



Vstupní analýza a návrh logistického řešení velkokapacitních prádelen

Diplomová práce

Studijní program: N2301 – Strojní inženýrství
Studijní obor: 2301T049 – Výrobní systémy a procesy
Autor práce: **Bc. Jiří Focke**
Vedoucí práce: Ing. František Koblasa, Ph.D.





TECHNICAL UNIVERSITY OF LIBEREC
Faculty of Mechanical Engineering ■

Diploma thesis

Study programme: N2301 – Mechanical Engineering
Study branch: 2301T049 – Manufacturing Systems

Author: **Bc. Jiří Focke**
Supervisor: Ing. František Koblasa, Ph.D.



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jiří Focke**
Osobní číslo: **S13000483**
Studijní program: **N2301 Strojní inženýrství**
Studijní obor: **Výrobní systémy a procesy**
Název tématu: **Vstupní analýza a návrh logistického řešení velkokapacitních
prádelen**
Zadávající katedra: **Katedra výrobních systémů a automatizace**

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

Cílem diplomové práce je detailní vstupní analýza a návrh řešení prádelny pro "Léčebnu respiračních nemocí Cvikov".

Zásady pro vypracování:

1. Úvod do problematiky (např. trendy v oblasti výrobních systémů, lean techniky,...).
2. Podrobná analýza současného stavu (prostory, vybavení, logistika...).
3. Návrh variant řešení s přihlédnutím k platným normám.
4. Výběr konečné varianty řešení.
5. Ekonomické zhodnocení navrženého řešení.
6. Závěr a zhodnocení práce.

Rozsah grafických prací: **podle potřeby**
Rozsah pracovní zprávy: **50-60 stran**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury:

[1] LIKER, J. *Tak to dělá Toyota*. Praha: Management press, 2007.
ISBN 978-80-7261-173-7

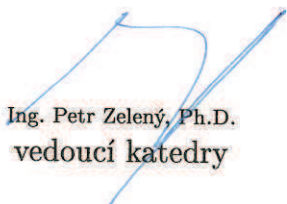
[2] SIXTA, J. a V. MAČÁT. *Logistika*. Brno: CP Books a.s., 2005.
ISBN 80-251-0573-3.

[3] *IPA slovník* [online slovník]. 2015. Dostupné z: www.ipaslovakia.sk.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. František Koblasa, Ph.D.**
Katedra výrobních systémů a automatizace
Konzultant diplomové práce: **Ing. Jan Vavruška**
Katedra výrobních systémů a automatizace
Datum zadání diplomové práce: **15. listopadu 2015**
Termín odevzdání diplomové práce: **15. února 2017**


prof. Dr. Ing. Petr Lenfeld
děkan




Ing. Petr Zelený, Ph.D.
vedoucí katedry

V Liberci dne 15. listopadu 2015

Prohlášení

Byl jsem seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum:

Podpis:

Poděkování

V první řadě bych chtěl velmi poděkovat svému panu vedoucímu diplomové práce, za jeho trpělivost, věcné rady a užitečné připomínky. Veliké díky patří mé manželce za statečnost, kterou prokázala značnou trpělivostí, vytrvalostí, cennými radami a stylistickým pohledem na věc jakožto celku. V neposlední řadě své rodině, panu otci a matce i za jejich bezbřehou trpělivost.

TÉMA: Vstupní analýza a návrh logistického řešení velkokapacitních prádelen

Diplomová práce se zabývá analýzou současného stavu dvou prádelních provozů ve dvou léčebných ústavech, spadajících pod Liberecký Kraj. Jsou to dva ústavy (ústav pro dětské pacienty s a bez doprovodu - Dětská Léčebna a ústav pro dospělé pacienty - Martinovo Údolí), provozující totožnou činnost. Od roku 2007 jsou sloučené pod společným názvem Léčebna respiračních nemocí Cvikov (LRN Cvikov). Cílem práce je navrhnout koncepci sloučení prádelen tak, aby vyhovovala pandemickému nařízení Libereckého Kraje a s ním souvisejících povinností.

Klíčová slova

Infekční provoz, pračka, sušička, ústav, provoz, analýza současného stavu, čistý provoz, špinavý provoz, logistika infekčního prádla po pracovišti.

THEME: The entry analysis and the proposal of the logistic solution of the large capacity laundry systems

This diploma thesis deals with the analysis of the current state of two laundry services in two medical institutions belonging to Liberec region. These two institutions (Institution for Children's Patients with and without parents or guardians and Children's Sanatorium and Institution for Adult Patients – Martin's Valley) perform the same activities but since 2007 they are united under the common name The Sanatorium of Respiratory Diseases Cvikov (SRD Cvikov). The goal of this thesis is to suggest the conception of the uniting of the laundries in the way that would be convenient to the pandemic regulation of Liberec region and also to other related duties.

Key words:

infectious service, washing machine, clothes dryer, sanatorium, service, current state analysis, clean operation service, dirty operation service, infectious laundry logistics.

Počet stran: 92

Počet příloh: 5

Počet obrázků: 23

Počet grafů: 8

Počet tabulek: 29

Obsah

1	ÚVOD	7
2	METODIKA A NORMY LOGISTIKY	9
2.1	Metodika.....	9
2.1.1	DMAIC	9
2.1.2	Nitkový diagram – Layout	10
2.1.3	Vývojové diagramy.....	11
2.1.4	Kapacitní propočty.....	13
2.1.5	Distribuční úloha.....	13
2.1.6	Kalkulace	14
2.1.7	SMED	16
2.1.8	ISO 9001	17
2.1.9	Supermarket	18
2.1.10	KANBAN	18
2.1.11	Just in time	19
2.1.12	Časový snímek dne	19
2.1.13	TPM – Total Productive Maintenance	20
2.2	Normy logistiky infekčního prádla a její omezení	22
2.2.1	Logistika infekčního prádla po areálu ústavu	22
2.2.2	Logistika infekčního prádla mimo areál zdravotnického zařízení (ZZ)	22
2.2.3	Křížení logistických cest.....	23
3	Definice současného stavu velkokapacitních prádelen.....	24
3.1	Analýza procesu praní prádla v Dětské léčebně (DL).....	26
3.1.1	Vývojový diagram jednotlivých činností v prádelním provozu	27
3.1.2	Analýza pohybu prádla po pracovišti	29
3.1.3	Rozbor kapacitních možností.....	30
3.1.4	Personální vytížení.....	39
3.1.5	Elektrická energie	40
3.1.6	Vodné a stočné	41
3.1.7	Kanalizace.....	41
3.1.8	Čistírna odpadních vod	42

