

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Využití RFID technologií v logistickém řetězci hotelového provozu
Bc. Josef Špak

Diplomová práce
2019

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Josef Špak**

Osobní číslo: **D17486**

Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**

Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**

Název tématu: **Využití RFID technologií v logistickém řetězci hotelového provozu**

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. Logistika a struktura hotelového provozu, specifikace technologie RFID
 2. Analýza současného stavu nákladů na nákup, manipulaci a praní hotelového prádla v hotelu
Energie
 3. Návrh opatření pro snížení provozních nákladů s využitím technologie RFID v hotelu
Energie
 4. Zhodnocení navrhovaného řešení
- 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: **doc. Ing. Petr Průša, Ph.D.**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání diplomové práce: **31. října 2018**
Termín odevzdání diplomové práce: **17. května 2019**


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

L.S.


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

V Pardubicích dne 12. dubna 2019

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., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, 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 Pravidla pro zveřejňování závěrečných prací a jejich základní jednotnou formální úpravu, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 15. 5. 2019

Bc. Josef Špak

Rád bych poděkoval vedoucímu práce doc. Ing. Petru Průšovi, Ph.D., za vstřícný přístup a cenné rady při zpracovávání diplomové práce.

ANOTACE

Diplomová práce se zabývá využitím RFID technologií v logistickém řetězci hotelového provozu. Daná problematika je zaměřena na ocenění nákladů některých provozních středisek a možnost jejich optimalizace při vhodném využití RFID technologií. Práce se zabývá náklady na vlastní logistické procesy a procesy externích dodavatelů ovlivňující celkové provozní náklady. Podrobněji je tato problematika analyzována v oblasti manipulace s hotelovým prádlem na úseku „housekeepingu“.

KLÍČOVÁ SLOVA

housekeeping, prádelna, RFID, transport, náklady, optimalizace

TITLE

Use of RFID technology in the logistics chain of the hotel operation

ANNOTATION

The diploma thesis deals with the use of RFID technology in the logistics chain of the hotel operation. This issue focuses on the costing of some operating centers and the possibility of optimizing them with appropriate use of RFID technologies. The work deals with the costs of own logistics processes and processes of external suppliers affecting the total operating costs. In more detail, this issue is analyzed in the housekeeping area focused on hotel linen handling.

KEYWORDS

housekeeping, laundry, RFID, transport, costs, optimization

OBSAH

| | |
|---|----|
| ÚVOD | 9 |
| 1 LOGISTIKA A STRUKTURA HOTELOVÉHO PROVOZU, SPECIFIKACE TECHNOLOGIE RFID | 10 |
| 1.1 Logistika a řízení hotelového provozu | 10 |
| 1.2 Středisko housekeepingu..... | 13 |
| 1.3 Technologie RFID a její využití..... | 15 |
| 1.4 Typy RFID čipů a jejich identifikace | 16 |
| 1.5 Vlastnosti tagů pro prádelny | 23 |
| 1.6 Slabé a silné stránky RFID..... | 24 |
| 1.7 Legislativní rámec RFID a zákonné normy pro ubytovací zařízení..... | 26 |
| 2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU NÁKLADŮ NA NÁKUP, MANIPULACI A PRANÍ HOTELOVÉHO PRÁDLA V HOTELU ENERGIE..... | 29 |
| 2.1 Situační analýza | 29 |
| 2.2 Hotel Energie, jeho struktura a řízení provozu | 31 |
| 2.3 Analýza stávajících nákladů na nákup a praní prádla | 33 |
| 2.4 Současné náklady na evidenci a počítání prádla | 35 |
| 2.5 Ekonomická ztráta způsobená nedostatečnou evidencí..... | 37 |
| 2.6 Hodnocení současného stavu pomocí situační analýzy..... | 40 |
| 2.7 Výsledné hodnocení současného stavu pomocí SWOT analýzy..... | 41 |
| 3 NÁVRH OPATŘENÍ PRO SNÍŽENÍ PROVOZNÍCH NÁKLADŮ S VYUŽITÍM TECHNOLOGIE RFID V HOTELU ENERGIE | 43 |
| 3.1 Pořízení RFID technologie (varianta 1) | 43 |
| 3.2 Vybudování efektivní přepravní cesty (varianta 2)..... | 45 |
| 3.3 Vybudování shozu společností R-plast (varianta 3)..... | 49 |
| 3.4 Další opatření v rámci optimalizace provozu..... | 51 |
| 4 ZHODNOCENÍ NAVRHOVANÉHO ŘEŠENÍ..... | 52 |
| 4.1 Porovnání nákladů navrhovaných opatření | 52 |
| 4.2 Přínos a zhodnocení návrhu vybudování shozu prádla | 54 |
| 4.3 Výhody kombinace obou navrhovaných opatření..... | 56 |
| 4.4 Hodnocení bezpečnosti navrhovaných řešení a jejich celkový přínos | 59 |
| 4.5 Výběr vhodného opatření a jeho hodnocení pomocí SWOT analýzy | 59 |
| ZÁVĚR | 61 |

| | |
|-------------------------|----|
| POUŽITÁ LITERATURA..... | 62 |
| SEZNAM TABULEK..... | 65 |
| SEZNAM OBRÁZKŮ..... | 66 |
| SEZNAM ZKRATEK..... | 67 |
| SEZNAM PŘÍLOH..... | 68 |

ÚVOD

Logistické procesy a jejich automatizace jsou nedílnou součástí všech výrobních, ale i nevýrobních procesů. Každá společnost, která se chce udržet na špičce v oboru se nebojí do technologických procesů a inovací investovat nemalé finanční prostředky, právě investice do moderních technologií staví firmy do konkurenční výhody. Abychom měli představu, jak je důležité sledovat konkurenci a investovat do nových technologií, není třeba zacházet příliš daleko do naší historie. Asi každý si vzpomene na dobu, kdy platební karty byly u nás sotva na začátku a platba kartou nebyla až tak běžnou záležitostí. Postupem velmi krátkého času se však situace zcela obrátila, dnes již velmi těžko budeme hledat obchodníka, u kterého by nebylo možné zaplatit bezhotovostně. Používání platebních karet se dostalo do podvědomí společnosti natolik, že většina obyvatel již dnes u sebe nenosí velké finanční prostředky a ke svému nákupu volí výhradně takové obchody a poskytovatele služeb, u kterých lze jednoduše zaplatit platební kartou.

Ačkoliv je téma diplomové práce zaměřeno na využití technologie RFID s cílem efektivnějšího řízení některých logistických procesů v hotelovém prostředí, jsou to právě nové technologie, které se stávají hnací silou celé společnosti. Výše uvedený příklad rozmachu placení prostřednictvím platebních karet je jen zlomkem toho, jak velký význam mají technologické inovace. Ani tento příklad nebyl vybrán náhodou, vždyť právě platební karty prošly v průběhu posledních let rychlou změnou, původní magnetický záznam byl nahrazen technologií RFID. Stejně tak, jak došlo k rychlému rozšíření využívání platebních karet, bude jen otázkou času, kdy si firmy budou vybírat své obchodní partnery právě podle úrovně technologických procesů. V případě využití technologie RFID pro automatické řízení logistických procesů v hotelovém prostředí tomu nebude jinak. Širší využití nových technologií je samozřejmě závislé na ceně použité technologie a její ekonomické návratnosti.

Součástí této práce je posouzení skutečného stavu logistických a funkčních procesů v hotelu Energie se zaměřením na středisko housekeepingu. Současný stav bude hodnocen pomocí situační analýzy. Na základě zjištěného stavu budou navržena optimalizační řešení s možností využití technologie RFID.

Cílem této práce je navrhnout taková technologická, funkční a organizační opatření, jejichž zavedení bude mít jak ekonomický, tak celkový přínos v rámci logistických procesů střediska housekeepingu. Navržená opatření budou dále posouzena pomocí čisté současné hodnoty investice do jednotlivých řešení. Výsledky budou porovnány mezi sebou a výstupem bude výběr nejlépe hodnoceného opatření.

1 LOGISTIKA A STRUKTURA HOТЕLOVÉHO PROVOZU, SPECIFIKACE TECHNOLOGIE RFID

Pojem logistika je v dnešní době velmi často spojován s celou řadou činností nejen v oblasti výroby a skladování. Dle Ridera (2018) je výraz odvozen z francouzského slova „logistique“, který zavedl švýcarský důstojník baron Antoine-Henri Jomini ve své vojenské publikaci z roku 1837, kde staví důležitost ubytování a zásobování vojsk na stejnou úroveň jakou je vojenská taktika či strategie. Historie a funkce logistiky však sahá mnohem dále, prakticky jakýkoliv válečný konflikt či bitva se opírají o nutnost organizování a plánování nejen materiálního a technického zabezpečení. Také výstavba měst a rozvoj dříve vyspělých kultur jakými jsou například Egypt či Řím staví na základech významu slova logistika a jejího uplatnění v oblasti rozhodování, plánování a strategie. Výraz pocházející též z řeckého slova logos nebo logistikon je jen důkazem toho, jak důležitou roli hraje spojení rozumu, důmyslu a řeči.

Logistika jako vědní obor je však v širším rozsahu uplatňována pro obchod a průmysl až kolem roku 1950 v rámci podnikové strategie. Zde se nejedná již jen o pouhé minimalizování nákladů, ale začíná být vnímána jako prostředek pro celkovou optimalizaci logistického systému ve smyslu získání konkurenční výhody. Jednotlivé definice logistiky, které se mapují od roku 1964 v USA až po současnost vyjadřují její základní princip. U nás bychom tuto disciplínu mohli řadit mezi mladé vědní obory a většinu odborné literatury nalezneme v zahraničních zdrojích. Mezi u nás vydané publikace lze zařadit například Lamberd, Stock a Ellram, (2000) kde se uvádí, že základním posláním logistiky je dostat správné zboží na správné místo, ve správný čas, v požadované kvalitě a způsobem nákladově efektivním. Logistika se stává zdrojem přidané hodnoty každého výrobku, z nemalé části i hybnou silou v konkurenčním boji.

1.1 Logistika a řízení hotelového provozu

Na rozdíl od výrobních podniků, u kterých je výsledkem pracovní činnosti zboží určené k následnému prodeji, se logistika firem poskytujících služby odlišuje zcela jinou provázaností jednotlivých logistických procesů. Hotel definujeme jako ubytovací zařízení poskytující za úplatu službu přechodného a zpravidla krátkodobého ubytování, a které je zároveň poskytovatelem dalších souvisejících služeb, zejména stravovacích. Dle Jakubíkové (2009) je funkcí ubytovacích služeb zajistit ubytování mimo místo obvyklého pobytu účastníka

cestovního ruchu a jeho dalších potřeb, které s přenocováním nebo přechodným pobytem souvisejí.

Hotel mimo svou základní službu komerčního ubytování zpravidla nabízí i mnoho doplňkových služeb, které souvisejí s jeho vybaveností, jedná se zejména o služby spojené s provozem sportovních zařízení typu wellness či fitness, služby pronájmu sálů na pořádání konferencí, gastronomické služby při pořádání rautů, služby hotelových řidičů atd.

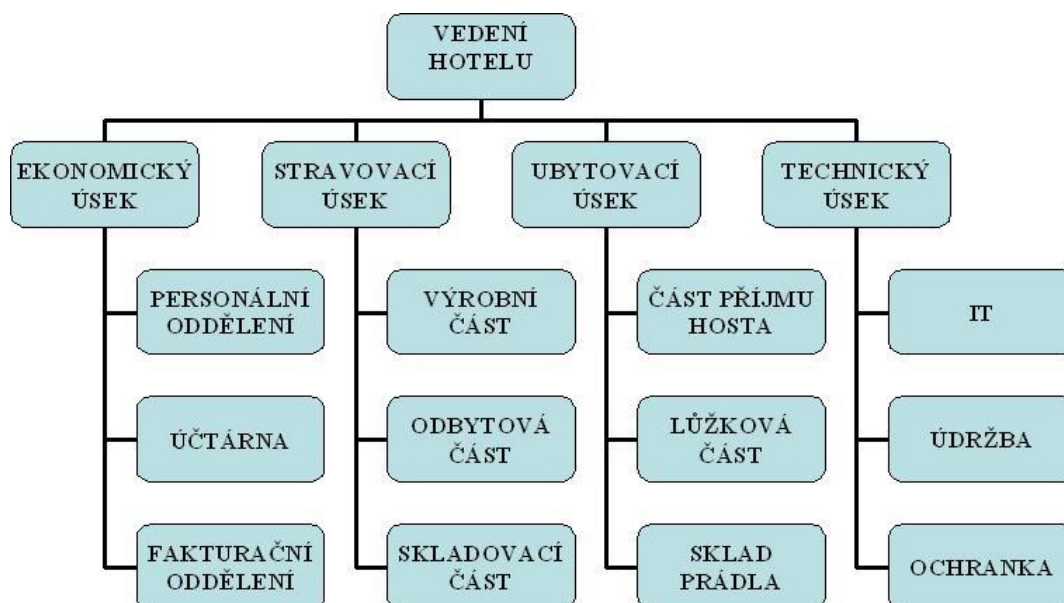
„Organizační struktura hotelu vychází z objemu a náplně hotelového provozu.“ (Beránek a Kotek, 2013, s. 58).

Řízení hotelu a jeho vnitřní struktura se liší podle velikosti ubytovacího zařízení a objemu služeb, které poskytuje. U malých hotelů, penzionů, ubytoven, motelů a jiných druhů ubytovacích zařízení dochází ke kumulaci funkcí. Organizační struktura takovéhoto provozu je jednoduchá s velkou provázaností jednotlivých pracovišť. Naopak u velkých hotelů je organizační struktura velmi složitá, s velkým počtem divizí a úseků s mnohočetnými propojeními mezi nimi. Zvláště propracovanou vnitřní organizační strukturu mají samozřejmě nadnárodní hotelové řetězce. „Cílem je vytvořit organizační strukturu co nejjednodušší, přehlednou, vyjadřující co nejpřesněji a jednoznačně dělbu práce, rozdělení odpovědností a pravomocí.“ (Beránek a Kotek, 2013, s.58). „Porozumění hlavnímu poslání jednotlivých pozic, vedení pracovníků, kteří je zastávají, jejich organizace a koordinace, trénink, vytvoření maximální podpory pro výkon jejich činnosti, zajištění dostatečné míry kontroly – to vše je nedílnou součástí dobré řídicí práce.“ (Křížek a Neufus, 2014, s. 31).

Organizační struktura je dle Vochozky a Mulače (2012) základní nosnou strukturou, neboť hierarchicky propojuje všechny organizační jednotky podniku, a to od té nejmenší s určitým počtem zaměstnanců podřízených jednomu vedoucímu pracovníkovi přes oddělení, střediska, útvary po divize.

V obou níže uvedených organizačních strukturách je hlavním úkolem vedoucích pracovníků zajistit vnitřní nastavení svěřeného úseku a jeho zaměstnanců tak, aby provoz byl co nejefektivnější a odpovídal požadavkům na kvalitu poskytovaných služeb.

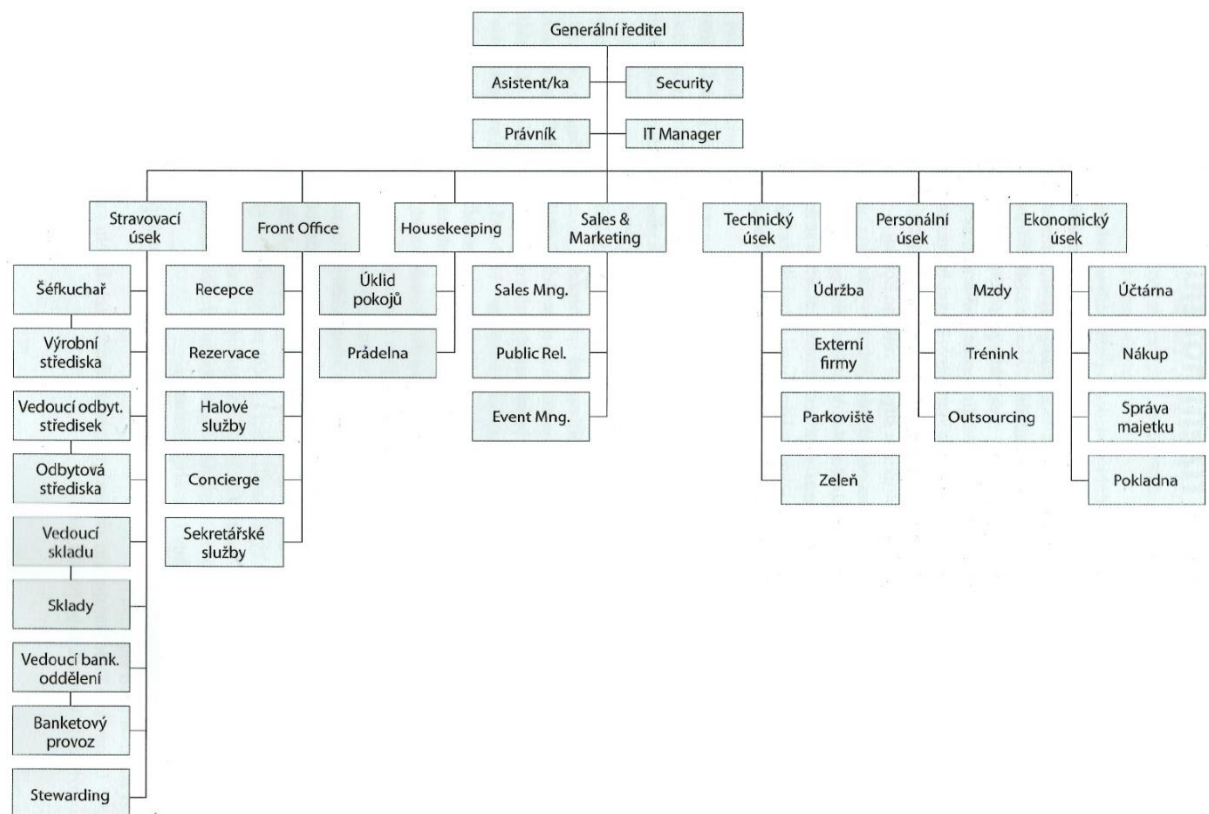
V menších ubytovacích zařízeních bývá nejčastěji nastavena tzv. funkcionální organizační struktura, jejíž možnou podobu znázorňuje Obrázek 1. Tato struktura se vztahuje k formálnímu rozdělení kompetencí, a to propojením jednotlivých provozů s vysokou mírou specializace tak, že každý pracovník má různé nadřazené pro různé druhy pracovních činností. Výhodou funkcionální struktury je uplatnění vysoké míry specializace a nevýhodou možné konflikty a střety zájmů při propojení zaměstnanců z různých útvarů na společných projektech.



Obrázek 1 Funkcionální organizační struktura (Hotelový provoz, 2014)

Čím je ubytovací zařízení větší, tím je výhodnější tzv. hybridní organizační struktura, která je zpravidla tvořena divizními centry a funkčními útvary centralizovanými u vedení společnosti. Hybridní organizační struktura představuje zkombinování funkční struktury pod jednotlivé divize. Všechny činnosti sloužící pro poskytnutí nějaké služby jsou sjednoceny do útvarů, dále spadajících hierarchicky do relativně ekonomicky samostatné divize. Výhodou hybridní struktury je lepší spolupráce v rámci divize, koordinace činností mezi divizemi v organizaci a soulad mezi cíli divizí a vedením.

Vedením hotelu je většinou pověřen generální ředitel, kterému jsou přímo podřízeni manažeři jednotlivých divizí, kteří spolu navzájem komunikují a úzce kooperují. Tito vedoucí pracovníci společně tvoří management hotelu, jehož úkolem je zajistit plynulý chod všech provozních středisek a naplnění stanovených cílů. Manažer ubytovacího úseku, anglicky *Front office manager* je vedoucí úseku, který řídí recepci a lůžkovou část zařízení – tzv. *housekeeping*. Manažer stravovacího úseku, anglicky *Food and beverage manager* zodpovídá za provoz gastronomických služeb atd., organizační struktura středně velkého hotelu založena na tomto principu je znázorněna viz Obrázek 2.



