Mobilní terminály lze rozdělit do několika kategorií. Podle způsobu interakce s informačním systémem rozeznáváme terminály dávkové a on-line.

» Dávkové terminály pracují zcela autonomně a k informačnímu systému jsou připojovány pouze „občas“ (obvykle prostřednictvím PC), aby se přenesla pořízená data do IS a do terminálu načetly aktuální seznamy zboží, nové příkazy k expedici atp.

» Zcela odlišná je spolupráce on-line terminálu s IS. Mobilní terminál je s informačním systémem propojen v reálném čase, pomocí rádiové sítě, která pokrývá prostor skladu, výrobní haly nebo logistického centra. A tedy i údaje jsou aktualizovány v reálném čase – uživatel mobilního terminálu má k dispozici vždy poslední stav zboží na skladě, jím zaznamenaný výdej se ihned promítne do databáze IS systému, bez jakéhokoliv zpoždění.

Na světovém trhu je v současné době k dispozici velké množství mobilních (ručních) terminálů (*Obr. 16*). Při jejich výběru je vždy nezbytné respektovat obecné principy systémového přístupu. Uživatel by měl především vycházet ze svých funkčních potřeb, protože problémy technologického řešení sběru a zpracování dat jsou pouze prostředkem pro dosažení konečného cíle. Druhou podstatnou podmínkou musí být sledování předpokládaných nákladů a zajištění přínosů, aby řešení bylo ekonomicky efektivní.

Při zavádění mobilních terminálů je potřeba nejprve analyzovat problémy, které by mohly po realizaci vzniknout. Zejména jde o problémy spojené se současnou technikou a celým informačním systémem podniku, např.:

- konzistence technologie a techniky AI se systémem řízení organizace,
- zajištění interface pro hardware a software v celém systému,
- zajištění komunikace mezi organizačními články, lidmi a prvky IS,
- zajištění vazeb na současné pracovní postupy a operace,
- zajištění možnosti výcviku personálu,
- výběr vhodného dodavatele,
- úroveň pořizovacích nákladů.



Obr. 16. Mobilní ruční terminál [20]

Vlastnosti terminálu důležité pro výběr vhodného typu [20]:

- **Kapacita paměti** je při off-line režimu rozhodující. Například pro pořízení inventury musí terminál vstřebat celý katalog. Pokud pro jeden záznam potřebujeme zhruba 100 znaků, při dvaceti tisících položkách v katalogu musí paměť minimální kapacitu asi 2 mil. znaků, tj. 2MB. Většina terminálů je v současné době dodávána s volitelnou kapacitou až do 4MB. Zvolená kapacita se však poměrně výrazně promítá do ceny terminálu.

- **Velikost displeje** se u většiny zařízení počítá na počet řádek a počet znaků v řádku. Je velmi důležitá tam, kde chceme obsluhu poskytnout více informací, jako například celý název zboží včetně hmotnosti a pod.. Pokud je taková informace rozprostřená na několika obrazovkách mezi kterými musí obsluha přepínat, není to žádný komfort. Pro využití v těžších provozech je důležitý i fyzický rozměr displeje (velikost písmen), ostrost zobrazení a možnost podsvícení.

- **Klávesnice** může obsahovat pouze číslice a několik funkčních tlačítek, nebo se může jednat o plnou alfanumerickou klávesnici. Většina dodavatelů terminálu nabízí každý typ s několika variantami klávesnic. Výběr by měl přesně odpovídat charakteru aplikace. V opačném případě přiděláme obsluhu spoustu zbytečných starostí.

- **Robustnost a odolnost** terminálu je pro použití ve skladu poměrně důležitou vlastností. Renomovaní výrobci mají ve svém sortimentu jak typy určené pro těžký provoz, tak typy pro laboratorní prostředí. Rozdíl je opět v ceně.

- **Způsob a rychlost přenosu dat** je ve většině aplikací důležitá. Pokud je např. terminál používán pro kontrolu dodávek a kontrolu cen, bude pravděpodobně nezbytné aktualizovat katalog zboží minimálně jednou denně. Tak např. při přenosové rychlosti 9,6 kbit/s by aktualizace katalogu o objemu 2MB trvala teoreticky zhruba půl hodiny. Ve skutečnosti by to však bylo víc vzhledem k různým kontrolám a další režii při přenosu dat. Většina současných terminálů nabízí přenosovou rychlost 32 kbit/s, případně až 512kbit/s. Otázkou však je, zda technicky dosažitelnou kapacitu podporuje i dodávaný přenosový SW. Přenos mezi terminálem a základnou bývá realizován buď infračerveným světlem nebo pomocí konektoru ve dně základny. I když všichni výrobci tvrdí, že konektor není problém, jsou to přece jenom mechanické kontakty.

- **Vytrvalost a nabíjecí doba baterií** také souvisí s předpokládaným režimem využití. Pokud se předpokládá, že bude terminál celý den v permanenci na rampě a teprve večer se z něj veškerá data přesunou do počítače, musí tomu vytrvalost baterií odpovídat.

- **Programovatelnost** je velmi důležitým parametrem terminálu pokud chceme vytvářet vlastní aplikaci. Většina terminálů se již programuje pomocí běžných programovacích jazyků pouze s použitím specializovaných knihoven pro ovládání scanneru, obrazovky, klávesnice a přenosu dat. Existují však i typy, které mají vlastní specializovaný programovací jazyk. Jakkoliv může být takový prostředek efektivnější je v tomto případě nutno k nákladům na tvorbu aplikace připočítat náklady na zvládnutí nového prostředí. Zvláště důležitá je programová podpora přenosů mezi terminálem a počítačem. Na straně počítače by měla odpovídat prostředí ze kterého bude volána a především by měla být spolehlivá což je poměrně obtížné ověřit.

2.3.3 Tiskárny

Tiskárny čárového kódu (*Obr. 17*) fungují na bázi dvou technologií [18]:

- První z nich představuje přímý tepelný tisk na papír (stejný jako u faxu), který je využíván především pro tisk etiket určených k identifikaci rychlo-obrátkového zboží. Nevýhodou této technologie je přímý kontakt etikety s tiskovou hlavou, díky čemuž stoupá pravděpodobnost poškození tiskové hlavy (etiketa odírá tiskovou hlavu). Další nevýhoda spočívá v kratší životnosti etiket, kterou způsobuje sluneční záření, jež snižuje kontrast potisku.

- Druhá technologie, termotransferový tisk, se vyznačuje podstatně delší trvanlivostí. V tomto případě můžete tisknout na různé druhy materiálů, ať už se jedná o papír s různou povrchovou úpravou, polyetylén nebo například polyester. Hlavu termotransferové tiskárny chrání páska, na které je nanesen materiál, jehož pomocí se tiskne, což podstatně zvyšuje životnost tiskárny.

Jedním z parametrů tiskáren čárového kódu je rozlišení tisku. Pro běžný potisk etiket je postačující rozlišení 203 dpi. Tiskárny, jež dokáží nabídnout rozlišení 300 dpi, poskytují vyšší kvalitu tisku. Nejmodernější tiskárny jejichž tisk dosahuje kvalit laserové technologie, tisknou etikety o rozlišení 400 až 600 dpi. Až na výjimky není nejvyššího rozlišení třeba.

Tiskárny čárového kódu využívají různé možnosti připojení a to buď paralelním nebo sériovým. Další řešení představují speciální karty umožňující síťové připojení, nebo radiofrekvenční karty.

Důležitým vybavením je navíječ či odvíječ pásky, ať už v interním nebo externím provedení. Mezi přídatná zařízení tiskáren lze rovněž zařadit prezent senzory, předlepovače a nože.

Podle uživatelské náročnosti dělíme tiskárny do několika tříd:

- Méně náročné aplikace: Tiskárny v této třídě vyhoví nejrůznějším požadavkům pro menší objemy tisku. Jsou navrženy tak, aby oslovily rostoucí oblasti trhu lehkého průmyslu, zdravotnictví, maloobchodu nebo přepravních služeb.
- Standardní tiskárny pro nejširší použití: Tyto tiskárny tvoří průmyslový standard v oblasti termotransferového tisku s šířkou do 104mm. Tiskárny jsou charakteristické vysokou spolehlivostí a kvalitou. Do této třídy patří také speciální tiskárny pro tisk lístků – vstupenek, jízdenek, apod. Ke každé tiskárně je nabídka bohatého příslušenství.
- Vysoce výkonné tiskárny: Specifické upravené tiskárny se širokou tiskovou hlavou a celokovovou konstrukcí vhodné i do velmi nepříznivého prostředí.



Obr. 17. Tiskárna etiket I-Class od firmy DATAMAX [23]

2.3.4 Ostatní spotřební materiál

Etikety čárových kódů

V případě přímého tepelné tisku se jako spotřební materiál pro tisk čárového kódu používají termoetikety. U tisku na principu termotransferu můžeme zvolit jeden z tří základních druhů pásek. V první řadě se jedná o pásy pro klasické papírové etikety umístěné na nejměkčím materiálu – vosk. Druhý typ představují pásy pro potisk etiket z kvalitnějšího papíru a dalších materiálů. Zde se používá kombinace vosk – pryskyřice, která se vyznačuje mnohem větší přilnavostí a odolností proti oděru. Nejvyšší třídu tvoří pryskyřičné pásy určené například pro tisk na textilní etikety, etikety z plastu, polyetylenu apod.

Pro snímání čárových kódů běžnými snímači, které pracují se světlem o vlnové délce do 633 nm do 670 nm (červené světlo) je nejvhodnější bílý podklad a černé čáry. Je dobré vyhýbat se lesklým barvám. Jestliže nelze jinak, je nutné při tisku čárových kódů volit takové barevné kombinace, aby kontrast mezi pohltivostí čar a odrazivostí podkladu (mezer), při použití světla o uvedené vlnové délce, byl větší nebo roven 75 %. Každopádně je nutné se vyhnout metalickým barvám (zlatá, stříbrná) a jejich barevným variantám, jak pro podklad tak pro čáry a pro tisk čar zásadně nepoužít červené a žluté barvy.

2.3.5 Laminátory

Laminátory (*Obr. 18*) umožňují zatavit dokumenty do průhledné fólie, která je chrání před poškozením a zlepšuje jejich vzhled. Laminátory se využívají v kancelářích, výrobních provozech, školících zařízeních apod. Nejběžnější aplikace jsou nabídkové listy, jmenovky, tabulky, mapy, prospekty, fotografie. Laminátory mohou laminovat všechny tloušťky fólií od 80 do 250 mikronů.

V systému čárových kódů se laminátory nejčastěji používají na tvorbu identifikačních karet a to jak zaměstnanců tak i materiálu. Karty mohou být velikosti běžných platebních karet či přizpůsobené technickým požadavkům materiálu. Transparentní fólie nebrání přečtení čárového kódu a přitom ho dobře ochrání při častém používání.

Laminátor MYLAM 4 [21]

- osvědčený laminátor vhodný pro laminování identifikačních karet,
- rychlost laminace 70 cm/min,
- tloušťka laminovací folie až 250 mic., šíře vstupu 100 mm,
- rozměry: 95x300x185 mm, hmotnost 3,3 kg, příkon 200 W,
- nastavitelná teplota, elektronický termostat.



Obr. 18. Laminátor Mylam4 [21]

2.4 Software AI, komunikace s informačním systémem

Aplikační software umožňuje uživateli požadovaný pracovní úkon (inventura, příjem / výdej zboží, evidence majetku atd.) Tvoří nedílnou součást mobilních terminálů, ve kterém běží. Je většinou vytvářen na základě specifických požadavků zákazníků.

Většina programů je vytvářena z níže uvedených modulů:

- snímač s pamětí,
- inventura,
- kontrola zboží podle databáze,
- příjem a výdej zboží,
- objednávky zboží.

Komunikace mezi čtecím zařízením a počítačem probíhá prostřednictvím standardních počítačových rozhraní. Záleží na tom, jak probíhá manipulace s identifikovanými objekty.

Aplikace na mobilních terminálech se rozlišují na dávkové a nebo on-line. Základním rozdílem je způsob práce s daty.

- **On-line řešení:** Při současných technologiích se on-line aplikace používají v prostorách pokrytých vysokorychlostním připojením k síti – tedy k vnitropodnikovým informacím. Přenos informací z aplikačního serveru přímo na terminál.

- **Off-line řešení:** Terminály nejsou připojeny on-line se serverem. O zpracování dat se stará program na terminálu a na serveru je speciální aplikace, která se stará o komunikaci a přenos informací do informačního systému. Této aplikaci se říká komunikátor, což je program zajišťující komunikaci mezi terminálem a PC. Prostřednictvím komunikačního programu lze kopírovat datové soubory mezi terminálem a PC, konfigurovat terminál a updatovat program v terminálu.

Pro správnou činnost je nezbytné použít kvalitní softwarového vybavení. I když rozdíl v možnostech a ovládání jednotlivých zařízení je značný, jednotlivé programy zabezpečují v principu stejnou činnost.