3.1.9	Používané transportní obaly a vozíky	42
3.1.10	Popis vozového parku	44
3.1.11	Ekonomické zhodnocení a náklady současného stavu v DL	45
3.2	Analýza procesu praní prádla v Martinově Údolí (MÚ)	48
3.2.1	Vývojový diagram jednotlivých činností v prádelním provozu	49
3.2.2	Analýza pohybu prádla po pracovišti	51
3.2.3	Rozbor kapacitních možností.....	52
3.2.4	Personální vytížení.....	56
3.2.5	Elektrická energie	56
3.2.6	Vodné a stočné	56
3.2.7	Kanalizace.....	57
3.2.8	Čistírna odpadních vod	57
3.2.9	Používané transportní obaly.....	58
3.2.10	Popis vozového parku	59
3.2.11	Ekonomické zhodnocení a náklady současného stavu v MU	59
3.3	Pandemický plán	61
3.4	Závěr.....	62
4	Navrhovaná opatření ke zlepšení.....	63
4.1	Koncepce I - Praní kompletního prádla obou ústavů v DL.....	64
4.1.1	Vývojový diagram popisuje jednotlivé činnosti v prádelním provozu.....	64
4.1.2	Analýza pohybu prádla po pracovišti a mezi ústavy	66
4.1.3	Rozbor kapacitních možností.....	66
4.1.4	Nutné úpravy prostoru prádelen.....	68
4.1.5	Ekonomické zhodnocení a náklady koncepce 1	72
4.1.6	Porovnání nákladů koncepce 1 se současným stavem.....	72
4.1.7	závěr.....	74
4.2	Koncepce II - Praní infekčního tuberkulózního prádla v MÚ ostatní z MÚ do DL	75
4.2.1	Vývojový diagram popisuje jednotlivé činnosti v prádelním provozu.....	75
4.2.2	Analýza pohybu prádla po pracovišti a mezi ústavy	79
4.2.3	Rozbor kapacitních možností.....	79
4.2.4	Nutné úpravy prostoru prádelen.....	81

4.2.5	Ekonomické zhodnocení a náklady koncepce 2 DL +MÚ-17 infekčních lůžek	82
4.2.6	Porovnání nákladů koncepce 2 se současným stavem.....	82
4.2.7	závěr.....	84
4.3	KONCEPCE III - pandemický plán.....	85
4.3.1	Vývojový diagram popisuje jednotlivé činnosti v prádelním provozu.....	85
4.3.1	Rozbor kapacitních možností.....	86
4.3.2	Omezení pohybu prádla po pracovišti a po ústavu.....	87
4.3.3	Rozbor kapacitních možností.....	87
4.3.4	Závěr.....	87
4.4	Výběr optimální varianty.....	87
4.5	Metody použité v praxi.....	87
5	Závěr.....	90
6	Použité zdroje.....	91

Seznam použitých symbolů a zkratk

CSD – časový snímek dne

DL - Dětská Léčebna

MÚ – Martinovo údolí

PP – pandemický plán

SMED – *Single Minute Exchange of Die – jednociferné časy přetypování*

DMAIC – Definovat, Měřit, Analyzovat, Zlepšovat, Řídit

TPM - Total Productive Maintenance (Management produktivity výrobních zařízení)

1 ÚVOD

V dnešní době velké globální migrace obyvatel po celém světě, je největší starostí u všech zdravotnických ústavů, mít připravený pandemický plán a splňovat další hygienické předpisy, díky nimž budou tyto ústavy schopni zabránit případnému šíření pandemie všech možných chorob.

Nedílnou součástí provozu zdravotnických zařízení je, mít dobře vyřešený systém praní prádla svých pacientů a zaměstnanců, ať už ve spolupráci s externí průmyslovou prádelnou, či za pomoci vlastních prádelních systémů.

Cílem této Diplomové práce je zanalyzovat prádelní provozy ve zdravotnických ústavech Dětské léčebny (DL) a Martinova Údolí (MÚ) ve Cvikově v okrese Česká Lípa. Prověřit jejich možnosti a nedostatky a na základě této analýzy navrhnout jednotlivá řešení těchto nedostatků, z nabízejících se možností.

DL není připravena na praní infekčního prádla a ani na pandemický plán, protože neplní podmínky vyhlášky 306/2012 Sb. ze dne 12. září 2012, *“O podmínkách předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění a o hygienických požadavcích na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče”*[1], který je dán Libereckým krajem (LK). Důvodem je nedostatečně vyřešené křížení cest čistého a špinavého prádla.

MÚ má sice kvalitní řešení špinavého a čistého provozu, za to celkové prostory a elektrický příkon, jsou na své hranici použitelnosti.

Tato práce bude sloužit jako podklad pro radu Libereckého kraje, jako návrh na řešení případné pandemické krize. Pandemický plán je souhrn opatření k využití dětské části Léčebny Respiračních Nemocí Cvikov (LRN) jako izolant Libereckého kraje, v případě pandemie infekčních nemocí. Tento plán LK je souhrn informací, který udává konkrétní návrhy s řešením situace, s potřebnými úkoly a s kontakty na příslušné osoby, apod. Např. je v pandemickém plánu kontakt na státní fond hmotných rezerv, kde je připraveno pro případnou krizi 200 lůžek a k nim příslušný počet lůžkovin. Dále za dodržení těchto podmínek by ústav plnil podmínky krizové připravenosti a traumatologického plánu.

„Krizová připravenost zdravotnictví je schopnost správních úřadů a poskytovatelů zdravotnických služeb poskytovat nezbytnou zdravotní péči obyvatelstvu za mimořádných událostí a krizových situací, v souladu s medicínskými zásadami pro poskytování zdravotní péče.

V rámci bezpečnostního systému státu má subsystém zdravotnictví jednu z hlavních rolí v integrovaném záchranném systému. Základním nástrojem je dobře fungující zdravotnický záchranný řetězec.“[2]

Traumatologický plán – je souhrn informací obsahující základní informace v konkrétním prostředí dané společnosti. Z pravidla bývá popsán v podnikové dokumentaci BOZP. Pověštinou tento plán obsahuje:

- *Telefonní kontakt na složky integrovaného záchranného systému.*
- *Kontaktní údaje na lékaře, který poskytne pomoc v případě méně vážných pracovních úrazů.*
- *Kontaktní spojení na nejbližší zdravotnické zařízení.*
- *Jména a kontakty na osoby, které jsou pověřené první pomoc poskytnout.*
- *Popis vybavení a místo, kde se nachází lékárničky.*
- *Postup poskytnutí první pomoci, který může být zaměřen na individuální případy (například pomoc při zasažení elektrickým proudem, žíravinou, při krvácení, zlomeninách apod.)“.[3]*

Celková rekonstrukce provozů je velice nákladná záležitost. Po analýze provozu a zvolení konkrétního návrhu řešení v této práci, přijde na řadu komunikace s Krajským Úřadem. Pokud návrh uspokojí všechny požadavky kraje, přijde na řadu samotné uskutečnění potřebných kroků ke zlepšení celkové situace.

