

Vysoká škola logistiky o.p.s.

**Možnosti zvýšení výkonnosti a efektivity
v rámci skladového hospodářství**

(Diplomová práce)

Přerov 2020

Bc. Josef Smutek, DiS.



Vysoká škola
logistiky
o.p.s.

Zadání diplomové práce

studentka

Josef Smutek

studijní program
obor

Logistika
Logistika

Vedoucí Katedry magisterského studia Vám ve smyslu čl. 22 Studijního a zkušebního řádu Vysoké školy logistiky o.p.s. pro studium v navazujícím magisterském studijním programu určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu: **Možnosti zvýšení výkonnosti a efektivity v rámci skladového hospodářství**

Cíl práce:

Na základě provedené analýzy posoudit možnosti zvýšení výkonnosti a efektivity v rámci skladového hospodářství.

Zásady pro vypracování:

Využijte teoretických východisek oboru logistika. Čerpejte z literatury doporučené vedoucím práce a při zpracování práce postupujte v souladu s pokyny VŠLG a doporučeními vedoucího práce. Části práce využívající neveřejné informace uveďte v samostatné příloze.

Diplomovou práci zpracujte v těchto bodech:

Úvod

1. Teoretická část – skladové hospodářství
2. Analýza současného stavu
3. Návrh řešení optimalizace skladu s plošným materiálem
4. Zhodnocení navržené řešení

Závěr

Rozsah práce: 55 – 70 normostran textu

Seznam odborné literatury:

LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM. Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží. 2. vyd. Brno: CP Books, 2005. Business books (CP Books). ISBN 80-251-0573-3.

FOTR, Jiří a Lenka ŠVECOVÁ. Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje. Třetí, přepracované vydání. Praha: Ekopress, 2016. ISBN 978-80-87865-33-0.

MACUROVÁ, Pavla, Naděžda KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ. Logistika: postupy, metody a nástroje. 2. upravené a doplněné vydání. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2018. ISBN 978-80-248-4158-8.

GROS, Ivan, Naděžda KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ. Velká kniha logistiky: postupy, metody a nástroje. 2. upravené a doplněné vydání. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.

SVOZILOVÁ, Alena, Naděžda KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ. Zlepšování podnikových procesů: postupy, metody a nástroje. 2. upravené a doplněné vydání. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3938-0.

LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM. Logistika: postupy, metody a nástroje. 2. vyd. Brno: CP Books, 2005. Business books (CP Books). ISBN 80-251-0504-0.

Vedoucí diplomové práce:

prof. Ing. Gabriel Fedorko, PhD.

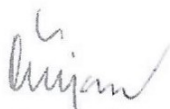
Datum zadání diplomové práce:

31. 10. 2019

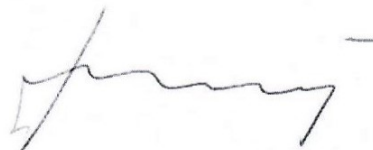
Datum odevzdání diplomové práce:

14. 5. 2020

Přerov 31. 10. 2019



doc. Ing. Zdeněk Čujan, CSc.
vedoucí katedry



doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc.
rektor

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a že jsem ji vypracoval samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a že jsem v práci neporušil autorská práva ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o autorském právu, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Prohlašuji, že jsem byl také seznámen s tím, že se na mou diplomovou práci plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo. Beru na vědomí, že Vysoká škola logistiky o.p.s. nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro pedagogické, vědecké a prezentační účely školy. Užiji-li svou diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti Vysokou školu logistiky o.p.s.

Prohlašuji, že jsem byl poučen o tom, že diplomová práce je veřejná ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 47b. Taktéž dávám souhlas Vysoké škole logistiky o.p.s. ke zpřístupnění mnou zpracované diplomové práce v její tištěné i elektronické verzi. Tímto prohlášením souhlasím s případným použitím této práce Vysokou školou logistiky o.p.s. pro pedagogické, vědecké a prezentační účely.

V Přerově, dne 22. 08. 2020

.....

podpis

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucímu mé Diplomové práce panu prof. Ing. Gabrieli Fedorkovi, PhD. za odborné vedení a jeho cenné rady, které přispěly k jejímu dokončení.

Anotace

Předmětem této Diplomové práce je „Možnosti zvýšení výkonnosti a efektivity v rámci skladového hospodářství. Teoretická část práce je zaměřena na zásoby, jejich význam a systémy řízení, technologické možnosti v rámci skladovacích systémů a procesní metody využívané pro optimalizaci. V druhé praktické části práce je zmapován současný stav procesů v dané firmě pomocí metody SIPOC a časových snímků. Z výsledných hodnot je navrženo zlepšení procesu pro zvýšení efektivity skladu a zlepšení ergonomie pracovního prostředí.

Klíčová slova

Skladová logistika, technologie skladování, objednávací úroveň, procesní mapa, efektivita, zlepšování procesu.

Annotation

The subject of this Diploma Thesis "Possibilities of increasing efficiency and effectiveness in warehousing". The theoretical part is focused on the inventory and its importance, management systems, technological possibilities within storage systems and process methods used for process improving. The practical part of the thesis maps the current state of processes using the SIPOC method and time frames. Based on the results the process improvement is proposed in order to increase the efficiency of the warehouse and ergonomics of the working environment.

Keywords

Warehouse logistics, warehousing technology, ordering level, process map, efficiency, process improvement.

Obsah

Úvod.....	9
1 Skladová logistika	10
1.1 Význam zásob	10
1.2 Základní funkce při skladování.....	13
1.3 Kritéria při řízení zásob.....	14
1.3.1 Řízení zásob ve skladech	15
1.3.2 Objednávací systémy	16
1.4 Materiálový tok a jeho analýza	20
1.5 Základní druhy plýtvání	21
1.6 Technologie skladu	23
1.6.1 Skladování na volné ploše	23
1.6.2 Skladovací síla a nádrže	25
1.6.3 Pozemní zásobníky	25
1.6.4 Policové soustavy	25
1.6.5 Paletové regály	26
1.6.5.2 Radio shuttle.....	28
1.6.5.3 Vjezdové regály DRIVE – IN.....	29
1.6.5.4 Spádový skladovací systém.....	29
1.6.5.5 Systém otevřeného skladování.....	30
1.6.6. Konzolové regály.....	30
1.6.7. Karuselový regálový systém.....	31
1.6.8. Závěsné skladovací systémy.....	31
1.7 Procesní měření – Metodologie DMAIC	32
1.8 SIPOC analýza	34
2 Analýza současného stavu	35
2.1 Představení firmy	35

2.2	Procesní mapy dle SIPOC analýzy	36
2.3	Měření manipulačních činností	39
2.4	Procesní analýza SIPOC v praxi	45
2.5	Výsledné hodnoty měření	54
2.5.1	Zaskladnění	55
2.5.2	Přeskladnění	56
2.5.3	Vychystání	57
2.6	Teoretické poznatky	64
3	Návrh řešení optimalizace skladu s plošným materiálem	65
3.1	Návrh regálů pro zbytkové sortimenty	65
3.3	Úspora času při skladování v regálové soustavě	68
3.4	Vakuový manipulátor – Savka	71
3.5	Standardizace procesu	73
4	Zhodnocení navrženého řešení	74
	Závěr	78
	Seznam zdrojů	79
	Seznam grafických objektů	81
	Seznam zkratk	84
	Seznam příloh	85

Úvod

Předmětem práce jsou možnosti zvýšení výkonnosti a efektivity skladového hospodářství ve firmě, která se zabývá prodejem plošných desek k výrobě nábytku. Tato firma v posledních letech zaznamenala výraznou expanzi, kdy bylo potřeba řešit nové projekty v podobě vybudování nových provozoven, rozšiřování stávajících hal a modernizování interní logistiky, tak aby mohla být uspokojena silná poptávka zákazníka. Tyto projekty zahrnovaly i nastavování konceptu skladového hospodářství jak v nových provozovnách, tak jeho optimalizaci v těch stávajících. V tomto projektu je řešeno zvýšení výkonnosti a efektivnosti pracovního procesu v rámci naskladnění a vyskladnění materiálu, a s tím související layout a technika ve stávajících skladech.

V první teoretické části je popsána skladová logistika z hlediska skladování materiálu, řízení zásob, technologie skladu a metodologie DMAIC, ze které vychází metoda SIPOC, na jejímž základě budou v praktické části zmapovány vnitřní procesy skladu.

Praktická část se věnuje analýze současného stavu a způsobu skladování materiálu v této firmě. Dále na základě SIPOC analýzy budou zmapovány procesy manipulace s plošnými materiály ve vybraných skladech, a následně bude zmapována časová náročnost jednotlivých činností. Cílem praktické části je vyhodnocení současného stavu, určení procesních nedostatků a navržení změn, které povedou ke zlepšení stávající situace.

V závěru budou navržena možná zlepšení v pracovních postupech manipulačních činností a technologii vedoucí ke zvýšení efektivnosti práce a zlepšení ergonomie pracovního prostředí.

1 Skladová logistika

Skladová logistika je součástí materiálového toku mezi výrobcem a zákazníkem. Základní funkcí je příjem, uložení a vyskladnění zásob. Výběr správné technologie, informačního systému a pracovní síly má zásadní vliv nejen z ekonomického hlediska a efektivnosti práce, ale i na úroveň zákaznického servisu. Skladová logistika je jako služba dnes už často nabízena externími firmami, které jsou schopné zařídit tuto službu od naskladnění materiálu po vyřízení objednávky konečného spotřebitele.

1.1 Význam zásob

Držení zásob je velmi důležitou otázkou pro dodavatele, který řeší, jak nejlépe uspokojit zákazníka. Z ekonomického hlediska je potřeba řešit obrátkovost zboží, jelikož skladování je velmi nákladnou součástí celé distribuční logistiky.

Vyrovňovací funkce

Vyrovňuje sezonní spotřebu, kde jsou kolísavé požadavky mezi výrobou a spotřebou, například u výrobců čokolády lze očekávat významný nárůst v období Vánoc, Velikonoc nebo svátku svatého Valentýna, kdy se několika násobně zvedne poptávka po čokoládových výrobcích, a pro podnikatele v této špičce by to znamenalo značné náklady.

Zabezpečovací funkce

Při nenadálých rizicích a ohrožení procesu výroby, při nečekaných událostech, aby nedošlo k vyčerpání zásob.

Kompletační funkce

Pro uspokojení požadavků zákazníka kompletování různých druhů sortimentu, jedná se o konsolidační nebo dekonsolidační sklady, kde se konsoliduje několik malých objednávek do velké nebo naopak.

Spekulační funkce

Uskladnění a prodej zásob v době vyšší ceny, nebo výrazné snížení ceny a nakoupení většího množství surovin do doby, než se cena opět dostane na vyšší hladinu. [1]

Zušlechťovací (technologická) funkce

Změna kvality jakosti procesem výroby např. zrání a sušení jako součást technologického procesu.

Geografická funkce

Lokalizace skladů dodavatelů tak, aby se zkrátila co nejvíce doba dodání nebo vyřízení objednávky. Jedná se především o výrobce potravin, spotřebního zboží tak, aby se umožnilo nakupovat podnikatelům v jejich lokalitě.

Ostatní funkce skladu

- **obchodní** – využívají se pro nákup a následný prodej zboží, vyznačují se velkým počtem dodavatelů a odběratelů,
- **odbytové** – sklad výrobce využíváný pro zásobování jeho odběratelů,
- **veřejné** – sklad poskytuje místo a zajištění všech činností podle přání zákazníka,
- **najímané** – zákazník si pronajme část skladu s manipulační technikou, zajištění všech činností je ponecháno na zákazníkovi,
- **tranzitní** – jedná se o sklady, kde je uloženo zboží pouze dočasně, než je převezeno do provozního velkoobchodního skladu,
- **konsignační** – naskladnění zajišťuje dodavatel, o výdej zboží se stará odběratel, dochází k vzájemné výměně informací o pohybu zboží,
- **celní** – do těchto skladů se naváží zboží, které podléhá celní kontrole, zboží je zde uskladněno do chvíle, než je dodáváno na trh (import zboží ze zemí mimo EU).

Správa skladu

- vlastní,
- cizí.

Stavební provedení

- **uzavřené sklady** – uzavřené ze všech stran,
- **kryté sklady** – zastřešené, nemají uzavřeny všechny strany, používají se v případech, kdy není nutno skladované položky oddělovat od venkovní teploty, [1]

- **otevřené sklady** – nekryté plochy sloužící ke skladování,
- **výškové sklady** – uzavřené sklady do výšky asi 8 m,
- **halové sklady** – jednopodlažní sklady vysoké 5 až 6 m,
- **etážové sklady** – dvou a více podlažní sklady.

Umístění

- **vnitřní sklady** – umístění v rámci areálu podniku,
- **vnější sklady** – umístění mimo areál podniku, příkladem mohou být sklady u odběratelů.

Velikost skladu

To, jak by měl být sklad veliký je nutno vyřešit dvě záležitosti, velikost a počet skladovacích zařízení. Důležité je definovat jakým způsobem se bude sklad měřit. Obecně se sklady měří poměrem skladové plochy nebo skladového prostoru. Při propagaci skladu se informace o velikosti uvádí v metrech čtverečních, avšak nevypovídají o možnostech skladovacích systémů. Uvedení kubických hodnot poskytne realističtější odhad velikosti skladu.

Faktory ovlivňující velikost skladu:

- úroveň zákaznického servisu,
- velikost trhu, který bude sklad obsluhovat,
- počet a velikost prodáváných produktů,
- používaný systém pro manipulaci materiálu a požadavky na šířku uličky,
- míra pohybu zboží,
- celkové doby výroby produktu,
- rozmístění zásob,
- kancelářské prostory v rámci skladu,
- typy použitých regálů,
- úroveň a model poptávky.

Velikost skladů také souvisí s typem používaného manipulačního zařízení, které může výrazně ovlivnit velikost skladového prostoru nutného pro uskladnění. Rozhodnutí o používaných manipulačních prostředcích závisí na nákladech, dostupnosti systému a servisní úrovni. [1]

1.2 Základní funkce při skladování

Skladování je součástí každého logistického systému a mezi jeho základní funkce patří těchto pět bodů.

Příjem zboží

Jde o oblast, kde je důležitá spolupráce s dodavateli a je zde možné zařadit mnoho činností jako je kontrola dokumentace, řízení příjezdu dle jízdního řádu, odplombování, vyložení vozidla, vyskládání, vybalení, navedení do systému, fyzická přejímka, kontrola počtu dodávaného materiálů a jeho kvality.

Ukládání zboží

Jde o fyzické přijetí materiálu na sklad. Dnes se používají dvě metody umístění, a to pevné a nahodilé.

Pevné umístění má předem přesně definované místo, většinou u položek umístěvaných v boxech do regálů a manipulát je vybírá z pevných pozic.

Nahodilé umístění je bráno jako nahodilá místa, která jsou řízena algoritmem v systému. Umožňuje efektivnější využití skladovacích prostor. Zaskladnění na základě analýzy ABC.

Kompletace zboží

Vychystání zboží ze skladu dle požadavků. Vychystávat je možné po kusech tzv. položkové vychystávání, nebo vychystávání více položek do jedné bedny či přímo na paletu.

Překládka

Tzv. „Cross docking“, zahrnuje přepravu konsolidovaných zásilek od jednoho či více dodavatelů do HUB centra, kde jsou zásilky, obvykle celovozové, dekonsolidovány, rozděleny do různých směrů a následně doručeny konečnému spotřebiteli.

Expedice zboží

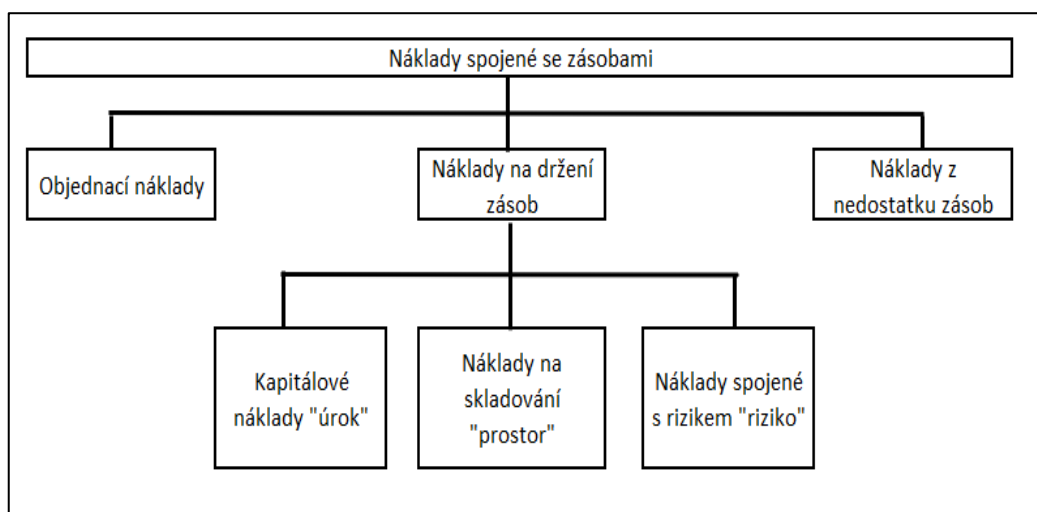
Jedná se o nakládku zkompletované a zabalené objednávky umístěné na paletě, v bednách nebo rollkontainerech. [4]

1.3 Kritéria při řízení zásob

V řízení zásob se střetávají konfliktní logistické cíle. Ve všech úlohách se přímo či nepřímo uplatňují tato kritéria:

- zajištění potřebné dostupnosti zásob z hlediska požadavků externích zákazníků či navazujících procesů,
- celkové náklady:
 - *objednávání a doplňování zásob,*
 - *držení zásob,*
 - *nedostatek zásob,*
- nákupní hodnota zásob,
- možnosti dodavatelů,
- další (kapacita skladů, finanční zdroje apod.).

Náklady spojené se zásobami jsou zobrazeny níže na obrázku č. 1.1



Obr. 1.1 Náklady na zásoby

Zdroj: [3]

Náklady na objednání

Jde o náklady spojené s objednáním, vystavením objednávky, uskladněním materiálu ve skladu, přepravními náklady, které se mohou lišit dle rozměrů, hmotnosti a použití dopravních prostředků. [3]

Náklady na držení zásob

Jedná se o náklady, které souvisí s jejich skladováním a manipulací ve skladu. Zpravidla nejsou určovány pro jednotlivé položky ale pro skupiny materiálů podle jejich příbuznosti a skladovací náročnosti.

Tyto náklady zahrnují:

- kapitálové náklady – vyjadřují ušlý efekt v případě, že by byly použity jiným způsobem,
- náklady na skladování – mohou být vyjádřeny jako procento z nákupní hodnoty zboží k časovému úseku, nebo také jako náklad na $1m^2$,
- náklady spojené s rizikem – zahrnují ztráty z případné neprodejnosti nebo nepoužitelnosti v případě, že dojde ke ztrátě vlastností daných výrobků.

1.3.1 Řízení zásob ve skladech

Pro splnění funkce skladu je potřeba udržovat hladinu zásob. Ta je předurčena zejména z požadované úrovně dodavatelských služeb pro zákazníky nebo procesy, pro které se stanoví:

- objednávací množství neboli velikost dodávky,
- moment objednání,
- velikost pojistné zásoby.

V dodavatelském řetězci při řízení zásob se uplatňují ukazatele služeb:

- kompletní dodávka a množství, které bylo objednané,
- reakce na požadavek a rychlost vyřízení nečekané objednávky,
- dodržování smluvených dodacích lhůt.

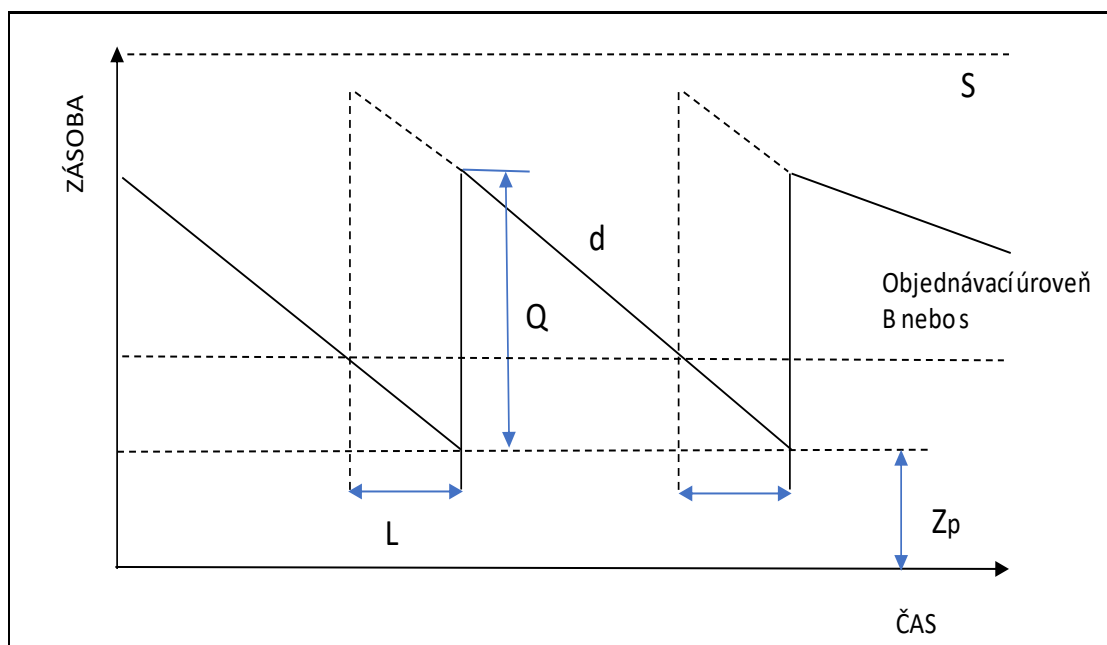
Reakční doba při dodávkách ze skladu neboli stupeň pohotovosti dodávek, které se měří těmito způsoby:

- podílem počtu položek, které se vyskladnili včas a kompletně,
- podílem hodnoty položek splněných vyskladněných včas a kompletně,
- podílem počtu dnů, kdy nedošlo k vyčerpání zásob. [3]

1.3.2 Objednávací systémy

Základní veličiny při objednávání zásob jsou zobrazeny níže na obrázku č. 1.2.

- Signál pro objednání „ B “, respektive „ s “ – velikost zásoby, při které se vystavuje objednávka.
- Dodací lhůta „Lead time“ „ L “, zahrnuje dobu od objednání, vychystání až po dodání zákazníkovi.
- Očekávaná spotřeba v čase „ d “.
- Velikost objednávací dávky „ Q “.
- Pojistná zásoba skladu „ Z_p “.
- Maximální výše zásob „ S “.



Obr. 1.2 Objednávací systémy B, S

Zdroj: [3]

Signál v objednávkovém systému nazýváme objednávací úrovní, která musí spolehlivě pokrýt spotřebu materiálu do doby než se přijme na sklad další objednaná zásoba.

Objednávací systémy při doplňování zásob

Objednávací úroveň je také prezentována jako objednávací bod nebo signální úroveň, která je vypracována tak, aby spolehlivě pokryla spotřebu mezi signálním a doplňovacím bodem. Typický systém je uveden v tabulce č. 1.1.

Frekvence kontroly zásob:

- průběžné monitorování,
- testování zásob po určitém časovém úseku.

Frekvence stanovení objednávací dávky na základě hladiny zásob:

- objednávání pevného množství,
- objednání proměnlivého množství.

Tab. 1.1 Systém řízení B, S

Režim sledování zásob a objednání	Objednávací množství	Pevné (Q)	Proměnlivé (doplňování do cílové úrovně S)
	Monitorování zásob		Systém (B,Q)
Kontrola zásob v pevných intervalech "I"		Systém (s,Q)	Systém (s, T), resp. (s,S), kde cílová úroveň $S = s$

Zdroj: [3]

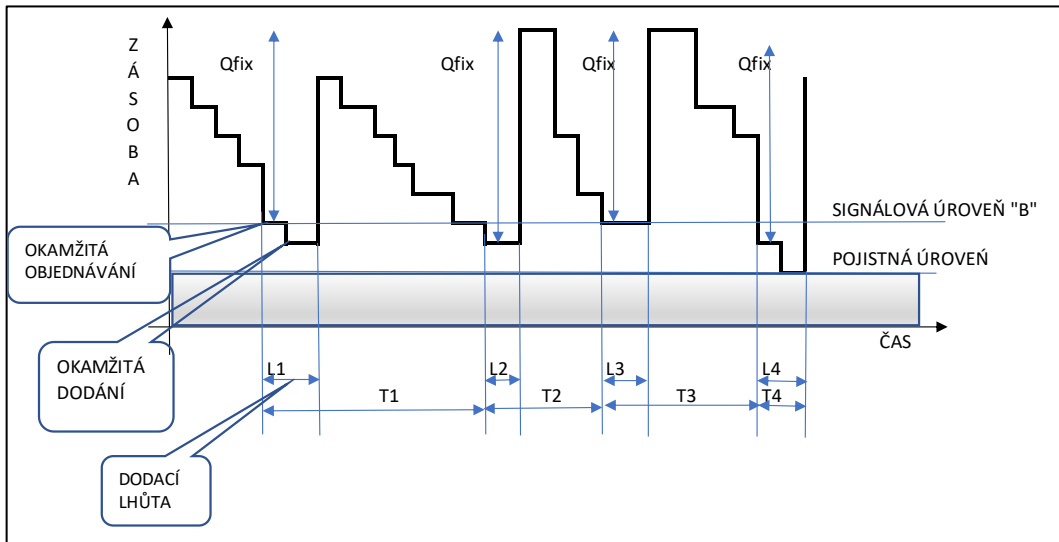
Systém řízení zásob (B, Q)

V tomto systému se pravidelně monitoruje pokles dispozičních zásob, a při poklesu zásoby je možno zachytit interval pro správnou dobu objednání nových zásob. Intervaly mezi objednávkami nových zásob se tak mohou lišit, jedná se o proměnlivé doplňování, které je znázorněno na obrázku č. 1.3. Množství objednané (Q) je bráno jako optimální dávka.

Objednávací úroveň je vyjádřena:

$$B = d \cdot L + Z_p \quad (1.1)$$

Využití systému (B, Q) je v případech, kdy objednávací úroveň je pravidelně vysoká a monitorován průběžný stav zásob. [3]

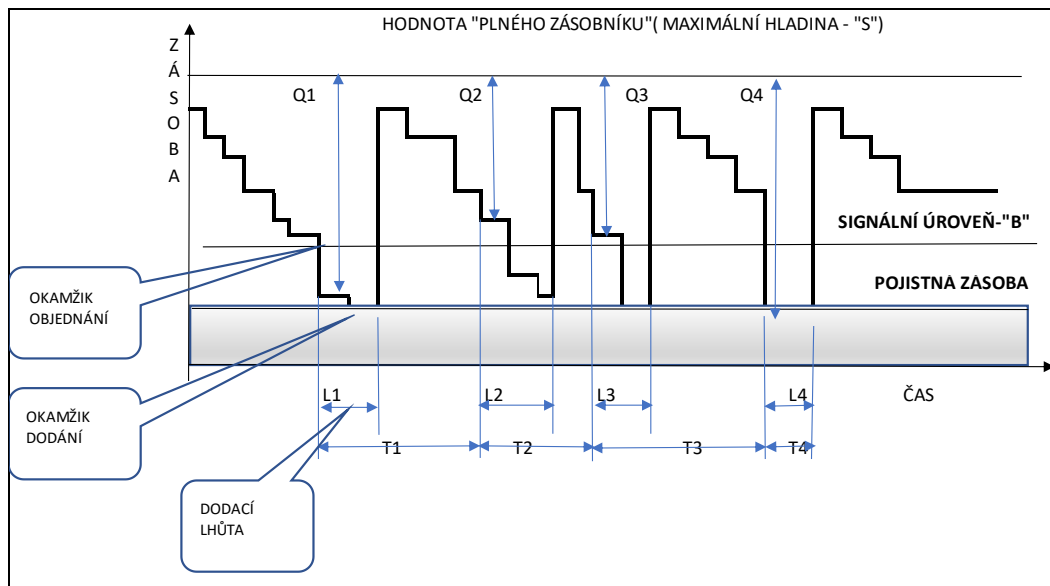


Obr. 1.3 Objednávací systém B, Q

Zdroj: [3]

Systém řízení zásob (B, S)

Jde o podobný systém jako (B, Q), kde se objednává pomocí monitoringu ale s tím rozdílem, že dojde k doplnění zásob na cílovou úroveň „S“, viz obrázek č. 1.4.



Obr. 1.4 Objednávací systém B, S

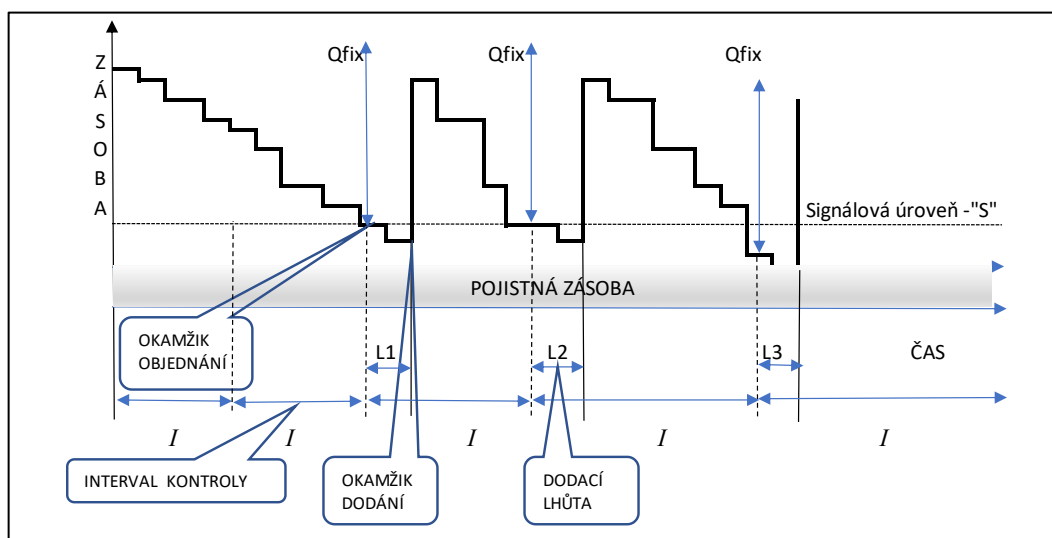
Zdroj: [3]

Systém řízení zásob (s, Q)

V systému „s, Q“ viz. obrázek č.1.5 se dispoziční zásoba zjišťuje až po uplynutí určitého časového úseku nebo intervalu, a pokud je stav na objednávací nebo pod objednávací úrovni „s“ zahájí se objednávka. Jelikož není známa situace intervalu „I“ je nutné, aby objednávací úroveň byla vyšší než u systému (B). [3]

Objednávací úroveň je vyjádřena:

$$s = (L + 0,7 \cdot I) \cdot d + Zp \quad (1.2)$$



Obr. 1.5 Systém s, Q

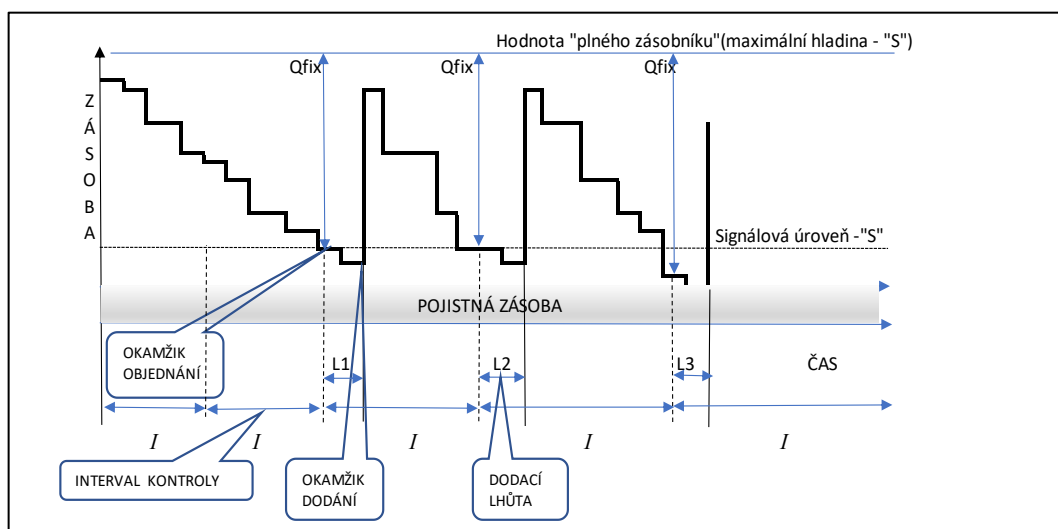
Zdroj: [3]

Systém řízení zásob (s, S)

V systému „s, S“ se setkáváme s časovým úsekem nebo intervalem „I“, na základě jeho signálu se objednává dávka „Q“ a to do maximální úrovně „S“. U systému s proměnným objednacím množstvím se cílová úroveň „S“ stanoví jako součet objednacích úrovně a optimální dávky, graficky znázorněn na obrázku č. 6. Výpočet objednávací úrovně prezentují vzorce níže 1.3, 1.4.

$$S = B + Q \text{ systém s objednacích úrovní „B“, dáme jako vzorec} \quad (1.3)$$

$$S = s + Q \text{ systém s objednacích úrovní „s“} \quad (1.4)$$



Obr. 1.6 Objednávkový systém s, S

Zdroj: [3]

Výběr správného systému objednávání závisí na obrátkovosti a technických možnostech. [3]

1.4 Materiálový tok a jeho analýza

Součástí každé lidské činnosti je manipulace. Nezáleží, jestli jde o výrobu nebo skladování, manipulace je součástí obou. Z pohledu nákladů patří manipulace mezi jednu z nejnákladnějších, a proto je důležité mít správně nastavené procesy, aby bylo s materiálem manipulováno minimálně.