2.5 Dodavatelé pro AI

Tab. 4. Výběr dodavatelů pro AI [22]

Název firmy	Adresa a kontakt	E-mail, www stránky
APLS s.r.o.	Vršava 495, 760 01, Zlín tel:577009811 / fax:577212071	info@apls.cz www.apls.cz
Bartech, s.r.o.	Koupelní 2, 695 02, Hodonín tel:518302957 / fax:518302954	bartech@bartech.cz www.bartech.cz
CCV s.r.o.	Drobného 49, 602 00, Brno tel:541212199 / fax:541243402	ccvbrno@ccv.cz www.ccv.cz
CODEWARE s.r.o.	Bělehradská 25, 120 00, Praha 2 tel:222562444;222560107 / fax:222561904	codeware@codeware.cz www.codeware.cz
COMBITRADING s.r.o.	Rašínovo nábf. 56, 128 00, Praha 2 tel:224920823 / fax:224918942	andrea.kupcova@combitrading.cz www.combitrading.cz
COMPACT BOHEMIA s.r.o.	Krameriova 138, 339 01, Klatovy 1 tel:376310242;376310248 / fax:376310429	info@cab.cz www.cab.cz
D.H.S.-DATA, HARDWARE,SOFTWARE	Bulharská 4, 101 00, Praha 10 tel:271089200 / fax:271089202	info@dhs.cz www.dhs.cz
EPRIN spol. s r.o.	Hybešova 38, 602 00, Brno tel:538707200-2 / fax:543212033	eprin@eprin.cz www.eprin.cz
ESP holding a.s.	Revoluční 178/3, 400 01, Ústí nad Labem tel:475214781 / fax:475214781	info@esp.cz www.esp.cz
GABEN spol. s r.o.	Hájkova 1, 702 00, Ostrava - Přívoz tel:596117402 / fax:596111564	pavel.benda@gaben.cz www.gaben.cz
ICZ a.s.	Hvězdova 1688/2a, 140 00, Praha 4 tel:244100111;244100654 / fax:244100222	josef.cerny@i.cz www.i.cz
Identcode s.r.o.	Mošnova 4, 615 00, Brno tel:548538512 / fax:548226313	mail@identcode.cz www.identcode.cz
JM partners.CZ	Štefánikova 1303, 293 01, Mladá Boleslav tel:326330013;731481288 / fax:326330012	david.visokai@jmpartners.cz www.jmpartners.cz
MICRODATA spol. s r.o.	Šamanova 11, 700 30, Ostrava - Zábřeh tel:596783333 / fax:596784444	microdata@microdata.cz www.microdata.cz
POINT.X spol. s r.o.	Truhlářská 3, 110 00, Praha 1 tel:222319395 / fax:224810821	pointx@pointx.cz
PROFIPRINT spol. s r.o.	Turistická 38, 621 00, Brno tel:541241957;549275270 / fax:541229003	profiprint@profiprint.cz www.profiprint.cz
REALEX INTERNATIONAL	U Balabenky 6/1908, 180 00, Praha 8 tel:266313775;266313785 / fax:266310122	obchod@realex.cz
U & SLUNO a.s.	Sadová 28, 702 00, Ostrava tel:596101511 / fax:596101523	u-sluno@u-sluno.cz www.u-sluno.cz
uniCODE M&D s.r.o.	Karlovo nám. 161, 393 01, Pelhřimov tel:565323039 / fax:565326039	obchod@unicode.cz www.unicode.cz
WHP TECHNIK s.r.o.	Kroftova 45, 616 00, Brno tel:541243897;541224364 / fax:541243897	obchod.is@whp.cz www.whp.cz

2.6 Souhrn teoretické části

Odborníci tvrdí: „Čím vyšší míra automatizace, tím menší riziko chyb.“

U systémů, kde většinu informací zpracovávají počítače, jsou kladeny velké nároky na ty části systémů, kde dochází ke sběru, tvorbě a přenosu dat. Aby se účinnost těchto systémů mohla dále zvyšovat, musí být efektivním způsobem vyřešen právě tento problém. Okruhem otázek, které s tím souvisejí, se zabývá právě automatická identifikace. Prvky AI musejí umožňovat jednoduché kódování, stejně tak jednoduché čtení a následné zpracování v počítači bez toho, aby vznikala rizika lidských chyb. Sběr dat pomocí čtecích

zařízení a četnost chyb je mnohem menší než při ručním způsobu pořizování dat. Aplikace AI slouží hlavně k tomu, aby zabezpečovaly rychlost, přesnost a aktuálnost dat.

Tím se dosahuje [1]:

- podstatné snížení namáhavé manuální práce, která často souvisí s obrovským množstvím administrativní práce při získávání a zpracovávání velkého počtu dat,
- minimalizace procenta lidských chyb,
- aktuálních, přesných a v krátkých intervalech poskytovaných informací, které v podstatné míře ovlivňují další rozhodování a jednání v oblasti řízení,
- úspory času, pracovních sil, finančních nákladů,
- zvýšení produktivity,
- zkrácení průběžné doby procesů,
- zdokonalení poskytovaných služeb,
- vyššího profitu.

Z druhů AI bude prostředí strojírenské firmy nejlépe vyhovovat princip založený na optickém snímání kódu, tzn. systém čárových kódů.

Výhody čárových kódů:

- jednoduchost a nízká cena celého řešení,
- masové rozšíření, velký výběr dodavatelských firem,
- možnost vizuálního rozpoznání pomocí dodatečných údajů na etiketě čárového kódu,
- snadné doplňování nových informací nebo jejich změna pomocí přelepení etikety čárového kódu.

Výhody, které tento způsob přináší hovoří v jeho prospěch při volbě AI do oblasti nákupu firmy.

Z typů čárových kódů lze doporučit kód EAN 128. Již svým základem jde o průmyslový kód užívaný především v logistice. Nepodléhá registraci u EAN ČR a slouží pro interní označování materiálu či zboží.

Technické zařízení pro AI tvoří finančně nejnáročnější část celého systému. Velmi záleží na způsobu, který si firma zvolí. Pokud pominu klasické snímače, jejíž využití je spíše pro pokladny prodejen, zbývají nám již jen mobilní datové terminály. Ty mohou pracovat na dvou rozličných principech. Jde o systém on-line či off-line (dávkový princip). Výhody a nevýhody srovnává tabulka Tab. 5.

Tab. 5. Porovnání systému on-line / off-line [33]

Výhody a nevýhody systému interakce datového terminálu s IS	
Systém on-line	Systém off-line (dávkový)
+ terminál je propojen s IS v reálném čase + reálné aktualizované údaje + snadnější komunikace IS s mobilním terminálem + menší nároky na kapacitu paměti terminálu + více funkcí ovládaných přes terminál	+ volný pohyb uživatele terminálu bez omezení + menší riziko poruchovosti systému + nižší finanční náklady projektu + kratší doba realizace projektu + nižší cena mobilních terminálů + jednodušší technická realizace projektu
- omezení terminálu na prostor pokrytý signálem - větší riziko poruchovosti systému - větší celkové finanční náklady na projekt - větší časová náročnost realizace projektu - vyšší cena pořízení datových terminálů - větší množství technických zařízení	- dávkový přenos dat nezaručující aktuálnost - větší riziko chybných dat při přenosu z terminálu - větší nároky technické na obsluhu terminálu - spotřeba času při přenosu dat s terminálu do a z IS - nutnost vlastního programování terminálu - větší nároky na kapacitu paměti terminálu - složitější komunikace IS s mobilním terminálem

Mezi ostatní technická zařízení, která mohou ještě výrazně ovlivnit celou životaschopnost AI patří tiskárny čárových kódů. Dá se předpokládat, že firma, jež používá systém AI musí také tisknout etikety s čárovými kódy. Mezi nejrozšířenější technologií tisku, splňující také požadavky strojírenského prostředí, je tzv. termotransferový tisk na samolepící etikety. Tiskárna je sice dražší o termotransferovou hlavu, ale výhody, který tento způsob tisku přináší, ji vynahradí. O ceně pak již jen rozhoduje rozsah použití tiskárny. Podle měsíční potřeby etiket, se zvolí třída tiskárny od „hobby“ provedení až po průmyslové tiskárny.

Ostatní technické vybavení, jako je např. laminátory, již jen pouze zvyšují komfort práce při použití AI. Se spotřebním materiálem, tzn. etiketami, TTR pásy, laminovací fólie, se musí počítat v provozních nákladech firmy.

Softwarové vybavení je vedle technických prostředků další částí systému automatické identifikace. Na jeho provedení závisí to, zda projekt AI dosáhne předpokládaných cílů, protože především program, se kterým uživatel pracuje, tvoří efekty, jež z AI plynou.

Ukazatelem, jak náročné bude softwarové vybavení AI, je samotný ve firmě používaný informační systém. Pokud již ve své podstatě počítá s prací s čárovými kódy, dá se předvídat, že i spolupráce s mobilními terminály pro něj nebude náročná.

Finanční náklady, na úpravu informačního systému a programové vybavení mobilních terminálů, jsou odvislé od konkrétních případů a nelze je obecně vyčíslit. Velmi záleží na složitosti požadavků zákazníka, na tom zda použije standardní software od dodavatelské firmy, nebo zda si objedná speciální aplikaci.

Teoretická část práce definovala co to je automatická identifikace, jaký princip AI je nejvhodnější pro zásobování strojírenské firmy, jaké technické prostředky a softwarové vybavení bude potřeba pro zavedení AI a které dodavatele můžeme k tomu použít. Dá se tedy říci, že máme dostatek informací a můžeme přistoupit k samotné realizaci projektu.

III. PRAKTICKÁ ČÁST

3 PROJEKT ZAVEDENÍ AUTOMATICKÉ IDENTIFIKACE

V době snahy o zefektivnění a urychlení veškerých informačních toků v každé firmě přichází stále více ke slovu systém fungující na principu čárových kódů.

„Řízení rozsáhlejšího skladu nebo logistického centra jinak, než za pomoci počítačového informačního systému, si již patrně nedovede nikdo představit. Přesná evidence zboží, rychlé a bezchybné vyřizování zakázek je předpokladem úspěchu v dnešním vysoce konkurenčním prostředí. Nicméně klasická počítačová síť a stolní počítače „neumí“ zpřístupnit informační systém tam, kde je to velmi potřebné – přímo ve skladu, přímo v místě, kde se manipuluje se zbožím! Pozdějším zápisem do IS nebo přepisováním z papírových formulářů nutně vznikají chyby a zpoždění v aktualizaci dat... Řešením je nasazení mobilních terminálů, které propojí obsluhu s informačním systémem přímo ve skladu a umožní volný pohyb (nejsou pevně svázané s pracovním místem jako PC)“

LOGISTIKA. Měsíčník Hospodářských novin [16].

3.1 Výchozí situace problému řešení

Analýza materiálově-technického zabezpečení společnosti prokázala, že firma disponuje příliš velkými zásoby materiálu. Objem práce připadající na jednoho pracovníka se neustále zvětšuje. Zároveň roste počet dat, které musí pracovníci zvládnout. Činnosti ve skladovém hospodaření se sice dějí standardizovanými postupy, ale převládá zde ruční práce, a několikanásobné přepisování dat do a z informačního systému. Pokud chceme, aby se vyvíjela celá společnost je nutné zajistit vývoj každé její organizační složky, včetně oblasti zásobování.

Firma již má zavedený systém automatického odvádění vykonané práce a tak implementace stejného systému do ostatních částí organizace, jako je například zásobování by bylo logickým krokem.

Tab. 6. Projektová fakta [33]

Fakta o důvodech vedoucích k projektu:	
Mzdové náklady pracovníků MTZ	1.054.745,- Kč
Náklady činností skladového hospodářství	317.076,- Kč
Min. náklady na držení nadbytečných zásob	728.159,- Kč
Počet skladových karet	1.144 ks
Roční procento zvyšujícího se objemu dat	76 %
Počet vystavovaných dokladů	25.146 ks

3.2 Cíle projektu AI

3.2.1 Hlavní cíl projektu

Zavedení čárového kódu do stávajícího systému za účelem zvýšení efektivity práce a přesnosti evidence. Nasadit automatickou identifikaci do oblasti zásobování jako nezbytný nástroj k zvyšování účinnosti a konkurenceschopnosti.

Cíle projektu:

- úspora času a financí,
- okamžité a aktuální informace,
- přesná data,
- průhlednost evidence,
- minimalizace chyb způsobených lidským faktorem.

3.2.2 Kritéria úspěchu

Investice bude hodnocena úspěšně pokud dojde k následujícím ukazatelům:

- dojde k úspoře pracovního času uživatelů systému a tím ke zvýšení produktivity jejich práce,
- sníží se celkový objem zásob materiálu,
- dojde k poklesu nevyřízených požadavků z důvodu chybějícího materiálu.

3.3 Zahájení projektu

V počáteční fázi realizace definuji základní podmínky a omezení projektu. Dále se budu věnovat výběru možnosti řešení celého systému AI určující směr vývoje ostatních náležitostí projektu. V této části také stanovuji druh čárového kódu použitelného pro identifikaci materiálu v zásobování.

3.3.1 Omezení projektu

Podmínky projektu

Podmínky zadání projektu, které vyplynuly z analýzy společnosti:

- oblast projektu: MTZ - Materiálově technické zabezpečení společnosti,
- informační systém: Celopodnikový informační systém podniku K2,
- počet uživatelů systému: 3,
- počet aktivních skladových položek: 450,
- počet skladovacích míst: 4.

Finanční omezení projektu

Rozhodujícím činitelem pro omezení projektu je jeho rozpočet. Finanční omezení pro náklady je dáno efektivností projektu. Celkové náklady na projekt nesmí přesáhnout částku vymezenou v rozpočtu společnosti, tak aby byla zajištěna návratnost celé investice.

Softwarové omezení projektu

Realizace projektu je závislá na tom, zda použitý informační systém společnosti podporuje tyto aplikace, nebo zda je upravitelný, tak aby vyhovoval všem ostatním podmínkám pro implementaci AI. Fatální chybou by bylo samostatný nákup AI, která by nebyla s informačním systémem kompatibilní.

Dle vyjádření Ing. Solara z firmy Q.gir, jež zajišťuje informační systém K2, je tento IS připraven k použití AI pomocí čárových kódů a to jak na principu on-line tak i off-line.

Technické omezení projektu

Výběr technických prostředků automatické identifikace je již určen výběrem informačního systému společnosti. To znamená, že musí být použity jen ty prostředky, pro které poskytuje podporu použitý informační systém K2. Výběr jiné techniky než podporované IS znamená značnou degradaci možností využití nebo speciální programovací práce jejichž hodnota může dosáhnout značných výšek.

Na výběru technických prostředků se podílejí specialisté z firmy Q.gir, tak aby plně spolupracovaly s informačním systémem.

3.3.2 Charakteristika varianty řešení

Jak jsem v teoretické části definoval, pro systém práce s čárovými kódy a mobilními datovými terminály lze použít dva způsoby:

- 1) on-line
- 2) off-line (dávkový)

Rozhodnutí o jednom ze způsobů použití je nejdůležitější krok pro celý projekt. Od výběru systému se odvíjejí následující kapitoly projektu, především technické řešení. Přitom některé body projektu, jako je softwarové řešení, výběr podmiňují. Je proto důležité zvážit všechny okolnosti komplexně. Z tohoto důvodu byla zorganizována schůzka, které se zúčastnili zástupci firmy Q.gir (dodavatel IS), manažer IT, správce IS a vedoucí MTZ. Po zvážení všech podmětů bylo rozhodnuto o použití on-line systému v projektu automatizace. Přitom byli brány v potaz následující determinanty:

- prioritou je zachování funkčnosti programových modulů pro práci v zásobování tak, aby bylo dosaženo požadovaných cílů,
- požaduje se velká operativnost terminálů,
- systém musí poskytovat další možnosti rozšíření,
- požadované principy práce více vyhovují systému on-line,
- dávkový systém by vyžadoval velké přesuny dat a jejich synchronizace by byla ohrožena. Doba převodů by znamenala ztrátu z ušetřeného času.
- naprogramování dávkových terminálů na požadovanou práci by značně zvýšilo cenu tohoto systému. Velký objem dat by znemožňoval plynulou práci a okamžité reakce terminálu.
- off-line systém v zásadě neumožňuje uživatelské nastavení práv a identifikaci obsluhy.

3.3.3 Označení materiálu čárovými kódy

Druh čárového kódu

Pro označení materiálu v prostředí strojírenské firmy je nejvhodnější čárový kód EAN128. Jedná se o průmyslový kód, které se používají pro obchodní nebo logistické činnosti. V tomto kódu je možné zaznamenat nejen číslo materiálu, ale také další informace jako datum dodání, trvanlivost, hmotnost, velikost. EAN128 je možno kódovat až 102 znaků, kde každý znak je určován třemi čarami a třemi mezerami a každá informace má svůj aplikační identifikátor, který udává o jaký typ údaje se jedná.



