

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Skladování v C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o.

Bc. Jan Mikyska

Diplomová práce
2018

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2017/2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jan Mikyska**
Osobní číslo: **D16337**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**
Název tématu: **Skladování v C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o.**
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

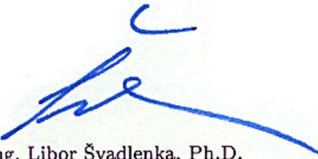
Úvod

1. Logistický proces skladování zásob
2. Analýza skladování v C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o.
3. Návrh na zlepšení skladování v C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o.
4. Zhodnocení návrhu


Závěr

Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucí/ho**
Rozsah pracovní zprávy: **50 - 60 stran**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury:
dle pokynů vedoucí/ho práce

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jan Chocholáč, Ph.D.**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky
Datum zadání diplomové práce: **30. října 2017**
Termín odevzdání diplomové práce: **23. května 2018**


doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.
děkan

L.S.


doc. Ing. Jaroslava Hyršlová, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 16. dubna 2018

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 18. 5. 2018



Bc. Jan Mikyska

Rád bych poděkoval vedoucímu práce Ing. Janu Chocholáčovi, Ph.D. za cenné rady, věcné připomínky, vstřícnost při konzultacích a odborný dohled při vypracování diplomové práce. Současně bych rád poděkoval i mně přidělenému konzultantovi Jiřímu Šafaříkovi ze společnosti C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o., za jeho čas, odborné rady a poskytnuté materiály pro tuto diplomovou práci. Stejný dík patří i dalším zaměstnancům společnosti, včetně jejího vedení, že mi umožnili psát diplomovou práci právě v jejich společnosti.

ANOTACE

Diplomová práce se zaměřuje na zlepšení skladování v podniku C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o. Zabývá se skladováním komponent pro výrobu pianin a klavírů a zároveň i skladováním hotových nástrojů. Předmětem této práce jsou návrhy pro zlepšení skladování a jejich následné zhodnocení.

KLÍČOVÁ SLOVA

skladování, pojistná zásoba, dispozice skladu, regálové systémy, náklady

TITLE

Storing in C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o.

ANNOTATION

This diploma thesis is focused on improvement of storaging exercised by the C. BECHSTEIN EUROPE inc. company, namely the storage of components for manufacturing pianos and also the finished instruments themselves. Objective of this thesis is to propose ideas on improvement of company's storage capabilities and their subsequent evaluation.

KEYWORDS

storage, safety stock, warehouse layout, rack systems, costs

OBSAH

ÚVOD.....	9
1 LOGISTICKÝ PROCES SKLADOVÁNÍ ZÁSOb	10
1.1 Definice logistiky a logistického procesu	10
1.1.1 Význam logistického řetězce	11
1.1.2 Strukturování logistického řetězce	13
1.2 Skladování.....	14
1.2.1 Základní funkce skladování	14
1.2.2 Charakter a význam skladování	15
1.2.3 Průběh skladování	16
1.2.4 Typy skladů.....	16
1.2.5 Velikost skladu.....	18
1.2.6 Manipulační prostředky a zařízení	19
1.2.7 Optimalizační přístupy ve skladování	20
1.3 Zásoby.....	21
1.3.1 Řízení zásob	21
1.3.2 Druhy zásob	22
1.3.3 Náklady spojené se zásobami.....	23
1.4 Shrnutí logistického procesu skladování zásob.....	25
2 ANALÝZA SKLADOVÁNÍ V C. BECHSTEIN EUROPE S.R.O.....	26
2.1 Představení společnosti	26
2.2 Současná činnost společnosti	28
2.2.1 Výrobní sortiment	28
2.2.2 Činnosti ve výrobě	29
2.3 Skladování ve společnosti	30
2.4 Skladové položky	31
2.5 Prostorové uspořádání a vybavení skladu	33
2.5.1 Sklad litinových rámců	33
2.5.2 Sklad skříní	34
2.5.3 Distribuční sklad	35
2.5.4 Sklad pro zboží zasílané z německého závodu společnosti	38
2.6 Shrnutí analýzy skladování v C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o.	40

3	NÁVRH NA ZLEPŠENÍ SKLADOVÁNÍ V C. BECHSTEIN EUROPE S.R.O.....	41
3.1	Sklad skříní	41
3.1.1	První varianta řešení skladu skříní – přestavba stávajícího skladu	41
3.1.2	Druhá varianta řešení skladu skříní – nový sklad.....	44
3.1.3	Třetí varianta řešení skladu skříní – outsourcing skladování	46
3.2	Distribuční sklad	48
3.2.1	Návrh dispozičního řešení přízemí distribučního skladu	48
3.2.2	Návrh dispozičního řešení patra distribučního skladu	51
3.3	Sklad pro zboží zasílané z německého závodu společnosti	52
3.4	Shrnutí návrhu na zlepšení skladování v C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o.....	53
4	ZHODNOCENÍ NÁVRHU	54
4.1	Zhodnocení jednotlivých návrhů týkajících se skladu skříní	54
4.1.1	Přestavba skladu skříní.....	54
4.1.2	Návrh nového skladu.....	55
4.1.3	Outsourcing skladování.....	56
4.1.4	Porovnání jednotlivých variant návrhů	57
4.2	Zhodnocení přestavby distribučního skladu pianin.....	60
4.3	Shrnutí zhodnocení návrhů	63
	ZÁVĚR.....	64
	POUŽITÁ LITERATURA.....	66
	SEZNAM TABULEK.....	68
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	69
	SEZNAM ZKRATEK.....	70

ÚVOD

Proces skladování patří ve společnostech, které se zabývají výrobou, prodejem a distribucí zboží, mezi důležité prvky logistického řetězce. Skladovací proces konkrétně zahrnuje činnosti, jako jsou příjem materiálu a polotovarů, jejich kontrola a uskladnění, dále jejich výdej do výroby, což je následováno uskladněním hotových výrobků a poté jejich expedicí. Podnik C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o., pro který je tato diplomová práce zpracována, provádí všechny tyto činnosti.

Tématem této diplomové práce je skladování v C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o. Tato práce bude obsahovat celkem čtyři kapitoly, přičemž v první kapitole, která je teoretická, bude specifikována samotná logistika, ale největší pozornost bude věnována skladování, konkrétně základním funkcím skladování, charakteru a významu skladování, jeho průběhu a dále jednotlivým typům skladů a jejich velikosti. Nutné je v této kapitole definovat i manipulační prostředky a zařízení, které se ve skladu využívají a zejména přiblížit různé optimalizační přístupy, které lze v činnosti skladování aplikovat. Následně v této kapitole bude definován pojem zásoby, konkrétně druhy zásob a náklady s nimi spojené, tedy náklady na pořízení a držení zásob a náklady z jejich nedostatku.

Ve druhé kapitole bude představen podnik C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o., ve kterém bude následně vymezena a analyzována jeho současná činnost a zároveň výrobní sortiment, přičemž největší pozornost zde bude rovněž věnována oblasti skladování. Analyzovány budou čtyři největší sklady společnosti, konkrétně sklad litinových rámců, sklad skříní, distribuční sklad a přijímací sklad pro zboží zasílané z německé pobočky společnosti. Po důkladné analýze skladování, bude úkolem odhalit problémy v činnosti skladování a jasně je identifikovat. Následně budou určeny i příčiny těchto problémů.

Po identifikaci kritických míst skladování ve společnosti a následném zjištění jejich příčin, budou ve třetí kapitole navržena jejich možná řešení. Takto navržená řešení musí být v souladu s normou ČSN 26 9010, upravující manipulaci s materiálem, šířky a výšky cest a uliček a zároveň s nařízením vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, ve znění pozdějších předpisů.

Čtvrtá kapitola bude obsahovat zhodnocení navrhovaných opatření, která budou zmíněna ve třetí kapitole.

Cílem této diplomové práce je, na základě analýzy současného stavu skladování v C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o., navrhnout možná opatření, která by přispěla ke zlepšení skladování v této společnosti.

1 LOGISTICKÝ PROCES SKLADOVÁNÍ ZÁSOB

V této teoretické kapitole bude specifikována logistika, přičemž největší pozornost zde bude věnována skladování, funkcím skladu, dále nákladům na pořízení a držení zásob a nákladům vyplývajícím z nedostatku zásob.

Dle Lukoszové (2004) je v oblasti podnikového hospodářství v momentální době stále více skloňovaný pojem logistika, avšak oblast, které se logistika přímo týká, je mnohem rozsáhlejší a není možné ji specifikovat pouze na hladině vnitropodnikových činností. Při aplikaci logistických poznatků v řízení vyšších celků je dle autorky potřebné ovládat v první řadě zejména funkci logistických procesů v mikroekonomických podmínkách.

1.1 Definice logistiky a logistického procesu

Podle Rushtona, Crouchera a Bakera (2014) pochází pojem logistika z řeckého slova logos, což znamená myšlenku, případně z francouzského slova logistique, které lze definovat jako umění logiky. Tento výraz v průběhu času částečně měnil svůj význam a dnes se logistika chápe jako nová disciplína. Její definice se však mění podle jednotlivých knih a jejich autorů.

Pernica (1994, str. 38) říká o logistice: *„je to disciplína, která se zabývá systémovým řešením, koordinací a synchronizací řetězců hmotných a nehmotných operací, které vznikají jako důsledek dělby práce spojených s výrobou a oběhem určité finální produkce. Je zaměřena na uspokojení potřeby zákazníka jako na konečný efekt, kterého se snaží dosáhnout s co největší pružností a hospodárností.“*

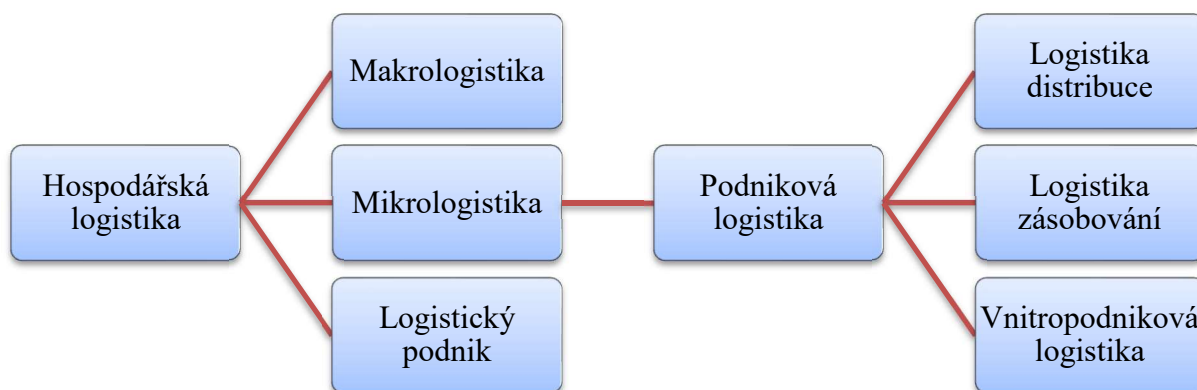
Naproti tomu Schulte (1999) chápe logistiku jako integrované plánování, formování, provádění a kontrolování hmotných a zároveň informačních toků plynoucích od dodavatele do podniku, v rámci podniku a dále toků od podniku k odběrateli.

Snadno pochopitelnou definici Hanse Christiana Phola uvádí ve své knize Lukoszová (2004, str. 53), kde říká: *„logistika má dbát na to, aby místo příjmu bylo zásobeno podle požadavků z místa dodání správným výrobkem, ve správném množství a stavu, ve správném čase za minimálních nákladů.“*

Gros (1996) ve své knize uvádí myšlenku, že logistika je postup, jakým lze řídit proces plánování, rozmísťování a kontroly materiálových a lidských zdrojů, které jsou vázány ve fyzické distribuci výrobků pro odběratele, dále podpoře výrobní činnosti a nákupních operací. Tuto myšlenku dále autor doplňuje o možnost představit si logistiku jako posloupnost činností zahrnujících řízení, vlastní realizaci pohybu a skladování materiálů, polotovarů a již

dokončených výrobků, přičemž jde ve své hlavní podstatě zejména o sled obchodních a fyzických operací končících přepravou finálního výrobku k odběrateli.

Z předchozích odstavců je patrné, že logistika je velmi komplexní proces, který zahrnuje velké množství prvků a činností, což je důvodem, proč se po několika desetiletích vývoje stále nepodařilo zformulovat její jednotnou definici. Za její nejjednodušší dělení lze považovat strukturu logistiky uvedenou na obrázku č. 1, kde je rozdělena hospodářská logistika na logistický podnik, makrologistiku a mikrologistiku, do které spadá podniková logistika, která se dále dělí na logistiku distribuce, zásobování a vnitropodnikovou logistiku.



Obrázek 1 Dělení logistiky (Sixta a Žižka, 2009, str. 46)

Samotné logistické procesy lze dle Sodomky a Klčové (2011) definovat jako procesy zabezpečující rozmístění zdrojů v čase, které řídí efektivitu materiálových toků, skladování produktů a s nimi spojených služeb tak, aby vedly k uspokojování zákazníků.

Vaněček (2008, str. 2) poznamenává, že: „*sdrnuje-li se více podobných logistických činností dohromady, hovoří se o logistických procesech, například o skladovacích procesech (naskladňování, vyskladňování, komisionářství, expedice) nebo o dopravních procesech (nakládání, vykládání, přeprava), informačních procesech (sběr informací, jejich ukládání, zpracování, přenášení).*“

1.1.1 Význam logistického řetězce

Schulte (1999) míní, že logistické otázky do podvědomí společnosti vnesl prudký růst podniků, nárůst jejich počtu, rozšiřování výroby, výrobkového sortimentu a služeb ve snaze uspokojit požadavky zákazníka, které se stále více stupňují, a zároveň expanze společností na zahraniční trhy.

Bowersox, Closs a Stank (2012) ve své knize uvádí, že řízení informačního a hmotného toku spolu s cenami nakupovaných a prodávaných komodit výrobků či služeb

stanulo pod silným tlakem a výkonnost podniku již dávno nezávisí pouze na jeho vlastních výhodách a slabínách. Téměř každý podnik je již podle autorů součástí mnohem širšího celku, který se označuje jako logistický řetězec.

Z toho lze vyvodit, že úspěšnost podniku závisí nejen na vlastním výsledku, ale především na výkonu a výsledcích jednotlivých subjektů logistického řetězce, což je prakticky ve shodě s příslovím, že řetěz je tak silný, jak je silný jeho nejslabší článek. Dnešní manažeři společností tak stojí dle Bowersoxe, Closse a Stanka (2012) před úkolem dosáhnout efektivnosti v koordinaci všech činností, které mají souviset s procesem výrobku či služby od samého začátku až po finální uspokojení jejího kupce, tedy uživatele. Tím se rozumí, že manažeři nemohou jen úzce sledovat svou vlastní společnost, ale měli by rozsáhle sledovat celý logistický řetězec, jehož je ona společnost součástí.

Pernica (1994) chápe logistický řetězec jako proces přemísťování, který je složen z dílčích materiálních, informačních a peněžních toků, které probíhají mezi různými podsystémy (články) ve výrobě, obchodě, dopravě a zasilatelství. Hmotná stránka logistického řetězce spočívá dle Pernici (1994) v přemísťování věcí, konkrétně surovin, nedokončených a hotových výrobků, odpadů a obalů, případně také v přemísťování osob a energií. Naproti tomu nehmotná stránka spočívá dle Pernici (1994) v přemísťování informací potřebných k tomu, aby se pohyb uvedených materiálových hodnot, popřípadě osob, energií, mohl vůbec uskutečnit. Dále sem lze zařadit i pohyb peněz v bezhotovostní formě, který je řízen podle toho, aby byla udržena požadovaná likvidita podniku, jak doplňuje Pernica (1994).

Dle Vaněčka (2008) lze rozdělit logistické řetězce podle počtu zainteresovaných článků na sedm typů, které jsou uvedeny v obrázku č. 2, ve kterém je každému typu řetězce věnován jeden řádek, přičemž tento typ řetězce obsahuje ty články, které jsou popsány v záhlaví tabulky a označeny v jednotlivých sloupcích symbolem „O“.

Označení typu	Dodavatel	Výroba	Skład výroba	Skład Velkoobchod	Maloobchod prodejny	Składy zásilkových velkoobchodů	Konečný spotřebitel
1	O	O	O				
2	O	O	O	O	O		O
3	O	O		O	O		O
4	O	O	O		O		O
5	O	O			O		O
6	O	O	O			O	O
7	O	O				O	O

Obrázek 2 Typy logistických řetězců (Vaněček, 2008, str. 8)

Jespersen a Skjott-Larsen (2005) ve své knize uvádějí, že pojem řízení logistického řetězce je tvořený sdruženými obchodními procesy a vztahy, ústícími do další produkce výrobků, služeb a informací, které mají souhrnně zvyšovat celkovou hodnotu výrobku, případně služby, pro finálního odběratele.

1.1.2 Strukturování logistického řetězce

Dvojice autorů Jespersen a Skjott-Larsen (2005) rozděluje logistický řetězec na tři prvky, které jsou mezi sebou velmi úzce propojené. Podle autorů jsou jimi:

- Struktura logistického řetězce.
- Obchodní procesy.
- Řízení procesů.

Struktura logistického řetězce je dle Jespersena a Skjott-Larsena (2005) tvořena pomocí subjektů a vztahů mezi nimi, přičemž nejtypičtější logistický řetězec tvoří výrobci, dodavatelé, distributoři a zákazníci. Autoři tvrdí, že mezi obchodní procesy lze zařadit například zákaznický servis a jeho podporu, výzkum, vývoj a inovaci produktů, výběr dodavatelů a distribuci. Inovace produktů byla dříve označována za proces samostatný, dnes se však podle autorů zařazuje do logistického řetězce, protože je nutná k získání a udržení konkurenční výhody. Dále autoři uvádějí, že řízení procesů má dvě hlavní složky, kterými jsou plánování a následná kontrola zabezpečující plynulý chod procesů pomocí široké škály technických zařízení a fyzických komponentů, například stroji a dalším vybavením.

Štůsek (2007) definoval tři typy logistických řetězců. Z hlediska vývoje a stupně řízení činností, které jsou spojeny s informačním a materiálovým tokem, je lze dle autora rozdělit následovně:

- Tradiční logistický řetězec s nepřetržitými toky, pro který je typické sestavování predikce budoucích prodejů podle současného prodeje, na základě čehož jsou uzavírány kontrakty s dodavateli a funguje na základě „push“ principu (princip vytlačování produktů směrem k zákazníkovi), kvůli kterému vznikají ve skladu nadměrné zásoby.
- Řetězec s kontinuálními toky, ve kterém je materiál dodáván až na základě potřeb příjemce, přičemž je zde uplatňován princip „pull“ (princip tahu produktu zákazníkem od dodavatele) a dochází zde k častějšímu předávání menších dodávek.
- Řetězec se synchronním tokem, který je složen pouze z prvků výroby, z kompletací a konsolidací, ze zákazníků a z dodavatelů, přičemž tok materiálu mezi nimi je zcela plynulý a vyvážený. Tento systém má vysoké nároky na sdílení informací.

1.2 Skladování

Pojem skladování definují Sixta a Mačát (2005, str. 131) ve své publikaci jako „jednu z nejdůležitějších částí logistického systému. Skladování tvoří spojovací článek mezi výrobcí a zákazníky, zabezpečuje uskladnění produktu (např. surovin, dílů, hotových výrobků) v místech jejich vzniku, mezi ním a místem spotřeby a poskytuje managementu informace o stavu, podmínkách a rozmístění skladovaných produktů. Sklady umožňují překlenout prostor a čas a zajišťují plynulost výroby.“

Lambert, Stock a Ellram (2000) míní, že v roce 2000 existovalo na světě zhruba 750 000 skladovacích zařízení, kam zařadili jak nejmodernější profesionálně zařízené sklady, podnikové skladovací místnosti, garáže, drobné sklady v rámci prodejen, včetně zahradních kůlen.

Svoboda a Latýn (2003, str. 72) dodávají, „že historicky bylo zboží dodáváno vždy přes sklady. Podle toho, zda se ze skladu odebírají suroviny, materiály nebo montážní komponenty nebo zda se hotové produkty distribuují (expedují), rozeznáváme:

- *Sklady předvýrobní pro uskladňování surovin, materiálů a komponent pro následnou fázi výroby.*
- *Sklady distribuční, či expediční pro skladování a distribuci (expedici) hotové produkce pro další fázi výroby, obchod a spotřebu.“*

Sixta a Mačát (2005) v rámci skladování definují tyto hlavní požadavky:

- Vybavenost skladu včetně jeho správy a řízení.
- Rozsah a centralizace skladů.
- Vlastní, případně cizí skladování.
- Poloha skladu.
- Úroveň zásob ve skladu udržovaných.

1.2.1 Základní funkce skladování

Drahotský a Řezníček (2003) rozeznávají tři základní funkce skladování, kterými jsou:

- Přesun produktů, do kterého lze zařadit příjem zboží, transfer či ukládání zboží, kompletaci dle objednávek, překládku zboží a expedici zboží.
- Uskladnění produktů, které obsahuje uskladnění nezbytné pro doplňování základních zásob a časově omezené uskladnění, jež se týká nadměrných zásob, které lze označit jako nárazníkové, protože pomocí nich je překlenována sezónní a kolísavá poptávka, zajišťována schopnost úpravy výrobků a udržována možnost spekulativních nákupů.

- Přenos informací, týkajících se stavu zásob, zboží v pohybu, umístění zásob ve skladu, vstupních a výstupních dodávek, informace o zákaznících a personálu a informace o využití skladovacích prostor.

Sixta a Mačát (2005) dále hovoří o funkci přenosu informací, ve které hrají důležitou roli ve výměně dat osobní počítače a nejrůznější informační systémy, které značně urychlují, zefektivňují a zároveň zkvalitňují přenos informací, potřebných k zajištění všech funkcí skladování, přičemž je nepostradatelné zapojení všech těchto počítačů do společné sítě.

Podobný pohled na základní funkce má i Daněk (2006), který říká, že sklad plní funkci vyrovnávací, technologickou a spekulativní. Dle jeho názoru plní vyrovnávací funkce skladu roli zásobníku, který má za úkol vyrovnat nesoulad mezi dvěma účastníky logistického řetězce. Funkci technologickou autor nejvíce vnímá ve výrobní logistice, kde se využívá u technologických procesů, které by jinak stěží mohly plnit svou funkci. Z praxe jde například o proces zrání dřeva či stabilizaci chemických produktů.

Spekulativní funkci Daněk (2006) charakterizuje očekáváním navýšení ceny skladované komodity. Společnost tedy dle Daňka (2006) nakoupí zboží za nižší cenu ve větším množství, které následně skladuje, aby dosáhla úspor.

1.2.2 Charakter a význam skladování

Sixta a Mačát (2005) definují charakter a význam skladování jako činnost tradičně zajišťující uskladnění produktů, tedy zásob, v průběhu veškerých fází logistických procesů. Dále uvádějí, že se skladů stále více využívá jakožto průtokových bodů a nikoliv jen jako míst pro úschovu. Dle Sixty a Mačáta (2005) v některých případech dokonce funkce úschovy obcházejí úplně. To se vyskytuje v případech plánované dodávky přímo k zákazníkům. Fyzické skladování je dnes dle autorů často více nahrazováno informacemi, což způsobuje nákup a držení menšího množství zásob a sklady se pak využívají spíše jako konsolidační body, aby bylo dosaženo získání výhodnějších přepravních sazeb a byla zvýšena úroveň servisu.