Materiál flow neboli materiálový tok je stěžejní pro logistické procesy. Materiálový tok řídí pohyb surovin, náhradních dílů, výrobků i polotovarů. Správným nastavením umístění ať už strojů, skladů, pracovišť či budov, hraje velmi důležitou roli v uspořené času, což se promítá do finančních nákladů. Správným umístěním tak mohou být ušetřeny nemalé náklady.

Materiálový tok je možné definovat jako pohyb surovin, rozpracované výroby materiálu jak ve výrobním podniku, tak i mimo něj. Dochází tak k toku u všech kategorií zásob.

Materiálový tok je ovlivněn:

- objemem, sortimentem, druhem, typem výroby,
- technologickými celky,
- počtem operací ve fázích výroby,
- dopravní obslužností,
- podpůrnými službami a jejich umístění.

Při analýze materiálového toku dochází k rozparcelování procesu na menší části:

- proces,
- podproces,
- operace,
- úkon,
- pohyb dat.

Při analýze je důležité mít zmapovány pohyby materiálu mezi jednotlivými operacemi, od vstupu až po výstup materiálu. Analýza je zaměřena na správných vstupech dat o manipulovaném materiálu, jeho množství a pohybu odkud a kam a délky operací z pohledu časové náročnosti.

Typy nejpoužívanějších znázornění toků materiálů:

- Sankeyův diagram,
- Spaghetti diagram,
- Postupový diagram,
- Value stream mapping. [19]

1.5 Základní druhy plýtvání

Jedná se o 7 základních činností, které nepřidávají hodnotu, ale navyšují náklady. Viditelným zlepšením může být vybudování dopravníku ve skladu, aby nebylo za potřebí se sortimentem manipulovat na větší vzdálenosti. Zlepšení může vzniknout na základě podrobné analýzy procesu pro zjištění problémů a jejich příčin.

Nadprodukce

Vzniká při výrobě většího počtu výrobků, než je potřeba. Slouží zpravidla pro případ nouze, kdyby se rozbil výrobní stroj nebo došlo k velké kvalitativní chybě. Vyžaduje extra skladovací prostory a manipulaci s tím spojenou.

Nadbytečná zásoba

Zásoby ve formě výrobků, polotovarů, materiálu nebo náhradních dílů, vzniká tak potřeba spojená s vyšší kapacitou skladu a manipulace. Velmi často vzniká při nákupu materiálu s množstevní slevou či špatném plánování výroby. V těchto zásobách jsou uloženy finanční prostředky, které nejsou z hlediska cashflow vítány.

Zbytečné pohyby

Zbytečné pohyby mohou být způsobeny špatným navržením pracoviště, kde pracovník musí materiál zvedat, a přenášet z linky na linku. V tomto procesu by se mělo zhodnotit které pohyby se dají zautomatizovat, popřípadě vypustit nebo minimalizovat.

Prostoje

Doba, kdy zaměstnanec nemůže pokračovat ve výrobním procesu z důvodu přechodné závady. Může jít o opravu stroje, vyčerpání zásob, neproduktivní schůze nebo byrokracie v administrativním procesu.

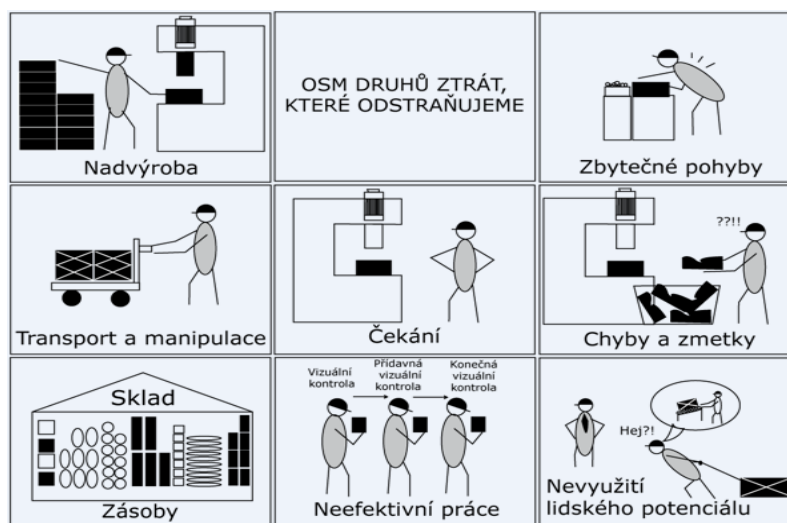
Špatné zpracování / zmetkovitost

Vady na produktu, výroba zamítnuta na základě kvality, neuspokojivé služby, vrácení výrobku zákazníkem.

Nepotřebné přepravní operace

Jde o přepravní manipulace mezi linkami umístěnými v různých halách, kdy je výrobní proces rozdělen do několika operací. Nedochozí k nim jen ve výrobě, ale také při rozvozu objednávek zákazníkovi v případě, že dojde ke zpoždění ve výrobě. Všechny druhy plýtvání je nutno detekovat, projednat, ty stávající odstranit, pravidelně kontrolovat, aby opětovně nedocházelo k jejich výskytu. Velmi důležitá je úzká spolupráce s procesními inženýry. [20]

Druhy plýtvání jsou zobrazeny na obrázku č. 1.7.



Obr. 1.7 Druhy plýtvání

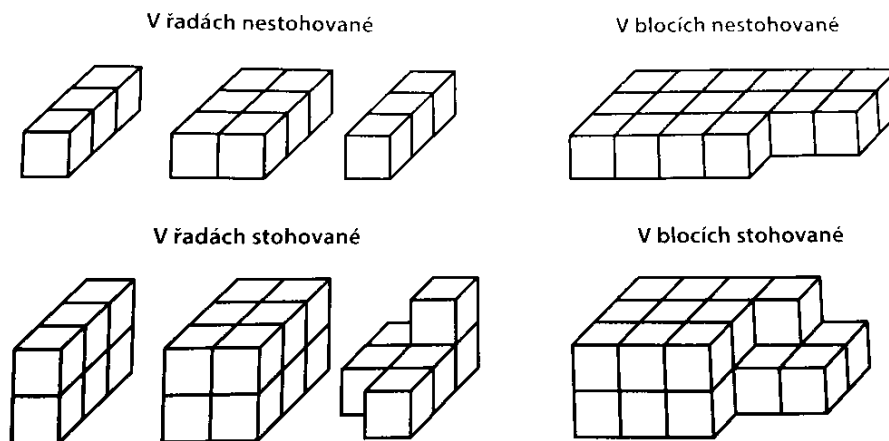
Zdroj: [8]

1.6 Technologie skladu

Při výběru technologie skladu je potřeba si uvědomit několik základních informací nezbytných pro správný výběr. Je nutné vědět co bude skladováno, jaké budou manipulační jednotky, váhy, rozměry, povaha manipulovaného zboží, jeho objem a také finanční prostředky pro pořízení vybrané technologie. Tyto faktory ovlivní celkový výběr vhodné skladovací technologie a manipulačních prostředků, které přináší úsporu času, místa a nákladů spojené s uskladněním.

1.6.1 Skladování na volné ploše

Používá se volná plocha, podlaha, kde je materiál uskladněn vysypáním, návozem na skladovací plochu, volné stohování palet, sypkých materiálů, dřevní hmoty a jiných materiálů vhodných pro tento způsob skladování, skladovací jednotky na ploše jsou zobrazeny na obrázku č. 1.8.



Obr. 1.8 Skladovací jednotky na ploše

Zdroj: [4]

Pro nejlepší využití volné skladovací plochy je ukládání skladovacích jednotek do bloků vyobrazeno na obrázku č.8. Tento způsob je využíván při skladování například přepravek s nápoji, kde je možné stohovat až 5 palet na sebe. Dále se využívá pro uskladnění velkoformátových desek v balících, kde se výška pohybuje v závislosti na přípustném liniovém zatížení za použití vhodných manipulačních prostředků. Takto uskladněné materiály je nutné brát od kraje. V případě, že chceme sortiment, který je uprostřed stohu dochází k více manipulaci. Stohového skladování se také využívá na kontejnerových překladištích za použití portálových jeřábů. Tyto plochy pro volné stohování mohou být zastřešené i nezastřešené, nebo mohou být vytvořeny přepážkami, které brání sesouvání materiálu. Dalšími případy skladování v blocích například ve skladování pивních beden nebo kontejneru v přístavu zobrazeno na obrázku č. 1.9 níže. [4]



Obr. 1.9 Sklad pивních beden a kontejnerů

Zdroj: [11]; [9]

1.6.2 Sladovací síla a nádrže

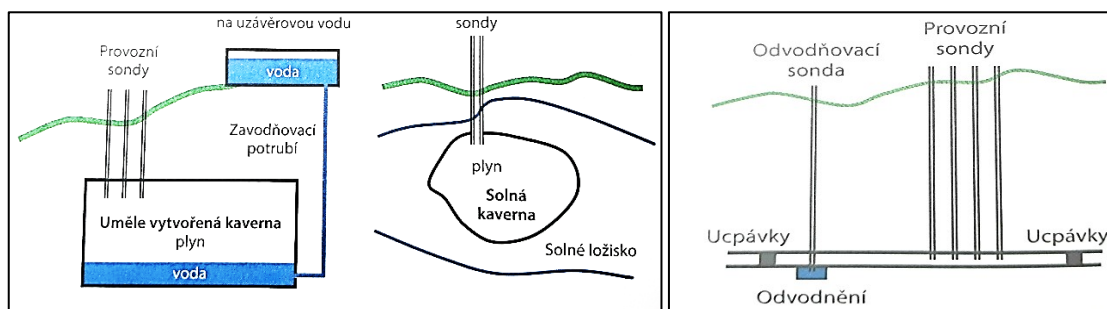
Slouží k uskladnění ropy, ropných produktů, kapalných plynů, obilí, mouky, stavební hmoty, granulované a práškové směsi. Jde o velkokapacitní nádrže, s dvouplášťovým obalem pro případ úniku. Jsou vybaveny plnicími otvory, ukazateli stavu zásob a bezpečnostními prvky. Díky velkokapacitním nádržím se sníží náklady na manipulaci a obaly.

Rozdělení nádrží:

- nádrže v jímce,
- nádrže s plovoucí, pevnou nebo kombinovanou střechou,
- nádrže podzemní, nadzemní a zapuštěné.

1.6.3 Pozemní zásobníky

Používají se ke skladování plynů, k čemuž slouží kaverny, uměle vytvořené po těžbě a podzemní prostory po důlních činnostech. Lze zde uskladnit velký objem plynných látek oproti nádržím, které jsou velmi nákladné. Díky takto velké zásobě lze vyrovnávat poptávku. [4]



Obr. 1.10 Sklad v opuštěném dole, sklad v kaverně

Zdroj: [4]

1.6.4 Policové soustavy

Policové regály jsou zejména vhodné pro skladování zboží menších rozměrů a váhy. Mohou být zaskladněny jak krabice různých velikostí, tak i jednotkový sortiment. Díky své jednoduché konstrukci jsou variabilní a dají se dobře přizpůsobit např. dle velikosti.

Lze nastavit i světlou výšku buňky díky policím zavěšeným na háčkách. Tyto regály jsou určeny k manuální obsluze, jejich výška je omezena do 2,5 m. Regály mohou být vybaveny zásuvkami, věšáky nebo konzolemi. Skladovací systémy mohou být kombinovány v patrech nad sebou jak je vidět na obrázku č.1.11 Policové regály.



Obr. 1.11 Policové regály

Zdroj: [12]

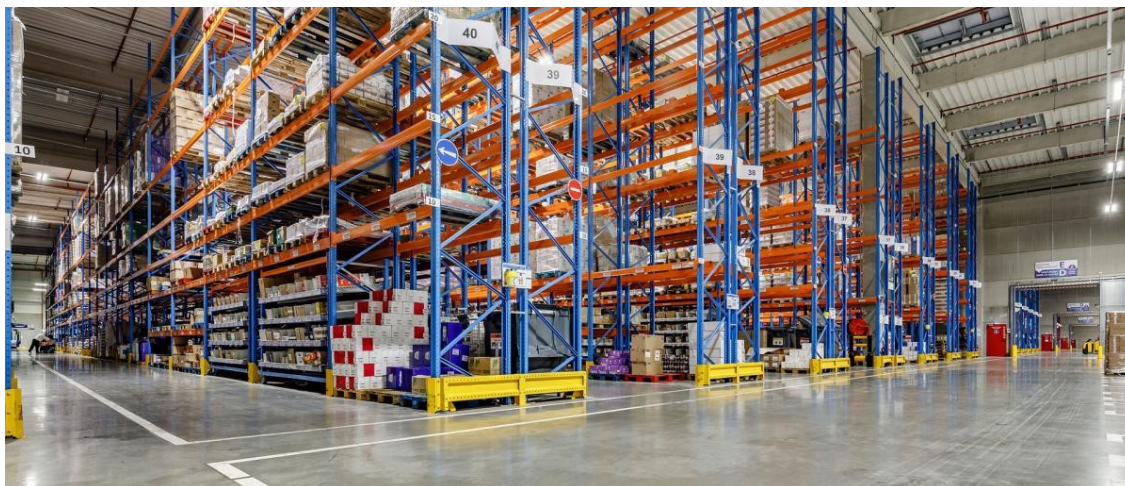
Mezi hlavní výhody policových regálů patří:

- jednoduchost,
- variabilita,
- možnost rozšíření systému.

1.6.5 Paletové regály

Jde o systémy regálů, které jsou nejvíce rozšířeny tam, kde skladovací jednotkou je jedna paleta. Jsou vhodné pro různorodé zboží, které musí být uloženo na paletě. Jde o velmi flexibilní systém, který se dá přizpůsobit dle velikosti palet a každá buňka může mít jinou výšku. Celková výška tohoto systému se pohybuje od 7 až do 45 m a šířka uliček od 1 do 3 m. Jeho variabilita se odvíjí od výběru manipulační techniky. V každé buňce je možné uložit až 4 palety o standardní velikosti 1200 x 800 mm.

V porovnání s policovými regály je lze dobře automatizovat a mechanizovat čímž zajišťují vyšší produktivitu práce. [12]

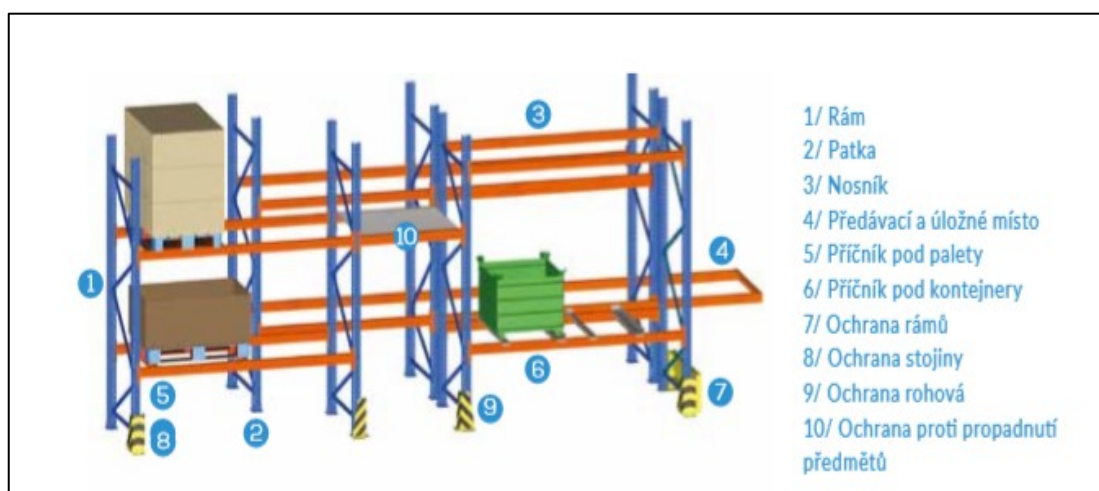


Obr. 1.12 Paletový regál

Zdroj: [12]

Na výše uvedeném obrázku č. 1.12 je systém paletových regálů, postavený na míru, aby byl efektivně využit prostor skladu. Jeho výhodou je rychlá instalace. Použité komponenty splňující vysokou kvalitu dle ISO 9001. Tento systém lze velmi efektivně využít a přizpůsobit dle požadavků zákazníka. Umožňuje sestavit variabilní kombinace paletových míst od 1 do 4 europalet vedle sebe s průjezdy pro mechanizaci.

Na obrázku č. 1.13 je zobrazení dílů, ze kterých se paletový systém skládá. Hákové uchycení nosníku umožňuje dobrou stabilitu nezavětrovaných stran s bezpečnostní pojistkou proti vysunutí.



Obr. 1.13 Dílcový popis paletového regálu

Zdroj: [12]

1.6.5.1. Mobilní regálový systém

Jedná se o paletový regál na kolečkách, která umožňují jeho manipulaci a efektivnější využití pro skladování materiálů. Tento typ regálů může zvýšit kapacitu skladu až o 80 %. Jedná se o systém odpovídající předpisům EU. Tento systém nabízí jak ruční, tak automatické ovládání, které umožňuje dálkové ovládání díky terminálu umístěném ve vysokozdvizném vozíku. Regály se pohybují díky kolejnicím zapuštěným v podlaze. Bezpečnost zajišťují optické brány se světelnou signalizací značící pohyb regálů viz obrázek č.1.14 Mobilní paletové regály.



Obr. 1.14 Mobilní paletové regály

Zdroj: [12]

1.6.5.2 Radio shuttle

Jedná se o poloautomatizovaný regálový systém, který je schopný zavézt paletu na elektrickém podvozku na určité místo, a efektivně skladuje několik palet za sebou. Tento systém dokáže pracovat na jedno nabití až 8 hodin díky vysokokapacitní baterii, a unese 25 až 1500 kg s rychlostí až 0,8 m/s. Ve stejném principu funguje vyskladňování, dokáže fungovat v LIFO i FIFO pořadí. [12]



Obr. 1.15 Radio shuttle systém s podvozkem

Zdroj: [12]

1.6.5.3 Vjezdové regály DRIVE – IN

Tento regálový systém slouží k uskladnění materiálu, který není možné stohovat vzhledem k charakteru jeho obalu, jedná se např. o sypké materiály balené v pytlích. Díky blokovému skladování lze efektivně využít velikost skladu jak na výšku, tak na šířku.

DRIVE-IN Systémy nabízí 3 možnosti instalace:

- Jednostranný vjezdový regál – vhodný pro umístění ke zdi.
- Oboustranný vjezdový regál – kombinace jednostranných regálů postavených sobě k zády.
- Průjezdový regál – umístěn v prostoru, umožňuje zaskladnění a vyskladnění ze dvou stran.



Obr. 1.16 Vjezdové regály

Zdroj: [12]

1.6.5.4 Spádový skladovací systém

Jedná se jednoduchý, téměř bezúdržbový systém v kategorii kompaktního skladování. Je vhodný pro skladování zboží jednoho druhu a vychystávání v krátkém čase. Prostor skladu je efektivněji využit díky menším uličkám. Funguje na principu válečkových drah, kdy využívá gravitace. Paleta se posouvá po šikmé rovině na místo určené k vychystání viz obrázek č. 1.17.

Spádové regály lze mít ve variantě FIFO, kdy se palety samy posouvají z místa naskladnění do místa vyskladnění. Nebo také varianta LIFO, kde se palety po zaskladnění vrací k místu naskladnění. [12]



Obr. 1.17 Spádové regály a systém otevřeného skladování

Zdroj: [12]

1.6.5.5 Systém otevřeného skladování

Systém, který je přizpůsobený skladování dřevěných nebo kovových beden, případně kontejnerů. Tento systém je možné automatizovat díky jeho pevné variabilní konstrukci. Nosné profily zavěšené do boční perforaci rámu zajišťují bezpečné uložení materiálu viz obrázek č. 1.17.

1.6.6. Konzolové regály

Slouží pro skladování materiálů náročných na plochu, jako jsou dřevotřískové desky, plechy, dřevěné hranoly, trubky nebo tyče. Variabilita konzol je přestavitelná dle potřeb a typu sortimentu. Tomu však musí odpovídat správná velikost komunikačních uliček a specializované techniky. Výška skladování závisí na typu použité techniky. [12]



Obr. 1.18 Konzolové regály

Zdroj: Vlastní zpracování

1.6.7. Karuselový regálový systém

Jeho využití je hlavně pro drobné a malé předměty, které mohou být umístěny jak v originálních krabicích, tak vyskládány v přihrádkách. Systém funguje na principu zasouvání polic, které jsou umístěné na horizontálním dopravníku. Do těchto vertikálních zásobníků se zaskladní položky středně obrátkové. Na trhu jsou i automatické systémy nabízející přesné vyzvedávání položek pomocí tzv. „Pick to light“, čím se celý proces vyskladnění urychluje. [12]

Technické složení a popis části karuselového systému je zobrazen na obrázku č. 1.19.



Popis obrázku:

1. Výdejový prostor s automatickými dveřmi
2. Skladová technologie Optiflex sleduje výšky sortimentu na policích pro zajištění optimálního využití prostoru
3. Integrovaná správa nosnosti proti přetížení polic
4. Ozubený hnací řemen
5. Police
6. Ergonomický výdejový prostor
7. Výšky zásobníku lze měnit dle požadavku

Obr. 1.19 Karuselový regál

Zdroj: 13

1.6.8. Závěsné skladovací systémy

Systém je tvořen z podvěsné poháněné dráhy, na které je skladovaný sortiment zavěšen. Využití mají např. v automobilovém průmyslu, masných chladárnách nebo v lakovnách, kde jsou komponenty zavěšeny a projíždí různými procesy výroby. [12]

1.7 Procesní měření – Metodologie DMAIC

Metodologie DMAIC je nástrojem pro úspěšné zavedení změn nebo řízení projektu určeného ke zlepšování. Tato metoda má pět na sebe navazujících fází – definování, měření, analyzování, zlepšování a řízení. Výstupy z každé fáze je potřeba zhodnotit, aby mohly být použity jako vstup do další fáze. Dodržení posloupnosti jednotlivých fází je základem pro úspěšné zavedení změny vedoucí ke zlepšení procesu. Opakováním této metody je možné dosáhnout lepších a lepších výsledků.

Fáze definování

V této fázi je hlavním úkolem identifikovat požadavky a očekávání, a stanovit tak cíle zlepšování. Dále se určí projektový tým a jeho odpovědnost. Dalším krokem je zmapování činnosti nebo procesu, který má být zlepšen, a definuje se plán s konkrétními činnostmi, jež povedou k odstranění problému.

Fáze měření

Cílem této fáze je sběr a vyhodnocení informací o současné situaci. Je potřeba určit postup, jak potřebná data sbírat a následně vyhodnocovat. Před samotným měřením je třeba posoudit účinnost celého procesu, na kterém závisí celý projekt. Je také nutné dbát na přesnost a věrohodnost dat, ty pak budou sloužit k dalším analýzám. [15]

Výstupy, které z těchto fází mohou být:

Tab. 1.2 Fáze definování a měření

Výstupy fáze definování a fáze měření	
FÁZE DEFINOVÁNÍ	FÁZE MĚŘENÍ
<ul style="list-style-type: none">• <i>Základní listina projektu</i>	<ul style="list-style-type: none">• <i>Analýza měření všech procesů</i>
<ul style="list-style-type: none">• <i>Ukazatele Six Sigma</i>	<ul style="list-style-type: none">• <i>Plán sběru dat</i>
<ul style="list-style-type: none">• <i>Diagramy SIPOC</i>	<ul style="list-style-type: none">• <i>Stanovení rozsahu výběru</i>
<ul style="list-style-type: none">• <i>Vývojové diagramy</i>	<ul style="list-style-type: none">• <i>DPMO</i>
<ul style="list-style-type: none">• <i>Paretové diagramy</i>	<ul style="list-style-type: none">• <i>Testy rozdělení pravděpodobnosti</i>
<ul style="list-style-type: none">• <i>Seznam CTQC</i>	<ul style="list-style-type: none">• <i>Diagram trendů</i>
<ul style="list-style-type: none">• <i>Přepočet finančních nákladů</i>	<ul style="list-style-type: none">• <i>Regulační diagram</i>
<ul style="list-style-type: none">• <i>Přezkoumání projektu</i>	<ul style="list-style-type: none">• <i>Histogram</i>
	<ul style="list-style-type: none">• <i>Analýza procesů</i>

Zdroj: [15]

Fáze analyzování

Cílem této fáze je analyzovat proces k určení příčin problému, které vyžadují zlepšení. Je nutné podrobně analyzovat získaná data, tedy výstup z fáze měření, identifikovat problém a přijmout opatření k jeho odstranění. V této fázi je zároveň zjišťováno, zda je skutečně řešen původní problém.

Tab. 1.3 Fáze analyzování

Výstupy fáze analyzování	
• <i>Diagram příčin a následků</i>	• <i>Testování hypotéz</i>
• <i>FMEA procesu</i>	• <i>ANOVA</i>
• <i>FTA</i>	• <i>Regresní a korelační analýza</i>
• <i>Analýza 5 - proč</i>	• <i>DOE</i>
• <i>Další MSA</i>	• <i>Seznam významných KPIV</i>
• <i>Stanovení rozsahu výběru</i>	• <i>Analýza přidané a nepřidané hodnoty</i>
• <i>Testy rozdělení pravděpodobnosti</i>	• <i>Přezkoumání projektu</i>

Zdroj: [15]

Fáze zlepšování

Účelem této fáze je dosáhnout robustního zlepšení procesu. Je nutné zmapovat všechny překážky, které by mohly zabránit implementaci zlepšení, a způsob, jak je odstranit, musí být jasný před provedením navržené modifikace.

Tab. 1.4 Fáze zlepšování

Výstupy fáze zlepšování	
• <i>Matice pro výběr řešení</i>	• <i>Počáteční studie ukazatelů způsobilosti a/nebo výkonnosti</i>
• <i>Prevence chyb</i>	• <i>Mapa procesu, jak má nyní proces vypadat</i>
• <i>Stanovení rozsahu výběru</i>	• <i>Aktualizovaný seznam CTQC</i>
• <i>Analýza odezvové plochy</i>	• <i>DOE</i>
• <i>Taguchiho návrhy</i>	• <i>Seznam významných KPIV</i>
• <i>Aktualizovaná FMEA procesu</i>	• <i>Ukazatele Six Sigmy</i>
	• <i>Přezkoumání projektu</i>

Zdroj: [15]

Fáze řízení

V této fázi by se měla potvrdit efektivita navrženého zlepšení na základě vyhodnocení nově nasbíraných dat. Cílem fáze řízení je zabezpečení trvalého udržení zlepšeného stavu za pomoci předem připraveného plánu pro kontrolu procesu.

Tab. 1.5 Fáze řízení

Výstupy fáze řízení	
• <i>Plány na řízení procesu</i>	• <i>5 S</i>
• <i>Aktualizovaný seznam CTQC</i>	• <i>TPM</i>
• <i>Další MSA</i>	• <i>Finanční náklady</i>
• <i>Regulační diagram</i>	• <i>Shrnutí přínosu projektu</i>
• <i>Průběžná způsobilost</i>	

Zdroj: [15]

1.8 SIPOC analýza

Tato analýza je nástrojem pro zmapování podnikových procesů. Je tvořena formou tabulky a pomáhá sestavit komplexní obraz o vzájemných vlivech mezi jednotlivými činnostmi, které jsou předmětem zkoumání. Pro tuto formu je dobré využít brainstorming. SIPOC bývá součástí projektů vedených DMAIC postupem, přičemž se provádí ve fázi definování. Je třeba pravdivě definovat všechny položky jinak neodráží realitu.

Vysvětlení zkratky SIPOC:

- **S: Suppliers – dodavatelé**, říká odkud bereme zdroje a kdo je naším dodavatelem,
- **I: Inputs – vstupy**, ovlivňují naše procesy, jejich efektivitu a ovlivňují výstup, jde například o technologie, know – how, materiál nebo lidské zdroje,
- **P: Process – proces**, jedná se o procesní kroky, které naplňují výstupy,
- **O: Outputs – výstupy**, požadavky, které zákazníci od nás očekávají, zde může dojít k rozdílům od představ a skutečných přání,
- **C: Customer – zákazník**, popisuje zákazníky, mohou být interní tak externí.

[15]

2 Analýza současného stavu

Analýza bude zaměřena na zmapování činností ve skladu s plošnými materiály. Za použití metody SIPOC budou vytvořeny procesní mapy, které jsou přílohou této práce. Analýza přinese vstupní informace pro navržení zlepšení.

2.1 Představení firmy

Pro analýzu byla vybrána obchodní společnost zabývající se prodejem materiálu pro výrobu nábytku, včetně jeho příslušenství, doplňků a vybavení interiéru. Zákazníkům, jimiž jsou zejména výrobci nábytku a bytových zařízení, truhlářské firmy, architekti, realizátoři interiérů a velkoobchody, je k dispozici 20 showroomů a prodejních skladů rozmístěných po celé ČR a na Slovensku. Své obchodní aktivity postupně rozšiřuje také do Polska a Maďarska. Tato firma je na trhu již 25 let a v posledních 5 letech zaznamenala významný růst na trhu. Veškerý sortiment čítající okolo 15 000 položek drží pro své zákazníky skladem s možností okamžitého odběru, pokud je objednaný materiál dostupný na skladě v místě objednávky, nebo s dodáním prostřednictvím smluvních dopravců, pokud se jedná o on-line objednávky nebo materiál, který je dostupný v jiném skladě, než je místo objednávky. Jednotlivé sklady mají různou kapacitu a rozdělují se podle druhu a počtu skladovaného sortimentu, který je ihned k odběru. Zákazník má možnost zvolit buď vlastní odběr tzv. VLOD nebo doručení tzv. rozvozem. Pro urgentní objednávky firma nabízí i expresní dodání buď do 24 nebo 72 hodin.

Základní označení skladů:

- **S** sklad s počtem skladových položek 600 ks,
- **S+** sklad s počtem skladových položek 900 ks,
- **S*** sklad s počtem skladových položek 1500 ks.

Sklady s největším počtem sortimentu jsou nazývány obchodně distribuční centra. Rozmístění všech provozoven jak v České, Slovenské a Polské republice je vidět níže na obrázku č. 2.1.