Obr. 19. Etiketa materiálu [33]

Způsob označení materiálu

Není technicky možné a ani nutné označovat etiketami s čárovými kódy veškeré zboží, které přijde do podniku. Materiál, který má své pevné úložné místo (tj. SK plátky, pájka, diamantové brusivo, ochranné pomůcky) bude označen pomocí identifikační karty, jež bude u těchto materiálu uložena takovým způsobem, aby nebylo možné dojít k záměně.

Výše uvedený materiál je uložen v kovových zakladačích nebo plechových skříních. Pro označení identifikačními kartami se použijí magnetické štítky. Tyto štítky jsou mobilní, takže při přeskladení zboží mohou putovat spolu s ním. Magnety přitom zajišťují snadnou fixaci štítku a tak nemůže dojít k jejich záměně.

Objemové materiály od tuzemských výrobců, tj. kartónové obaly, přepravní bedny, budou označeny na paletě etiketou s identifikačními znaky. Pokud nebude dodavatel těchto materiálů schopen obstarat si potřebné etikety s předepsanými znaky, zajistí a zašle mu je předem společnost Pilana.

U zahraničního zboží, jako jsou palety kalené pásky, se využije čárový kód od výrobce pokud jím bude materiál označen a bude možné tento identifikační znak použít.

V opačném případě bude nutné zajistit dodatečné označení materiálu přímo v společnosti formou magnetických štítků nebo předem nachystaných samolepících etiket.

3.4 Řešení projektu

Řešení projektu se skládá ze dvou hlavních částí. Jde o samotné programové vybavení systému. To je složeno z jednotlivých softwarových modulů, uživatelského rozhraní a vytvoření pracovních postupů. Druhá část se skládá z technického řešení, jehož prvkem je vybudování sítě, výběr datových terminálů a spotřebního materiálu.

3.4.1 Softwarové řešení

Při práci s mobilními datovými terminály jsou uživatelsky řešeny následující softwarové moduly:

- » prohlížení skladů
- » příjem materiálu
- » výdej materiálu do výroby
- » výdej materiálu do spotřeby
- » inventura materiálu

Prohlížení skladů

Základní informační modul datového terminálu. Jsou zde uloženy údaje o skladech, jednotlivých skladovaných položkách materiálu, jejích šaržích, měrných jednotkách a cenách. Modul umožňuje prohlížení položek materiálu na základě načtení jejich čárových kódů, nebo ručního výběru pomocí vložení ID čísla či podle názvu položky. Po identifikování položky terminál zobrazí ostatní údaje, a to především dispozice položky na jednotlivých skladech, dále pak je možno listovat šaržemi materiálu nebo zobrazit nákupní, skladovou a prodejní cenu.

Příjem materiálu

Programový modul „Příjem materiálu“ v mobilním terminálu obsahuje všechny aktuálně vystavené objednávky na materiál v informačním systému a seznam položek objednaného materiálu k těmto objednávkám. Objednávky se vyhledávají podle „Názvu dodavatele“ nebo „Číslo“ objednávky (viz. kapitola *Informační struktura údajů*, str.30), v případě že má dodavatel přiděleno ID číslo ve formě čárového kódu a tento kód je použit v na obdržené zásilce, je možné nalézt objednávku podle tohoto čárového kódu. V případě, že objednávku nelze najít z důvodu, že není doposud v IS vystavena, musí se obsluha obrátit na pracovníka nákupu, aby objednávku vystavil. Teprve po té může dále pokračovat proces příjmu.

Po určení objednávky obsluha přistoupí k identifikaci položek objednaného materiálu. Určení materiálu se provede podle čárového kódu na obdrženém zboží. V případě, že nelze podle tohoto kódu položku nalézt, protože je kód nečitelný, lze číselné označení zadat ručně pomocí numerické klávesnice terminálu. Pokud ani tohle ruční zadání nevede k určení položky materiálu, lze provést ruční listování po názvech položek dané objednávky. V situaci, kdy objednávka neobsahuje potřebnou položku materiálu má obsluha terminálu právo zadat novou pozici do objednávky. Tento výběr provede vložením položky ze seznamu zboží, který naleznete v terminálu.

Jakmile je provedena identifikace položky materiálu zadá obsluha množství materiálu v patřičných jednotkách a dále vloží šarži přijímaného zboží. Vložení šarže se skládá jak z písmen tak i číslic, pomocí klávesnice terminálu.

Tímto způsobem obsluha terminálu pokračuje dokud nepřijme veškeré položky příslé zásilky. Předposlední operací je výběr skladu, na který se materiál má přijmout, v terminálu je přednastaven nejčastěji používaný sklad. Konečným potvrzením příjmu provede obsluha vytvoření příjemky a uložení materiálu na sklad.

Grafické znázornění schématu modulu „Příjem materiálu“ uvádím na Obr. 20, str.65.

Výdej materiálu do výroby

Mobilní terminál obsahuje veškeré požadavky na materiál od výroby, které vznikají na základě vystavených zakázek pro výrobu. Při výběru modulu „Výdej materiálu do výroby“ je obsluha nejprve dotázána na sklad, ze kterého bude výdej uskutečňován, opět je zde

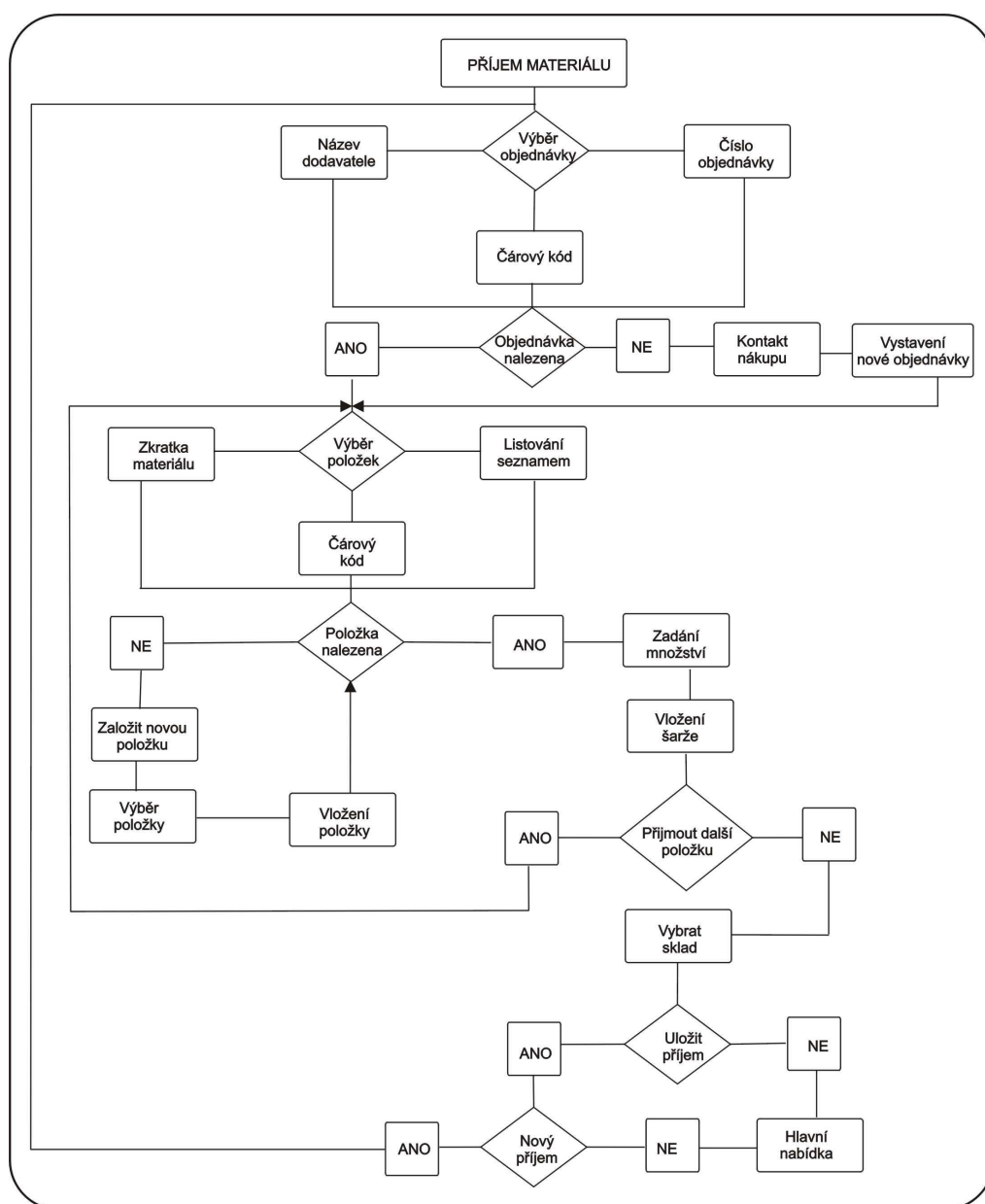
přednastaveno číslo nejčastěji používaného skladu. První výběr je identifikace průvodky, které se provede sejmutím čárového kódu označující danou zkratku. Čárový kód se nachází buď na samotné průvodce nebo na výdejce jednicového materiálu (*Obr. 10, str.26*), podle níž se připravuje materiál. V případě nečitelnosti čárového kódu je zde možnost ručního zadání čísla průvodky. Další čárový kód identifikuje materiál, jež se vychystává. Následuje ruční výběr šarže materiálu, ze které se zboží vychystává. Příští následující krok je odsouhlasení vydávaného množství. Není dovoleno vydávat větší množství než je uvedeno na dispozici šarže, ale je také povoleno zadat menší hodnotu než je na výdejce za situace, kdy se připravuje jen část požadavku. V tomto případě zbylé množství nadále figuruje v požadavcích na materiál. Po korekci vydávaného množství se potvrdí samotný výdej a provede se vytvoření převodky zboží ze skladu materiálu na sklad rozpracované výroby.

Výdej materiálu do spotřeby

Jestliže chce pracovník skladu vydat např. brusné kotouče, musí zvolit modul „Výdej materiálu do spotřeby“. Po spuštění tohoto modulu provede obsluha výběr vhodné výdejky pro zaúčtování výdeje. Výběr se provádí ručně na základě popisu výdejky a data se čerpají z IS. Obsluha má právo založit novou výdejku spojenou s výběrem skladu, ze kterého se budou výdeje realizovat. Založení nové položky a výběr materiálu se provede načtením čárového kódu materiálu z ID štítku. Je zde možnost ručního zadání číselného označení nebo ruční výběr ze seznamu materiálu. Po identifikaci materiálu se jako v předešlém modulu provede výběr šarže a odsouhlasení vydávaného množství. Dalšími kroky je výběr druhu pohybu výdeje a nákladového střediska. Druh pohybu se zvolí ručně ze seznamu nebo automaticky z připravené mapy druhů pohybů a nákladové středisko se načte z čárového kódu, který je uveden na ID kartě zaměstnance. Opět je zde možnost ručního zadání nebo volby. Potvrzením výdeje se uloží nová položka do výdejky, jejíž uzavření se provádí až na konci měsíce, a tak je možné uskutečňovat výdej spotřebního materiálu do jedné výdejky během celého měsíce. Potvrzením se může obsluha vrátit do hlavní nabídky terminálu nebo provést další výdej materiálu do spotřeby.

Inventura materiálu

Tento modul slouží pro inventarizaci materiálu. Pomocí identifikačních čárových kódů zboží se vytváří sestava materiálu s uloženou dispozicí. Obsluha po zvolení tohoto modulu zvolí sklad, kde bude inventarizaci provádět. Pak postupně načítá kódy zboží a doplňuje množství prostřednictvím klávesnice terminálu. Je zde samozřejmě možnost nalézt skladovou položku bez použití čárového kódu. Vzniklou sestavu využije modul inventura v informačním systému podniku k vypořádání inventárních rozdílů nebo slouží jako inventura „na nečisto“, kdy pouze informativně vyjádří vzniklé rozdíly.



Obr. 20. Grafické znázornění programu modulu „Příjem materiálu“ [33]

3.4.2 Uživatelské rozhraní

Základními podmínky pro vytvoření uživatelského rozhraní, tedy grafické a programové podoby formulářů, vychází především z technických možností datového terminálu a principů funkčních modulů. Formuláři rozumíme to, co obsluha uvidí na displeji svého datového terminálu a kam pomocí snímání čárových kódů bude vkládat data. Možnosti zobrazení displeje jsou definovány na následující kapitole „Technické řešení projektu“ v Tab. 7 Terminál TOYOTA DENSO – technická data na str. 70. Naprogramování modulů, z něhož vyplývá podoba formulářů, jsem provedl v předchozím oddíle. Má navrhnutá grafická podoba uživatelského rozhraní pro modul „Příjem materiálu“ je zobrazena v následujícím obrázku.

F1 - PŘÍJEM F2 - VÝDEJ F3 - SPOTŘEBA F4 - SKLAD F5 - INVENT. ZPĚT ENTER	VYBER OBJEDNÁVKU HLEDEJ DLE: DODAVATELE ČÍSLA OBJ. ZPĚT ENTER	VYBER POLOŽKU HLEDEJ DLE: ZKRATKY M. LISTOVÁNÍ ZPĚT ENTER
POLOŽKA NEEXISTUJE! ZALOŽIT NOVOU POLOŽKU? ANO NE ZPĚT ENTER	ZADEJ MNOŽSTVÍ VLOŽ ŠARŽI POLOŽKY ZPĚT ENTER	POTVRDIT POLOŽKU? ANO NE ZPĚT ENTER
PŘIJMOUT DALŠÍ POLOŽKU? ANO NE ZPĚT ENTER	VYBER SKLAD HLEDEJ DLE LISTOVAT ZPĚT ENTER	ULOŽIT PŘÍJEMKU? ANO NE ZPĚT ENTER

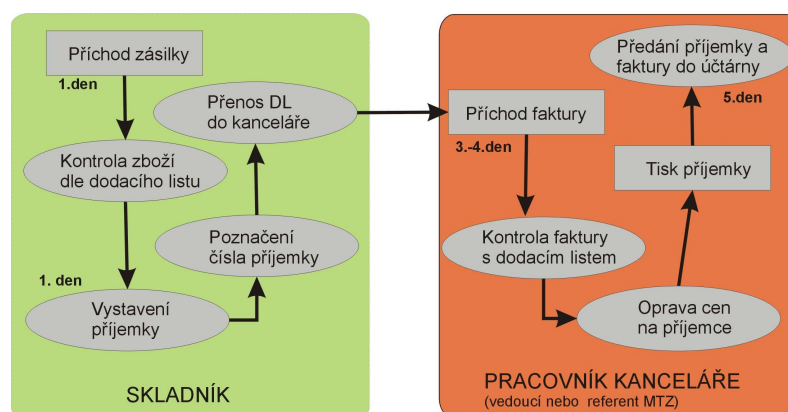
Obr. 21. Uživatelské formuláře [33]

3.4.3 Procesní postupy v systému AI

Příjem materiálu

Po příchodu zásilky pracovník skladu provede převzetí zásilky a kontrolu zboží dle dodacího listu. Pak použije datový terminál, kde nalezne příslušnou objednávku a provede příjem materiálu včetně zadání čísla šarže materiálu do příjemky, číslo vystavené příjemky poznačí přímo na dodací list. Následuje předání dodacího listu k dalšímu zpracování, které již provede další osoba. Ta po obdržení faktury odsouhlasí účtované množství a provede korekci cen, vytiskne příjemku. Na konec předá všechny dokumenty na účetní oddělení.