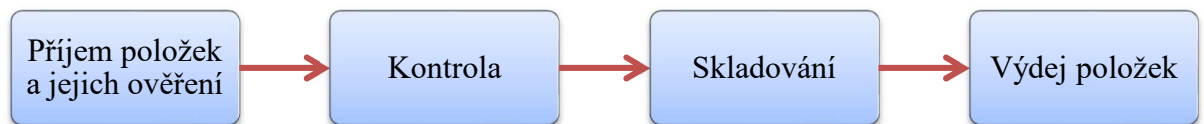
Lambert, Stock a Ellram (2000) definují důvody, proč by měl podnik udržovat zásoby. Těmito důvody je dle autorů snaha o dosažení úspor z nákladů na přepravu a úspor ve výrobě, možnost využití množstevních slev, například za rabat při nákupu většího množství. Dále je to dle těchto autorů snaha udržet si svůj dodavatelský zdroj, podpora podnikové strategie v oblasti zákaznického servisu, reakce na měnící se podmínky na trhu, tedy sezónnost a konkurenci, překlenutí časových rozdílů mezi výrobcem a spotřebitelem, dosažení nejnižších celkových nákladů logistiky při udržení současné úrovně zákaznického servisu, podpora programů JIT (just-in-time, tedy právě včas) u zákazníků, snaha o poskytnutí komplexního sortimentu

výrobků a dočasné uskladnění materiálů určených k likvidaci či recyklaci. JIT je termín pro přístup k výrobě, který umožňuje podniku vyrábět výrobky v určeném množství a určeném čase dle požadavků zákazníka.

1.2.3 Průběh skladování

Dle Sterna (1996) se realizace průběhu skladování v praxi skládá z příjmu skladových položek, jejich následného ověření, z kontroly kvantity a kvality přijímaných položek, vlastního skladování a jejich výdeje. Tyto činnosti Stern (1996) blíže popisuje následovně:

- Příjem položek a jejich ověření se musí vzájemně překrývat a v praxi se řeší rozdílně, konkrétně rozdílným uspořádáním kompetencí a jejich ohraničením.
- Kontrola slouží k ověření kvality a kvantity na základě dodacích listů. Tato kontrola je velmi důležitá, protože ovlivňuje výslednou kvalitu produkce a její průběh. Na základě kontroly se musí vystavit zodpovědným pracovníkem doklad o výsledku kontroly, na jehož základě dochází k reklamaci, případně k nahrazení dodaného zboží.
- Skladování spočívá v uložení skladových položek do skladu tak, aby byl k dispozici podle požadavků výrobního procesu.
- Výdej položek se řídí podobným postupem jako přebírání materiálu, jen se vystavuje doklad o výdeji.



Obrázek 3 Průběh skladování (Stern, 1996)

Lze říci, že průběh skladování nelze paušalizovat kroky, uvedenými v obrázku č. 3, pro každý typ skladové položky, a ne vždy tak proces probíhá, nicméně je to nejčastější způsob jeho průběhu.

1.2.4 Typy skladů

Vzhledem k velké různorodosti skladových funkcí a mnoha důvodům pro provádění skladování vyvstává myšlenka o existenci mnoha typů skladu. Například podle Stehlíka (2002) lze sklady dělit následovně:

- Obchodní sklady, pro které je charakteristické velké množství uskladněných druhů výrobků, přičemž je zde zainteresováno současně velké množství dodavatelů a odběratelů.

- Odbytové sklady, což je forma obchodních skladů, avšak dochází zde k expedici menších množství zboží většímu množství odběratelů.
- Veřejné a nájemné sklady, které vykonávají funkci dle požadavků zákazníka a sekundárně propůjčují skladové kapacity a zařízení, přičemž ostatní činnosti si musí zajistit sám zákazník.
- Tranzitní sklady, které umožňují překládku zboží a lze se s nimi setkat například v přístavech nebo železničních překladištích.
- Konsignační sklady, ve kterých se zboží skladuje u dodavatele, avšak na riziko odběratele, který si z nich dle potřeby sám odebírá zboží.
- Zásobovací sklady výroby.

Jiný pohled na dělení skladů přináší ve své publikaci Vaněček (2008), který definuje tyto typy skladů dle:

- Technologického vybavení na ruční, mechanizované a plně automatizované.
- Konstrukce na kryté, uzavřené, otevřené, halové a etážové.
- Funkce na obchodní, konsignační, celní, zásobovací, tranzitní a cross-dockové.
- Průtoku zboží na průtokový a hlavový sklad.

Pro doplnění a poukázání na různorodost dělení podle zkušeností daného odborníka je zde uvedena také typizace skladů podle Daňka (2006), který ve své knize konkretizuje typy skladů dle těchto hledisek:

- Podle konstrukce na regálové a podlažní sklady.
- Podle typu materiálu na sklady pro sypké, tekuté a kusové materiály.
- Podle vlastnictví na cizí a vlastní.
- Podle způsobu skladování na volné, pevné a náhodné.
- Podle materiálového toku na cross-dockové, běžné a přechodné.
- Podle přístupnosti do skladu na soukromé a veřejné.

Uvedené typizace podle těchto třech pohledů však zdaleka neobsahují všechny možnosti dělení. Pro typizaci skladů se využívají různá kritéria a každá společnost může využít jiné dělení podle vlastní potřeby, například dle své specializace a zapojení do logistického řetězce. Pokud by například chtěla společnost využít typizaci skladů podle zařazení do procesu výroby, mohla by převzít dělení podle Wöheho a Kislíngerové (2007), kteří uvádí rozdělení skladů na tři základní typy, konkrétně na vstupní sklady, příruční a pohotovostní sklady, mezisklady a sklady expediční.

1.2.5 Velikost skladu

Vhodná velikost skladu se dle Sixty a Mačáta (2005) určuje dle mnoha faktorů. Autoři tvrdí, že nejdříve je nutné definovat jakým způsobem se bude velikost požadovaného skladu měřit. Většinou se podle dle Sixty a Mačáta (2005) velikost skladu hodnotí obsahem skladové plochy v m², případně objemem skladového prostoru, tedy v m³. Poskytovatelé skladových prostor však nejčastěji uvádí hodnotu skladové plochy. Velikost udávána objemově má smysl hlavně při skladování zboží, které lze vertikálně stohovat, protože je objemová velikost daleko přesnější.

Cempírek (2010) uvádí, že prostorem skladu se rozumí velikost plochy (základny) skladu vynásobená hodnotou výšky od podlahy k nejvyšší části konstrukce skladu. Při určování vnitřního prostorového řešení daného skladu je dle autorů nezbytné zvážit požadavek na velikost skladové plochy, na potřebnou plochu budovy skladu a na velikost skladového prostoru. Dále tito autoři uvádí, že celková skladovací plocha je dána součinem půdorysné výšky a šířky skladu a slouží k uskladnění veškerého sortimentu nabízeného společností. Plocha skladu se dle Cempírka (2010) skládá z plochy provozní, která má sloužit pro technologický a technický provoz skladu, pomocné plochy pro údržbu a balení, správní a sociální plochy. Plocha skladu rovněž zahrnuje plochu příjmu, expedice, skladování a síť dopravních uliček.

Před vlastním vybudováním skladu je třeba zvážit základní faktory určující potřebnou velikost skladu. Mezi tyto faktory podle autorů Sixty a Mačáta (2005) patří:

- Velikost trhu, který má sklad obsloužit.
- Plánovaná úroveň zákaznického servisu.
- Velikost a kvantita skladovaných produktů.
- Manipulační systém s materiálem.
- Pohyb zboží ve skladu.
- Varianta použitého skladu (plošný, regálový apod.).
- Velikost kancelářských prostor v rámci skladu.
- Celková výrobní doba produktů.

Otázky potřebné velikosti skladové plochy se podle Cempírka (2010) řeší zejména při rozhodování, zda rekonstruovat starý nebo vystavět nový skladovací prostor. Autoři míní, že je všeobecně známá závislost velikosti skladu na velikosti skladovaných výrobků, což platí i pro čas výroby, který se zvyšuje s použitím nižší úrovně skladovací techniky a pokud nelze ze systémových důvodů unifikovat systém paletizace.

Sixta a Mačát (2005) rovněž definují nejběžnější chyby při skladování, které vznikají v souvislosti se samotným uskladněním, případně s přenosem informací v rámci skladu. Tento druh neefektivnosti se pak dle autorů projevuje nadměrnou anebo zbytečnou manipulací, nedostatečným využitím skladovacího prostoru a zastaralostí zařízení, které je úzce spojeno s nadměrnými náklady a v neposlední řadě i se zastaralým systémem zpracování transakcí.

1.2.6 Manipulační prostředky a zařízení

Dle Grose, Barančíka a Čujana (2016) patří manipulační prostředky do dynamické části skladovacích systémů, je tedy možné je označit za prvky aktivní, které jsou schopny realizovat fyzické logistické činnosti, kterými jsou kupříkladu kompletace, balení, třídění manipulačních jednotek a jejich kontrola, dále jejich nakládka, vykládka a přeprava.

Kubát a Líbal (1994) uvádějí, že rozhodující pro zvolení manipulačních zařízení je zboží a jeho forma, ve které se dostává do těchto procesů. Manipulační systémy se proto rozdělují dle autorů na systémy pro pevné materiály, kapalně materiály a plynné materiály.

Syrový (2008) ve své publikaci uvádí, že způsob, kterým jsou řešeny ložné operace, zejména nakládka, výrazně ovlivňuje celkovou efektivnost dopravního procesu. Manipulační zařízení lze dle autora rozdělit dle konstrukce a účelu na:

- Zařízení pro ložné operace.
- Skladovací zařízení.
- Dopravní zařízení.
- Zdvihací zařízení.

Podle základního rozdělení manipulačních prostředků, vycházejícího z publikace autorů Kubáta a Líbala (1994), týkajícího se vnější, meziobjektové a vnitroobjektové manipulace, lze meziobjektovou a vnější manipulaci charakterizovat jako procesy s výrobky a materiálem, které se uskutečňují mezi závodem jako celkem a jeho vnějším prostředím, přičemž základní dopravní vztahy v meziobjektové a vnější dopravě uskutečňuje závodní doprava. Na úrovni podniku nebo závodu výrobního odvětví tím lze rozumět veškerou dopravu materiálu provozovanou pomocí dopravních prostředků a pracovních sil závodu.

Vaněček (2008) rozděluje manipulační prostředky na:

- Vidlicové vysokozdvizné vozy a vozíky, které jsou vhodné zejména k manipulaci s paletami a malými kontejnery, přičemž nejrozšířenější jsou motorové vozíky.
- Regálové zakladače, které jsou určeny pro regálové sklady, kde manipulují s bednami, paletami nebo tyčovým materiálem a umožňují skladování až do výšky čtyřiceti metrů.

- Těžké čelní vysokozdvizné vozy, které manipulují s nákladem o hmotnosti tři až čtyřiceti tun a nejtěžší z nich jsou určeny pro manipulaci s ISO kontejnery, tedy kontejnery s danými rozměry dle Mezinárodní organizace pro normalizaci (International Organization for Standardization).
- Hydraulické otočné jeřábové výložníky, které jsou trvale namontovány na nákladních automobilech, konkrétně mezi kabinou řidiče a ložnou plochou.
- Zdvizná čela, montující se na nákladní automobily, aby umožnila snadnou manipulaci s materiálem tam, kde nejsou k dispozici rampy.

1.2.7 Optimalizační přístupy ve skladování

Mezi možná východiska optimalizace ve skladování patří dle Sixty a Mačáta (2005) strategie skladování. Důležitým hlediskem je dle nich hlavně volba ukládacích míst pro uskladňování a výběr položek při vyskladňování prostřednictvím systému správy skladu. Dle autorů existuje několik metod:

- Metoda pevného skladování, kde má každá skladovaná položka své místo, což skýtá výhodu v rychlém a snadném hledání konkrétní položky, avšak nevýhodou je neefektivní využití skladové kapacity, protože do přidělených ukládacích míst se musí vejít maximální množství dané položky.
- Metoda záměnného ukládání, při které lze každou položku uložit na libovolné vhodné místo ve skladu. Jelikož se zásoba všech surovin nedoplňuje současně, lze při tomto řešení použít skladovacích prostor s celkovou menší kapacitou, což způsobuje i kratší průměrné délky pohybů mezi předávacím bodem a ukládacím místem.
- Metoda skladových zón, která řeší problém klasifikace položek dle průměrné četnosti odběru, přičemž položky s nízkou četností odběru mohou být ve větší vzdálenosti od předávacího bodu a položky s vysokou četností předávání by měly být v jeho blízkosti. Položky v jedné zóně se ukládají záměnným způsobem.
- Metoda dynamické zóny, kde se periodicky mění příslušnost položek k zónám a hranice zón. Výhoda této metody spočívá ve snížení potřebné skladové kapacity, délky skladových pohybů a nevýhoda v individuálním odchýlení položek od průměru.
- Metoda přípravného vyskladňování, která řeší nevýhody metody dynamické zóny. Princip spočívá ve využití prostojů manipulačních zařízení k přípravě vyskladňovacích operací, které přijdou na řadu v krátkém časovém horizontu.

- Metoda předvídajícího uskladňování, jenž je reakcí na metodu předchozí a spočívá v určení očekávaného okamžiku vyskladnění již při uskladňování se zřetelem na již uskladněné položky.

1.3 Zásoby

Zásobování je dle Drahotského a Řezníčka (2003) jednou z nejdůležitějších podnikových aktivit, která zajišťuje hmotné i nehmotné výrobní činitele, které podnik potřebuje ke své činnosti. Pro podnik mají dle autorů zásoby jak pozitivní, tak i negativní význam, přičemž negativní význam spočívá zejména v tom, že náklady vážou kapitál, spotřebovávají prostředky, práci a nesou s sebou riziko znehodnocení, nepoužitelnosti, případně neprodejnosti, kdežto pozitivní stránka držení zásob spočívá v řešení místního, časového, kapacitního a sortimentního nesouladu mezi výrobou a spotřebou při zajištění plynulého procesu výroby a krytí různých nepředvídatelných událostí a s nimi souvisejícími výkyvy.

1.3.1 Řízení zásob

Podle Štůska (2007) vychází systém řízení zásob z předem stanoveného účelu zásob ve společnosti, charakteru jejich spotřeby, úrovně informovanosti podniku a všeobecných ekonomických podmínek. Výsledkem průniku těchto složek jsou cíle, které jsou níže uvedené autory Drahotským a Řezníčkem (2003). Emmett (2008) dále uvádí, že řízení zásob je metodou, jakou lze řídit tok výrobků a materiálu v dodavatelském řetězci a tím dosáhnout požadované úrovně služeb za přijatelnou cenu.

Pro Drahotského a Řezníčka (2003) je cílem řízení stavu zásob zvyšování rentability podniku, předvídání dopadu podnikových strategií na stav zásob a minimalizace celkových nákladů logistických činností při současném uspokojení požadavků na zákaznický servis.

Podobnou definici ve své knize uvádí i Kubát a Horáková (1998), kteří míní, že cílem řízení zásob je jejich udržování v takové výši, aby nedocházelo k výkyvům, případně k přerušení výroby a dodávek k odběratelům, přičemž celkové náklady vázané zásobami a souvisejícími s nimi mají být co nejmenší. Hlavní otázkou v operativním řízení zásob tedy dle autorů je: „Kdy a kolik zboží objednat či zadat do výroby pro doplnění zásoby?“.

Efektivitu řízení zásob lze dle Lamberta, Stocka a Ellram (2000) měřit dopadem zásob na rentabilitu podniku. Efektivní řízení zásob může zvýšit rentabilitu snížením nákladů nebo příspěvkem ke zvýšení prodejů.

Dle Lamberta, Stocka a Ellram (2000) má zásadní vliv na řízení zásob, zda se při pohybu zásob v logistickém řetězci užívá systém tahu nebo systém tlaku a zda je poptávka po zásobách závislá či nezávislá. Dle autorů je rozdíl mezi systémem tahu a tlaku spočívá ve způsobu

pohánění výroby podniku. V případě, že podnik čeká s výrobou až na objednávku od zákazníka, jde o systém tahu (pull system) a pokud podnik vyrábí na základě prognózované poptávky a pak se snaží prodat své hotové výrobky, jde o systém tlaku (push system). Závislou, taktéž odvozenou, a nezávislou poptávku lze rozlišit podle toho, zda poptávka po určité položce závisí na poptávce po něčem jiném. Nezávislou položkou může být hotový výrobek, kdežto suroviny jsou položkou závislou například na prodeji hotových výrobků.

1.3.2 Druhy zásob

Svoboda a Latýn (2003) uvádějí, že zásoby lze dělit podle funkcí, které v logistickém systému zastávají, přičemž jejich členění má značný vliv na jejich řízení. Podle tohoto hlediska, lze dle autorů členit zásoby do pěti základních skupin:

- Zásoby rozpojovací.
- Zásoby v logistickém řetězci.
- Spekulativní zásoby.
- Technologické zásoby.
- Strategické zásoby.

Zásoby rozpojovací definují Svoboda a Latýn (2003) jako zásoby vznikající z důvodu rozpojování hmotného toku mezi články logistického řetězce. Dle autorů získávají články logistického řetězce rozpojením výstupu jednoho článku do vstupu článku následujícího přes vyrovnávací zásobník možnost adaptovat se na momentální změny vnějších podmínek, kupříkladu změny poptávky. Rozpojovací zásobu autoři dále dělí na:

- Obratovou zásobu, vyplývající z nákupu a dopravy zásob v dávkách.
- Pojistnou zásobu, která je vytvořena, aby zachytila náhodné výkyvy na stranách vstupu, přičemž je obvykle stanovena na základě statisticky zjištěného rizika výkyvu hmotného toku vnějšími vlivy.
- Vyrovnávací zásobu sloužící zejména k zachycení nerovnoměrnosti nákupu ze strany odběratelů.
- Zásobu pro předzásobení tlumící předvídatelné větší výkyvy na vstupu a výstupu, obvykle v důsledku sezónnosti zboží a dopravních omezení.

Pernica (1994) dodává, že je potřeba se vyvarovat držení pojistných zásob na obou stranách logistického řetězce, protože z toho plynou zbytečné náklady pro celý řetězec a tím pádem dochází i ke zvýšení celkových nákladů na výsledný produkt. Pojistná zásoba by se podle něho měla držet na straně dodavatele a na jeho stranu by se měla přenést i zodpovědnost za dostupnost materiálu.

Zásobu v logistickém řetězci definuje Vaněček (2008) jako materiál, komponenty nebo výrobky, které jsou na cestě z jednoho místa v logistickém řetězci na místo následující. Jejich charakteristickým rysem je dle autora jejich jakákoliv nepoužitelnost, dokud nedosáhnou místa určení. Lze je dále dle autora dělit na:

- Zásobu dopravní (Z_{DOP}), která představuje zboží v procesu přemísťování.
- Zásobu rozpracované výroby (Z_{NV}), která je definována jako souhrn materiálů, součástek a dílčích sestav, pro které byl vydán pracovní příkaz k výrobě.

O spekulativních zásobách pojednávají Lambert, Stock a Ellram (2000) jako o zásobách, které na skladě nejsou udržovány pro uspokojení běžné poptávky, ale z jiného důvodu. Autoři například hovoří o nákupu většího objemu materiálu, než je nezbytně nutné, kvůli získání množstevního rabatu, případně kvůli očekávanému růstu cen nebo pro zajištění se vůči možnostem stávek. Možné důvody pro vytváření spekulativních zásob mohou být dle autorů také úspory ve výrobě, v jejichž důsledku se vybrané typy produktů vyrábějí i v době, kdy po nich není aktuální poptávka.

Technologické a strategické zásoby popisují ve své publikaci Svoboda a Latýn (2003). Technologické zásoby tvoří dle autorů materiály, komponenty a výrobky, které před dalším zpracováním potřebují z technologických důvodů skladovat po určitou dobu, takzvaně uležet, aby získaly správné vlastnosti. Strategické zásoby jsou pak dle autorů vytvářeny pro zabezpečení činnosti podniku při kalamitách v zásobování, například v důsledcích přírodních katastrof nebo uvalení embarga na dovoz nějaké suroviny.

1.3.3 Náklady spojené se zásobami

Vaněček (2008) ve své publikaci uvádí, že náklady na zásoby lze rozdělit do třech kategorií:

- Objednacích (pořizovacích) náklady.
- Náklady na držení zásob.
- Náklady vznikající při nedostatku zásob.

Objednacích náklady dle Vaněčka (2008) vznikají při pořízení zásob od externího dodavatele a patří k nim všechny náklady na zadání objednávky a na příjem zboží, včetně veškerého administrativního zpracování a fakturace. Jestliže se však jedná o interního dodavatele, označují se dle autora náklady související s touto zakázkou jako pořizovací nebo představovací, protože zpravidla vyžadují přestavení nebo úpravu výrobní linky. Dále Vaněček (2008) poznamenává, že charakteristickým rysem těchto nákladů je, že jejich celková

výše za určité období, což je zpravidla jeden rok, závisí na tom, kolikrát byla zásoba doplňována, a nikoliv na doplňovaném množství.

Náklady na držení zásob definují Lambert, Stock a Ellram (2000) jako náklady související s množstvím uskladněných zásob, které se skládají z řady různých nákladových položek. Obecně dle autorů představují jedny z nejvyšších nákladů v logistice a měly by obsahovat pouze ty náklady, které se mění spolu s množstvím zásob. Zároveň autoři tvrdí, že jejich základní složky jsou náklady na kapitál (investice do zásob), služby (pojištění a daně), skladovací prostory a na rizika znehodnocení zásob (morální opotřebení, krádeže, poškození).

Vaněček (2008) taktéž definuje i náklady vzniklé při nedostatku zásob. Říká, že jde o náklady, které vzniknou při situaci, že společnost nemá potřebné zboží na skladě a není tím pádem schopna uspokojit zákazníka. Tento důsledek má dle autora dvě možná řešení:

- Dodatečné vyřešení objednávky po příchodu dalšího materiálu do skladu, což přináší vyšší náklady při snaze urychlit proces dodání materiálu co nejrychleji.
- Neuspokojení zákazníka a jeho obrat na konkurenční podnik. V tomto případě dochází ke ztrátě obratu, ke ztrátě zákazníka, přičemž náklady je velmi těžké vyčíslit.

Dle Vaněčkova (2008) vyjádření je třeba rozlišovat, zda jde o zásoby materiálu v průmyslovém podniku nebo o zásoby obchodního zboží v obchodní organizaci. V průmyslovém podniku mohou uvažované náklady vzniknout v útvaru:

- Materiálně technického zabezpečení.
- Výrobním.
- Odbytovém.