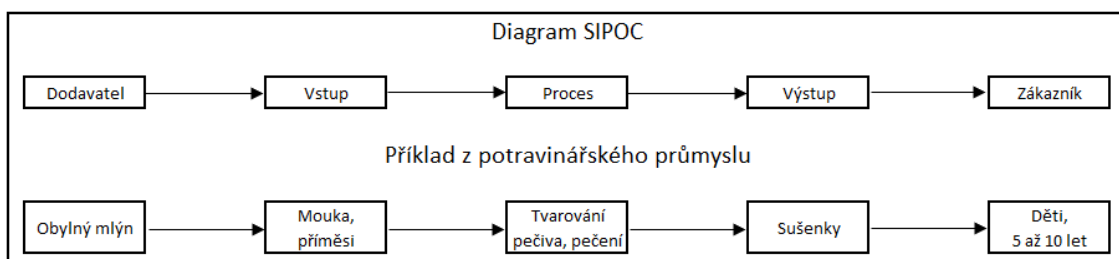


Obr. 2.1 Rozmístění skladů v ČR, SK a PL

Zdroj: Interní zdroj firmy

2.2 Procesní mapy dle SIPOC analýzy

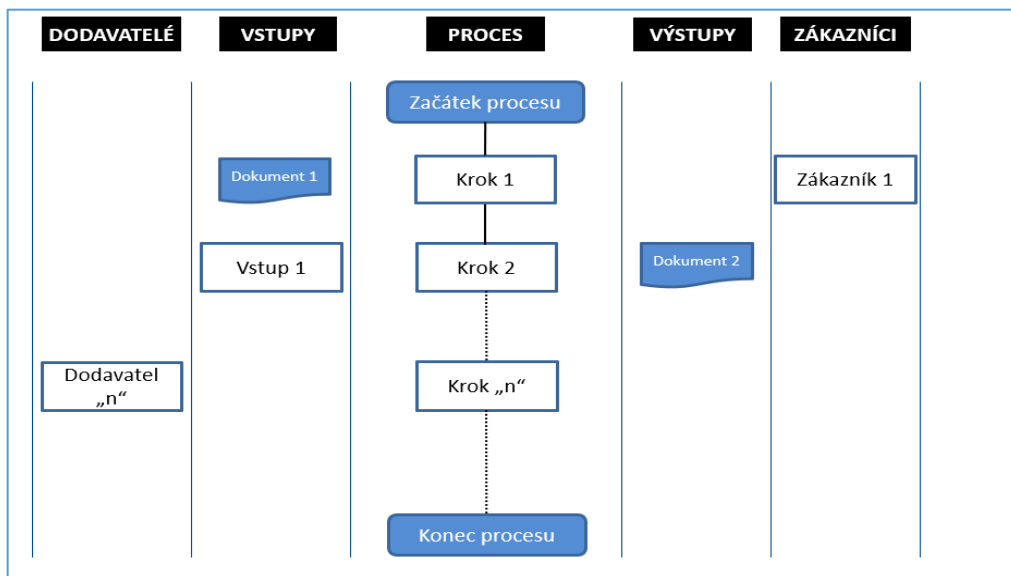
Proto aby mohlo být navrženo zlepšení, bude zmapován současný stav procesu pomocí metody SIPOC. Jedná se o jednoduchý nástroj, díky němuž je možné zmapovat situaci, ve které se sledovaný proces nachází, a pomůže tak nadefinovat celé zadání pro zlepšení. Zachycuje nejdůležitější prvky procesu, jeho hranice, kroky, a to zcela přehledně. Je nutné mít přehled v pracovních postupech na jednotlivých pobočkách, aby bylo možné na základě získaných informací navrhnout vhodné zlepšení procesů pro jednotlivé sklady. Při tvorbě procesní mapy bylo formou brainstormingu využito znalostí vedoucích pracovníků daných skladů, kteří mají největší přehled o všech sledovaných činnostech. V procesu zapisování a sběru dat byl použit jednoduchý postup pomocí nalepovacích lístků, představujících činnosti, které jsou procesně řazeny do příslušných kolonek podle metody SIPOC viz obrázek č. 2.2.



Obr. 2.2 Sipoc diagram

Zdroj: [15]

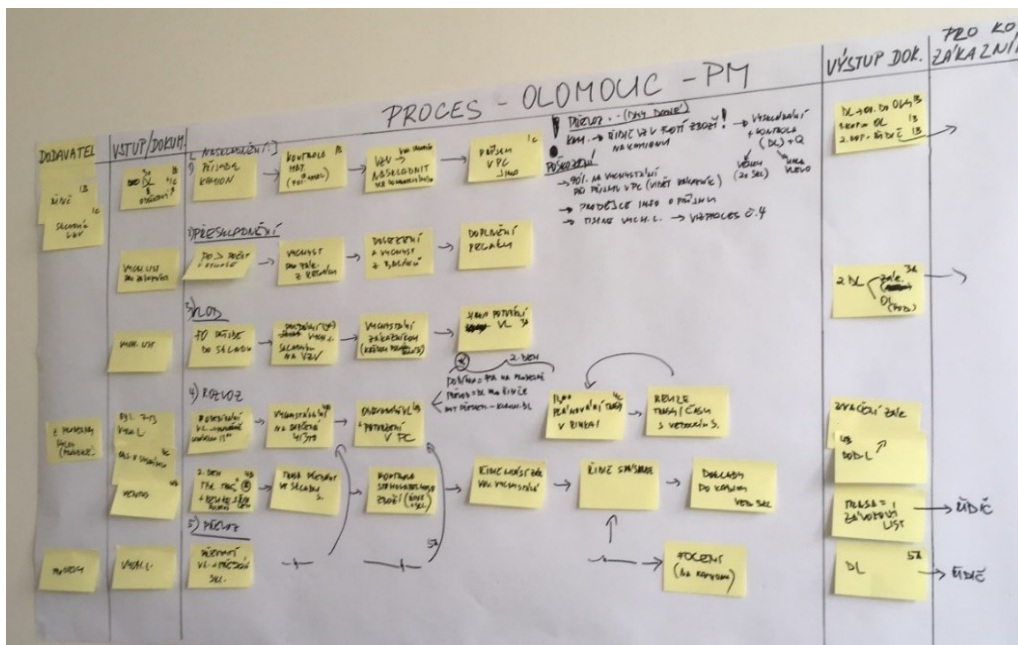
Příklad možného zobrazení při grafickém zpracování dat do diagramu je na obrázku č.2.3.



Obr. 2.3 Příklad diagramu Sipoc

Zdroj: Vlastní zpracování

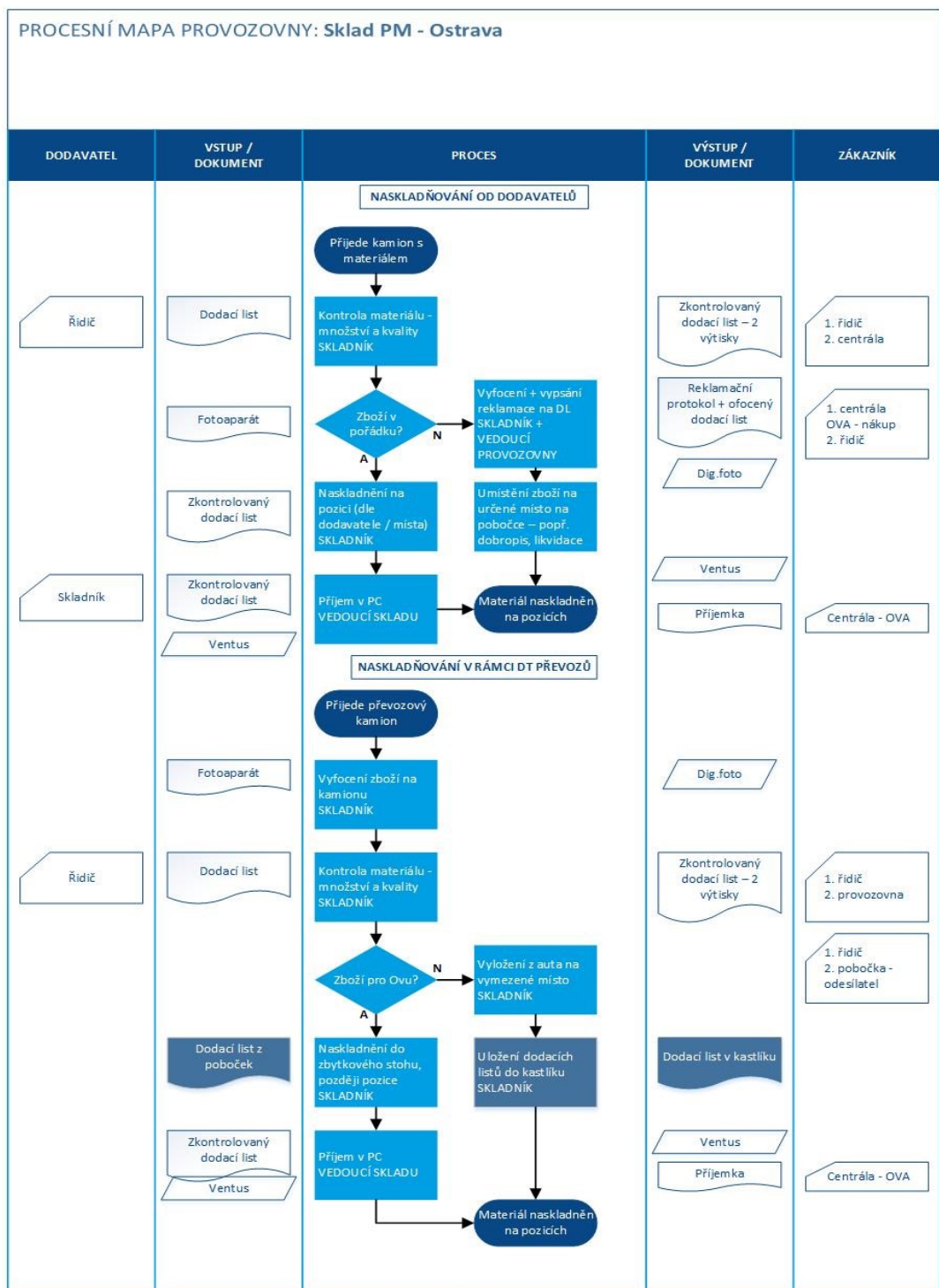
Dle příkladu diagramu Sipoc na obrázku č. 2.3 došlo ke standardnímu zpracování map, avšak tomu předcházela vlastní činnost, jak ukazuje obrázek č. 2.4, kde se nejprve vše zaznamenalo na flip chart.



Obr. 2.4 Vlastní zpracování dat procesu

Zdroj: Vlastní zpracování

S metodou brainstormingu byla ve spolupráci s vedoucím skladu a pobočky v programu Visio vytvořena procesní mapa ke každé činnosti. Ukázka níže na obrázku č. 2.5. Takto byly vytvořeny mapy ke všem mapovaným skladům. Vytvořené mapy jsou přílohou této práce.



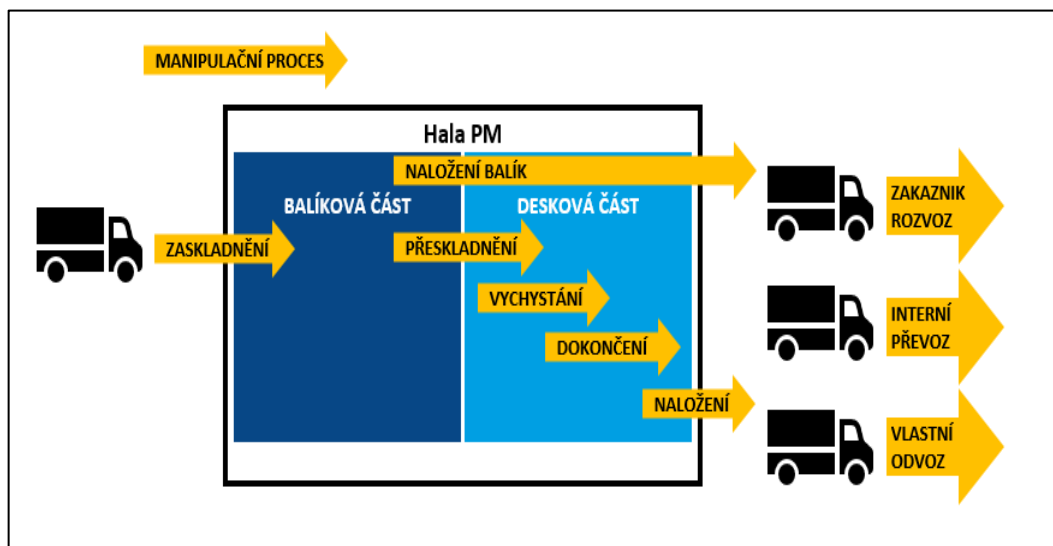
Obr. 2.5 Proces naskladnění

Zdroj: Vlastní zpracování

2.3 Měření manipulačních činností

Po seznámení se s pracovními postupy ve vybraných skladech byla v první fázi vytvořena procesní mapa a došlo k vymezení činností, na základě, kterých byly vybrány konkrétní manipulace k měření, ty se staly vstupem do druhé fáze. Na obrázku č. 2.6 jsou znázorněny jednotlivé manipulační činnosti probíhající ve skladu, a to od naskladnění po nakládku materiálu zákazníkovi. Předmětem analýzy pro zlepšení byly vybrány tyto manipulační činnosti zaskladnění, přeskladnění a vychystání materiálu. U všech těchto činností byla změřena doba jednotlivých úkonů včetně administrativní činnosti, která je s nimi přímo spjata. K měření byly použity stopky a vše bylo zdokumentováno video záznamem. Potřebná data byla vyplněna do záznamového formuláře viz obrázky č. 2.7. Každá činnost byla změřena několikrát a zaznamenané výsledné hodnoty jsou výsledkem průměru všech naměřených časů. Důležitým faktorem, který má vliv na výsledné hodnoty, je rozdílná technika použitá dle typu skladu. Délku měřené činnosti ovlivňovaly technické parametry techniky, a to maximální zakládací výška stroje, maximální zbytková nosnost a jejich rychlost. Přehled techniky je graficky znázorněn na obrázcích č. 2.8, 2.9 a 2.10.

Manipulační procesy skladu s plošnými materiály v grafickém znázornění.



Obr. 2.6 Manipulační proces

Zdroj: Vlastní zpracování

Kategorie rozpadu měřených činností

Byl vytvořen záznamový formulář pro měření časů manipulačních činností, který je zobrazen na obrázku č. 2.7.

PROCES		množství		osoby (čas v sek.)			
PROCESNÍ KROK	KATEGORIE	balíky	ks	A	B	C	D
	Jízda						
	Chůze						
	Odběr						
	Manipulace						
	Záznam						
	Čekání						
	Prostoj						

Obr. 2.7 Formulář pro časový záznam činností

Zdroj: Vlastní zpracování

Technologie používané ve vybraných skladech

Ve vybraných skladech se pro manipulaci používají vysokozdvizné vozíky značky Linde, vychystávací plošiny a zakladače značky Dimos a vakuové manipulátory.



Obr. 2.8 VZV Linde H60/H45/H35

Zdroj: [16]

Technika prezentovaná na obrázku č. 2.8 je současně používána na skladech v různých kombinacích. Na obrázku níže č. 2.9 jsou Dimos vozíky, jejich využití je pouze ve vnitřních prostorech.



Obr. 2.9 Dimos vychystávací plošina a zakladač

Zdroj: [17]

Vakuový manipulátor „savka“, slouží k manipulaci s plošnými materiály.



Obr. 2.10 Vakuový manipulátor (savka)

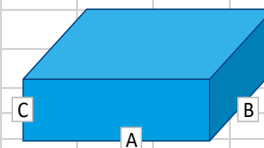
Zdroj: Vlastní zpracování

Typy manipulovaných materiálů

Balíkové moduly, které jsou vychozí pro analýzu a jsou zakresleny v layoutech skladu, se skládají ze čtyř základních bloků. Tyto bloky tvoří desky na bázi dřeva neboli dřevotříska a pracovní desky pro výrobu nábytku a další materiál jako jsou např. OSB desky a překližka.

Tab. 2.1 Typy nejčastěji manipulovaných balíků

Sortiment	% zastoupení (hmotnost)	Standardní hmotnost balíku (kg)	Standardní rozměry (mm)			Stohování (m)
			A	B	C	
Desky na bázi dřeva	70	1700	2800	2070	550	8
Pracovní desky	10	600	4100	600	500	4
OSB desky	10	2000	2500	1250	1100	7
Překližky / spárovky	10	2000	2500	1250	1000	7
Uložení desek v balících bývá na 3-4 podkladových hranolech.						



Zdroj: Vlastní zpracování

Příjem a zaskladnění materiálu

Příjem materiálu a jeho zaskladnění se řídí podle nastavených interních procesů. Objednávky zásob řeší obchodní oddělení na základě průběžného stavu zásob. Materiál od dodavatelů je dovážen na dva centrální sklady, v Praze a v Brně. Z těchto skladů se materiály rozváží firemními rozvozy na jednotlivé pobočky dle požadovaného druhu a množství. Pro dovozy materiálu na pobočky jsou stanovená časová okna. Jakmile je zboží vyexpedováno z centrálního skladu, odesílá emailem vedoucí centrálního skladu nakládkový list na konkrétní pobočku, kde ho administrativní pracovník vytiskne, zkontroluje a předá na sklad. Po příjezdu zásobovacího vozu nastává vstupní kontrola materiálu. Proběhne vizuální kontrola kvality společně s kontrolou dodaného množství na základě nákladového listu. V případě, že je při kontrole zjištěno poškození zboží, je skladník povinen toto poškození nafotit a umístit do vyhrazené zóny kvality k podrobné kontrole. Fotodokumentaci poškozeného zboží následně odešle vedoucímu provozu, který zboží expedoval. Skladník si v průběhu kontroly odškrťává seznam dodaných položek a následně navede data do systému, kde se tak navýší aktuální stav zásob.

V této fázi je předmětem měření doba nutná k provedení těchto činností:

- Administrativa – kontrola nakládkového listu s dodaným materiálem, vizuální kontrola kvality před vykládkou materiálu, případné nafocení, označení a odvoz poškozeného materiálu, potvrzení příjemky do systému.
- Manipulace s materiálem – vyložení dodaného materiálu z nákladního vozu a jeho převoz do sklad.

Přeskladnění materiálu ze zásob do vychystávací regálové zóny

Zásoby jednotlivých materiálů jsou průběžně doplňovány podle spotřeby. Vše je dováženo z centrálních skladů a ukládáno do tzv. balíkové zóny v náhodně vybraných pozicích podle aktuálně volného místa ve skladu. Samotný proces přeskladnění materiálů ze zásob do vychystávací regálové zóny nastane vždy, kdy je potřeba doplnit vychystávací pozice, ze kterých se vychystávají plošné materiály přímo zákazníkům podle jejich objednávek. K doplnění jednotlivých materiálů do vychystávacích pozic dochází průběžně na základě požadavku skladníka, který během směny kontroluje a zapisuje množství vydaného materiálu u každé položky. Na konci každé směny by měly být všechny materiály doplněny a nachystány pro další směnu k výdeji. V balíkové zóně jsou zásoby materiálu skladované v balících nastohovaných na sobě. Materiály jsou zde rozděleny podle dodavatelů, avšak rozdělení a označení podle druhu materiálu chybí. Tím, že jsou různé druhy materiálu nastohované na sobě, je pro skladníky složité jak hledání, tak nakládka potřebného materiálu. Dochází tak i k přeskládávání celých stohů, aby mohl být požadovaný materiál vychystán. Problémem je i místo, kde materiál v takové situaci složit, tím často dochází k časovým prodlevám, které mají vliv na celkovou výkonnost skladu. Ta se také odvíjí od použité techniky, u které v tomto případě záleží na tzv. zbytkové nosnosti. Zbytková nosnost vozíků ubývá s výškou a posunutým těžištěm nakládaného balíku. V praxi to znamená rozdíl v naložení jednoho nebo dvou balíků najednou. Pokud je nutné manipulovat se dvěma balíky najednou s maximálním zdvihem, je potřeba použít vozík H60 od fa Linde, který má zbytkovou nosnost 3580 kg v 7,5 metrech.

V procesu přeskladnění bylo měřeno:

Čas manipulace/prostoj (neefektivní čas hledáním balíků/materiálu) /jízda

Vychystávání materiálu pro zákazníky

Sklady jsou v této firmě rozděleny do dvou částí, v jedné je sklad zásob neboli balíková zóna, a v druhé části je vychystávací zóna. Tato zóna slouží k vychystávání materiálů a kompletaci objednávek zákazníka. Je vybavena regálovým systémem, kde každá položka má své určené místo označené kódem konkrétního materiálu.

Pozice jednotlivých materiálů jsou dané podle analýzy ABC, tzn. materiály A s největší obrátkovostí jsou umístěny ve spodní části co nejbližší ke kompletačnímu místu, aby byl zajištěn co nejrychlejší výdej, materiály B jsou ve vyšších pozicích a materiály C s nejnižší obrátkovostí úplně nejvýše v regálovém systému. Proces vychystávání materiálu začíná vystavením vychystávacího listu, který je vygenerován na základě zákazníkovi objednávky a následně je zaslán do skladu administrativním úsekem. Jde o jmenný seznam položek s jejich lokacemi. Materiál se z regálů vychystává pomocí vysokozdvížného vozíku. Nakládají se buď automaticky celé balíky nebo ručně jednotlivé desky, pokud to umístění materiálu umožňuje. Regálové pozice jsou koncipovány na výšku balíku plus normová rezerva pro manipulaci. Pokud se tedy jedná o materiál umístěný v dosahové výšce skladníka, což umožňují jen první 3 nadzemní pozice v regálech, a požadované množství desek je nižší než množství celého balíku, nakládá skladník jednotlivé desky na vozík s pomocí jiného skladníka ručně. Výhodou je, že nemusí manipulovat s celými balíky a vychystají jen tolik desek, kolik je potřeba. V případě, že se materiál nachází ve vyšších pozicích, je nutné nakládat vždy celé balíky, které je pak potřeba odvézt na kompletační stůl, kde se vybere jen potřebný počet desek, pokud je potřeba méně desek, než balík obsahuje. Nevýhodou je, že v tomto případě je potřeba s jedním balíkem manipulovat dvakrát, tedy zavézt na kompletační stůl a poté ho zpátky vrátit na pozici. Vychystaný materiál se z regálů odváží na složiště, kde se kompletuje celá objednávka. Tam se složí na kompletační stůl buď manuálně nebo vakuovým manipulátorem tzv. savkou. Jejich velkou výhodou oproti manuální manipulaci je obsluha jen jednoho skladníka a minimální riziko poškození materiálu např. poškrábání desek. Nevýhodou je vysoká počáteční investice a nižší výkonnost oproti manuální manipulaci. Bohužel tyto savky jsou k dispozici zatím jen na dvou skladech. Na kompletačním stole se vychystaný materiál opáskuje, označí se číslem zakázky nebo jménem zákazníka a celá zakázka je pak převezena do vychystávací zóny, která se většinou nachází na ploše skladu.

V případě, že se jedná o objednávku, která je označena zkratkou VL0D, naloží ji skladník přímo zákazníkovi. Pokud se jedná o objednávku k rozvozu, je nutné opáskovat balík PET páskou, aby při přepravě nedošlo k nechtěnému pohybu balíku a tím poškození desek.

Nakládka plošných materiálů

Po administrativní části, která řeší vyskladnění tedy výdej materiálu ze systému, přichází na řadu samotná nakládka materiálu. Tato činnost zahrnuje odvoz zkompletované objednávky z vychystávací zóny a její naložení na přistavené vozidlo. Aby nedošlo k naložení nesprávné objednávky, jsou balíky označené jménem zákazníka nebo číslem zakázky uvedeným ve vychystávacím listu. Objednávky se nakládají buď přímo zákazníkovi, pokud si zajistí vlastní odvoz, nebo na rozvozové vozidlo, pokud zákazník zvolí dodání objednávky firemním rozvozem. Prioritu má nakládka pro zákazníka s vlastním odvozem. S vysokým počtem drobných odběratelů, kteří volí raději vlastní odvoz, je tak méně času věnovat se objednávkám určeným na rozvoz. Velmi často je ale problém se samotnou nakládkou, kdy materiál nemůže být naložen vysokozdvihným vozíkem kvůli nedostatečnému nákladovému prostoru. Drobní odběratelé totiž požadují naložení svých objednávek do dodávek či přívěsných vozíků. V takovém případě musí skladníci ručně přeložit materiál z vysokozdvihného vozíku do nákladního prostoru zvoleného dopravního vozu. Z procesního hlediska jde o neefektivní činnost v rámci produktivity, ale na druhou stranu z obchodního hlediska je tato služba řazena do servisu zákazníkům.

Předmětem měření u této činnosti byla manipulace s materiálem, od jeho naložení ve vychystávací zóně, přes uložení do nákladového prostoru vozidla zákazníka, po příjezd vozíku zpět do skladu.

2.4 Procesní analýza SIPOC v praxi

Na základě procesní analýzy podle metody SIPOC budou zmapovány jednotlivé činnosti skladu. Pro analýzu manipulačních činností bylo vybráno 5 skladů na provozovnách Olomouc, Brno, Hradec Králové, Praha a Ostrava. Jednotlivé sklady se liší svou velikostí i manipulační technikou. Pro všechny uvedené provozovny byl vytvořen standardizovaný layout.

U všech procesů došlo k vytvoření procesních map ve standardním zobrazení pomocí programu VISIO. Procesní mapy pomůžou i ke standardizaci procesu, jelikož některé provozovny vykazovaly rozlišné činnosti neboli vícepráce. Tato procesní mapa byla zpracována do standardní podoby pomocí programu VISIO. Procesní mapy k činnostem naskladnění, přeskladnění, rozvoz, převoz a vlastní odvoz jsou přílohou této práce.

Doplňují informace k layoutům skladů

Layouty skladů byly vytvořeny před procesní analýzou a zpracovány pro jednoduchý přehled ve standardním formátu skrze všechny provozovny.

Legenda layoutu:

DTDS – dřevotřískové desky

SPRS – překližky

OSB – OSB desky

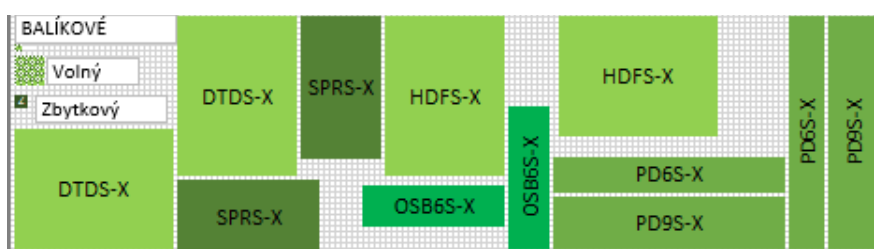
PD – Pracovní desky

HDFK – HDF desky

Layout byl vytvořen v programu excel, do kterého byly zakresleny základní rozměry dle výkresové dokumentace a postupně dle zmapování zakresleny všechny regály, balíkové stohy a prostory sloužící pro skladování materiálu.

Layoutové moduly:

Zelené moduly – volné balíky – stohování

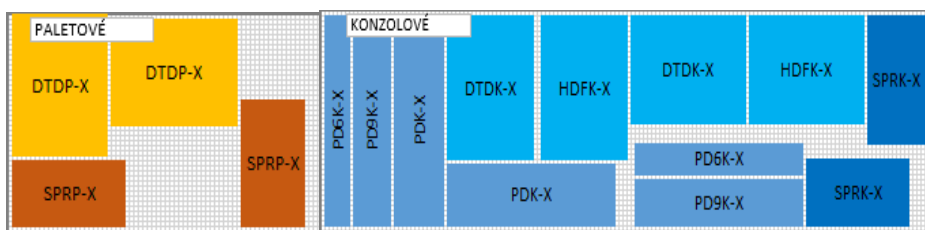


Obr. 2.11 Balíkové stohy

Zdroj: Vlastní zpracování

Oranžové a hnědé moduly – balíky uložené v paletovém regálu

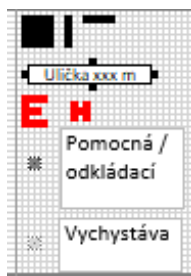
Modré moduly – balíky uložené v konzolových regálech



Obr. 2.12 Paletové a konzolové regály

Zdroj: Vlastní zpracování

Šedé moduly – pomocná skladová plocha



Obr. 2.13 Pomocné plochy

Zdroj: Vlastní zpracování

Vybrané provozovny pro analýzu

V tomto výběru jsou zastoupeny všechny velikosti provozoven s různou manipulační technikou, tak aby mohlo dojít k porovnání v rámci provozoven.

Provozovna Olomouc

Současná poloha je na okraji města v pronajatém areálu, je složená ze 3 budov, dvou skladovacích hal a jedné provozovny. Svou velikostí se řadí mezi regionální sklady, kde je pro zákazníky k dispozici i vzkovna s nabízeným sortimentem. K dispozici je 440 druhů plošných materiálů pro zákazníky ihned k odběru.

Jedna hala slouží jako balíková zóna a druhá je z větší části vybavena regálovým systémem, část plochy zabírá také vychystávací zóna. Layout je původní, skladovací systémy jsou složeny ze dvou typů regálů, paletových a konzolových. Jedná se o jeden z nejdéle využívaných skladů a v současné době již nevyhovuje svou kapacitou.

Skladová technika

- VZV Linde H45 D
- Ruční paletový vozík

Technika na skladu je zastaralá, nákladná na provoz vzhledem k údržbě, a nevyhovující díky spalinám, které se usazují v prostorách skladu v podobě černého prachu. Ten představuje problém jak z hlediska ochrany zdraví, tak ochrany materiálu kvůli možnému poškození.

Kapacita skladu

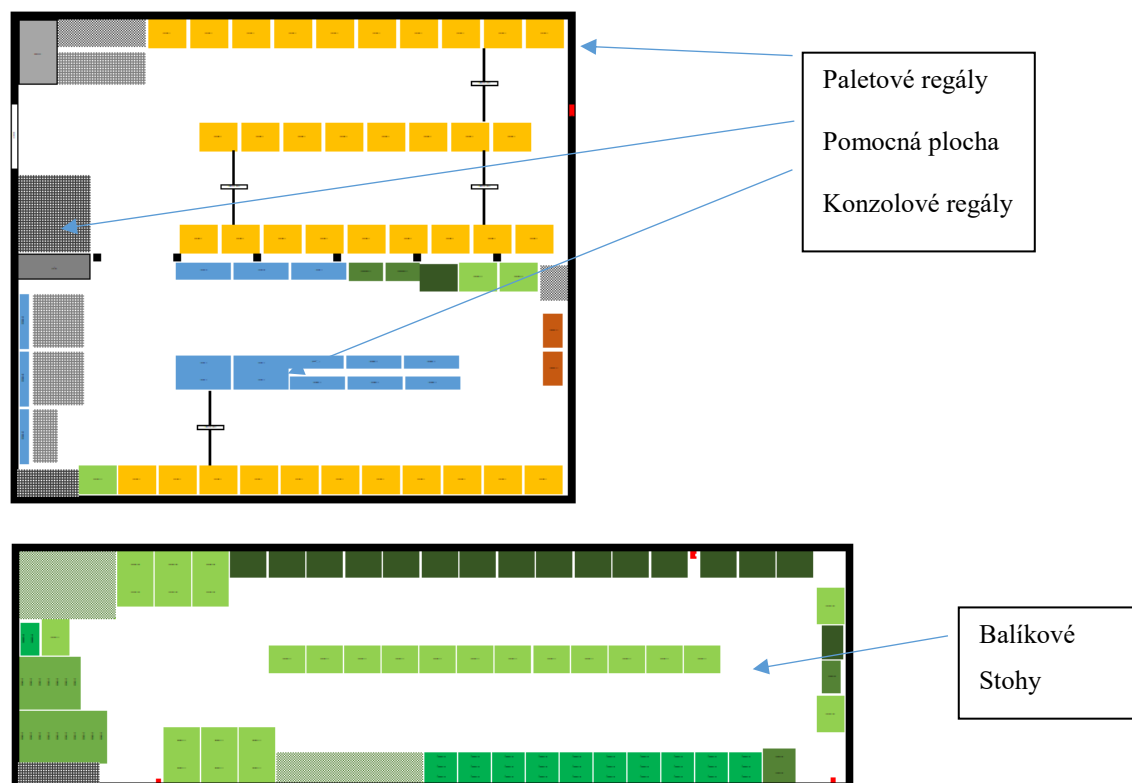
Základní kapacitní informace o tomto skladu jsou níže v tabulce č. 2.2. Kapacitní tabulka skladu v Olomouci. Uvedené údaje nám vypovídají o počtu regálů, balíků a pomocné plochy.