Pokud provedeme srovnání pracovní postupu v analýze společnosti (*Obr. 9, str.25*) zjistíme, že se nezkrátí celková doba zpracování příjmu, ale dojde k téměř okamžitému vystavení příjemky v IS. Také se změní rozdělení odpovědnosti za prováděné úkoly směrem na nižší organizační úroveň aniž by se však zvýšilo pracovní zatížení zaměstnanců. Tímto krokem je podporována decentralizace odpovědností a povinností. Dojde k situaci, kdy hmotná odpovědnost za skladovaný materiál bude z největší části přímo na pracovníkovi, který s materiálem manipuluje. Zjednodušeně se dá říci, že si skladník materiál přijme a vydá, takže bude plně odpovídat za zůstatky na položkách ve skladě.



Obr. 22. Schéma příjmu materiálu v AI [33]

Výdej materiálu

- Výdej materiálu do výroby

Výrobní úsek předloží požadavek na materiál formou výdejky jednicového materiálu (*Obr. 10, str.26*), která je součástí průvodky zakázky ve výrobě. Na základě této výdejky

pracovník skladu provede vychystání zboží. Pomocí terminálu načte údaje čárového kódu na výdejce, podle vychystaného materiálu určí konkrétní šarži příjmu materiálu, zkontroluje vychystávané množství a provede zaúčtování výdeje. Na vychystaný materiál poznačí číslo zakázky (průvodky) a předá materiál odpovědnému pracovníku ve výrobě.

- Výdej materiálu do spotřeby

Pokud zaměstnanec společnosti potřebuje obdržet materiál pro svou spotřebu (například ochranné pracovní prostředky, nářadí, nástroje) použije svou identifikační kartu (Obr. 23). Tato karta je v již používána při on-line odvádění práce ve výrobním procesu firmy. Pracovník přijde do skladu a předloží svůj požadavek spolu s identifikační kartou. Zaměstnanec skladu pomocí terminálu načte čárový kód zboží, vloží počet kusů, s identifikační karty sejme kód pracovníka, doplní druh výdeje a vydá zboží. V IS se pomocí vloženého ID čísla nalezne správné nákladové středisko, ke kterému se přiřadí celý výdej.



Obr. 23. Identifikační karta[33]

Inventarizace materiálu

Na základě rozhodnutí vedoucího MTZ o provedení inventury materiálu, provede pověřený pracovník pomocí mobilního terminálu inventuru určené skupiny položek. Mobilním terminálem načte identifikační čárové kódy materiálu a doplní množství v určených měrných jednotkách. Vzniklou sestavu pomocí „elektronických cest“ předá nadřízenému, který ji porovná s účetním stavem skladů a rozhodne o zpracování rozdílných hodnot.

3.4.4 Technické řešení projektu

Bezdrátová RF síť

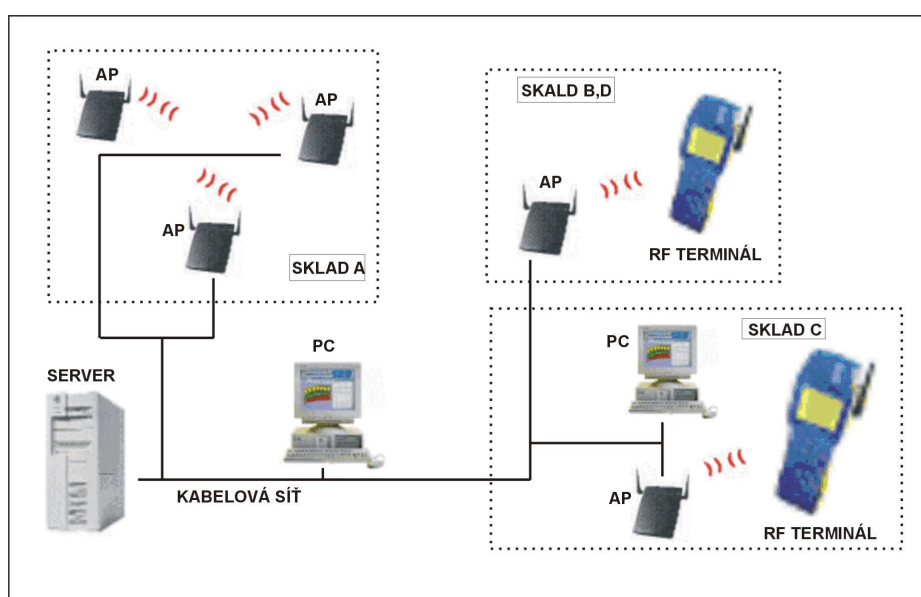
Systém AI s radiovým přenosem vhodný pro sběr dat a jejich zpracování v reálném čase. RF systém zahrnuje produkty dle standardu IEEE 802.11b, známého také pod názvem Wi-Fi a Bluetooth. Radiová zařízení pracují v bezlicenčním pásmu 2,4 GHz.

RF síť je tvořena systémem přístupových bodů, tzv. Access Point, zajišťující přenos signálu mezi datovým terminálem a serverem. Přístupový bod je prakticky přijímač a vysílač datových signálů. Jeho napájení elektrickou energií je možné z běžné sítě nebo přímo prostřednictvím kabelu, kterým je připojen k serveru.

Pro podmínky projektu jsem vybral Access point od firmy Avaya AP III umožňující roaming, připojení externí antény. Má zabudovaný splitter pro napájení přes UTP kabel.

Podle schématu na Obr. 11 „Skladové prostory společnosti“ na str.28 budou RF sítě vybaveny skladové prostory A , B, C, D. Instalaci přístupových bodů provede dodavatelská firma na základě změřených šířek signálu v určených prostorách. Podle tohoto měření se také určí počet bodů nutných plnému pokrytí prostor.

Úložné prostory E, F, G budou přesunuty do prostor skladů D a B, čímž dojde k centralizaci skladů, práce bude efektivnější a dojde ke zlevnění projektu.



Obr. 24. Návrh bezdrátové RF sítě [33]

Datové terminály

Z nabídky mobilních datový terminálu pro čárové kódy jsem podle vlastností popsaných v analytické části (*str. 44*) vybral datový terminál firmy TOYOTA DENSO BHT-260BW/CE. V tabulce Tab. 7 je uvedena jeho charakteristika a technická data.

Tab. 7. Terminál TOYOTA DENSO – technická data [23]

TOYOTA TSUSHO DENSO BHT-260B/CE	
	Terminály BHT260 svou snadností obsluhy a portabilitou stanoví standard v oblasti kompaktních a robustních ručních terminálů. Zajišťují vysokorychlostní bezdrátovou komunikaci. Obsahují nejnovější verzi operačního systému Microsoft poskytující otevřenou architekturu pro vývoj aplikací.
	Řídící jednotka
	CPU PXA250, 400 MHz
	Paměť
	RAM 32 MB, flash ROM 32 MB
	Zobrazovač
	LCD barevný dotykový displej se zadním prosvětlením
	Snímací systém
	CCD
	Potvrzení správného čtení
	dvoubarevná LED, bzučák
	Počet kláves
	30 + 2 magické klávesy
	Napájecí zdroj
	Baterie Lithium-Ion
Optické rozhraní	
Infračervené, kompatibilní s IrDA 1,2	
Rádiový přenos	
kmitočet pásma 2,4 GHz	
Kabelové rozhraní	
USB 1.1	
Rozměry a váha	
44x90x186mm 400g	
Teplota prostředí	
-5°C až + 50°C	
Zdroj: nabídkový katalog firmy Gaben, s.r.o.	

Tiskárna a etikety pro čárové kódy

Pro systém AI v zásobování firma využije průmyslovou tiskárnu etiket s čárovými kódy (*Obr. 17, str.49*), kterou používá v expedici hotových výrobků. Tiskárnu vyrábí firma DATAMAX a do expedice ji dodala firma Gaben s.r.o. z Ostravy, která rovněž zajišťuje dodávky papírových etiket a k tomu potřebné TTR pásy. Nastavení parametrů etiket pro tisk a zaškolení uživatelů ze zásobování provede vlastní pracovník technologie, který má na starosti označování výrobků čárovými kódy.

Laminátor identifikačních karet

Laminací identifikačních karet zaměstnanců zajišťovala doposud externí firma. Implementací další části AI v organizaci dojde k zvýšení počtu identifikačních karet

zaměstnanců, nehledě na to, že laminace karet se využije také při označování materiálu. Navrhuji v rámci tohoto projektu pořídit Laminátor Mylam4 (*Obr. 18*) popsany na str.50.

3.4.5 Zaškolení uživatelů

Proto aby, firma pomocí automatické identifikace v zásobování dosáhla svých cílů, je nutné provést řádné školení všech uživatelů. Školení v rámci implementace projektu provedou specialisté dodavatelské firmy dle časového harmonogramu. V průběhu zkušebního provozu dostanou uživatelé prostor, k praktickému vyzkoušení AI. Tento čas je nutný k vžití práce s terminály do každodenní rutiny aniž by přitom hrozilo riziko toho, že budou chybně zpracovávány informace a data. V okamžiku spuštění systému do „ostrého“ provozu musí být zřejmé, že používání terminálů již nikomu nečiní potíže. To vše zajistí závěrečné přezkoušení z užívání AI. A protože se v rámci zastupitelnosti pracovníku firmy nebude práce s AI týkat jen úseku zásobování je nutné proškolit i jiné úseky organizace.

Seznam pracovních pozic pro školení AI:

- » vedoucí výroby
- » mistři provozních úseků
- » vedoucí skupiny MTZ
- » samostatný referent MTZ
- » skladník
- » manipulant
- » správce IT

3.4.6 Servisní a poradenská činnost

Na technické součásti projektu se vztahují běžné záruční lhůty. Nadále pak bude servis zajišťovat dodavatelská firma, stejně tak i poradenskou činnost v případě potíží, které nebude schopna organizace vyřešit sama. Poplatky za poradenskou činnost budou zahrnuty do paušálních měsíčních plateb za správu celého informačního systému.

3.5 Časový plán projektu

Prvním krokem při časovém plánování je sestavení jednotlivých fází projektu a k nim seznamu činností (Tab. 8) s požadavky na jejich logickou návaznost a určení předpokládaných dob jejich trvání.

Druhým krokem je analýza času, tj. výpočet celkové doby trvání projektu, určení činností ležících na kritické cestě a zjištění časových rezerv u ostatních činností.

3.5.1 Fáze projektu

Přirozené fáze projektu tak, jak na sebe navazují:

- příprava projektu – představuje schválení projektu ředitelem a představenstvem společnosti a stanovení omezení a podmínek projektu,
- stanovení projektového týmu za společnost Pilana – jmenování a zapojení do činnosti jednotlivých pracovníků společnosti,
- zadání projektové poptávky a výběr dodavatele – vytvoření zadání projektu pro potenciální dodavatele systému, vyhlášení konkurzu a výběr nejvhodnějšího dodavatele,
- objednání jednotlivých složek a prvků AI – projednání jednotlivých technických podmínek s dodavatelem systému a schválení realizace projektu,
- technická realizace projektu – fyzická instalace technického zařízení a naprogramování softwarové části systému,
- zaškolení uživatelů systému – provedení školení všech uživatelů systému a jejich závěrečné přezkoušení,
- zkušební provoz – praktická činnost systému AI zprvu za účasti konzultanta a posléze již samostatné prověření denní činnosti AI,
- předání a ukončení projektu – vyřešení všech dodatečných připomínek, předání systému objednateli a závěrečné vyúčtování celého projektu.

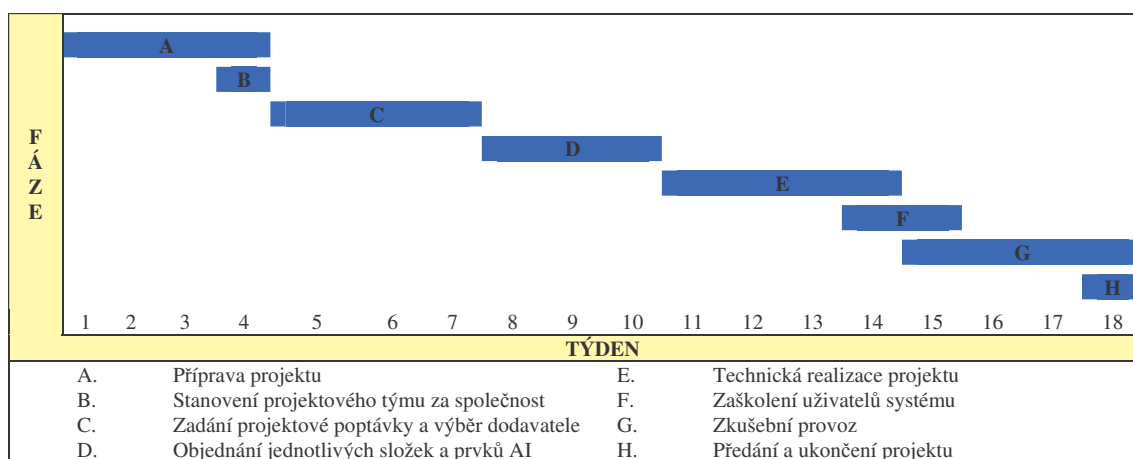
Tab. 8. Seznam činností projektu [33]

Ozn. činn.	Popis činnosti	Doba trvání v týdnech
A	příprava projektu	4
A1	sběr informací	
A2	vytvoření projektu	
A3	schválení projektu	
A4	stanovení omezení a podmínek projektu	
A5	zajištění financí	
B	stanovení projektového týmu	1
B1	stanovení funkční personálních pozic	
B2	výběr vhodných pracovníků	
B3	jmenování do funkcí	
B4	přidělení pravomocí a odpovědností	
C	zadání projektové poptávky a výběr dodavatele	3
C1	vytvoření zadání projektu pro dodavatele systému	
C2	vyhlášení konkurzu	
C3	výběr nejvhodnějšího dodavatele	
D	objednání jednotlivých složek a prvků AI	3
D1	projednání technických podmínek systému	
D2	určení softwarové podoby modulů	
D3	schválení rozpočtu a časového plánu	
D4	stanovení realizace projektu	
E	technická realizace projektu	4
E1	instalace technického zařízení	
E2	naprogramování softwarové části systému	
F	zaškolení uživatelů systému	1
F1	provedení školení všech uživatelů systému	
F2	závěrečné přezkoušení	
G	zkušební provoz	4
G1	praktické zkoušení systému AI	
G2	řešení chyb, nedodělků a změn	
H	předání a ukončení projektu	1
H1	vyřešení všech dodatečných připomínek	
H2	předání RF sítě a technického vybavení	
H3	předání programového vybavení	
H4	vyúčtování celého projektu	
H5	převzetí projektu	