Vaněček (2008) shrnuje, že pokud je zásoba předčasně vyčerpána, začínají se načítat nejdříve náklady v materiálně technickém útvaru zásobování, který se bude snažit materiál urychleně opatřit. Pokud se nepodaří tuto závadu odstranit, začnou dle autora vznikat další náklady ve výrobním středisku, které se dají určitým způsobem vypočítat u průmyslových podniků, ne však u obchodních organizací. Není-li zboží na skladě, shledává Vaněček (2008), že prodej není realizován a odběratel je odkázán na čekání pozdějšího dodání, přičemž je velice obtížné vyjádřit náklady, když se neuspokojený odběratel odvrátí ke konkurenci a obchodní organizace za něj musí později hledat kompenzaci. Podle odhadů autora mohou tyto náklady činit u některých výrobků až 15 % z hodnoty tržeb. Na závěr autor dodává, že žádný sklad nemůže mít takové zásoby, aby mohl uspokojit všechny, i náhodně vzniklé požadavky zákazníků, přičemž cílem by mělo být dosažení vysoké, nikoliv však 100% úrovně služeb prostřednictvím pojistné zásoby.

1.4 Shrnutí logistického procesu skladování zásob

V první kapitole byl v obecné rovině shrnut pojem logistika, přičemž skladování a zásoby byly definovány podrobněji. U skladování byly rozvedeny jeho základní funkce, jaký charakter a význam může skladování mít a dále byl definován průběh skladování v teoretické rovině. Posléze byly rozčleněny jednotlivé typy skladů podle různých hledisek tak, jak jsou běžně rozdělovány, načež byl v kapitole nastíněn i teoretický výpočet potřebné velikosti skladu dle různých potřeb společnosti. Vzhledem k tomu, že manipulační prostředky jsou nedílnou součástí skladů, byla i jim věnována samostatná podkapitola, stejně jako možným optimalizačním přístupům ve skladování, řešícím hlavně způsob volby ukládacích míst pro jednotlivé skladové položky prostřednictvím systému správy skladu.

V další podkapitole byly definovány zásoby, konkrétně na jaké druhy se zásoby dělí podle funkcí, které v logistickém systému zastávají. Následně zde byl řešen systém řízení zásob a jednotlivé vlivy na něj. V poslední řadě byla popsána problematika nákladů spojených se zásobami, konkrétně náklady objednacích, náklady na držení zásob a náklady vznikající při nedostatku zásob, jejich řešení a vyčíslení dle typu organizace, ve které se vyskytly.

V této kapitole je důležitý zejména význam zásobování a zásob pro podnik. Je třeba podtrhnout myšlenku že zásoby vyrovnávají časový nebo prostorový nesoulad mezi výrobou a spotřebou, ať už jde o spotřebu hotových produktů, či spotřebu komponent pro jejich výrobu. Zároveň je nutné připomenout, že zásoby zajišťují plynulou výrobu nebo plynulé dodávky zboží při nepředvídaných okolnostech, například pokud by dodavatel materiálu či komponentů nutných pro výrobu přestal zásobovat společnost, je třeba si držet jistou pojistnou zásobu, která umožní překlenout období, ve kterém je třeba nalézt nového dodavatele. Zároveň je důležitá poslední část této kapitoly, která zmiňuje různé náklady týkající se držení zásob. Pro tuto práci jsou důležité zejména náklady na držení zásob v souvislosti s jejich množstvím a dále rizika týkající se jejich znehodnocení.

2 ANALÝZA SKLADOVÁNÍ V C. BECHSTEIN EUROPE S.R.O.

V této analytické kapitole, bude v první řadě představen podnik C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o., dále bude vymezena současná činnost společnosti, rozebrán stav skladování v průběhu let 2017 a 2018, včetně definování skladovaných položek a požadavků na jejich držení. Kapitola bude rovněž obsahovat rozbor jednotlivých skladů, včetně jejich prostorového uspořádání, což bude názorně podloženo zpracovanými grafickými modely. Cílem této kapitoly je najít slabé místo ve skladovacím systému společnosti, což má sloužit jako podklad pro kapitolu následující. Tato kapitola je zpracována s použitím interních materiálů společnosti C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o.

2.1 Představení společnosti

Společnost C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o. se zabývá výrobou a restaurováním hudebních nástrojů, konkrétně pianin a klavírů světové kvality. Dne 1. října 1853 založil Carl Bechstein v Berlíně svou vlastní dílnu na výrobu moderních pianin. Bechstein sídlil se svojí dílnou v novější části Berlína mezi operou a Brandenburskou bránou, poměrně blízko náměstí Gendarmenmarkt. Z provozně hospodářského hlediska bylo správným rozhodnutím zvolit Berlín sídlem pro vlastní nový podnik. Prusko ovládalo největší souvislé státní území na německé půdě, což mělo význam v době, ve které se na hranicích několika německých států stále ještě zčásti zcela svévolně vybírala ochranná cla, což citlivě omezovalo výměnu zboží v rámci střední Evropy. Prusko přitom stálo v čele německého celního spolku, který v rámci svých teritorií ochranná cla odboural. Kdo se usadil v Berlíně, měl značné distribuční výhody oproti podniku například v oblasti bavorsko-württemberského celního spolku.

Na jaře roku 1900 se synové Edwin (*1859), Carl (*1860) a Johannes (*1863) stali novým vedením nad světovým podnikem s téměř 800 zaměstnanci. Výroba v roce 1900 se pohybovala v počtu přes 3 500 nástrojů. Carl Bechstein junior se staral o výrobu klavírů, Edwin Bechstein byl odpovědný za obchodní vedení. V roce 1906, po smrti nejmladšího bratra Hanse, byl přeměněn podnik na veřejnou obchodní společnost.

První světová válka byla mohutným historickým zlomem. Před ní společnost vyráběla s 1 100 zaměstnanci ročně téměř 5 000 nástrojů. Poté se Výmarská republika ocitla ve velké krizi a byly od ní požadovány vysoké válečné reparace, které musely být spláceny v dolarech, což zapříčinilo velkou inflační krizi. Ve 20. letech, po konci inflace, byla ještě možnost návratu společnosti do dřívějšího stavu, sotva však se dalo přemýšlet kvůli vysokým

clům a daním o exportu do tak důležité země jako byla Velká Británie. S mladým Sovětským svazem se též nedalo obchodovat, protože tam byl uplatňován zákaz dovozu. Zpočátku nepřicházela jako trh v úvahu ani Amerika. Zde bylo možné navázat obchodní kontakt až v roce 1928, a to konkrétně ve Spojených Státech.

Na konci roku 1932 se muselo bojovat se silnou celosvětovou hospodářskou krizí, což se zkušelo pomocí nových metod marketingu. Určité nástroje byly v této době prodávány kvůli tvorbě pracovních míst se slevou, avšak bez většího úspěchu. Mezi roky 1930 a 1935 bylo prodáno celkem asi 4 500 nástrojů, mezi roky 1935 a 1940 se výroba ještě snížila na počet 3 900. S bezohledným pronásledováním, vyvlastňováním, vyháněním a vražděním židovských občanů národními socialisty ztratila společnost Bechstein velkou část svých potenciálních kupců, protože nástroj této značky byl v rodinách majetného židovského vzdělaného měšťanstva jeden z upřednostňovaných.

Druhá světová válka znamenala pro společnost Bechstein katastrofu. Berlín stál v centru velkých útoků anglických a amerických eskader bombardérů. Výrobní zařízení v ulici Reichenbacher byla zničena. Pod spojeneckou vojenskou správou ležela společnost Bechstein v americkém sektoru, byla zabavena americkou administrací a teprve v roce 1951 bylo americké poručení zrušeno. Následně po období nanejvýše omezené výroby byla uvedena do provozu opět továrna s 8 000 m² plochy. Pro opětovnou výstavbu byly dány k dispozici úvěry z Plánu evropské obnovy. Nově byly opatřeny stroje, sušící zařízení, aby nové nástroje odpovídaly nejmodernějším požadavkům.

V roce 1986 koupil společnost C. Bechstein majitel oldenburgského hudebního domu Piano Sprenger Karl Schulze, který zamířil se značkou C. Bechstein nekompromisně do horního cenového segmentu, kde následně uspěl. V roce 1996 se mu zdařila přes burzu proměna 40 % kapitálu. Do konce tisíciletí pak bylo investováno 15 miliónů eur do moderních výrobních zařízení továrny v Seifhennersdorfu, vyobrazené na obrázku č. 4.



Obrázek 4 Výrobní závod v Seifhennersdorfu (C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o., 2018)

V roce 2004 navázala společnost C. BECHSTEIN úzkou kooperaci s výrobcem v České republice, se společností „Bohemia“. V roce 2004 byl poté v nově založené společnosti C. BECHSTEIN CZ se sídlem v Hradci Králové nalezen kooperační partner. V roce 2007 převzala společnost C. BECHSTEIN CZ zcela společnost Bohemia. Byly pronajaty další budovy, kompletně renovovány a nově vybaveny, celková výroba byla restrukturalizována podle standardů společnosti Bechstein a značným způsobem rozšířena. Od roku 2007 nese český podnik jako stoprocentní dcera společnosti BECHSTEIN opět nové jméno: C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o. Od tohoto roku se výroba začala soustředit do Hradce Králové (obrázek č. 5). Nový směr jednoznačně zní: návrat k „Made in Europe“. Všechny nástroje značky W. Hoffmann – od důstojného začátečnického segmentu až k dobré střední třídě – pocházejí nyní bezprostředně z výroby spol. BECHSTEIN v Evropě. Společnost C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o. si sama sobě zůstala věrná a v hudební sféře je synonymem pro nejvyšší kvalitu.



Obrázek 5 Výrobní závod v Hradci Králové (C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o., 2018)

2.2 Současná činnost společnosti

Společnost C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o. se momentálně zabývá výrobou a renovací hudebních nástrojů, konkrétně klavírů a pianin. Sídlo vedení společnosti se nachází v Berlíně, odkud se řídí výrobní závody v Seifhennersdorfu a v Hradci Králové. Závod v německém Seifhennersdorfu se soustředí na výrobu nástrojů, vyjma jejich stříkání a lakování. Tyto činnosti jsou offshorovány do královéhradecké pobočky, kde mimo toho zhotovují i kompletní nástroje, včetně jejich povrchové úpravy, která je zde méně nákladná než v Německu. V současné době jsou posílány jednotlivé dílce mezi pobočkami pětikrát týdně, případně vícekrát, vyžaduje-li to situace.

2.2.1 Výrobní sortiment

Výrobní sortiment lze nejjednodušeji rozdělit na klavíry a pianina, které jsou uvedeny na obrázku č. 6, přičemž klavír se nachází na levé straně a pianino na straně pravé. Termín

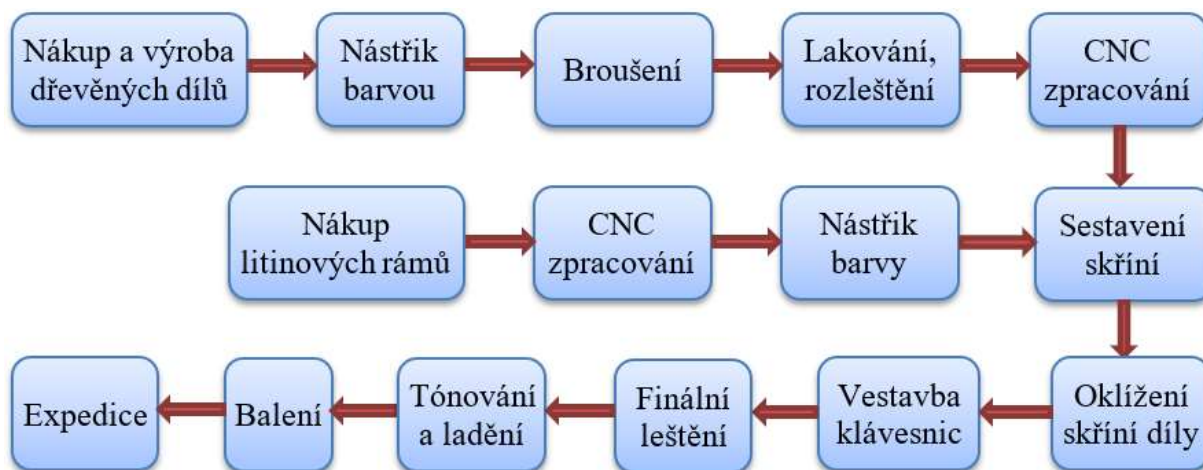
piano je souhrnný název pro klavír (křídlo) i pianino. Každý druh tohoto strunného hudebního nástroje má řadu typů. Vyrábí se v různých velikostech, výškách, barvách, tvarech, ale i s použitím odlišných výrobních materiálů. Momentálně společnost využívá zejména systému tlaku, kdy vyrábí většinu nástrojů na sklad, mimo poptávky po speciálních typech nástrojů, které se vyrábí až na základě objednávky.



Obrázek 6 Rozdělení sortimentu nástrojů dle typu (C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o., 2018)

2.2.2 Činnosti ve výrobě

Sledováním ve výrobě byl zjištěn proces výroby nástrojů, který se skládá z nákupu a výroby polotovarů, následně jejich nástřiku požadovanou barvou, po kterém následuje jejich broušení. Dále jsou nalakovány finálním lakem a rozleštěny, po čemž jsou díly zpracovávány na CNC (computer numerical control, tedy počítačem číslově řízených) strojích. Takto jsou dřevěné komponenty již připraveny ke kompletaci nástroje. Obdobný postup je rovněž při zpracování litinových rámců, které jsou nejdříve dovezeny ze slévárny, následně obráběny na CNC strojích a nastříkány barvou. Dále jsou oba tyto typy komponentů sestavovány v hale č. 2 do skříní, které se okližují (oblepují) jednotlivými díly, aby se do nich následně mohly v hale č. 1 vestavět připravené klávesnice s mechanikami, po čemž následuje finální vyleštění nástroje, jeho tónování, ladění a v konečné fázi přesun do expedičního skladu. Konkrétní místa, na kterých se odehrávají tyto činnosti, jsou uvedeny na obrázku č. 9. Pro zjednodušení je výrobní postup graficky znázorněn na obrázku č. 7.

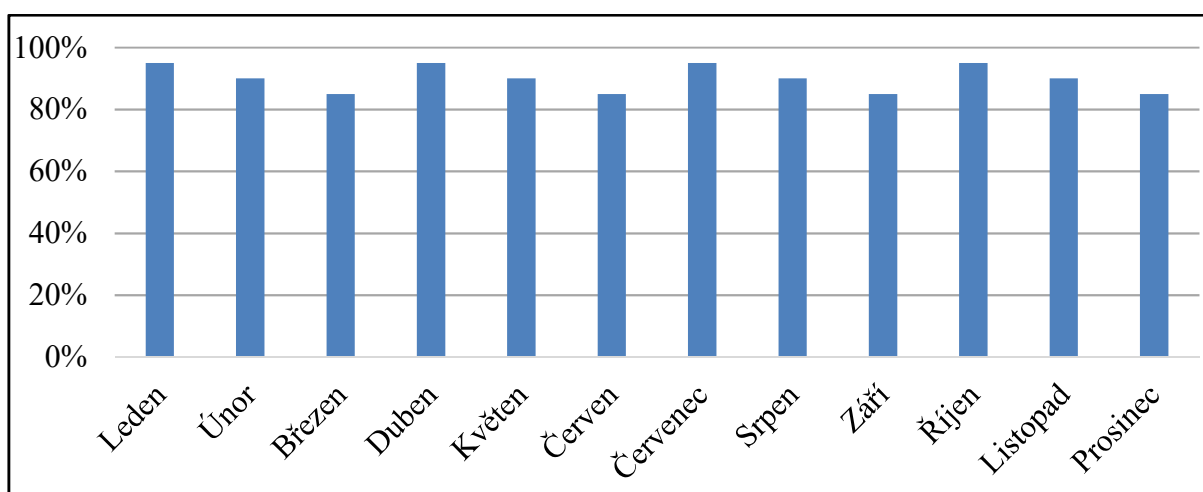


Obrázek 7 Návaznost činností ve výrobě (C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o., 2018)

2.3 Skladování ve společnosti

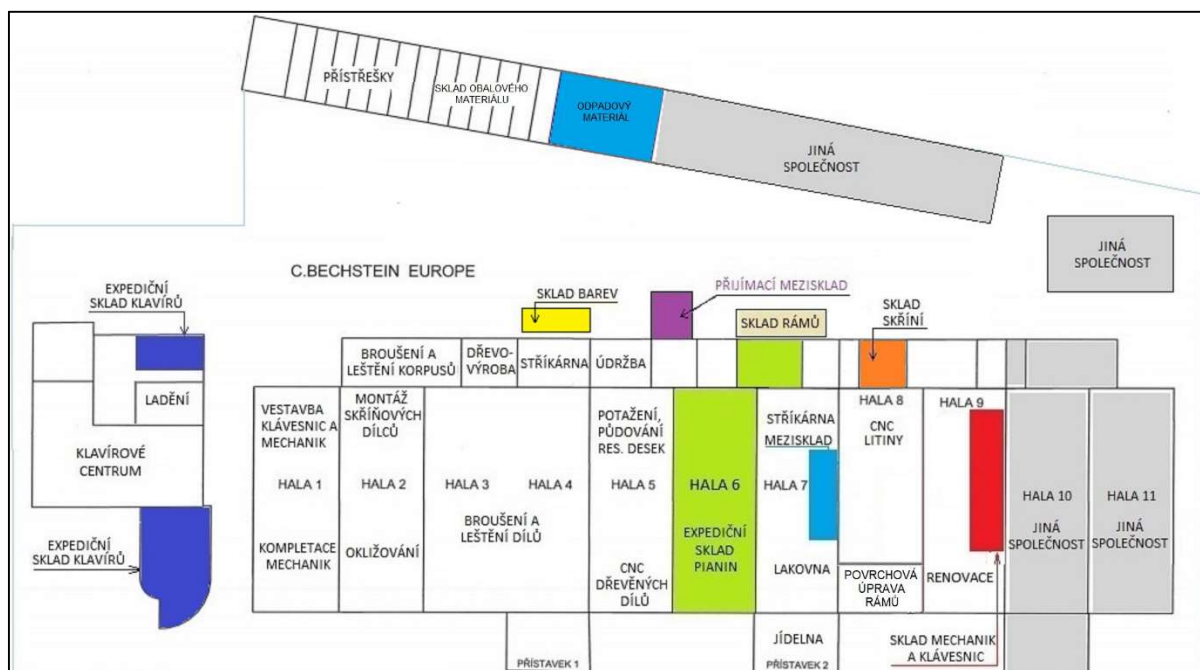
V současné době společnost C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o. využívá metody záměnného ukládání zboží do skladu a metody pevného skladování. Při záměnném ukládání lze každou položku uložit na libovolné vhodné místo v daném skladu. Výhodou této metody je menší potřebná plocha skladu, avšak na úkor horší organizace skladování a zvýšené doby potřebné pro vyhledání konkrétní skladové položky. Metoda pevného skladování naopak poskytuje snazší vyhledání potřebné položky na úkor menšího prostoru pro ukládání.

Společnost má momentálně problém s nedostatkem skladovací plochy pro uspořádané skladování. Materiál a výrobky se fyzicky nemohou vejít do skladových regálů, případně na samotnou plochu skladu tak, aby byl zajištěn přístup k jednotlivým skladovým položkám, což je podloženo grafem na obrázku č. 8, který definuje vytížení skladu skříní v jednotlivých měsících za rok 2017 na základě získaných interních informací.



Obrázek 8 Graf vytížení distribučního skladu (C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o., 2018)

Nedostatek skladovací plochy a systém skladování je hlavní příčinou problému, který se týká nadbytečné manipulace se skladovými položkami, zvýšené doby čekání na dodání zboží do výroby, případně k expedici, což jde proti principům fungování štíhlé logistiky. Tím dochází k plýtvání a zbytečnému navyšování nákladů, které se následně mohou promítnout do výsledné ceny finálního výrobku, případně ke snížení zisku při zachování stejné ceny. Na obrázku č. 9 je znázorněno schéma jednotlivých skladovacích ploch královéhradecké pobočky podniku C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o., pro jejíž potřeby je zpracovávána diplomová práce.



Obrázek 9 Schéma areálu společnosti (C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o., 2018, autor)

2.4 Skladové položky

Vzhledem k zaměření výroby na pianina a klavíry jsou skladové položky tvořeny zejména jejich komponenty a surovinami potřebnými k výrobě. Skladové komponenty lze dělit podle cílového produktu na komponenty pro pianina a klavíry, přičemž některé další materiály potřebné k výrobě jsou všestranné. Mezi komponenty pro klavíry patří:

- Dřevěné korpusy s rezonanční deskou, tvořící základ klavíru s funkcí přijímání tónů strun, jejich zesilování a příslušné zvukové zbarvení.
- Litinové rámy, na které jsou vodorovně natahovány struny. Tyto rámy se skladují na speciálních stojanech, na kterých jsou umístěny po pěti až deseti kusech, což je činí manipulační jednotkou s nejvyšší hmotností. Klavírové rámy dosahují délky až 282 cm, mají tvar křídla, což je hlavní rozdíl od rámu pianinových.
- Klávesnice s mechanikou, které přenášejí úder z kláves na struny připevněné do rámu.

Komponenty pro výrobu pianin mají typově jen několik málo odlišností, liší se však výrazně svými rozměry a svou hmotností. Mezi komponenty potřebné pro výrobu pianin lze zařadit:

- Dřevěné baraše s rezonanční deskou, tvořící zadní stěnu pianina, na kterou je následně připevňován rám, s funkcí přijímání tónů strun, jejich zesilování a příslušného zvukové zabarvení.
- Litinové rámy, na které jsou natahovány struny ve svislém směru. Ty se skladují na speciálních stojanech nebo paletách, na kterých jsou umístěny po pěti až deseti kusech, přičemž tvarově odpovídají obdélníku s maximální délkou do 140 cm.
- Skříně, které jsou exteriérem pianina, do kterého se posléze zabudovávají ostatní komponenty.
- Klávesnice, které přenášejí údery z kláves skrze mechaniku na struny připevněné do litinového rámu baraše.

Skladové položky, které jsou potřebné pro oba typy těchto nástrojů jsou barvy, laky a lepidla, dýhy, jednotlivé části kování jako jsou manipulační kolečka, zámky, panty atd., přičemž žádné jiné položky než společné nelze jednoduše stohovat bez použití podpůrných regálových konstrukcí.

V současné době se u veškerých komponentů, zmíněných v podkapitole skladových položek, od různých dodavatelů drží minimální pojistná zásoba ve výši tří měsíců, avšak vzhledem k nejistému vývoji na trhu s některými dodavateli se vedení společnosti rozhodlo navýšit pojistnou zásobu u některých typů komponent. V tabulce č. 1 jsou uvedeny současné a plánované pojistné zásoby pro jednotlivé komponenty, které jsou potřebné pro výrobu.