Logistika ve zdravotnictví je omezena velkou škálou nařízení v porovnání s logistikou strojních firem. Největším úskalím je převoz infekčního prádla tak, aby mohlo splnit podmínku absolutní izolace. Například infekční prádlo lze přemísťovat pouze tak, že je namočeno do dezinfekčního roztoku ve speciálních přepravních obalech. To je však velmi namáhavé pro obsluhu a nákladné co do dezinfekčního roztoku tak přepravních obalů.

Proto cílem diplomové práce je:

- dosáhnout nejnižších možných ekonomických nákladů za dodržení všech hygienických a bezpečnostních standardů práce s kontaminovaným materiálem
- zrealizovat pandemický plán, kterým pověřil Liberecký Kraj Dětskou léčebnu
- zpracovat analýzu provozu Dětské léčebny a Martinova údolí
- zachovat provoz prádelny ve městě s vysokou nezaměstnaností
- zlepšit pracovní prostředí zaměstnancům prádelny
- lepší využití strojního vybavení
- zavedení nových logistických metod, sloužící k zeštíhlení výrobního procesu

2 METODIKA A NORMY LOGISTIKY

2.1 Metodika

Aplikace metod pro velkosériovou výrobu, je do prádelních provozů možno zavést pouze dílčím způsobem, jehož definici předkládám níže.

Nutnost zavedení těchto logistických metod vyplývá ze současného neuspokojivého stavu a výsledků práce v MÚ. Na rozdíl od situace v DL, kde jsou zaměstnanci s praxí z velkosériové výroby, v MÚ dochází ke konfliktním situacím z důvodů špatného plánování a nízké kvality vypraného prádla. Proto je nutné implementovat jasná pravidla ve formě logistických metod, aby se eliminovaly neustálé kolize mezi prádelnou a zdravotním úsekem.

2.1.1 DMAIC

Název metody DMAIC určené pro zavádění změn se skládá z anglických názvů: D-definovat (Define), M-měřit (Measure), A-analyzovat (Analyze), I-zlepšovat (Improve), C-řídít (control). V oblastech špatně matematicky uchopitelných, jako je např. ekologie, kvalita a bezpečnost je tato metoda nezastupitelná pro zvýšení úrovně.

Ve filozofii Six Sigma je tato metoda v současné době nejvíc používaná.

Popis DMAIC

Základem této metody je 5 fází, které jsou úspěšné pro zavedení změny nebo řízení projektu určeného ke zlepšování.

D - Define (definovat) – Základem je popis procesu, který má být zlepšen, definují se cíle, kterých má být dosaženo včetně různých forem zlepšení. Rozsah procesu je definován začátkem vstupem, výstupem a závěrem. Jednotlivé činnosti, které jsou třeba k odstranění problému, tento plán definuje. V celé této činnosti hraje nezastupitelnou úlohu přesný popis stávajícího stavu, ze kterého celá úloha vychází.

M – Measure (měřit) – aby se naplnily dané cíle, je nutné učinit řadu postupných důležitých kroků. Stanovení měřitelných hodnot za jednotlivé cíle zkontrolovat a tím se přesvědčit o dosahování potřebných parametrů. Tímto se předejde zbytečné frustraci z nenaplněných cílů.

A - Analyze (analyzovat) – potenciál pro zlepšení lze zjistit pouze provedením detailní analýzy. Analýza by nám měla odkrýt především zjištění nedostatků, nespokojenosti a současně zjistit, jestli je jednoznačně řešen původní problém.

I - Improve (zlepšovat) – důležité u zlepšovacích návrhů je odstraňovat skutečné příčiny a ne pouze následky technické chyby, případně pochybení lidského faktoru. Optimalizací parametrů nového procesu dáváme za cíl dosáhnout vyšší spokojenosti zákazníka a to jak v oblasti

nákladů, tak i parametrů poskytovaných služeb a výrobků. Závěrem je nutno otestovat jednotlivá řešení v pilotním projektu tak, aby se předešlo zavedení úvodních chyb do sériové výroby.

C - Control (řídít)- posledním krokem je zavedení všech procesů do standardizovaného procesu nebo systému. Důslednou kontrolou podpořit úspěšné prosazení a jeho striktní každodenní dodržování, tak aby bylo dosaženo požadovaného výsledku. V pravidelných obdobích, které se předem nadefinují je potřeba zkontrolovat, jestli se dosáhlo požadovaných parametrů zisku z výsledku nového zlepšení.

Vyžití DMAIC

Metoda DMAIC je určena k zavedení nových změn do výrobních procesů, tak aby došlo ke zvýšení spokojenosti zákazníků. Opakováním této metody lze dosáhnout spirály postupného zlepšování a naplňování potřeb zákazníků.

Oblasti použití DMAIC

DMAIC metodu je možné využít v těchto oborech:

- management
- marketing
- informační systémy
- psychologie
- logistika
- výroba
- systém jakosti
- všech oborech, kde je zapotřebí zlepšit stávající stav nebo proces [4]