Tab. 2.2 Kapacita skladu Olomouc

SKLAD CELKEM				Kapacita (m3)		Kapacita (t)	
Typ plochy	m2	% podl. plochy	Kapacita (m3)		Kapacita (t)		
			MAX	provozní	MAX	provozní	
Balíková plocha	386,5	14%	1 866	1 384	903	668	
Plocha balíkových zbytků	93,8	3%	506	169	253	84	
Regálová plocha	332,0	12%	1 293	553	567	284	
Vychystávací plocha	53,4	2%					
Pomocná / odkládací plocha	69,2	3%					
Nezaskladněná plocha	1 941,7	71%					
CELKEM			3 664	2 106	1 723	1 036	
Využitelnost skladu na m2 plochy			1,33	0,76	0,63	0,38	
Počet sort. položek v regálech	440						

Zdroj: Vlastní zpracování

Layout skladu Olomouc



Obr. 2.14 Layout Olomouc

Zdroj: Vlastní zpracování

Provozovna Brno – Sokolnice

Tento sklad je jedním ze dvou centrálních skladů firmy. Nachází se na strategickém místě a jeho vytíženost je vysoká, čemuž odpovídá i podstatně větší zaměstnanecká základna oproti ostatním skladům. Je zde uskladněno 1500 druhů plošných desek, které jsou pro zákazníky vždy dostupné. Sklad funguje ve dvou směnném provozu. Skladové prostory jsou zde rozděleny na balíkovou a vychystávací zónu. Velkým rozdílem oproti jiným provozovnám je použití systémových vozíků od firmy Dimos, které díky menšímu nároku na manipulační prostor umožňují větší využitelnost plochy.

Tabulka č. 2.3 níže ukazuje propočtenou kapacitu a využitelnost plochy skladu. V příloze této práce je zpracována procesní mapa všech činností.

Tab. 2.3 Kapacita Brno – Sokolnice

SKLAD CELKEM				Kapacita (m ³)		Kapacita (t)	
Typ plochy	m ²	% podl. plochy		MAX	provozní	MAX	provozní
Balíková plocha	1 369,6	18%		6 956	5 521	3 655	2 902
Plocha balíkových zbytků	19,7	0%		110	17	55	8
Regálová plocha	814,6	10%		3 992	1 702	1 707	854
Vychystávací plocha	297,4	4%					
Pomocná / odkládací plocha	91,9	1%					
Nezaskladněná plocha	5 169,8	67%					
CELKEM				11 058	7 239	5 418	3 764
Využitelnost skladu na m ² plochy				1,42	0,93	0,70	0,48
Počet sort. položek v regálech	1510						

Zdroj: Vlastní zpracování

Skladová technika

- VZV Linde H 45/ H50/ H 60, využití v konvenčním skladu
- paletový vozík
- Dimos zakladač / Dimos plošina, využití v systémovém skladu

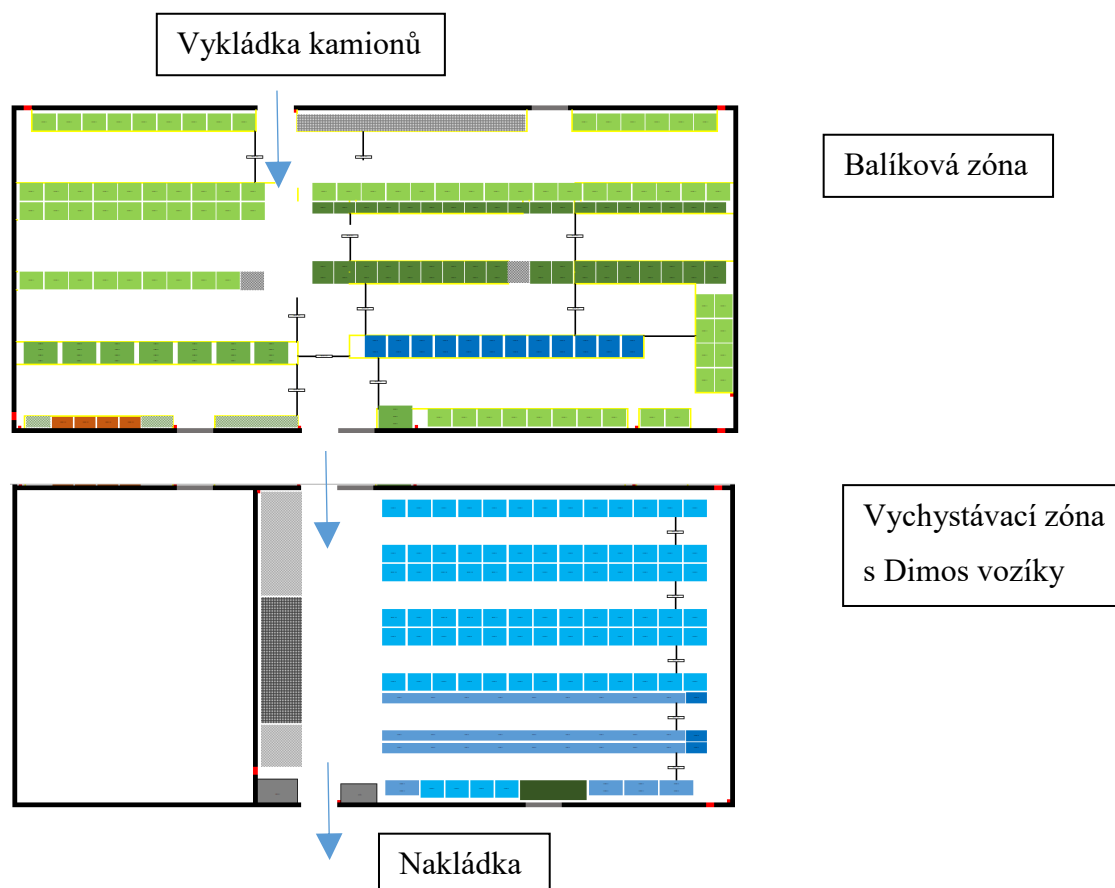
Tyto specializované vozíky, které se používají pro systémovou část skladování, jsou poháněny elektrikou. Jejich předností je úzká konstrukce pro práci v malé manipulační uličce se šířkou 3,5 m a jejich výška zdvihu až 8,5 m. Při skladování velkoplošných materiálů se v případě takového layoutu jedná o velkou úsporu místa oproti konvenčnímu způsobu skladování, kde musí být ulička široká min 6 m, aby bylo umožněno otáčení vozíků.



Obr. 2.15 Dimos plošina a zakladač

Zdroj: [16]

Layout skladu Brno - Sokolnice



Obr. 2.16 Layout Brno – Sokolnice

Zdroj: Vlastní zpracování

Provozovna Hradec Králové

Tato provozovna je obchodně distribuční centrum pro Královéhradecký kraj. Zásobuje všechny menší pobočky jako je Havlíčkův Brod a Liberec. Díky své kapacitě se využívá také jako sklad zásob pro provozovnu v Praze. Svou velikostí jde o středně velkou pobočku s dostupností 750 druhů plošných desek skladem. Skladové prostory jsou i zde rozděleny na balíkovou a vychystávací zónu. Provozovna má konvenční způsob skladování a disponuje ruční savkou pro kompletaci objednávek.

Skladová technika

- VZV H60/H50/H45/H45
- paletový vozík
- savka

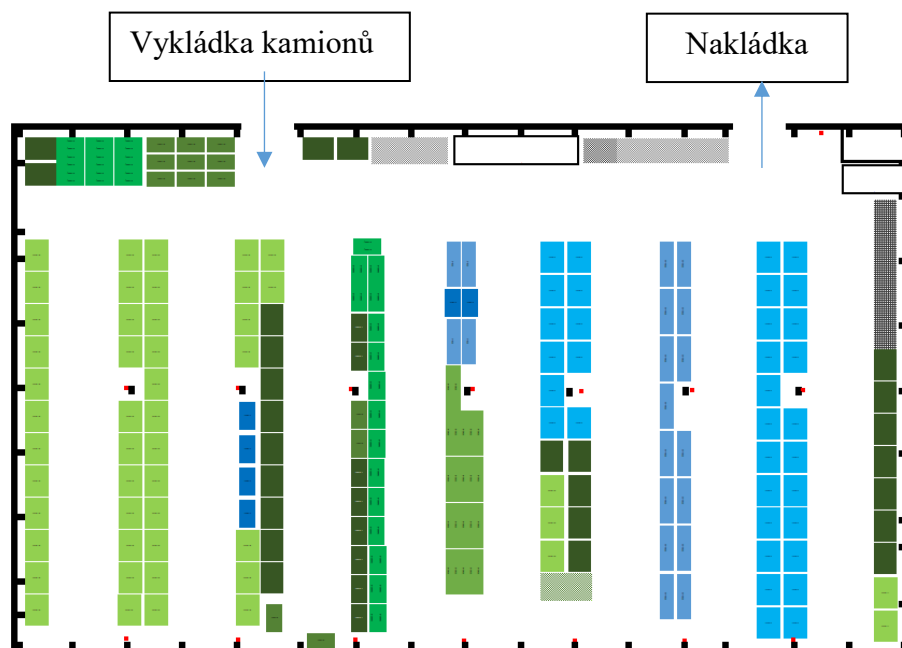
Tab. 2.4 Kapacita Hradec Králové

SKLAD CELKEM							
Typ plochy	m2	% podl. plochy	Kapacita (m3)		Kapacita (t)		
			MAX	provozní	MAX	provozní	
Balíková plocha	1 067,5	19%	6 108	4 862	3 119	2 483	
Plocha balíkových zbytků	140,0	2%	970	158	485	79	
Regálová plocha	319,4	6%	1 713	789	803	401	
Vychystávací plocha	39,7	1%					
Pomocná / odkládací plocha	34,2	1%					
Nezaskladněná plocha	4 123,1	73%					
CELKEM			8 791	5 809	4 407	2 963	
Využitelnost skladu na m2 plochy			1,56	1,03	0,78	0,52	
Počet sort. položek v regálech	758						

Zdroj: Vlastní zpracování

Layout skladu Hradec Králové

Zobrazení layoutu skladu a směr materiálového toku je znázorněn na obrázku č. 2.17.



Obr. 2.17 Layout Hradec Králové

Zdroj: Vlastní zpracování

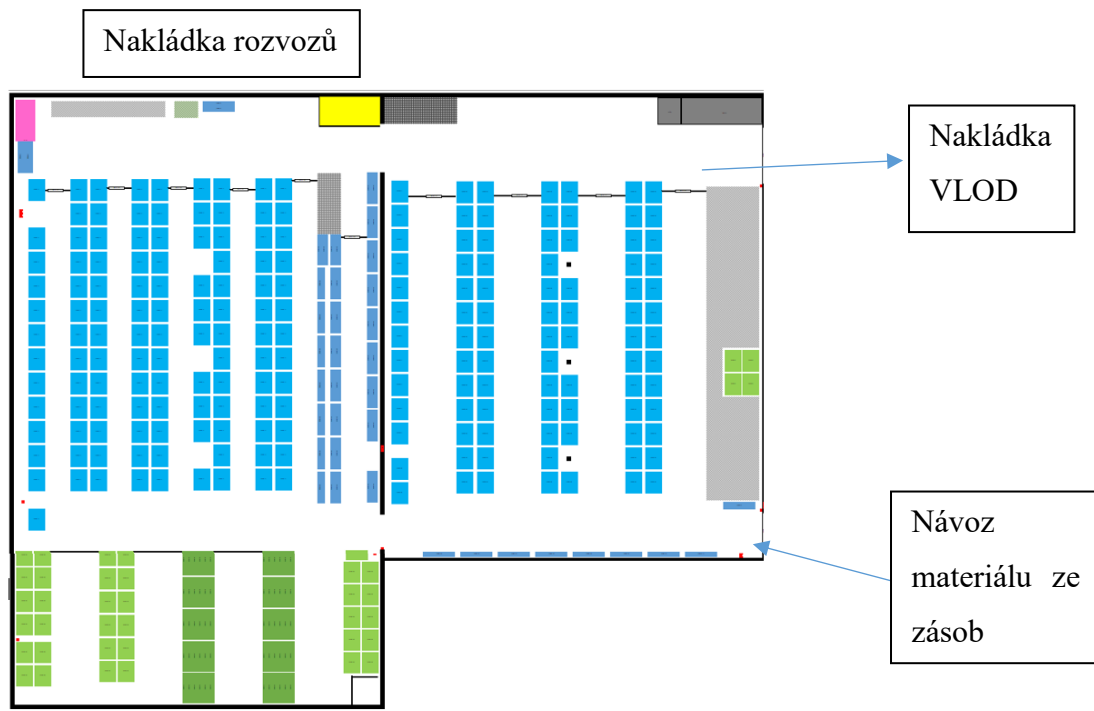
Provozovna Praha

Tato provozovna je hlavním centrálním skladem zásobující západní část republiky. Skladem je zde k dispozici 2490 položek a je tak největším skladem ve firmě. Skladovací prostory jsou rozloženy do 7 hal. Denní příjem materiálu se rovná 7 až 10 kamionům. Hlavní vychystávací hala je složena ze tří oddělených částí, které jsou vybaveny regály do zakládací výšky 8,5 metru. Layout zde není jednotný, v jedné části je regálový systém s širokými uličkami pro pohyb čelních vozíků a v druhé části jsou úzké uličky pro zakladače a plošiny Dimos. Vychystávací zóna je vybavena dvěma vakuovými manipulátory, které zajišťují poloautomatické vychystávání.

Skladová technika

- VZV H45/50/60,
- Dimos plošiny,
- Dimos zakladače,
- savka.

Layout skladu Praha



Obr. 2.18 Layout skladu Praha

Zdroj: Vlastní zpracování

Provozovna Ostrava

Tato provozovna se svou kapacitou řadí mezi obchodní distribuční centra, která zásobuje i provozovnu v Opavě. Součástí této provozovny je i centrální sklad kování zásobující celou ČR a SR. Skladem je zde k dispozici 600 položek. Skladové prostory jsou zde opět rozděleny na balíkovou a vychystávací zónu.

Tab. 2.5 Kapacita Ostrava

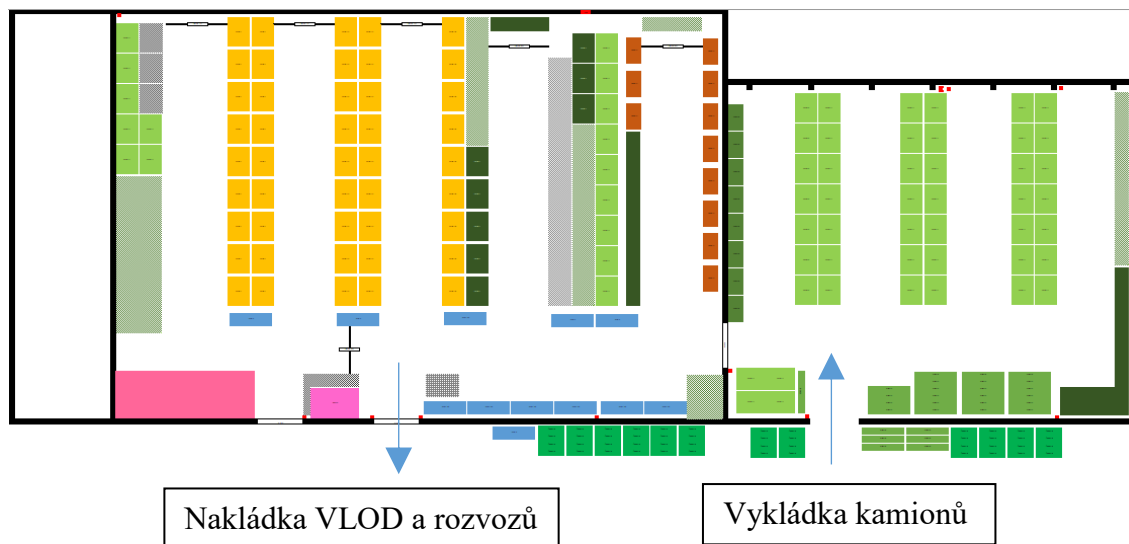
SKLAD CELKEM				Kapacita (m ³)		Kapacita (t)	
Typ plochy	m ²	% podl. plochy	MAX	provozní	MAX	provozní	
Balíková plocha	804,1	21%	4 237	2 864	2 175	1 477	
Plocha balíkových zbytků	117,2	3%	354	54	177	27	
Regálová plocha	395,8	10%	1 421	609	762	381	
Vychystávací plocha	60,7	2%					
Pomocná / odkládací plocha	26,6	1%					
Nezaskladněná plocha	2 445,6	64%					
CELKEM			6 012	3 527	3 114	1 885	
Využitelnost skladu na m ² plochy			1,56	0,92	0,81	0,49	
Počet sort. položek v regálech	611						

Zdroj: Vlastní zpracování

Skladová technika

- H60/H50/H50/H50,
- Paletový vozík

Layout skladu Ostrava



Obr. 2.19 Layout Ostrava

Zdroj: Vlastní zpracování

2.5 Výsledné hodnoty měření

Předmětem měření ve vybraných skladech byly tyto manipulační činnosti zaskladnění, přeskladnění a vychystání. Měření proběhlo ve skladech jak s konvenčním, tak se systémovým způsobem skladování. Následující kapitola ukazuje rozdílné výsledky u těchto rozdílných typů skladování. V konvenčním skladu se k manipulaci s materiálem využívá čelní VZV, který se obsluhovan jedním skladníkem a v systémovém skladu se využívá Dimos zakladač a Dimos plošina, které vyžadují obsluhu dvou skladníků.

2.5.1 Zaskladnění

Činnost zaskladnění zahrnuje složení dodaného materiálu z přepravního auta a jeho uložení do balíkové zóny. Měření proběhlo jak v konvenčním, tak systémovém skladu, kde se průběh této činnosti liší v jednotlivých krocích na základě použité techniky.

V konvenčním skladu byla předmětem měření jízda mezi dovozovým autem a volným stohem k uložení viz tab. č. 2.6.

Tab. 2.6 Zaskladnění v konvenčním skladu

Počet balíků	20							
KONVENČNÍ								POZN.
Délka jízdy	30 s	Čas jízdy mezi autem a volným stohem						
Délka odběru	30 s	Čas vyskladnění/ naskladnění balíku VZV						
		VZV						
		VZV	SKL1	SKL2	Total	%		
		1200	0	0	1200	sec		
		3	0	0	3	Kč/t		

Zdroj: Vlastní zpracování

V systémovém skladu byla navíc měřena délka odběru, jízda a odběr SBV, změna uličky a manipulace techniky viz tab. č. 2.7.

Tab. 2.7 Zaskladnění v systémovém skladu

Počet balíků	20							
SYSTÉMOVÝ								POZN.
Délka jízdy	15	čas jízdy mezi autem a volným stohem/regálem						
Délka odběru	30	Čas vyskladnění/naskladnění balíku						
Délka jízdy SBV	20	Čas jízdy mezi PM a regálem						
Délka odběru SBV	55	Čas naskladnění a vyskladnění balíku SBV						
Změna uličky	50							
Manipulace techniky	10	Čas předání balíku						
		SBV+VZV - PD						
		SBV	VZV		Total	%		
		2700	900	0	3600	sec		
		6,3	2	0	8,3	Kč/t		

Zdroj: Vlastní zpracování

2.5.3 Vychystání

Činnost vychystání zahrnuje převoz balíku s požadovaným materiálem z regálu na složiště, přeskládání potřebného počtu desek z balíku na kompletační stůl (v případě skladu, který disponuje vakuovým manipulátorem zajišťuje tuto činnost tento manipulátor) a odvoz balíku s nepoužitým materiálem zpět na pozici do regálu. Rozdíl je u tzv. dostupného materiálu, který se nachází v nižších patrech regálového systému, kde je možné jeho vyndání ručně přímo z balíku umístěného v regálu a naložení na vidlice VZV.

Na obr. č. 2.20 je zobrazena dráha manipulace při vychystávání 5 balíků nebo desek.

Vychystání

5 balíků/desek

3 dostupné(D)

2 nedostupné(N)

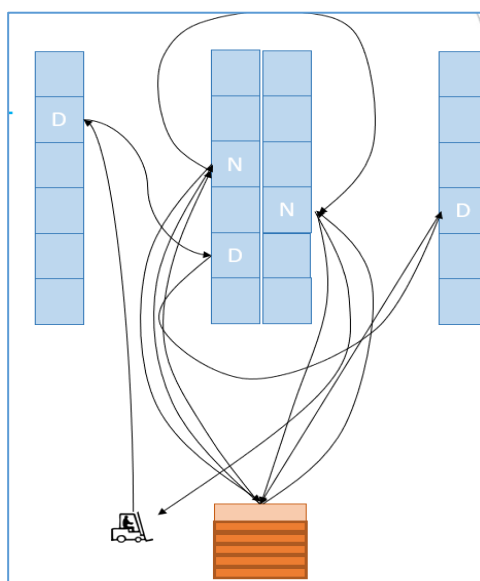


8 jízd regál – VM

3 jízdy regál - regál

4 2 odběry

5 manipulací



Obr. 2.20 Vychystání u dostupných a nedostupných balíků

Zdroj: Vlastní zpracování

Měření proběhlo jak v konvenčním, tak systémovém skladu, kde se průběh této činnosti liší v jednotlivých krocích na základě použité techniky.

V konvenčním skladu byla předmětem měření jízda s materiálem, jeho odběr a přeložení, čas potřebný k výstupu a nástupu skladníka v případě ruční manipulace s materiálem a také jeho sběr ze savky viz tab. č. 2.10.

Tab. 2.10 Vychystání v konvenčním skladu

Počet balíků	20																						
Počet desek	60																						
Počet dostupných balíků	10																						
KONVENČNÍ		POZN.																					
Délka jízdy	25 s	Doba jízdy mezi regálem a vychystávacím místem či mezi regály																					
Délka odběru	20 s	Čas vyskladnění/naskladnění balíku z/do regálu																					
Délka manipulace	15 s	Čas na přeložení 1 desky z VZV na vychystávací místo či z balíku v regále na VZV																					
Délka nástupu	10 s	Čas nutný k výstupu + nástupu skladníka z/do VZV v případě jeho manipulace s deskami																					
Sběr ze savky	10	Čas nutný ke sběru balíku z druhého složiště u savky																					
		VZV + 2 SKL						VZV + 1 SKL															
		VZV	SKL1	SKL2	Total	%	VZV	SKL1	Total	%													
čas celkem		2450	2450	2450	7350	sec	2650	2650	0	5300	sec												
osobní náklady		39,94	39,94	39,94	119,8	Kč/t	43,2	43,2	0	86,4	Kč/t												
		VZV + 1 SKL na savce pro 2 zak.						VZV + savka															
		VZV	SKL1	Total	%							VZV	Total	%									
čas celkem		3225	2063	0	5288	sec							4425	0	0	4425	sec						
osobní náklady		52,57	33,62	0	86,19	Kč/t							72,13	0	0	72,13	Kč/t						
Pozn.		Není započítaná investice do savky																					

Zdroj: Vlastní zpracování

Výpočet nákladu na tunu manipulovaného materiálu

celkový čas pro vychystání (sec)/minuta (60)/(počet desek*váha desky/1000)= Kč /t

5300 sec/60 sec = 88,33 minut

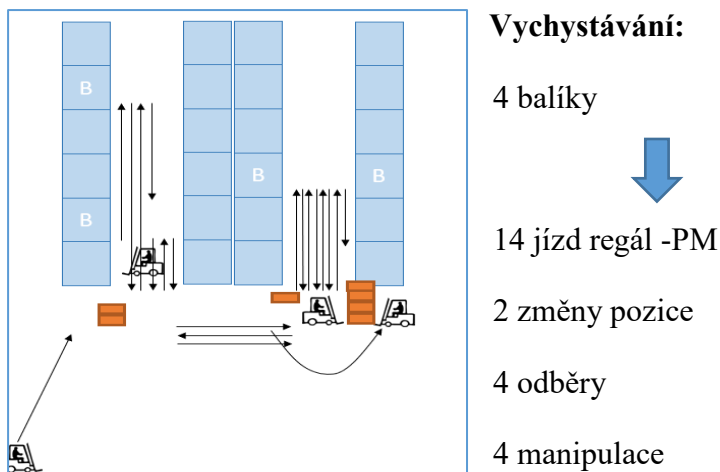
60 ks*71 kg = 4620 kg/1000 kg = 4,6t

88,33/4,6 = 20 minut (náklady na skladníka 250Kč/h)

Celkem = 250/60*19.20 = 84 Kč/t

Technologie používaná v systémovém skladu je dvojího typu, a to Dimos plošina a Dimos zakladač. Rozdíl mezi těmito stroji je jejich využití. Zakladač se používá pouze pro zakládání balíků do regálového systému a obsluhu provádí jeden skladník, na rozdíl od plošiny, která slouží k vychystávání balíků a k jeho obsluze je potřeba dvou skladníků.

Níže na obr. č. 2.21 je znázorněný systémový způsob skladování.



Obr. 2.21 Systémový způsob skladování

Zdroj: Vlastní zpracování

Vychystávání pomocí Dimos zakladače

Již zmíněná systémová technika a její časová náročnost je uvedena v tabulce č. 2.11. Jedná se o zakladač obsluhovaný jedním skladníkem. Předmětem měření byla jízda s materiálem, jeho odběr a přeložení, čas potřebný k výstupu a nástupu skladníka a také přejezd mezi uličkami viz tab. č. 2.12.

Tab. 2.11 Vychystání systémovým zakladačem

PD zakladač Dimos				
Počet balíků	10			
Počet desek	15			
Počet změn uliček	2			
SYSTÉMOVÝ - PD		POZN.		
Délka jízdy	25 s	Doba jízdy mezi regálem a předávacím místem		
Délka odběru	35 s	Čas vyskladnění/naskladnění balíku z/do regálu		
Délka manipulace	28 s	Čas na přeložení 1 desky z SBV na VZV		
Délka nástupu	20 s	Čas výstupu + nástupu skladníka z/do SBV v případě jeho manipulace s deskami		
Změna uličky	55 s	Čas na přejezd mezi uličkami či otočení SBV		
		provádí jedna osoba		
		SBV+VZV - PD		
		SBV	VZV	Total %
CELKEM		2120	155	0 2275 sec
Osobní náklady (Kč/t)		138,2	10,11	0 148 Kč/t

Zdroj: Vlastní zpracování

Vychystávání pomocí Dimos plošiny

Vychystávání na plošině je prováděno dvěma skladníky, kteří dle vychystávacího listu kompletují celé zakázky na vychystávací stůl umístěný přímo na plošině.

Tab. 2.12 Vychystávání systémovou plošinou

DTD desky plošina Dimos																					
Počet balíků	8																				
Počet desek	25																				
Počet změn uliček	2																				
SYSTÉMOVÝ DTD																					
		POZN.																			
Délka jízdy	50 s	Doba jízdy mezi regálem a předávacím místem či mezi regály																			
Délka odběru																					
Délka manipulace	18 s	Čas na přeložení 1 desky z regálu na SVP																			
Délka nástupu	10 s	Čas výstupu + nástupu skladníka z/do VZV v případě jeho manipulace s deskami																			
Změna uličky	55 s	Čas na přejezd mezi uličkami či otočení SVP																			
		SVP+VZV - DTD																			
		SVP	VZV	Total	%																
CELKEM		1110	60	0	1170 sec																
Osobní náklady (Kč/t)		86,85	2,347	0	89,2 Kč/t																

Zdroj: Vlastní zpracování

Doplňující kalkulace pro ekonomické zhodnocení

Faktory, které nám ovlivňující náklady na skladování lze považovat za fixní, jedná se o mzdové, servisní a pořizovací náklady.

Náklady na manipulaci mohou být velmi proměnlivé, stěžejním faktorem ovlivňujícím výši těchto nákladů je manipulační výkon. Pro účely srovnávání je to manipulovaná váha zboží do a z regálové soustavy.

Manipulační náklady jsou rozděleny do tří skupin:

- osobní náklady na manipulaci – jsou přímo úměrné manipulačnímu výkonu,
- provozní náklady na techniku – jsou přímo úměrné manipulačnímu výkonu např. spotřeba paliva, rozpuštěný náklad servisu,
- fixní náklady na techniku – pořizovací cena techniky se zohledněným předpokládaným počtem let její životnosti či jejího odpisu.

Osobní náklady

K celkové kalkulaci je potřeba převést naměřené hodnoty na náklady v korunách, tak abychom dostali jasnou informaci o nákladovosti každé činnosti. V tabulce č. 2.13 jsou uvedené náklady na jednoho skladníka. U skladníka obsluhujícího systémovou plošinu jsou náklady dvojnásobné, protože pro manipulaci s materiálem vyžívající tuto plošinu, jsou potřeba dva skladníci.

Tab. 2.13 Náklady na zaměstnance

Oblast	Položka	Hodnota	Jednotka
Lidé	Osobní náklady skladníka	300	Kč/hod
	Osobní náklady SVP skladníků	600	Kč/hod

Zdroj: Vlastní zpracování

Servisní náklady

Do této kategorie nákladů spadají jak plánované servisní prohlídky v pravidelných intervalech, tak i náklady na opravy způsobené jinými vlivy. Tyto náklady jsou přepočítány na hodinovou sazbu.

Tab. 2.14 Náklady na servis

Oblast	Položka	Hodnota	Jednotka
Servis	Rozpuštěný náklad servisu a oprav do MTH	42	Kč/hod
	Celkový roční nájezd	77000	MTH
	Servis, údržba, opravy	3 200 000	Kč/rok

Zdroj: Vlastní zpracování

Náklady na VZV H60

V kalkulaci je zahrnuta jak samotná cena nového stroje, tak jeho předpokládané náklady na spotřebu a odpisy. Výsledná hodnota pomůže při posuzování současných systémových vozíků vůči standardním čelním vozíkům.

Tab. 2.15 Náklady H60

Oblast	Položka	Hodnota	Jednotka
VZV	Pořizovací cena VZV	2 100 000	CZK
	Doba odpisu	10	let
	Cena odpisu 1 VZV za rok	210 000	CZK
	Spotřeba	5	kg/h
	Cena LPG	15	Kč/kg
	Provozní variabilní náklady VZV	117	Kč/hod

Zdroj: Vlastní zpracování

Náklady Dimos zakladač

Jedná se stroj využívaný pouze pro zakládání balíků na el. pohon.

Tab. 2.16 Náklady Dimos zakladač

Oblast	Položka	Hodnota	Jednotka
SBV	Pořizovací cena SBV	4 500 000	CZK
	Doba odpisu	10	let
	Cena odpisu 1 SBV za rok	450 000	CZK
	Spotřeba	30	kW/h
	Cena elektřiny	2,1	Kč/kW
	Provozní variabilní náklady SBV	105	Kč/hod

Zdroj: Vlastní zpracování

Náklady Dimos plošina

Rozdíl oproti Dimos zakladači je v jeho využití, plošina slouží ke kompletaci několika objednávek najednou. Pro obsluhu a manipulaci vyžaduje tento stroj dvou skladníků, kteří odebírají materiál z regálů ručně.

Tab. 2.17 Náklady Dimos plošina

Oblast	Položka	Hodnota	Jednotka
SVP	Pořizovací cena SVP	6 350 000	CZK
	Doba odpisu	10	let
	Cena odpisu 1 SVP za rok	635 000	CZK
	Spotřeba	35	kW/h
	Cena elektřiny	2,1	Kč/kW
	Provozní variabilní náklady SVP	115	Kč/hod

Zdroj: Vlastní zpracování

Hmotnosti sortimentu

V tabulce č. 2.18 jsou uvedené základní váhové údaje o převážených balících a váhy samotných desek. Jsou zde uvedeny dva hlavní typy sortimentu dřevotřískové desky (DTD) a pracovní desky (PD).

Tab. 2.18 Hmotnosti sortimentu

Sortiment	Hmotnost 1 balíku DTD	1700	kg
	Hmotnost 1 desky DTD	71	kg
	Průměrná hmotnost balíku	1600	kg
	Hmotnost 1 balíku PD	600	kg
	Hmotnost 1 desky PD	60	kg

Zdroj: Vlastní zpracování

Výsledná tabulka ukazuje náklady za jednotlivé položky v dané firmě u dvojího typu skladování, konvenčním způsobem a systémovým způsobem. Z hodnot uvedených v tabulce č. 2.19 je vidět znatelný rozdíl mezi těmito dvěma typy skladování.