Obrázek 2 Organizační struktura středně velkého hotelu (Křížek a Neufus, 2014)

Vzhledem k zaměření praktické části diplomové práce, je podrobněji popsána struktura Provozní divize, konkrétně její ubytovací úsek. Do divize provozu spadají také veškeré gastronomické služby sjednocené pod útvar stravování, řízený manažerem stravovacího úseku.

1.2 Středisko housekeepingu

Hotelový housekeeping prošel v České republice převratnými změnami, které souvisely s pronikáním zahraničních hotelových řetězců a s rozvojem cestovního ruchu. Rostoucí nároky na komfort a konkurenční prostředí utvářejí a dále rozvíjejí hotelové standardy a úklidové systémy. Prodej hotelového pokoje hostovi je závislý na mnoha dalších kritériích, podle kterých je host s pokojem spokojen nebo ne, a tato kritéria jsou čistě osobní. Každý hotelový host je individuální a jedinečný, s různými požadavky na pohodlí, čistotu a není ani v lidských silách vyhovět a uspokojit všechna jejich přání. Sjednocujícím rysem je důraz na kvalitu celkového interiéru hotelu, vybavení pokoje, poskytované služby a bezpečnost. Právě oddělení housekeeping v hotelu zodpovídá za úklid, údržbu a estetickou část hotelu. Název housekeeping znamená v přesném překladu z anglického jazyka „vedení domácnosti“ tak, aby bylo vše čisté, pohodlné a bezpečné. V rámci hotelového provozu pak housekeeping znamená rozšíření základního úklidu do komerčních rozměrů. Vedle základních činností sem patří také generální

úklid pokojů včetně jejich údržby, dezinfekce a dezinsekce. Tyto činnosti se provádějí podle předem stanoveného časového plánu a v souladu se sanitačním řádem.

Pro oddělení housekeepingu představuje udržování hotelu s několika stovkami pokojů a mnoha veřejnými prostory obrovský a složitý objem práce, který musí být dobře organizován. Personál by měli tvořit vyškolení profesionálové s dostatečnými technickými znalostmi tak, aby byl housekeeping i s takovým objemem práce produktivní. Mezi zaměstnance oddělení patří hotelová hospodyně, patrová hospodyně, pokojské a uklízečky. Ve velkých luxusních hotelech je součástí housekeepingu také péče o „hotelovou atmosféru“ a celkový komfort hostů a mohou se zde vyskytovat i další profese, např. květinářka, pokojový poslíček či spánkový manažer. K doplňujícím službám ubytovacího oddělení patří také praní hostova osobního prádla, donáška tiskovin, plné minibary, čištění obuvi apod.

Charakteristika vybraných pozic Housekeepingu:

Hlavní hotelová hospodyně (*Executive Housekeeper*) je vedoucí oddělení zodpovědná za dodržování postupů a norem, které jsou v souladu s provozem ubytovacího zařízení. Přípravuje školení a stanovuje náplň práce pro nové zaměstnance. Dále zodpovídá za všechny náklady spojené s plynulým chodem oddělení. Ve větších hotelích je jejím přímým nadřízeným *Rooms Division Manager*.

Zástupkyně hotelové hospodyně (*Assistant Housekeeper*) je zodpovědná za zavedení všech postupů, norem a standardů do praxe. Úzce spolupracuje s patrovým supervisorem. Zodpovídá za organizaci úklidů pokojů a zastupuje hotelovou hospodyně v její nepřítomnosti. Vykonává základní administrativní činnosti.

Patrová hospodyně (*Floor Supervisor*) na přiděleném patře zodpovídá za kontrolu uklizených pokojů a jejich údržbu. Dohlíží na skladové zásoby tak, aby bylo vše doplněno a pokojským při úklidu nic nechybělo, jako např. prádlo, hygienické potřeby pro hosta a čisticí prostředky. Kontroluje práci pokojských podle postupů a norem, stanovených hotelovou hospodyně. Patrové hospodyně úzce spolupracují s pracovníky recepce a informují je o veškerých změnách, které by mohly ovlivnit plynulý provoz oddělení.

Pokojská (*Room Attendant*) na této pracovní pozici jsou zaměstnávány převážně ženy, z čehož vychází i český název – pokojská. Jsou zodpovědné za úklid a údržbu přidělených pokojů podle postupů a standardů hotelu. Jsou to oči a uši bezpečnostního oddělení a hlásí jakékoliv nežádoucí události, které by mohly ohrozit bezpečnost hosta, a to při dodržení jeho naprostého soukromí.

Uklízečka (*Public Area Attendant*) zajišťuje čistotu, údržbu a estetický vzhled všech veřejných prostor, jako jsou haly, restaurace a konferenční místnosti. Tyto plochy jsou velmi rozlehlé a musí být pod každodenním pečlivým dohledem. Strukturu lůžkové části znázorňuje Obrázek 3.



Obrázek 3 Schéma organizační struktury střediska housekeepingu (autor)

V některých menších ubytovacích zařízeních mohou být různé funkce v oddělení housekeepingu kumulovány. Můžeme se setkat s hotely, ve kterých je jen hotelová hospodyně a pokojské, které dělají ostatní práce podle obsazenosti a potřeb hotelu.

1.3 Technologie RFID a její využití

RFID je zkratka pro bezdrátovou komunikační technologii z anglického Radio Frequency Identification. Autoři Hunt, A. Puglia a M. Puglia (2007) uvádí že, technologie umožňuje pomocí speciálních čipů - tagů na dálku identifikovat označené objekty a pro přenos nasnímaných dat využívá rádiové vlny na různých vlnových délkách. Vlnová délka ovlivňuje například dosah čtecích zařízení, rychlost zápisu, interference a proniknutí vln různými materiály.

Historicky sahá automatická identifikace výrobků do 70 let minulého století, v roce 1973 byl vytvořen univerzální kód výrobků (UPC), umožňující jednoznačnou identifikaci výrobce i výrobku. Jeho elektronická podoba používala 96bitový kód EPC. Evropský systém kódování EAN (European Article Numbering) funguje od roku 1976.

S označováním zboží prostřednictvím bezdrátové RFID technologie sběru dat začala americká značka prodejen obchodní společnosti Wal-Mart Stores, Inc. provozující řetězec

velkých diskontních obchodních domů. Společně se svými dodavateli rozjel Wal-Mart základní iniciativu k vyvinutí takové technologie zpracování informací, která dokáže objekt identifikovat na větší vzdálenost, bez jeho přímé viditelnosti, se schopností v reálném čase zpracovat více produktů současně, má rychlou odezvu a poskytuje téměř okamžitou informaci o stavu dostupných zásob, a to vše s menšími náklady na pracovní sílu. Využití RFID technologie je ovšem mnohem širší, než je pouhá evidence či označení zboží pomocí např. EAN kódu, nebo QR kódu (Quick Response).

Radiofrekvenční identifikace patří mezi metody automatické identifikace objektů, stejně jako jsou technologie čárových kódů (EAN), bezdrátová komunikace na velmi krátkou vzdálenost (NFC), optické rozpoznávání znaků pomocí scanneru (OCR) a identifikace prostřednictvím biometrických údajů. Všechny tyto technologie sběru dat a jejich zadávání do počítačového systému bez lidského zásahu poskytují rychlé, přesné a nákladově efektivní způsoby pro identifikaci, směrování, získávání a správu dat a informací o předmětech, (příkladem je zboží ve skladech a v přepravním řetězci), transakcích či zdrojích. V současné době jsou výhody této RFID využívány i při identifikaci osob (např. pacientů, diváků či hotelových hostů aj.)

K funkčnosti RFID systému je za potřebí mikročip a anténa, jejíž potřebná délka je ovlivněna použitou frekvencí, kde obecně platí, že čím vyšší frekvence, tím kratší anténa, z čehož logicky vyplývá výhodnost vyšších frekvencí. Náklady na výrobu systému pracujících řádově na frekvenci GHz jsou pro široké uplatnění příliš vysoké. Vyšší frekvence jsou také citlivější na elektromagnetické rušení a snímání z tekutých, či kovových materiálů. Při frekvencích nad 100 MHz se také mění typ antény. Tyto všechny faktory je třeba brát v úvahu při plánování využití technologie RFID v konkrétním prostředí.

1.4 Typy RFID čipů a jejich identifikace

Tagem označujeme nosné médium čipu s 11 integrovanými obvody a anténou, jejímž prostřednictvím se přenáší informace v digitální podobě do čtečky, která zkonvertuje elektromagnetické vlnění do lépe využitelné formy dat. Získané informace jsou následně přeneseny prostřednictvím specifického komunikačního rozhraní do hostitelského systému, kde jsou data uložena v databázi k jejich pozdějšímu analyzování.

RFID čipy obsahují od svého výrobce 96 bitové unikátní číslo takzvané EPC (Elektronic Product Code), které může být přiděleno každému jednotlivému konkrétnímu kusu zboží. EPC číslo má hierarchickou strukturu.

- Header - Hlavička slouží k identifikaci verze EPC. Kapacita je 8 bitů a lze vytvořit 256 kombinací.
- EPC Manager - Slouží k zaznamenání informací o firmě. Kapacita je 28 bitů a je možné vytvořit 268 milionů kombinací.
- Object Class - Používá se k jednoznačné identifikaci druhu výrobku a její kapacita činí 24 bitů. Lze vytvořit 16 milionů tříd.
- Serial Number - Určuje sériové číslo produktu, které slouží k jednoznačné identifikaci konkrétního objektu (konkrétního kusu, osoby). Kapacita je 36 bitů a umožňuje 68 miliard kombinací.

EPC je přidělováno centrálně výrobcům v jednotlivých dávkách číselných řad. EPC o délce 96 bitů představuje neuvěřitelný číselný prostor pro 268 milionům výrobců produkujícím každý 16 milionů druhů výrobků (tříd) a v každé třídě je prostor pro 68 miliard sériových čísel. Protože zatím není ani teoretický výhled na upotřebení takového množství čísel EPC, mohou čipy používat EPC o délce 64 bitů, což sníží jejich cenu. Na druhou stranu je zde prostor výhledu pro přechod na 128 bitů pro případ, že by číselné řady přestaly stačit. (Vojáček, 2015a)

Tagy mohou mít různou formu zpracování, např. formu etikety či zapouzdřené podobě různých tvarů, velikostí a materiálů. Formy tagu se liší dle druhu využití, prostředí, potřebné velikosti, či formě a velikosti přenosu dat na něm uchovaných.

„Pro rádiová identifikační zařízení je možné provozovat výhradně zařízení pro radiofrekvenční identifikaci (Radio Frequency Identification, RFID), což jsou radiokomunikační systémy založené na etiketách a dotazovacích zařízeních, které se skládají z rádiových zařízení (etiket, "tagů") připevněných na živých nebo neživých předmětech a z vysílacích/přijímacích jednotek (dotazovacích zařízení), které etikety aktivují a přijímají jimi odeslaná data. Typická použití těchto zařízení zahrnují sledování a identifikaci předmětů, například při elektronické ochraně zboží, a shromažďování a přenos údajů souvisejících s předměty, k nimž jsou připevněny etikety, jež mohou být bez baterií, využívat baterii k některým funkcím, nebo být z baterií napájené.“ (ČTÚ, 2019)

Dělení tagů podle principu práce

- Aktivní tagy se používají méně často než pasivní, jelikož jsou složitější a dražší, tím, že obsahují navíc i zdroj napájení a jsou schopny samy vysílat svou identifikaci, pro svůj větší rozsah se používají pro aktivní lokalizaci. Aktivní RFID čipy kromě svého

identifikačního čísla většinou obsahují i prostor pro další informace, které (na podnět obdobný výzvě pro identifikaci) dokáží ukládat nebo odeslat spolu s identifikačním číslem. Obdobný je princip NFC, které je patrně perspektivně nahradí. Near field communication (NFC) je modulární technologie radiové bezdrátové komunikace na velmi krátkou vzdálenost (do 4 cm) s přiblížením přístrojů (například bezkontaktní platební karta či karta s předplaceným jízdným na MHD). Výhodou aktivních RFID tagů je nejen větší dosah, ale i možnost doplnění funkcionality o integrovaný senzor nárazu, tlaku, teploty apod. Příkladem je hybridní RFID tag s integrovaným senzorem teploty, který dokáže v pravidelných intervalech zapisovat údaje o teplotě okolí, a tím zajistit kontrolu nakládání s masnými výrobky na cestě od výrobce až po chladič box v samoobsluze. Aktivní tagy mají i jednu nespornou nevýhodu, a to omezenou životnost (obvykle několik let), proto se používá méně často než pasivní čip RFID.

- V praxi se ovšem častěji využívají pasivní tagy, které jsou aktivovány na základě impulsu vyslaného čtecím zařízením, které tímto impulsem nabije napájecí kondenzátor a přečte uloženou informaci. Vlastnosti těchto tagů znázorňuje Tabulka 1. Princip pasivního tagu spočívá na faktu vlastní komunikace mezi RFID čtečkou a datovým médiem (RFID tagem). Každý RFID tag se skládá z paměťového čipu, vodivého propojení, antény a kondenzátoru. Kondenzátor je elektrotechnická součástka používaná v elektrických obvodech k dočasnému uchování elektrického náboje. Tyto tagy pro svou činnost nepotřebují napájecí baterii. energii pro napájení svých obvodů získávají z energie elektromagnetického pole, které vysílá čtecí zařízení. Dosah vysílačů pasivních prvků je kolem 10 metrů a při použití specializované antény až 25 metrů.

Tabulka 1 Vlastnosti pasivních tagů v závislosti na frekvenci

| Vlastnosti a použití pasivních RFID v závislosti na komunikační frekvenci | |
|---|-------------|
| Komunikační frekvence | Čtecí dosah |
| 125 - 134 kHz | do 0,5 m |
| 13,56 MHz | do 1 m |
| 860 - 960 MHz | do cca 3 m |
| 2,4 GHz | do 2 m |

Zdroj: ČTÚ (2019), upraveno autorem

Dělení tagů podle typu paměti

- *Read-Only tag* obsahuje různě dlouhé, unikátní sériové číslo EPC přidělené výrobcem již při výrobě. Některé RO čipy navíc umožňují uživateli do části paměti jedenkrát zapsat potřebné informace. Případně lze tyto informace dalším přepisem znehodnotit (typicky např. v obchodě po zaplacení zboží).
- *Read-Write tag* umožňuje do paměti čipů opakovaně zapisovat obvykle 256 bitů, maximálně až 32 kB. Vzhledem k vyšší ceně jsou vhodné pro automatickou identifikaci například ve výrobě v tzv. uzavřené smyčce, kde po ukončení výrobních procesů (po expedici) se přepravní obal výrobku (paleta, přepravka) s identifikátorem vrací na začátek výroby a tam se přiřadí k novému kusu. Samozřejmě to závisí na charakteru výrobků a výrobních procesů.
- *Write Once-Read Many*, některé tyto čipy umožňují uživateli do části své paměti zapsat potřebné informace, které lze dalším přepisem znehodnotit (typicky např. v obchodě po zaplacení zboží). Poté se čipy stanou jen *Read-Only*.

Dělení tagů podle způsobu čtení

- Jednotlivě čtené identifikátory – musí být zajištěno sekvenční čtení, např. posun po dopravním pásu.
- Identifikátory – umožňující hromadné čtení

Dělení tagů dle druhu nosiče

- Samolepící etikety
- Smart labels - tyto čipy umožňují potisk např. čárovým kódem. Jde o nejpoužívanější typ identifikátoru pro obchod a logistiku.
- Paletové a výrobkové tagy nejrůznějších tvarů
- ISO karty - personální identifikace, přístupové systémy
- Disky, klíčenky, skleněné tyčinky atd.

(EPRIN spol. s r.o., 2018)



Obrázek 4 Různá provedení RFID tagů (Ravirajtech, 2017)



Obrázek 5 Provedení tagů RFID pro prádelny (autor)

RFID tagy jsou oproti čárovým kódům mnohem vyspělejší. Hlavní výhodou oproti čárovým kódům je, že při čtení informace z RFID čipu nemusí být tag s čtečkou v přímé viditelnosti, jelikož fungují na velké vzdálenosti. To také znamená, že tag může odpovídat více čtečkám najednou. V souvislosti s RFID technologií sebou termín tag zahrnuje také štítky a karty. Druh tagu závisí na způsobu použití - tagy mohou být připevněny na různé objekty. Různé formy RFID tagů znázorňuje Obrázek 4. Obrázek 5 ukazuje speciální tagy pro prádelny. Většinou se jedná o oděvy, kontejnery, stavební materiál, láhve, zvířata atd. Tagy se však vyrábí i ve velmi odolné verzi pro použití venku. Tyto tagy jsou stavěny na to, aby byly odolné vůči slunečnímu záření, nárazům, vibracím, dešti, mrazům, prachu, oleji atd. Jsou to obvykle pasivní tagy neobsahující baterii. Mohou pracovat nonstop bez rizika omezení výkonu tagu. Tyto tagy

se hodně používají pro sledování nákladů, kontejnerů, řízení vozového parku, sledování vozidel.

Rozdělení tagů podle způsobu napájení

- Aktivní tagy mají vysílač a svůj vlastní zdroj energie, který bývá zpravidla ve formě baterie. Zdroj energie se používá ke spuštění obvodů mikročipu a vysílá signál do čtecího zařízení, pomocí kterého zachycuje vysílané signály z tagů.
- Pasivní tagy nemají žádný vlastní zdroj energie, ale čerpají energii z čtečky, která vysílá elektromagnetické vlny, které indukují proud v anténě tagu a tím pádem je tag schopen komunikovat s čtečkou.
- Semi-pasivní (někdy také označené jako semi-aktivní) tagy využívají vlastní baterii pro spuštění obvodů čipu. Ke komunikaci s čtečkou však využívají energii převzatou z čtečky. Aktivní a semi-pasivní tagy mají mnohem vyšší výrobní náklady a jsou daleko náročnější na údržbu a zacházení, než tagy pasivní. Aktivní a semi-pasivní tagy se tedy využívají zejména pro sledování zboží vysoké hodnoty, které musí být testováno na vysoké vzdálenosti, kdežto pasivní tagy se používají na běžné a méně nákladné operace.

Dělení tagů podle druhu paměti

- Tagy read only (označované jako RO), znamená, že tagy obsahují paměť, která slouží pouze ke čtení informací. Tento druh tagů je podobný čárovým kódům nebo například CD-ROM. Fungují tak, že do tagu se zapíše informace, kterou tag předává čtečkám. Jediná možnost změny informace je úplné přepsání původní informace. RO tagy jsou obvykle naprogramovány s velmi omezeným počtem převážně statických dat, příkladem může být sériové číslo výrobku nebo může sloužit jako vstupní karta do budovy atp. Výhodou RO tagů je jejich nižší výrobní cena díky jednoduché možnosti je implementovat do systémů, které byly využívány pro čárové kódy.
- Tag read-write (označovaný RW nebo jako chytrý tag) jsou mnohem flexibilnějším typem, jelikož umožňují operace čtení a ukládání velkých objemů dat, které lze bez problému a ztráty měnit.

Existuje několik variací tohoto druhu paměti:

- „Write once read many“ (označován jako WORM). může být například zadáno sériové číslo, které změnit nelze. Lze však zapsat vlastní informaci, po tomto úkonu se z WORM

tagu stává tag RO. To může být využito například ve výrobě, kde se může nastavit například číslo výrobní linky atd.

- Tagy obsahující obě (RO a RW) paměti najednou. V paměti RO může být zadáno sériové číslo palety, a v paměti RW může být informace o tom, zda je paleta prázdná či plná, nebo kolik obsahuje zboží.
- Smart tagy je možné využít například k sledování osob, věcí nebo zvířat, protože jsou schopné podávat informace o své aktuální poloze.