Nástroj Six sigma

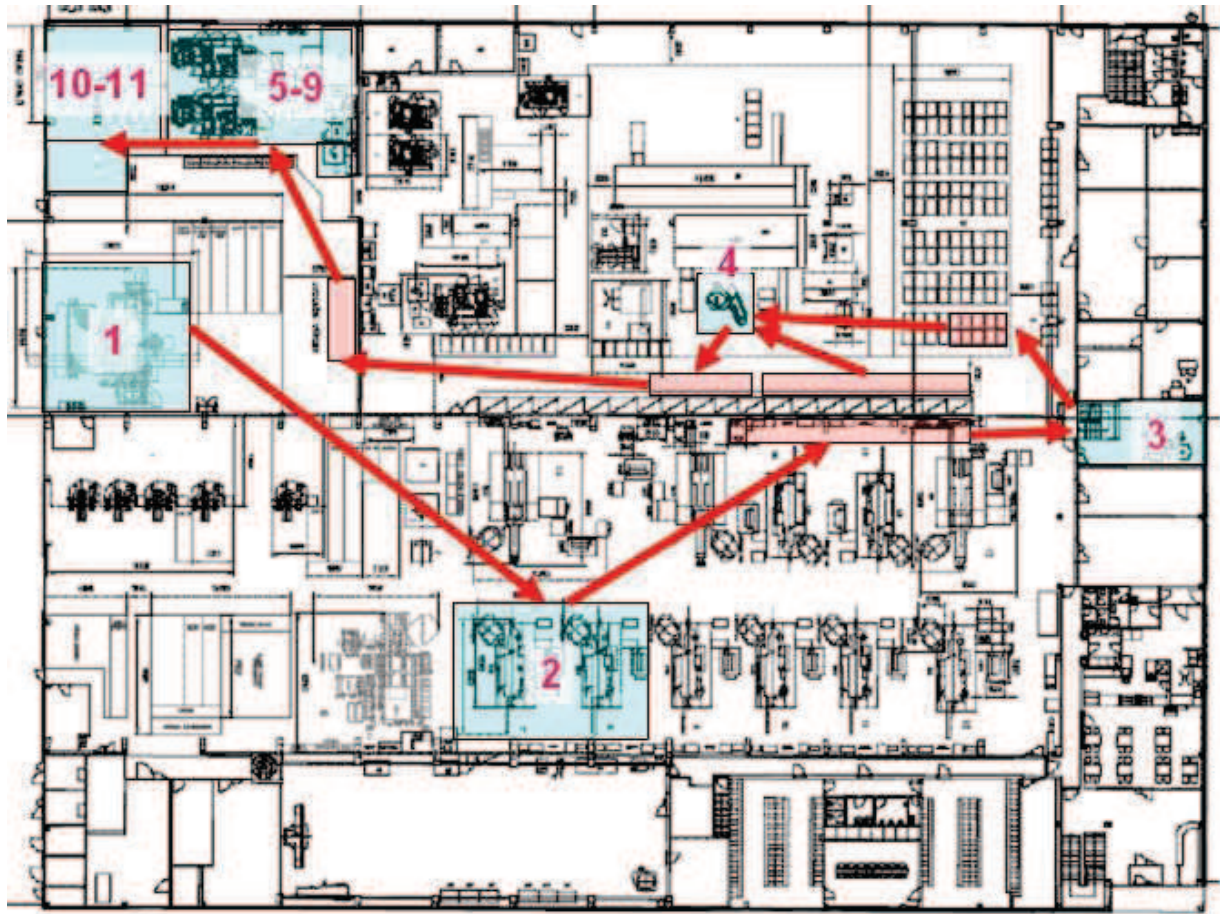
Cílem této metody je minimalizovat procesní ztráty. K dosažení tohoto výsledku používá vysoce sofistikovaný systém sběru dat, informací a faktů. Tyto podklady jsou pak vyhodnocovány ve statistické analýze. Podkladem ke zlepšení obchodních, výrobních logistických a dalších procesů jsou pak opatření vycházející z výsledků statistické analýzy. [5]

2.1.2 Nitkový diagram – Layout

Nitkové diagramy využívají dvou metod pro své určení. **Časový snímek dneaLayout.**

Nitkové diagramy zaznamenávají pohyb pracovníků nebo materiálu za určitý časový úsek. Do dvou dimenzionálního rozvrženého pracoviště tzv. layoutu se zakresluje veškerý pohyb za konkrétní časový úsek.

Obr. 1 - nitkový diagram - příklad [6]










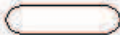


2.1.3 Vývojové diagramy

Jednotlivé kroky algoritmů, postupů a pracovního procesu jsou popsány grafickou formou ve vývojovém diagramu. Obrazce různého tvaru reprezentují jednotlivé kroky šipky tok řízení. [7]

Tak jednoduchým způsobem popisuje vývoj nějaké činnosti/procesu v časové posloupnosti, s využitím několika základních grafických symbolů.

Obr. 2 - symboly vývojového diagramu[8]

Značka	Název značky, použití		Operace
	Zpracování, pro zápis jednoduchých příkazů přiřazení		Inspekční nebo kontrolní bod
	Rozhodování, větvení nebo přepínání; pro zápis podmínky		Procesní tok
	Vstup nebo výstup; Pro zápis příkazu čtení nebo tisku		
	Příprava; pro modifikaci činnosti Používá se např. pro zápis cyklů se známým počtem opakování nebo pro zápis záhlaví procedur		
	Předem definovaná činnost Představuje jině rozpracovanou činnost, např. proceduru		
	Spojka		
	Začátek nebo konec		

2.1.4 Kapacitní propočty

Porovnání kapacity zdrojů s objemem práce, nutným pro splnění výrobních úkolů je nejčastější úlohou kapacitních výpočtů.

„Základem kapacitních výpočtů je vzájemný vztah kapacity zdrojů (nejčastěji strojních a ručních pracovišť) s objemem práce, nutným pro splnění výrobních úkolů. Kapacity zdrojů jsou zpravidla dány fondem jejich pracovní doby, objemy práce pak normativními hodinami. Obojí je nejčastěji vztaženo k časové jednotce 1 rok.“[9]

“Kapacitou označujeme schopnost určitého zařízení (stroje, dílny) za optimálních podmínek vyrobit určité množství výrobků za určitou dobu. (Nejjednodušeji lze tento vztah vyjádřit součinem výkonu zařízení a doby činnosti)

Výkon výrobního zařízení lze vyjádřit podílem množstvím vyrobených výrobků za jednotku času

Časový fond (dále jen ČF) výrobního zařízení označuje plánovaný počet dnů (resp. hodin) činnosti daného zařízení za rok. Rozlišujeme tři druhy časových fondů – kalendářní, nominální a využitelný ČF

“Kapacitní propočty slouží k určení počtu pracovišť, pracovníků (výrobních i nevýrobních) i potřebných ploch.”[10]

“Výrobní dávka je označení pro soubor součástí, které jsou zadávané do výroby nebo jsou zpracovány v těsném časovém sledu nebo současně, s jednorázovým vynaložením nákladů na přípravu a zakončení příslušného procesu.” [11]

2.1.5 Distribuční úloha

V základu existují následující typy distribučních úloh.

„- Dopravní problém

- Kontejnerový dopravní problém

- Obecný distribuční problém

- Přiřazovací problém

- Úloha o pokrytí

- Okružní dopravní problém“ [12]

V této práci je konkrétně použit typ přiřazovacího problému.

Nejtypičtějším vysvětlením distribuční úlohy je na dopravním problému, je to případ rozvrhu nějakého hotového zboží, či materiálu od dodavatele k odběrateli, takovým způsobem, aby bylo dosaženo co nejnižšího nákladu na přepravu.