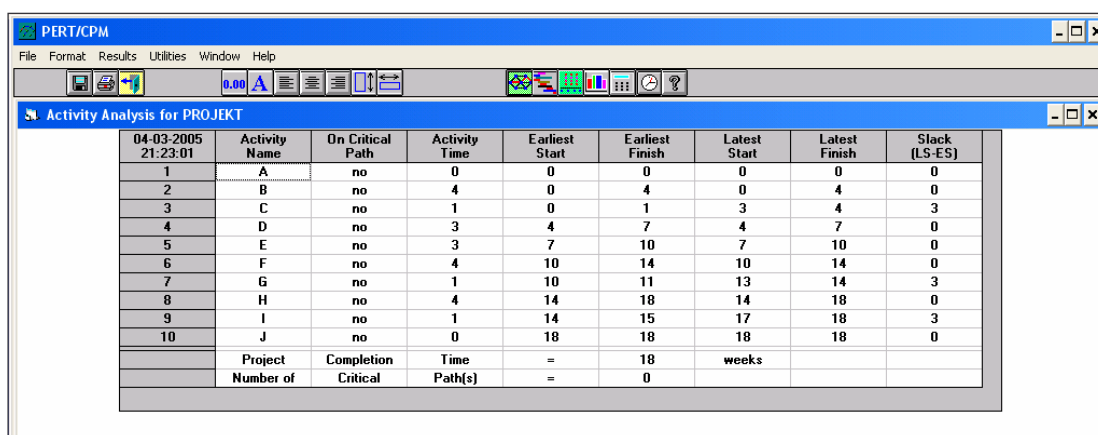
Vytvořený seznam činností slouží k tomu, abychom získali přehled o všech činnostech nutných k dosažení cíle. Úkoly jsou sestaveny na základě dekompozice, tedy rozkladu systému na menší celky tak, aby byla patrna komplexnost projektu a bylo usnadněno jeho řízení a kontrola.

3.5.2 Analýza času

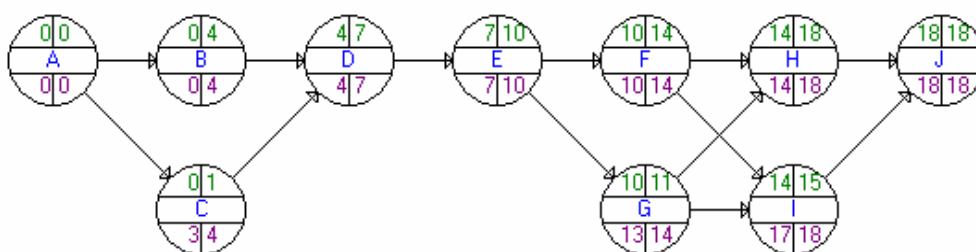
Pro výpočet celkové doby trvání projektu použijí metodu PERT/CPM. Ganttův diagram (též časový harmonogram) využijí jako nástroj pro plánování průběhu projektu. Harmonogram bude sloužit ke kalendářnímu plánování a k evidenci plnění prací.



Graf 2. Časový harmonogram [33]



Obr. 25. Výpočet doby metodou PERT/CPM pomocí programu WinQSB



Graf 3. Grafické znázornění metody PERT/CPM

Celková doba projektu je stanovena na 18 týdnů, časové rezervy byli zjištěny u činností C, G a I. Ostatní činnosti leží na kritické cestě a jejich doba přímo ovlivňuje trvání projektu.

3.6 Organizace projektu

Organizace projektu spočívající v jeho realizaci zajišťují lidé k tomuto projektu přiděleny. Účastníci projektu se rozdělují do dvou hlavních týmů:

3.6.1 Řídící tým

Řídící tým v té nejvyšší podobě představují majitelé společnosti, kteří kontrolují zda veškeré činnosti ve společnosti odpovídají jejich představám a sledují strategické cíle firmy. Za kontrolu plnění tohoto projektu před představenstvem odpovídá ředitel firmy.

3.6.2 Realizační tým

Realizační tým se skládá:

- vedoucí skupiny MTZ – manažer projektu, je zodpovědný řediteli společnosti za splnění projektu. Řídí a organizuje práce na projektu,
- manažer IT – odpovídá za implementaci informačního systému a software datových terminálů, jejich vzájemnou kompatibilitu,
- konzultant dodavatelské firmy – představuje zástupce dodavatelské firmy. Je zodpovědný za bezchybné provedení objednaných prací. Řídí práci specialistů ze své firmy. Spolu s ostatními členy realizačního týmu řeší podmínky.

Spolupracující tým tvoří:

- nákupčí MTZ,
- skladník,
- manipulant,
- účetní,
- technik IT,
- specialisté dodavatelské firmy (programátor, technik hardware).

Členové spolupracujícího týmu plní jednotlivé úkoly zadané svými nadřízenými při realizaci projektu.



Obr. 26. Schéma projektového týmu [33]

Matrice zodpovědnosti

Přesně vymezuje pravomoci a odpovědnosti člena projektového týmu. Matice zodpovědnosti popisuje vztahy jednotlivých členů týmu a i externích spolupracovníků k činnostem (úkolům) řešených v rámci projektu.

Tab. 9. Matice zodpovědnosti [33]

Osoby		ředitel	vedoucí MTZ	nákupčí	skladník	manipulant	účetní	manažer IT	technik IT	dodavatel	specialista
Činnosti											
Fáze A – příprava projektu											
Úkol A1		VP	VS	VS							
Úkol A2	S	VP	VS								
Úkol A3	Ř	VS					VS				
Úkol A4	S	VP									
Úkol A5	VP										
Fáze B – stanovení projektového týmu											
Úkol B1	VS	VP									
Úkol B2	VP	VS									
Úkol B3	VP										
Úkol B4	VP										
Fáze C – zadání poptávky a výběr dod.											
Úkol C1	S	VP	VS								
Úkol C2	VP										
Úkol C3		Ř	VS		VS		VS	VS			
Fáze D – objednání složek a prvků AI											
Úkol D1		Ř					S	VS	VP	VS	
Úkol D2		Ř	VS			VS	S		VP	VS	
Úkol D3	S	VP					VS		VP		
Úkol D4		S							VP		
Fáze E – technická realizace projektu											
Úkol E1	S	R						VP		VP	
Úkol E2		R	VS	VS			VS		VP		
Fáze F – zaškolení uživatelů systému											
Úkol F1		Ř							VP		
Úkol F2		VP							VS		
Fáze G – zkušební provoz											
Úkol G1		Ř	VP	VP	VS	VS					
Úkol G2		Ř							VP		
Fáze H – předání a ukončení projektu											
Úkol H1		Ř							VP		
Úkol H2		Ř						VP	VP		
Úkol H3		S					VP		VP		
Úkol H4	S	Ř							VP		
Úkol H5	VP	VS							VS		
S – schvalovací pravomoc VP – věcná přímá zodpovědnost Ř – řídicí zodpovědnost VS – věcná společnická zodpovědnost											

3.7 Rizika a náklady projektu

3.7.1 Analýza rizika projektu

V posledním kroku plánovacího procesu projektu hledám odpověď na otázku, co se stane, když dojde k nějaké rizikové události. Každý projekt je rizikový, proto musíme poznat příčiny tohoto stavu.

Příčiny vzniku projektových rizik a jejich preventivní opatření:

Riziko překročení nákladů

Nová investice vždy vyvolává riziko, že bude finančně nákladnější než se předpokládalo. K zabránění tohoto rizika slouží především sám tento projekt a následně zpracovaná dodavatelská smlouva s firmou, která bude realizaci zajišťovat.

Riziko náročnosti

Automatická identifikace má za úkol zjednodušit a zrychlit práci zaměstnanců firmy v zásobování. Záleží tedy na uživatelském prostředí terminálů, aby vytvořený systém nebyl časově ještě náročnější než doposud.

Toto riziko úspěšně omezí jasné zpracování softwarového řešení AI, tak jak jsem jej popsal v předchozích kapitolách. Následně je pak nutné požadovat od dodavatelské firmy přesné naprogramování software. V poslední řadě jde o to nepodcenit zaškolení uživatelů, zvláště těch, kteří budou s AI denně pracovat. Jejich činnost se musí dostat do podoby rutinně vykonávaných operací. Uživatelé musí mít důvěru v práci s mobilními terminály.

Technické riziko

Instalace automatické identifikace představuje technický i programový zásah do stávající sítě informačního systému. Hrozí zde nebezpečí vzájemné nekompatibility částí IS a technických prostředků AI. K eliminaci tohoto rizika lze využít dodavatelské firmy spravující podnikový informační systém. A to buď tak, že se tato firma stane dodavatelem AI nebo, že bude působit v roli spolupracovníka a konzultanta současně. Je samozřejmé, že správce IS se přímo podílí na implementaci AI, proto je nejvýhodnější, když za riziko kompatibility rovnou převeze zodpovědnost.

Účetní riziko

Vystavování dokladů pomocí mobilních terminálů je moderní přístup práce, který pracovníci společnosti doposud příliš nepoznali a na něž nejsou zvyklí. Existuje zde riziko nesprávného používání systému a vzniku účetních chyb, které se budou muset odhalovat a opravovat. Takovou chybou se například rozumí příjem materiálu na nesprávnou skladovou položku.

První z možností, jak omezit tohle riziko, je opravdu nepodcenit zaškolení uživatelů. Dohlédnout na to, aby byl každý problém řádně dořešen a pracovníkům byli jasné postupy práce v každém okamžiku a pro každou možnost.

Druhá možnost, která z části upravuje následky účetního rizika je existence „nebezpečných dokladů“. Funkce IS, jež umožňuje opravit chybu v příjmu zboží i po delší době. Funkčnost takovýchto „nebezpečných dokladů“ není vadou informačního systému, ale naopak jeho předností. Vyjadřuje totiž fakt, že manipulovat se zásobou opravdu nelze jinak než pomocí evidovaných transakcí. Informační systému K2, obsahuje takovéto upravující funkce.

Rizikům musíme preventivními opatřeními zabránit nebo je snížit na únosnou míru. Pro případ, že riziková událost nastane i přes učiněná preventivní opatření, jsou připravena následná opatření (Tab. 10).

Tab. 10. Plán rizikových událostí [33]

Popis rizikové události	Pravděpodobnost vzniku	Preventivní opatření	Následná opatření
překročení nákladů (rozpočtu)	3	vypracovaný dodavatelský projekt	vytvořená rezerva ve finančním plánování
náročnost AI	2	přesné stanovení požadavků na AI	úprava, zjednodušení systému AI
technické riziko	1	záruka dodavatele	výměna nekompatibilních částí systému
účetní riziko	2	školení uživatelů	připravené „nástroje“ na opravu chyb
Pravděpodobnost vzniku rizikové události:			
1 – nepatrná		3 – poměrně velká	
2 – velmi malá		4 – vysoká	

3.7.2 Analýza nákladů projektu

Náklady na projekt automatické identifikace jsem stanovil rámcově na základě získaných informací od partnerských společností Q.gir s.r.o. a Gaben s.r.o.

Tab. 11. *Náklady projektu [33]*

Položka číslo:	Název položky:	Počet jednotek	Cena v Kč:	Celkem v Kč:
	Bezdrátová síť:			
1.	Přístupový bod Asus WL500g	6 ks	3.000,-	18.000,-
2.	Externí směrová anténa 12dB	6 ks	3.000,-	18.000,-
3.	Montážní kit (krabice s IP krytím, pigtail)	6 ks	2.000,-	12.000,-
4.	Injektor + splitter (aciteve ethernet)	6 ks	2.500,-	15.000,-
5.	Průmyslový zdroj 24V/150W	1 ks	4.200,-	4.200,-
6.	Instalační materiál	1 ks	10.000,-	10.000,-
7.	Provedení práce	24 hod	1.000,-	24.000,-
	Technické vybavení:			
8.	Datový terminál TOYOTA DENSO BHT-280B/BW	2 ks	83.700,-	167.400,-
9.	Nabíječka baterií Li-Ion CH-201	1 ks	2.600,-	2.600,-
10.	Nabíjecí základna CH-251	1 ks	8.700,-	8.700,-
11.	Licence TS CAL	2 ks	3.000,-	6.000,-
12.	Tiskárna etiket DTAMAX I-Class (využít tiskárnu v expedici výrobků)	1 ks	0,-	0,-
13.	Etikety pro termotransferový tisk	1.000 ks	0,17	170,-
14.	Laminátor Mylam 4	1 ks	8.000,-	8.000,-
15.	Spotřební materiál	1 ks	2.000,-	2.000,-
	Programové práce:			
16.	Modul Příjem materiálu	60 hod.	1.000,-	60.000,-
17.	Modul Výdej materiálu do výroby	60 hod.	1.000,-	60.000,-
18.	Modul Výdej materiálu do spotřeby	60 hod.	1.000,-	60.000,-
19.	Modul Inventura	40 hod.	1.000,-	40.000,-
20.	Modul Sklad	25 hod.	1.000,-	25.000,-
	Ostatní práce			
21.	Práce na projektu (včetně 2 návštěv)	50 hod.	1.000,-	50.000,-
22.	Školení obsluhy	10 hod.	1.000,-	10.000,-
<i>Ceny jsou uvedeny bez DPH</i>			CELKEM:	601.070,-

Efektivnost projektu

Projekt po své realizaci přinese:

- zajištění okamžité informovanosti o stavu a umístění zásob ve skladu, nepřímo povede ke snižování objemu materiálových zásob. Při snížení průměrných zásob o jedno procento společnost ušetří **117.796,- Kč** z finanční hodnoty materiálu za rok, které může investovat jinnam a dalších min. **22.400,- Kč** za náklady na držení zásob.

- zjednodušení a zrychlení práce skladníku, podle odborných odhadů po realizaci AI dojde ke zvýšení produktivity práce v rozmezí 20 až 30%. Pokud budeme teoreticky uvažovat o tom, že systém AI v podniku plně využijí min. 2 pracovníci ze čtyř, tak při hodnotě roční tržby na pracovníka uvedené v analytické části, automatická identifikace přinese společnosti min. **515.600,- Kč** za rok.