Tabulka 1 Minimální pojistná zásoba jednotlivých komponent

Název skladové položky	Současná pojistná zásoba	Plánovaná pojistná zásoba
Baraše pianin	3 měsíce	6 měsíců
Korpusy klavírů	3 měsíce	6 měsíců
Litinové rámy pianin	3 měsíce	6 měsíců
Litinové rámy klavírů	3 měsíce	6 měsíců
Klávesnice	3 měsíce	6 měsíců
Mechaniky	3 měsíce	6 měsíců
Skříně pianin	3 měsíce	6 měsíců

Zdroj: C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o. (2018)

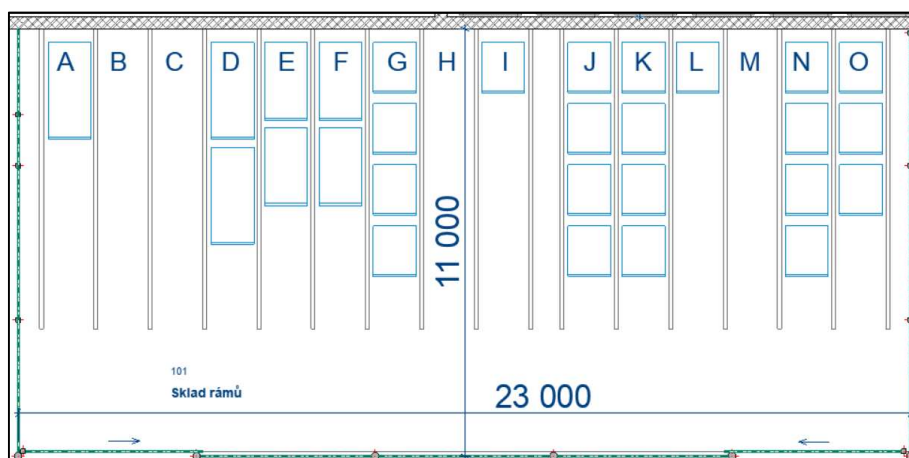
2.5 Prostorové uspořádání a vybavení skladu

V této podkapitole budou rozděleny jednotlivé skladovací plochy podle typu položek, které se do daného skladu umísťují. Vzhledem k tomu, že většina prostorově nenáročného materiálu je uložena přímo v příručních skladech výroby, bude tato podkapitola pojednávat zejména o problematičtějších velkoobjemových a těžkých komponentech a následně o skladování hotových výrobků, přičemž těmito komponenty jsou litinové rámy klavírů, pianin a skříně pianin. Své místo bude mít v podkapitole i mezisklad pro potřeby uskladnění zboží, zasílaného mezi pobočkou společnosti v České republice a Německu.

2.5.1 Sklad litinových rámu

Litinové rámy se vzhledem k odolnosti vůči změně teplot skladují celoročně pouze pod přístřešky, umístěnými před halou č. 6 a 7, znázorněnými na obrázku č. 9. Rámy jsou zde skladovány na speciálních podstavcích, případně na paletách, které mohou pojmout pět až deset rámu, což záleží na velikostech konkrétních rámu a na jejich povrchové úpravě, tedy zda je lze klást na stojan přímo vedle sebe, nebo je nutné mezi nimi mít mezery kvůli hotové povrchové úpravě. Na těchto podstavcích rámy tvoří ucelenou manipulační jednotku.

Vzhledem k hmotnosti a rozdílné velikosti jednotlivých plně naložených stojanů s rámy není efektivní je stohovat do regálových systémů, kvůli čemuž jsou umísťovány pouze na skladovací plochu. Půdorys s rozměry tohoto skladu v milimetrech je znázorněn na obrázku č. 10. Celková plocha tohoto skladu činí 253 m², přičemž po odečtení manipulační plochy je tato velikost omezena na 184 m².



Obrázek 10 Půdorys skladu litinových rámu (autor)

Z půdorysu skladu rámu uvedeného na obrázku č. 10 je viditelné, že každý typ rámu má ve skladu své místo, které je v tomto půdoryse označené symboly A až O. Ve skutečnosti jsou popsány jednotlivé řady modelem nástroje, pro které jsou tyto rámy určeny. Jedná se tedy

o metodu pevného skladování, ve které má dle Sixty a Mačáta (2005) každá skladovaná položka své místo, což má poskytovat výhodu ve snadném a rychlém vyhledání konkrétního typu položky, avšak nevýhodou je neefektivní využití skladové kapacity, protože do přidělených ukládacích míst se musí vejít maximální množství daného druhu položky.



Obrázek 11 Prostorové zobrazení skladu litinových ráků (autor)

Na obrázku č. 11 je znázorněn tento sklad v prostorovém zobrazení, přičemž jsou zde pro názornost zobrazeny v jednotlivých řadách pouze prázdné stojany na ráky a střecha skladu uložená na sloupech je pro lepší pohled do skladu skryta.

Z prostorového pohledu jsou zřetelně vidět dva vjezdy skrze posuvné brány v okrajových částech čelního oplocení skladu a jednu bránu skrze oplocení v levé části, odkud se může manipulát snadno dostat ke kterémukoliv typu odvolávaných komponentů a bez nutnosti jakékoliv další manipulace s ostatními stojany je schopen jej vychystat.

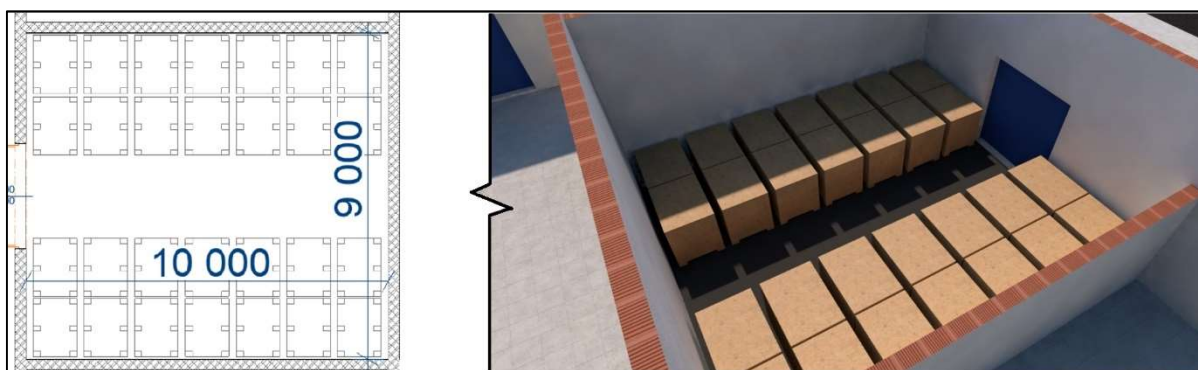
V současné době je tento sklad kapacitně dostatečný, protože byl navrhnut již v souladu s novým požadavkem na zvýšení pojistné kapacity pianinových a klavírových ráků. Sklad se zároveň nachází v blízkosti střediska CNC strojů obrábějících litinové komponenty. Na obrázku č. 11 je vidět vstup do tohoto střediska prvními vraty zleva, odkud následně pokračují opracované ráky do sekce vykonávající jejich povrchovou úpravu. Tento sklad vzhledem ke své poloze, kapacitě a skladovacímu systému tedy splňuje všechny požadavky společnosti.

2.5.2 Sklad skříní

V těchto prostorech se skladují pianinové skříně, tvořící exteriér pianina. Tyto komponenty musí být vzhledem ke své citlivosti vůči povětrnostním vlivům skladovány uvnitř v úzkém rozmezí teplot. Momentálně je tento sklad umístěn před halou č. 8 (obrázek č. 9),

odkud jsou odebírány skříně do vedlejší haly k dalšímu zpracování. Sklad skříní je tak v krátké vzdálenosti od následujícího bodu výrobního řetězce, avšak vzhledem k momentálnímu požadavku společnosti na zvýšení celkové pojistné zásoby skříní od jejich dodavatele z tří na šest měsíců, přestává sklad dostatečně plnit svoji funkci, protože do něho nelze takovou kapacitu umístit.

Momentálně plocha skladu činí 90 m², což při čisté výšce místnosti 5,2 metrů udává prostor 468 m³, které lze využít pro umístění 28 balení skříní, přičemž jedno balení má rozměry 1 200 x 1 600 x 1 400 mm. Momentální požadovaná běžná zásoba, včetně zásoby pojistné, však čítá 50 balení, což tento sklad již nesplňuje. Rozměry tohoto skladu v milimetrech a jeho prostorové řešení je znázorněno na obrázku č. 12.



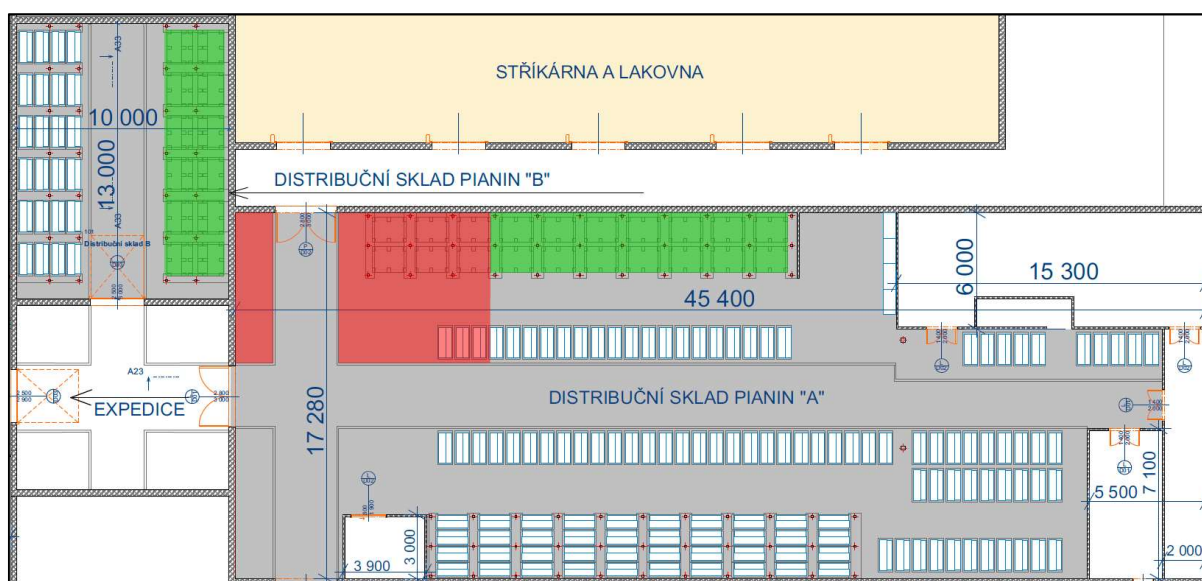
Obrázek 12 Půdorys a prostorové zobrazení skladu skříní (autor)

Aktuální sklad skříní není vybaven žádným regálovým systémem, přičemž bez něho nelze tyto komponenty stohovat, a tak se zde skladují pouze na ploše. Vzhledem ke své poloze v blízkosti rampy, určené pro vykládku kontejnerů, je sklad často využíván i k uskladnění jiného materiálu, pokud je v něm zrovna volné místo. To souvisí s grafem na obrázku č. 8 ve kterém se po celý rok pohybují hodnoty využití skladu okolo 90 %, což je způsobeno právě využíváním volného místa pro uskladnění ostatních položek.

2.5.3 Distribuční sklad

Do tohoto skladu se přemísťují již hotové výrobky, které zde ještě procházejí výstupní kontrolou, následně jsou zabaleny a uskladněny do doby, než jsou objednány zákazníkem. V ten moment jsou připravovány k expedici do sítě prodejen, případně přímo ke konečnému zákazníkovi a je jim přiděleno jedinečné opusové číslo, což je v tomto případě pořadové číslo používané pro umělecké nástroje a slouží pro jejich jednoznačnou identifikaci a zároveň pro zákazníkovo ověření jeho originality, konkrétně zda byl nástroj certifikován výrobcem.

Momentální půdorysná plocha skladu činí 831 m², přičemž jsou při obvodových zdech tohoto skladu umístěny ještě regály, do kterých lze pomocí vysokozdvížného vozíku umístit běžná pianina tohoto výrobce. Na jedné straně haly je dále zvýšené podlaží, na které lze ukládat nástroje vysokozdvížným vozíkem. Pokud se sečte kapacita skladové plochy distribučního skladu pianin „A“ čítající 66 pozic, včetně skladových pozic pro kusy určené k expedici, spolu s kapacitou regálů činící 120 pozic se 72 pozicemi v distribučním skladu pianin „B“, lze dostat výsledek čítající 258 pozic pro tyto nástroje. Pokud se k této kapacitě přičte ještě 58 míst na zvýšeném podlaží, vyjde výsledná kapacita o velikosti 316 míst. Před koncem roku 2018 společnost plánuje navýšit kapacitu tohoto skladu pro pianina na 450 skladovacích pozic. Rozměry tohoto skladu a jeho prostorové řešení jsou znázorněny na obrázku č. 13. Zároveň jsou zde červenou barvou znázorněny plochy, které jsou momentálně zabrány pro potřeby stříkárny a lakovny. Plocha označená zelenou barvou symbolizuje momentální využití plochy pro potřeby uskladnění pianinových skříní a akustických elementů pro pianina, pro které v jejich skladu již nebyl dostatek prostoru.



Obrázek 13 Půdorys distribučního skladu (autor)

Na obrázku č. 14 je zobrazen půdorys distribučního skladu v hale č. 6 ve stavu jeho maximální konstrukční kapacity. V současné době jsou nástroje, které jsou předmětem objednávek vyjímány z jednotlivých regálových pozic přímo před regály samotné, což následně způsobuje problémy při vychystávání kusů pro jinou dodávku, které se umísťují právě před regály ke komunikační uličce. V regálovém systému skladu jsou řazeny jednotlivé nástroje za sebou, což při potřebě expedice některého z nástrojů umístěného v pozici blíže ke stěně představuje navýšení manipulační práce o několik minut.

Navýšení manipulace představují všechny nástroje, které je nutné vyjmout, aby byl manipulant schopen expedovat konkrétní kus, který má být odeslán. Další problém nastává, vzhledem k omezené délce ližin vysokozdvizného vozíku, v případě, kdy je nutno vyjmout nástroj z vyšších pater. Pro manipulanta to znamená vyjmout nejen nástroje bezprostředně před požadovaným kusem, ale i pod ním, aby se k němu mohl bezpečně přiblížit a umístit jej na ližiny vysokozdvizného vozíku. Všechny tyto činnosti provází další problém, který se týká potřebné plochy pro umístění vyjmutých položek. V případě potřeby vychystání nástroje z horního patra těchto regálů je nutné vyjmout z regálu až sedm pianin, které je nutné umístit na skladovací plochu mezi ostatní nástroje určené k expedici.



Obrázek 14 Prostorové zobrazení distribučního skladu (autor)

Tyto činnosti s sebou přináší několik problémů tohoto skladu. První z nich je prolínání nástrojů již určených k expedici s nástroji, které je potřeba vyjmout z regálů pro uvolnění cesty k jinému kusu, což může zvýšit chybovost celkového vychystávání. Druhé riziko je spjato se zbytečnou manipulací s již hotovými nástroji, která vyžaduje vzhledem k úzkému regálovému systému notnou dávku zručnosti, a díky níž se rapidně zvyšuje možnost poškození některého z nástrojů. Zvýšené riziko je dáno i faktem, že tyto nástroje nelze zapřít při manipulaci o rám vysokozdvizného vozíku, protože jsou skladovány volně, pouze na dřevěných podvozcích. Jako problém chodu skladu lze uvést například fakt, že vyjímání nástrojů z regálového systému a zároveň jejich uskladňování na tyto regály má na starost jeden konkrétní manipulant, který se stará zároveň o nakládku a vykládku nákladních vozidel a kontejnerů, a současně také zaváží materiál a komponenty na jednotlivá pracoviště, aby bylo plně využito jeho pracovní doby. Z toho vyplývá, že tento manipulant nemůže být permanentně k dispozici pracovníkům starajícím se o expedici zboží, čímž dochází k prodlevám a zdržením v rámci expedice.

Do regálů se umísťují jednotlivé nástroje na základě společných vlastností tak, aby bylo co nejméně zamezeno těmto zbytečným manipulacím, avšak nelze je tím eliminovat zcela. Zároveň jsou do těchto stojanů umísťovány i nástroje, které čekají delší dobu na expedici, aby nezabíraly zbytečně skladovou plochu, čímž dochází k další manipulaci a tím k riziku, týkajícího se možnosti poškození nástroje a odkládání ostatních činností daného manipulanta.

Tabulka 2 Relativní četnost poškozených nástrojů

Typ poškození	Relativní četnost	Způsob opravy
Lehké	20 %	Oprava přímo v expedičním skladu
Závažné	< 5 %	Nová povrchová úprava poškozeného dílu

Zdroj: C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o. (2018)

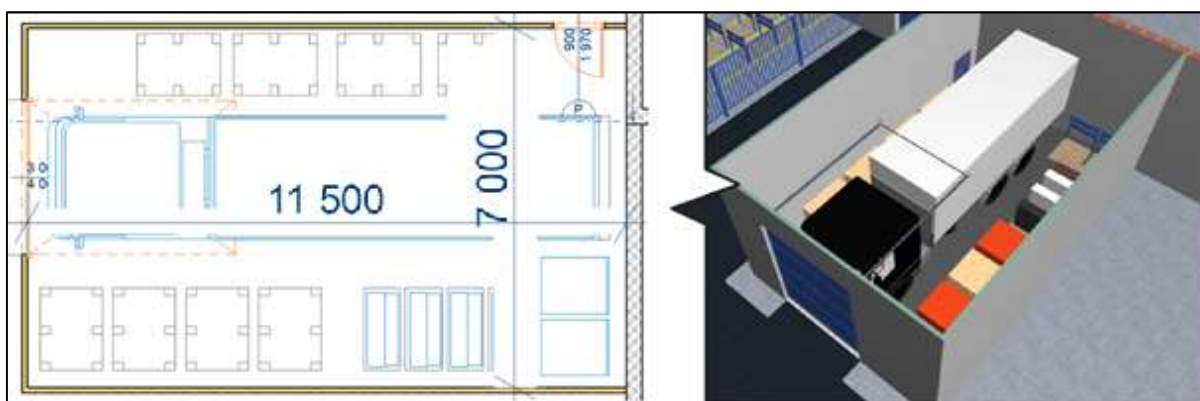
Pro lepší názornost jsou v tabulce č. 2 rozdělena poškození, která se v rámci manipulace s nástroji dělí na dvě kategorie. První z těchto kategorií jsou lehká poškození, pod kterými si lze představit lehké odřeniny laku, případně vrypy, které lze opravit přímo v distribučním skladu metodou rozleštění, přičemž relativní četnost těchto poškození se pohybovala v rámci roku 2017 okolo 20 %. Druhý a závažnější typ poškození definuje v této práci termín „závažné poškození“, které už nelze opravit přímo v distribučním skladu, přičemž do této kategorie spadají závažnější defekty typu odražení laku, hlubokých vrypů, případně promáčklín způsobených nárazem. Tento typ poškození vyžaduje, vzhledem k vysokým nárokům klientů na lak nástrojů prémiových značek, opravu zahrnující sejmutí laku z poškozeného dílu, srovnání jeho povrchu, opětovné nastříkání barvou zakončené lakováním, případně je nutné vyměnit celý poškozený díl za nový.

2.5.4 Sklad pro zboží zasílané z německého závodu společnosti

V rámci offshoringu některých činností ze závodu C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o. v německém Seifhennersdorfu do královéhradecké pobočky této společnosti je nutné mít skladovací kapacitu pro příjem tohoto zboží, z důvodu jeho vysoké citlivosti vůči povětrnostním vlivům a prudkým změnám teplot. Do Hradce Králové jsou přepravovány litinové rámy a různé dílce klavírů a pianin, které jsou po zhotovení povrchové úpravy odesílány zpětně do Německa spolu s některými hotovými nástroji, které v německé pobočce přebírá jiný dopravce a následně je přepravuje do prodejny, případně přímo zákazníkovi.

Nejprve je nutné upřesnit, jak funguje přeprava mezi těmito dvěma pobočkami. Podnik C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o. využívá k přepravě zejména dopravce z Hradce Králové, čemuž je přizpůsobena i samotná přeprava zboží mezi těmito pobočkami. Přeprava v roce 2017 probíhala podle C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o. (2018) průměrně pětkrát týdně,

přičemž každé ráno probíhala nakládka komponent s již hotovou povrchovou úpravou a dále některých hotových nástrojů z expedičního skladu v Hradci Králové. Tento náklad byl následně přepravován do německé pobočky, kam dorazil obvykle kolem poledne, v závislosti na rychlosti nakládky v Hradci Králové a dopravní situaci. Zde bylo nákladní vozidlo vyloženo a znovu naloženo jinými dílci a dalšími komponenty v neopracovaném stavu, které po vykonání bezpečnostní přestávky řidiče mířily zpět do Hradce Králové, kam vozidlo přijíždělo pravidelně až po konci pracovní doby této pobočky. Tím pádem se zboží z vozidla nevykládalo, ale celé vozidlo bylo zaparkováno v tomto zatepleném skladu, ve kterém je regulována teplota, aby náklad nemusel být do dalšího rána uložen v izotermické nástavbě vozidla za jejího současného vytápění nezávislým topením, což je neekologické a zároveň ekonomicky neefektivní. Z tohoto důvodu byl vybudován tento sklad, který slouží v noci a o víkendu jako garáž a ve dne jako sklad pro příjem zboží ze Seifhennersdorfu. Tento sklad je zachycen na obrázku č. 15, přičemž jsou zde uvedeny jeho rozměry v milimetrech, z čehož lze určit plochu skladu $6,24 \text{ m}^2$, což při výšce skladu $4,8 \text{ m}$ činí zhruba 30 m^3 .



Obrázek 15 Půdorys a prostorové zobrazení mezipobočkového přijímacího skladu (autor)

Následující pracovní den vyjede řidič dopravce s nákladním vozidlem z tohoto skladu, kam je manipulantem složen náklad, dokud si ho nepřebere skladník. Po jeho převzetí ho skladník rozvozí do konkrétních skladů, aby sem mohlo být večer znovu umístěno naložené vozidlo. Problém nastává, pokud je třeba vypravit v rámci jednoho dne mezi těmito pobočkami více vozidel. V případě, kdy náklad nelze vyložit posádkou vozidla, musí manipulant pracovat přesčas, což může dle Zákoníku práce (Česko, 2006) zaměstnanec konat jen výjimečně a zaměstnavatel ho smí zaměstnanci nařídit jen z vážných provozních důvodů. Tento problém se týká zejména zimního období, přičemž problém přesčasových hodin spočívá v nepravidelném příjezdu zpět do Hradce Králové. Pokud by například přijelo nákladní auto na vykládku do Hradce Králové v 17 hodin, měl by zde manipulant dvouhodinový pracovní

prostoje. V letních měsících lze vozidlo nechat naložené do vykládky mimo sklad, aniž by došlo k poškození nákladu. Zároveň se v tomto skladu vyskytuje problém včasného uskladnění jednotlivých položek na místo jim určené do konkrétních skladů v den vykládky, což způsobuje nefunkčnost systému založeném na parkování nákladního vozidla uvnitř skladu.