V případě této diplomové práce je použit typ přiřazovacího problému. Úkolem v přiřazovacím problému je přiřadit m zdrojů (př. pracovníci, výrobky, apod.) k m cílům (př. pracoviště, výrobní linky, apod.), tak aby účinnost konkrétního přiřazení byla optimální. To znamená, aby podchycovala maximální výkon, nebo minimální časovou náročnost.

Zdroje se přiřazují k cílům následovně:

- každý zdroj je přiřazen k nějakému cíli
- ke každému cíli je přiřazen nějaký zdroj
- celkový efekt přiřazení musí být přiřazen optimálně.[13]

2.1.6 Kalkulace

“Kalkulace jsou výpočetní postupy, které slouží pro stanovení nákladů na kalkulační jednici. Jejich úkolem je sledování a řízení nákladů a k tvorba ceny.

Kalkulační jednice: určitý výkon vymezený měřicí jednotku (ks, kg, m,...)

Kalkulační dělení nákladů

přímé (jednicové)

- *přiřazují se přímo jednotlivým druhům výrobku*
- *přiřazují se na kalkulační jednici*
- *kalkulují se na základě technicko - hospodářských norem*

nepřímé (režijní)

- *náklady společně vynakládané na celé kalkulované množství výrobků, které není možné sestavit přímo na kalkulační jednici*
- *na jednotlivé výrobky se režijní náklady zúčtují nepřímo aplikací přírážek dle výrobní, správní, zásobovací a odbytové režie. Význam těchto pojmů specifikuje následující text:*

- výrobní režie: společné režijní náklady, které vznikají ve výrobním středisku
- správní režie: společné režijní náklady, které vznikají ve správě podniku
- zásobovací režie: společné režijní náklady spojené se zásobováním podniku a skladováním materiálu
- odbytová režie: společné režijní náklady spojené s prodejem a skladováním výrobku.

ostatní přímé náklady:

- ztráty ze zmetků, opravy a udržování
- režijní náklady jsou vyšší než přímé náklady a je třeba hledat úspory

Všeobecný kalkulační vzorec

- obsahuje jednotlivé složky nákladů, které se vyčísľují v kalkulačních položkách

1.	přímý materiál
2.	přímé mzdy
3.	ostatní přímé náklady
4.	výrobní (provozní) režie
<hr/>	
VLASTNÍ NÁKLADY VÝROBY	
5.	zásobovací režie
6.	správní režie
<hr/>	
VLASTNÍ NÁKLADY VÝKONU	
7.	odbytová režie
<hr/>	
ÚPLNÉ VLASTNÍ NÁKLADY VÝKONU	
8.	zisk
<hr/>	
PRODEJNÍ CENA	

Kalkulační listy

- kalkulace je zpravidla sestavována na kalkulačních listech jejichž věrohodnost dokládají příslušné účetní doklady. Ty musí obsahovat:

- a) označení druhu kalkulace
- b) údaje o kalkulovaném výkonu

- c) stanovenou kalkulační jednotici
- d) kalkulované množství
- e) podpis pracovníka odpovědného za správnost kalkulace
- f) datum sestavení kalkulace a datum změn

Kalkulace nákladů a kalkulace ceny

- kalkulace nákladů je podkladem pro kalkulaci ceny

kalkulace nákladů:

- a) slouží ke stanovení nákladů na kalkulační jednotici
- b) slouží pro rozhodování o hospodárném řízení a efektivnosti výroby
- c) slouží ke zjištění, kolik nákladů byla potřeba na určité množství výrobků

kalkulace ceny:

- a) tvoří základ pro jednání s odběrateli
- b) do kalkulace ceny je nutno zahrnout i jiné náklady (obal, pojištění ...)
- c) je nutno začlenit i určité sazby (rabat, skonto, bonifikace ...)”[14]

2.1.7 SMED

“SMED - Single Minute Exchange of Die

SMED je metodika štíhlé výroby zaváděná za účelem snižování plýtvání ve výrobním procesu. Je to rychlý a účinný způsob adaptace strojního zařízení z výroby aktuálního produktu na jiný produkt. Z názvu vyplývá, že cílem metodiky je zkrátit čas přetypování pod 10 minut (single minute = jednociferné číslo). Důležitá je časová komprese při vykonávání změn ve výrobě nebo v procesu, vede ke zlevnění a zvýšení flexibility procesu výroby. V souvislosti se zkracováním času seřízení se můžeme často setkat také s názvy: Quick Changeover-QCO (rychlá změna) a One-Touch Exchange of Die – OTED (Seřízení jedním dotekem).”[15]

2.1.8 ISO 9001

Princip normy

Norma aplikuje zásadu, podle které vedení firmy stanoví své cíle a plány v oblasti kvality své produkce, jež jsou postupně pomocí nastavených procesů realizovány. Účinnost těchto procesů je měřena a monitorována, za účelem možnosti přijetí efektivních opatření. Norma se zabývá principy řízení dokumentace, lidských zdrojů, infrastruktury, zavádí procesy komunikace se zákazníky, hodnocení dodavatelů, měření výkonnosti procesů a také interní audity za účelem získání zpětné vazby.

Přínos normy pro organizaci

- *Udržení stálé vysoké úrovně výrobního procesu a tím i stabilní a vysoké kvality poskytovaných služeb a výrobků zákazníkům.*
- *Možnost optimalizovat náklady – snížení provozních nákladů, snížení nákladů na nekvalitní výrobky, úspora surovin, energie a dalších zdrojů.*
- *Pomocí efektivně nastavených procesů navyšovat tržby, zisk, tržní podíl a tím zvyšovat spokojenost vlastníků.*
- *Díky poskytování vysoce kvalitní produkce dosáhnout uspokojení požadavků nejnáročnějších zákazníků a možnost získání nových zákazníků s ohledem na zvyšování jejich spokojenosti.*
- *Možnost účastnit se výběrových řízení o velké zakázky (bližší specifikováno ve znění zákona o veřejných zakázkách, zákon č. 137/2006 sb.).*
- *Zkvalitnění systému řízení a zdokonalení organizační struktury organizace.*
- *Zlepšení pořádku a zvýšení výkonnosti celé organizace.*
- *Zvýšení důvěry veřejnosti a státních orgánů.*
- *Vytvoření systému pružně reagujícího na změny požadavků trhu, jednotlivých zákazníků, legislativních požadavků i změn uvnitř organizace (např. při zavádění nových technologií, organizačních změn apod.)” [16]*

2.1.9 Supermarket

Supermarkety (shopstock) ve výrobě představují formu skladování nahrazující konvenční sklady, tak jak je známe. Používají se nejvíce při zavádění principu tahu v materiálovém toku. *Supermarket představuje sklad hotových výrobků nebo zásob, který disponuje přesně definovaným množstvím. Materiál (především vstupní materiál, který je přivážen bez dalšího skladování od dodavatele nebo od interního zákazníka) je přímo umístěn ve výrobní hale vedle linky ve skluzech. Supermarket se využívá pro zavedení plynulého materiálového toku v případech, kdy takový to zavést nelze. V procesu výroby to může být například nemožnost zavedení toku jednoho kusu (OPF). Materiál smí být ze supermarketu odebrán pouze na základě kanbanové karty nebo jiné formy informace podporující princip tahu.*

Tahové systémy řízení – výhody:

- Okamžité přizpůsobení se přání zákazníka,
- Minimální vázanost peněžních prostředků v zásobách,
- Zjednodušené řízení na základě decentralizace.
- Zlepšení kvality.
- Snížení poruch zařízení.