- minimalizaci chyb ve skladové evidenci, tento efekt se promítá při výdeji materiálu do spotřeby na nákladová střediska, z nichž se při ročním zúčtování vypočítávají náklady na jednotlivá pracoviště a posléze se určuje minutová sazba pro výpočet kalkulované ceny výrobku. Je téměř prakticky nemožné zpětně odhalit špatně zaúčtované výdaje, proto nelze ani vyčíslit hodnotu těchto chyb. Je ale potřebné zdůraznit uvedenou výhodu AI, protože správné stanovení ceny výrobku je velmi závažnou operací v chodu společnosti.

- urychlení průběhu zpracování inventur zásob skladovaného materiálu, doposud se řádná inventarizace zásob materiálu prováděla z nařízení vedení jednou ročně. Z důvodu ručního postupného účtování dokladů se jednalo o zdoluhavou činnost zabírající tři pracovní dny, po které nemohlo zásobování provádět svou běžnou činnost. V systému AI budou veškeré doklady účtovány okamžitě v reálném čase, taktéž samotná fyzická inventura materiálu pomocí datových terminálů bude značně urychlena, takže bude reálně provádět inventarizaci 3x až 4x ročně a nebude tato skutečnost znamenat delší vyřazení zásobování z činnosti než jako doposud. Z informačního systému zle vyčíst, že se ročně odepíše 2,3 % z celkové spotřeby materiálu jako manka škody. Častěji prováděné inventury budou mít vliv na „pořádek“ ve skladových zásobách a pokud se tímto sníží manko v materiálu o jedno procento, znamená to úsporu roční úsporu **22.000,- Kč**.

- řešení je připraveno pro další rozšíření, jako je evidence zásob hotových výrobků, inventury investičního majetku.

Jak již bylo řečeno ve společnosti je zavedeno odvádění provedené práce přes čárové kódy. Po realizaci tohoto projektu přibude v systému AI oblast zásobování. Poslední funkční oblastí, která nebude pokryta automatickou identifikací bude skladování hotových výrobků a jejich expedice. Z pohledu postupů práce se jedná o velmi podobnou situaci jako v zásobování a tak se již sama nabízí možnost využití

stávajícího projektu pro budoucí on-line systém ve skladování a expedici hotových výrobků. Další možností rozšíření jsou inventury investičního majetku.

Další možností rozšíření jsou inventury investičního majetku. Zde je však nutné pokrýt celou společnost signálem RF systému nebo uzpůsobit programové nastavení terminálu, tak aby bylo možné pohybovat se ve všech prostorách podniku a snímat majetek označený čárovými kódy.

Tab. 12. Soupis úspor AI [33]

Popis úspory:	Částka v Kč:
Snížení zásoby materiálu	117.796,-
Úspora nákladů z držení zásob	22.400,-
Zvýšení produktivity práce	515.600,-
Zmenšení manka při inventurách	22.000,-
Celkem:	677.796,-

V rozpočtu byly částky objektivně stanoveny s přihlédnutím k horní hranici možných nákladů, narozdíl od vyplývajících přínosů, kde byly ve výpočtu použity hypoteticky minimální možné hodnoty.

Tab. 13. Finanční fakta projektu [33]

Rozpočet projektu	601.070,- Kč
Finanční úspory	677.796,- Kč

Doba návratnosti investice

$$t_n = \frac{I_f}{Z_{et}} \quad (2)$$

t_n – doba návratnosti

I_f – vlastní fixní investice

Z_{et} – podnikový efekt projektu

$$t_n = 601.070,- / 677.796,-$$

$$t_n = 0,89 \text{ roků}$$

Kritériem pro posouzení doby návratnosti je průměrná doba životnosti T_z majetku pořízeného investicemi. Průměrnou dobu životnosti zjistíme, když hodnotu investice pořízeného odpisovaného majetku vydělíme vypočtenými ročními odpisy. V případě, že se

účetní odpisy rovnají daňovým, je průměrná doba životnosti rovna zařazení majetku do odpisových skupin.

$T_z = 4$ roky (I odpisová skupina)

$$t_n < T_z \quad (3)$$

$$0,89 < 4$$

Projekt je z hlediska doby návratnosti hodnocen pozitivně, jelikož jeho návratnost je podstatně kratší než průměrná doba životnosti.

Rentabilita investic

Rentabilita čili výnosnost činitele představuje poměr zisku k hodnotě daného činitele.

$$r_i = \frac{100 \times Z_{et}}{I_f} \quad (4)$$

$$r_i = 112,8 \%$$

Rentabilita projektu je vyšší, než je současný úrok ze střednědobých vkladů, proto je hodnocena kladně.

Finanční zdroje

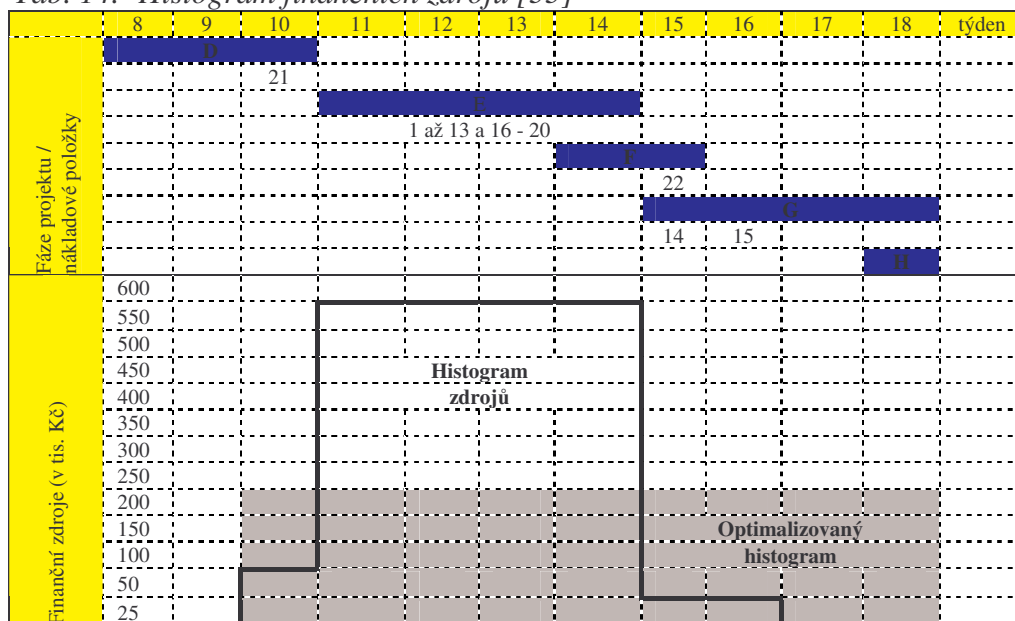
Po zvážení efektivnosti projektu, jeho nákladů a časové náročnosti navrhuji zařadit projekt AI do rozpočtu společnosti na rok 2005. Podle histogramu plánovaných finančních zdrojů (Tab. 14) je zřejmé, že 92 % peněžních prostředků je nutné vynaložit v průběhu technické realizace projektu, která trvá 4 týdny. Doporučuji tedy finanční náklady rozdělit do tří částek a to v následující podobě:

- 1) část: 200.000,- Kč (10 týden) platba za zpracovaný dodavatelský projekt a jako záloha na provedení dalších činností,
- 2) část: 200.000,- Kč (14 týden) zálohová platba za provedené práce,
- 3) část: 200.000,- Kč (18 týden) konečné vyúčtování při převzetí implementace.

Optimalizované rozdělení finančních zdrojů v tabulce vyjadřuje šedý obdélník.

Částka potřebná ke krytí nákladů projektu bude vyhrazena z rezerv podnikového rozpočtu a reálně se bude hradit z běžných finančních zásob společnosti. Převzaté plánované cash flow (Tab. 15) prokazuje, že investice do projektu nebude pro společnost velkou zátěží.

Tab. 14. Histogram finančních zdrojů [33]



Tab. 15. Plánovaný peněžní tok na rok 2005 [32]

Přehled o plánovaných peněžních tocích na rok 2005	
Stav peněžních prostředků na začátku období	1.100.000,-
Peněžní toky z hlavní výdělečné činnosti	
Hospodářský výsledek účetního období	22.540.000,-
Účetní odpisy	5.500.00,-
Změna stavu zásob	-2.000.000,-
Změna stavu pohledávek	-7.150.000,-
Změna stavu krátkodobých závazků	2.000.000,-
Změna stavu krátkodobých úvěrů	-7.100.000,-
Změna ostatních aktiv a pasiv	-2.790.000,-
Čistý peněžní tok z běžné činnosti	11.000.000,-
Peněžní toky z investiční činnosti	
Pořízení investičního majetku	-1.000.000,-
Prodej investičního majetku	0,-
Změna stavu finančních investic	0,-
Čistý peněžní tok z investiční činnosti	-1.000.000,-
Peněžní toky z finanční činnosti	
Změna stavu dlouhodobých úvěrů	0,-
Dividendy	-8.000.000,-
Čistý peněžní tok z finanční činnosti	-8.000.000,-
Čistý peněžní tok	2.000.000,-
Hotovost na konci roku	3.100.000,-

ZÁVĚR

Budoucnost patří automatickým systémům identifikace. Na světovém trhu panuje velká konkurence a vody se začínají hýbat i v české republice.

„Čárové kódy se loučí“ tak to je název článku v měsíčníku Logistika [16], zde autor uvádí příčiny svého tvrzení: *„Po roce 2000 však čárové kódy přes veškerou svou funkčnost začaly ustupovat mikročipům. Hlavní příčinou jsou dva hlavní nedostatky čárových kódů: Mohou přenášet podstatně méně informací, ale zejména potřebují vizuální kontakt se snímačem. Do paměti čipů lze uložit stonásobný objem dat. Jsou-li spojeny s anténou, jmenují se transpondery. Čipy lze snadno programovat a informace z jejich paměti odčítat bez vizuálního kontaktu ze vzdálenosti až 1,5m a to rychlostí až 20 druhů za sekundu.“*

Autor článku má zajisté pravdu, ale myslím si, že tohle „loučení“ nebude tak brzké, jak by se mohlo zdát. Nástup nových technologií je v současnosti velmi rychlý, než se však nový objev stane opravdu masovým, trvá to určitou dobu. S mikročipy v první řadě začínají laborovat nadnárodní obchodní řetězce, protože jim tato technologie přinese další možnosti finančních úspor. Podívejme se však na to jakým způsobem hodlají zavést novou technologii. Prostě a jednoduše nařídí svým dodavatelům, aby své zboží označovali transpondery. Tím na ně přenesou většinu nákladů, protože podstatně vyšší cena transpondérů oproti čárovým kódům je jejich značnou nevýhodou.

Co na to však, řeknou všechny ostatní podniky, které nemají možnost nařizovat svým dodavatelům? A co společnosti, které ani doposud nepoužívají žádnou automatickou identifikaci? Tyto otázky mne přivádí k závěru, že s čárovými kódy se budeme ještě dlouho setkávat. Proto můžu implementaci automatické identifikace pomocí čárových kódů bez obav doporučit. To, že je to možné i v prostředí zásobování strojírenské firmy, prokázala tato diplomová práce.

První část práce se věnovala analýze společnosti PILANA TOOLS Wood Saws spol. s r.o. Rozbor nákupu a zásobování, kde doposud není žádná automatická identifikace, prokázal, že zadávání dat do informačního systému se děje výhradně ručně. Zabírá značnou část pracovní doby a přitom se objem této kancelářské práce neustále zvětšuje v situaci, kdy dochází ke snížení počtu pracovníků. Rok od roku dochází k nárůstu položek nakupovaných materiálů. Tento materiál je možné začlenit do systému identifikace čárovými kódy, i když počet označovaných položek přímo od dodavatelů není velké procento.

Úkolem analýzy zásobování společnosti bylo zjistit, zda je zde možné a nutné uplatnit některý ze způsobů automatické identifikace. Analýza prokázala, že lze do principů práce v zásobování začlenit systém AI, a že tento systém přinese nové výhody.

Druhá část práce navazuje na provedenou analýzu a snaží se nalézt všechny potřebné teoretické poznatky k následnému provedení projektu. V prvních kapitolách teoretické části jsem vás seznámil, jaké druhy identifikací lze použít a že princip čárových kódů bude pro zásobování strojírenské firmy nejvhodnější. Další teorie se proto týkala již jen oblasti čárových kódů. Představila různé typy čárových kódů a technické prostředky, jež umožňují samotnou identifikaci nebo práci s čárovými kódy. Přinést informace k vytvoření projektu, to byl cíl teoretické části, jež splnila.

Poslední část práce je samotný projekt automatické identifikace vstupů v procesu zásobování firmy. Na základě tohoto projektu je možné realizovat implementaci AI do zásobování. Přináší konkrétní řešení dané situace.

Nevýhodou projektu je, že jeho výsledky nejsou okamžitě měřitelné. Automatická identifikace přináší více nefinanční efektů než přímých úspor. Vyhodnocení celého projektu se proto nemůže vyjádřit pouze vyčíslením nákladů a úspor. Jeho hlavní přínos bude v komplexní, efektivnější práci celého oddělení zásobování. Automatická identifikace přináší větší technické nároky zejména na pracovníky základní úrovně, což se může jevit jako další nedostatek projektu. Pro společnost to však představuje skutečnost, že musí zaměstnávat kvalifikované technicky odborné pracovníky, kteří ji pak mohou poskytnout další možnosti, jak zlepšovat své postavení na trhu.

Úkol projektu jsem splnil. Řešení problému jsem předložil vedení společnosti, která schválení navrženého projektu bude projednávat v následujících dnech.