Dražší systémová technika, která byla pořízena za účelem vyšší výkonnosti v kratším čase, se v tomto případě neosvědčila. Důvodem je, že nemůže být maximálně využít potenciál této techniky díky skladovým prostorům, které jsou nevhodné pro tento typ techniky.

Výsledek ročních nákladů

Výsledková tabulka č. 2.19 ukazuje náklady na jednotlivé položky, které byly v dané firmě analyzovány. Je možné porovnat náklady spojené jak s konvenčním, tak se systémovým způsobem skladování.

Výhoda systémového skladu je, že umožňuje skladování až do výšky 9 metrů oproti skladu konvenčnímu, kde je to závislé na manipulační technice. Současná technika umožňuje skladování pouze do 7 m. Výsledné hodnoty ukazují větší ekonomičnost u konvenčního typu skladování.

Výsledková tabulka nákladů č. 2.19 uvádí hodnoty z měřených provozoven.

Tab. 2.19 Roční náklady na skladování

Položka	Konvenční sklad	Systémový sklad
Roční náklady na skladování	4 856 000,00 Kč	4 562 003,00 Kč
Roční osobní náklady	2 007 000,00 Kč	2 138 000,00 Kč
Roční odpisové náklady na techniku	249 000,00 Kč	1 235 000,00 Kč
Roční provozní náklady na techniku	581 000,00 Kč	761 000,00 Kč
CELKOVÉ ROČNÍ NÁKLADY	7 693 000,00 Kč	8 696 003,00 Kč
CELKOVÝ ROČNÍ ROZDÍL NÁKLADŮ	1 003 003,00 Kč	

Zdroj: Vlastní zpracování

2.6 Teoretické poznatky

Výsledné hodnoty a poznatky z analýzy odhalily současné problémy:

- **Kvalita distribuovaných desek**
 - zásadní problém vzniká při ruční manipulaci s deskami a má významný vliv na servis poskytovaný zákazníkům.

- **Absence WMS systému ve skladech**
 - chybí systémové řízení skladu
- **Absence savenk na většině skladech**
- **Technika není optimálně využita**
 - současné technické parametry VZV používaných strojů jsou překračovány
- **Problémy s fluktuací lidí**

Doporučené optimalizace na základě naměřených hodnot:

- obecně z pohledu nákladů využívat stávající technologii VZV + široké uličky,
- instalovat regály pro celobalíky – doplnění regálů,
- instalovat regály pro nestohovatelné sortimenty,
- standardizovat procesy a systematicky je optimalizovat,
- dovybavit S* a S+ sklady ručními sávkami.

3 Návrh řešení optimalizace skladu s plošným materiálem

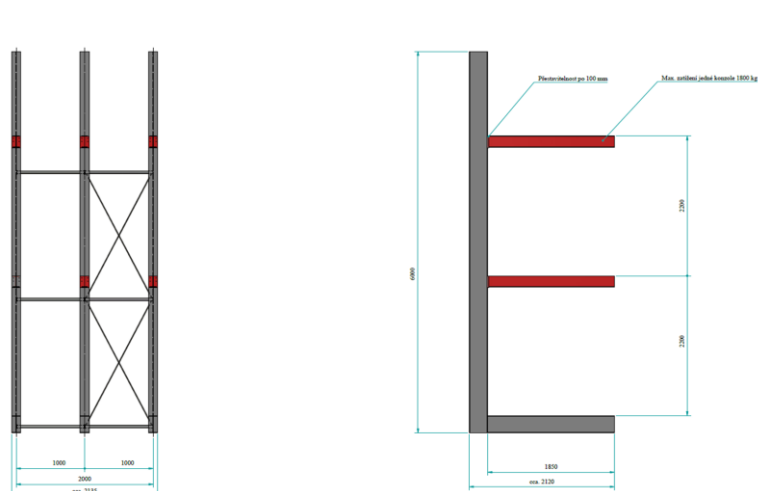
Navržené optimalizační prvky, jsou výsledkem analýzy manipulačních procesů skladu.

Předložené návrhy pro zlepšení:

- pořízení regálu pro zbytkové sortimenty,
- standardizace VZV techniky,
- úprava layoutu a skladování balíků v regálovém systému,
- pořízení vakuového manipulátoru – savka,
- standardizace procesů.

3.1 Návrh regálů pro zbytkové sortimenty

Analýzou současného stavu bylo zjištěno plýtvání s místem. Ve všech skladech byly zaznamenány místa se zbytkovým materiálem nebo starými zásobami uloženými ve stohu na sobě bez označení umístěné ve vychystávací nebo balíkové zóně, kde zabíraly několik pozic balíkových míst. V tomto případě nelze úplně zabránit tomu, aby nevznikaly tyto zbytkové stohy, proto byl navržen zbytkový regál, kde je možné tento materiál skladovat. Navržený regál může mít více využití např. pro materiály atypických rozměrů, které nelze skladovat v běžných regálech. Rozměry tohoto regálu jsou atypické a jeho využití je tak široké. Návrh níže na obr. 3.1. Navrhovaný regál bude do stávajícího layoutu zakreslen se zkratkou ZBK. Jeho kalkulovaná kapacita 11 m² v rámci jednoho modulu. Počet modulů, se liší dle každého skladu.



Obr. 3.1 Regál pro zbytkové a nestandardní materiály

Zdroj: Vlastní zpracování

Specifikace

- Zatížení na 3 konzole 5400 kg
- profil konzole IPE 180
- profil sloup IPE 300 x 6000 mm
- profil pata IPE 300 x 1850 mm

Kalkulace

- Cena pole 56 000 Kč
- Cena 24 m 480 000 Kč (dle potřeb skladu)
- Odpisy dle zařazení majetku

Kalkulace návratnosti

Návratnost zbytkových regálů je uvedena níže v tabulce č. 3.1. Kalkulace se vztahuje k současnému využití plochy zbytky vůči zbytkovému regálu a ceně jednoho modulu, přepočítané na cenu metru z nájemného vůči stávající ploše a nové ploše zbytkového regálu.

Tab. 3.1 Návratnost zbytkových regálů

Návratnost zbytkového regálu								
	Typ plochy		současné m2	zbytkový regál	cena m2 zbytk. regálu	úspora	cena navrhované ho regálu	návratnos t/rok
Olomouc	Plocha balíkových zbytků		93,76	31,25	217,04	93543	422641	4,5
Hradec Králové	Plocha balíkových zbytků		140	46,67	324,07	139676	620755	4,4
Brno Sokolnice	Plocha balíkových zbytků		19,68	6,56	45,56	19634	112000	5,7
Ostrava	Plocha balíkových zbytků		117,166	39,06	271,22	116895	515825	4,4
Cena modulu zb. regálu	56 000 Kč							
m2 modulu	4,24							

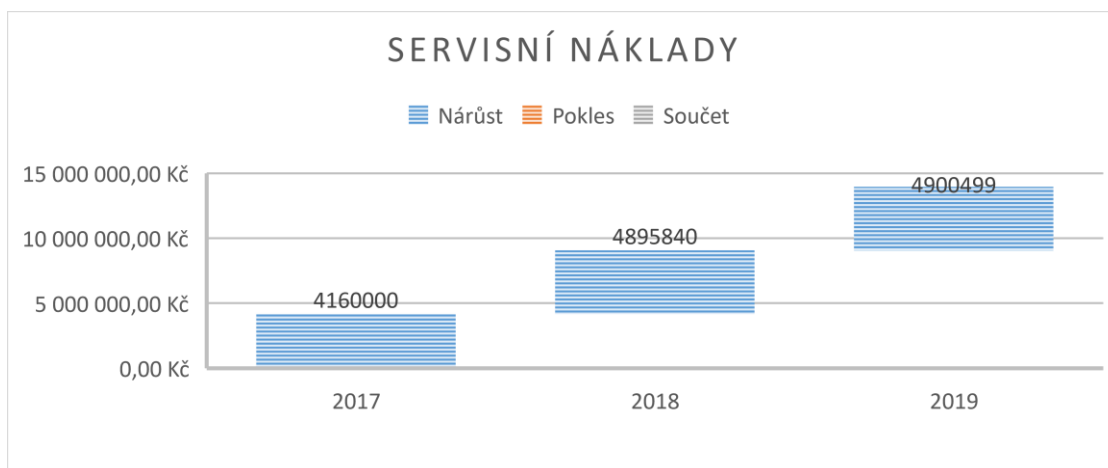
Zdroj: Vlastní zpracování

3.2 Optimalizace techniky

Manipulační technika je základní vybavení skladu pro běžnou manipulaci s materiálem. Navržená technika má oproti té stávající vyšší výkon v maximální zdvihu, má větší kapacitu nosnosti, čímž dojde ke zrychlení procesů přeskladnění a vychystání.

Ze současného stavu je vidět, že manipulační technika používá 3 typy vysokozdvihných vozíků, a to H40, H45 a H50. Dle názoru skladníků jsou menší stroje oblíbenější, z technického hlediska však nevyhovují potřebám skladu, proto jsou velmi často jejich technické limity překračovány. Následkem přetěžování techniky dochází k pojistným událostem, které navyšují celkové náklady na servis viz tabulka č. 3.2.

Tab. 3.2 Servisní náklady minulá období



Zdroj: Vlastní zpracování

Pro optimalizaci techniky bylo navržena obnova stávající techniky až po skončení její technické životnosti což je cca 20 tis motohodin. Nová technika byla vybrána od firmy Linde typ H 60. Výkon této techniky oproti původní až dvojnásobně převyšuje kapacitu zůstatkové nosnosti což pro přeskladnění znamená dvojnásobný náklad. Dnes už jsou u této techniky standardem bezpečnostní prvky, které zamezují neoprávněnému použití, hlídají dodržování bezpečnostních zásad při jízdě a nabízí samotný monitoring provozu stroje a jeho využití přes online aplikaci na dálku. Navrhovaný typ VZV je možné využít pro všechny manipulační činnosti ve skladu. Pohonem je již standartně LPG, což je velkou výhodou oproti dieselovým motorům, které se nesmí v uzavřených prostorech používat a mají vliv na prašnost od spalin. Tato technika byla navržena i pro všechny nové stavební projekty skladovacích hal.

Tab. 3.3 Zbytková nosnost VZV vozíků

OZNAČENÍ VZV	NOSNOST DLE VÝŠKY ZDVIHU						
	5000 mm	5500 mm	6315 mm	6400 mm	6500 mm	7000 mm	7500 mm
LINDE H45	3010 kg	2900 kg	2300 kg				
LINDE H50	3400 kg	3200 kg	3100 kg	2600 kg	2550 kg		
LINDE H50 zesílená	3800 kg	3400Kg	3200Kg	3100Kg	2600Kg	2550Kg	2550Kg
LINDE H60	4530 kg			4520 kg		4450 kg	3850 kg

Zdroj: Vlastní zpracování

Kalkulace nového typu VZV

- pořizovací cena 2 100 000 Kč
- doba odpisu 10 let/roční odpis 210 000 Kč
- provozní náklady 117 Kč/hod



Obr. 3.2 VZV H60

Zdroj: [16]

3.3 Úspora času při skladování v regálové soustavě

Z analýzy procesů byla získána data o manipulaci. Jedna z činností byla přeskládnění, kdy skladník jede do balíkové zóny a vyhledá sortiment, který je potřeba doplnit do vychystávací zóny. Balíky, které se skladují na sobě se musí přeskládat, vybrat požadovaný sortiment a pak zase zaskladnit do stohu. Tato činnost nejvíce ubírala na efektivitě.

Na základě zjištěných dat, je potřeba dovybavit balíkovou zónu skladovacím systémem složeným z konzolových regálů. Balíkový sklad by tak fungoval podobně jako vychystávací. Pro skladníky by pak bylo naprosto jednoznačné, co kde zaskladnit a kde to hledat. Celkově by se zlepšila rychlost vychystávání do vychystávací zóny.

Důvod pro pořízení regálů pro balíkovou zónu je ušetření časové náročnosti při hledání sortimentu což potvrzuje provedená analýza činnosti přeskladnění.

Cílem tohoto návrhu je zrychlení celé manipulace v rámci naskladnění a přeskladnění do vychystávací zóny, tím i ušetření celkových nákladů na skladníky. Porovnání skladování ve stohu a v regálu je níže v tabulce č. 3.4. Je zde uveden čas potřebný pro přeskladnění 10 balíků, jednotlivé úkony a osobní náklad na jednoho skladníka. Z tabulky vyplívá, že se jedná o výraznou časovou úsporu.

Tab. 3.4 Porovnání osobních nákladů stoh/regál

POROVNÁNÍ SKLADOVÁNÍ VE STOHU /V REGÁLECH			
ČINNOST PŘESKLADNĚNÍ MATERIÁLU počet 10 bal			
Skladování ve stozích		skladování v regálech	
ČAS CELKEM (sec)	6630		2300
Kapacita techniky (t/h)	8,14		23,5
Osobní náklady (Kč/t)	36,83 Kč		12,78 Kč
Úspora os.nakl. při manipulaci jedné tuny	24,06 Kč		
ÚKONY V ČINNOSTI			
Skladování ve stozích		skladování v regálech	
1	jízda VZV	1	jízda VZV
2	odběr VZV	2	odběr VZV
3	manipulace ruční	3	rozpáskování
4	rozpáskování		
5	překopávání		
6	hledání		

Zdroj: Vlastní zpracování

Cena regálových systémů se liší na základě skladovací výšky skladu. Regály by byly pořízeny do majetku firmy jako dlouhodobý hmotný majetek s odpisovou dobou 9 let. Počty regálů jsou rozdílné a závisí na velikosti balíkových zón každého skladu.

Modelový příklad Brno – Sokolnice

Roční manipulace v tunách: 27451,5 t/rok

Úspora při manipulaci s použitím regálového systému: 24 Kč skladník/tuna

Úspora celkem: 658 836 Kč/rok

Cena regálového systému pro balíkovou zónu: 24 oboustranných regálů 3 240 000 Kč

Cena regálového systému s jednostrannými regály v počtu 30 ks: 2 550 000 Kč

Cena celkem za regálový systém: 5 790 000 Kč (bez DPH)

Životnost: 30 let

Návratnost: 9 let

Odpisování majetku: 9 let

Navrhovaný typ regálů dle sortimentní skladby:

Skladování v konzolových regálech – DTD – dřevotřískové desky

- 700 kg zatížení konzole,
- hloubka 2100 mm,
- výška dle místní řádu skladu,
- 125 000 Kč/oboustranný regál při výšce skladování 7,2 m (dle CN pro rok 2020),
- 85 000 Kč/jednostranný regál,
- zařazení do dlouhodobého majetku firmy – odpisy.

Skladování v konzolových regálech – PK - překližka

- 700 kg zatížení konzole,
- hloubka 1250 mm,
- výška dle řádu skladu,
- 91 000 Kč/oboustranný regál při výšce skladování 7,2 m,
- 75 000 Kč/jednostranný regál,
- zařazení do dlouhodobého majetku firmy – odpisy.

Skladování v konzolových regálech – PD – pracovní desky

- 600 kg zatížení konzole,
- hloubka 1250 mm, (2 x PD za sebou),
- výška dle řádu skladu,
- 91 000 Kč/oboustranný regál při výšce skladování 7,2 m,
- 75 000Kč/jednostranný regál,
- zařazení do dlouhodobého majetku firmy – odpisy.

3.4 Vakuový manipulátor – Savka

S nárůstem objednávek je potřeba řešit zrychlení vychystávání materiálu, míru poškození materiálu při této manipulaci a také nedostatek pracovní síly na trhu. Řešení nabízí vakuový manipulátor tzv. savka, zajišťující poloautomatickou manipulaci, která se výborně osvědčila již na dvou skladech. Díky jejímu používání je vychystávání snadnější, nedochází k poškození materiálu poškrábáním jedné desky o druhou a její obsluha vyžaduje jen jednoho skladníka. Optimální použití je se dvěma pracovními stoly, kdy je tak možné kompletovat dvě objednávky najednou. Jeden ze stolů slouží jako složiště balíků, ze kterého se pomocí savky odebírají jednotlivé desky a druhý stůl je kompletační. Z hlediska ergonomie pracoviště řeší jinak fyzicky velmi náročnou ruční manipulaci s deskami vážícími 40 až 100 kilogramů, což má za následek vysokou fluktuaci díky nezájmu vykonávat takto náročnou práci.

Minimalizace poškození použitím savky

V současné době je nastaven maximální limit 30 kusů poškozených desek měsíčně k likvidaci pro každou provozovnu. Desky s minimálním poškozením jsou prodávány jako druhá kvalita.

Modelový příklad:

Poškozeno 15 desek DTD/ měsíc, pořizovací obchodní cena 1 700 Kč/ks – celková hodnota k likvidaci 25 500 Kč.

Pořizovací náklady

- pořizovací cena 1 savky je 400 000 Kč,
- návratnost dle uvedeného příkladu je 16 měsíců,
- odpisová skupina 2 na 5 let, odpis 80 000 Kč/rok,
- pořízení do dlouhodobého hmotného majetku.

Mezi další důvody pořízení patří také:

- ergonomie,
- úspora v kapacitě skladníků,
- varianta savka 2 + 1

Pro dvojici složišť je přiřazeno jedno odkladiště. Sdružený výdej je vždy pro kompletaci dvou zásilek.



Obr. 3.3 Savka

Zdroj: [18]

3.5 Standardizace procesu

Díky procesní analýze SIPOC vznikl transparentní přehled činností sledovaných procesů, které se neustále opakují a lze je tak snadno standardizovat.

Jde o procesy:

- naskladnění,
- přeskladnění,
- vychystání.

Pro správné nastavení je potřeba sjednotit jednotlivé kroky těchto činností i manipulační techniku v každém skladu. Navržené změny týkající se obměny používané manipulační techniky byly navrženy s ohledem na budget schválených investic pro následující rok. Vytvoření jednotného standardu pro vybrané úkony zahrnující manipulace s plošným materiálem dosáhneme vyšší efektivity práce, zrychlení skladových činností, minimalizaci rizika poškození materiálu, zvýšení skladové kapacity, jasného přehledu o stávajících zásobách a jejich lokaci a lepší ergonomie pracovního prostředí. Navržená standardizace je v tomto podniku základem pro správné fungování celého chodu všech stávajících skladů.

4 Zhodnocení navrženého řešení

Navržené řešení optimalizace skladového hospodářství ve skladu s plošným materiálem má za cíl zlepšit a sjednotit celkový proces manipulace s materiálem ve sledované firmě. Pro procesy zaskladnění, přeskladnění a vychystání byly nastavené jasné postupy, které zjednoduší a zrychlí celý proces, usnadní práci zaměstnancům skladu, a v konečném důsledku ušetří firmě náklady a zamezí ztrátám díky zkvalitnění práce a pracovního prostředí. Za předpokladu, že se navržené řešení osvědčí, je jeho standardizace logickým krokem. Dalším přínosem této optimalizace je, že sklady budou schopné pojmout i meziroční nárůst objednávek.

Všechny navrhované optimalizace byly předloženy a prezentovány vedení společnosti. Vyjádření managementu ke všem prezentovaným návrhům je uvedeno v tabulce č. 4.1. U každého bodu jsou uvedené klady a zápory vyjádřené plusy a mínusy. Na základě mého návrhu byl schválen pilotní projekt realizovaný v centrálním skladu v Ostravě.

Zrychlení procesu, nová technika

Navržený výkonnější typ VZV má přinést výrazné časové zefektivnění týkající se manipulace s materiálem. Oproti stávající technice má tento nový typ větší nosnost, díky níž je možné převážet větší množství materiálu najednou. Tím se dosáhne snížení počtu jízd při nakládce a vykládce materiálu, která může být časově náročná i kvůli přejíždění mezi jednotlivými částmi skladu.

Dalším přínosem je finanční úspora z hlediska vydaných nákladů na servis stávající a kapacitně nedostatečné techniky. Stávající vysokozdvížné vozíky jsou přetěžované a díky tomu je jejich údržba velmi nákladná a jejich udržování není pro firmu rentabilní. Z dlouhodobějšího hlediska kvůli počáteční investici, je pořízení nové techniky výhodnější z pohledu výkonnosti, efektivnosti i bezpečnosti.

Pořízením navrženého typu techniky bude také docíleno vyšší efektivnosti práce díky jejich technickým parametrům jako například vyšší zdvih, který je nezbytný pro nově projektované sklady i optimalizované stávající sklady, kde díky navrženému layoutu by byla současná technika nevyhovující z hlediska využitelnosti. Také bude docíleno vyšší bezpečnosti práce díky integrovaným bezpečnostním prvkům, které jsou ve výbavě každého nového vozíku.

Návrh plošného vybavení skladu vakuovými manipulátory má zajistit především zvýšení kvality dodávaného materiálu, jelikož je tak minimalizováno riziko poškození, ke kterému často dochází při ruční manipulaci. Použitím tohoto manipulátoru bude nahrazena manuální činnost skladníků, při nichž dochází k poškození povrchů desek poškrábáním vlivem tření povrchu desek o sebe.

Se zavedením savek se docílí i zlepšení ergonomie pracovního prostředí díky polo automatizaci této činnosti, která zahrnuje manipulaci s materiálem vážícím při součtu za každou směnu řádově až několik tun. Z pohledu lepšího pracovního prostředí by už nemělo docházet k fluktuaci zaměstnanců z důvodu fyzické náročnosti.

Použitím této techniky bude dosaženo požadované kvality dodávaného materiálu zákazníkovi, sníží se počet reklamací a v konečném důsledku to bude mít pozitivní vliv na dobré jméno firmy.

Regálový systém

Doplněním regálové soustavy do balíkové zóny, kde se v současnosti materiál stohuje na sebe, bude nastaven vhodný způsob skladování. Tento návrh přinese zrychlení celého procesu zaskladnění a vyskladnění díky přehlednému skladování, což zajistí jak snadný přístup k materiálu, tak označení jednotlivých pozic. Dojde tak i k eliminaci rizika poškození materiálu vlivem nevhodného skladování. Následnou aplikací do nového typu WMS bude celý proces systémově zajištěn což bude přínosem i pro inventarizaci.

Doplnění regálové soustavy vyřeší současnou problematiku s uskladňováním materiálu, pro který není vyhrazené místo. Zajistí přehledné skladování díky označeným pozicím pro lehce dohledatelné položky. Dalším přínosem je i uvolnění užitné plochy díky uložení jinak volně loženého a stohovaného materiálu. Tento návrh také zajistí kvalitu takto skladovaného materiálu, kdy dochází k jeho poškození vlivem nevhodného skladování.

Instalací navrženého regálu pro zbytkové a atypické materiály docílíme přehledného skladování tohoto typu materiálu a uvolnění skladovací plochy, které při ideálním využití může přinést navýšení obrátu firmy. V současnosti zbytkové materiály zabírají až 5 % z celkové užitné plochy. Díky uložení jinak volně loženého a stohovaného materiálu do nového typu regálu se sníží zabraná plocha až o 2/3 oproti původnímu rozsahu. Také je možné využít tento regál k uložení rozměrově atypických materiálů.

Standardizace

Navržená standardizace procesů se týká stále opakujících se činností spojených s manipulací materiálu, které jsou společné pro všechny sklady. Jedná se o příjem a zaskladnění, naskladnění, přeskladnění, vychystávání a nakládku materiálu. Cílem je nastavení jednotných postupů, které zamezí rozmanitosti a nahodilosti mezi jednotlivými sklady a zajistí jednoznačnost výkladu. V rámci tohoto procesu je jasně daná zodpovědnost určitých pracovníků a jejich pravomoci a povinnosti což zajistí přehlednost náplně práce každého zaměstnance a časovou náročnost jejich úkolů. V konečném důsledku se zvýší efektivita a kvalita práce, zamezí se tím např. dublování práce.

Standardizovaný proces se tak stává přehledným a jeho výsledky lze jednoznačně analyzovat a vyhodnocovat. Standardizace procesu by měla přinést snížení časové náročnosti, zrychlení pracovních činností a vést ke spokojenosti zaměstnanců.

Je to živý proces, který vyžaduje neustálou kontrolu nad jeho dodržováním, a který je potřeba optimalizovat s ohledem na vývoj interní logistiky v podniku.

Úspěšnost a maximální efektivitu nastaveného zlepšení je možné jen v případě maximální spolupráce všech zúčastněných, dodržováním všech nastavených postupů a zajištěním potřebné technologie.

Výsledná tabulka vyhodnocení všech navrhovaných zlepšení, je zobrazena v následující tabulce č. 4.1.

Tab. 4.1 Vyhodnocení optimalizace

Vyhodnocení optimalizačního návrhu		
Navrhovaná optimalizace		Výsledné stanovisko MNG firmy
Zbytkový regál		
(+) orientace skladníků	(-) náklad odpisy	Pilotní realizace na Ostravské provozovně – schváleno
(+) optimalizace layoutu		
(+) A typ materiály		
(+) úspora manipulace		
Standardizace techniky vs Dimos		
(+) Servis 24 h	(-) u skladu s Dimos vozíky změna nelze zavést	Dimos vozíky budou zakoupeny pro další projekty i vzhledem k jejich nákladům a menší efektivitě, nové standardizované vozíky budou pořízeny při obměně staré techniky
(+) menší pořizovací náklady		
(+) využití na všech skladech		
(+) zrychlení manipulace		
Vakuový manipulátor "Savka"		
(+) Zlepšení kvality	(-) náklad a místo	schváleno do pilotního projektu v Ostravské pobočce
(+) výrazné zjednodušení manipulace		
Úprava layoutu a pořízení regálů		
(+) zrychlení vychystávání	(-) náklad odpisy	schváleno do pilotního projektu v Ostravské pobočce
(+) snížení poškození materiálů		
(+) rychlá orientace ve spojení s WMS		
Standardizace procesů		
(+) jasné a sjednocené postupy		Definování odpovědností pro nastavení standartu, zatím nestanoven tým, detailnější analýza.
(+) možnost zavedení ISO standartu		
(+) prestiž firmy		

Zdroj: Vlastní zpracování

Závěr

Cílem diplomové práce “Možnosti zvýšení výkonnosti a efektivity v rámci skladového hospodářství“ bylo navrhnout takové změny, které by vedly k celkovému zlepšení efektivity skladů s plošnými materiály. Práce je zaměřena na manipulační činnosti spojené s příjmem a výdejem materiálu, přeskladnění materiálu a používanou techniku. Ke zjištění potřebných informací a měření hodnot byly vybrány 4 sklady z celkových 14, kterými firma disponuje. Záměrem bylo vybrat sklady různé velikosti, s odlišným layoutem a aby byly zastoupeny všechny varianty používané techniky.

K navržení zlepšení bylo zapotřebí zmapovat procesy a postupy jednotlivých manipulačních činností k čemuž byla použita metoda SIPOC vycházející z metodologie DAIMAC.

Pro vyhodnocení současného stavu byly na základě procesní analýzy vytvořeny jednotlivé procesní mapy, ze kterých se vycházelo při měření všech sledovaných činností provedených ve vybraných skladech. Navržené změny vedoucí k vyšší výkonnosti a efektivitě se týkají manipulačních činností, techniky i layoutu.

První návrh je „zbytkový regál“ sloužící k ukládání materiálů nestandardních rozměrů a váhy. Výsledkem bude výrazné ušetření skladovací plochy a zpřehlednění uloženého materiálu.

Druhý návrh je pořízení nového typu manipulační techniky s vyšší kapacitou manipulované tuny materiálu. Výsledkem bude celkové zrychlení procesu zaskladnění, přeskladnění a vychystávání.

Třetí návrh je pořízení vakuových manipulátorů čímž se maximálně sníží riziko poškození materiálu oproti ruční manipulaci, a dosáhne se tak i lepší ergonomie pracovního prostředí.

Poslední čtvrtý návrh je pořízení regálového systému pro ukládání materiálu v balíkové zóně. Tím bude docíleno přehledného uskladnění materiálových zásob, úspory času při vyhledávání jednotlivých materiálů a snadného přístupu pro naložení k vychystání.

Všechny navržené optimalizace, které byly navrženy v této práci splňují stanovené cíle. Na základě navrhovaných zlepšení byl vedením firmy odsouhlasen pilotní projekt pro jednu provozovnu v Ostravě.