Tahové systémy řízení – nevýhody:

- Nutnost změny myšlení.
- Náklady na analýzu a realizaci změn řídicího a řízeného systému (decentralizace, změna layoutu, změna motivace, změna řídicích metod).
- Udržení a neustálé zlepšování použitých metod.[17]

2.1.10 KANBAN

K zajištění samořízeného systému výroby, který vychází z principu tahu, se zabývá metoda „Kanban“. V této metodě jde informační tok od zákazníka směrem k dodavateli materiálů a proti němu proudí materiálový tok od dodavatele směrem k zákazníkovi. Taiichi Ohno při vývoji výrobního systému Toyota v Japonsku již v roce 1947 si vzal, jako prvotní inspiraci pro tento systém doplňování zásob metodou „supermarket“.

Snížení výrobních nákladů a zvýšení produktivity bylo základním cílem tohoto systému. Metoda Just in Time se stala jednou z jeho součástí. Metoda Just in Time si klade za cíl výrobu potřebných dílů v potřebném množství a kvalitě ve správný čas. Přenášené informace byly uvedeny na štítku. Japonsky se karta označuje slovem „Kanban“. Tato kanbanová karta putovala mezi odběratelským a dodavatelským pracovištěm. Společnost Toyota tím to dosáhla přehledné a jednoduše říditelné výroby. K rozšíření této metody došlo v západních zemích až v 70 letech a používá se, jako vhodný systém pro plánování a řízení výrobního systému.[18]

2.1.11 Just in time

V roce 1926 byla aplikována ve firmě Toyota. V současné době je to jedna z neznámějších *logistických metod* Just in time.

Doslovný překlad je právě v čas. Tato metoda se v Japonsku a USA rozšířila především v 80 letech pod tlakem snížení cen, potřebou redukce ztrát a nadbytečných zásob. Základní myšlenkou je dodávat produkty, díly nebo materiál ve chvíli kdy je v podniku zapotřebí.

Základem této metody je úzká spolupráce mezi logistikou, dopravci a dodavatelem při řešení poptávkových potřeb. Logistice se tím to dostává do rukou mocný nástroj při snižování celkových nákladů, snížením zásob a přesto dokonce zvýšení úrovně a kvality zákaznického servisu.[19]

Základními kritérii této filosofie jsou:

- „*správný výrobek*
- *ve správném množství*
- *ve správné kvalitě*
- *ve správném čase“*[20]

2.1.12 Časový snímek dne

Vytváří naprosto komplexní obraz spotřeby času na jednotlivé činnosti pracovníka během dne.

Tato metoda vyžaduje cit a zkušenosti pracovníka, který měření, pozorování a hodnocení spotřeby pracovního času provádí. Měření probíhá po celou pracovní dobu.

Tuto metodu lze aplikovat na všechny obory lidské činnosti a je mimořádně univerzální.

Uplatnění výsledků pozorování:

- 1) Spotřeba času na kvantifikaci jednotlivých činností (například soustružení na čisto 5 minut)
- 2) Pracovní doba lze rozdělit strukturně na (jednotkový, dávkový, směnový)
- 3) Odkrýt ztrátové časy (Zvážit jejich účelné využití)
- 4) Díky sledování množství odvedené práce spolu s časem, lze vytvořit výkonnostní křivky.

Metodika (postup) provádění snímku pracovního dne:

Vypracování snímku pracovního dne tvoří tyto etapy:

1. etapa - příprava

Základním úkolem je vysvětlit pracovníkům provádějícím audit co mají sledovat a zapisovat v takovém členění, jak si to žádá zaměření a cíle projektu. Tato etapa řeší následující body.

- zaměření (konkrétní cíl) snímku
- správný výběr pracovníka a pracoviště
- určení období, v němž se aktivita provádí

2. etapa - vlastní měření a zaznamenávání

Naměřený čas v minutách se zaznamenává do předem připraveného pracovního listu a zaokrouhluje se na celé minuty.

3. etapa - pracovní snímek dne vyhodnotíme

Z postupného času vypočteme jednotlivý čas, provedeme jeho zhodnocení z hlediska obsahu činnosti, provedeme sumarizaci do skutečné bilance spotřeby času. Z této bilance by mělo vyjít, kolik času v minutách a procentech z času směny připadá na jednotlivé kategorie zkoumaného času pracovní směny.[21]

2.1.13 TPM – Total Productive Maintenance

TPM tato metoda si klade za cíl zajistit optimální provoz strojního parku díky systému preventivní údržby.

Charakteristika TPM:

- Do preventivní údržby zapojit obsluhu stroje
- Opírat se o aktivity malých skupin
- zlepšit a usnadnit údržbu, přestavbu a seřízení strojů
- k tomuto cíli dojít pravidelným výcvikem obsluhy

Eliminace příčin velkých ztrát je hlavním cílem TPM :

- údržbou předcházet poruchám strojů a neplánovaným prostojům
- optimalizovat výměnu a seřizování nástrojů
- zaměřit se na snížení počtu krátkodobých poruch
- ztráty rychlosti stroje nebo nástroje
- ztráty kvality
- snížení výkonu ve fázi náběhu a zkoušek

Všechny výše uvedené ztráty znamenají, znamenají snížení výkonu a tím i počtu vyrobených výrobků základní cílem TPM je tyto ztráty definovat a postupně snižovat

Cílem TPM je naučit operátory:

- jak rozpoznat přirozený a nepřirozený chod stroje
- udržovat optimální podmínky
- naučit se drobnými opravami zajistit normální podmínky

Metody TPM má své místo tam, kde je potřeba snížit všechny duhy ztrát a zvýšit využitelný výkon daného zařízení plánovitým zvýšením účinnosti údržby. Zavedení metody TPM znamená úzce propojit úsilí managementu, výroby a údržby, které zpočátku přináší více práce než měřitelných výsledků.