Identifikace RFID čipů

Ke čtení a zapisování dat do RFID tagu slouží RFID čtečka (READER), která může mít různou podobu (mobilní terminál, stacionární brána, ruční čtečka apod.). Řídicí systém, který zajišťuje hromadné zpracování všech načtených tagů v dosahu čtecích zařízení a přenesení zpracovaných dat do návazného informačního či řídicího systému, se nazývá (MIDDLEWARE). Middleware neboli prostředník mezi hardwarovou a softwarovou platformou. Middleware zprostředkovává komunikaci mezi RFID čtečkami a nadřazeným systémem. Čtečka nemusí pouze informace zachycovat, ale může je také do tagu zapisovat.

Snímače neboli čtečky RFID jsou zařízení, která dokážou zachytit vysílání aktivního nebo pasivního tagu, jejich nejčastější formy znázorňuje Obrázek 6. Základním požadavkem na čtečku je schopnost zpracovat obrovské množství dat v relativně krátkém časovém intervalu, rozpoznat jejich unikátnost a opakovaně nenačítat tagy již jednou načtené. Čtečka používá pro vysílání a přijímání signálu anténu, která může být vestavěná nebo externí. Nezbytností je, aby čtečky a tagy pracovaly na stejné frekvenci. Reader může být statický v podobě např. rámu či bran, tedy použitá v případě, že se tagy pohybují kolem ní. Při výběru vhodné stacionární čtečky je třeba zohlednit, zda bude čtečka instalována venku nebo uvnitř budovy. Naproti tomu jsou na mobilní čtečky kladeny větší požadavky, např. odolnost proti pádům, extrémním teplotám, prašnosti nebo vlhku. Tyto čtečky většinou komunikují bezdrátově prostřednictvím WiFi nebo Bluetooth, a aktuálně snímané hodnoty se v reálném čase přenášejí do centrální databáze. K počítači lze čtečku připojit prostřednictvím rozhraní USB.

Čtečky lze také rozlišit podle množství tagů, které jsou schopny současně zpracovat. Mobilní čtečky zpravidla nejsou schopny současně zpracovat velké množství tagů, naproti tomu stacionární čtečky v rámci to dokážou. Při výběru je také nutné vědět, jakou rychlostí se budou tagy pohybovat. (RFID portal, [b.r.]

- Tagy s vysokou rychlostí pohybu (např. jedoucí auta na dálnici při výběru mýtného v tomto případě může jít o rychlosti převyšující 100 km/h)

- Tagy se pohybují vzhledem ke čtečce pomalu
- Jednoduché čtecí zařízení bude pouze snímat tagy a získaná data bude posílat dále ke zpracování na server, nebo lze použít propracovanější čtecí zařízení, které bude umožňovat identifikaci již jednou přečtených dat, tzn. očekává se od něj určitá analýza vstupních dat. Na server se potom posílají pouze prověřená data.

Vezmou-li se v úvahu všechny již zmíněné body při výběru čtečky, ukáže se, že jednoduché čtečky jsou použitelné, jestliže bude přítomna obsluha čtečky, tagy budou v drtivé většině v jednom směru čtení a na jednom místě, počet tagů snímaných současně bude relativně malý, a jestliže se budou tagy pohybovat pomalu. Budou-li tyto předpoklady splněny, lze použít jednoduché čtečky s jednoduchou anténou. Jednoduché čtečky s několika anténami mohou vyřešit problém s umístěním tagu, problém s počtem současně snímaných tagů či problém s vyšší rychlostí pohybu snímaného tagu.

| | | |
|---|------------------------|---|
|  | <p>RUČNÍ READER</p> | <p>Ruční čtečka s přímým propojením na online zobrazení tagů v dosahu</p> |
|  | <p>UHF ANTÉNA</p> | <p>Mobilní UHF anténa určená k připojení do čtecího zařízení</p> |
|  | <p>UHF RFID READER</p> | <p>Vysokorychlostní UHF čtecí zařízení pro připojení 4 antén</p> |

Obrázek 6 Ukázka čtecích zařízení (Atlasrfidstore, 2017, upraveno autorem)

1.5 Vlastnosti tagů pro prádelny

Ať už se jedná o hotelové nebo jiné prádlo opatřené technologií RFID, je zřejmé, že tyto tagy jsou speciálně navrženy tak, aby odolávaly nejen vysokým teplotám, ke kterým dochází v průběhu jednotlivých cyklů praní, ale především mechanickému poškození.

Na tyto tagy jsou kladeny mnohem vyšší nároky, protože vysoká teplota má nejen negativní vliv na fyzikální vlastnosti použitých materiálů, ale může také způsobit například oddělení čipu od antény, která je nezbytná pro přenos a zápis dat. K oddělení nebo poškození antény může dojít také vlivem mechanického namáhání, pravděpodobnost zlomení antény je u některých zpracování poměrně vysoká. (Vojáček, 2015b)

Velmi zajímavé poznatky ohledně vlastností těchto čipů vycházejí z mnoha testů odborníků zabývajících se touto technologií. Například v mezinárodním časopise o přenosu a anténách se uvádí: „U všech testovaných značek byl po 3–5 cyklech praní pozorován posun frekvence čtecího rozsahu směrem dolů. Poté se po každém promývacím cyklu začal u některých značek snižovat dosah čtení. U jiných značek bylo zjištěno, že maximální dosah čtení není jen mírně snížen na přibližně 7 metrů, ale po každém promývacím cyklu také výrazně přechází na nižší frekvence. Tento posun ve frekvenci a pokles v čtecím dosahu může být indikátorem postupného oddělení integrovaného obvodu (IO) od antény. To bylo také potvrzeno v analýze poruch, bylo zjištěno, že IO je špatně připojen k anténě nejpravděpodobněji kvůli silnému mechanickému namáhání během praní a odstředování.“ (International Journal of Antennas and Propagation, 2015)

Stejný zdroj dále o RFID technologiích uvádí: „Pasivní technologie RFID umožňuje automatickou identifikaci a sledování položek. Toho je dosaženo pomocí dálkově adresovatelných elektronických tagů bez baterie, které se skládají z antény a integrovaného obvodu (IO). Použití šíření elektromagnetických vln ve frekvenčním pásmu UHF pro napájení a komunikaci s pasivními tagy umožňuje rychlé dotazování velkého množství tagů prostřednictvím různých čtecích zařízení. Ve srovnání s čárovými kódy a bez-čipovým štítkováním, RFID tagy s podporou IO umožňují kdykoli aktualizovat data uložená v nich. Díky energeticky účinnému mechanismu digitálně modulovaného rozptylu využívaného v bezdrátové komunikaci tag-to-reader mohou být data čtena ze vzdálenosti několika metrů a specializované antény mohou poskytovat vzdálenost čtení až 25 metrů bez palubního zdroje energie. Díky tomu jsou pasivní tagy bez baterií slibnými kandidáty jako platformy pro snímání a digitální monitorování v Internetu věcí.“

1.6 Slabé a silné stránky RFID

Hlavní výhody RFID identifikace jsou:

- není nutná přímá viditelnost pro čtení a zapisování do RFID tagů
- možnost mnohačetného čtení (rychlejší sběr dat)

- eliminace chyb při sběru dat (informace jsou sbírány automaticky)
- zlepšené řízení toku zboží
- vyšší stupeň automatizace
- digitální získávání informací
- rychlost pořízení informace
- mobilita, odolnost a variabilita media
- spolehlivá funkčnost v drsném prostředí (vlhké, prašné či špinavé prostředí, korozivní prostředí, aplikace, kde hrozí vibrace a další)
- bezkontaktní operace
- více výrobků se stejnými fixními náklady
- větší přesnost při vyskladňování, snadnější inventura, vylepšení evidence majetku
- rychlá manipulace se zbožím
- snímání přes různé materiály, a to až do vzdálenosti 30 metrů
- monitorování práce ve výrobě
- úspora spojená s redukováním nesprávné dodávky
- hromadné automatické snímání
- přesné skladové informace
- snížení celkových nákladů, možnost vyššího stupně automatizace

Nevýhody radio-frekvenční identifikace jsou:

- především vyšší ceny nosičů informací
- vyšší cena prvků infrastruktury RFID (antény, snímače, obslužní stanice)
- vyšší nároky na informační systém (při použití hromadného čtení tagů dochází ke krátkodobé zátěži systému)
- nemožnost číst informace pouhým okem (lze nahradit použitím smart - labelů, potiskem svrchní části čipu čárovým kódem)
- omezení daná fyzikálními vlastnostmi – signál nelze šířit přes kov a kapalinu
- Čipy jsou aktivní i potom, co se zboží stane majetkem osoby, která si takové zboží s čipem pořídila – možnost zneužití.
- dražší čtecí zařízení
- dražší software
- rušení a záměrné deformování signálu

1.7 Legislativní rámec RFID a zákonné normy pro ubytovací zařízení

Vzhledem k tomu, že radiové spektrum je statek s omezenými možnostmi, podléhá jeho čerpání a využití regulaci. Díky stále se rozvíjejícím novým technologiím a nárokům na přenos dat pomocí rádiových vln ať už pro mobilní, televizní či jiné komerční využití, je snaha o optimalizaci jeho využití. Stále větší nároky na technologie jsou také v oblasti konektivity v rámci celé globální sítě. Jednotlivé frekvenční pásma a jejich využití je ukotveno také v Evropské legislativě. V letech 2000 a 2001 dochází v EU k revizi regulačního rámce a byl vytvořen tzv. *regulační rámec EU pro elektronické komunikace*, zároveň vzniká celá řada směrnic Evropského parlamentu. Jedním ze základních dokumentů je směrnice 2002/21/EC, která se věnuje, mimo jiné, především tzv. Národní regulační autoritě, jakožto nezávislému orgánu pověřeného úkoly a postupy v těchto oblastech:

- provádět regulaci techniky neutrálním způsobem,
- prosazovat zájmy občanů EU,
- spravovat kmitočtové spektrum a číselné řady,
- ve veřejném zájmu (ochrana přírody, veřejného zdraví, bezpečnost a ochrana soukromí občanů, zájmy regionálních nebo městských oblastí) ukládat v případě...
- možnost určení podnikatelského subjektu „s významnou tržní silou“ a kompetenci řešit spory mezi podnikatelskými subjekty.

(Hölzl, Švadlenka a Salava, 2008)

Směrnice regulačního rámce jsou doplněny dalšími nařízeními či rozhodnutími, jedním z nich je Rozhodnutí č. 676/2002/EC Evropského parlamentu a Rady ze dne 7. března 2002 o regulačním rámci politiky správy kmitočtového spektra Evropského společenství.

Do české legislativy a právního řádu jsou tyto směrnice transponovány do zákona č. 127/2005 Sb. Na základě uvedeného zákona je státním orgánem ve věci elektronických komunikací a poštovních služeb Český telekomunikační úřad.

Mezi platné dokumenty Evropského společenství patří také Úřední věstníky Evropské unie, v Prováděcím rozhodnutí komise (EU) 2018/1538 ze dne 11. října 2018 o harmonizaci rádiového spektra pro zařízení krátkého dosahu v kmitočtových pásmech 874-876 a 915-921 MHz se ve vazbě na Rozhodnutí č. 676/2002/EC v odstavci (4) uvádí:

„V reakci na to CEPT dne 6. března 2017 předložila dodatek (RSCOM17-07) ke své zprávě č. 59 ze dne 17. července 2016, který obsahuje závěry týkající se možného technicky harmonizovaného využívání kmitočtových pásem 870–876 MHz a 915-921 MHz s cílem

umožnit zavedení technicky vyspělých řešení RFID a nových zařízení krátkého dosahu, díky nimž mohou vznikat nové typy aplikací komunikace mezi stroji a internetu věcí. Tyto aplikace komunikace mezi stroji a internetu věcí jsou založeny na síťových zařízeních krátkého dosahu pod kontrolou přístupových bodů sítě, jež jako pevné přístupové body sítě v datové síti fungují jako místo pro připojení ostatních zařízení krátkého dosahu v takové síti k platformám služeb, které se nacházejí mimo tuto síť, a to tím, že přenášejí data shromážděná z koncových uzlů, které mají pod svou kontrolou. Tyto možnosti harmonizace rovněž zohledňují nové příležitosti v kmitočtovém pásmu 863-868 MHz, které je již pro zařízení krátkého dosahu harmonizováno.“ (EUR-Lex, 2018)

Rozdělení kmitočtových pásem je aktualizováno v zákoně č. 423/2017 Sb., Vyhláška ze dne 29. listopadu 2017, kterou se mění vyhláška č. 105/2010 Sb., o plánu přidělení kmitočtových pásem (národní kmitočtová tabulka), znázorňuje Obrázek 7.

| Číslo pásma N | Symbyly | Rozsah kmitočtů (dolní mez mimo, horní mez včetně) | Odpovídající názvy pásem |
|---------------|---------|--|--------------------------|
| 4 | VLF | 3 až 30 kHz | myriametrové |
| 5 | LF | 30 až 300 kHz | kilometrové |
| 6 | MF | 300 až 3000 kHz | hektometrové |
| 7 | HF | 3 až 30 MHz | dekametrové |
| 8 | VHF | 30 až 300 MHz | metrové |
| 9 | UHF | 300 až 3000 MHz | decimetrové |
| 10 | SHF | 3 až 30 GHz | centimetrové |
| 11 | EHF | 30 až 300 GHz | milimetrové |
| 12 | --- | 300 až 3000 GHz | decimilimetrové |

Poznámka 1: Číslo pásma N platí od $0,3 \times 10^N$ Hz do 3×10^N Hz.

Poznámka 2: Předpona k = kilo (10^3), M = mega (10^6), G = giga (10^9).

Obrázek 7 Národní kmitočtová tabulka (ČTÚ, 2017)

Podnikání v sektoru hotelnictví wellness a gastro provozů je vzhledem k povaze poskytovaných služeb náročné především na hygienické normy. Ať už se jedná o práci s potravinami a jejich skladování, nebo zajištění úklidu pokojů a manipulaci s hotelovým prádlem či provozy lázeňského typu, sauny, koupaliště a bazény, jsou zde vždy kladeny vysoké nároky na dodržování hygienických norem z důvodu ochrany zdraví spotřebitelů.

Na území hlavního města Prahy je orgánem dohlížejícím nad plněním hygienických norem a zákonů pověřena Hygienická stanice hlavního města Prahy (HSHMP). Na stránkách hygienické stanice je dostupná celá řada dokumentů týkající se prakticky všech dotčených provozů, za zmínku stojí informační dokument, ve kterém jsou uvedeny požadavky hygienické stanice na ubytovací zařízení. V prvé řadě jsou zde definovány kategorie ubytovacích zařízení podle druhu. Rozeznávají se tyto základní kategorie ubytovacích zařízení:

- HOTEL, kterým se rozumí ubytovací zařízení s nejméně 10 pokoji pro hosty, vybavené pro poskytování přechodného ubytování a služeb s tím spojených.
- MOTEL, kterým se rozumí ubytovací zařízení s nejméně 10 pokoji pro hosty, vybavené pro poskytování přechodného ubytování a služeb s tím spojených pro motoristy.
- PENZION, kterým se rozumí ubytovací zařízení s nejméně 5 pokoji pro hosty, s omezeným rozsahem společenských a doplňkových služeb, avšak s ubytovacími službami srovnatelnými s hotelem.
- OSTANÍ UBYTOVACÍ ZAŘÍZENÍ, kterými jsou zejména ubytovny, koleje, svobodárny, internáty, kempy a skupiny chat nebo bungalovů, vybavené pro poskytování přechodného ubytování.

Ponecháme-li stranou požadavky na stavbu ke kterým se vyjadřuje příslušný stavební úřad. Je důležité si uvědomit, že HSHMP se za účelem podnikání v oboru ubytovacích služeb vždy vyjadřuje formou závazného stanoviska, které osvědčuje, že zařízení splňuje požadavky na ochranu veřejného zdraví. Součástí žádosti o vydání stanoviska musí být projektová dokumentace s technickým popisem v oblasti hluku, vybavení, osvětlení, větrání, zásobování pitnou vodou, způsob likvidace odpadů a také způsob uložení dezinfekčních a úklidových prostředků. Ochrana veřejného zdraví je věnován § 21 zákona č. 258/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů a souvisejících zákonů, kde povinností provozovatele ubytovacího zařízení je vypracování provozního řádu. Ten musí být předložen a schválen příslušnou hygienickou stanicí před zahájením činnosti. V provozním řádu musí být uvedeny, mimo jiné, podmínky týkající se právě oblasti úklidu pokojů. Jedná se o tyto čtyři základní oblasti:

- podmínky činnosti
- zásady prevence vzniku infekčních a jiných onemocnění
- způsob zacházení s prádlem
- způsob očisty prostředí ubytovacího zařízení.

(HSHMP, 2018)

2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU NÁKLADŮ NA NÁKUP, MANIPULACI A PRANÍ HOTELOVÉHO PRÁDLA V HOTELU ENERGIE

Tato kapitola je zaměřena na vnitřní a vnější prostředí v oblasti manipulace a praní hotelového prádla, cílem je určení možných oblastí optimalizačních procesů.

2.1 Situační analýza

„Z pohledu marketingového managementu představuje provedení situační analýzy vůbec první krok procesu marketingového managementu a plánování.“ (Palatková, 2013, s. 51).

Situační analýza je všeobecnou metodou, která se zabývá nejen makroprostředím a mikroprostředím, ve kterém firma působí či podniká, ale také vnitřním prostředím firmy (zaměstnanci, finanční situace, vybavenost, kultura apod.). Analýza je podkladem pro tvorbu strategií budoucího chování firmy (Jakubíková, 2013).

Práce je zaměřena především na optimalizaci vnitřních procesů, tedy vnitřního prostředí firmy. Vybraný sektor sice přesahuje v rámci logistických procesů do vnějšího prostředí, nicméně pro zhodnocení současné situace bude v rámci situační analýzy použita také podpůrná metoda VRIO, která se zabývá především hodnocením zdrojů organizace. Tato analytická technika vychází z dimenze hodnocení čtyř základních zdrojů.

- Finanční zdroje
- Lidské zdroje
- Materiální zdroje
- Nemateriální zdroje (informace, znalosti)

Název metody vychází z počátečních písmen anglických výrazů

- Hodnota (Value) – řeší otázku nákladovosti zdroje a jeho dostupnost na trhu.
- Vzácnost (Rareness) – ve smyslu unikátnosti, vzácnosti neboli omezení.
- Napodobitelnost (Imitability) – jak obtížné je zdroj napodobit.
- Organizace (Organization), neboli uspořádání – řešena otázka stávajícího uspořádání a jeho využitelnost.

Výše zmíněné dimenze jsou nedílnou součástí situační analýzy, která dle Fotra (1997) zjišťuje příčinu problémů organizace a stanovuje jednotlivé priorit k jejich řešení. Identifikace rozhodovacích problémů není jen vyhraněnou aktivitou, ale je součástí širších analytických

a hodnotících činností zkoumajících vnitřní i vnější prostředí firmy. Cíle a aktivity situační analýzy je možné rozčlenit do těchto čtyř na sebe navazujících fází:

- Určit a rozpoznat situace, které vyžadují řídicí zásah, bývají hrozbou nebo příležitostí a lze je identifikovat jako odchylky od požadovaného stavu.
- Roztřídit nejasné a překrývající se aspekty těchto situací a dekomponovat je do určitých úloh, které přehledně definují dotčené problémy.
- Stanovit pořadí a priority řešení těchto úloh.
- Přispět k simultánní realizaci řešení dílčích úloh, stanovit vhodný postup a termín realizace.

Existuje více přístupů k rozhodovacím procesům a jejich jednotlivým fázím, mezi ty známé patří např. Simon nebo poradenská firma Kepner-Tregoe, které zmiňují autoři Fotr a Švecová v publikaci o manažerském rozhodování. Procesy je dále možné rozdělit do podrobnějších etap. Vždy je možné tyto etapy shrnout do čtyř základních tak, jak je porovnáno níže.