Seznam zdrojů

- [1] LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM. Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží. 2. vyd. Brno: CP Books, 2005. Business books (CP Books). ISBN 80-251-0573-3.
- [2] FOTR, Jiří a Lenka ŠVECOVÁ. Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje. Třetí, přepracované vydání. Praha: Ekopress, 2016. ISBN 978-80-87865-33-0.
- [3] MACUROVÁ, Pavla, Naděžda KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ. Logistika: postupy, metody a nástroje. 2. upravené a doplněné vydání. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2018. ISBN 978-80-248-4158-8.
- [4] GROS, Ivan, Naděžda KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ. Velká kniha logistiky: postupy, metody a nástroje. 2. upravené a doplněné vydání. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.
- [5] SVOZILOVÁ, Alena, Naděžda KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ. Zlepšování podnikových procesů: postupy, metody a nástroje. 2. upravené a doplněné vydání. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3938-0.
- [6] LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM. Logistika: postupy, metody a nástroje. 2. vyd. Brno: CP Books, 2005. Business books (CP Books). ISBN 80-251-0504-0.
- [7] REGAZ-policové regály [online], [cit. 10.04.2019]. copyright © REGAZ SK s.r.o. www.regaz.sk Dostupné z <http://www.regaz.sk/policove-regaly-super>
- [8] Svět produktivity: Plýtvání [online]. CPI Web servis s.r.o, 2012, 2012 [cit. 2020-06-28]. Dostupné z: <https://www.svetproduktivity.cz/clanek/metodika-plytvani.htm>
- [9] ČESKÉ PŘÍSTAVY: Přístav Ústí nad Labem [online]. České přístavy [cit. 2020-06-28].
- [11] NECKÁŘ PETR – Systémy Logistiky. Dostupné z <http://www.systemylogistiky.cz/2015/09/25/skladovani-na-volne-plose-jde-to-i-bez-regalu/>[online], [cit. 02-09-2015] © 2016. All Rights Reserved

- [12] STOW: Regály online, 2020 [cit. 2020-06-28]. Dostupné z: <https://www.stow-group.com/cz>, © 2020 stow-group.com, 2020
- [13] Kardex remstar: Vertikální výtahové systémy [online]. [cit. 2020-06-28]. Dostupné z: <https://www.kardex-remstar.cz/cz/automatizovane-skladove-systemy/vertikalni-vytahove-systemy/designove-vlastnosti.html>
- [14] ČSN ISO 13053–1. Kvantitativní metody zlepšování procesu-Six sigma: Metodologie DMAIC. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a statní zkušebnictví, 2013.
- [15] ČSN ISO 13053-2. Kvantitativní metody zlepšování procesu-Six sigma: Nástroje a postupy. Část 2. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a statní zkušebnictví, 2014.
- [16] Linde Material Handling: Vysozdvižné vozíky se spalovacím motorem [online]. Copyright © 2020 Linde Material Handling [cit. 2020-07-25]. Dostupné z: <https://www.linde-mh.cz/cs/>
- [17] DIMOS: Order pickers [online]. [cit. 2020-07-25]. Dostupné z: <https://dimos-maschinenbau.de/en/>
- [18] TAWI manipulační technologie: Vakuový manipulátor [online]. ALBERTINA-MACHINERY.COM (C), 2014 [cit. 2020-07-25]. Dostupné z: www.albertina-trading.cz/
- [19] JUROVÁ, Marie. Výrobní a logistické procesy v podnikání. Praha: Grada Publishing, 2016. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5717-9.
- [20] SVĚT PRODUKTIVITY: Metodika plýtvání [online]. © Copyright 2012 CPI Web servis s.r.o. [cit. 2020-07-26]. Dostupné z: <https://www.svetproduktivity.cz/clanek/metodika-plytvani.htm>

Seznam grafických objektů

Obr. 1.1	Náklady na zásoby.....	14
Obr. 1.2	Objednávací systémy B, S.....	16
Obr. 1.3	Objednávací systém B, Q.....	18
Obr. 1.4	Objednávací systém B, S.....	18
Obr. 1.5	Systém s, Q.....	19
Obr. 1.6	Objednávkový systém s, S.....	20
Obr. 1.7	Druhy plýtvání.....	23
Obr. 1.8	Skladovací jednotky na ploše.....	24
Obr. 1.9	Sklad pivních beden a kontejnerů.....	24
Obr. 1.10	Sklad v opuštěném dole, sklad v kaverně.....	25
Obr. 1.11	Policové regály.....	26
Obr. 1.12	Paletový regál.....	27
Obr. 1.13	Dílcový popis paletového regálu.....	27
Obr. 1.14	Mobilní paletové regály.....	28
Obr. 1.15	Radio shuttle systém s podvozkem.....	28
Obr. 1.16	Vjezdové regály.....	29
Obr. 1.17	Spádové regály a systém otevřeného skladování.....	30
Obr. 1.18	Konzolové regály.....	30
Obr. 1.19	Karuselový regál.....	31
Obr. 2.1	Rozmístění skladů v ČR, SK a PL.....	36
Obr. 2.2	Sipoc diagram.....	36
Obr. 2.3	Příklad diagram Sipoc.....	37
Obr. 2.4	Vlastní zpracování dat procesu.....	37
Obr. 2.5	Proces naskladnění.....	38
Obr. 2.6	Manipulační proces.....	39
Obr. 2.7	Formulář pro časový záznam činností.....	40
Obr. 2.8	VZV Linde H60/H45/H35.....	40
Obr. 2.9	Dimos vychystávací plošina a zakladač.....	41
Obr. 2.10	Vakuový manipulátor (savka).....	41
Obr. 2.11	Balíkové stohy.....	46
Obr. 2.12	Paletové a konzolové regály.....	46

Obr. 2.13	Pomocné plochy.....	47
Obr. 2.14	Layout Olomouc	48
Obr. 2.15	Dimos plošina a zakladač	50
Obr. 2.16	Layout Brno – Sokolnice	50
Obr. 2.17	Layout Hradec Králové.....	52
Obr. 2.18	Layout skladu Praha.....	53
Obr. 2.19	Layout Ostrava.....	54
Obr. 2.20	Vychystání u dostupných a nedostupných balíků.....	57
Obr. 2.21	Systémový způsob skladování	59
Obr. 3.1	Regál pro zbytkové a nestandardní materiály	65
Obr. 3.2	VZV H60.....	68
Obr. 3.3	Savka	72

Seznam Tabulek

Tab. 1. 1	System řízení B, S	17
Tab. 1. 2	Fáze definování a měření.....	32
Tab. 1. 3	Fáze analyzování	33
Tab. 1. 4	Fáze zlepšování	33
Tab. 1. 5	Fáze řízení	34
Tab. 2. 1	Typy nejčastěji manipulovaných balíků	42
Tab. 2. 2	Kapacita skladu Olomouc.....	48
Tab. 2. 3	Kapacita Brno – Sokolnice	49
Tab. 2. 4	Kapacita Hradec Králové	51
Tab. 2. 5	Kapacita Ostrava	53
Tab. 2. 6	Zaskladnění v konvenčním skladu	55
Tab. 2. 7	Zaskladnění v systémovém skladu	55
Tab. 2. 8	Přeskladnění v konvenčním skladu	56
Tab. 2. 9	Přeskladnění v systémovém skladu	56
Tab. 2. 10	Vychystání v konvenčním skladu	58
Tab. 2. 11	Vychystání systémovým zakladačem	59
Tab. 2. 12	Vychystávání systémovou plošinou.....	60
Tab. 2. 13	Náklady na zaměstnance.....	61
Tab. 2. 14	Náklady na servis.....	61
Tab. 2. 15	Náklady H60	62
Tab. 2. 16	Náklady Dimos zakladač	62
Tab. 2. 17	Náklady Dimos plošina.....	62
Tab. 2. 18	Hmotnosti sortimentu	63
Tab. 2. 19	Roční náklady na skladování	64
Tab.3. 1	Návratnost zbytkových regálů.....	66
Tab.3. 2	Servisní náklady minulé období	67
Tab.3. 3	Zbytková nosnost VZV vozíků	68
Tab.3. 4	Porovnání osobních nákladů stoh/regál.....	69

Seznam zkratek

Konsolidace – sloučení objednávek do jedné

ABC analýza – rozdělení na oblasti uplatnění (např. dle spotřeby)

Cross Docking – konsolidace více objednávek

Rollcontainer – manipulační prostředek – klec

materiál flow – materiálový tok

Value stream mapping – mapování toku hodnot, metoda využívána ve štihlé výrobě

Sankeyův diagram – grafické znázornění složení a časového průběhu určité veličiny

Spaghetti diagram – identifikace pracovního toku

Lifo – „last in, first out“ („poslední do skladu, první ze skladu“)

Fifo – „first in, first out“ („první do skladu, první ze skladu“)

radio shuttle – radiově řízený kyvadlový vozík

pick to light – neboli pick by light – světlem řízené pozice

Dmaic – jedna z metodik Six Sigma, zaměřená na proces řízení

KPIV – klíčový proces vstupní proměnné

Fmea – (Failure Mode and Effects Analysis, analýza možného výskytu a vlivu vad) je analytická metoda, jejímž cílem je identifikovat místa možného vzniku vad ve výrobě

Fta – (Fault Tree Analysis), používá pro vyhodnocení pravděpodobnosti selhání

Sipoc – metoda pro popis procesů

Doe – optimalizaci parametrů produktu nebo procesu tak, aby konzistentně splňoval požadavky zákazníka, a to při nejmenších možných nákladech

Anova – metoda matematické statistiky

Dpmo – počet vad na milion příležitostí k vadě

Ctq – hraniční meze rozhodující o kvalitě

TPM – komplexní přístup k efektivnosti provozu a údržbě zařízení

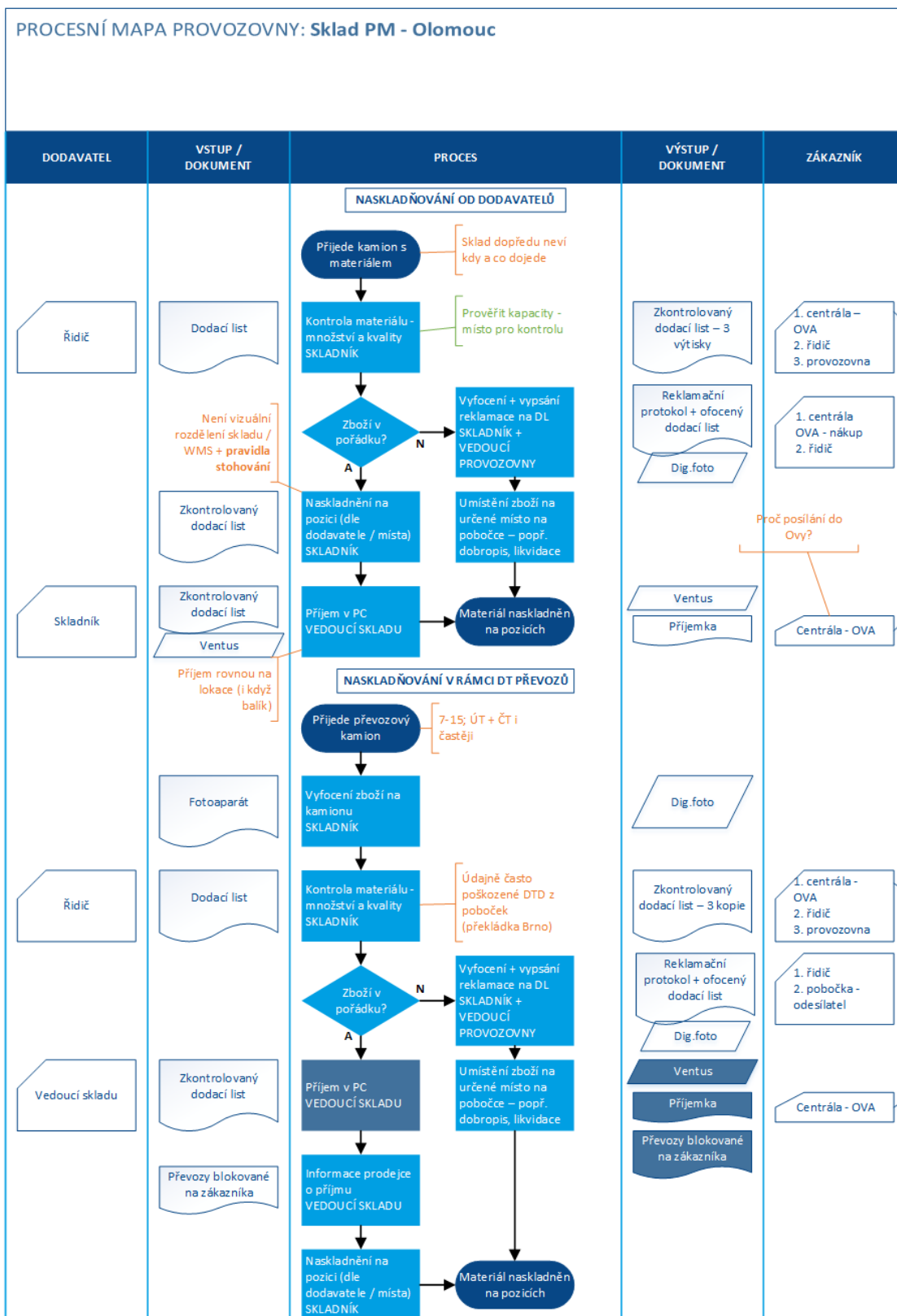
MSA – Analýza systému měření

Seznam příloh

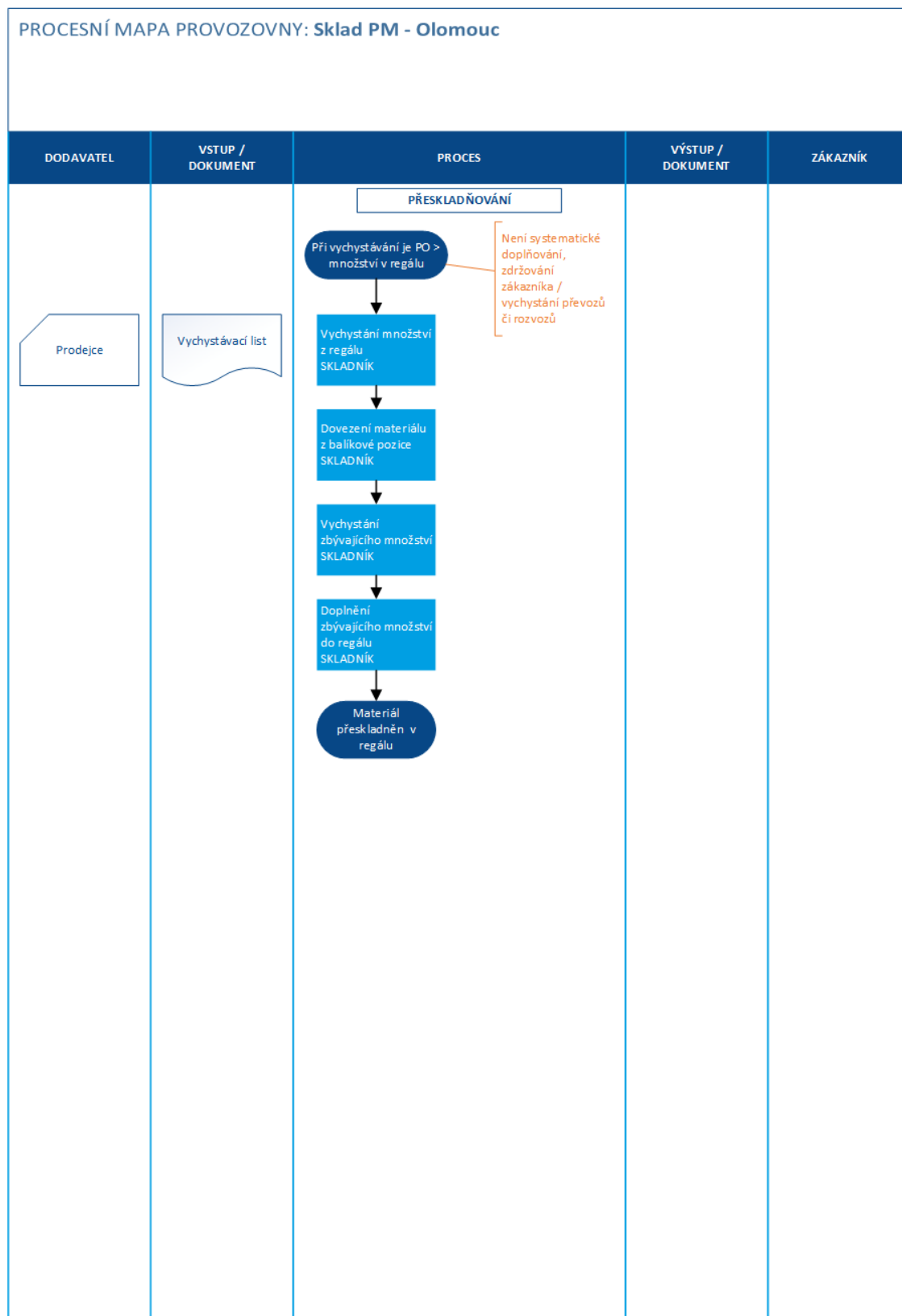
Příloha A	Mapa procesů Olomouc
Příloha B	Mapa procesů Brno
Příloha C	Mapa procesů Hradec Králové
Příloha D	Mapa procesů Praha
Příloha E	Mapa procesů Ostrava
Příloha F	Seznam manipulační techniky