Při zavedení metody TPM do podniku musíme počítat se spoluprací obsluhy zařízení s údržbou zaměřenou na odstranění neplánovaných oprav a zvyšování podílu plánovaných údržbářských oprav.[22]

2.2 Normy logistiky infekčního prádla a její omezení

Manipulace s infekčním prádlem má svá omezení. Ty jsou nařízeny hlavním hygienikem České republiky. Normy udává Sb. 306/2012 Vyhláška ze dne 12. Zář 2012 o podmínkách předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění a o hygienických požadavcích na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče.

2.2.1 Logistika infekčního prádla po areálu ústavu

- „prádlo se třídí v místě použití a nepočítá se. Před uložením do obalů se prádlo naodděleních neroztřepává. Odkládá se do pytlů podle stupně znečištění, druhu prádla a zbarvení
- počítání prádla je možné ve vyčleněném prostoru za použití osobních ochranných pracovních pomůcek

- použité prádlo v obalech se skladuje ve vyčleněném větratelném prostoru. V místnostech pro skladování použitého prádla jsou podlaha a stěny do výše 150 cmomyvatelné a dezinfikovatelné.

- personál manipulující s použitým prádlem používá ochranný oděv, rukavice a ústenku a dodržuje zásady hygieny. Při manipulaci s prádlem u lůžka pacienta se používají pouze základní ochranné pomůcky, a to ochranný oděv a rukavice. Po skončení práce provede hygienickou dezinfekci rukou” [1]

2.2.2 Logistika infekčního prádla mimo areál zdravotnického zařízení (ZZ)

Prádlo se smí převážet, podle stupně infekčnosti, pouze v dezinfekčním roztoku. U vyšší stupně dezinfekce je třeba měnit po týdnu druh dezinfekce, tak aby se bacil nestal vůči dezinfekci rezistentní.

Osvědčený postup je používat 4 druhy dezinfekce. Při dopravě infekčního prádla namočeného v dezinfekčním roztoku nastávají následující rizika.

Snahou všech infekčních léčebných ústavů je, si kontaminované prádlo prát u sebe bez jeho transportu neboť při transportu nastávají následující rizika.

- namočením prádla, se výrazně zvyšuje hmotnost transportních obalů
- při logistice může dojít k potřísnění pracovníků dezinfekčním roztokem
- vylitý dezinfekční roztok na podlaze vozu, může zapříčinit zvýšené riziko koroze vozu, to je třeba eliminovat nerezovým dnem se zvýšeným okrajem v úložném prostoru vozu.
- dále je třeba pořídit vodotěsné obaly, jenže ty jsou poškozovány tou samotnou dezinfekcí, protože používaná dezinfekce je mimořádně agresivní
- posunování beden přes zvýšený nerezový okraj výrazně ztěžuje práci obsluze

“Použité prádlo se odváží do prádelny v kontejnerech nebo ve vozech s uzavřeným ložným prostorem. Vnitřní povrch kontejneru (ložný prostor vozu) je snadno omyvatelný, čistí a dezinfikuje se vždy po dopravě použitého prádla a vždy před použitím pro jiný účel.” [1]

2.2.3 Křížení logistických cest

Zásadou tohoto omezení je, že špinavé (infikované) prádlo se na chodbách prádelny a ani uvnitř samotného provozu, nesmí v žádném případě převážet po stejných trasách, po kterých se zároveň převáží prádlo čisté. Cílem návrhu je obnovit (v případě DL), nebo modifikovat (v případě MÚ) nekřížící se trasy po ústavu.

Tato omezení udává všem těmto a jim podobným organizacím v předpisu hlavní hygienik České republiky.

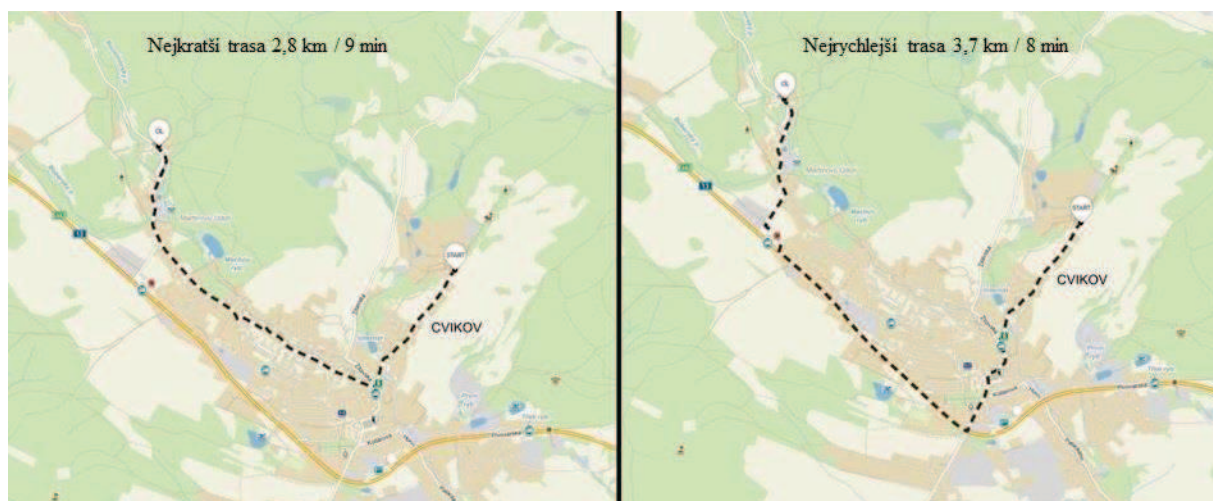
Např. V Liberecké nemocnici, mají vytvořenou přímou linku, která zpracovává prádlo postupně a automaticky, samozřejmě se správně řešeným systémem praní infekčního prádla.

“Prádlo se převáží tak, aby nedošlo k poškození obalu a ke křížení čistého a nečistého provozu.” [1]

3 Definice současného stavu velkokapacitních prádelen

Léčena respiračních nemocí Cvikov, p.o. vznikla rozhodnutím rady kraje, dne 1.1.2007, tím že byla sloučena Dětská léčebna Cvikov, p.o. s Odborným léčebným ústavem Martinovo Údolí. Tato nová organizace má sídlo ve Cvikově Martinovo Údolí 532, IČO : 00673951. Organizace má 125 zaměstnanců s obratem 75mil. Kč/ročně, patří k největším a nejstabilnějším zaměstnavatelům ve Cvikově.