Na závěr diplomové práce tedy můžu prohlásit, že bylo dosaženo v úvodu zadaného cíle. Byl vytvořen projekt automatické identifikace vstupů v procesu zásobování společnosti za účelem zlepšení její konkurenceschopnosti prostřednictvím zvýšení efektivnosti a produktivity práce.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Monografická publikace

- [1] BENADIKOVÁ, A., MADA, Š., WEINLICH, S. *Čárové kódy automatická identifikace*. Praha: Grada, 1994. ISBN 80-85623-66-8
- [2] BOBÁK, R. *Základy logistiky*. Zlín: UTB Zlín, 1999. ISBN 80-214-1428-6
- [3] CHRISTOPHER, M. *The marketing logistics*. Překlad: Prokeš, R. – Logistika v marketingu. Praha: Management Press, 2000, 1. vydání. ISBN 80-7261-007-4
- [4] KAVAN, M. *Výrobní a provozní management*. Praha: Grada Publishing, 2002, 1.vydání. ISBN 80-247-0199-5
- [5] KEŘKOVSKÝ, M. *Moderní přístupy k řízení výroby*. Praha: C.H.Beck, 2001, 1.vydání. ISBN 80-7179-471-6
- [6] KLAINOVÁ, N. *Nový CASH FLOW (Přehled o peněžních tocích)*. Olomouc: Reklamní agentura TWIN, 1996, 1. vydání. ISBN 80-85943-91-3
- [7] LAMBERT, D.M., STOCK, J.R., ELLRAM, L.M. *Logistika*. Překlad: Nevrlá, E. Praha: Computer Press, 2000, 1. vydání, s. 96. ISBN 80-7226-221-1
- [8] LUKOSZOVÁ, X. *Nákup a jeho řízení*. Brno: Computer Press, 2004, 1. vydání. ISBN 80-251-0174-6
- [9] NĚMEC, V. *Projektový management*. Praha: Grada Publishing, 2002, 1. vydání. ISBN 80-247-0392-0
- [10] TOMEK, J. *Řízení materiálového hospodářství v podniku*. Praha: SNTL-Nakladatelství technické literatury, 1987, 3 vydání.
- [11] TOMEK, J., HOFMAN, J. *Moderní řízení nákupu podniku*. Praha: Management Press, 1999. ISBN 80-85943-73-5
- [12] VODICA, L. *Bakalářská práce: Zvýšení konkurenceschopnosti řízením zásob v konkrétním výrobní podniku*. Zlín, 2003

Seriálová publikace

- [13] *Doprava a silnice*. Měsíčník, Praha: Springer Media CZ, a.s., 2003. ISSN 1212-3277. Článek: VONDROVÁ, P. *Automatická identifikace*. Č. 3/2003, s. 56.
- [14] Příloha *Firma* deníku *Právo*. Praha: Borgis, a.s., ISSN 1211-2119 Články:
- GINTER, J. *O přežití rozhoduje sebraná logistika*. 18.října 2004, s. 6.
 - *Mikročipy místo pokladních?* 31.května 2004, s. 10.
- [15] *Hospodářské noviny*. Deník, Praha: Economia a.s. 1997, ISSN 0862-9587. Článek: *Nezájem o růst produktivity přetrvává*. 19.8.1997, s. 28.
- [16] *LOGISTIKA*. Měsíčník Hospodářských novin. Praha: Economia, a.s. Ročníky 2003-2005, ISSN 1211-0957. Články:
- *Terminály do manipulačních vozíků*. Č. 2/2003, s. 28.
 - *Vyberte si z nových terminálů?* Č. 1/2005, s. 14.
 - *Integrační role logistiky v řízení podniků*. Č. 6/2003, s. 36.
 - *Čárové kódy se loučí*. Č. 6/2003, s. 31.
- [17] *Model Box*. Podnikový měsíčník Model Obaly, a.s. Opava: DTP Model Obaly, 2004. Článek: ČÍŽEK, P. *Chytré RFID etikety*. Č. 3/2004, s. 4.
- [18] *SYSTÉMY LOGISTIKY*. Měsíčník, Praha: Atoz, 2003. ISSN 1214-4827. Články:
- KNAPOVÁ, E. *Tiskárny čárového kódu*. Č. březen 2003, s. 50.
 - BYSTROŇ, V. *Kódy pro tok informací*. Č. srpen 2003, s. 24.
 - Němcová, E. *EAN: Čárové kódy*. Č. srpen 2003, s. 40.
- [19] *TRUHLÁŘSKÉ LISTY*, Měsíčník, Praha: Truhlářské listy s.r.o., 1995. ISSN1210-6224. Článek: *Pilové kotouče s břitovými destičkami, jejich volba, použití a údržba*. Č. 4/95, s. 11.

Elektronické zdroje

- [20] BELOS Trade s.r.o., *Čárový kód a Přenosné terminály*, [online], [cit.2005-03-15]. Dostupné z: <<http://www.carovkykod.com/index.php?id=2&lang=cz>> a <<http://www.carovkykod.com/index.php?id=30601&lang=cz>>

- [21] Boček, A., *Laminátor MYLAM - Kancelářské potřeby*, [online], [cit.2005-03-15]. Dostupné z: <<http://www.kancelarskepotreby.cz/obchod/info.asp?cl=5149>>
- [22] EAN CZECH, *Dodavatelé pro systém EAN*, [online], [cit.2005-03-18]. Dostupné z: <http://www.ean.cz/index.php?typ=EAA&showid=9>
- [23] Gaben, *Barcode čárové kódy*, [online], [cit.2005-01-10]. Dostupné z: <<http://www.gaben.cz/>>
- [24] Global Systems a.s., *Co je to přenosný terminál*, 1999-12-01, [online], [cit.2005-02-10]. Dostupné z: <<http://www.globalsystems.cz/publikujeme.asp?group=%5B12/1999%5D%20>>
- [25] Informační server českého soudnictví, *MSp ČR - Detail vybraného subjektu*, [online], [cit.2004-12-03]. Dostupné z: <<http://portal.justice.cz/uvod/justice.aspx>>
- [26] PILANA TOOLS, *Katalog výrobků*, [online], [cit.2004-12-15]. Dostupné z: <<http://www.pilana.cz/cz/index.htm>>
- [27] Q.GIR, *Informační systém K2*, [online], [cit.2005-01-12]. Dostupné z: <<http://www.qgir.cz/k2software/svet/listy/nakup.shtml>><http://www.k2.cz>
- [28] Q.gir, *Svět K2*, [online], [cit.2005-01-12]. Dostupné z: <<http://www.k2.cz/k2software/svet/svet.shtml>>
- [29] *Výhody využití technologie RFID v logistice*, [2004-30-06], [online], [cit.2005-01-10]. Dostupné z: <http://logistika.ihned.cz/3-14578350-RFID-B00000_detail-02>

Ostatní zdroje

- [30] *Katalog výrobků*. Hulín: PILANA TOOLS a.s., 2004.
- [31] *Technologické postupy*. Hulín: PILANA TOOLS Wood Saws spol. s r.o., 2004
- [32] TOBOLA, J. *Výroční zpráva hospodaření společnosti*, Podnikový dokument. 2005
- [33] VODICA, L. Takto určené obrázky a tabulky práce jsou vlastním zpracováním autora. Obrázky jsou vytvořeny digitálním fotoaparátem a upraveny v grafickém programu. Tabulky jsou zpracovány na základě získaných znalostí.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

AI	Automatická Identifikace
CCD	Charged Coupled Device – nábojově vázaný prvek
CNC	Computer Numeric Control
EAN	European Article Number
IČO	Identifikační Číslo Organizace
INTRASTAT	Systém sběru dat pro statistiku obchodu se zbožím v rámci zemí EU
IS	Informační systém
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci
IT	Informační technologie
MTZ	Materiálově – Technické Zabezpečení
OCR	Optické rozpoznávání znaků
PC	Personal Computer
PDF	Portable Data File
RFID	Radio Frequency Identification
SK	Slinutý Karbid
TTR	Thermal Transfer printing
U.P.C.	Universal Product Code
UCC	Uniform Code Council (Organizace v USA spravující systém EAN)

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1.	Logo společnosti Pilana	11
Obr. 2.	Pilové kotouče SK – ukázka z produkce	13
Obr. 3.	Uhlíkatá ocel na těla SK pil od firmy Bestar	15
Obr. 4.	Břitové destičky ze slinutého karbidu od firmy Ceratizit	16
Obr. 5.	Přepravní bedna od firmy LIV Dřevovýroba	17
Obr. 6.	Diamantové brusné kotouče od firmy TYROLIT	18
Obr. 7.	Personální obsazení MTZ	23
Obr. 8.	Příjemka materiálu – podnikový dokument	24
Obr. 9.	Schéma příjmu materiálu	25
Obr. 10.	Výdejka jednicového materiálu – podnikový dokument.....	26
Obr. 11.	Skladové prostory společnosti	28
Obr. 12.	Hlavní sklad materiálu	29
Obr. 13.	Informační systém K2	29
Obr. 14.	Čárový kód	38
Obr. 15.	Pasivní RFID čip	42
Obr. 16.	Mobilní ruční terminál	46
Obr. 17.	Tiskárna etiket I-Class od firmy DATAMAX	49
Obr. 18.	Laminátor Mylam4	50
Obr. 19.	Etiketa materiálu	61
Obr. 20.	Grafické znázornění programu modulu „Příjem materiálu“	65
Obr. 21.	Uživatelské formuláře	66
Obr. 22.	Schéma příjmu materiálu v AI	67
Obr. 23.	Identifikační karta	68
Obr. 24.	Návrh bezdrátové RF sítě	69
Obr. 25.	Výpočet doby metodou PERT/CPM pomocí programu WinQSB.....	74
Obr. 26.	Schéma projektového týmu	76

SEZNAM TABULEK

Tab. 1.	Přehled nejvíce nakupovaných materiálů a jejich dodavatelů	19
Tab. 2.	Počty vystavených dokladů MTZ v roce 2004	27
Tab. 3.	Počty prováděných činností	27
Tab. 4.	Výběr dodavatelů pro AI	52
Tab. 5.	Porovnání systému on-line / off-line	54
Tab. 6.	Projektová fakta	57
Tab. 7.	Terminál TOYOTA DENSO – technická data	70
Tab. 8.	Seznam činností projektu	73
Tab. 9.	Matice zodpovědnosti	76
Tab. 10.	Plán rizikových událostí	78
Tab. 11.	Náklady projektu	79
Tab. 12.	Soupis úspor AI	81
Tab. 13.	Finanční fakta projektu	81
Tab. 14.	Histogram finančních zdrojů	83
Tab. 15.	Plánovaný peněžní tok na rok 2005	83

SEZNAM MATEMATICKÝCH VZORCŮ

(1) Obrátka zásob	20
(2) Doba návratnosti investic	81
(3) Posouzení doby návratnosti	82
(4) Rentabilita investic	82

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1. Vývoj skladových zásob společnosti	21
Graf 2. Časový harmonogram	74
Graf 3. Grafické znázornění metody PERT/CPM	74

SEZNAM PŘÍLOH

P I	PŘEHLED NÁKLADOVÝCH ÚČTŮ STŘEDISKA MTZ.
P II	ABC ANALÝZA MATERIÁLU.

PŘÍLOHA P I: PŘEHLED NÁKLADOVÝCH ÚČTŮ STŘEDISKA MTZ.

PŘEHLED NÁKLADOVÝCH ÚČTŮ

období: Leden 2004 – Prosinec 2004

Celkem za účet:	5010011	Materiál na hotové výrobky bez norem	1 520,07 Kč
Celkem za účet:	5010015	Kooperace na HV s vazbou na TPV-kalení	828 833,10 Kč
Celkem za účet:	5010019	Materiál - rozpad nakladu spojených s pořízením materiálu	1 618 099,29 Kč
Celkem za účet:	5010022	MkVU - nářadí,měřidla,šablony,přípravky	8 598,20 Kč
Celkem za účet:	5010024	MkVU - obaly (bedny,palety,kartonáž, papír)	4 327,40 Kč
Celkem za účet:	5010028	MkVU - barvy (značení materiálu, HV)	1 350,00 Kč
Celkem za účet:	5010029	MkVU - ostatní materiál k výrobním účelům jinde neuvedený	12 679,60 Kč
Celkem za účet:	5010030	Materiál - na opravy a udržování staveb	7 610,66 Kč
Celkem za účet:	5010031	MnaOaU strojů a zařízení (lana, řemeny, řetězy, motor)	15 657,34 Kč
Celkem za účet:	5010032	MnaOaU dopravních prostředků (oleje, čistící prostředky)	61 940,69 Kč
Celkem za účet:	5010033	MnaOaU výpočetní techniky	90,00 Kč
Celkem za účet:	5010034	MnaOaU přípravků, nářadí, nástrojů, měřidel	53,70 Kč
Celkem za účet:	5010035	MnaOaU vysokozdvizných vozíků	6 826,87 Kč
Celkem za účet:	5010036	MnaOaU oleje, emulze strojů a zařízení	142 483,88 Kč
Celkem za účet:	5010040	Pohonné hmoty tuzemsko	20 596,89 Kč
Celkem za účet:	5010049	Pohonné hmoty (nafta do vozíku)	50 464,44 Kč
Celkem za účet:	5010060	Osobní ochranné prostředky (montérky,obuv)	10 567,42 Kč
Celkem za účet:	5010061	Osobní ochranné pomůcky (zástěry, rukavice, čepice)	225,40 Kč
Celkem za účet:	5010070	Kancelářské potřeby	29 969,60 Kč
Celkem za účet:	5010071	Propagační a reklamní materiál	560,00 Kč
Celkem za účet:	5010072	Tisk (odborné příručky, vyhlášky, věstníky, noviny)	753,69 Kč
Celkem za účet:	5010080	Drobný DHM/2-40tis-evidence/vc.CR-hosp. inventář	90 294,00 Kč
Celkem za účet:	5010090	Čistící potřeby a hygien. potřeby	2 273,60 Kč
Celkem za účet:	5010999	Spotřebované nákupy (přípoč. položka)	2 354,86 Kč
Celkem za účet:	5110030	OaU staveb	5 000,00 Kč
Celkem za účet:	5110031	OaU strojů a zařízení	1 822,00 Kč
Celkem za účet:	5110032	OaU dopravních prostředků	22 921,68 Kč
Celkem za účet:	5110033	OaU výpočet. techniky	1 377,90 Kč
Celkem za účet:	5110034	OaU drobného majetku	780,30 Kč
Celkem za účet:	5110035	OaU vysokozdvizné vozíky	41 796,59 Kč
Celkem za účet:	5120010	Cestovné tuzemsko, služební auta	1 607,87 Kč
Celkem za účet:	5120020	Cestovné zahraničí, služební auta	13 951,08 Kč
Celkem za účet:	5180020	OS – poštovné	2 086,00 Kč
Celkem za účet:	5180030	OS - spoje (telefony,faxy mobily,internet)	45 052,98 Kč
Celkem za účet:	5180040	OS - kooperace na HV výrobní (kalení)	130 279,30 Kč
Celkem za účet:	5180047	OS - kooperace na HV ostatní jinde neuvedené	97 747,70 Kč
Celkem za účet:	5180060	OS - techn. povahy. odborné (překlady)	2 010,00 Kč
Celkem za účet:	5180064	OS - školení instruktáže semináře (vč. přezkoušení)	8 323,30 Kč
Celkem za účet:	5180065	OS – drobný DNM 10- 60tis evidence (software)	10 510,00 Kč
Celkem za účet:	5180067	OS – drobný DNM do 10tis (software)	26 196,00 Kč
Celkem za účet:	5180068	OS - služby výpočetní techniky	87 046,00 Kč
Celkem za účet:	5180080	OS nájemné a.s. staveb (i garáže)	99 192,00 Kč
Celkem za účet:	5180081	OS nájemné strojů a zařízení (i měřidla nástroje)	1 423,00 Kč
Celkem za účet:	5180084	OS nájemné ostatní (láhve - plyn, parkov. poplatky.)	1 816,90 Kč
Celkem za účet:	5180085	OS nájemné minoritní	163 195,00 Kč
Celkem za účet:	5180100	OS úklidové práce	10 048,00 Kč
Celkem za účet:	5211110	MN-měsíční mzda THP	421 016,00 Kč
Celkem za účet:	5211221	MN-časová mzda ost. kategorie (modul výroba)	47 584,00 Kč
Celkem za účet:	5212221	MN-přesčas 25% VD	1 318,00 Kč
Celkem za účet:	5212251	MN-příplatky 50% za SO,NE VD	729,00 Kč
Celkem za účet:	5212601	MN-příplatky za odpolední směnu ost. kategorie	72,00 Kč
Celkem za účet:	5212611	MN-příplatky za práci v noci ost. kategorie	20,00 Kč
Celkem za účet:	5213110	MN-prémie měsíční THP (modul výroba)	80 022,00 Kč
Celkem za účet:	5213111	MN-prémie měsíční ost. kategorie (modul výroba)	20 121,00 Kč
Celkem za účet:	5213120	MN-prémie mimořádné THP	33 900,00 Kč
Celkem za účet:	5213121	MN-prémie mimořádné ost. kategorie	2 275,00 Kč
Celkem za účet:	5213130	MN-prémie čtvrtletní THP	18 599,00 Kč
Celkem za účet:	5213140	MN-prémie roční THP	39 148,00 Kč