2.6 Shrnutí analýzy skladování v C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o.

Ve druhé kapitole byl představen podnik C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o., načež byla vymezena jeho současná činnost a v návaznosti na ní i stav skladování. Současně byly vymezeny skladované položky v závislosti na jejich využití pro konkrétní vyráběné nástroje a zmíněny současné změny týkající se držení pojistných zásob.

Následně byly analyzovány, rozděleny a zaměřeny jednotlivé skladovací plochy podle typu položek, které se neskladují pouze v příručních skladech výroby. Konkrétně se jednalo o sklad rámu, ve kterém nebyly shledány žádné významné problémy, dále sklad skříní, který se potýká s nedostatkem manipulačního prostoru a v souvislosti se zvyšováním pojistné zásoby skříní i s nedostatkem jeho kapacity. Dále byl analyzován distribuční sklad pianin, který kapacitně podle nových požadavků společnosti taktéž již nevyhovuje, avšak byl zde zároveň zjištěn i problém s jeho vybavením regálovým systémem, do kterého se obtížně zakládají výrobky. Dalším problémem je zde nedostatek manipulačního prostoru pro zakládání a vyjímání nástrojů z regálů. Také zde dochází ke zbytečným manipulacím odporujícím myšlenkám štíhlé logistiky. V souvislosti s častou a mnohdy nadbytečnou manipulací s již hotovými výrobky, které nejsou ve skladu nijak zvlášť chráněné, dochází k poškozením, které navyšují výsledné náklady společnosti a zároveň k prostojeům, případně ke zpoždění expedice nástrojů. Na závěr této kapitoly byl zhodnocen i přijímací sklad pro zboží z druhého výrobního závodu v Německu, kde byl shledán problém při potřebě přijmout denně více jak jedno nákladní vozidlo po pracovní době a v případech, kdy nedojde k včasnému rozvozu položek z tohoto skladu na svá určená místa v areálu společnosti. Všechny tyto problémy jsou shrnuty tabulce č. 3.

Tabulka 3 Shrnutí zjištěných nedostatků

Sklad	Zjištěné problémy
Sklad skříní	nedostatek kapacity a manipulačního prostoru
Distribuční sklad pianin	nedostatek kapacity, vysoká pravděpodobnost poškození výrobků
Přijímací mezisklad	včasný rozvoz zboží na určená místa v areálu, problém s uskladněním zboží při potřebě složit dvě vozidla denně

Zdroj: autor

3 NÁVRH NA ZLEPŠENÍ SKLADOVÁNÍ V C. BECHSTEIN EUROPE S.R.O.

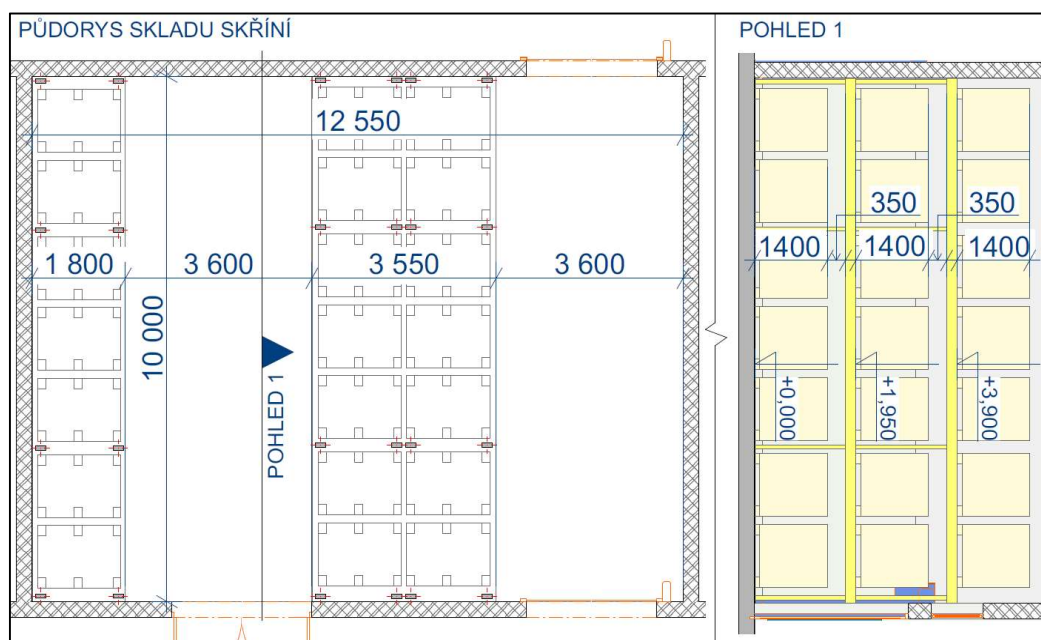
V této kapitole budou postupně uvedeny návrhy pro zlepšení skladování v podniku C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o. v návaznosti na analytickou část práce, která vymezila slabá místa týkající se skladovacích procesů. Konkrétně se jednalo o nedostatek kapacity ve skladu skříní, dále nedostatek kapacity a problém s poškozováním výrobků v distribučním skladu pianin a v poslední řadě problém v přijímacím meziskladu spočívající ve včasném vyskladnění dočasně uložených položek a nedostatku kapacity při potřebě uskladnit nárazově více materiálu.

3.1 Sklad skříní

Tento sklad se zvýšením minimální pojistné zásoby přestal dostatečně plnit svoji funkci, protože je již kapacitně nedostatečný. To lze řešit pomocí následujících návrhů.

3.1.1 První varianta řešení skladu skříní – přestavba stávajícího skladu

Daný problém by bylo možné vyřešit vybudováním policového systému, do kterého by se pianinové skříně zakládaly. Současné rozměry skladu, uvedené na obrázku č. 12, jsou dostatečné pro umístění třípatrového regálového systému, přičemž v levé části skladu by byl umístěn jeden regál o kapacitě 21 skladovacích míst a v pravé části skladu dva, rovněž třípatrové regály, které by byly schopny pojmout až 42 skříní. Autorem navrhovaná možná budoucí podoba skladu je znázorněna na obrázku č. 16.



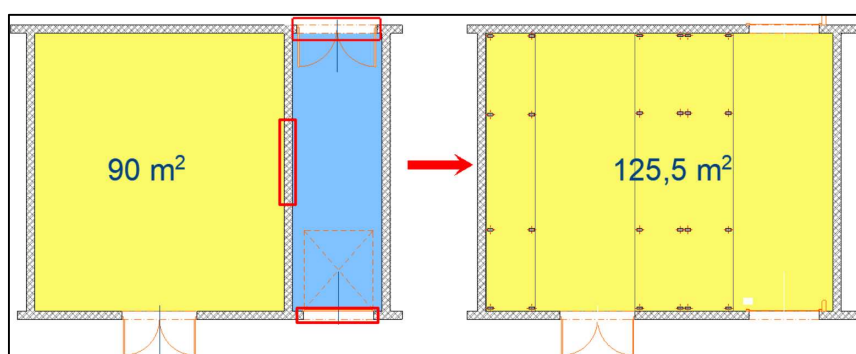
Obrázek 16 Návrh nové podoby skladu skříní, 1. varianta (autor)

Obrázek č. 16 zobrazuje návrh půdorysu tohoto skladu, který je umístěn v levé části obrázku a zároveň boční pohled na regálový systém, umístěný v části pravé. Jedná se o pohled ve směru daného označením „POHLED 1“, který lze nalézt v půdorysu tohoto skladu. Rozměry na kótách v obrázku jsou uvedeny v milimetrech a výškové kóty v pohledu, konkrétně kóty výšky podlahy a jednotlivých polic, jsou uvedeny v jednotkách metrů.

Takto koncipovaný sklad, který by při svém maximálním využití prostor zajistil uskladnění pro 63 pianinových skříní, by již splňoval požadavky pro nově zavedenou minimální pojistnou zásobu a zároveň by umožnil vyjímání jednotlivých skladových položek bez nutnosti manipulace s ostatními skladovými položkami.

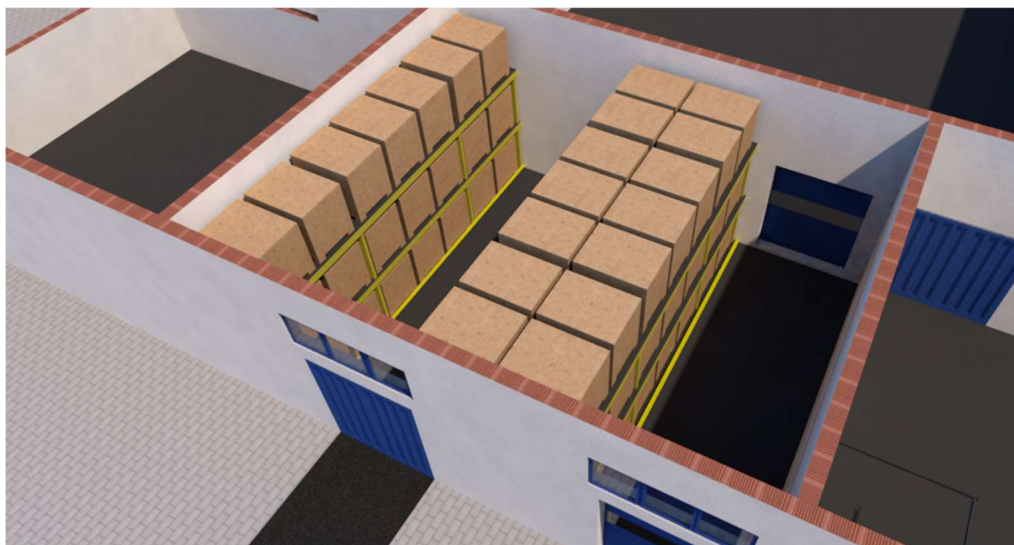
Tento sklad je navrhovaný v souladu s normou ČSN 26 9010 (1993), upravující manipulaci s materiálem, šířky a výšky cest a uliček. Zároveň je tento návrh v souladu s nařízením vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, ve znění pozdějších předpisů. Z tohoto důvodu jsou navrhovány manipulační uličky o šířce 3 600 mm, protože je zde uvažováno použití standardního vysokozdvižného vozíku s délkou vidlic 1 200 mm, zároveň minimální prostor mezi horní částí skladové jednotky a rámem regálu o výšce 350 mm a minimální výšce 300 mm od stropní konstrukce k horní části nejvýše skladované položky. Zároveň je mezi jednotlivými skladovými položkami ponecháván prostor o šířce 150 mm, aby bylo zabráněno obsazení dvou skladových pozic jednou jednotkou současně, což by ve výsledku znamenalo snížení celkové kapacity skladu.

Problém takto navrhovaného řešení je nemožnost vyjmutí skladovaných položek z regálu umístěného vpravo u zdi (obrázek č. 16), což autor ve svém návrhu řeší stržením příčky, která odděluje sklad od vedlejší chodby a v současné době plní pouze komunikační funkci. Zároveň by bylo třeba přemístit potrubí chlazení, umístěné při levé straně této chodby. Pro lepší pochopení je tato změna graficky znázorněna na obrázku č. 17, který uvádí na levé straně současnou plochu skladu a na straně pravé dosažitelnou plochu v případě provedení navrhované změny, přičemž by byla zachována původní funkce chodby.



Obrázek 17 Změna prostoru současného skladu skříní, 1. varianta (autor)

Na obrázku č. 17 je zároveň zachycena momentální situace týkající se výplňových konstrukcí stavebních otvorů (oken a dveří), která je v tomto případě rovněž nevyhovující, z důvodu zasahování křídel dveří, zobrazených v horní části obrázku, a sekčních vrat, u kterých se jejich plocha posouvá po kolejnicích do vodorovné pozice nad momentální prostor chodby ve výšce tří metrů. V této výšce jsou umístěny již zmiňované kolejnice, potřebné k zachycení jednotlivých segmentů vrat, s konstrukční délkou dosahující tří metrů, což by znamenalo nemožnost obsluhovat regálový systém v této vzdálenosti. Tento problém by činil ztrátu skladovacího potenciálu regálu o kapacitu čtyř položek, v případě segmentových vrat, a dvou položek, v případě vrat křídlových. Z tohoto důvodu autor navrhuje do stávajících otvorů osadit průmyslová rolovací vrata, která se navíjejí na buben, což by uvolnilo prostor před regály, případně vyměnit standardní systém vodících kolejnic u sekčních vrat a použít zde systém vertikální, který skýtá stejné výhody jako vrata rolovací. Co se týče křídlových dveří, umístěných v horní části obrázku č. 17, v tomto případě by stačilo dveře osadit z druhé strany, aby se neotevíraly směrem do navrhované části skladu a tím nemohlo dojít k jejich zablokování v případě momentální manipulace se skladovými položkami před tímto průchodem.



Obrázek 18 Prostorové zobrazení skladu skříní, 1. varianta (autor)

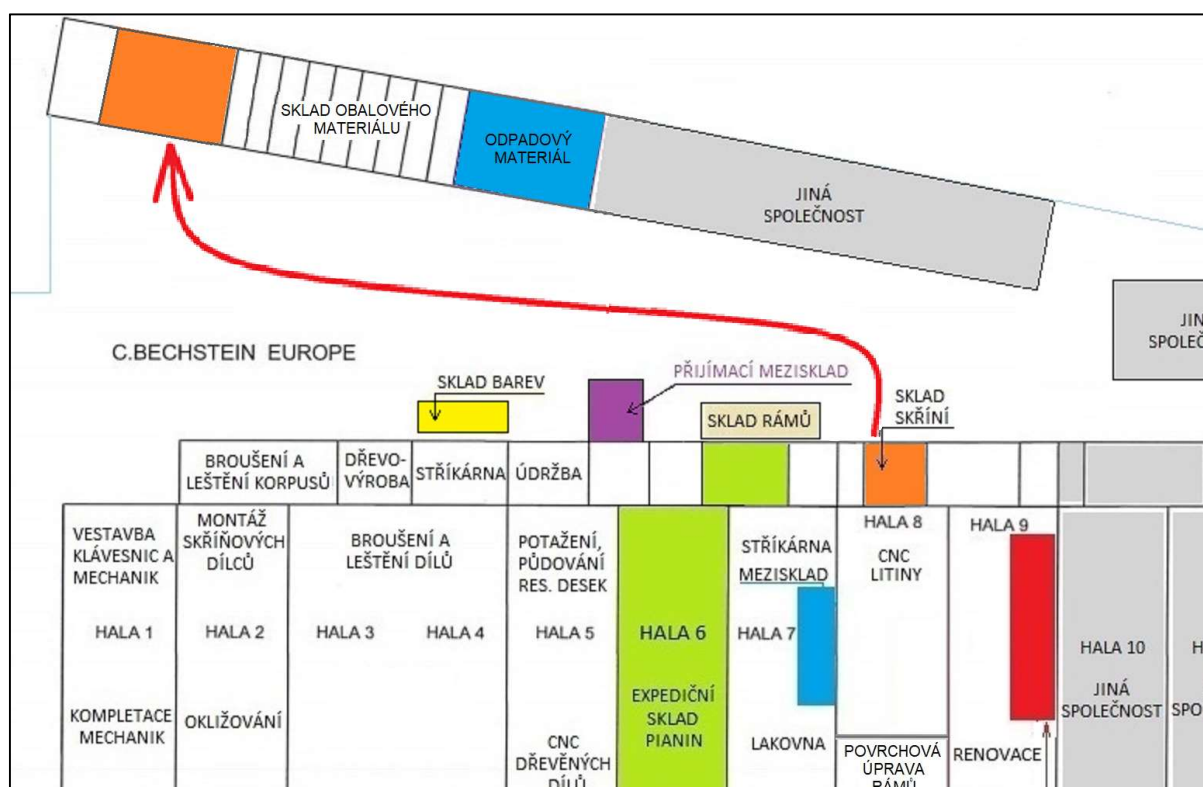
Ve fyzické podobě by sklad mohl vypadat jako na grafickém návrhu, který je znázorněn na obrázku č. 18. Tento grafický návrh je do práce vložen, aby podtrhl prostorovou proveditelnost navrhovaného řešení.

Pokud by byl problém s chybějící příčkou dělicí chodbu od současného skladu, bylo by možné ji nahradit posuvnou panelovou stěnou s několika segmenty, ve které by se vždy posunul segment před regálovou pozicí, z nichž by bylo potřeba vyskladnit komponenty. Toto řešení by ovšem mohlo zpomalit rychlost uskladňování a naskladňování položek, proto by v tomto

případě bylo lepší využít jiné metody oddělení prostor, například rychloběžnými vraty, která se však vyrábí pouze do šířky šesti metrů, tudíž by musela být umístěna dvě vedle sebe, čemuž by bylo nutné, vzhledem k potřebným vodícím kolejnicím takových vrat, přizpůsobit i samotný regálový systém na pianinové skříně.

3.1.2 Druhá varianta řešení skladu skříní – nový sklad

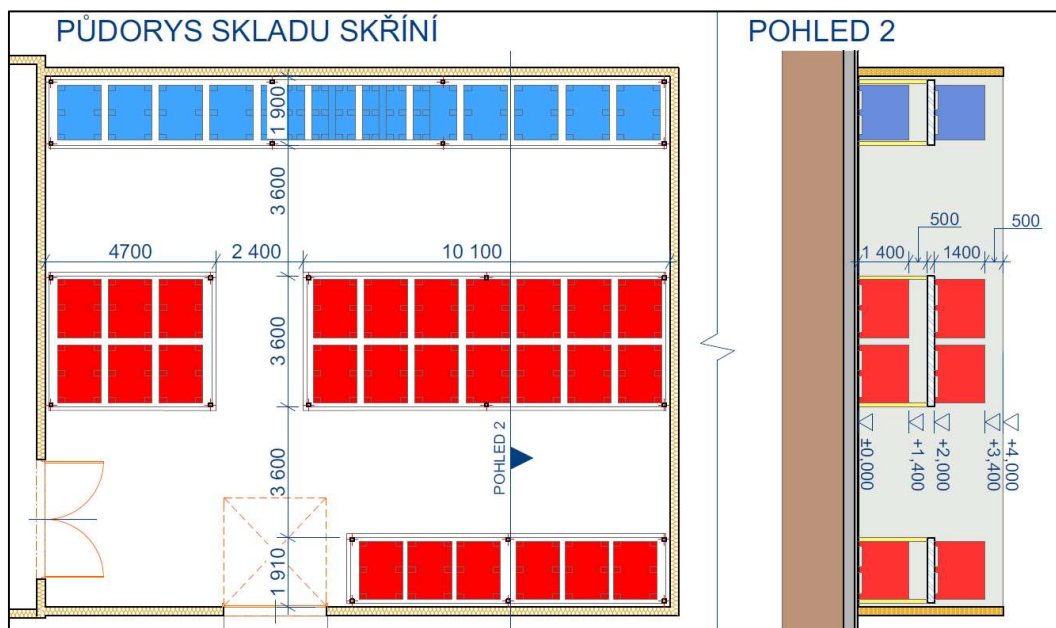
Pokud by byl problém s chybějící příčkou, případně s přesunutím potrubí chlazení pro CNC stroje obrábějící litinové rámy, je zde reálná možnost vybudovat nový sklad pro držení pojistné zásoby v severozápadní části areálu, což demonstruje obrázek č. 19.



Obrázek 19 Plánovaný přesun skladu skříní (C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o., 2018, autor)

V případě zhotovení tohoto skladu by měl být rovněž využit i pro ukládání akustických elementů nástrojů (baraší pianin). Sklad je nutné dispozičně navrhnout tak, aby byl schopen pojmut 50 palet s pianinovými skříněmi a 20 palet akustických elementů. Z tohoto důvodu je vhodné zde využít, vzhledem k rozměrům těchto skladových položek, regálového systému, aby byl plně využit objem navrhovaného skladu.

Vzhledem k plnému využití stávajících prostor nelze sklad umístit do žádné jiné místnosti, která by se nacházela ve větší blízkosti stanoviště pro další zpracování těchto komponent, avšak v návaznosti na to, že se jedná o zásobu pojistnou, není zde vzdálenost mezi skladem a stanovištěm pro další zpracování hlavním kritériem.

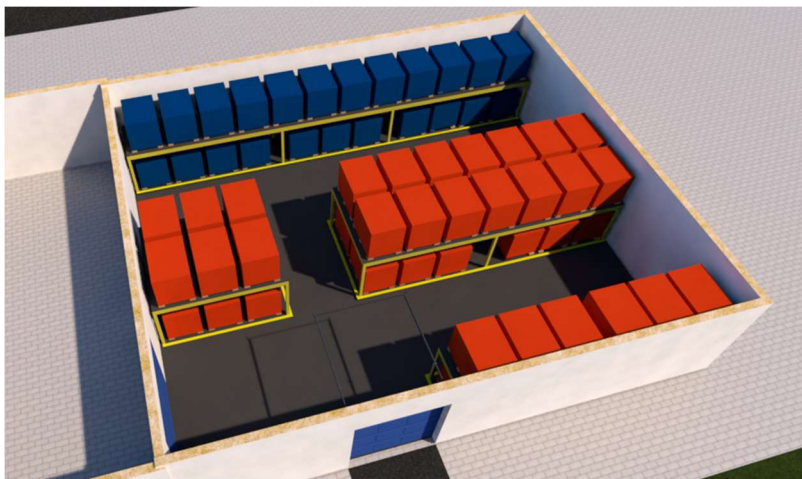


Obrázek 20 Návrh skladu skříní, 2. varianta (autor)

Takto navrhovaný sklad je znázorněn na obrázku č. 20, na kterém lze v jeho levé části spatřit půdorys navrhovaného skladu včetně rozměrů, které jsou uvedeny v milimetrech a zároveň boční pohled na regálový systém, umístěný v pravé části obrázku. Jedná se o pohled ve směru daného označením „POHLED 2“, který lze nalézt v půdorysu tohoto skladu, přičemž výškové kóty v této části obrázku jsou zobrazeny v metrech a rozměrové kóty v milimetrech. Sklad je navržen tak, aby zajistil uskladnění pro 50 palet s pianinovými skříněmi, které jsou zde zobrazeny červeně, a 23 palet s akustickými elementy, které jsou označeny modře. Sklad splňuje normu ČSN 26 9010 (1993), upravující manipulaci s materiálem, šířky a výšky cest a uliček a zároveň je jeho návrh v souladu s nařízením vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, ve znění pozdějších předpisů.

Při vybudování tohoto skladu musí být vzat zřetel zároveň na nutnost přivedení plynové přípojky a elektřiny, aby mohlo být zajištěno vytápění, osvětlení a ostatní funkce skladu, ze kterých lze jmenovat například automatické otevírání vrat.

Pro reálnější představu o dispozičním uspořádání skladu je zde přiložen obrázek č. 21, který zobrazuje tento sklad v trojrozměrném pohledu. Palety se skříněmi jsou na tomto obrázku opět vyznačeny červenou barvou a palety s akustickými dílci barvou modrou. Žlutou barvou je vyznačen regálový systém, který téměř zdvojnásobuje využitelnou plochu skladu. Pokud by byl tento sklad přemístěn, mohly by se v místě současného skladu ukládat například korpusy klavírů, případně by mohl být využíván pro uskladnění mimořádných zásilek, které mohou být například předmětem dodávek pro vývoj a inovace.