Mapa procesů Olomouc

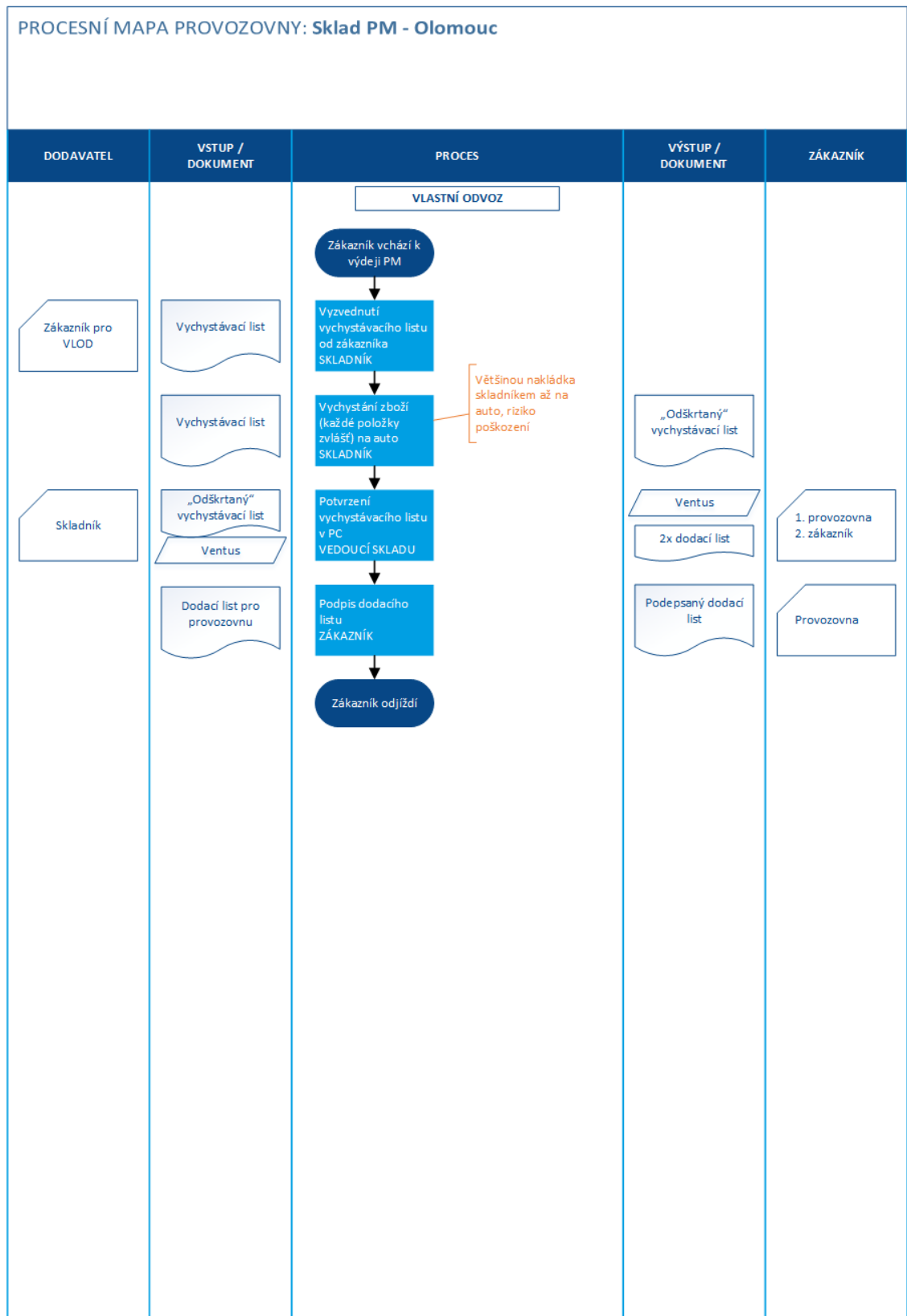
Proces naskladnění



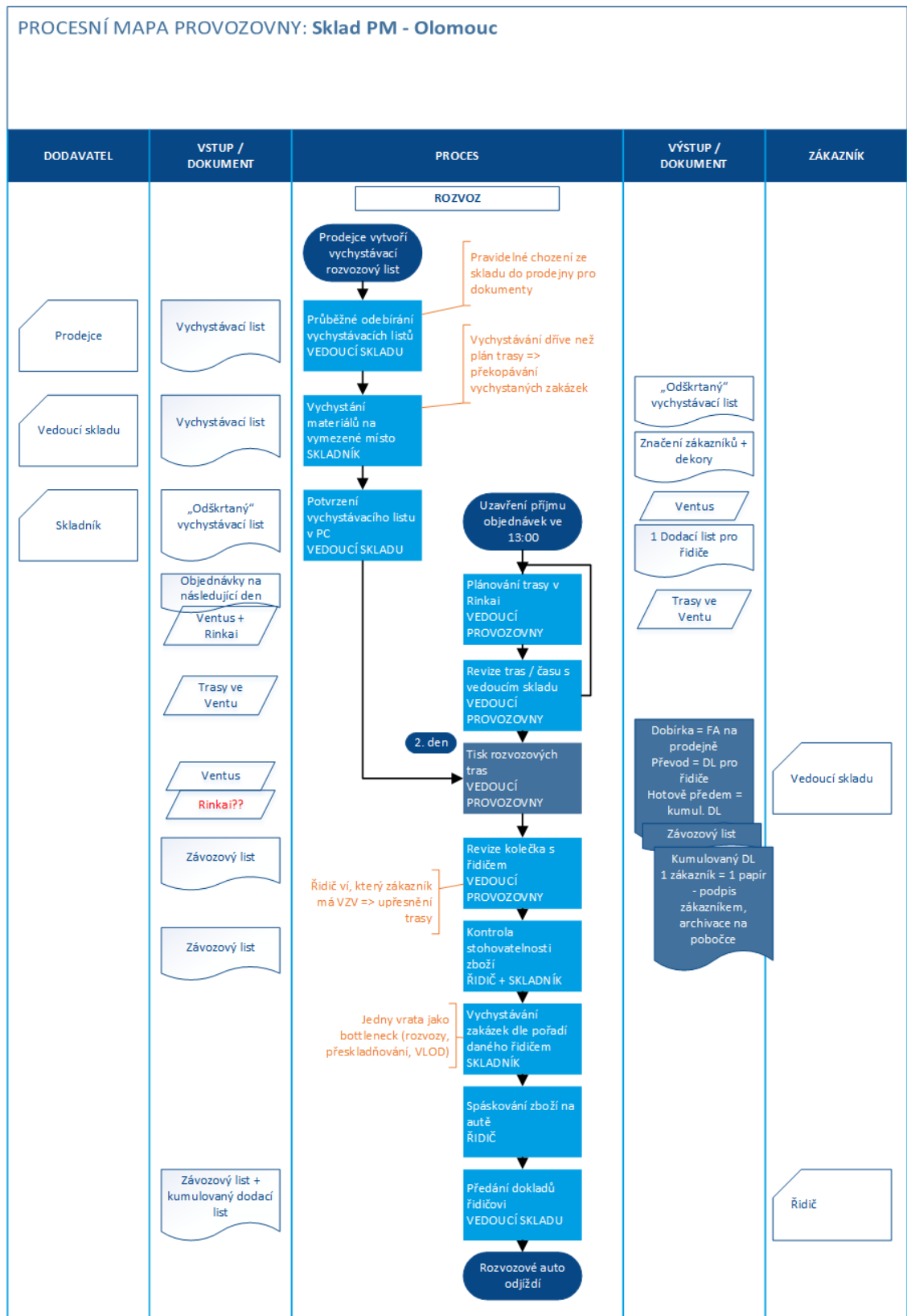
Proces přeskladnění



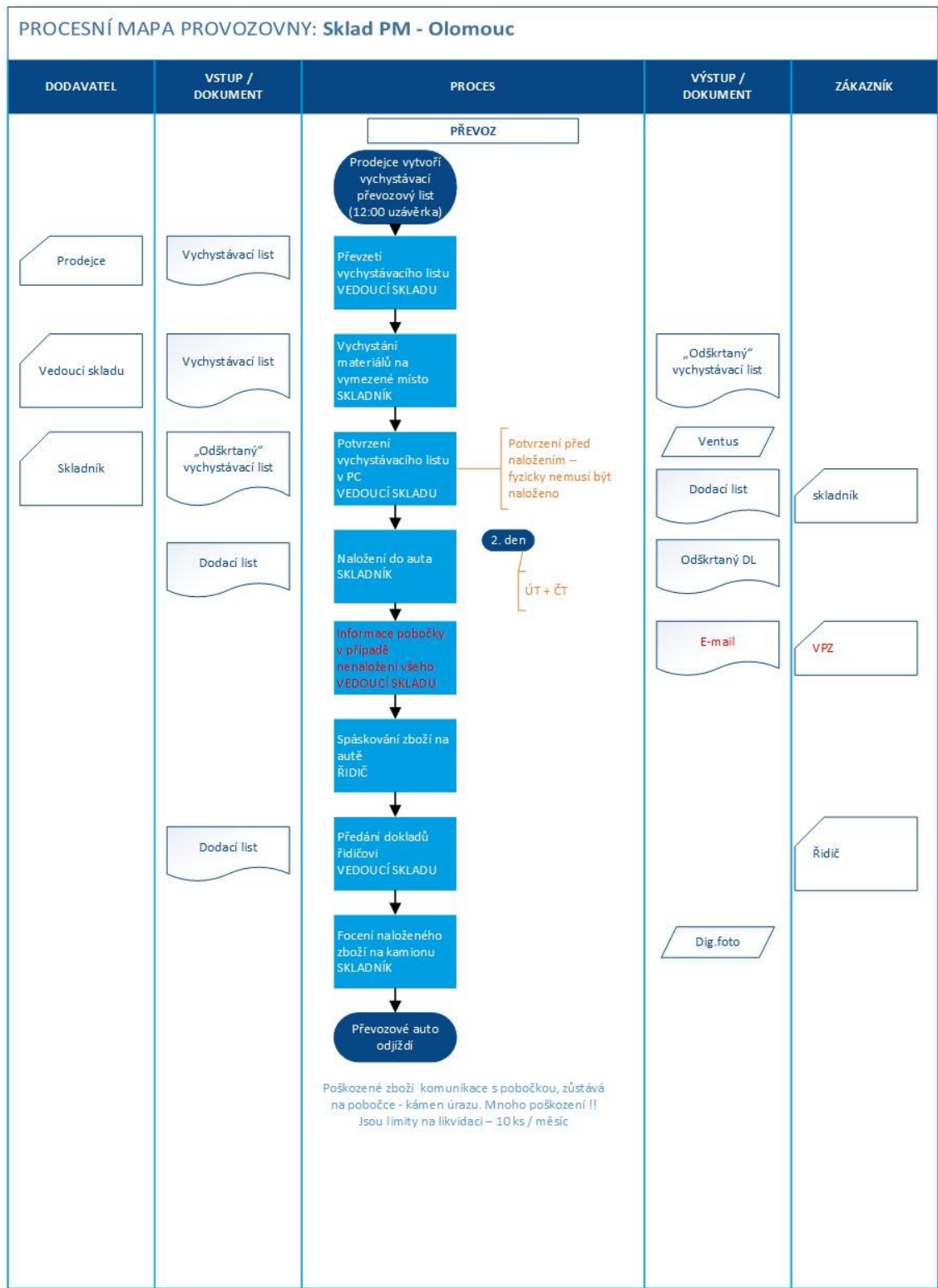
Proces vlastní odvoz



Proces rozvozů

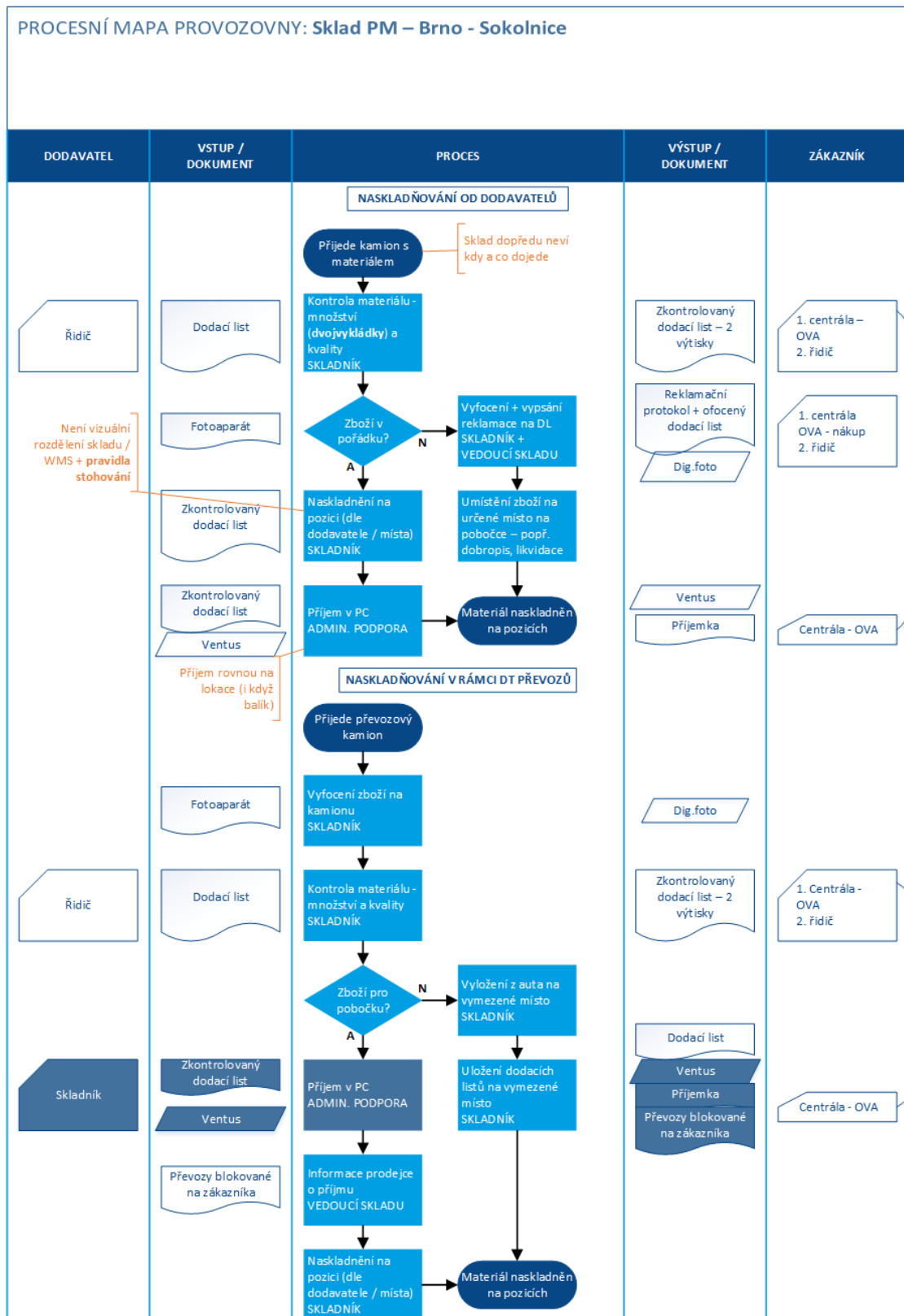


Proces převozu

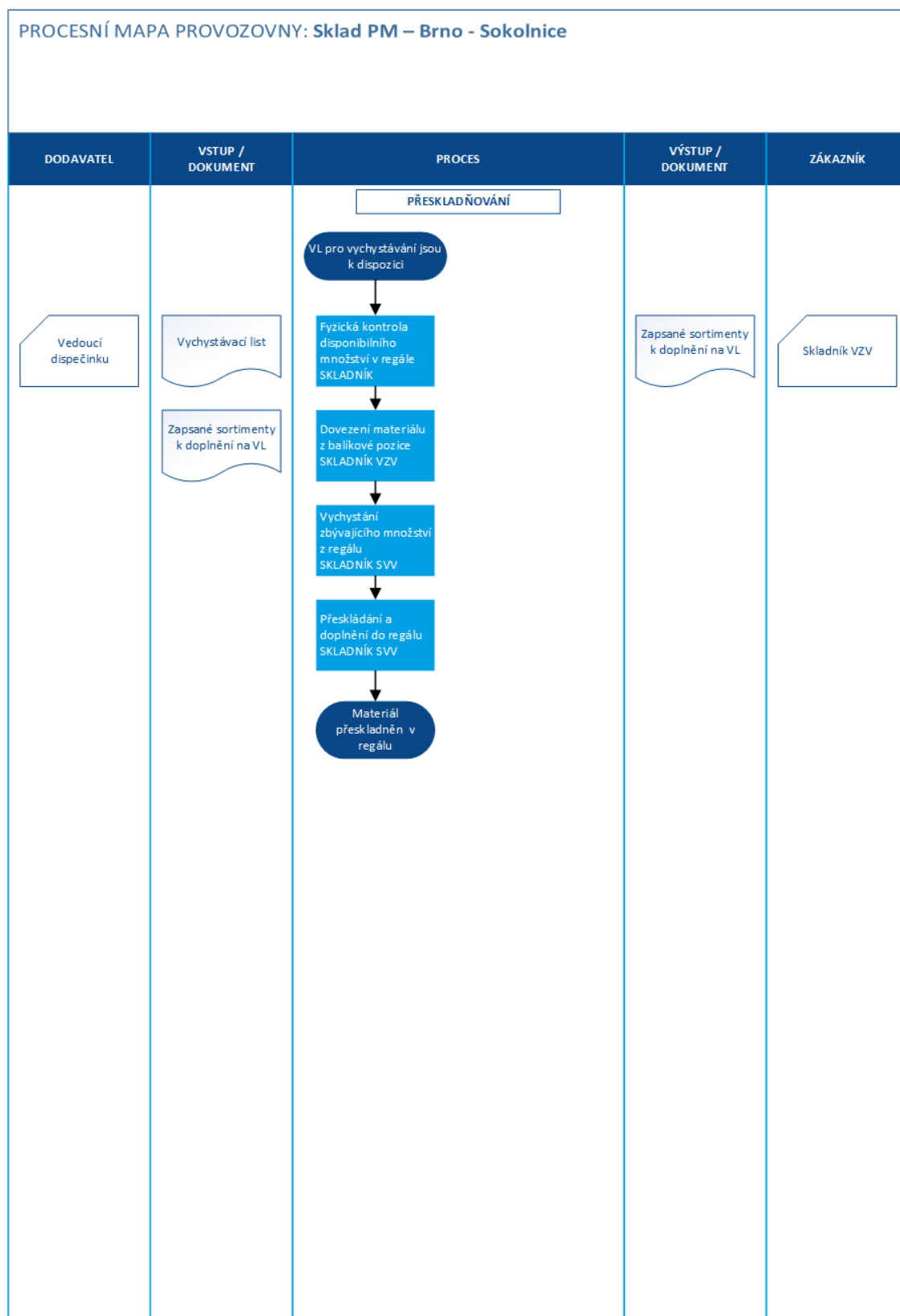


Mapa procesů Brno – Sokolnice

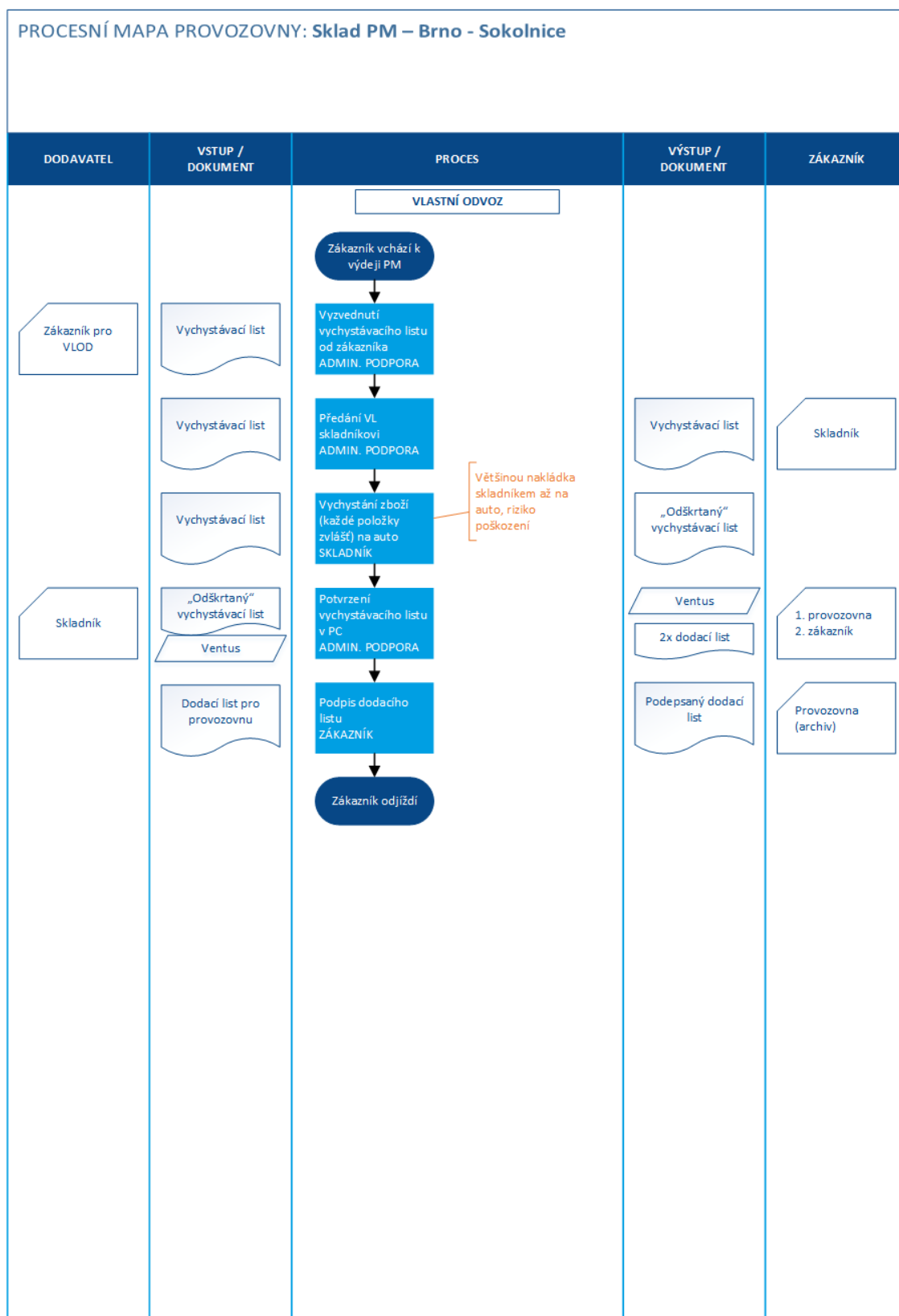
Proces naskladnění



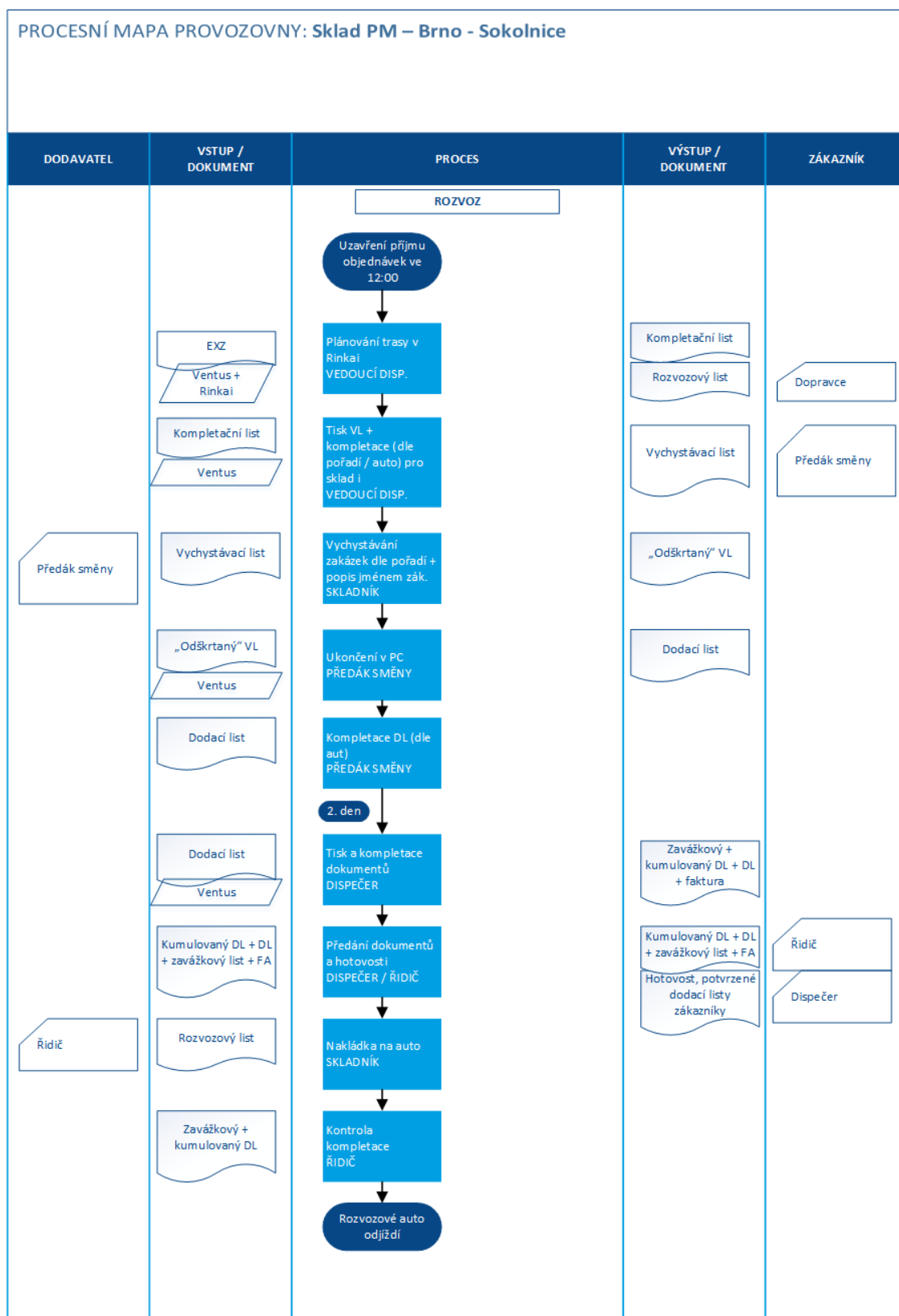
Proces přeskladnění



Proces vlastního odvozu

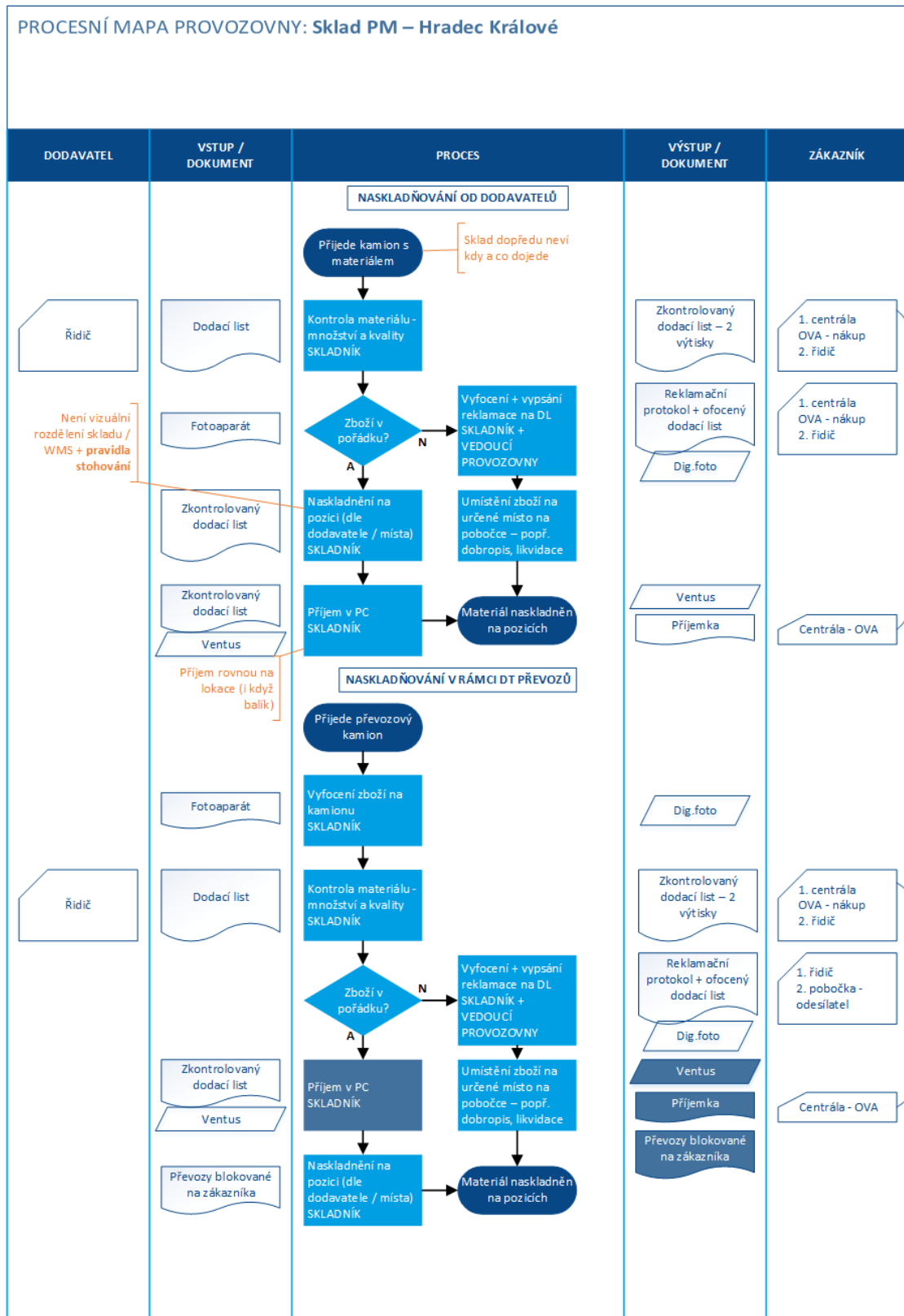


Proces firemních rozvozů

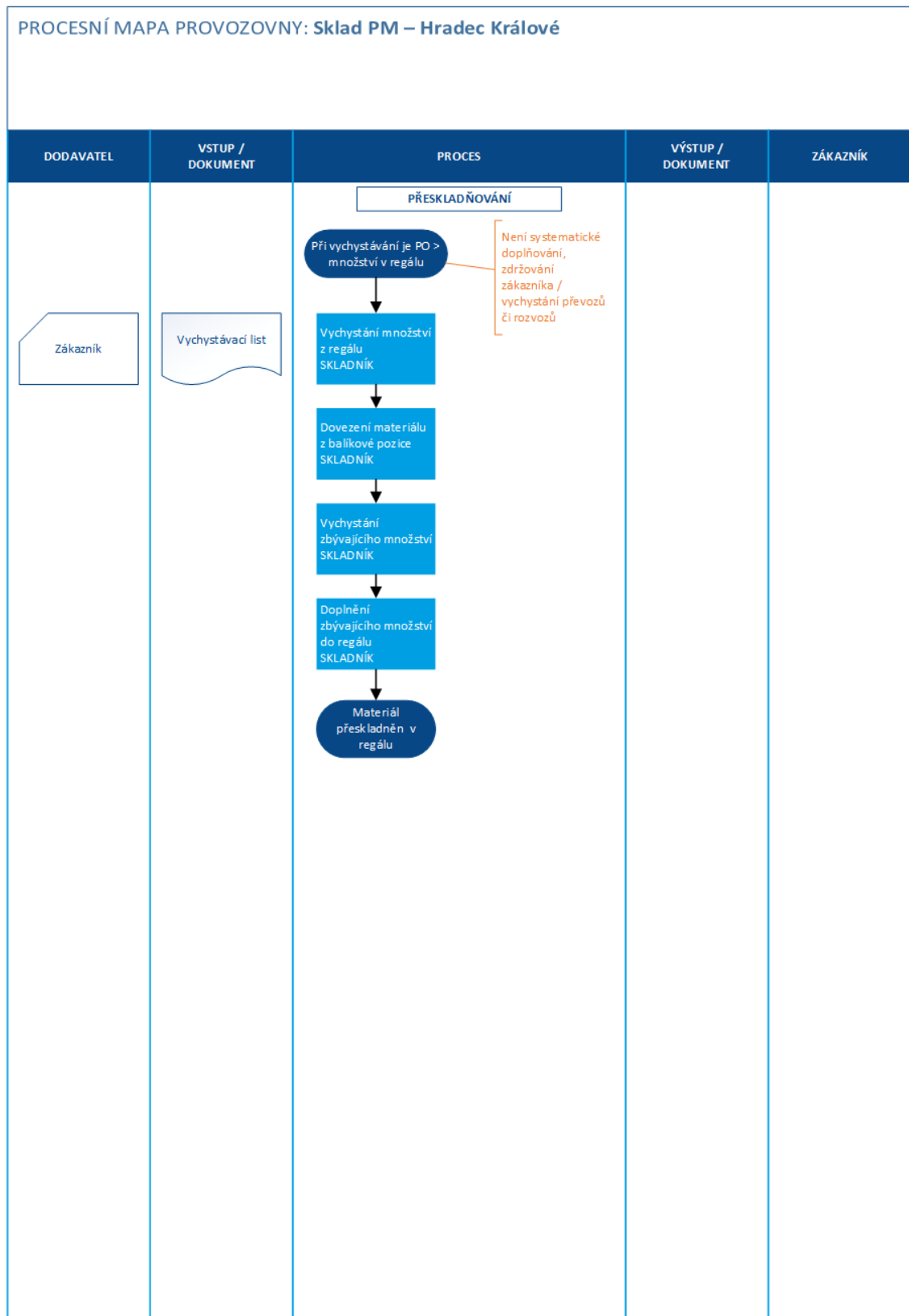


Mapa procesů Hradec Králové

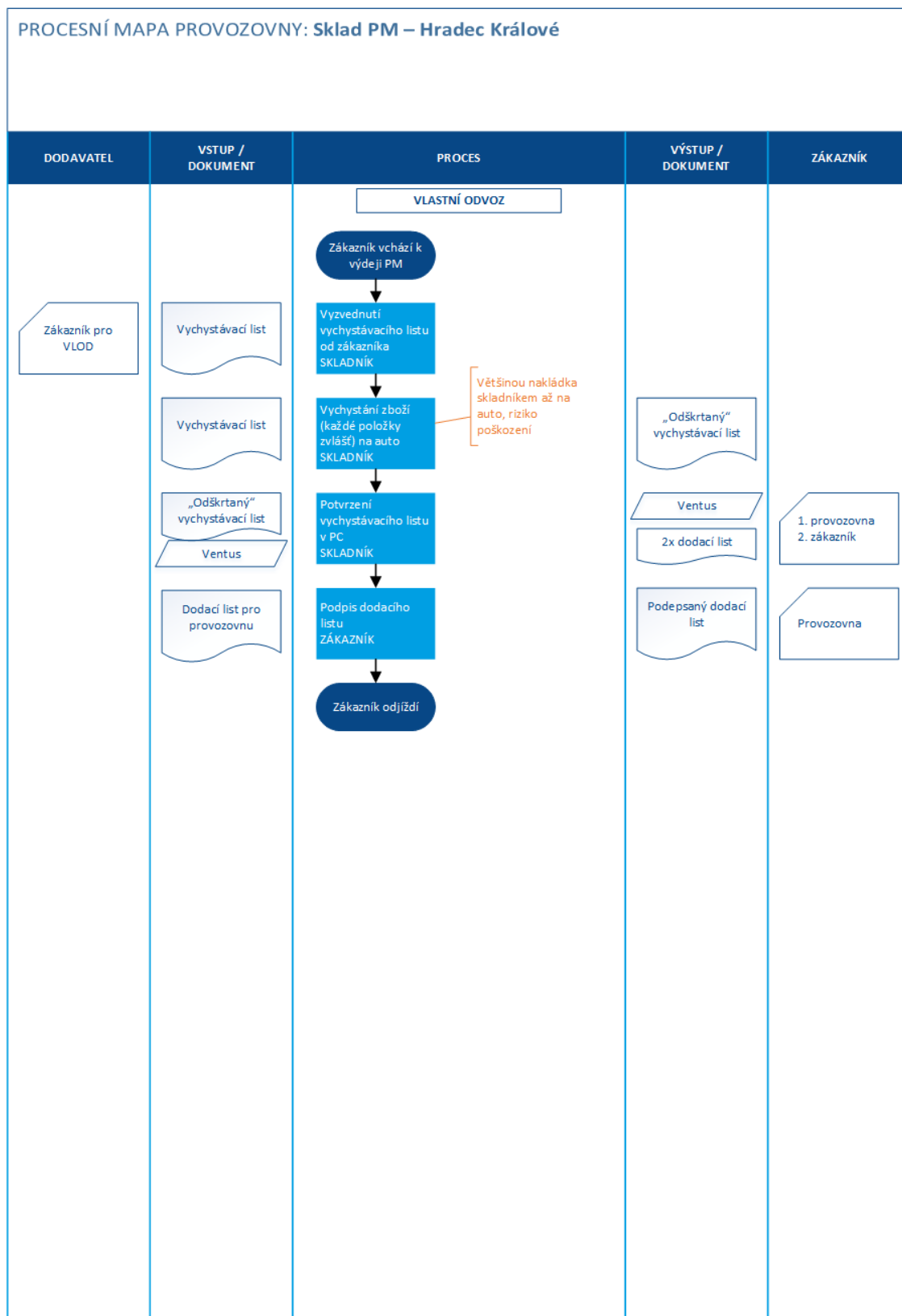
Proces naskladnění



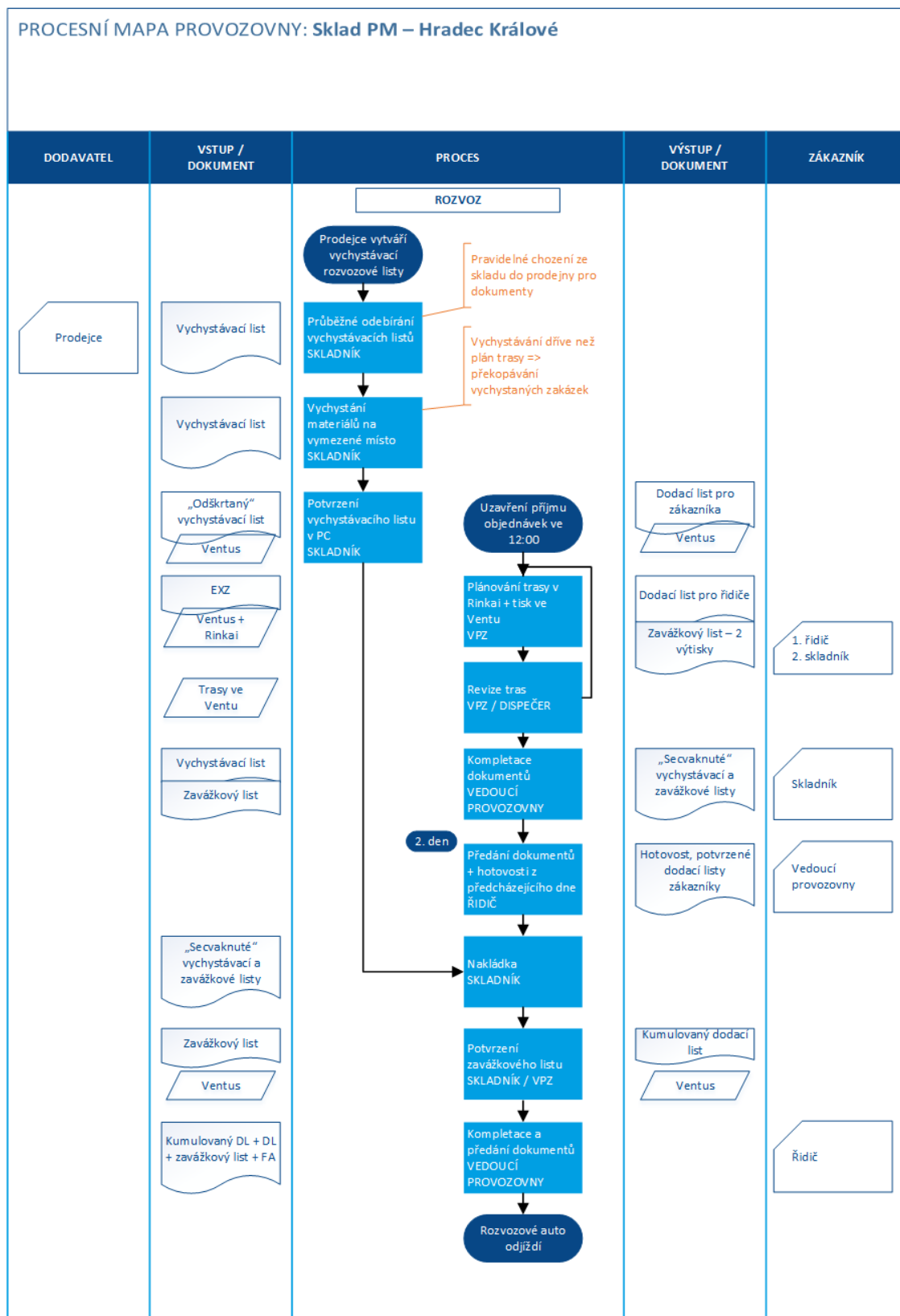
Proces přeskladnění



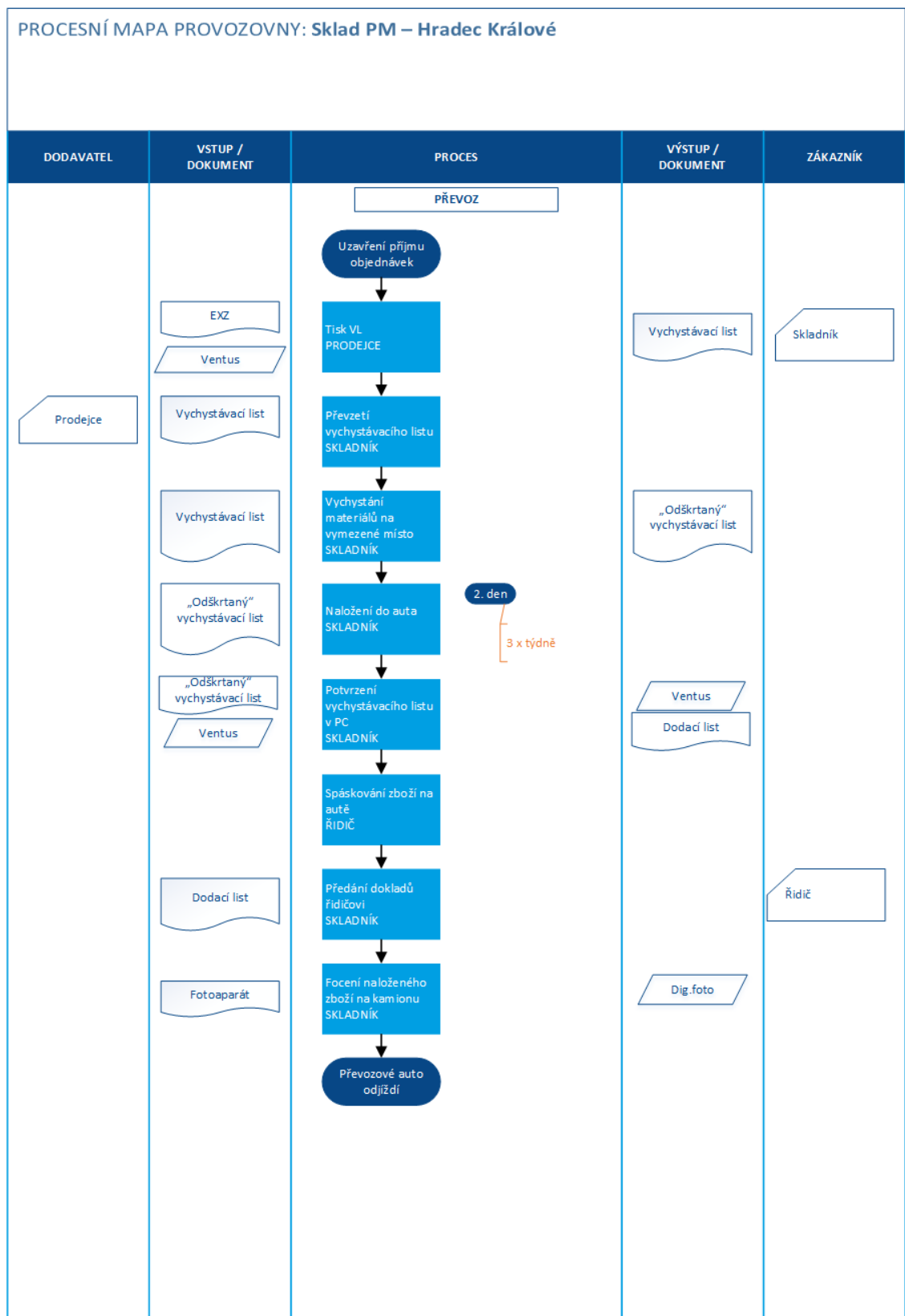
Proces vlastního odvozu



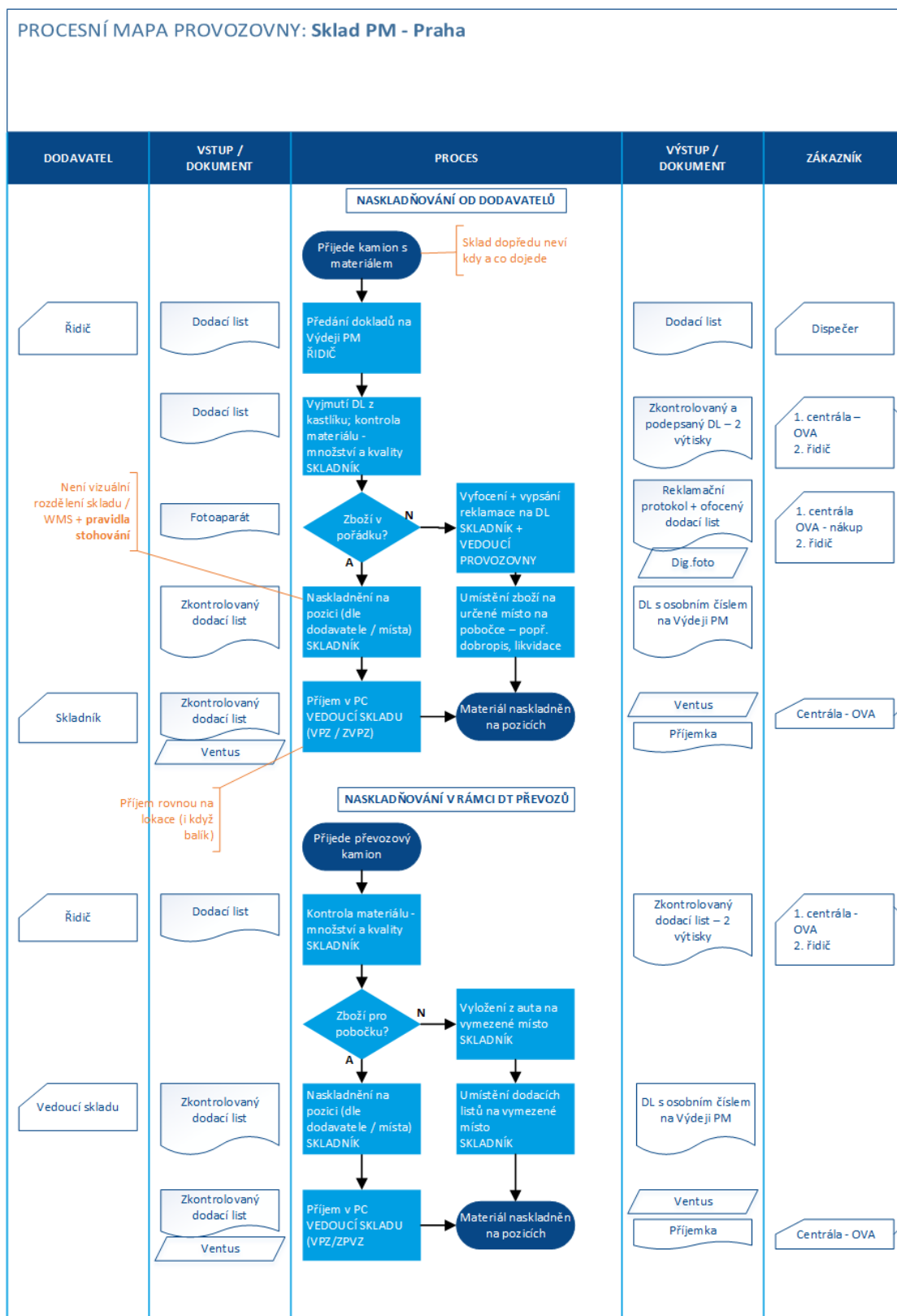
Proces firemního rozvozu



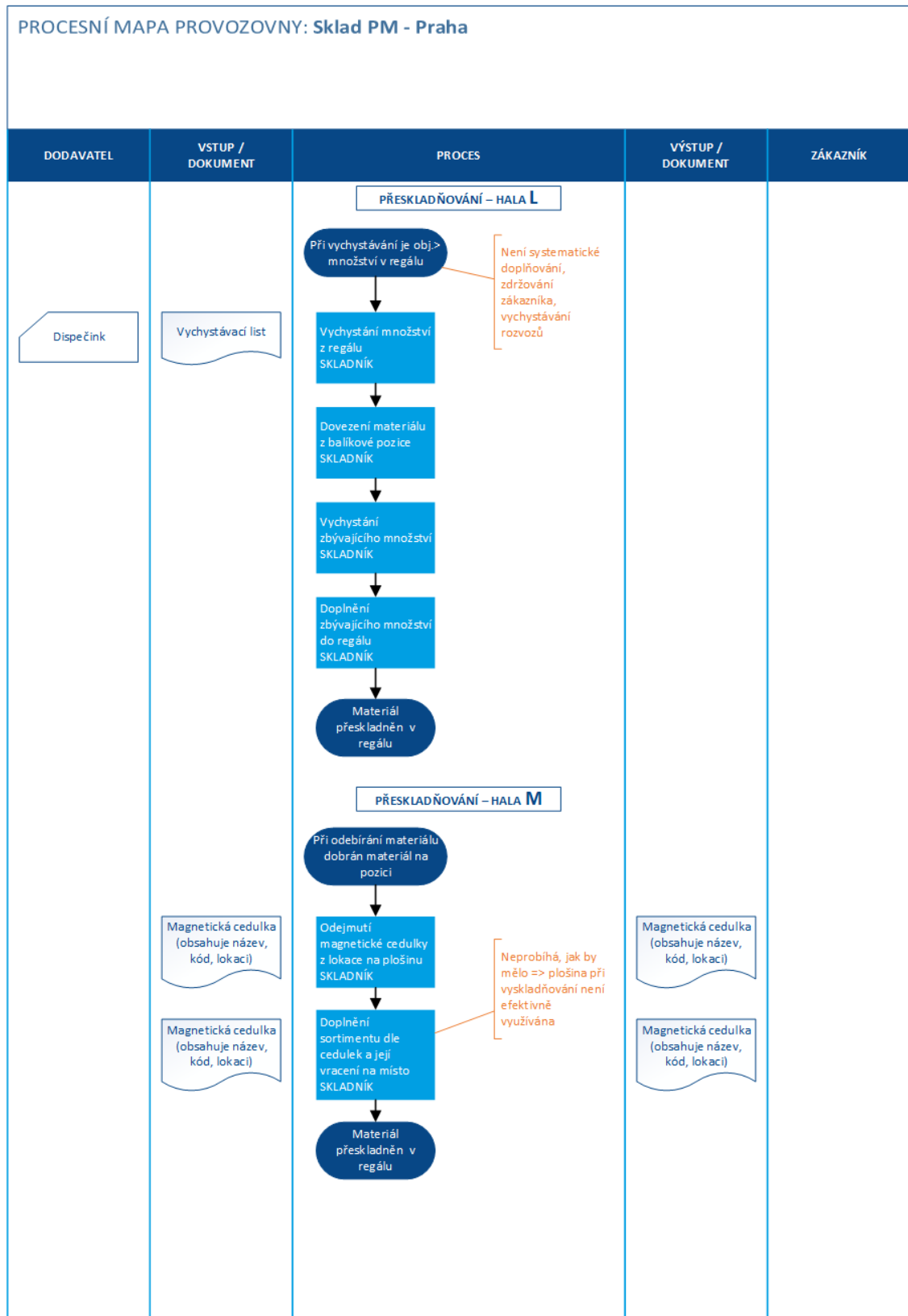
Proces převozu



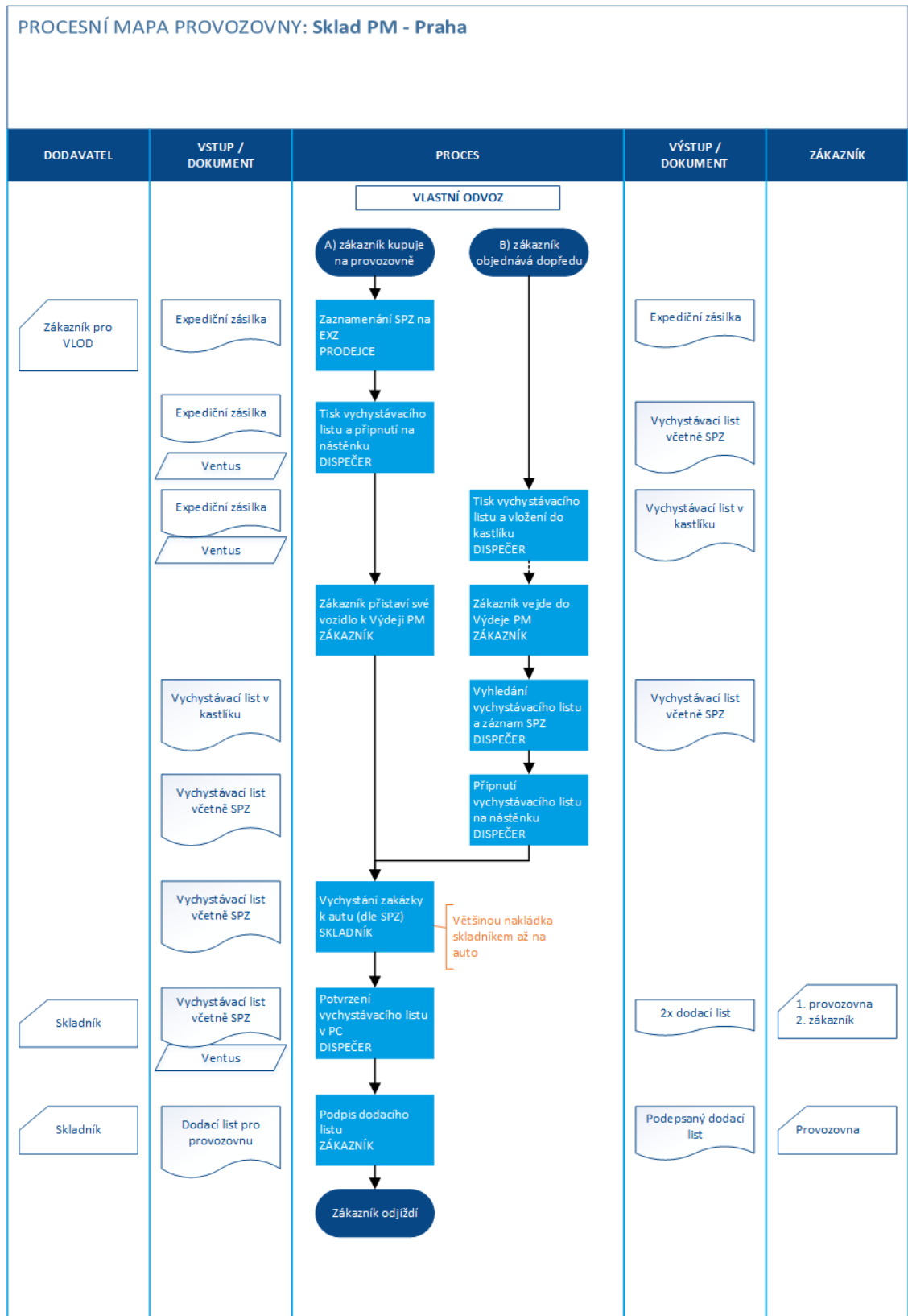
Proces naskladnění



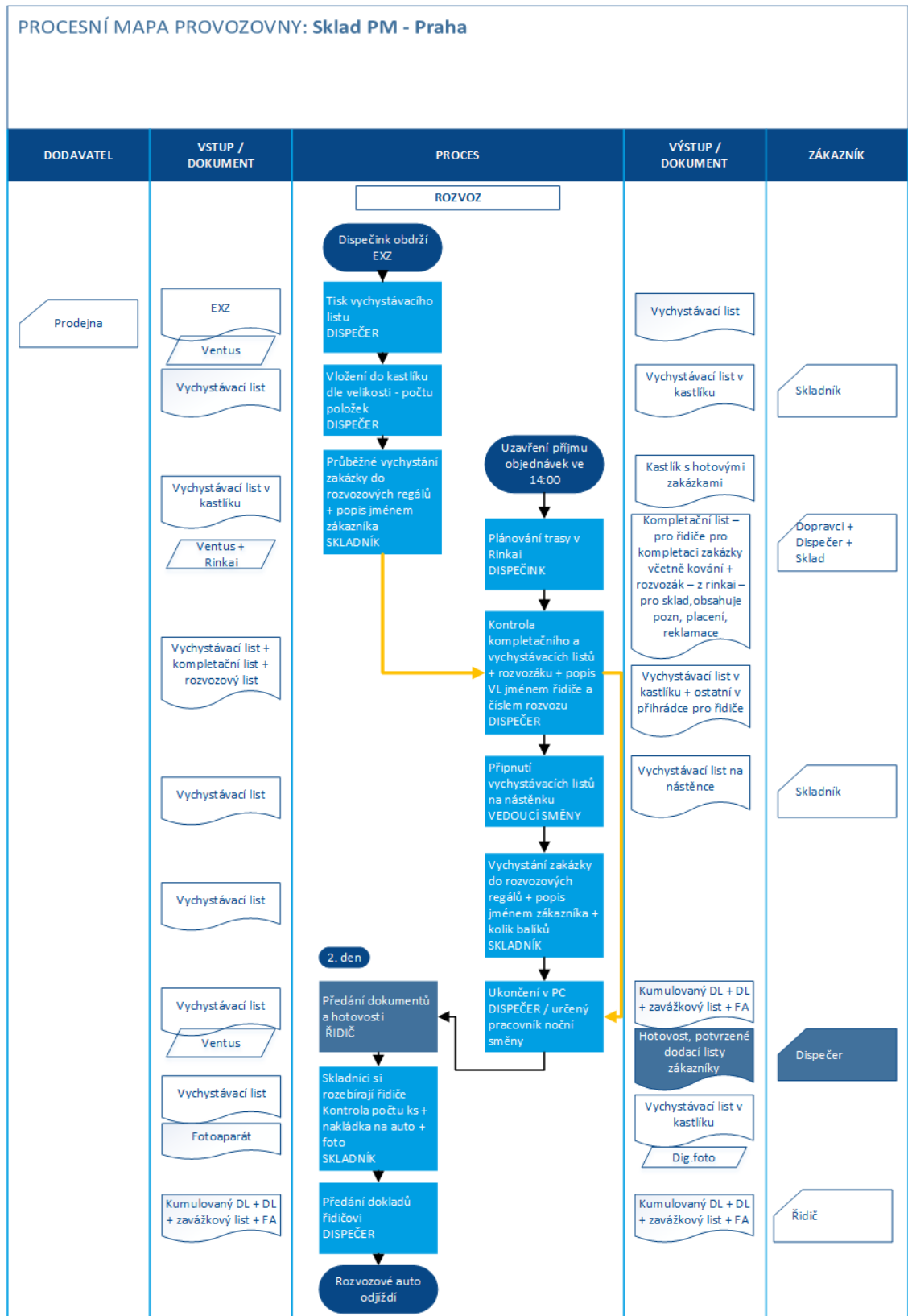
Proces přeskladnění



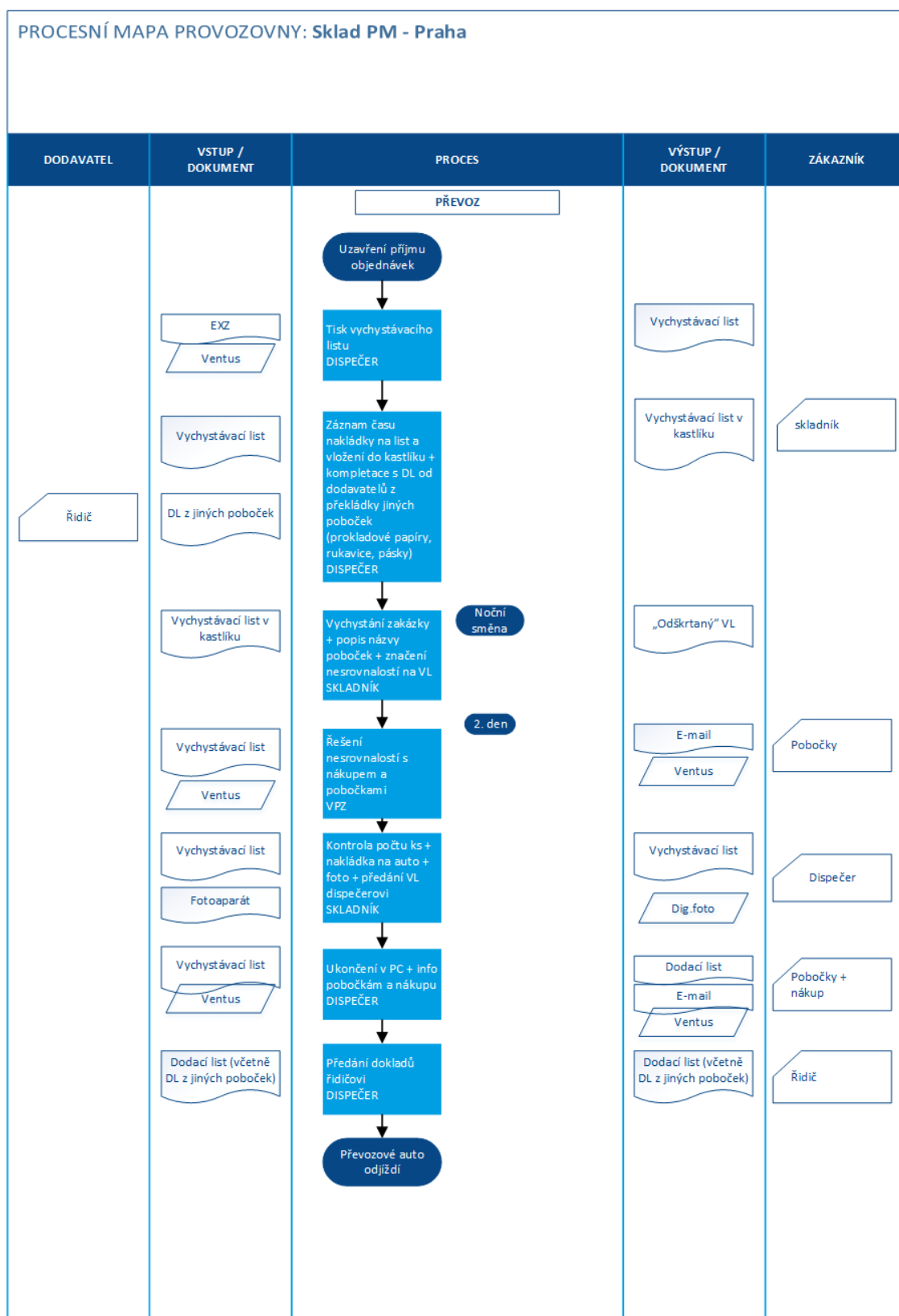
Proces převozu



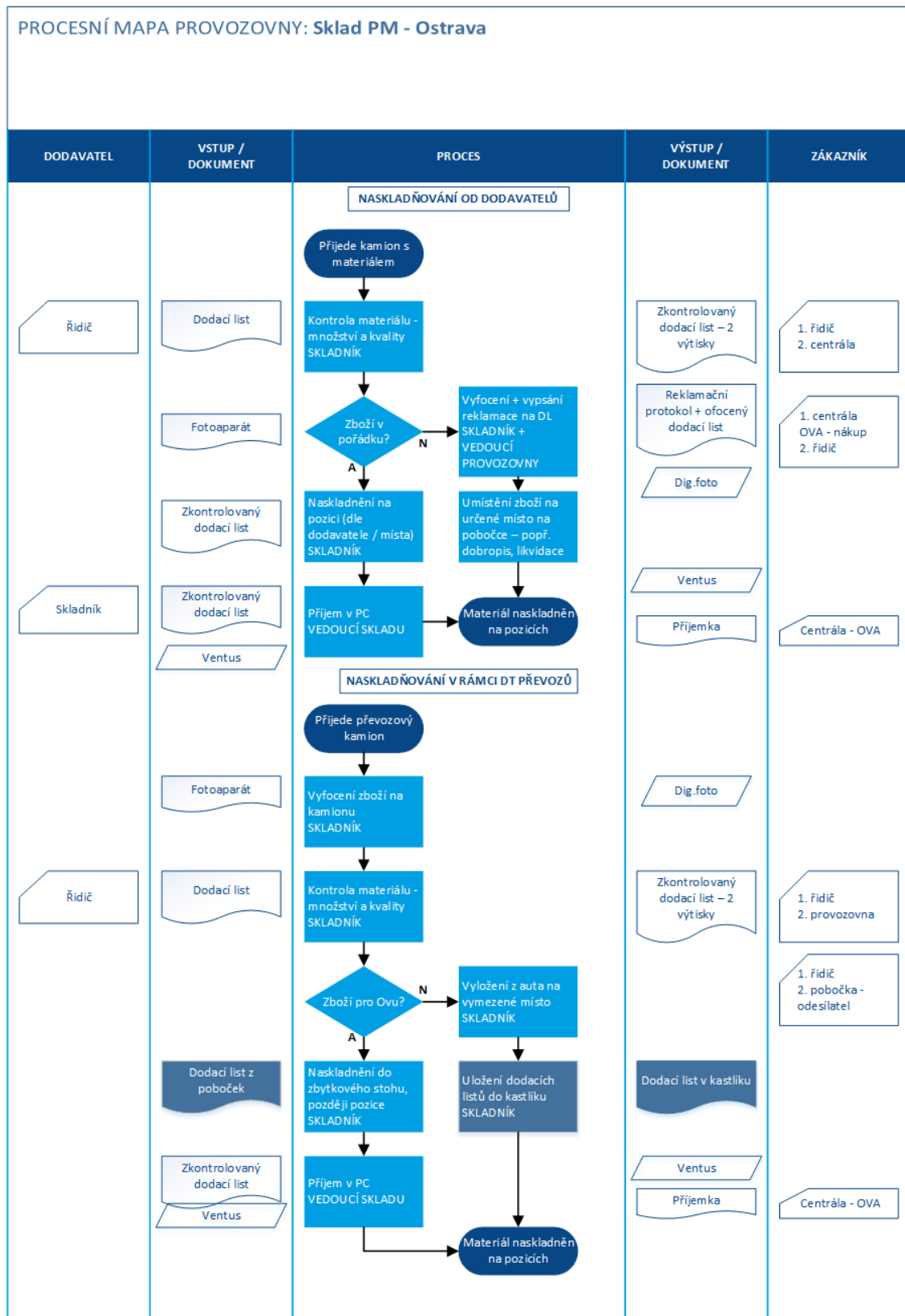
Proces vlastního odvozu



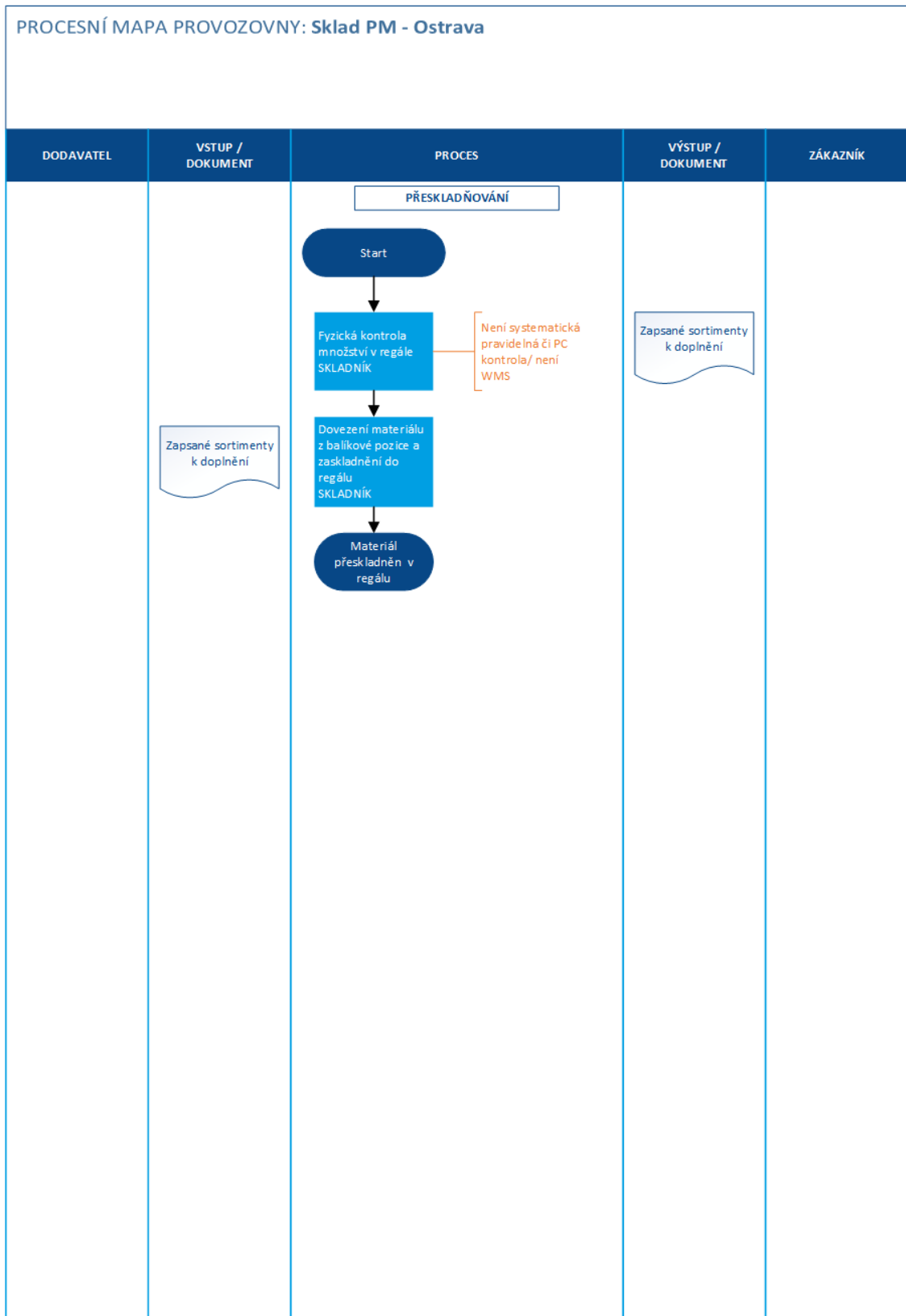
Proces firemního rozvozu



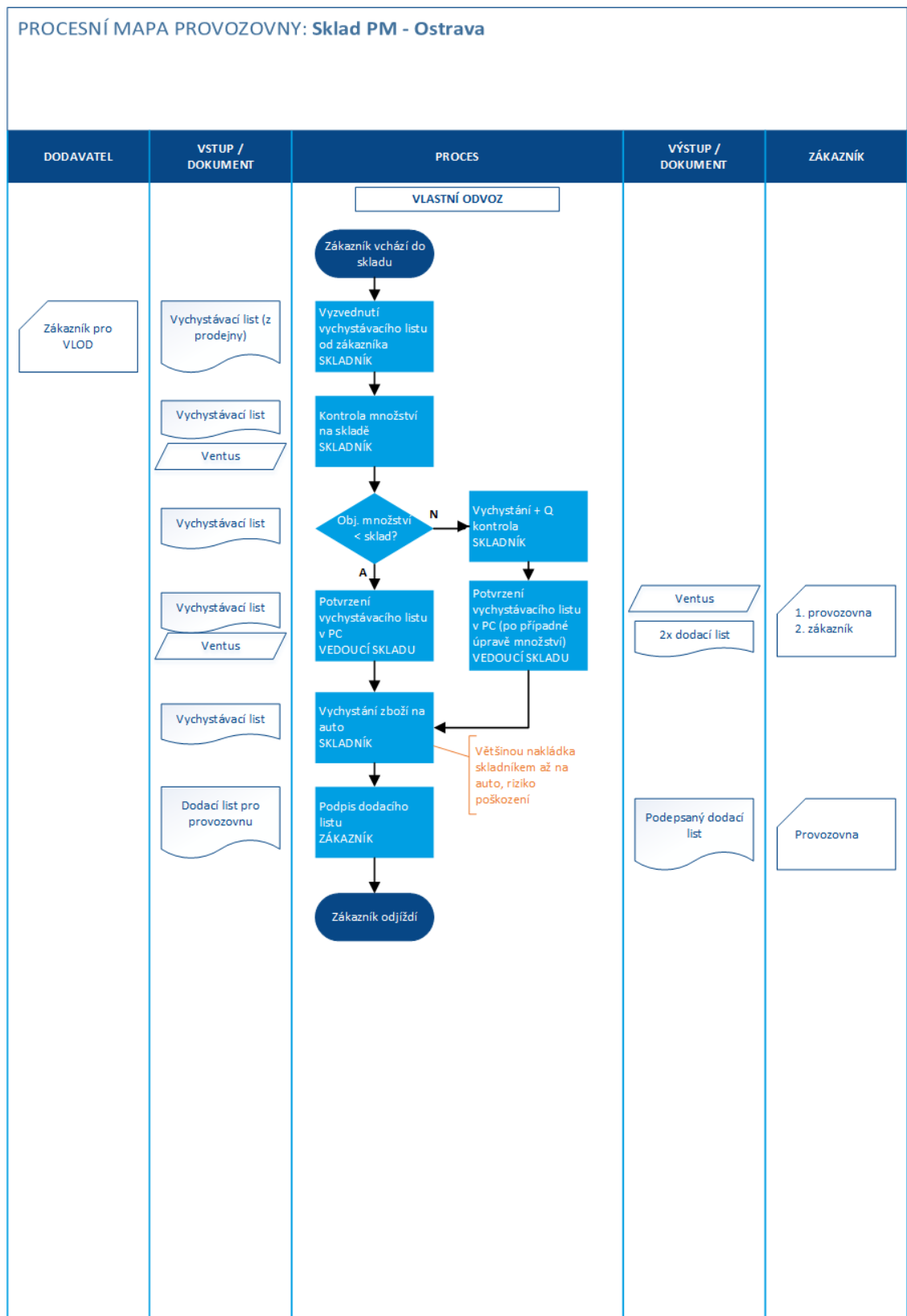
Proces naskladnění



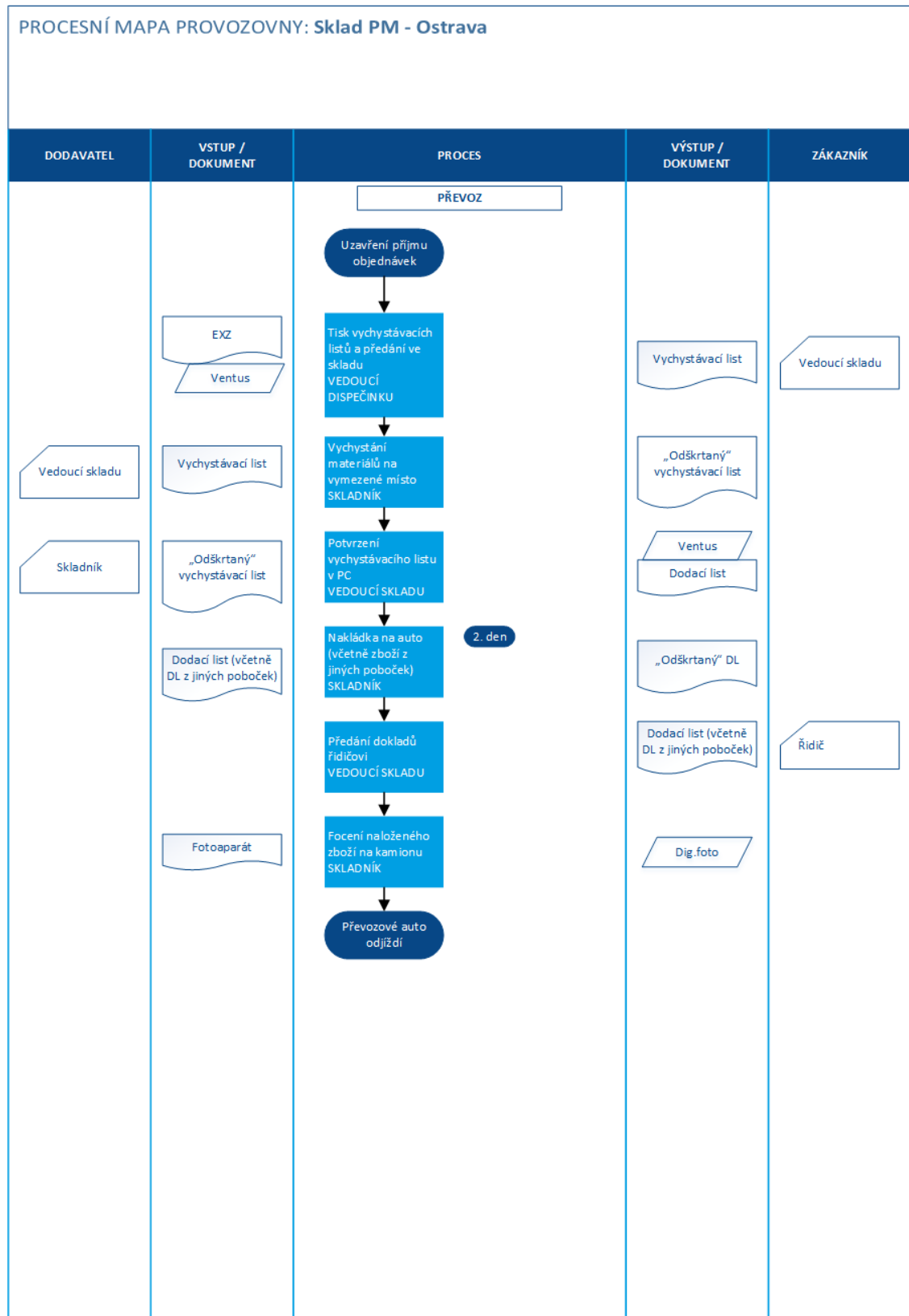
Proces přeskladnění



Proces vlastního odvozu



Proces převozů



PŘÍLOHA F

Seznam manipulační techniky

Provozovna		Číslo VZV	Interní číslo VZV	Medium	Způsob pořízení	Zdvih (mm)	Max nosnost v 5m (kg)	Maximální nosnost v max zdvíhu (kg)
201 Ostrava	H50	H2X394W03805	V055	Plyn - nádrž	Nákup	6315	3400	2550
201 Ostrava	H50	H2X394E01097	V070	Plyn	Nákup	6315	3400	2550
201 Ostrava	H50	H2X394E01143	V071	Plyn	Nákup	6315	3400	2550
201 Ostrava	H60	H2X394J02605	V113	Plyn	Nákup	7471	4530	3850
204 Olomouc	H45	H2X394U03993	V013	Diesel	Nákup	6315	3010	2276
204 Olomouc	H45	H2X394U04740	V014	Diesel	Nákup	6315	3010	2276
204 Olomouc	H45	H2X394W01767	V020	Diesel	Leasing	6315	3010	2276
204 Olomouc	H50	H2X394U00979	V026	Diesel	Nákup	6315	3400	2550
205 Sokolnice	H50	H2X396C00056	V049	Plyn	Nákup	7471	3800	2550
205 Sokolnice	Dimos	1103012	V050	Elektřina	Nákup	7500		