- „První fáze, jejíž náplní je identifikace rozhodovacích problémů, odpovídá vyhodnocení situace dle metodiky Kepner-Tregoe.
- Druhá fáze, tvořená analýzou a formulací rozhodovacích problémů, v sobě skrývá vyhodnocení situace a analýzu problémů.
- Další čtyři fáze, zahrnující stanovení kritérií hodnocení, tvorbu variant, stanovení důsledků variant a hodnocení a výběr varianty, odpovídají rozhodovací analýze.
- Při rizikovém rozhodování je analýza potenciálních problémů a příležitostí součástí fáze stanovení důsledků variant.“
(Fotr a Švecová, 2010, s. 25)

Jako doplňující hodnotící metoda situační analýzy často bývá SWOT analýza, která velmi snadno odhalí případné rezervy a nedostatky uvnitř i vně firmy. Současný stav bude tedy posouzen jednak pomocí situační analýzy a dále také pomocí SWOT analýzy.

SWOT analýza se řadí mezi nejjednodušší systematický přístup pro analýzy celého podniku, projektového týmu, projektu, konkurence apod. Analýza spočívá v identifikaci silných stránek (Strengths), slabých stránek (Weaknesses), příležitostí (Opportunities) a hrozeb (Threats) vůči vymezené oblasti. Cílem je zpracovat seznamy pro silné i slabé stránky, příležitosti a hrozby. Nejčastěji se SWOT sestavuje pomocí brainstormingu v projektovém

týmu. Pokud provádíme rozbor konkurence, nejprve analyzujeme prostředí, ze kterého získáme dostupné informace o konkurenci a pokračuje se dále ve čtyřech výše zmíněných oblastech SWOT (Fotr a Souček, 2015).

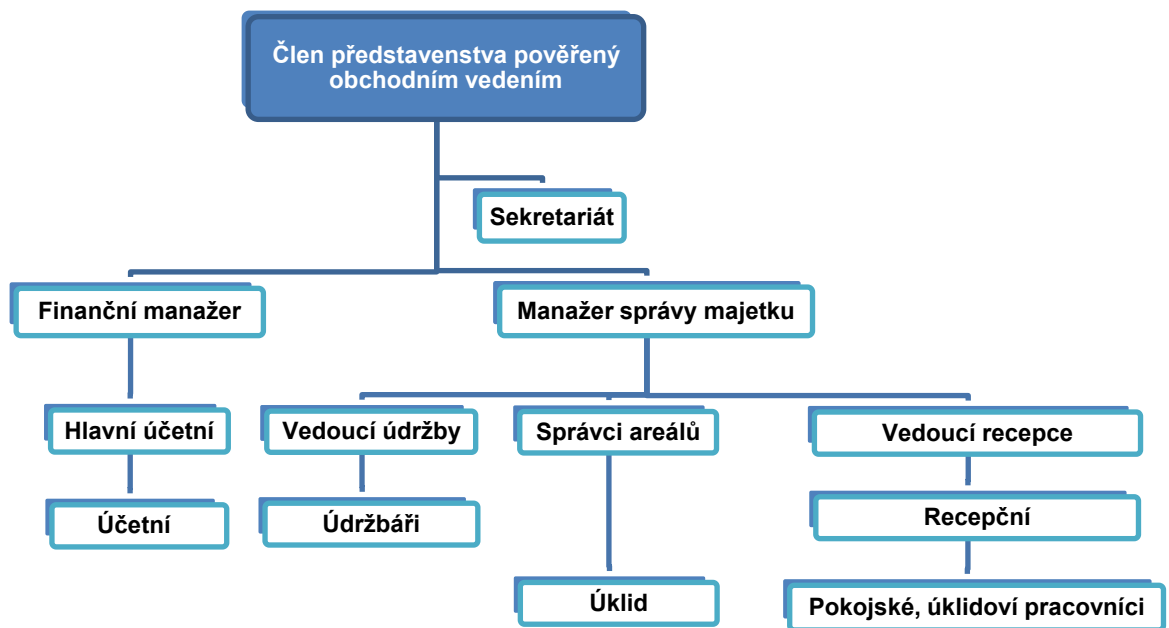
2.2 Hotel Energie, jeho struktura a řízení provozu

Hotel Energie vznikl posupným rozvojem podnikání společnosti Energie stavební a báňská a.s. založené 1. 5. 1992. Společnost, jejímž zakladatelem byl Fond národního majetku České republiky se sídlem v Praze 1, a na kterou přešel majetek státního podniku Výstavba kamenouhelných dolů Kladno dnem 1. 5. 1992 rozhodnutím ministra pro hospodářskou politiku a rozvoj ČR č. 52 ze dne 27. 3. 1992. Společnost Energie - stavební a báňská a.s., byla rozdělena odštěpením s tím, že odštěpená část jmění byla sloučena do společnosti Energie - nemovitostní a.s. Právě na tuto nástupnickou společnost přešlo část jmění rozdělované společnosti Energie - stavební a báňská a.s., a to podle projektu rozdělení odštěpením sloučením. (justice.cz)

Samotná společnost Energie - nemovitostní a.s., která provozuje hotel Energie, vznikla dne 19. 12. 2013. Mezi její obchodní aktivity patří správa nemovitostí a majetku včetně hostinské činnosti. Právě hostinská činnost je pro vedení společnosti oborem, ve kterém postupně sbírá zkušenosti. Na začátku podnikání v tomto oboru, a za účelem svého rozvoje, se hotel Energie stal členem sdružení hotelů pod obchodním jménem ACE Hotels s.r.o. Toto sdružení zahrnuje celkem 14 hotelů různých kategorií.

Hotel Energie je v současnosti vybaven 55 dvoulůžkovými pokoji a 10 apartmány o celkové kapacitě 150 lůžek. Původně budova sloužila pro ubytování zaměstnanců společnosti Vojenské stavby, pod novým majitelem byla postupně přestavěna, rekonstruována a první pokoje hotelu Energie pod kategorizací tří hvězdičkového zařízení (dle normy Asociace hotelů a restaurací České republiky) byly otevřeny veřejnosti v roce 2014. V době otevření hotelu bylo v provozu 15 pokojů umístěných v nejvyšším patře budovy, rok po otevření první ubytovací části se mohl hotel chlubit již 40 pokoji rozloženými ve dvou podlažích. Zatím k poslednímu rozšíření ubytovacích kapacit došlo na Velikonoce v roce 2017 při otevření dalšího patra s 25 pokoji, od té doby je v provozu 65 pokojů této kategorie.

Základní organizační struktura společnosti a jednotlivé kompetence vychází z podnikové směrnice č. 1/2014, jejíž struktura je znázorněna viz Obrázek 8.



Obrázek 8 Vnitřní struktura společnosti (Energie – nemovitostní a.s., 2014, upraveno autorem)

Z obrázku je patrné, že současná organizační struktura hotelu Energie neodpovídá standardům hotelového provozu, neboť zde nejsou zahrnuta všechna provozní střediska nezbytná pro zajištění všech poskytovaných služeb. Tato skutečnost je ovlivněna momentem, kdy podniková směrnice vznikala. V době vzniku byla ubytovací kapacita omezena a počítalo se se zajištěním některých služeb dodavatelsky. Mezi tyto služby lze zařadit restaurační nebo obchodní oddělení, které jsou pro jiné hotelové provozy běžné. Ačkoliv se s těmito službami počítalo, nejsou zde jasně definovány kompetence a vazby na jednotlivé dodavatele těchto služeb. Tato skutečnost, bohužel, však negativně ovlivňuje možnost efektivního řízení a zajištění kvality poskytovaných služeb, vše s ohledem na koordinaci mezi všemi hotelovými provozy. Postupným rozšiřováním ubytovacích kapacit se ukázalo, jak jsou tyto vazby důležité nejen pro efektivní řízení provozu, ale zejména pro zajištění kvality služeb.

Neformálně došlo v průběhu posledních let k úpravám původní organizační struktury tak, aby lépe odpovídala současným potřebám a personálnímu obsazení. Z pohledu hotelového provozu a jeho klasického přístupu řízení však přetrvávají i nadále nemalé rezervy. Pro lepší dynamiku řízení a spolupráci mezi jednotlivými středisky by bylo vhodné doplnit stávající strukturu o chybějící provozy. Optimálně tak, aby lépe vystihovala funkcionální strukturu, která je znázorněna viz Obrázek 1. Pod vedoucího recepce v současné době spadá středisko úklidu

hotelových pokojů a náklady s tím spojené. Tato služba je sice zajištěna dodavatelem, nicméně náklady na praní prádla a jeho evidenci zůstávají ve vlastní režii hotelu.

2.3 Analýza stávajících nákladů na nákup a praní prádla

Nutnost sledování pohybu zboží a jeho evidence se stala nedílnou součástí logistického řetězce napříč všemi výrobními i nevýrobními sektory, a není tomu jinak ani v oblasti housekeepingu, konkrétně praní hotelového prádla. Hotelové prádlo prochází v rámci logistického řetězce přes více zainteresovaných subjektů, kontrola a dohled nad jeho pohybem se tedy stávají pro jednotlivé strany klíčové. Celkové náklady na nákup a praní jsou ovlivněny více faktory, v první řadě je nutné si uvědomit jaké počáteční investice je firma ochotná do hotelového prádla vložit. Toto rozhodnutí pak určuje základní strategii a výběr dodavatele služeb. Existují dvě základní varianty: nákup vlastního prádla a zajištění jeho praní prostřednictvím externí či vlastní prádlny, nebo pronájem prádla od prádlny, která tuto službu nabízí. Každá z uvedených modelů má své klady a zápory. Při pronájmu prádla sice odpadá mnohdy vysoká počáteční investice do jeho nákupu, náklady na praní jsou však v tomto případě vyšší, neboť zahrnují nejen vlastní službu praní, ale i pronájem prádla. Celková suma placená prádelně se tak odvíjí od pořizovací ceny prádla a jeho životnosti. Tato volba je navíc mnohdy limitována možností výběru kvality a druhu hotelového prádla. Předností varianty nákupu vlastního hotelového prádla jsou prakticky neomezené možnosti výběru materiálů, kvality a ceny. Nespornou výhodou jsou také širší možnosti v oblasti výběru prádlny. V tomto případě se předpokládá, že zakoupené prádlo bude mít delší životnost než prádlo pronajaté, kde se počítá s běžnou životností pracích cyklů. V dlouhodobém horizontu je tedy možné počítat s tím, že nákup vlastního prádla je ekonomičtější. V obou případech však platí, že musí být kontrola nad pohybem prádla v rámci předávky a manipulace mezi zainteresovanými subjekty.

Hotel Energie v rámci snížení celkových nákladů na praní prádla zvolil variantu nákupu prádla vlastního, též díky předchozí negativní zkušenosti s pronajatým prádlem. Hotelové prádlo bylo při jeho pořízení označeno zažehlovací etiketou nesoucí informaci o datu jeho pořízení a kódem vlastníka prádla. Bohužel, takto označené hotelové prádlo neumožňuje snadnou identifikaci při sledování jeho pohybu, ani určení celkových počtů v rámci celého logistického řetězce. Při tomto označení je nezbytná manuální manipulace, která s sebou nese přidané časové a personální náklady. V takovém případě nelze opomenout možné chyby při sčítání, které mohou být touto manipulací způsobeny.

Celkové náklady na hotelové prádlo jsou dále závislé na ubytovací kapacitě a mimo jiné také na cyklech závozu prádlny. V případě denních závozu se obecně počítá s potřebou

trojnásobku lůžkové kapacity hotelu na ložní a froté prádlo. Jen takový počáteční stav umožňuje pokrýt případné špičky provozu. Zde je nutné si uvědomit, že počet závozu v týdnu ovlivňuje cenu prádelny. Čím méně závozu v týdnu, tím nižší logistické náklady a cena za praní na straně jedné a na straně druhé vyšší náklady na skladové zásoby a počáteční stav. V rámci výběrového řízení si hotel Energie zvolil prádelnu nabízející denní závozy za účelem snížení počátečních nákladů. Aby mohla být dodržena nižší cena za praní v případě denních závozu, došlo k vzájemné dohodě o prodloužení pracovního cyklu o den, čímž však došlo k potřebě navýšení počátečního stavu kusů prádla na čtyřnásobek kapacity. Při dispozici hotelu Energie s 65 pokoji o celkové kapacitě 150 lůžek, znázorňuje celkové náklady na pořízení hotelového prádla následující Tabulka 2.

Tabulka 2 Náklady na pořízení potřebného množství hotelového prádla

| | NÁZEV POLOŽKY | POTŘEBNÉ MNOŽSTVÍ | POŘIZOVACÍ CENA v Kč bez DPH | MEZISOUČET bez DPH |
|-------|--------------------------------------|-------------------|------------------------------|--------------------|
| FROTÉ | Ručník Jerry 50x100 cm | 600 | 46,55 | 27 930 |
| | Osuška Jerry 70x140 cm | 600 | 91,20 | 54 720 |
| | Předložka Jerry 70x50 cm | 260 | 55,10 | 14 326 |
| LOŽNÍ | Prostěradlo VELA 260x150 cm | 600 | 125,00 | 75 000 |
| | Povlak na polštář RIGEL 70 x90 cm | 600 | 85,00 | 51 000 |
| | Kapna RIGEL 140x200 cm | 600 | 342,00 | 205 200 |
| | | | CELKEM | 428 176 Kč |

Zdroj: Neumanna s.r.o. (2017), upraveno autorem

Tabulka vykazuje nutnou nejmenší možnou počáteční investici do nákupu hotelového prádla. Pokud budeme počítat s životností cca 300 pracovních cyklů, průměrné délce pobytu hosta 2 dny a požadovaného prádelového čtyřnásobku lůžkové kapacity, dostáváme reálnou životnost hotelového prádla v délce 5-6 let. V celkovém výsledku je jasně vidět, že pořizovací cena hotelového prádla není zrovna zanedbatelnou položkou.

Vzhledem k tomu, že jednotková cena hotelového prádla není příliš vysoká, lze ho svou povahou zařadit do spotřebního materiálu. V takovémto případě je z účetního hlediska materiál spotřebován prakticky hned po uvedení do provozu. Tím odpadá jeho podrozvahová evidence, nicméně je důležité si uvědomit, že spotřeba materiálu ovlivňuje hospodářský výsledek firmy v jednotlivém účetním období.

Bez ohledu na způsob účetní evidence je nutné v praxi stav prádla průběžně monitorovat, a to nejen vzhledem k povaze tohoto materiálu, ale především jeho doby použitelnosti závislé na postupném opotřebování. Kromě nákladů na pořízení materiálu tedy vznikají další náklady s jeho průběžným monitorováním v rámci logistického řetězce uvnitř i vně firmy.

Zde je důležité pochopit, jak probíhá jeden cyklus oběhu tohoto materiálu a kde vznikají přidané náklady a rizika s tím spojená. Současný stav je takový, že s prádlem, které je majetkem firmy, v praxi manipulují ještě další tři subjekty. V první řadě to jsou pokojské, které jsou v případě provozu hotelu Energie zajištěny v rámci dodavatelských služeb úklidu pokojů. Dalším subjektem je nasmlouvaná prádelna, která se stará o praní a mandlování hotelového prádla. Třetím subjektem jsou samotní hosté hotelu, jakožto fyzické osoby, které prádlo používají. Problematiku provozu hotelového prádla lze rozdělit do dvou rovin, a to:

- riziko ztráty, odcizení, případně poškození manipulací s tímto materiálem v rámci celého logistického řetězce na straně jedné
- náklady spojené na manipulaci, evidenci a předání na straně druhé

Rizika, která v oběhu tohoto materiálu vznikají, jsou poškození materiálu nevhodnou manipulací pokojských, odcizení či poškození prádla hotelovými hosty, poškození či ztráta prádla při manipulaci v prádelně. Tato rizika nelze zcela eliminovat, nicméně je důležité v případě vzniku škody určit, kdo je za vzniklou situaci zodpovědný. K tomu je zapotřebí v každém okamžiku znát, kde a v jakém stavu a množství se daný materiál nachází. Právě za tímto účelem vznikají náklady spojené s evidencí, potažmo počítáním jednotlivých položek při nebo před předáním materiálu dalšímu subjektu v rámci cyklu oběhu prádla. Jak je uvedeno výše, prádlo je nutné stále manuálně přepočítávat.

2.4 Současné náklady na evidenci a počítání prádla

Poměrně jednoduchou matematikou lze snadno určit roční náklady na tuto operaci. Roční průměrná obsazenost pokojů v hotelu Energie byla v loňském roce 65 %. Pro účely návrhu optimalizace využívání hotelového prádla v rámci této diplomové práce bylo zjištěno, že na počítání a třídění cca 240 ks hotelového prádla potřebují 2 zaměstnanci časový fond 0,75 hodiny. Pokud budeme počítat s hodinovou sazbou pokojské na manipulaci s prádlem, která je dle aktuálních pracovních smluv stanovena na 150 Kč na hodinu, zjistíme celkové roční náklady na počítání hotelového prádla. Více viz níže uvedená Tabulka 3 a Obrázek 9.

Pro výpočet celkového množství přepravovaného hotelového prádla je nutné stanovit přepravní měrnou jednotku. V hotelu Energie je jako přepravní jednotka používána tzv. prádelní klec, o rozměrech 92 x 71 x 179 cm, která přepraví cca 100-120 ks prádla.

Ve finálních výpočtech nákladů se vychází z tzv. ostrých dat, tedy skutečných hodnot hotelu Energie z roku 2018: obsazenost 65 %, průměrná délka pobytu 1,5 dne při průměrné obsazenosti pokoje 2 osoby. Denně je tedy nutné vyprat prádlo z 56 lůžek odjezdových pokojů, což odpovídá 280 ks prádla. Froté ručníky, osušky a koupelnové předložky se u ubytovaných (pokračujících) hostů mění prakticky denně, to odpovídá v průměru 30 lůžkům a 60-70 ks froté prádla. V celkovém součtu se jedná denně o 350 ks prádla. Dle evidence dodacích listů a následné fakturace nasmlouvané externí prádelny odpovídají obsazenosti hotelu 3 přepravní jednotky špinavého prádla denně.

| Poř. č. : 02628 | | Dodací list č. : | | 19-01-02628 | | | | | | |
|--|------------------------------|-------------------------|---|-----------------------|-----------|------------|------------|----------------|--------------------|------|
| <i>Dodavatel:</i> TRITON spol. s r. o. | | | <i>Odběratel:</i> Hotel ENERGIE | | | | | | | |
| zak. číslo : 19-01-02628 | | příjem : 31.1.2019 | | číslo střediska : 3 | | | | | | |
| hr.zak.č.: HZ-19-02-00115-0 | | expedice : 1.2.2019 | | číslo zákazníka : 115 | | | | | | |
| | | | Hotel ENERGIE | | | | | | | |
| 3 Hotel ENERGIE | | | | | | | | | | |
| A: Prádlo | | | | | | | | | | |
| číslo položky | název položky | přijato | expedov. | počet MJ | MJ | cena za MJ | cena x MJ | sleva přírážka | cena po úpravě | DPH |
| 1 | prostěradlo jedn. do š.165 c | 51 | 51 | 51,00 | KS | 9,10 CZK | 464,10 CZK | 0 % | 464,10 CZK | 21 % |
| 2 | povlak - cícha | 51 | 51 | 51,00 | KS | 11,50 CZK | 586,50 CZK | 0 % | 586,50 CZK | 21 % |
| 3 | pošťáň 70x90 - povlak | 58 | 58 | 58,00 | KS | 5,60 CZK | 324,80 CZK | 0 % | 324,80 CZK | 21 % |
| 9 | osuška do 70x140cm | 34 | 34 | 34,00 | KS | 7,20 CZK | 244,80 CZK | 0 % | 244,80 CZK | 21 % |
| 30 | ručník froté | 36 | 36 | 36,00 | KS | 5,20 CZK | 187,20 CZK | 0 % | 187,20 CZK | 21 % |
| 32 | předložka froté | 23 | 23 | 23,00 | KS | 5,40 CZK | 124,20 CZK | 0 % | 124,20 CZK | 21 % |
| 852 | obal na klec | 2 | 2 | 2,00 | KS | 19,00 CZK | 38,00 CZK | 0 % | 38,00 CZK | 21 % |
| | 895 klec - počet kusů | 2 | 2 | 2,00 | KS | 0,00 CZK | 0,00 CZK | 0 % | 0,00 CZK | 21 % |
| A: Prádlo - celkem | | | | 257,00 | KS | | | | 1969,60 CZK | |
| Vystavil/a: | | | | | | | | | | |

Obrázek 9 Dodací list – množství přepravních klecí (Triton s.r.o., 2017, upraveno autorem)

Tabulka 3 Roční náklady vynaložené na počítání prádla

| PERSONÁL | SAZBA bez DPH Kč/hod | Počet hodin denně | Celkový počet dnů, tj. kalendářní rok | NÁKLAD CELKEM (zaokrouhleno) |
|---------------|----------------------|-------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| pokojská 1 | 150 | 0,75 | 365 | 41 000 |
| pokojská 2 | 150 | 0,75 | 365 | 41 000 |
| CELKEM | | | | 82 000 Kč |

Zdroj: autor

Výsledná částka 82 000 Kč však stále odpovídá pouze části celkových nákladů na manipulaci s prádlem, a to „jen“ na roční mzdové náklady práce pokojských. Pro určení

celkových nákladů souvisejících s provozem hotelového prádla je nutné započítat čas, který potřebují další subjekty na jednotlivé úkony spojené s jeho předáním a evidencí. Nezbytné je také započítat dobu, kterou trvá doprava prádla mezi hotelem a prádelnou.