Celkem za účet:	5213161	MN-krácení premií ost. kategorie	-300,00 Kč
Celkem za účet:	5215210	MN-dovolená běž.roku THP	27 050,00 Kč
Celkem za účet:	5215211	MN-dovolená běž.roku ost. kategorie	7 986,00 Kč
Celkem za účet:	5215220	MN-dovolená min.roku THP	25 211,00 Kč
Celkem za účet:	5215241	MN-proplacená dovolená běž.roku ost. kategorie	3 086,00 Kč
Celkem za účet:	5215311	MN-náhrada mzdy za svátek ost. kategorie	3 456,00 Kč
Celkem za účet:	5215660	MN-ostatní náhrady THP	1 509,00 Kč
Celkem za účet:	5215710	MN-návštěva lékaře THP	6 361,00 Kč
Celkem za účet:	5215711	MN-návštěva lékaře ost. kategorie	29,00 Kč
Celkem za účet:	5240010	Příspěvky na SZ za organizaci (26 %)	201 812,00 Kč
Celkem za účet:	5240020	Příspěvky na ZP za organizaci (9 %)	69 853,00 Kč
Celkem za účet:	5270010	Příspěvek na stravování - poukázky	33 475,00 Kč
Celkem za účet:	5270012	Příspěvek na penzijní fond 3%	7 713,00 Kč
Celkem za účet:	5270013	Příspěvek na důchodové připojištění 8000Kč	2 700,00 Kč
Celkem za účet:	5310010	Silniční daň	5 275,00 Kč
Celkem za účet:	5380017	Poplatky za použití dálnic	150,00 Kč
Celkem za účet:	5420010	JPN - prodaného materiálu s výdejkou	944 502,65 Kč
Celkem za účet:	5480000	OPN - zaokrouhlení z faktur	0,20 Kč
Celkem za účet:	5480020	OPN - pojištění majetku jinde neuved (budovy...	32 100,00 Kč
Celkem za účet:	5480021	OPN - pojištění jen dopravních prostředků	4 988,00 Kč
Celkem za účet:	5512210	Odpisy DHM stroje a zařízení	8 325,00 Kč
Celkem za účet:	5630020	FN - kursové ztráty ze zahraničních služebních cest	-32,26 Kč
Celkem za středisko:	200401		5 742 367,89 Kč

PŘÍLOHA P II: ABC ANALÝZA MATERIÁLU.

ABC ANALÝZA MATERIÁLU (výpis skupiny A)

Název materiálu:	Množství :	Celkem Kč:	Kumulativně:	Procento:	Kumulativně:	Skupina:
Páska kalená 75Cr1 2.25x310x1860 mm	80 538	3 461 244	3 461 244	3,6%	3,6%	A
Pájka L-Ag 49Cu 0.3x3.0mm SENDVIČ	673 934	3 223 950	6 685 194	3,4%	7,0%	A
Brusivo diamantové 12A9Z 125x22x32 2,5-10-120-2.5 (Hřbet zubu)	402	2 774 154	9 459 347	2,9%	9,9%	A
Páska kalená 75Cr1 2.55x360x1800 mm	59 382	2 591 209	12 050 556	2,7%	12,6%	A
Plátek SK 10.5x4.0x2.5 K10	1 267 002	2 511 412	14 561 968	2,6%	15,3%	A
Plátek SK 10.5x3.6x2.5 K10	1 391 959	2 501 416	17 063 383	2,6%	17,9%	A
Páska kalená D6A 1,1x35 mm	43 004	2 426 593	19 489 977	2,5%	20,4%	A
Plátek SK 8.0x3.6x2.3 K10	1 927 042	2 423 025	21 913 002	2,5%	23,0%	A
Páska kalená 75Cr1 2,55x410x1640 mm	45 530	1 932 388	23 845 390	2,0%	25,0%	A
Páska kalená D6A 1,0x35 mm	32 653	1 882 917	25 728 307	2,0%	27,0%	A
Plátek SK 8.0x3.6x2.3 K01	1 194 086	1 781 017	27 509 324	1,9%	28,8%	A
Brusivo 1 250x25x32 102x32 (Leštění)	931	1 688 728	29 198 052	1,8%	30,6%	A
Páska kalená 75Cr1 3,25x460x1840 mm	37 152	1 621 207	30 819 259	1,7%	32,3%	A
Páska kalená 75Cr1 2,85x410x1640 mm	35 756	1 551 864	32 371 124	1,6%	33,9%	A
Plátek SK 10.5x4.5x2.5 K10	679 967	1 528 151	33 899 274	1,6%	35,5%	A
Plátek SK 8.0x4.0x2.3 K10	1 017 753	1 469 804	35 369 078	1,5%	37,1%	A
Páska kalená 75Cr1 2.25x260x1560 mm	31 100	1 404 924	36 774 002	1,5%	38,6%	A
ND na stroje VOLLMER	13 791	1 298 600	38 072 602	1,4%	39,9%	A
Páska kalená 75Cr1 2.85x510x1530 mm	29 628	1 289 315	39 361 917	1,4%	41,3%	A
Páska kalená 75Cr1 2.85x460x1840 mm	28 480	1 252 196	40 614 113	1,3%	42,6%	A
Páska kalená 75Cr1 3,25x510x1530 mm	25 641	1 125 099	41 739 213	1,2%	43,8%	A
Plátek SK 8.0x3.0x2.3 K10	1 038 369	1 113 815	42 853 027	1,2%	44,9%	A
Páska kalená 75Cr1 3,55x620x1860 mm	22 143	1 045 981	43 899 008	1,1%	46,0%	A
Páska kalená C 75 0,60x20 mm	18 233	991 670	44 890 679	1,0%	47,1%	A
Páska kalená 75Cr1 2.85x360x1800 mm	21 463	945 185	45 835 864	1,0%	48,1%	A
Plátek SK 8.0x3.3x2.3 K10	815 956	944 503	46 780 367	1,0%	49,1%	A
Páska kalená C 75 0,70x30 mm	17 062	908 130	47 688 497	1,0%	50,0%	A
Páska kalená D6A 0,9x35 mm	15 755	903 259	48 591 755	0,9%	51,0%	A
Brusivo diamantové 4B9 200x15x32 3-1.5xV30 (Čelo zubu)	147	900 298	49 492 053	0,9%	51,9%	A
Brusivo diamantové 12B9N 100x14x32 4.5-2.5 (Bok zubu)	268	809 577	50 301 630	0,8%	52,7%	A
Páska kalená C 75 0,60x15 mm	13 594	797 723	51 099 353	0,8%	53,6%	A
Obal SK pily 300 mm	55 510	776 956	51 876 309	0,8%	54,4%	A
Páska kalená D6A 1,1x40 mm	10 132	721 263	52 597 572	0,8%	55,2%	A
Plátek SK 10.5x4.5x2.5 K20	310 725	703 682	53 301 254	0,7%	55,9%	A
Plátek SK 310x4.0x2.0 K20	8 378	700 512	54 001 765	0,7%	56,6%	A
Plátek SK 310x4.5x2.0 K20	7 200	685 852	54 687 618	0,7%	57,3%	A
Páska kalená C 75 0,70x25 mm	13 515	671 076	55 358 693	0,7%	58,0%	A
Plátek SK 10.5x5.0x3.0 K20	200 884	604 477	55 963 170	0,6%	58,7%	A
Páska kalená D6A 1,1x50 mm	10 807	588 313	56 551 483	0,6%	59,3%	A
Pájka L-Ag 49Cu 0.3x2.2mm SENDVIČ	115 519	562 950	57 114 433	0,6%	59,9%	A
Brusivo diamantové 12B9N 100x14x32 4.5-4 (Bok zubu)	183	554 834	57 669 267	0,6%	60,5%	A
Plátek SK 8.5x2.5x2.5 K01	400 311	544 115	58 213 382	0,6%	61,0%	A
Polotovar TE 699x3,0x30 60z	748	525 177	58 738 559	0,6%	61,6%	A
ND na páječky KIRSCHNER	3 074	525 115	59 263 675	0,6%	62,1%	A
Obal SK pily 350 mm	31 957	522 537	59 786 211	0,5%	62,7%	A
Polotovar TE 699x3.2x... 56z	668	492 114	60 278 325	0,5%	63,2%	A
Lehký topný olej extra (TOLEX)	26 250	485 807	60 764 132	0,5%	63,7%	A
emulze chladicí METALINA DY 3201	3 156	475 890	61 240 022	0,5%	64,2%	A
Páska kalená C 75 0,70x40 mm	9 731	473 054	61 713 075	0,5%	64,7%	A
Páska kalená C 75 0,70x35 mm	9 310	445 345	62 158 420	0,5%	65,2%	A
Páska kalená C 75 0,60x25 mm	8 493	444 920	62 603 340	0,5%	65,6%	A
Páska kalená C 75 0,90x50 mm	9 624	436 606	63 039 946	0,5%	66,1%	A
Obal SK pily 250 mm	30 807	435 557	63 475 503	0,5%	66,6%	A
Plátek SK 10.5x3.5x2.5 K01 HZ	157 879	434 972	63 910 475	0,5%	67,0%	A
Páska kalená 75Cr1 2,55x310x1860 mm	10 091	431 685	64 342 160	0,5%	67,5%	A
Plátek SK 10.5x5.0x3.5 K20	119 610	429 257	64 771 417	0,5%	67,9%	A
Plátek SK 10.5x5.5x3.0 K10	127 036	427 568	65 198 985	0,4%	68,4%	A
Polotovar TE 799x4,5x35 40z	338	418 917	65 617 902	0,4%	68,8%	A
Brusivo diamantové 4B9 125x12x32 3-2 (Čelo zubu)	140	415 753	66 033 655	0,4%	69,2%	A
Obal SK pily 400 mm	23 853	411 650	66 445 305	0,4%	69,7%	A

Pájka L-Ag 49Cu 0,3x3,5 mm SENDVIČ	74 857	394 111	66 839 416	0,4%	70,1%	A
Páska kalená D6A 0,9x40 mm	6 753	383 361	67 222 777	0,4%	70,5%	A
Páska kalená 75Cr1 2,8x310x1860 mm	8 450	380 983	67 603 760	0,4%	70,9%	A
Obal SK pily 450 mm	11 965	376 495	67 980 255	0,4%	71,3%	A
Plátek SK 10.5x4.7x3.0 K10	127 290	367 285	68 347 540	0,4%	71,7%	A
Brusivo diamantové 4B9 125x12x32 3-1.5 (Čelo zubu)	120	349 961	68 697 501	0,4%	72,0%	A
Strojní nářadí (kleština,razníky,svěrky,držáky)	323	349 011	69 046 512	0,4%	72,4%	A
Plátek SK 10.5x6.0x3.5 K10	81 614	347 826	69 394 338	0,4%	72,8%	A
Páska kalená 75Cr1 2,25x360x1440 mm	7 205	336 079	69 730 417	0,4%	73,1%	A
Plátek SK 8.0x4.0x2.3 K01	196 340	331 454	70 061 871	0,3%	73,5%	A
Olej hydraulický NUTO H 68	6 240	297 648	70 359 519	0,3%	73,8%	A
Páska kalená 75Cr1 3,05x410x1640 mm	6 215	295 365	70 654 884	0,3%	74,1%	A
Plátek SK 10.5x3.0x2.5 K10	193 344	291 069	70 945 953	0,3%	74,4%	A
dusík kapalný 5.0	137 937	289 668	71 235 621	0,3%	74,7%	A
Plátek SK 8.0x4.5x2.3 K10	176 805	288 467	71 524 087	0,3%	75,0%	A
Obal SK pily 160 mm	32 091	272 273	71 796 360	0,3%	75,3%	A
Obal SK pily 500 mm	8 388	264 678	72 061 038	0,3%	75,6%	A
Páska kalená 75Cr1 1,8x240x1680 mm	6 007	263 998	72 325 036	0,3%	75,8%	A
Plátek SK 10.5x5.5x3.0 K20	75 938	254 797	72 579 834	0,3%	76,1%	A
Páska kalená 75Cr1 2,55x360x1440 mm	5 650	248 069	72 827 903	0,3%	76,4%	A
Plátek SK 13.0x6.0x4.0 K20	42 544	245 825	73 073 727	0,3%	76,6%	A
Obal SK pily 700 mm	2 031	245 751	73 319 478	0,3%	76,9%	A
Polotovary TE 554x2,6x120 36+2+2z	655	243 485	73 562 963	0,3%	77,1%	A
RUST PEL 45 F prostředek konzervační	1 800	240 600	73 803 563	0,3%	77,4%	A
Plátek SK 10.5x4.0x2.5 K20	108 986	239 283	74 042 846	0,3%	77,6%	A
Pájka L-Ag 4900 0.3x3.0mm	35 826	238 166	74 281 012	0,2%	77,9%	A
Plátek SK 310x3.6x2.0 K20	3 114	237 237	74 518 249	0,2%	78,1%	A
PP - náhradní díly a součásti	18 063	233 615	74 751 865	0,2%	78,4%	A
Páska kalená 75Cr1 2,55x510x2040 mm	4 575	219 867	74 971 731	0,2%	78,6%	A
Páska kalená C 75 0,60x12 mm	3 658	219 555	75 191 286	0,2%	78,8%	A
Planžeta CK75 0.3x80 mm	531	218 806	75 410 092	0,2%	79,1%	A
Páska kalená 75Cr1 3,55x510x1530 mm	4 403	211 247	75 621 339	0,2%	79,3%	A
Páska kalená 75Cr1 1,55x495x1980 mm	4 750	201 698	75 823 037	0,2%	79,5%	A
Páska kalená 75Cr1 1,63x320x1600mm	4 220	200 899	76 023 936	0,2%	79,7%	A
Pájka L-Ag 4900 0.2x3.0mm	35 266	200 592	76 224 527	0,2%	79,9%	A
		76 224 527		80%		