Obrázek 21 Zobrazení skladu skříní, 2. varianta (autor)

3.1.3 Třetí varianta řešení skladu skříní – outsourcing skladování

Další možné řešení problému nedostatečné kapacity skladu skříní, který již nedokáže pojmout objem pojistné zásoby, by mohlo být skladování položek tvořících rozdíl mezi současnou skladovací kapacitou a kapacitou požadovanou ve veřejném skladu. Vzhledem k tomu, že se jedná o problém s navýšením pojistné zásoby, nemusí být tento sklad v těsné blízkosti k místu jejich zpracování, stačí aby mohly být potřebné komponenty přepraveny do výrobního skladu společnosti při jejich snižující se zásobě.

Tato možnost by nevyžadovala žádné investice ze strany podniku C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o. na budování skladu a jeho zařízení a současně by to znamenalo snížení rizika, vztahujícímu se k potřebnosti skladu v budoucnu, vzhledem k běžnému předpokladu životnosti skladu na dvacet až čtyřicet let. Pokud by se například společnost v budoucnu rozhodla pro změnu dodavatele těchto komponent, aby snížila vázaný kapitál v zásobách, v případě používání veřejného skladu by stačilo pouze změnit smlouvu, která by byla nastavena na parametr určitého počtu metrů čtverečných skladové plochy, případně tuto smlouvu vypovědět zcela, pokud by se požadované množství těchto zásob vešlo na ostatní skladovací plochy společnosti. Kvůli citlivosti těchto komponent vůči změnám teplot a povětrnostním vlivům je nutné hledat veřejný sklad vyhovující požadavkům na jejich skladování, tedy zejména, aby ve skladu byla udržována teplota v určitém rozmezí.

Vzhledem k umístění společnosti ve východní části Hradce Králové je vhodné nalézt volné skladovací kapacity ve veřejném skladu v blízkosti této oblasti. Nalezené volné skladovací plochy jsou uvedeny v tabulce č. 4, ve které je v prvním sloupci uveden zprostředkovatel pronájmu, v druhém sloupci poloha skladu, v sloupci třetím pak vzdálenost

od královéhradecké pobočky společnosti k danému skladu, ve čtvrtém sloupci závislost ročních nákladů za jeden metr čtverečný na pronajaté ploše, v dalším sloupci celková, případně minimální možná plocha k pronájmu a v posledním sloupci roční náklady za pronájem skladu.

Tabulka 4 Volné sklady v blízkosti společnosti

Zprostředkovatel	Poloha skladu	Vzdálenost	Nákl./m ² /rok	Plocha	Nákl. / rok
Real Spektrum, a.s.	HK, Pražská třída	7,0 km	1 000 Kč	150 m ²	150 000 Kč
Klub01reality	HK, Slezské předměstí	4,5 km	612 Kč	305 m ²	186 660 Kč
Prague Offices Solutions, s. r. o.	HK, Březhrad	10,3 km	1 200 Kč	550 m ²	660 000 Kč
PINK REALITY, s.r.o.	Nový Hradec Králové	6,5 km	1 350 Kč	300 m ²	405 000 Kč

Zdroj: autor

První řádek tabulky č. 4 zaujímá skladovací prostor na Pražské třídě v Hradci Králové, který je vzdálen sedm kilometrů od pobočky společnosti a jeho nájem je nastaven na 1 000 Kč za jeden metr čtverečný skladovací plochy za rok, přičemž je nutné pronajmout celý sklad. To by činilo roční náklady ve výši 150 000 Kč. K tomuto skladu je přístup z nákladové rampy. Druhý řádek tabulky reprezentuje samostatný sklad k pronájmu ve vzdálenosti 4,5 km od pobočky společnosti. Náklady na jeden metr čtverečný skladovací plochy by zde činily 612 Kč, avšak je nutné pronajmout celý sklad o výměře 305 m², což by činilo celkové roční náklady ve výši 186 660 Kč. Třetí sklad se nachází v Hradci Králové v městské části Březhrad, konkrétně 10,3 km od pobočky společnosti, přičemž se jedná o veřejný sklad, který však poskytuje plochu k pronájmu o minimální výměře 550 m², což by při částce 1 200 Kč za jeden m² činilo roční náklady ve výši 660 000 Kč, a to je pro požadavek na tento sklad již přemrštěné. Poslední řádek reprezentuje sklad v části Nového Hradce Králové, který se nachází ve vzdálenosti 6,5 km a nabízí skladovací prostory o minimální výměře 300 m², což by při částce 1 350 Kč za m² činilo roční náklady ve výši 405 000 Kč. Zároveň je zde nutné započítat i přepravní náklady, které by však byly vzhledem k zanedbatelným rozdílům mezi vzdáleností jednotlivých skladů totožné pro všechny tyto sklady, protože současný dopravce společnosti by byl ochoten za jednu takovou přepravu do areálu společnosti, ze zmíněné vzdálenosti do 10 km, účtovat 1 600 Kč.

Pokud se sklady zhodnotí dle kritéria celkových nákladů za pronájem, protože vzdálenost je vzhledem ke svému rozptylu zanedbatelná, vychází z těchto možností nejlépe první nabídka od společnosti REAL SPEKTRUM, a.s. s prostorem 150 m², který je dostačující

pro pojetí zásoby, která se do současného skladu nevejde, případně nabídka druhá, kde by společnost měla prostor k uskladnění o výměře 305 m², tedy dvojnásobnou plochu, při nájmu ve výši 186 660 Kč, celkově o 24,4 % vyšším, avšak s o 38,8 % nižšími náklady za jeden m².

3.2 Distribuční sklad

Další návrh se týká změny celého systému skladování v distribučním skladu pianin tak, aby byla snížena četnost případů, kdy dochází k poškození nástrojů, dále aby byl vytvořen skladový prostor pro potřeby stříkárny a lakovny, které momentálně využívají část skladu distribučního (obrázek č. 13) a v neposlední řadě, aby bylo zjednodušeno vychystávání položek určených k distribuci, s požadavkem na možnost ručního vychystávání, bez nutnosti použití vysokozdvížného vozíku. Všechny tyto požadavky musí být splněny spolu se zvýšením kapacity skladu, který by měl v budoucnu pojmout alespoň 450 pianin, včetně pozic, kde jsou konsolidována pianina k následné expedici.

Prvním krokem, který je nutné učinit, je demontáž stávajících regálů, umístěných u stěn, aby bylo možné lépe využít celkový objem skladu. Po tomto kroku bude následovat návrh dispozičního uspořádání plochy skladu a návrh patra, umístěného nad stávající plochu skladu, spolu s jeho konstrukčním řešením tak, aby jeho podpůrná konstrukce nezasahovala do manipulačních uliček dispozičního řešení skladu v přízemí. Následně na to proběhne návrh dispozičního řešení plochy patra skladu.

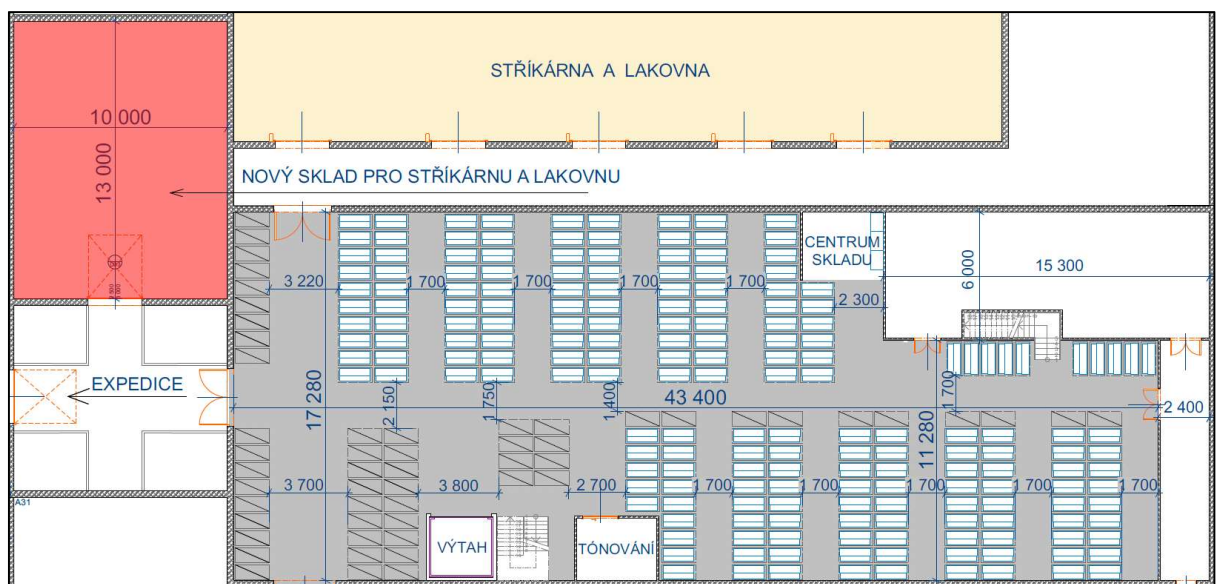
3.2.1 Návrh dispozičního řešení přízemí distribučního skladu

Při navrhování uspořádání skladu je nejprve nutné zvolit polohu výtahu, který bude komunikační spojnici mezi přízemím a patrem tohoto skladu, aby byl co nejbližší místu samotné expedice. Od tohoto bodu bude následně plánována síť uliček a skladovacích zón tak, aby byla samotná expedice efektivní a bylo zabráněno zbytečným přesunům nástrojů, což by mělo za důsledek zvýšení rizika poškození hotových nástrojů. Vzhledem k faktu, že budou vozíky s těmito skladovými položkami přepravovány pomocí lidské síly, musí být sklad koncipován tak, aby byla manipulace s nimi fyzicky únosná. Vzhledem k možnosti budoucího vybudování podobného patra i v hale č. 5 (obrázek č. 9) a obtížnosti provedení stavby takové konstrukce v hale č. 7, pro její vybavení vzduchotechnickou ventilací a s ní souvisejícím velkým počtem různých vzduchovodů, filtrů a tlumičů hluku, zasahujících do většiny využitelné výšky skladu, bude tento výtah spolu se schodištěm navrhnut mezi haly č. 5 a 6, což lze vidět na obrázku č. 22, kde jsou umístěny v jeho dolní části.

Schodiště je zde navrhováno, protože nákladní výtah, který by sloužil i pro přepravu osob, je mnohem nákladnější a jeho provedení podléhá přísnějším požadavkům, nehledě na

možnost případně nutné evakuace, ke které by jistě nesloužil. Tento výtah je navrhován tak, aby byl schopen pojmout čtyři pianina s dostatečnou prostorovou rezervou. Vzhledem k maximální hmotnosti těchto nástrojů ve výši 255 kg spolu s dřevěným vozíkem o hmotnosti 15 kg, je nutné objednat výtah o minimální nosnosti 1 080 kg, ke kterým je nutné připočítat ještě určitou rezervu. Pokud by se v budoucnu měnila funkce distribučního skladu, případně by se zde společnost rozhodla skladovat i klavíry, návrh zmíněného výtahu s touto možností už počítá, protože při plánované šířce a délce výtahu ve výši tří metrů, do něho lze bezpečně umístit i největší koncertní klavíry, avšak při jejich hmotnosti 540 kg, by tento výtah mohl při jedné jízdě přemístit pouze dva tyto nástroje, avšak prostorově by byl schopen přemístit nástroje čtyři. Možnost zdvojnásobit nosnost výtahu je však už na rozhodnutí společnosti.

Zároveň kvůli zhotovení výtahu a vedlejšího schodiště bude muset být posunuta buňka, ve které probíhá tónování nástrojů, a to konkrétně o jedenáct metrů směrem do nitra skladu. Tato změna by neměla činit větší problém, protože buňka je závislá jen na elektrické energii.



Obrázek 22 Návrh půdorysu přízemí distribučního skladu (autor)

Návrh nového dispozičního uspořádání přízemí distribučního skladu je znázorněn na obrázku č. 22, přičemž všechny uvedené rozměry jsou v jednotkách milimetrů. V levé části lze vidět červeně označený současný „distribuční sklad B“, což znamená že jej autor navrhuje postoupit potřebám stříkárny a lakovny, aby již nezabíraly skladovací plochu v hale č. 6, tj. v hlavní místnosti distribučního skladu. Momentálně byla jimi obsazená plocha skladu v rozmezí 70 až 80 m², přičemž tento návrh jim přiděluje skladovací prostor o ploše 130 m², což by mělo při stávající výrobě i do budoucna zajistit bezproblémovou průchodnost všemi uličkami distribučního skladu a zároveň zabránit jeho obsazování položkami, které do něho

nepatří. Do budoucna by tak ještě mohl být mezi stávající chodbou před stříkárnou a tímto skladem vybourán do zdi otvor a osazen dveřmi, aby se předešlo zbytečně dlouhým posunům materiálu. Pro stříkárnu a lakovnu by to řešení mělo být velmi efektivní, protože by tak měly sklad přímo u svého pracoviště. Zároveň je zde počítáno s přemístěním skladovaných skříní a akustických elementů do jim určeného skladu, který již bude splňovat nové kapacitní požadavky na zvýšenou pojistnou zásobu.

Co se týče dispozičního uspořádání skladu, jak lze vidět na obrázku č. 22, jsou pozice pro hotové nástroje nově uspořádány do několika sekcí, přičemž každá tato sekce čítá dvě řady. Zbytek nevyužitého prostoru byl vyplněn menšími sekcemi, aby bylo dosaženo celkové požadované kapacity skladu. Při tomto uspořádání lze umístit do přízemí nově navrženého distribučního skladu 246 nástrojů, přičemž 54 z těchto pozic by měly být přednostně určeny jako zóny pro kompletování nástrojů určených k expedici, případně jako pozice, kam lze nástroj umístit při manipulaci s jinými nástroji. Z tohoto důvodu jsou tyto pozice umístěny nejen u vchodu, ale po celé délce skladu. Standardní pozice pro nástroje jsou v půdorysu označeny bílým obdélníkem, kdežto zóny pro kompletaci nástrojů diagonálně přeškrtnutým obdélníkem.

Mezi jednotlivé sekce je navrhována manipulační ulička o minimální šířce 1 700 mm, která má stačit pro bezpečné vyjmutí nástroje, jeho otočení a následné přemístění do distribuční zóny. Dostatečnost této šířky byla ověřena v praxi. Pokud je nástroj už vyjmut ze své pozice, je přemísťován komunikační uličkou o minimální šířce 1 400 mm, což platí jen při obsazení všech pozic skladu, včetně pozic pro manipulaci a distribuci nástrojů. Ve všech ostatních případech bude tato komunikační ulička široká 2 150 mm. Tento návrh by měl splňovat normu ČSN 26 9010 (1993), upravující manipulaci s materiálem, šířky a výšky cest a uliček a zároveň být v souladu s nařízením vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, ve znění pozdějších předpisů.



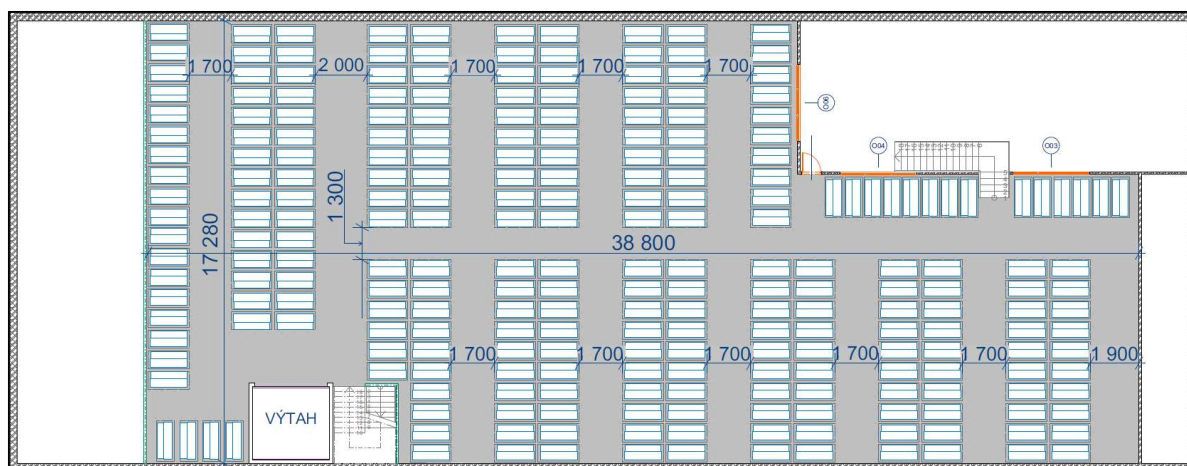
Obrázek 23 Zobrazení návrhu přízemí distribučního skladu (autor)

Na obrázku č. 23 lze vidět návrh přízemí distribučního skladu v obecné perspektivě. Je z něho mnohem jednodušší rozeznat skladové pozice pro trvalé ukládání jednotlivých nástrojů, které by měly být systémově řazeny dle jednotlivých modelů a barev, a pozice pro nástroje čekající na následující distribuci, které jsou v obrázku znázorněny jen prázdnými vozíky, na které se tyto nástroje ukládají. Jednotlivé sekce jsou zde ohraničeny žlutou čarou, oddělující je od manipulačních a komunikačních uliček, které musí být vždy průchodné v jejich plné šířce.

3.2.2 Návrh dispozičního řešení patra distribučního skladu

Plocha patra skladu byla po konzultaci zmíněného návrhu ve společnosti C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o. zmenšena, aby tento sklad, vzhledem k jeho celkové ploše, nově nepodléhal přísnějším protipožárním normám. Kvůli tomuto zásahu je délka navrhovaného patra skladu zmenšena na 38,8 metrů, zatímco jeho šířka je 17,28 metrů, stejně jako šířka přízemí tohoto skladu. Celý půdorysný návrh tohoto podlaží je znázorněn na obrázku č. 24, přičemž plocha patra skladu je znázorněna šedou barvou a všechny rozměry jsou zde uvedeny v jednotkách milimetrů.

Jak je patrné z obrázku č. 24, do tohoto podlaží skladu se lze dostat po dvou různých schodištích. Schodiště umístěné vpravo je momentálně již zhotovené a slouží jako komunikace mezi přízemím a stávajícím patrem, které je však dlouhé pouze 12,6 metrů. Toto schodiště skýtá výhodu v blízkosti k centru skladu, kde se nacházejí seznamy všech uložených nástrojů a jejich evidence pro konkrétní skladovací pozici. Druhé schodiště je zde navrženo vedle nákladního výtahu a má sloužit zejména manipulantům, kteří budou přemísťovat nástroje v rámci skladu. Je navrhováno, aby nástroje umístěné do tohoto patra byly opět rozřazeny do jednotlivých sekcí, stejně jako v případě přízemí skladu, avšak bylo by lépe sem umísťovat nástroje, u kterých se očekává delší doba skladování. Mezi těmito sekcemi jsou opět vytvořeny manipulační uličky o šířce 1 700 mm a komunikační uličky o šířce 1 300 mm.



Obrázek 24 Půdorys navrhovaného patra distribučního skladu (autor)

Pro lepší názornost je tento sklad rovněž zobrazen i v obecné perspektivě, která je umístěna na obrázku č. 25. Opět jsou zde žlutými čarami odděleny jednotlivé skladovací sekce od manipulačních a komunikačních uliček.



Obrázek 25 Prostorové zobrazení návrhu patra distribučního skladu (autor)

Při uspořádání skladových pozic dle obrázku č. 24 by mělo samotné patro poskytnout skladovací kapacitu pro 254 nástrojů. Spolu s přízemím by tak mohl sklad nabídnout celkovou kapacitu ve výši 500 skladovacích pozic, což je o 50 pozic více, než byl původní požadavek na minimální kapacitu. Tato rezerva je však nezbytná, protože se musí počítat s jejím částečným vyčerpáním v přízemí skladu, kam bude nutné umístit podpurné sloupy, které ponesou váhu celého patra. To už je však úkol pro samotného konstruktéra a následně statika.

3.3 Sklad pro zboží zasílané z německého závodu společnosti

V této podkapitole je zapotřebí vyřešit problém, který se týká problémů s uskladněním zboží zasílaného z německé pobočky v Seifhennersdorfu do pobočky v Hradci Králové. Problém obvykle nastává, pokud je potřeba zaparkovat v tomto skladu nákladní automobil, aby byl druhý den vyložen a skladník ještě neprovedl přejímku zboží z minulého dne, ale nechal ho v tomto meziskladu. Zároveň je nutné vyřešit problém, kdy jsou do Hradce Králové vypravovány dva nákladní automobily zároveň, přičemž sklad je koncipován tak, aby do něj mohlo zaparkovat pouze jedno nákladní vozidlo.

V případě neprovedení včasné přejímky nelze nalézt žádné sofistikovanější řešení než věc prodiskutovat s konkrétním skladníkem, aby si vzal tuto činnost jako jednu ze svých priorit a zboží vždy včas rozvezl do jednotlivých skladů. Dále by bylo vhodné písemně uvědomit skladníka o možných následcích takového jednání, čímž by se skladník při další pozdní přejímce a rozvozu jednotlivého zboží z německé pobočky vystavil riziku vědomé nedbalosti, za což odpovídá dle § 257 zákona č. 262/2006 v aktuálním znění od 1. 2. 2018 (Česko, 2018)

do výše čtyř a půl násobku svého průměrného výdělku před porušením povinnosti, kterým způsobil škodu.

Problém týkající se nutnosti uskladnit zboží naložené ve dvou nákladních vozidlech by bylo možné řešit přizpůsobením organizace nakládky již v Německu tak, aby do jednoho auta bylo umístěno pouze zboží s požadavky na umístění do zatepleného skladu, přičemž do druhého vozidla by byly umístěny zasílané prázdné obaly, případně by do něj bylo naloženo zboží, které lze vyložit ručním paletovým vozíkem do bočních částí skladu. V takovém případě by toto zboží muselo být nakládáno na zadní část skříně vozidla.

3.4 Shrnutí návrhu na zlepšení skladování v C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o.

První část této podkapitoly byla věnována návrhům na zlepšení skladování skříní pianin v souvislosti s požadavkem zvýšit skladovací kapacitu stávajícího skladu. Celkem byly podány tři návrhy, přičemž první variantou byl návrh přestavby současného skladu skříní, konkrétně na vybudování policového systému a stržení jedné boční příčky skladu, aby mohl být tento prostor plně využit. Druhý návrh se zaměřil na rozvinutí vize vybudovat nový sklad skříní v areálu společnosti, do kterého by byly současně umístěovány i akustické elementy pro pianina, což by uvolnilo přeplněný prostor v místnosti pro CNC stroje obrábějící dřevěné díly. Současně bylo navrhováno i dispoziční řešení tohoto nového skladu. Třetí varianta návrhu spočívala ve využití veřejného skladu, eventuálně pronájmu celých skladovacích prostor mimo areál společnosti. V tomto případě byly vyhledány aktuální nabídky pro skladování v okolí společnosti, které by vyhovovaly nárokům na skladování pojistné zásoby daných položek.