Dále je nutné připočítat čas potřebný na pravidelné inventury nebo zápisy a případná řešení zjištěných rozdílů.

V rámci celkových nákladů a jejich možné optimalizace je nadále nutné do celkového souhrnu vynaloženého času, přepočteného na člověkohodiny a jejich vyčíslení v Kč, započítat také neustálý přesun prádla z centrálního skladu hotelu na jednotlivé pokoje a zpět na sklad špinavého prádla. Právě časová náročnost při manipulaci s prádlem přímo v prostorách hotelu přepočtená na mzdu jednotlivých zaměstnanců zvyšuje náklady na personál. Bohužel, v prostorách hotelu Energie není k dispozici služební výtah pro manipulaci s prádlem. Veškeré hotelové prádlo, tedy jak čisté, tak špinavé je přepravováno výtahem pro komerční využití. Tato situace je velmi nevhodná jak z hlediska hygienického, tak z pohledu hotelových hostů, navíc pokojské mnohdy musejí čekat, až bude výtah uvolněn.

V celém procesu pohybu hotelového prádla je nutné počítat s určitou dávkou důvěry mezi smluvními partnery. Při využití současné technologie označení prádla totiž v praxi není fyzicky možné, aby prádlo bylo přepočítáno v momentě předání mezi jednotlivými subjekty a za přítomnosti obou stran. Zde se jedná především o předání prádla z hotelu do nasmlouvané prádelny a naopak. K předání klecí s hotelovým prádlem zpravidla dochází mezi pokojskou a řidičem prádelny, kdy není v reálném čase možné rychle a přesně jednotlivé kusy prádla přepočítat. Ke kontrole počtu jednotlivého předávaného prádla tak reálně dochází jen bez přítomnosti druhé smluvní strany. Pokojská spočítá množství špinavého prádla před odesláním do prádelny, v subjektu prádelny jde o kvantitativní kontrolu buď při jeho převzetí či jeho vydání, v hotelu je následně přepočítáno množství vypraného prádla při příjmu na hlavní sklad.

2.5 Ekonomická ztráta způsobená nedostatečnou evidencí

V současné době je hotelové prádlo počítáno a tříděno po jeho seskupení v prostorách skladu špinavého prádla. Časový fond a s tím spojené personální náklady jsou vyčísleny v předchozí kapitole. V minulých obdobích však žádný ze zainteresovaných subjektů nechtěl nést náklady spojené právě s počítáním hotelového prádla v průběhu logistického procesu, především pak jeho třídění a manipulaci mezi střediskem housekeepingu a prádelnou.

Z tohoto důvodu byl zaveden zjednodušený proces evidence sběru použitého prádla, který minimalizoval potřebný časový fond na tuto operaci. V praxi to znamenalo, že každá pokojská měla vlastní evidenční list sběru špinavého prádla, v průběhu úklidu přidělených

pokojů zaznamenávala jednotlivé položky určené do prádelny. Vzor evidenčního listu znázorňuje Obrázek 10.

| EVIDENCE ŠPINAVÉHO PRÁDLA | | | | | | | | | | | | | za den v týdnu: |
|----------------------------------|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--------------|-----------------|
| POKOJ ČÍSLO | | | | | | | | | | | | TOTAL | |
| ložní | prostěradlo malé | | | | | | | | | | | | |
| | prostěradlo velké | | | | | | | | | | | | |
| | povlak cícha | | | | | | | | | | | | |
| | povlak polštář | | | | | | | | | | | | |
| froté | osuška | | | | | | | | | | | | |
| | ručník | | | | | | | | | | | | |
| | předložka | | | | | | | | | | | | |
| POKOJ ČÍSLO | | | | | | | | | | | | TOTAL | |
| ložní | prostěradlo malé | | | | | | | | | | | | |
| | prostěradlo velké | | | | | | | | | | | | |
| | povlak cícha | | | | | | | | | | | | |
| | povlak polštář | | | | | | | | | | | | |
| froté | osuška | | | | | | | | | | | | |
| | ručník | | | | | | | | | | | | |
| | předložka | | | | | | | | | | | | |
| POKOJSKÁ: _____ | | | | | | | | | | | | dne: _____ | |

Obrázek 10 Sběrný lístek špinavého prádla (autor)

Jednotlivé evidenční lístky pak byly sečteny na konci pracovní směny, potažmo před odvozem použitého prádla do prádelny. Výsledné součty byly zaznamenány do objednávkových listů jako deklarovaný stav odchozích položek směrem ke zpracování zakázky smluvní prádelnou. Po realizaci každé jednotlivé zakázky byly do stejných objednávkových listů zaznamenány výstupní hodnoty expedovaného prádla určené k vrácení na hotel.

V objednávkových listech, jejichž vzor je znázorněn viz Obrázek 11, však docházelo k častým rozdílům. V souladu s platnou smlouvou mezi hotelem a dodavatelem praní hotelového prádla bylo možné vzniklé rozdíly reklamovat do 5 dnů od obdržení objednávky. O nepřesné evidenci výstupu ze strany hotelu byla smluvní prádelna informována, stejně tak byl hotel obeznámen s tím, že nedochází ke kontrole deklarovaných hodnot na vstupu do pracovního procesu. Tato skutečnost neumožňovala relevantní reklamace vzniklých rozdílů a došlo k vzájemné dohodě založené na důvěře mezi oběma stranami.

prov. dnů 704 od: 14.04.2017 do: 19.03.2019

| POLOŽKA | POČ. STAV | SKUT. STAV | CHYBÍ | ZTRÁTA | POŘ. CENA | SOUČET |
|-------------------|-----------|------------|-------|--------|-----------|-------------------|
| velké prostěradlo | 20 | 7 | 13 | 65% | 194,00 | 2522 |
| malé prostěradlo | 610 | 425 | 185 | 30% | 125,00 | 23125 |
| polštář | 650 | 382 | 268 | 41% | 85,00 | 22780 |
| cícha | 630 | 427 | 203 | 32% | 342,00 | 69426 |
| osuška | 700 | 382 | 318 | 45% | 91,20 | 29002 |
| ručník | 700 | 303 | 397 | 57% | 46,55 | 18480 |
| předložka | 285 | 152 | 133 | 47% | 55,10 | 7328 |
| ZTRÁTA | | | | | | 172 663 Kč |

Obrázek 12 Hodnota ztraceného prádla za 704 provozních dnů (autor)

2.6 Hodnocení současného stavu pomocí situační analýzy

Dílčí popisy současného stavu v jednotlivých fázích celého logistického procesu a jejich důsledky lze velmi snadno interpretovat a přenést do situační analýzy, její podoba pak bude mít následující podobu:

- *Určit a rozpoznat situace které vyžadují řídicí zásah, bývají hrozbou nebo příležitost a lze je identifikovat jako odchylky od požadovaného stavu.*

V této fázi bylo zjištěno, že existují tři základní oblasti, které vyžadují zásah. Jednou z nich je oblast strukturální a personální včetně vymezení odpovědností a vazeb. Druhou oblastí je nedostatečná kontrola v rámci logistických procesů, jejímž následkem jsou vysoké materiální ztráty. Třetí oblast pak zasahuje do efektivity práce a časových ztrát v souvislosti s technologickým a dispozičním uspořádáním dotčeného provozu.

- *Roztřídit nejasné a překrývající se aspekty těchto situací a dekomponovat je do určitých úloh, které přehledně definují dotčené problémy.*

Oblast strukturálních vazeb a odpovědnosti je otázkou kompletní restrukturalizace středisek hotelového provozu. Doporučuje se doplnění pozic vedoucích pracovníků všech provozních středisek a zefektivnit kontrolu nad pracovníky a službami poskytovaných dodavatelsky, výrobní střediska nejlépe provozovat z vlastních zdrojů.

Oblast kontroly v rámci logistických procesů je důležité sledovat uvnitř, ale také vně firmy. Zde je nezbytné nastavit kontrolní mechanismy tak, aby byla kontrola nad svěřeným materiálem v průběhu celého logistického procesu. Nabízí se využití moderních technologií, které eliminují chyby způsobené lidským faktorem a umožní přesnou a rychlou evidenci svěřeného materiálu. V případě zodpovědnosti dotčených

subjektů je nezbytné, aby vzájemné vztahy byly smluvně ošetřeny a nemohlo tak dojít k jakémukoliv pochybení.

Oblast efektivit práce a časových ztrát má úzké vazby na technologické vybavení a nastavení jednotlivých procesů. Je nutné omezit čas potřebný na manipulaci s hotelovým prádlem v rámci střediska housekeepingu a zkrátit nebo eliminovat čas potřebný na počítání prádla.

- *Stanovit pořadí a priority řešení těchto úloh.*

Prioritou je jednoznačně zamezení ztrát svěřeného materiálu. K dosažení tohoto cíle je možné stanovit následující pořadí realizace: učinit revize současných smluv a zajistit jejich aktualizace, vymezit oblast odpovědnosti a kontroly nastavených mechanismů, implementovat technologické inovace, doplnit vedoucí pracovníky a rozšířit jejich kompetence a odpovědnost.

- *Přispět k simultánní realizaci řešení dílčích úloh, stanovit vhodný postup a termín realizace.*

Oblasti realizace dílčích cílů a stanovení vhodného postupu bude v rámci technologických inovací věnována praktická část s návrhem opatření pro snížení provozních nákladů.

Z výsledku situační analýzy je patrné, že firma má určité rezervy jak v řízení společnosti, tak v oblasti kontroly a technologické úrovně nastavených procesů. Diplomová práce je zaměřena na specifické oddělení úklidu hotelových pokojů a je zde možné předpokládat, že v rámci optimalizačních opatření bude nalezeno více než jen jedno řešení využívající pouze technologii RFID.

2.7 Výsledné hodnocení současného stavu pomocí SWOT analýzy

Výše uvedené interní mechanismy vnitřního a vnějšího prostředí, jejich výstupy v oblasti lidských, finančních a materiálních zdrojů, ale také znalostí je možné pomocí hodnotících kritérií transformovat do SWOT analýzy. Její podobu znázorňuje Obrázek 13.

| SWOT Analýza současného stavu | |
|---|--|
| Silné stránky | Slabé stránky |
| Finanční stabilita Možnost financování vlastním kapitálem Nemovitost v majetku společnosti Dostatečné skladové prostory a zázemí Stabilní obsazenost Možnost rozšíření ubytovacích kapacit | Nízká technologická úroveň Minimální personální obsazenost Nedostatečná organizační struktura Nízká úroveň vnitřních kontrol Služby zajištěné dodavatelsky Omezená úroveň rozhodovacích pravomocí |
| Příležitosti | Hrozby |
| Možnost zavedení nových technologií Zvýšení konkurenceschopnosti Efektivní řízení procesů Rozšíření poskytovaných služeb Zlepšení kvality | Nedostatek personálu na trhu práce Konkurence Sezónnost Vysoká pořizovací cena technologií Technologická úroveň dodavatelů |

Obrázek 13 SWOT Analýza současného stavu (autor)

Tato analýza je souhrnem více hodnotících metod a velmi snadno definuje případné rezervy a nedostatky neboli oblast optimalizace.

Hodnotící kritéria jsou zaměřena především na sledovanou oblast střediska housekeepingu a oblast praní hotelového prádla.

3 NÁVRH OPATŘENÍ PRO SNÍŽENÍ PROVOZNÍCH NÁKLADŮ S VYUŽITÍM TECHNOLOGIE RFID V HOTELU ENERGIE

V rámci optimalizace nákladů v hotelu Energie je navrženo využití technologie RFID za účelem snížení celkových provozních nákladů v oblasti manipulace, skladování a pohybu hotelového prádla. Opatření je navrženo ve dvou rovinách možných úspor finančních prostředků. Primární zaměření je na použití technologie RFID k evidenci hotelového prádla a jeho efektivnímu předávání mezi jednotlivými subjekty, kde se předpokládá snížení nákladů na časový fond a následné finanční úspory na mzdu personálu.

Druhá rovina opatření je zaměřena na manipulaci s použitým prádlem a počítá s vybudováním rychlejší přepravní cesty mezi ubytovací částí hotelu a skladem použitého prádla. Navrhuje vybudovat novou přepravní cestu, která bude rychlejší, hygieničtější, estetičtější, a navíc bude optimalizovat chyby při načítání jednotlivých RFID tagů z prádla. K chybovosti dochází většinou při čtení vyššího počtu tagů umístěných například v jedné přepravní kleci. Výsledkem tohoto opatření není jen úspora času zaměstnanců, ale také omezení jejich hygienicky rizikové manipulace s použitým prádlem. V návrhu se vychází z fyzikálních vlastností konstrukce RFID tagů, šíření rádiových vln a bezpečného zachycení přenášené informace. Cílem praktické části diplomové práce je návrh rychlé a přesné technologie s širším uplatněním v rámci celkových časových a personálních úspor. Návrh vychází ze tří níže popsaných základních variant a jejich případných kombinací.

3.1 Pořízení RFID technologie (varianta 1)

Navrhované opatření je založeno na pořízení RFID technologie vhodné pro hotelové prádlo. Tato technologie je již dnes na českém trhu běžně dostupná, a její pořizovací cena závisí na konkrétních požadavcích na celkové parametry systému.

V rámci výpočtu pořizovacích nákladů na technologii RFID byla oslovena společnost ATTEYA Group, s.r.o., která se mimo jiné, zabývá technologií RFID pro komerční využití. Výsledná data jsou tak kalkulována na základě nabídky této společnosti pro toto konkrétní zadání optimalizace provozu. Zasláná nabídka je součástí přílohy „A“.

Pořízení RFID technologie je nutné rozdělit na dvě části, a to na část s omezenou životností a část s dlouhodobým využitím. Toto rozdělení je pak klíčové při rozhodování návratnosti projektu.

Pro zavedení technologie je nezbytné opatřit hotelové prádlo vhodnými tagy, které jsou navrženy pro industriální praní a mandlování s minimální životností 300 cyklů. Dle doporučení na základě interního testování jednotlivých tagů společností ATTEYA Group, nejlépe vycházejí tagy s označením AGTAG304

Pořizovací náklady na požadované množství hotelového prádla uvádí Tabulka 2. Oproti původnímu množství potřebného čtyřnásobku lůžkové kapacity je dále počítáno pouze s trojnásobkem, za předpokladu výměny dodavatele praní prádla.

Součástí kalkulace je také náklad na zafixování vybraných tagů přímo na hotelové prádlo. Běžná cena fixace tagu je různými dodavateli nabízena od 2 do 5 Kč za 1 ks. V kalkulaci nákladů je zvolena střední hodnota 3 Kč. Náklady na označení hotelového prádla vypisuje Tabulka 4. Označení prádla tagy spadá do technologie s omezenou životností, je nezbytné v dlouhodobém horizontu počítat s jejich spotřebou a nutnou obnovou.

Tabulka 4 Náklady na označení prádla tagy

| NÁZEV POLOŽKY | | MNOŽSTVÍ | Cena fixace 1 TAG bez DPH | Pořizovací cena na 1 TAG bez DPH | NÁKLADY |
|---------------|-----------------------------------|----------|---------------------------|----------------------------------|------------------|
| FROTÉ | Ručník Jerry 50x100 cm | 450 | 3 | 28 | 13 950 |
| | Osuška Jerry 70x140 cm | 450 | 3 | 28 | 13 950 |
| | Předložka Jerry 70x50 cm | 195 | 3 | 28 | 6 045 |
| LOŽNÍ | Prostěradlo VELA 260x150 cm | 450 | 3 | 28 | 13 950 |
| | Povlak na polštář RIGEL, 70x90 cm | 450 | 3 | 28 | 13 950 |
| | Kapna RIGEL 140x200cm | 450 | 3 | 28 | 13 950 |
| | | | | CELKEM | 75 795 Kč |

Zdroj: autor

Dalším pořizovacím nákladem je tzv. hardware, v tomto případě se jedná o zařízení s dlouhodobým využitím. Hardware je složen z UHF antén umožňujících čtení nosného média, elektroniky pro zpracování signálu, tzv. interface, dále z běžného PC odpovídajících parametrů a speciálního software pro práci s nasnímanými daty. Náklady na jeho pořízení znázorňuje Tabulka 5. Vynaložené finanční prostředky mají charakter jednorázové investice, výjimku by mohla tvořit cena licence použitého software či servisní poplatek (v nabídce společnosti Atteya Group se však jedná o jednorázový poplatek).

Tabulka 5 Náklady na pořízení hardware

| ZAŘÍZENÍ | POČET JEDNOTEK | CENA ZA JEDNOTKU bez DPH | NÁKLADY |
|--|-----------------------|---------------------------------|-------------------|
| UHF READER 16/4 PORTOVÝ (včetně příslušenství a 4 antén) | 1 | 85 000 | 85 000 |
| LICENCE | 1 | 45 000 | 45 000 |
| SOFTWARE A NASTAVENÍ | 1 | 25 000 | 25 000 |
| MONTÁŽ A ŠKOLENÍ | 1 | 7 300 | 7 300 |
| | | CELKEM | 162 300 Kč |

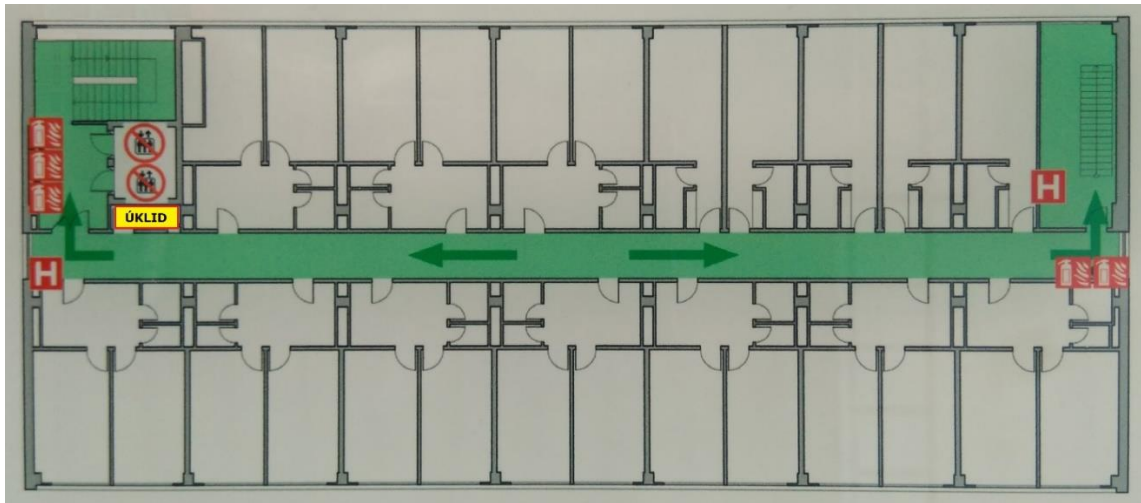
Zdroj: ATTEYA Group s.r.o. (2019), upraveno autorem

Výše uvedené finanční částky zahrnují jen elementární technologii pro efektivnější evidenci hotelového prádla. Základní technologie samozřejmě nabízí další možnosti rozšíření. V budoucnosti lze doplnit systém např. o čtecí brány, kterými bude možné sledovat pohyb prádla v rámci celého logistického řetězce. Dalšího zefektivnění by bylo možné dosáhnout instalací automatizovaného dopravního pásu či tunelu, který by dopravoval prádelnou přivezené prádlo přímo na sklad čistého prádla. Efektivní by byl jistě také nákup a instalace brány u hotelového vstupu, za účelem omezení možného odcizení prádla hotelovými hosty. Celkové náklady na základní vybavení RFID technologie za účelem optimalizace pohybu použitého prádla jsou v tomto případě součtem ceny za označení prádla tagy a ceny za pořízení potřebného hardware, v souhrnu 238 095 Kč, viz Tabulka 4 a Tabulka 5.