205 Sokolnice	Dimos	1103011	V051	Elektřina	Nákup	6500		
205 Sokolnice	H50	H2X394D52120	V066	Plyn	Nákup	6315	3400	2550
205 Sokolnice	H45	H2X396F51399	V085	Plyn	Nákup	6315	3010	2276
205 Sokolnice	H60	H2X396G01089	V098	Plyn - nádrž	Nákup	7471	4530	3850
210 Praha	H50	H2X394U02363	V029	Diesel	Nákup	6315	3400	2550
211 Praha	L12	W4X379U04910	V039	Elektřina	Nákup	4266		
211 Praha	Dimos	1112043	V056	Elektřina	Nákup	8600		
211 Praha	Dimos	1112042	V059	Elektřina	Nákup	7500		
211 Praha	Dimos	1203008	V060	Elektřina	Nákup	8600		
211 Praha	H45	H2X394G01622	V095	Plyn	Nákup	6315	3010	2276
211 Praha	H45	H2X394H00385	V100	Plyn - nádrž	Nákup	6315	3010	2276
211 Praha	H45	H2X394H01853	V105	Plyn - nádrž	Nákup	6315	3010	2276
211 Praha	L14	W4X372Z00566	V106	Elektřina	Nákup			
211 Praha	H60	H2X396H01042	V107	Plyn	Nákup	7471	4530	3850
211 Praha	H45	H2X394H02379	V108	Plyn	Nákup	6315	3010	2276
211 Praha	H60	H2X396H01416	V109	Plyn	Nákup	7471	4530	3850
211 Praha	H60	H2X396J00911	V112	Plyn	Nákup	7471	4530	3850
211 Praha	H50	H2X394J03535	V114	Plyn - nádrž	Nákup	7471	3800	2550
211 Praha	H50	H2X394J03451	V115	Plyn - nádrž	Nákup	7471	3800	2550
211 Praha	T16	F21172V02778	V118	Elektřina	Nákup			
211 Praha	L12	W41152V04048	V117	Elektřina	Nákup			
211 Praha	H50	H2X394J03399	V116	Plyn - nádrž	Nákup	7471	3800	2550

Autor/ka	Bc. Josef Smutek, DiS.
Název DP	Možnosti zvýšení výkonnosti a efektivity v rámci skladového hospodářství
Studijní obor	LOG
Rok obhajoby DP	2020
Počet stran	84
Počet příloh	26
Vedoucí DP	prof. Ing. Gabriel Fedorko, PhD.
Anotace	Předmětem této Diplomové práce je „Možnosti zvýšení výkonnosti a efektivity v rámci skladového hospodářství. Teoretická část práce je zaměřena na zásoby, jejich význam a systémy řízení, technologické možnosti v rámci skladovacích systémů a procesní metody využívané pro optimalizaci. V druhé praktické části práce je zmapován současný stav procesů v dané firmě pomocí metody SIPOC a časových snímků. Z výsledných hodnot je navrženo zlepšení procesu pro zvýšení efektivity skladu a zlepšení ergonomie pracovního prostředí.
Klíčová slova	Skladová logistika, technologie skladování, objednávací úroveň, procesní mapa, efektivita, zlepšování procesu.
Místo uložení	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
Signatura	