Druhá podkapitola pojednává o změně celého systému skladování v distribučním skladu pianin tak, aby byly zredukovány případy, kdy dochází k poškození nástrojů, aby se zjednodušilo celkové vychystávání nástrojů z obou částí tohoto skladu a dále aby byl vytvořen na části plochy tohoto skladu ucelený prostor pro potřeby uložení materiálu pro stříkárnu a lakovnu, které v současné době nemají svůj vlastní sklad. Zároveň bylo nutné navýšit celkovou kapacitu distribučního skladu pro minimálně 450 kusů. Autor zde předkládá řešení ve formě zrušení trojúrovňového policového systému a nahrazení ho přidaným patrem nad část plochy tohoto skladu, což spolu se základní plochou skladu postačí pro splnění kapacitních požadavků s rezervou ve výši 50 kusů a zároveň bude moci být postoupena momentální druhá část distribučního skladu pro potřeby stříkárny a lakovny.

Ve třetí podkapitole byl řešen problém týkající se uskladnění zboží posílaného mezi jednotlivými pobočkami této společnosti a odpovědnost pracovníků při jeho přejímce.

4 ZHODNOCENÍ NÁVRHU

Čtvrtá kapitola této práce je věnována ekonomickému a praktickému zhodnocení navrhovaných opatření, která byla zmíněna ve třetí kapitole. V případech, kdy je navrhováno více možných řešení, bude proveden výběr toho nejvhodnějšího a zdůvodnění tohoto výběru.

4.1 Zhodnocení jednotlivých návrhů týkajících se skladu skříní

V této podkapitole budou uvedena zhodnocení, dle jednotlivých variant návrhů, možné budoucí podoby skladu skříní. Nejprve bude zhodnocen návrh na přestavbu současného skladu, následně proběhne zhodnocení záměru vybudování nového skladu a v poslední řadě bude zhodnocena varianta využití veřejného skladování.

4.1.1 Přestavba skladu skříní

Pro případ, že by byla zvolena varianta řešení spočívající v přestavbě současného skladu, byly po dohodě s managementem odhadnuty předpokládané investiční náklady. Tyto náklady byly vypočteny na základě odhadů oslovených odborníků, věnujícím se těmto a podobným pracím a zároveň bylo přihlédnuto k nákladům na předešlé projekty pro společnost C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o., které se týkaly podobných položek. Takovou položkou byly například regálové systémy. Takto vypočtené náklady reprezentuje tabulka č. 5, ve které jsou uvedeny předpokládané náklady na odstranění přebytečné příčky včetně začištění stěn, do kterých je příčka ukotvena a dále náklady na zařízení skladu regálovým systémem a novými vraty. Tyto náklady by pro společnost znamenaly investiční částku ve výši 585 000 Kč. Dalších deset let, ve kterých společnost plánuje držet vyšší pojistnou zásobu skříní, by nemělo být třeba dalších investic do skladu, proto jsou náklady za tuto dobu totožné s náklady prvotní investice.

Tabulka 5 Náklady na rekonstrukci stávajícího skladu skříní

Položka	Hodnota
Náklady na odstranění příčky včetně přeložení prvků chlazení	35 000 Kč
Náklady na regálový systém	490 000 Kč
Náklady spojené se změnou dveřních výplní	60 000 Kč
Investiční náklady	585 000 Kč
Celkové náklady na prvních deset let užívání	585 000 Kč

Zdroj: autor, C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o. (2018)

Takto koncipovaný sklad by umožnil uložení 63 skladových položek, což by splňovalo požadavky na uskladnění minimální pojistné zásoby skříní. Vzhledem k celkovým investičním

nákladům na takový sklad lze vypočítat i investiční náklady na jednu skladovou pozici, které by činily částku ve výši 9 286 Kč. Výpočet této částky je znázorněn v tabulce č. 6.

Tabulka 6 Celkové náklady na skladovou pozici při přestavbě skříní

Položka	Hodnota
Celkové náklady na prvních deset let užívání	585 000 Kč
Počet skladových pozic	63 ks
Celkové náklady na skladovou pozici v trvání deseti let	9 286 Kč

Zdroj: autor

4.1.2 Návrh nového skladu

Odhad nákladů na vybudování navrhovaného skladu je znázorněn v tabulce č. 7, přičemž v prvním sloupci jsou vždy uvedeny názvy položek, které je třeba ohodnotit a ve sloupci druhém jejich odhadované náklady. První položkou je odhad ceny za holou výstavbu budovy skladu z termoizolačních panelů bez zařízení, která vychází přibližně 273 000 Kč. Druhou položkou jsou poté náklady spojené se zařízením skladu, do kterých lze zahrnout návrh, pořízení a montáž policového systému, zhotovení vytápění pro udržení požadované teploty ve skladu a dále elektrifikaci skladu. Pro výpočet cen těchto položek bylo využito dat o nákladech na podobné objekty v areálu společnosti C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o., přičemž je uvažováno, že by regálový systém byl objednan u stejného dodavatele, který pro společnost plnil zakázky již v minulosti. Dále je třeba vypočítat roční náklady na vytápění tohoto skladu, protože není umístěn v prostoru současně vytápěném. Pro tento výpočet musela být vypočtena plocha skladu, která činí 251 m², dále zjištěn koeficient prostupu tepla stěnami a stropem, které mají být zhotoveny z termoizolačních desek, splňující zmíněný koeficient v hodnotě 0,16 W/m²K a následně byl vypočítán povrch stěn, stropu a otvorů dveří. Celková tepelná ztráta objektu bude činit 13,84 MWh/rok, což pro udržení požadované teploty ve skladu bude znamenat roční náklady na vytápění ve výši 18 600 Kč, v případě instalace plynového topení.

Tabulka 7 Náklady na vybudování nového skladu skříní včetně provozních nákladů

Položka	Hodnota
Budova skladu (obvodový plášť, zastřešení)	273 000 Kč
Zařízení skladu (regálový systém, vytápění, elektrifikace)	1 100 000 Kč
Roční náklady na vytápění	18 600 Kč
Investiční náklady	1 373 000 Kč
Celkové náklady na prvních deset let užívání	1 559 000 Kč

Zdroj: autor, C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o. (2018)n

Takto navržený sklad by byl schopen zajistit až 73 skladových pozic pro skříně pianin včetně 23 pozic pro akustické elementy pianin, což splňuje požadavky na uskladnění minimální pojistné zásoby. Vzhledem k celkovým investičním nákladům na takto navržený sklad ve výši 1 373 000 Kč, lze vypočítat i celkové náklady na jednu skladovou pozici v trvání deseti let. Tato částka by činila 21 356 Kč. Výpočet této částky je znázorněn v tabulce č. 8.

Tabulka 8 Celkové náklady na skladovou pozici při realizaci nového skladu skříní

Položka	Hodnota
Celkové náklady na prvních deset let užívání	1 559 000 Kč
Počet skladových pozic	73 ks
Celkové náklady na skladovou pozici v trvání deseti let	21 356 Kč

Zdroj: autor, C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o. (2018)

4.1.3 Outsourcing skladování

Pro kvantifikaci tohoto návrhu bude využito hodnot nejlepší nabídky na uskladnění zboží, která byla vybrána v předchozí kapitole na základě porovnání hodnot celkových ročních nájmů. Tato nabídka byla poskytnuta společností Real Spektrum, a.s., která nabízela prostor k pronájmu o rozloze 150 m² za roční nájemné ve výši 150 000 Kč.

Vzhledem k využití outsourcingu skladování budou náklady s ním spjaté vyčísleny vždy pro jeden celý rok a na závěr pro srovnání za dobu deseti let takového skladování. Toto vyčíslení celkových ročních nákladů na využití jedné skladové pozice je zobrazeno v tabulce č. 9, ve které jsou uvedeny roční náklady na pronájem skladu, dále roční náklady na vytápění tohoto skladu, které jsou vypočítané na základě metrů čtverečných prostoru skladu, ploše jeho opláštění, ploše dveřních a okenních otvorů a ceny za jeden GJ tepla od společnosti Tepelné Hospodářství Hradec Králové a energetické náročnosti objektu, u které vychází, vzhledem k chybějící tepelné izolaci, k prostupu tepla s koeficientem 3,8 – 4 W/m²K, což činí celkovou tepelnou ztrátu objektu 81,98 MWh/rok, tedy roční náklady ve výši 124 000 Kč. K těmto nákladům je dále třeba přičíst i cenu za přepravu těchto položek z externího skladu do výrobního areálu společnosti. Dopravce, který momentálně spolupracuje se společností C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o., odhadl cenu jedné takové přepravy na 1 600 Kč pro plně naložené nákladní vozidlo, tedy za osm skladových položek, což při přepravě 90 položek ročně (dvě šestiměsíční pojistné zásoby) celkem činí náklady ve výši 19 200 Kč.

Sečtením těchto tří nákladových položek lze získat výsledné roční náklady za využívání externího skladu o hodnotě 293 200 Kč, což za deset let využívání tohoto skladu znamená celkové náklady ve výši 2 932 000 Kč, uvedené v závěru tabulky č. 9.

Tabulka 9 Celkové náklady na outsourcingování skladování skříní pianin

Položka	Hodnota
Roční náklady na pronájem skladu	150 000 Kč
Roční náklady na vytápění	124 000 Kč
Náklady na přepravu jedné vozové zásilky do areálu spol. (8 ks)	1 600 Kč
Investiční náklady	0 Kč
Celkové náklady na prvních deset let užívání	2 932 000 Kč

Zdroj: autor

V tabulce č. 10 jsou znázorněny náklady na jednu skladovou pozici při využití outsourcingování skladování pojistné zásoby skříní na dobu deseti let, vycházející na 63 533 Kč.

Tabulka 10 Celkové náklady na skladovou pozici při využití outsourcingu

Položka	Hodnota
Celkové náklady na prvních deset let užívání	2 859 000 Kč
Počet skladových pozic	45 ks
Celkové náklady na skladovou pozici v trvání deseti let	63 533 Kč

Zdroj: autor

4.1.4 Porovnání jednotlivých variant návrhů

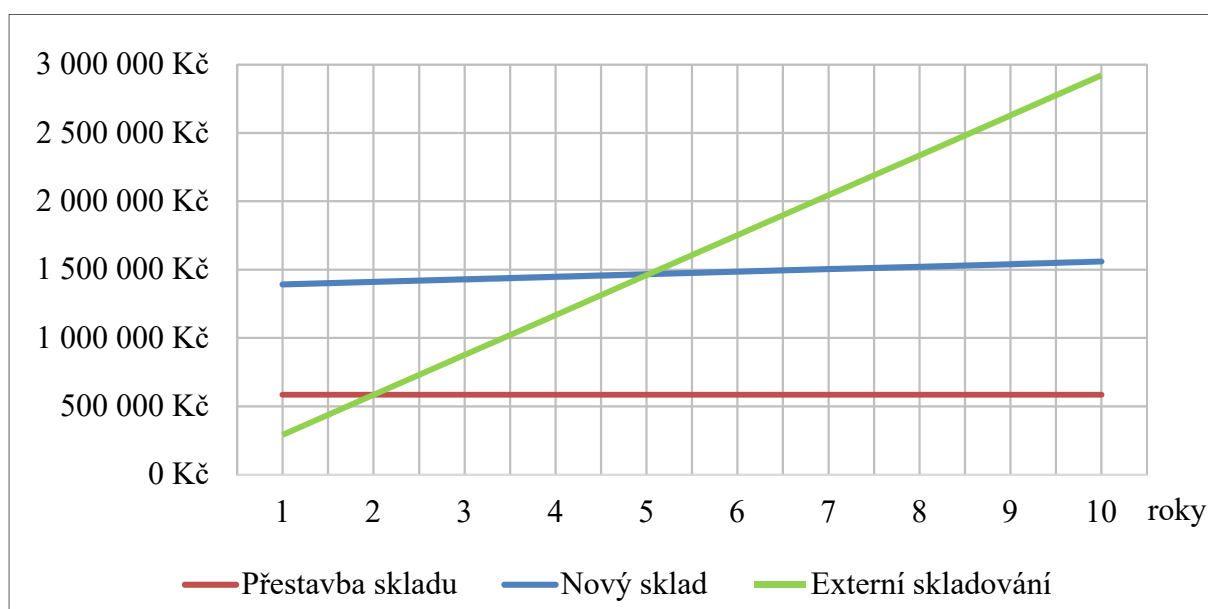
Vzhledem k navržení třech řešení jednoho problému je třeba je mezi sebou vzájemně porovnat. Jelikož jsou kapacitně všechny tři navrhované varianty dostatečné, bude se nejlepší varianta řešení vybírat podle výše jejich investičních nákladů. V tabulce č. 11 je zobrazen výpočet kumulativních nákladů na jednotlivé varianty skladů podle doby jejich používání.

Tabulka 11 Porovnání návrhů pomocí kumulace celkových investičních nákladů

Doba užívání v letech	Přestavba skladu	Nový sklad	Externí sklad
1 rok	585 000 Kč	1 391 600 Kč	293 200 Kč
2 roky	585 000 Kč	1 410 200 Kč	586 400 Kč
3 roky	585 000 Kč	1 428 800 Kč	879 600 Kč
4 roky	585 000 Kč	1 447 400 Kč	1 172 800 Kč
5 let	585 000 Kč	1 466 000 Kč	1 466 000 Kč
6 let	585 000 Kč	1 484 600 Kč	1 759 200 Kč
7 let	585 000 Kč	1 503 200 Kč	2 052 400 Kč
8 let	585 000 Kč	1 521 800 Kč	2 345 600 Kč
9 let	585 000 Kč	1 540 400 Kč	2 638 800 Kč
10 let	585 000 Kč	1 559 000 Kč	2 932 000 Kč

Zdroj: autor

V prvním sloupci tabulky č. 11 je vždy uvedena doba využití skladu a v dalších sloupcích kumulativní náklady za toto skladování na danou dobu dle varianty návrhu. Sloupec přestavby skladu má pro všechny řádky stejnou hodnotu, protože se zde má jednat pouze o investici do vybavení skladu a ostatní provozní složky zůstanou nezměněny. Druhá varianta, týkající se výstavby nového skladu, s sebou nese větší investiční náklady a každým rokem náklady za jeho využívání rostou v důsledku nutnosti vytápění nové budovy. Poslední sloupec hodnotí náklady za využití externího skladování podle různých délek období, přičemž výše celkových nákladů pro všechna období vychází ze vztahu ročních nákladů za nájem vč. provozních nákladů a nákladů za přepravu z externího skladu do areálu společnosti, které se vynásobí počtem let užívání skladu.



Obrázek 26 Meziroční vývoj celkových kumulovaných nákladů dle jednotlivých návrhů (autor)

Na obrázku č. 26 jsou graficky znázorněny kumulativní náklady jednotlivých variant návrhů na skladování skříní pianin v závislosti na jeho délce. Vychází se zde z informace od společnosti C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o., pro kterou by měla potřebná minimální kapacita skladu na následujících deset let zůstat nezměněná, od čehož se odvíjí rozsah grafu. Při porovnání jednotlivých variant vychází varianta využití externího skladování s nejnižšími náklady v horizontu využívání do maxima dvou let, kde ji nižšími náklady předčí varianta přestavby skladu, která se od této doby jeví jako nejméně nákladná po celý zbytek časového rozmezí. Na hranici pěti let náklady za variantu externího skladování přesáhnou i náklady za vybudování a užívání nového skladu v areálu společnosti. Pokud by měly být porovnány varianty přestavby aktuálního skladu a vybudování a užívání skladu nového, vychází náklady

na užívání nového skladu v jednotlivých letech vyšší o 806 600 Kč až 974 000 Kč. Pravdou je, že návrh nového skladu počítá i s uskladněním akustických elementů, proto je na posouzení společnosti, zda jsou pro ni takto zvýšené náklady za danou možnost přijatelné.

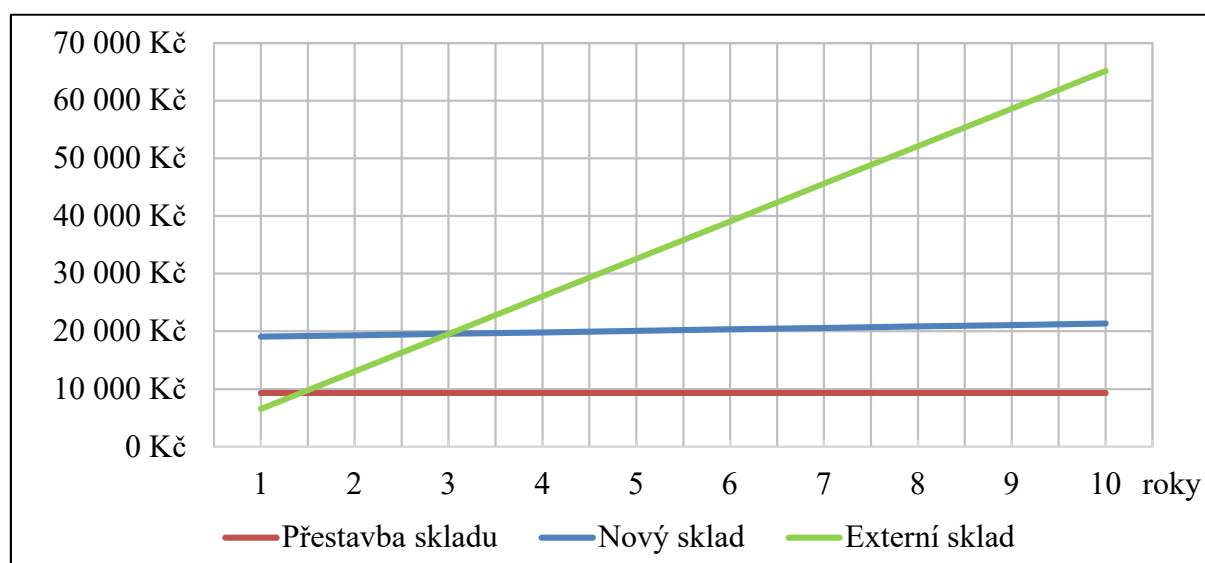
V tabulce č. 12 jsou zobrazeny investiční náklady zmíněné v tabulce č. 11, přepočtené vždy na jednu skladovou pozici, přičemž je zde uvažován maximální počet pozic, který jsou dané typy skladů schopny poskytnout.

Tabulka 12 Porovnání návrhů pomocí kumulace investičních nákladů na jednu skladovou pozici

Doba užívání v letech	Přestavba skladu	Nový sklad	Externí sklad
1 rok	9 286 Kč	19 063 Kč	6 516 Kč
2 roky	9 286 Kč	19 318 Kč	13 031 Kč
3 roky	9 286 Kč	19 573 Kč	19 547 Kč
4 roky	9 286 Kč	19 827 Kč	26 062 Kč
5 let	9 286 Kč	20 082 Kč	32 578 Kč
6 let	9 286 Kč	20 337 Kč	39 093 Kč
7 let	9 286 Kč	20 592 Kč	45 609 Kč
8 let	9 286 Kč	20 847 Kč	52 124 Kč
9 let	9 286 Kč	21 101 Kč	58 640 Kč
10 let	9 286 Kč	21 356 Kč	65 156 Kč

Zdroj: autor

V prvním sloupci tabulky č. 12 je vždy uvedena doba využití skladu a v dalších sloupcích kumulativní náklady spojené s jednou skladovou pozicí za danou dobu dle varianty návrhu. Data z této tabulky, převedená do grafické podoby, jsou znázorněna na obrázku č. 27.



Obrázek 27 Vývoj kumulovaných nákladů na jednu skladovou pozici dle jednotlivých návrhů (autor)

Pokud jsou přepočteny investiční náklady na jednotlivé skladové pozice, znázorněné na obrázku č. 27, které by mohl budoucí sklad skříní, dle jednotlivých variant, poskytnout, lze si všimnout podobného vývoje jednotlivých křivek jako v grafu na obrázku č. 26. Při porovnání takto vypočtených hodnot s hodnotami celkových investičních nákladů pro konkrétní varianty návrhů lze shledat, že poměrově mezi nimi jsou jen drobné nuance. Při tomto přepočtu se nepatrně zmenšil rozdíl investičních nákladů mezi návrhem nového skladu a přestavbou skladu současného a náklady na externí skladování, při přepočtu na jednu skladovací pozici, začínají převyšovat investiční náklady na přestavbu aktuálního skladu již od jednoho roku a pěti měsíců. Z toho lze vyvodit, že ať už budou klíčem pro výběr nejlepší varianty celkové investiční náklady, či náklady na jednu skladovou pozici, výsledek bude stejný.

4.2 Zhodnocení přestavby distribučního skladu pianin

Pro realizaci tohoto návrhu by musely být nejdříve vynaloženy náklady na odstranění současných trojpatrových regálů na pianina, které vzhledem k jejich konstrukci není těžké rozebrat. Pokud by tyto regály rozebrali pracovníci společnosti, náklady by bylo možné vyčíslit na zhruba 15 000 Kč. Následně by bylo třeba zhotovit výtahovou šachtu, pro kterou se náklady, dle veřejných nabídek různých společností, pohybují okolo 350 000 Kč pro dané rozměry nákladního výtahu. Následně je třeba nacenit výtah, který by, při minimálních požadovaných parametrech, uvedených v návrhové kapitole, tedy nosnost alespoň 1 100 kg a vnitřní prostor 3 x 3 x 2,2 m (šířka x délka x výška), znamenal pro společnost náklady ve výši zhruba 700 000 Kč. Na závěr je třeba ještě zohlednit náklady na kompletní dodávku regálového systému, ve kterých bude zahrnuta jak samotná pořizovací cena konstrukce, tak jeho návrh a smontování. Pokud by byl osloven stejný dodavatel regálů, se kterým společnost C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o. běžně jedná, měly by náklady na tento regálový systém činit zhruba 1 650 000 Kč, přičemž zde není uvažována žádná sleva, například věrnostní. Po součtu všech těchto položek by činily celkové investiční náklady pro realizaci tohoto návrhu 2 715 000 Kč. Tyto jednotlivé náklady včetně jejich součtu jsou uvedeny v tabulce č. 13.

Tabulka 13 Investiční náklady na přestavbu distribučního skladu pianin

Položka	Hodnota
Náklady na odstranění současných regálů	15 000 Kč
Náklady na zhotovení výtahové šachty	350 000 Kč
Náklady na kompletní dodávku výtahu	700 000 Kč
Náklady na kompletní dodávku regálového systému	1 650 000 Kč
Celkové investiční náklady na přestavbu	2 715 000 Kč

Zdroj: autor, C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o. (2018)

Aby bylo možné přiřadit tyto náklady jednotlivým skladovacím pozicím, je třeba celkovou investiční částku na přestavbu skladu vydělit počtem navrhovaných pozic v přízemí a ve zvýšeném podlaží skladu. Tento podíl je uveden v tabulce č. 14, kde bylo zjištěno, že při plánované kapacitě 246 skladových pozic v přízemí a 254 pozic na zvýšeném podlaží, vychází investiční náklady na každou jednu skladovací pozici 5 430 Kč.