3.2 Vybudování efektivní přepravní cesty (varianta 2)

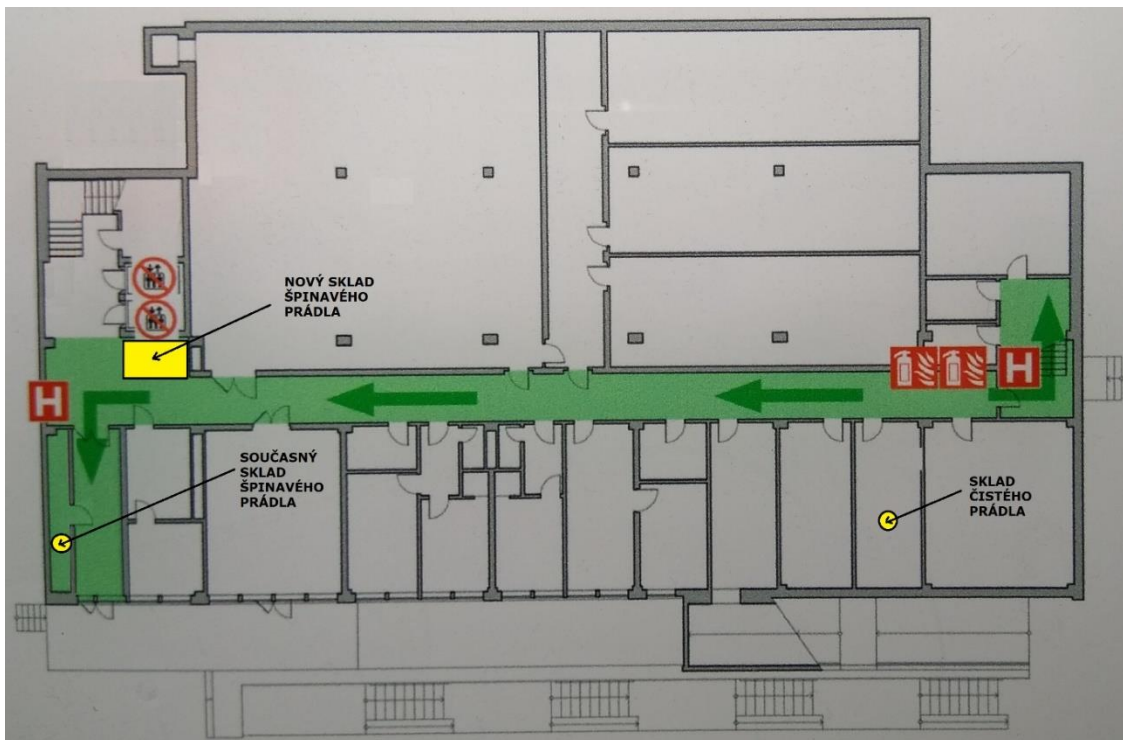
Ubytovací část hotelu Energie a jeho skladové prostory jsou konstruovány a prakticky uspořádány tak, že by bylo možné vybudování svodového tunelu pro přepravu použitého prádla. Budova hotelu je obdélníkového tvaru a všechna patra jsou svým uspořádáním shodná. Obrázek 14 znázorňuje sedmé nadzemní podlaží ubytovací části hotelu Energie. Místnost označena jako „úklid“ se v současné době využívá jako příruční sklad pokojských, avšak její využití je prakticky minimální. Přitom tato místnost má naprosto optimální polohu a velikost pro vybudování potřebného svodu znečištěného prádla. Budova má celkem 7 nadzemních podlaží, přičemž lůžkové části hotelu jsou v současné době umístěny ve třech patrech v 4 NP, 6 NP a 7 NP. Výhledově se počítá s rozšířením ubytovací kapacity a využití také 5 NP

pro hotelové pokoje, čímž by byla celková kapacita hotelu rozšířena z 65 pokojů a 150 lůžek na 90 pokojů a 200 lůžek.



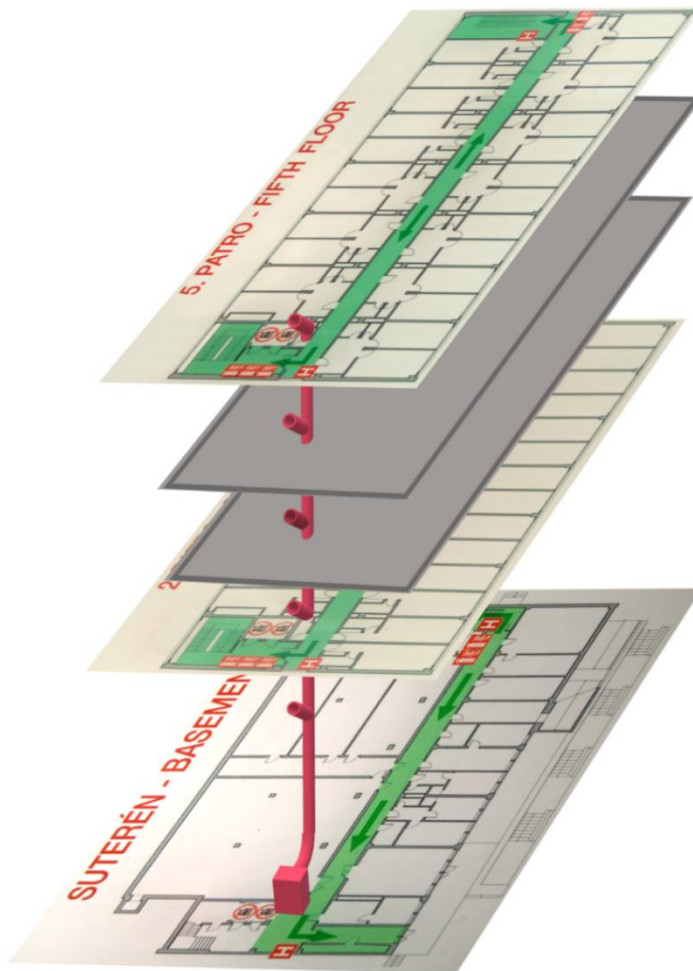
Obrázek 14 Ubytovací část 7 NP (autor)

Skladové prostory hotelu a technické místnosti se nachází v 1 NP, současné využití a rozmístění skladů znázorňuje Obrázek 15. Přístup do této části budovy je možný přímo přes zásobovací rampu. Do plánu je zakreslen prostor o rozměrech šířka 300 cm, hloubka 170 cm, výška 470 cm potřebný k vybudování nového skladu použitého prádla. Uvnitř by byla zároveň umístěna čtečka či brána technologie RFID.



Obrázek 15 Technické místnosti 1 NP (autor)

Z technického hlediska je uvažováno o svislém svodu kruhového průměru napříč všemi podlažími, přičemž v každém patře se počítá s odbočkou a hrdlem na vhoz špinavého prádla. Potřebný průměr potrubí by byl otázkou dalšího zkoumání, vzhledem k povaze přepravovaného prádla lze však počítat s průměrem kolem 50-60 cm. Zjednodušený technický náčrt svodu prádla znázorňuje Obrázek 16.



Obrázek 16 Náčrt svislého svodu prádla (autor)

K vybudování svodu by bylo použito standardní běžně dostupné potrubí podobného typu, jaké je využíváno například ve vzduchotechnice nebo pro odpadní vody. Koncový modul tunelu by byl zhotoven z PVC materiálu, z důvodu umístění čtecího zařízení UHF tagů.

Pro odhadované náklady na vybudování svodu je počítáno s běžným potrubím typu „Spiro-pozink“ pro vzduchotechniku o průměru 560 mm, jednotlivé komponenty znázorňuje Obrázek 17. Potrubní svod prochází přes šest stropů pěti patry, přičemž výška každého patra je 330 cm, celková délka potrubí vychází na 17 m s 5 odbočkami. Ceny potrubí a jeho komponentů znázorňuje Tabulka 6.

Tabulka 6 Ceny potrubí Spiro - pozink

| DÍL POTRUBÍ | KS | CENA ZA KS bez DPH | NÁKLADY |
|-------------------------|----|--------------------|------------------|
| TROUBA SPIRO 560 / 3 bm | 6 | 2 277 | 13 662 |
| ODBOČKA 45° 560 / 560 | 5 | 1 826 | 9 130 |
| SPOJKA VNĚJŠÍ 560 | 12 | 161 | 1 932 |
| MONTÁŽ A OSTATNÍ | 1 | 15 000 | 15 000 |
| | | CELKEM | 39 724 Kč |

Zdroj: Vzduchotechnika ventilace.cz (2017), upraveno autorem

Náklady na materiál by ve výše uvedeném případě činily cca 40 000 Kč. Do pořizovacích nákladů je nutné započítat jádrové vrtání celkem 6 stropů požadovaným průměrem 60 cm. Dle veřejně dostupných informací je cena jádrového vrtání železobetonových konstrukcí kalkulována za běžný metr a pohybuje se v rozmezí 12–15 tis. Cena jednoho stropního průchodu se odhaduje na 3 000 Kč, celková částka za jádrové vrtání vychází na 18 000 Kč. Stavební úpravy na vybudování nového skladu prádla jsou kalkulovány na 25 000 Kč. Na základě uvedených parametrů vycházejí souhrnné náklady na shoz špinavého prádla včetně stavebních úprav na cca 83 000 Kč.

V případě vybudování vlastního shozu prádla s využitím běžných stavebních komponentů je potřeba kalkulovat s náklady na vyhotovení projektové dokumentace. Běžná cena za vypracování projektu se pohybuje kolem 50 000 Kč, tuto částku je nutné k celkovým nákladům na zhotovení vlastního shozu prádla přičíst. Výsledná pořizovací hodnota včetně projektové dokumentace je odhadována na 133 000 Kč.

**Obrázek 17** Potrubí Spiro (Vzduchotechnika ventilace.cz, 2017, upraveno autorem)

3.3 Vybudování shozu společností R-plast (varianta 3)

Potrubní shoz prádla je samozřejmě možné vybudovat prostřednictvím dodavatelských firem, které se touto problematikou zabývají na profesionální úrovni. V rámci projektu byla oslovena společnost R-plast, která na základě zadaných parametrů vyhotovila cenovou nabídku včetně doporučených opatření a požadavků na stavební úpravy. Srovnání obou technických řešení bude dále popsáno v hodnocení navrhovaných opatření. Parametry profesionálního zařízení jsou popsány níže, cenová nabídka společnosti R-plast je pak obsahem přílohy „B“ této práce.

Základní popis výrobku je následující: „Těleso shozu bude zhotoveno z polypropylenového potrubí kruhového tvaru o průměru 500 mm, jeho odvětrání je řešeno aeračně. Na tubus jsou navařeny jednotlivé odbočky (krky) pro vhoz prádla obdélníkového tvaru, s vsazenými protipožárními dvířky EW 30-45 DP1-2-C, rozměru 400 x 600 mm, včetně protipožární zárubně na obezdění. Dvířka i zárubeň jsou barvy bílé a otevírají se bočně, směrem vlevo (vpravo). Každá dvířka jsou opatřena elektricky ovládaným zámkem, rovněž v protipožárním provedení, se signalizací otevření dvířek v jednotlivých podlažích, doplněných optickou signalizací tak, aby nemohlo dojít ke vzhazování sběrných vaků více jak v jednom podlaží současně.

Ovládací rozvaděč blokace a signalizace a ovládání mycího a čistícího zařízení bude umístěn v nejvyšším (nejnižším) podlaží. Velikost vhozových dvířek odpovídá použití přepravního vaku, možno však vzhazovat i kusové prádlo. Jsou navržena tak, aby nadměrně naplněný vak neprošel otvorem a nezapříčinil ucpání shozu. Těleso shozu je fixováno dle řešení stavby k podlahám pomocí základových patic. V případě polypropylenového tělesa shozu odpadá ukotvení přes silentbloky, jelikož průzvučné vlastnosti tohoto materiálu jsou na jiné úrovni, nežli plech, tato funkce by navíc byla eliminována napevno obezděnými zárubněmi dvířek.

Navržená varianta shozového tělesa neobsahuje mycí a čistící zařízení, shoz je tedy nutno čistit a desinfikovat mechanicky, což je upraveno v manuálu pro obsluhu. Dojezd shozu bude řešen jako dojezdový oblouk 45 st. s volným dopadem pytlovaného prádla do vozíku nebo volně na podlahu, variantně s přímým rovným dopadem.“ (R-plast, 2019)

Požadavky na stavební připravenost:

- Realizace shozu je nejvhodnější v takovém stádiu stavby, kdy jsou hotové podlahy ve fázi podkladního betonu, taktéž je hotovo a případně i omítnuto zdivo, avšak nejsou

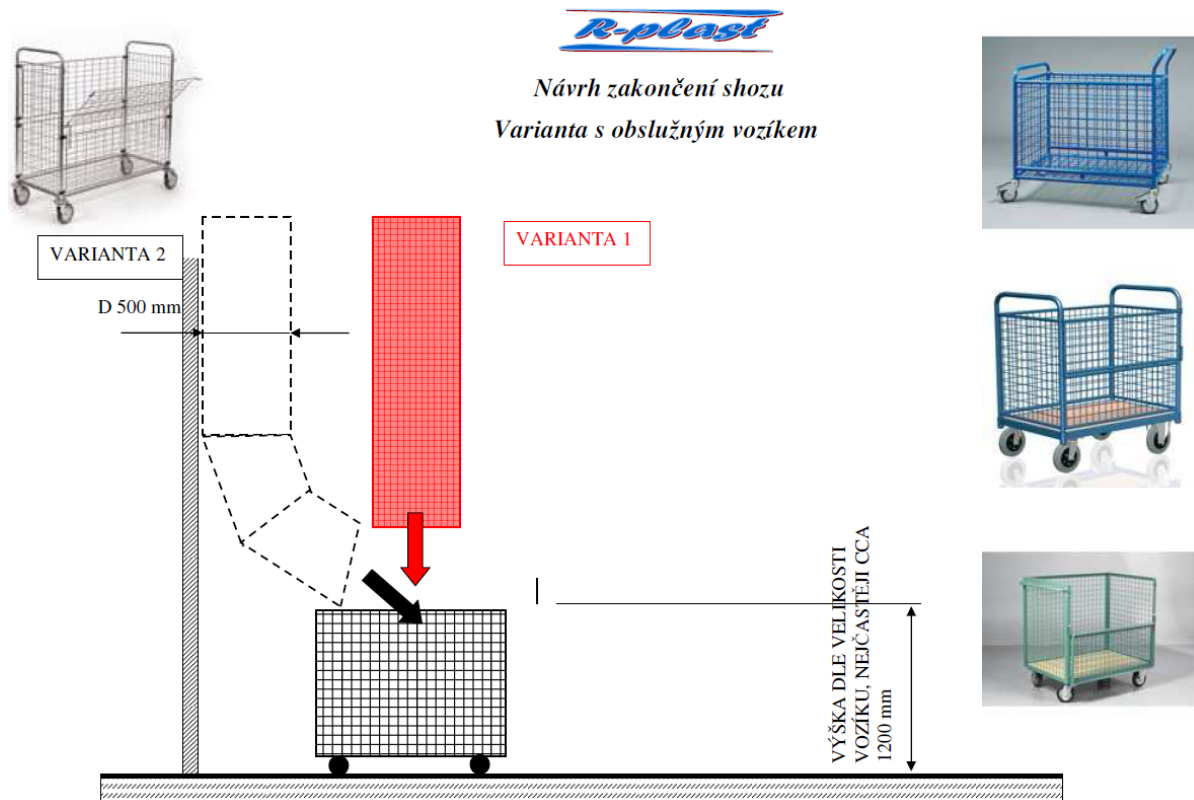
hotovy příp. obezdívky tubusu nebo sádkartonové obklady – týká se hrubé instalace tělesa.

- Ve stropních prostupech je třeba vynechat kruhový otvor min o 40 mm větší, než je průměr tubusu, doporučovány jsou otvory o průměru 540 mm (možno i otvor čtvercový 540 x 540 mm).
- Do prostoru shozu (tubusu) v 5. NP nebo v 1. NP je nutno přivést el. kabel CYKY o průřezu min. 3x 1,5 mm², přesné umístění bude zhotovitelem upřesněno.
- Obezdění tělesa shozu v požadované požární odolnosti je v kompetenci stavby a bude provedeno až po instalaci tělesa shozu.

Ukázky realizace a schéma možného zakončení shozu prádla dále zobrazuje níže uvedený Obrázek 18 a Obrázek 19.



Obrázek 18 Realizace shozu prádla (R-plast, 2019, upraveno autorem)



Obrázek 19 Zakončení do přepravního vozíku (R-plast, 2019, upraveno autorem)

3.4 Další opatření v rámci optimalizace provozu

Pro maximální využití potenciálu technologie RFID pro práci s hotelovým prádlem je ovšem naprosto nezbytné, aby touto technologií disponovala i smluvní prádelna. Vzhledem ke skutečnosti, že tuto technologii využívá v současné době jen velmi malé množství prádelen, není současný smluvní partner touto technologií vybaven. Součástí investice je vypsání nového výběrového řízení na dodavatele v oblasti praní hotelového prádla tak, aby splňoval potřebné parametry pro práci s prádlem opatřeným UHF tagy.

4 ZHODNOCENÍ NAVRHOVANÉHO ŘEŠENÍ

Kapitola je shrnutím navrhovaných opatření a jejich celkového ekonomického přínosu, který bude hodnocen za pomoci výpočtu čisté současné hodnoty investice do jednotlivých návrhů.

4.1 Porovnání nákladů navrhovaných opatření

Pro optimalizaci nákladů bylo v rámci řešení konkrétní situace zvoleno využití technologie RFID. Problematika komplexního řešení optimalizace celého logistického řetězce je však mnohem širší a celkové náklady na různé variace a využití navrhovaných opatření se mohou, dle způsobů jejich kombinace, od sebe výrazně lišit. Z důvodu primárního záměru posouzení návratnosti investice do technologie RFID, je právě tato investice v rámci opatření brána jako základní hodnocená část navrhovaného řešení. Celkové náklady na pořízení technologie RFID pro hotelové prádlo mohou být variabilní. Samotná investice do tzv. čipování prádla je přímo závislá na jeho objemu, na druhou stranu k rozdílům v ceně bude docházet především při volbě a umístění čtecího zařízení. Praktické a ekonomicky nenáročné mohou být ruční čtecí zařízení, ovšem jejich přesnost a spolehlivost při čtení většího objemu prádla najednou je limitující. Právě z tohoto důvodu je pro opatření navrhována vysokorychlostní 4 portová čtečka, která se dá prakticky využít jako čtecí brána na jakémkoliv sledovaném úseku.