Tabulka 14 Investiční náklady na skladovou pozici distribučního skladu pianin

Položka	Hodnota
Celkové investiční náklady na přestavbu	2 715 000 Kč
Kapacita skladu přízemí skladu	246 ks
Kapacita skladu zvýšeného podlaží skladu	254 ks
Celkové investiční náklady na jednu skladovací pozici	5 430 Kč

Zdroj: autor, C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o. (2018)

Náklady spojené s touto investicí budou muset být pokryty v první řadě z výnosů společnosti C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o., avšak daný návrh je koncipován zároveň tak, aby snížil četnost škod na hotových nástrojích vlivem zbytečné manipulace s nástroji a zejména poškozeními vyplývajícími z jejich zakládání do regálového systému vysokozdvihným vozíkem. Je zřejmé, že žádný návrh nemůže absolutně zabránit dalším škodám, nicméně vždy lze zredukovat alespoň některé z činností, které se na těchto škodách nejvíce podílejí. V tomto návrhu se uvažuje snížení četnosti lehkých poškození nástrojů ze současných 20 % na 15 % a snížení četnosti závažných poškození nástrojů ze současných 5 % na 3 %. Tyto odhadované změny v četnosti poškození nástrojů reprezentuje tabulka č. 15. Zároveň je zde uvedena průměrná cena za daný typ opravy, kterou společnost účtuje, pokud nástroj poškodí dopravce.

Tabulka 15 Odhadovaná změna četnosti poškození nástrojů

Typ poškození	Cena opravy	Původní relativní četnost	Odhadovaná budoucí relativní četnost
Lehké	1 500 Kč	20 %	15 %
Závažné	8 500 Kč	< 5 %	< 3 %

Zdroj: C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o. (2018), autor

Tato úvaha je podložena analýzou výkazů o poškozených nástrojích, která ukázala, že k nejvíce lehkým poškozením dochází v důsledku ruční manipulace s nástroji, která by byla snížena v důsledku celkového snížení manipulace s hotovými nástroji. Snížení relativní četnosti tohoto poškození je však odhadováno pouze o pět procent, protože se s ruční manipulací v tomto návrhu počítá ve velké míře i do budoucna. Zároveň se tímto zkoumáním prokázalo,

že k závažným poškozením dochází zejména při manipulaci s nástroji pomocí vysokozdvizných vozíků, konkrétně při zakládání nástrojů do regálů, které jsou v návrhu zrušeny, proto je zde odhadováno snížení relativní četnosti škod o celé dvě procenta. Se zbylými třemi procenty relativní četnosti závažných škod je počítáno i do budoucna, protože někdy je využíváno vysokozdvizného vozíku i při jiných manipulacích než jen pro zakládání hotových nástrojů a k těmto škodám může dojít i při ruční manipulaci.

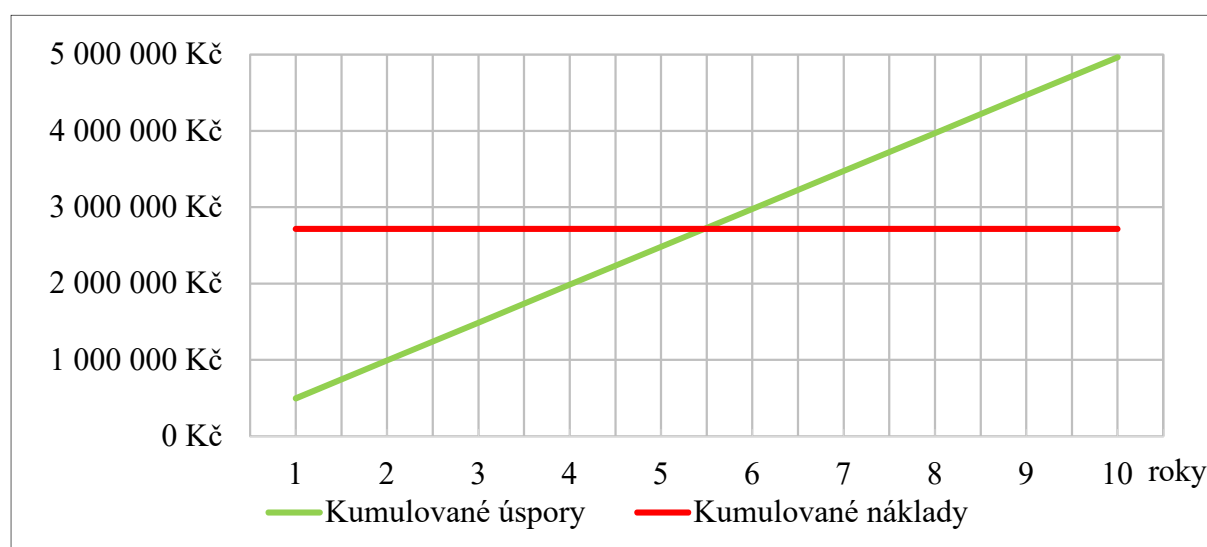
Pokud by bylo do budoucna počítáno s ročním využitím distribučního skladu stejném jako v roce 2017, tedy uskladněním 2 026 kusů pianin, u kterých by se snížila relativní četnost jejich poškození podle klíče zmíněného v tabulce č. 15, ušetřila by společnost za lehká poškození nástrojů 151 950 Kč ročně a při snížení četnosti závažných poškození 344 420 Kč ročně. V součtu by tak došlo k uspořené 445 720 Kč ročně, což je částka velmi blízká průměrné ceně jednoho pianina tohoto výrobce. Výpočet zmíněných úspor je znázorněn v tabulce č. 16.

Tabulka 16 Roční úspora společnosti při snížení škod na nástrojích

Typ poškození	Rozdíl četnosti	Náklady za opravu	Roční úspory	Celková roční úspora
Lehké	0,05	1 500 Kč	151 950 Kč	496 370 Kč
Závažné	0,03	8 500 Kč	344 420 Kč	

Zdroj: C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o. (2018), autor

Zmíněná roční úspora by v průběhu pěti a půl let vykompenzovala náklady takto navrhovaného skladu a každý další rok by činila snížení nákladů společnosti ve výši součinu zabráněných škod s aktuálními náklady za jejich opravy. Časový horizont vyrovnání nákladů za úpravy distribučního skladu pianin pomocí úspor z minimalizace škod na nástrojích je vyjádřen grafem na obrázku č. 28.



Obrázek 28 Graf bodu vyrovnání investice do skladu s úsporami ze snížení škod (autor)

4.3 Shrnutí zhodnocení návrhů

V podkapitole 4.1 byly zhodnoceny jednotlivé návrhy na budoucí podobu skladu skříní, u kterého bylo třeba zvýšit kapacitu. Celkem byly hodnoceny tři návrhy, které by měly vyřešit tento problém. Při srovnání těchto návrhů lze dojít k závěru, že pokud bude vedení společnosti trvat na držení zvýšené pojistné zásoby na minimálně příštích deset let, tak nákladově nejlépe vychází první varianta řešení tohoto skladu, která spočívá v přestavbě skladu současného. Konkrétně do tohoto skladu bude nutné investovat částku ve výši 585 000 Kč. V případě potřeby společnosti přemístit i sklad akustických elementů, bylo by vhodné investovat do druhé varianty řešení tohoto skladu, a to vystavěním jeho nové budovy. Takový záměr je spojen s náklady na prvních deset let používání ve výši 2 920 000 Kč. Třetí varianta řešení se týkala outsourcingu činnosti skladování této komodity, avšak bylo by vhodné ji, vzhledem k rychle rostoucím nákladům, využít pouze pokud by společnost plánovala navýšit pojistnou zásobu této komodity na méně než dva roky.

Následně byl v podkapitole 4.2 hodnocen návrh nové podoby vnitřního uspořádání a vybavení distribučního skladu pianin, kde bylo třeba navýšit kapacitu, postoupit jednu část skladu výrobě a zároveň snížit riziko poškození již hotových nástrojů. Investiční náklady na přebudování tohoto skladu tak, aby splňoval všechny zmíněné požadavky, činí dle návrhu 2 715 000 Kč. Zároveň bylo spočítáno, že by ročně mělo, při minimalizaci poškození nástrojů, dojít k úspoře ve výši 500 000 Kč, z čehož lze vyvodit, že by investiční náklady na přebudování tohoto skladu byly rozpuštěny v úsporách z nižší četnosti poškozených nástrojů, a to konkrétně v průběhu prvních pěti a půl let, načež by následně docházelo už jen k úsporám. Pokud by bylo třeba vyrovnat investici vloženou do řešení skladování skříní pianin, bylo by rovněž možné ji kompenzovat z úspor, generovaných snížením škodných událostí na hotových výrobcích.

Zároveň je nutné doplnit další přínosy, které by měly přinést návrhy obsažené v této práci. V první řadě je to vytvoření nového skladovacího prostoru pro potřeby výroby z části aktuálně používaného distribučního skladu pianin. Dále přínos snížení přesčasových hodin manipulanta, pokud dojde k třídění zasílaného nákladu z německé pobočky společnosti do pobočky královéhradecké již v německé pobočce, a to konkrétně na položky odolné vůči změnám teplot a na položky, které jsou vůči těmto změnám citlivé. V rámci návrhu na přestavbu distribučního skladu pianin, rovněž již nebude nutností mít na pozici manipulanta ve skladu skříní zaměstnance, který by byl speciálně zaškolený v ovládání vysokozdvíhacího vozíku, aby zakládal nechráněné hotové nástroje do policového systému, protože návrh počítá s jeho zrušením. Momentálně disponuje společnost jedním takovým zaměstnancem, kterého v případě jeho nemoci nemá kdo nahradit.

ZÁVĚR

Diplomová práce se zabývala zlepšením skladování v C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o., zabývající se výrobou a prodejem klavírů a pianin, které expeduje do celého světa.

V teoretické části byly shrnuty základní informace o logistice, logistických procesech a zvláštní pozornost zde byla věnována zásobám a činnosti skladování. Konkrétně byly definovány základní funkce skladování, jeho charakter a význam, průběh skladování až po typy a velikosti skladů, jejich potřebné vybavení manipulačními prostředky a zařízením. Zároveň zde byly nastíněny základní optimalizační přístupy ve skladování. Dále bylo v první kapitole definováno řízení zásob, jeho druhy a náklady společnosti se zásobami spojené. V této kapitole byl důležitý zejména význam zásobování a zásob pro podnik.

Ve druhé, tedy analytické, kapitole byla nejprve představena společnost, dále popsána její současná činnost a vzhledem k cíli diplomové práce byl analyzován výrobní sortiment a činnosti ve výrobě. Následně bylo analyzováno samotné skladování ve společnosti spolu se skladovanými položkami. Po této analýze byly zkoumány jednotlivé sklady, přičemž bylo zjišťováno, zda plní svoji funkci, nebo zda je nutné v nich provést změny pro zlepšení jejich funkce. Konkrétně byl zkoumán sklad litinových rámců, sklad skříní pianin, distribuční sklad a mezisklad pro zboží zasílané z německé pobočky společnosti. Ze zmíněné analýzy vyplynuly nedostatky ve skladu skříní spočívající v nedostatečné kapacitě a manipulačním prostoru, z důvodu navýšení minimální pojistné zásoby. Dále byla zjištěna v distribučním skladu vysoká četnost poškození již hotových výrobků a rovněž jeho nedostatečná kapacita. Ve skladu pro zboží z německé pobočky byl zjištěn problém, týkající se včasného rozvozu skladovaných položek z tohoto meziskladu na jejich dlouhodobě určená místa a problém při potřebě uskladnit zde náklad z více vozidel během jednoho dne.

Třetí kapitola obsahovala návrhy již konkrétních opatření ve vazbě na problémy zmíněné ve druhé kapitole. Jako první byl řešen problém týkající se skladu skříní, přičemž zde byly navrženy celkem tři různé varianty jeho řešení. Prvním takovým návrhem bylo rozšíření stávajícího skladu o souběžnou chodbu a následně jeho vybavení regálovým systémem. Druhý návrh se týkal výstavby nového skladu v areálu společnosti, do kterého by bylo kapacitně možné umístit i jiné položky, které momentálně nemají svůj pevný skladovací prostor. Třetí návrh na řešení tohoto problému spočíval v outsourcování skladování těchto polotovarů do okolí královéhradecké pobočky společnosti, kvůli čemuž musela být provedena analýza nabídek. Následně byl řešen problém v distribučním skladu pianin, do kterého bylo navrženo rozdělení jeho prostoru do dvou úrovní, což by zvýšilo kapacitu skladu o 184 skladových pozic,

tedy o 58 % oproti současnému stavu. Tento návrh, dle požadavku společnosti, počítá s postoupením 130 m² skladové plochy potřebám příručních skladů výroby a zároveň by měl omezit četnost poškozených nástrojů při manipulaci. Poslední návrh, který se týkal problému přijímacího skladu, pro zboží z druhé pobočky společnosti, cílil na rozdělování zasílaného zboží do nákladního automobilu dle jeho citlivosti vůči změnám teplot, a dále na udělení větší priority požadavku na včasný rozvoz zde uskladněného zboží do určeného skladu.

Čtvrtá kapitola, zabývající se zhodnocením návrhů, v první řadě hodnotila jednotlivé varianty návrhů pro skladování skříní pianin, přičemž jejich vzájemné zhodnocení proběhlo na základě kalkulace nákladů spojených s daným typem návrhu kalkulovaných pro různé časové délky potřeby držení zvýšené pojistné zásoby. Po tomto srovnání bylo zjištěno, že při držení vyšší pojistné zásoby v horizontu dvou let je pro společnost výhodnější využít návrhu externího skladování a od dvou let výše návrhu spjatého s přebudováním skladu současného. Návrh, týkající se vybudování nového skladu, by bylo vhodné aplikovat, ve srovnání s externím skladováním, při držení vyšší pojistné zásoby v horizontu minimálně pěti let. Rozdíl mezi náklady na tento návrh a náklady na přebudování skladu současného, jinak nejvýhodnější varianty od dvou let a výše držení vyšší pojistné zásoby, by byl kompenzován možností skladovat zde i zásobu akustických elementů, čímž by došlo k uvolnění obsazeného prostoru ve výrobní hale. Dále byl hodnocen návrh změn v distribučním skladu pianin. Nejprve byly stanoveny celkové náklady spojené s tímto návrhem a následně bylo vypočteno, k jaké roční úspoře by došlo, v případě snížení četnosti jednotlivých typů škod na nástrojích při manipulaci. Následně bylo zjištěno, že investice do zmíněného návrhu by se společnosti vrátila formou úspor ze snížené četnosti škodných událostí v průběhu pěti a půl let a další roky by tyto úspory znamenaly pro společnost snížení nákladů ve výši součinu zabráněných škod s aktuálními náklady na jejich opravy.

C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o. byla seznámena s jednotlivými návrhy na zlepšení stavu skladování uvedenými v této diplomové práci. Navrhovaná řešení byla projednána s přiděleným konzultantem společnosti, přičemž bylo shledáno, že splňují stanovené požadavky a jsou pro společnost využitelné. Cílem této diplomové práce bylo, na základě analýzy současného stavu skladování v C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o., navrhnout možná opatření, která by přispěla ke zlepšení skladování v této společnosti. Cíl práce byl tedy splněn.

POUŽITÁ LITERATURA

- BOWERSOX, Donald, David CLOSS a Theodore STANK, 2012. *Supply Chain Logistics Management*. Maidenhead: McGraw-Hill Education Europe. ISBN 9780071326216.
- CEMPÍREK, Václav, 2010. *Logistická centra*. Pardubice: Institut Jana Pernera. ISBN 978-80-86530-70-3.
- C. BECHSTEIN EUROPE, 2018. *Interní materiály společnosti*. Hradec Králové: C. BECHSTEIN EUROPE s.r.o.
- ČESKO, 2005. *Nařízení vlády č. 101/2005 Sb, nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí* [online]. [cit. 2018-01-13]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-101>
- ČESKO, 2006. *Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce* [online]. [cit. 2018-03-16]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-262#cast4>
- ČESKO, 2018. *Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce* [online]. [cit. 2018-04-05]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-262#cast7>
- ČSN ISO 26 9010, 1993. *Manipulace s materiálem. Šířky a výšky cest a uliček*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Třídící znak 269010.
- DANĚK, Jan, 2006. *Logistické systémy*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava. ISBN 80-248-1017-4.
- DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK, 2003. *Logistika - procesy a jejich řízení*. Brno: Computer Press. ISBN 80-7226-521-0.
- EMMETT, Stuart, 2008. *Řízení zásob - jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-1828-3.
- GROS, Ivan, 1996. *Logistika*. Praha: VŠCHT. ISBN 80-7080-262-6.
- GROS, Ivan, Ivan BARANČÍK a Zdeněk ČUJAN, 2016. *Velká kniha logistiky*. Praha: VŠCHT. ISBN 978-80-7080-952-5.
- JESPERSEN, Birgit Dam a Tage SKJOTT-LARSEN, 2005. *Supply Chain Management in Theory and Practice*. Denmark: Copenhagen Business School Press. ISBN 87-630-0152-7.
- KUBÁT, Jiří a Vladimír LÍBAL, 1994. *ABC logistiky v podnikání*. Praha: Nakladatelství dopravy a turistiky. ISBN 80-85884-11-9.
- KUBÁT, Jiří a Helena HORÁKOVÁ, 1998. *Řízení zásob*. Praha: Profess Consulting. ISBN 80-85235-55-2.

- LAMBERT, Douglas, James STOCK a Lisa ELLRAM, 2000. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. Brno: Computer Press. ISBN 80-7226-221-1.
- LUKOSZOVÁ, Xenie, 2004. *Nákup a jeho řízení*. Brno: Computer Press. ISBN 80-251-0174-6.
- PERNICA, Petr, 1994. *Logistika (supply chain management) pro 21. století 1. díl*. Praha: Radix. ISBN 80-86031-59-4.
- RUSHTON, Alan, Phil CROUCHER a Peter BAKER, 2014. *The Handbook of Logistics and Distribution Management*. Londýn: Kogan Page. ISBN 978-0-7494-6627-5.
- SCHULTE, Christof, 1999. *Logistik: Wege zur Optimierung des Material und Informationsflusses 4. Auflage*. Mnichov: Vahlen Franz. ISBN 978-3800619405.
- SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA, 2009. *Metody používané pro řešení logistických projektů*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-2563-2.
- SIXTA, Josef a Václav MAČÁT, 2005. *Logistika teorie a praxe*. Brno: CP Books. ISBN 80-251-0573-3.
- SODOMKA, Petr a Hana KLČOVÁ, 2011. *Informační systémy v podnikové praxi*. Brno: Computer Press. ISBN 9788025128787.
- STEHLÍK, Antonín, 2002. *Logistika - strategický faktor manažerského úspěchu*. Brno: Studio Contrast. ISBN 80-238-8332-1.
- STERN, Juraj, 1996. *Logistika v manažmente výroby*. Bratislava: Ekonóm. ISBN 80-225-0778-4.
- SVOBODA, Vladimír a Patrik LATÝN, 2003. *Logistika*. Praha: ČVUT. ISBN 80-01-02735-X.
- SYROVÝ, Otakar, 2008. *Doprava v zemědělství*. Praha: Profí Press. ISBN 978-80-86726-30-4.
- ŠTŮSEK, Jaromír, 2007. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. Praha: C.H. Beck. ISBN 978-80-7179-534-6.
- VANĚČEK, Drahoš, 2008. *Logistika, 3. přepracované vydání*. České Budějovice: Jihočeská Univerzita. ISBN 978-80-7394-085-0.
- WÖHE, Günter a Eva KISLINGEROVÁ, 2007. *Úvod do podnikového hospodářství, 2. přepracované a doplněné vydání*. Praha: C.H. Beck. ISBN 978-80-7179-897-2.

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Minimální pojistná zásoba jednotlivých komponent.....	32
Tabulka 2 Relativní četnost poškozených nástrojů	38
Tabulka 3 Shrnutí zjištěných nedostatků.....	40
Tabulka 4 Volné sklady v blízkosti společnosti	47
Tabulka 5 Náklady na rekonstrukci stávajícího skladu skříní.....	54
Tabulka 6 Celkové náklady na skladovou pozici při přestavbě skříní	55
Tabulka 7 Náklady na vybudování nového skladu skříní včetně provozních nákladů	55
Tabulka 8 Celkové náklady na skladovou pozici při realizaci nového skladu skříní.....	56
Tabulka 9 Celkové náklady na outsourcingování skladování skříní pianin	57
Tabulka 10 Celkové náklady na skladovou pozici při využití outsourcingu.....	57
Tabulka 11 Porovnání návrhů pomocí kumulace celkových investičních nákladů	57
Tabulka 12 Porovnání návrhů pomocí kumulace investičních nákladů na jednu skladovou pozici.....	59
Tabulka 13 Investiční náklady na přestavbu distribučního skladu pianin.....	60
Tabulka 14 Investiční náklady na skladovou pozici distribučního skladu pianin	61
Tabulka 15 Odhadovaná změna četnosti poškození nástrojů.....	61
Tabulka 16 Roční úspora společnosti při snížení škod na nástrojích	62

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Dělení logistiky	11
Obrázek 2 Typy logistických řetězců	12
Obrázek 3 Průběh skladování	16
Obrázek 4 Výrobní závod v Seifhennersdorfu	27
Obrázek 5 Výrobní závod v Hradci Králové	28
Obrázek 6 Rozdělení sortimentu nástrojů dle typu	29
Obrázek 7 Návaznost činností ve výrobě	30
Obrázek 8 Graf vytížení distribučního skladu	30
Obrázek 9 Schéma areálu společnosti	31
Obrázek 10 Půdorys skladu litinových rámců	33
Obrázek 11 Prostorové zobrazení skladu litinových rámců	34
Obrázek 12 Půdorys a prostorové zobrazení skladu skříní	35
Obrázek 13 Půdorys distribučního skladu	36
Obrázek 14 Prostorové zobrazení distribučního skladu	37
Obrázek 15 Půdorys a prostorové zobrazení mezipobočkového přijímacího skladu	39
Obrázek 16 Návrh nové podoby skladu skříní, 1. varianta	41
Obrázek 17 Změna prostoru současného skladu skříní, 1. varianta	42
Obrázek 18 Prostorové zobrazení skladu skříní, 1. varianta	43
Obrázek 19 Plánovaný přesun skladu skříní	44
Obrázek 20 Návrh skladu skříní, 2. varianta	45
Obrázek 21 Zobrazení skladu skříní, 2. varianta	46
Obrázek 22 Návrh půdorysu přízemí distribučního skladu	49
Obrázek 23 Zobrazení návrhu přízemí distribučního skladu	50
Obrázek 24 Půdorys navrhovaného patra distribučního skladu	51
Obrázek 25 Prostorové zobrazení návrhu patra distribučního skladu	52
Obrázek 26 Meziroční vývoj celkových kumulovaných nákladů dle jednotlivých návrhů	58
Obrázek 27 Vývoj kumulovaných nákladů na jednu skladovou pozici dle jednotlivých návrhů	59
Obrázek 28 Graf bodu vyrovnání investice do skladu s úsporami ze snížení škod	62

SEZNAM ZKRATEK

CNC	Computer Numerical Control Počítačem číslově řízený
ČSN	Československá norma
HK	Hradec Králové
ISO	International Organization for Standardization Mezinárodní organizace pro normalizaci
JIT	Just in time Právě v čas