Celkové pořizovací náklady na jeden sledovaný úsek, včetně nákladů na označení prádla vhodnými tagy, jsou v rámci navrhovaného opatření kalkulovány na částku cca 240 000 Kč. Energie - nemovitostní a.s. disponuje dostatečnou finanční rezervou a pro pořízení technologie se v tomto případě uvažuje o vlastním kapitálu. Obecně platí, že vlastní kapitál je dražší než kapitál cizí, vhodným investováním do velkých projektů lze optimalizací rozložení nákladů na kapitál značně ušetřit. V případě kombinací vlastního a cizího kapitálu se pro ekonomické výpočty používá vážený průměr kapitálových nákladů (WACC), někdy bývá označován také jako podniková diskontní míra. Skutečná kapitálová struktura podniku autorovi není známa, v rámci hodnocení návratnosti investice s ohledem na časovou hodnotu peněz bude pro výpočet použita diskontní míra 10 %. Zahrnutí faktoru času do kalkulace návratnosti investice se řadí mezi dynamické metody, přičemž jednou ze základních metod je vyjádření čisté současné hodnoty (ČSH). ČSH vyjadřuje, o kolik převyšuje současná hodnota příjmů současnou hodnotu výdajů. Výsledkem je přínos investice k růstu tržní hodnoty podniku. ČSH dostaneme, pokud od současné hodnoty příjmů odečteme současnou hodnotu výdajů, vyjádřeno vzorcem: $ČSH = SHP - SHV$. Většinou dochází k jednorázovým výdajům do projektu. Pokud tomu tak

není, je nutné budoucí výdaje převést na současnou hodnotu. Toto pravidlo platí také pro příjmy. Základní vzorec pro výpočet ČSH v jednotkách Kč má následující tvar:

$$\check{C}SH = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t} - IN \quad (1)$$

SHP současná hodnota příjmů

SHV současná hodnota výdajů

CF_t peněžní tok (cash flow v příslušném roce životnosti)

i diskontní míra (většinou vážené průměrné náklady na kapitál)

IN jednorázový investiční výdaj (nebo SHV)

n doba životnosti investice

Pokud jsou příjmy v každém roce konstantní, je možné pro výpočet použít zásobitele pro stanovení současné hodnoty příjmů. Díky zavedení technologie RFID je časová úspora na počítání prádla brána jako pravidelný příjem. Metoda ČSH bude použita i pro zhodnocení celého projektu a jednotlivých kombinací navrhovaných opatření. Navrhovaná opatření mají charakter dlouhodobé investice s delší dobou životnosti a použití zásobitele výpočty usnadní. Vzorec s využitím zásobitele má následující podobu:

$$SHP = a \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \cdot i} \quad (2)$$

Přičemž „a“ znamená pravidelný příjem, zlomek pak vyjadřuje zásobitele

Pro posouzení investice do RFID je uvažováno o optimální pětileté životnosti hotelového prádla opatřeného tagy. Technologie RFID má však mnohem delší životnost a její dlouhodobé využívání zvyšuje ČSH celého projektu. Výpočet ČSH investice do RFID technologie bude mít, po dosazení zaokrouhlených zjištěných hodnot, následující podobu:

$$\check{C}SH = 82\,000 \cdot \frac{(1+0,1)^5 - 1}{(1+0,1)^5 \cdot 0,1} - 240\,000$$

$$\check{C}SH \doteq 310\,800 - 240\,000$$

$$\check{C}SH \doteq 70\,800 \text{ Kč}$$

ČSH investice spojené s pořízením technologie RFID vychází v kladných číslech, investici do technologie RFID lze, z ekonomického hlediska, přijmout již při minimální životnosti 5 let.

4.2 Přínos a zhodnocení návrhu vybudování shozu prádla

Součástí navrhovaného opatření optimalizace logistického řetězce v oblasti manipulace s hotelovým prádlem je též vybudování shozu prádla. Technologii shozu prádla je možné v současné době zakoupit i na českém trhu. Vyrábí se v několika provedeních, ať už se jedná o nerezové nebo plastové komponenty, a jeho pořizovací cena poměrně vysoká. Vzhledem k oboru, ve kterém působí sesterská společnost hotelu, je navrhované opatření na výstavbu shozu prádla kalkulováno z komponentů běžně dostupných v oboru stavebnictví. Cílem využití běžně dostupných materiálů na vlastní výstavbu shozu prádla je dosažení nižších pořizovacích nákladů. Součástí této práce je také cenová nabídka na zhotovení plastového shozu prádla o průměru 50 cm, parametry navrhovaného řešení a zasláné nabídky jsou po technické stránce podobné. Pokud bychom se rozhodovali o investici do vlastní výstavby, je důležité si uvědomit všechna rizika s tím spojená. Náklady na pořízení vlastního zařízení jsou sice výrazně nižší, není zde však podrobněji řešena otázka hygienických, požárních a bezpečnostních norem.

Přínos vybudování shozu prádla spočívá především v oblasti hygieny a manipulace s použitým prádlem. Ačkoliv lze předpokládat časovou úsporu na přesun použitého prádla do skladových prostor, lze jen velmi těžko tuto úsporu přesně finančně ohodnotit. Nicméně pro potřeby výpočtu návratnosti investice do shozu prádla lze vycházet z, autorem provedených, měření času potřebného na jednu cestu tam a zpět s vozíkem naloženým špinavým prádlem. Naměřené hodnoty znázorňuje Tabulka 7.

Tabulka 7 Naměřené hodnoty jízdy výtahem

| FÁZE | POTŘEBNÝ ČAS |
|---|--------------|
| Otevření a zavření výtahových dveří výtah 1 | 15 s |
| Otevření a zavření výtahových dveří výtah 2 | 21 s |
| Jízda z 1 NP do 7 NP | 32 s |
| Jízda z 1 NP do 6 NP | 29 s |
| Jízda z 1 NP do 4 NP | 22 s |
| Průměrný čas zastavení výtahu | 18 s |
| Průměrný čas na jednu jízdu | 27 s |
| Čas potřebný na manipulaci a vykládku vozíku | 50 s |
| Čas čekání na uvolnění výtahu (odhad z dat jízdy / nástup / výstup) | 100 s |
| CELKOVÝ PRŮMĚRNÝ ČAS NA JEDNU CESTU TAM A ZPĚT | 240 s |

Zdroj: autor

Pro další výpočty je možné tento čas jednoduchou matematikou převést na roční personální náklady vynaložené na manipulaci s hotelovým prádlem. Vstupními daty jsou: 350 ks špinavého prádla denně (sváženo z pater menšími vozíky o kapacitě cca 50-60 ks), v případě jednotlivých cest celkem 6 jízd a potřebný čas na jednu cestu 4 minuty. Celkové personální náklady na tuto operaci znázorňuje Tabulka 8. V případě vybudování shozu prádla tyto náklady odpadají a v rámci plánované investice tvoří roční příjem z provozu tohoto zařízení.

Tabulka 8 Roční personální náklady na převoz prádla

| PERSONÁL | SAZBA bez DPH Kč/hod | Počet hodin denně | Celkový počet dnů, tj. kalendářní rok | NÁKLAD CELKEM (zaokrouhleno) |
|---------------|----------------------|-------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| pokojská | 150 | 0,40 | 365 | 22 000 |
| CELKEM | | | | 22 000 Kč |

Zdroj: autor

Výpočet ČSH investice do shozu prádla od společnosti R-plast má, po dosažení zjištěných hodnot a plánované životnosti 15 let, následující podobu:

$$\check{C}SH = 22\,000 \cdot \frac{(1 + 0,1)^{15} - 1}{(1 + 0,1)^{15} \cdot 0,1} - 298\,000$$

$$\check{C}SH \doteq 167\,300 - 298\,000$$

$$\check{C}SH \doteq -130\,700 \text{ Kč}$$

Z výsledku je patrné, že investici do shozu prádla od společnosti R-plast nelze z ekonomického hlediska přijmout. Přínos této investice však nespočívá pouze v ekonomické návratnosti projektu a o jeho samostatném vybudování by se dalo určitě uvažovat.

Tak, jak bylo popsáno v analýze současného stavu, hlavní výhodou navrhovaného opatření je oddělení přepravní cesty špinavé prádlo od společně využívaného výtahu pro hosty. Investice do technologie shozu prádla je navíc jednorázová a její životnost je dlouhodobá. V rámci hodnocení navrhovaného opatření lze též porovnat náklady na vlastní výstavbu s cenovou nabídkou společnosti R-plast. Tyto náklady jsou rozděleny do několika základních položek. Výstavba nového skladu a jádrové vrtání jsou pro obě řešení shodná, použitý materiál a technologie nikoliv.

Celkové náklady na jednotlivá řešení v Kč bez DPH znázorňuje Tabulka 9.

Tabulka 9 Srovnání nákladů na vlastní shoz prádla a shoz od společnosti R-plast

| OPATŘENÍ | VLASTNÍ | R-PLAST |
|------------------------|-------------------|-------------------|
| VÝSTAVBA SKLADU PRÁDLA | 25 000 | 25 000 |
| JÁDROVÉ VRTÁNÍ | 18 000 | 18 000 |
| STAVEBNÍ ÚPRAVY | 10 000 | 15 000 |
| PRÁCE A MATERIÁL | 30 000 | 240 000 |
| PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE | 50 000 | 0 |
| CELKEM | 133 000 Kč | 298 000 Kč |

Zdroj: autor

Z tabulky je patrné, že navrhované vlastní opatření je ekonomicky výhodnější. Otázkou zůstává, zda by toto opatření bylo schváleno pro reálné používání a zda by splňovalo potřebné konstrukční a hygienické normy.

4.3 Výhody kombinace obou navrhovaných opatření

Vzájemnou kombinací technologie RFID a shozu prádla je možné dosáhnout velmi efektivního a spolehlivého řešení v rámci optimalizace logistických procesů na úseku housekeepingu. V případě umístění antén čtecího zařízení UHF tagů přímo na prvky shozu prádla je možné přesně zaznamenat množství a druh jednotlivých přepravovaných položek. Takto umístěné čtecí zařízení umožňuje bez jakéhokoliv dalšího zásahu a manipulace spolehlivě stanovit odchozí objem hotelového prádla směrem k dalšímu subjektu. Při použití vhodného softwaru není při předávce prádla nutná přítomnost obou subjektů, což je nepochybně velkou výhodou pro obě smluvní strany. Umístěním například automatického zámku na vstupní dveře do skladu špinavého prádla může dojít k záznamu, kdy a v jakém objemu bylo prádlo vyzvednuto. Tyto informace mohou být dále automaticky odeslány do prádelny, kde je již možné s touto informací efektivně pracovat. A to bez ohledu na to, zda prádelna disponuje vlastním čtecím zařízením na vstupu do pracího procesu.

Jak shoz prádla, tak využití technologie RFID je možné od sebe vzájemně oddělit. V takovém případě by sice bylo dosaženo nižší počáteční investice, došlo by však ke snížení efektivity celého procesu. Celkové náklady na pořízení kompletní technologie jsou při dodání tzv. na klíč následující: Pořízení technologie RFID 240 000 Kč, vybudování shozu prádla je kalkulováno na částku 298 000 Kč, celkem tedy 538 000 Kč. Investice v tomto rozsahu určitě

není zanedbatelnou položkou pro hotel o kapacitě 150 lůžek. Zhodnocení investice do RFID technologie prokázalo, že návratnost projektu je zajištěna. V případě použití této technologie samostatně by bylo nutné umístit čtecí bránu na úsek, kde je s prádlem manipulováno. Nabízí se průchod mezi skladem prádla a vstupem do hotelu přes zásobovací rampu. Zde je důležité si uvědomit, že by ke čtení tagů docházelo při průchodu celé přepravní klece, ve které je umístěno mnoho tagů společně. Tato skutečnost negativně ovlivňuje přesnost čtení všech položek, jelikož v praxi dochází při čtení velkého objemu tagů k určité procentuální chybě, výrobce udává hodnotu mezi 2-3 %. Právě individuální čtení tagů v pohybu je mnohem spolehlivější, dalo by se proto uvažovat o částečném vybudování shozu prádla například z nejnižšího umístěného hotelového patra. Tím by byla docílena lepší přesnost čtení tagů při nižších nákladech na vybudování shozu.

V případě vybudování shozu prádla bez využití technologie RFID by opět došlo k významnému omezení počáteční investice. Sice by bylo docíleno omezení používání komerčního výtahu pro služební potřeby, manipulace s použitým prádlem by však byla omezena jen částečně. Prádlo by muselo být tříděno a počítáno ještě před shozem nebo tak, jak tomu bylo doposud, až při expedici ze skladu špinavého prádla. K úsporám by v tomto případě docházelo především na převozu prádla mezi skladem a ubytovací částí hotelu. V tomto případě se jedná o časovou úsporu na převoz prádla, nikoliv však o časovou úsporu na jeho počítání.

Dodavatel nabízí vybudování shozu prádla tak, že je možné prádlo před shozem třídít do přepravních pytlů. Tyto pytle jsou přepravovány potrubím jako celek, na výstupu by pak byla manipulace omezena na počítání ucelených jednotek. Nevýhodou je v tomto případě dvojitá manipulace na třídění, před vstupem do shozu prádla a na výstupu. Na vstupu je možné různé druhy prádla umístit například do barevně označených pytlů s obsahem 10 kusů, na výstupu by pak bylo snadné určit celkový objem a druh odchozího prádla. Bohužel by však nedocházelo k optimalizaci, navíc v takto zdánlivě snadném procesu by mohlo lehce dojít k chybě způsobené lidským faktorem. Aby bylo docíleno co nejlepšího výsledku, je investice do obou technologií optimálním řešením.

Další fází je hodnocení celého projektu s využitím technologie RFID a výstavby shozu prádla od společnosti R-plast. Pro výpočet bude opět použita čistá současná hodnota investice. Základem této metodiky je stanovení životnosti hodnoceného projektu, v případě sloučení obou technologií lze uvažovat o minimální životnosti 15 let. Základní vzorce jsou shodné jako při hodnocení technologie RFID a shozu prádla samostatně. K drobnému rozdílu však dochází v celkových nákladech na pořízení celé technologie. V průběhu životnosti projektu musí dojít k nákupu nového prádla a jeho označení tagy, a právě tento náklad na označení ovlivňuje

celkové náklady investice. Tato investice do označení hotelového prádla probíhá v pětiletých cyklech, které odpovídají jeho životnosti. Vstupními parametry jsou: životnost 15 let, počáteční investice 538 000 Kč (240 000 + 298 000), roční příjem 104 000 Kč (82 000 + 22 000), investice po každých pěti letech 76 000 Kč.

$$\check{C}SH = 104\,000 \cdot \frac{(1 + 0,1)^{15} - 1}{(1 + 0,1)^{15} \cdot 0,1} - (538\,000 + \frac{76\,000}{(1 + 0,1)^5} + \frac{76\,000}{(1 + 0,1)^{10}})$$

$$\check{C}SH \doteq 791\,000 - (538\,000 + 47\,200 + 29\,300)$$

$$\check{C}SH \doteq 176\,500 \text{ Kč}$$

ČSH v tomto případě vychází kladná a investici do celého projektu vybudování profesionální technologie lze z ekonomického hlediska přijmout.

Aby bylo možné objektivně posoudit jednotlivá opatření nebo jejich kombinace, je nutné stanovit pro všechny navrhované varianty stejnou délku životnosti projektu. Tak, jak je uvedeno v návrhu jednotlivých opatření, nabízí se zde 3 základní řešení.

- Optimalizace pouze s využitím technologie RFID
- Optimalizace procesů vybudováním vlastního shozu prádla
- Optimalizace procesů vybudováním shozu prádla od společnosti R-plast

Tato řešení lze navíc vzájemně mezi sebou kombinovat. Kombinace těchto opatření a hodnota ČSH v závislosti na životnosti projektu je znázorněna viz Tabulka 10.

Uvedené hodnoty jsou dopočítány stejnou metodikou ČSH v pravidelných pětiletých cyklech. Tato doba stanovuje opakující se investici do označení hotelového prádla tagy. Základní vstupní parametry vychází z předchozích výpočtů a mimo počátečních investic zahrnutých v tabulce jsou klíčové tyto hodnoty: roční příjem RFID 82 000 Kč, roční příjem shozu prádla 22 000 Kč, investice do označení prádla pro RFID technologie 76 000 Kč.

Tabulka 10 ČSH investice v závislosti na životnosti projektu pro jednotlivá opatření

| VARIANTA | INVESTICE DO | POŘ. CENA | ČSH / 5 let | ČSH / 10 let | ČSH / 15 let |
|--------------|---------------------|------------|-------------|--------------|--------------|
| 1 | POUZE RFID | 240 000 Kč | 70 800 Kč | 216 700 Kč | 307 200 Kč |
| 2 | POUZE SHOZ VLASTNÍ | 133 000 Kč | -49 600 Kč | 2 200 Kč | 34 300 Kč |
| 3 | POUZE SHOZ R-PLAST | 298 000 Kč | -214 600 Kč | -162 800 Kč | -130 700 Kč |
| 1 + 2 | RFID + VLASTNÍ SHOZ | 373 000 Kč | 21 200 Kč | 218 800 Kč | 341 500 Kč |
| 1 + 3 | RFID + R-PLAST SHOZ | 538 000 Kč | -143 800 Kč | 53 800 Kč | 176 500 Kč |

zdroj: vlastní

4.4 Hodnocení bezpečnosti navrhovaných řešení a jejich celkový přínos

Navrhované vlastní řešení na vybudování shozu prádla není v rámci této práce řešeno na úrovni projektové dokumentace. Celkové náklady na jeho vybudování mohou být ovlivněny mnoha dalšími faktory. Ačkoliv by bylo zařízení zcela funkční, není tu řešena například otázka bezpečnosti práce při manipulaci s prádlem bez zajištění vstupních hrdel dvířky. Zde se nabízí velmi snadné řešení prodloužením vstupního hrdla tak, aby nebylo možné vložit ruku do hlavního svodu prádla. Vzhledem k povaze přepravovaného materiálu je zřejmé, že vznikají nároky na hygienickou údržbu potrubního svodu, potažmo jeho pravidelnou dezinfekci. Také v tomto případě by bylo nutné zvážit, jaké čisticí prostředky je možné použít na zvolený materiál s ohledem na jeho chemické složení. V neposlední řadě nelze opomenout požadavky na požární bezpečnost a stavebně-konstrukční normy. Vybudováním otevřeného shozu prádla by mohlo dojít k propojení původně stavebně oddělených požárních úseků. Hrdla navrhovaného shozu sice ústí do samostatně uzamykatelných místností, otázkou však zůstává, zda by to bylo z hlediska požární bezpečnosti dostačující např. za použití protipožárních dveří.

S přihlédnutím na výše uvedené je méně rizikovou volbou investice do profesionálního zařízení shozu prádla. V obou navržených případech využití technologie RFID nebo vybudování shozu prádla dochází k nepochybnitelnému hygienickému přínosu v oblasti manipulace s použitým prádlem, a nesporně kladnému dopadu na kvalitu pracovního prostředí a zdraví zaměstnanců.

4.5 Výběr vhodného opatření a jeho hodnocení pomocí SWOT analýzy

Jedním z důležitých kritérií v rámci manažerského rozhodování je nepochybně ekonomický přínos jednotlivých návrhů a opatření. Na základě provedených analýz, výpočtů, porovnávání jednotlivých opatření a jejich vzájemných kombinací s přihlédnutím na hodnoty ČSH tak, jak znázorňuje Tabulka 10, vychází jako nejvýhodnější varianta implementace technologie RFID v kombinaci s vybudováním vlastního shozu prádla.

Toto řešení má nepochybně kladný ekonomický dopad a jeho realizací by bylo dosaženo snížení provozních nákladů v oblasti manipulace s hotelovým prádlem. Přínos tohoto opatření lze dále hodnotit pomocí SWOT analýzy tak, jak znázorňuje Obrázek 20.

| SWOT Analýza navrhovaného řešení | |
|---|--|
| Silné stránky | Slabé stránky |
| Perspektivní technologie Širší využití technologie Odolnost v náročném prostředí Rychlý a přesný sběr dat Dlouhodobá životnost Softwarová a hardwarová variabilita | Celková technologická náročnost Vysoká pořizovací cena Málo rozšířená technologie v oboru |
| Příležitosti | Hrozby |
| Časová úspora Snížení ztrát materiálu Snížení hygienických rizik Optimalizace procesů Unikátní řešení Zvýšení konkurenceschopnosti | Mechanické a chemické poškození tagů Spolehlivost komunikace Obtížné posouzení vývoje trhu |

Obrázek 20 SWOT analýza navrhovaného řešení (autor)

Počáteční investice této varianty je odhadována na částku 373 000 Kč a její návratnost je zajištěna již po pěti letech provozu. V hodnocení pomocí SWOT analýzy jednoznačně převyšují silné stránky a příležitosti, čímž bylo docíleno optimalizace nastavených procesů a jejich efektivity.

ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo zhodnocení současného stavu logistických procesů v oblasti manipulace s hotelovým prádlem se zaměřením na možné využití technologie RFID za účelem optimalizace provozních nákladů. V celém logistickém řetězci v oblasti úklidu hotelových pokojů dochází k řadě dalších dílčích operací, které lze optimalizovat. Z tohoto důvodu nebyla práce zaměřena jen na využití technologie RFID, ale především na hledání takových opatření, které by měly jak ekonomický, tak organizační či hygienický přínos.

Na základě analýzy současného stavu v rámci sledovaného úseku, a v něm nastavených logistických procesů, bylo zjištěno, že je možné navrhnout hned několik optimalizačních řešení. A to nejen opatření využívající označení prádla technologií RFID, ale i výstavbu nové, nesrovnatelně hygieničtější, přepravní cesty pro manipulaci s použitým prádlem. Kombinací obou navrhovaných opatření dochází k maximalizaci jejich využití. Jednotlivé přínosy každého z nich jsou podrobněji popsány v hodnocení navrhovaných opatření.

Implementace technologie RFID nabízí její širší uplatnění v rámci manipulace a monitorování hotelového prádla. Navrhované základní opatření je možné rozšířit také na příjem čistého prádla či sledování možného odcizení prádla hotelovými hosty v případě vhodného umístění dalších čtecích bran. Právě označení prádla pasivními tagy umožňuje přesnou kontrolu nad svěřeným materiálem, díky čtecím branám je možné sledovat pohyb jednotlivých kusů individuálně a přesně určit například životnost jednotlivých položek s ohledem na jejich prací cykly.

Navrhovaná opatření mají sice vysokou pořizovací hodnotu, nicméně jejich přínos je patrný. Po ekonomické stránce jsou opatření hodnocena návratností investice v podobě čisté současné hodnoty. Výpočty bylo zjištěno, že investice do RFID technologie má ekonomický přínos již v relativně krátkém časovém úseku, na druhé straně realizace některých dílčích opatření mají svou dobu návratnosti mnohem delší.

Výsledné navrhované opatření lze v rámci optimalizace nákladů hodnotit kladně a cíl práce byl splněn. Je jen otázkou vedení firmy, zda bude mít zájem o investování finančních prostředků do nových technologií.

POUŽITÁ LITERATURA

ATTEYA Group s.r.o., 2019. *Cenová nabídka*.

ATLASRFIDSTORE.COM, 2017. *Readres. RFID Readres* [online]. [cit. 2018-12-12]
Dostupné z: <https://www.atlasrfidstore.com/rfid-readers/>

BERÁNEK, Jaromír, 2013. *Moderní řízení hotelového provozu*. 5. zcela přepracované vydání. Praha: MAG Consulting. ISBN 978-80-86724-45-4.

ČESKO, 2005. *Zákon č. 127/2005 Sb., o elektronických komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů (Plánu využití rádiového spektra)* [online]. [cit. 2019-01-02] Dostupné z: <https://www.ctu.cz/plan-vyuziti-radioveho-spektra>

ČTÚ, 2019. *Vydaná opatření (Všeobecné oprávnění č. VO-R/10/01.2019-1)* [online]. [cit. 2019-01-02] Dostupné z: <https://www.ctu.cz/vseobecne-opravneni-c-vo-r10012019-1>

Energie – nemovitostní a.s., 2014. Interní dokumenty. *Vnitřní struktura společnosti*.

EPRIN.CZ, 2018. *Technologie. RFID* [online]. [cit. 2019-01-12] Dostupné z: <https://www.eprin.cz/rfid-technologie.html>

EUR-Lex, 2018. *Úřední věstník Evropské unie (Prováděcí Rozhodnutí Komise EU 2018/1538)* [online]. [cit. 2019-01-08] Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?qid=1554412704300&uri=CELEX:32018D1538>

FANTONI, Paolo, 2006. *Applied Artificial Intelligence - Proceedings Of The 7th International Flins Conference*. World Scientific, ISBN 981-44-784-74, 9789814478472

FOTR, Jiří a Jiří DĚDINA, 1997. *Manažerské rozhodování*. Praha: Ekopress. ISBN 80-901991-7-8.

FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK, 2015. *Tvorba a řízení portfolia projektů: jak optimalizovat, řídit a implementovat investiční a výzkumný program*. Praha: Grada Publishing a.s., ISBN: 978-80-247-5275-4, SBN:978-80-247-5275-4.

FOTR, Jiří a Lenka ŠVECOVÁ, 2010. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. 2. přepracované vydání. Praha: Ekopress. ISBN 978-80-86929-59-0.

FOTR, Jiří a Lenka ŠVECOVÁ, 2016. *Manažerské rozhodování*. 3. přepracované vydání Ekopress. ISBN: 978-80-87865-33-0.

GLASSER, D. J., GOODMAN, K. W. EINSPRUCH, N. G., 2007. *Chips, tags and scanners: Ethical challenges for radio frequency identification*. Ethics and Information Technology, ISSN1388-1957, ISSN1572-8439.

HOTELOVÝ PROVOZ, 2014. *Hotelový management*. [online]. [cit. 2018-10-10]. Dostupné z: <https://hotelovyprovoz.webnode.cz/maturitni-okruhy/hotelovy-management/>

HOTELSTARS.EU, 2013. *Oficiální jednotná klasifikace ubytovacích zařízení České republiky 2013-2015*. [online]. [cit. 2018-01-11] Dostupné z: <http://www.hotelstars.cz/>

- HÖLZL, Otakar, Libor ŠVADLENKA a Daniel SALAVA, 2008. *Základní principy ekonomiky a managementu elektronických komunikací*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 978-80-7395-143-6.
- HSHMP, 2018. Hlavní stránka. *Hygiena obecná a komunální* [online]. [cit. 2018-12-01] Dostupné z: http://www.hygp Praha.cz/dokumenty/vzor-zadosti-o-vydani-stanoviska-hygienicke-stanice-hl--m--prahy--2501_2501_155_1.html
- HUNT, V. Daniel, Albert PUGLIA a Mike PUGLIA, 2007. *RFID: a guide to radio frequency identification*. Hoboken, N.J.: Wiley-Interscience. ISBN 978-0-470-10764-5.
- International Journal of Antennas and Propagation, 2015. *Towards Washable Wearable Antennas: A Comparison of Coating Materials for Screen-Printed Textile-Based UHF RFID Tags*. [online]. [cit. 2018-12-10] Dostupné z: <https://www.hindawi.com/journals/ijap/2012/476570/>
- JAKUBÍKOVÁ, Dagmar, 2008. *Strategický marketing*. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-2690-8.
- JAKUBÍKOVÁ, Dagmar, 2013. *Strategický marketing: strategie a trendy*. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4670-8.
- JUROVÁ, Marie a kolektiv, 2016. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing a.s. ISBN 802-71-933-03, 9788027193301.
- KOZEL, Roman. 2006. *Moderní marketingový výzkum: nové trendy, kvantitativní a kvalitativní metody a techniky, průběh a organizace, aplikace v praxi, přínosy a možnosti*. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 80-247-0966-X.
- KŘÍŽEK, Felix a Josef NEUFUS, 2014. *Moderní hotelový management: nové trendy a metody v řízení hotelů, aktualizované informace o hotelovém provozu a jeho organizaci, optimalizace provozu s ohledem na ekologii a etiku, praktické příklady a fotografická příloha*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4835-1.
- LAMBERT, Douglas M. a Lisa M. ELLRAM, 2000. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Computer Press, Business books (Computer Press). ISBN 80-722-6221-1.
- MANN, Steve. 1996. "Smart clothing": *wearable multimedia computing and "personal imaging" to restore the technological balance between people and their environments*. Published: Cover Image, Proceeding MULTIMEDIA '96 Proceedings of the fourth ACM international conference on Multimedia, Boston, Massachusetts, USA — November 18-22, 1996 ACM New York. ISBN:0-89791-871-1.
- Neumanna s.r.o., 2017. *Cenová nabídka*.
- PALATKOVÁ, Monika, 2013. *Management cestovních kanceláří a agentur*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3751-5.
- RAVIRAJ Technologies, 2017. Products. *Active RFID* [online]. [cit. 2019-02-02] Dostupné z: <https://www.ravirajtech.com/active-RFID.html>

- R-plast s.r.o., 2019. Cenová nabídka společnosti. *Cenová nabídka shoz na prádlo*.
- RFID portal, [b.r.]. Co je RFID. *Základní informace o technologii RFID* [online]. [cit. 2019-02-20] Dostupné z: <https://www.rfidportal.cz/>
- RIDER CARMONA, Sampedro, 2008. *El sistema logístico en el sector hotelero*. monografias.com [online]. [cit. 2018-07-11]. Dostupné z: www.monografias.com/docs111/sistema-logistico-sector-hotelero/sistema-logistico-sector-hotelero.shtml
- Triton s.r.o., 2017. Faktura. *Dodací list*.
- Triton s.r.o., 2017. Formuláře. *Objednací list*.
- USTUNDAG, Alp, 2012. *The Value of RFID: Benefits vs. Costs*. Springer Science & Business Media, ISBN-13: 978-1447159827, ISBN-10: 1447159829.
- VOCHOZKA, Marek a Petr MULAČ, 2012. *Podniková ekonomika, Finanční řízení*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4372-1.
- VOJÁČEK, Antonín, 2015a. *Používané RFID frekvence a jejich vliv na čtení a zápis tagu*. Automatizace.hw.cz, [online]. [cit. 2019-01-24]. Dostupné z: <https://automatizace.hw.cz/komponenty-prumyslove-sbernice-a-komunikace/vice-i-mene-bezne-rfid-frekvence-a-jejich-vliv-na-vlastnosti-tagu.html>
- VOJÁČEK, Antonín, 2015b. *Moderní průmyslové RFID systémy pro intralogistiku a řízení*. Automatizace.hw.cz, [online]. [cit. 2019-01-24]. Dostupné z: <https://automatizace.hw.cz/komponenty-prumyslove-sbernice-a-komunikace/moderni-prumyslove-rfid-systemy-pro-intralogistiku-a-rizeni.html>
- VOJTĚCH, Lukáš, 2009. *RFID - technologie pro internet věcí*. České vysoké učení technické v Praze, FEL [online]. [cit. 2018-10-01]. Dostupné z: <http://access.fel.cvut.cz/view.php?cislocianku=2009020001>
- VZDUCHOTECHNIKA VENTILACE.CZ, 2017. Spiro potrubí. *Vzduchovody* [online]. [cit. 2019-02-24] Dostupné z: <https://www.vzduchotechnika-ventilace.cz/vzduchovody/spiro-potrubí/>

SEZNAM TABULEK

| | | |
|-------------------|---|----|
| Tabulka 1 | Vlastnosti pasivních tagů v závislosti na frekvenci | 18 |
| Tabulka 2 | Náklady na pořízení potřebného množství hotelového prádla..... | 34 |
| Tabulka 3 | Roční náklady vynaložené na počítání prádla..... | 36 |
| Tabulka 4 | Náklady na označení prádla tagy | 44 |
| Tabulka 5 | Náklady na pořízení hardware | 45 |
| Tabulka 6 | Ceny potrubí Spiro - pozink..... | 48 |
| Tabulka 7 | Naměřené hodnoty jízdy výtahem | 54 |
| Tabulka 8 | Roční personální náklady na převoz prádla | 55 |
| Tabulka 9 | Srovnání nákladů na vlastní shoz prádla a shoz od společnosti R-plast | 56 |
| Tabulka 10 | ČSH investice v závislosti na životnosti projektu pro jednotlivá opatření | 58 |

SEZNAM OBRÁZKŮ

| | | |
|-------------------|---|----|
| Obrázek 1 | Funkcionální organizační struktura..... | 12 |
| Obrázek 2 | Organizační struktura středně velkého hotelu..... | 13 |
| Obrázek 3 | Schéma organizační struktury střediska housekeepingu..... | 15 |
| Obrázek 4 | Různá provedení RFID tagů | 20 |
| Obrázek 5 | Provedení tagů RFID pro prádelny | 20 |
| Obrázek 6 | Ukázka čtecích zařízení | 23 |
| Obrázek 7 | Národní kmitočtová tabulka..... | 27 |
| Obrázek 8 | Vnitřní struktura společnosti..... | 32 |
| Obrázek 9 | Dodací list – množství přepravních klecí..... | 36 |
| Obrázek 10 | Sběrný lístek špinavého prádla | 38 |
| Obrázek 11 | Objednací list | 39 |
| Obrázek 12 | Hodnota ztraceného prádla za 704 provozních dnů..... | 40 |
| Obrázek 13 | SWOT Analýza současného stavu | 42 |
| Obrázek 14 | Ubytovací část 7 NP..... | 46 |
| Obrázek 15 | Technické místnosti 1 NP | 46 |
| Obrázek 16 | Nákres svislého svodu prádla..... | 47 |
| Obrázek 17 | Potrubí Spiro | 48 |
| Obrázek 18 | Realizace shozu prádla..... | 50 |
| Obrázek 19 | Zakončení do přepravního vozíku..... | 51 |
| Obrázek 20 | SWOT analýza navrhovaného řešení..... | 60 |

SEZNAM ZKRATEK

| | |
|-------|---|
| CEPT | Konference evropských správ pošt a telekomunikací |
| CF | cash flow |
| ČSH | čistá současná hodnota |
| ČTÚ | Český telekomunikační úřad |
| EPC | Elektronic Product Code |
| HSHMP | Hygienická stanice hlavního města Prahy |
| IN | jednorázový investiční výdaj |
| IO | integrovaný obvod |
| NFC | Near field communication |
| RFID | Radio Frequency Identification |
| RO | read only |
| RW | read write |
| SHP | současná hodnota příjmů |
| SHV | současná hodnota výdajů |
| UHF | Ultra High Frequency |
| WACC | vážený průměr kapitálových nákladů |

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A Cenová nabídka společnosti Atteya Group s.r.o.

Příloha B Cenová nabídka společnosti R-plast s.r.o.

Příloha A Cenová nabídka společnosti Atteya Group s.r.o.

ATTEYA Group, s.r.o.
Částkova 12
326 00 Plzeň

ENERGIE_190314
RFID HE

| | |
|---|---|
|  | Nabídka: 190314 Zákazník: Hotel Energie : Josef Špak Rooms Division Manager Platnost: Varianta: TAGIT RFID UHF |
|---|---|

| Popis | Produkt č. | Produkt | Cena/kus | ks. | Cena celkem |
|------------------------------------|------------|---|------------------|-------|----------------------|
| Reader/čtečka | AGRIR420 | Set RFID čtecí brány, UHF čtečka I6 / 4 portová, včetně 4ks FarField antén a příslušenství, detekce směru pohybu, vícenásobné čtení, SW lic. Tagit detection, záruka 24 měsíců | 85 000,00 Kč | 1 | 85 000,00 Kč |
| Příslušenství čtečky | AGZPB001 | Napájecí zdroj pro UHF reader I6 | | 1 | |
| Příslušenství čtečky | AGKIC001 | Síťový LAN kabel ke čtečce / 10 m | | 1 | |
| Příslušenství čtečky | AGKPC001 | Kabel k napájecímu zdroji | | 1 | |
| Příslušenství antény | AGKAK001 | Kabel k anténě AGAFR001 2,5m | | 4 | |
| Rám | AGRKY004 | Hliníkový instalační rám pro upevnění antény na strop/stěnu | | 4 | |
| Software | AGSLE001 | Licence - Tagit Evidence 2.0 | 45 000,00 Kč | 1 | 45 000,00 Kč |
| Software | | Nastavení serveru, instalace DB ORACLE, instalace serveru Apache Nastavení systému TAGIT, oživení a měření HW, konfigurace, zavedení tagů do DB POUZE JEDNOU NA ZÁKAZNÍKA A PROJEKT | 25 000,00 Kč | 1 | 25 000,00 Kč |
| Nastavení | | Zaškolení obsluhy | 2 300,00 Kč | 1 | 2 300,00 Kč |
| Instalační práce | | 4x Montáž rámu a instalace HW na rám v místě zákazníka | 1 250,00 Kč | 4 | 5 000,00 Kč |
| Celkem | | | | | 162 300,00 Kč |
| Služby a spotřební materiál | | | cena za kus v Kč | ks. | cena celkem / Kč |
| Prádelní tag | AGTAG304 | Průmyslový RFID Prádelní UHF Tag | 28,30 Kč | 1 500 | 42 450,00 Kč |

Ceny neobsahují

- Přípravu a zajištění dostupnosti sítě 230V a připojení do LAN sítě.
- Materiál a instalaci pro zakrytí instalovaného rámu s anténami a RFID čtečkou
- Instalaci tagů na textilní prádlo

Zpracoval:
Pavel Černý



Kontakt: Pavel Černý
pavel.cerny@atteya.net

1

gsm:+420 773 041 854

Zdroj: Atteya Group s.r.o.

Příloha B Cenová nabídka společnosti R-plast s.r.o.



CENOVÁ NABÍDKA

SHOZ NA PRÁDLO

Rozměr průměr 500 mm , varianta ukončení- dojezd.oblouk

| Název položky | MJ | Množství | Cena za MJ | Cena celkem(Kč) |
|---|-----|----------|------------|-------------------|
| Gravitační shoz,mat.PP,těleso shozu D=500mm,H=15960 mm,barva RAL 7032, pět vstupů pro shoz | m | 17,000 | 4 835,00 | 82 195,00 |
| dvířka ocel komaxit bílý , 400x600 mm v protipož.provedení EW45 DP2 -C ,se zárubní na obezdění , jistěna elektronicky,otevívá bočně,včětně PŽ elektr. otevírače | ks | 5,000 | 17 124,00 | 85 620,00 |
| elektronika ovládání shozu včětně rozvaděče,kabelizace shozu, | kpl | 1,000 | 27 367,00 | 27367 |
| montáž shozu vč. upevněnovacěho a kotvěcěho mater. | m | 17,000 | 924,00 | 15 708,00 |
| doprava | km | 800,000 | 8,00 | 6 400,00 |
| mycě a desinfekcěně zařězeně automatickě s automatickěm dávkovacěm ěerpadlem desinfekce | kpl | 0,000 | 23 145,00 | |
| dojezdově oblouk 45 st. | ks | 1,000 | 1 635,00 | 1 635,00 |
| bezpeěnostně signalizace dojezdu vč.napojeně | ks | 1,000 | 1 536,00 | 1 536,00 |
| ěistěcě zařězeně automatickě včětně laser ěidel | kpl | 0,000 | 28 645,00 | |
| patice základově k ukotveně tělesa shozu | ks | 5,000 | 1 320,00 | 6 600,00 |
| konzole teleskopickě, ocel komaxit pro upevněně patice do šachty | kpl | 5,000 | 986,00 | 4 930,00 |
| dvěřka protipožárně EI 30 DP1, 600 x 600 mm , revizněně umořňujěcě přěstup k technologii oplachu a ěiřtěně | ks | 0,000 | 4 238,00 | |
| Dvěřka revizněně konc.spěnaěě ěiřtěně EI 30DP1 | ks | 0,000 | 2 647,00 | |
| CENA CELKEM bez DPH | | | | 241 251,00 |

POZN: cena zahrnuje i dokumentaci skutečného provedení, vyhotovení provozních předpisů a zaškolení obsluhy.

Položky odlišené barevně nemusě bět nutně uplatněny-rozhodnutě investora

Zdroj: R-plast s.r.o.