Obr.č. 3 – Porovnání vzdáleností mezi oběma ústavu



Ve Cvikově v okrese Česká Lípa, se nachází dva zdravotnické ústavy ve vlastnictví Libereckého Kraje a spravované jedním ředitelem.

Ústavy jsou mezi sebou vzdáleny vozem v průměru 3,25 km a časově 8.5 min, takže logistika je zde na krátkou vzdálenost.

Vzhledem k tomu, že ústavy řídí jeden subjekt, tak je přirozenou snahou vlastníků spojit na místech jako jsou duplované provozy.

Martinovo Údolí, je léčebna specializující se na léčení dlouhodobě nemocných lidí s plicními problémy. MÚ je stabilní léčebnou, díky své stále klientele. Její prádelní provoz, je však na hranici své použitelnosti.

Nedostačující jsou zde prostory a příkon elektrického proudu, který takřka dosahuje mezní hranice. Pracovní prostředí je navíc tmavé, neboť je prádelna v přízemí a je obklopená lesem.

Strojové vybavení v MÚ je nové, stáří spotřebičů je do 2 let a funguje zde správným způsobem transport prádla.

DL má naopak zastaralé strojní vybavení, ale vynikající prostory a další výhody, kterých je třeba využít, pokud je záměrem výsledný provoz co nejvíce zefektivnit. Je připojena na vedení vysokého napětí vlastním transformátorem. Má vlastní vrt, vodárnu a vodojem. Disponuje vlastní čističkou odpadních vod. Veškerá tato zařízení jsou navíc předimenzovaná a mají velké rezervy.

DL není připravena na praní infekčního prádla a hlavně ani na pandemický plán, kterým ji pověřil Liberecký Kraj. Důvodem je nedostatečně vyřešené křížení cest čistého a špinavého prádla.

Z veškerých možností, které tyto ústavy skýtají, se nabízí varianta určité minimalizace nákladů na provoz. A sice částečné nebo úplné propojení provozovaných prádelen, protože z ekonomického hlediska je výhodnější mít v tomto případě pouze 1 provoz a ne 2 provozy zároveň.

Oddělené prádelní provozy obou částí léčebny, kladou zvýšené nároky na personální výdaje, neboť z bezpečnostních důvodů, na pracovišti nemohou být nikdy méně než 2 pracovníci. V MÚ je vše umístěno v jedné budově tzn., že pracovník prádelny, není nikdy na pracovišti sám. Prádelna v DL je naopak umístěna jako samostatná budova, s velkou vzdáleností k ostatním pracovníkům. Oddělené prádelní provozy také kladou zvýšené nároky na správu strojů a prádelních prostorů.

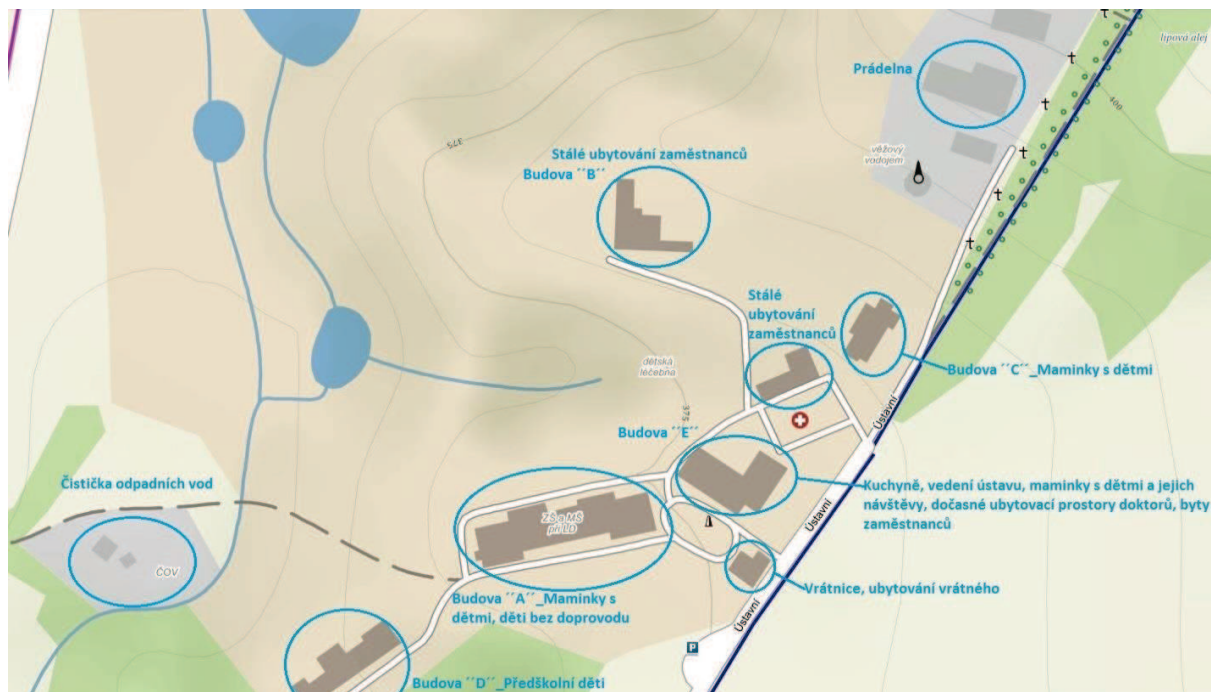
Sloučením provozů lze docílit úspor kromě úrovně personální, tak na cenách za vodné, stočné a elektrického proudu. Sníží se náklady na správu obou objektů a naskytne se prostor pro zaměření se na pouze na jeden.

Vybudování jednoho velkého provozu řešeného podle nejnovějších hygienických norem, i se zapracovaným pandemickým plánem Libereckého Kraje je sice nákladné, ale provoz si na sebe bude schopen vydělat, díky minimální poruchovosti, nově pořízených strojů. A vedení bude moci přijímat více zakázek.

Z výše uvedených důvodů je hlavním ekonomickým cílem vedení ústavu soustředit sloučené pracoviště pro praní prádla ve výhodnějších prostorách a podmínkách DL.

3.1 Analýza procesu praní prádla v Dětské léčebně (DL)

Obr. č. 4 - Pohled na areál DL



Největší a jediné omezení momentálního provozu v DL spočívá v nepřipravenosti ústavu, prát prádlo jiné než neinfekční. Současný stav ani nedovoluje prát neinfekční prádlo z oficiálně infekčního ústavu Martinovo Údolí. Proto případné sloučení bude provázeno novým uspořádáním pracoviště.

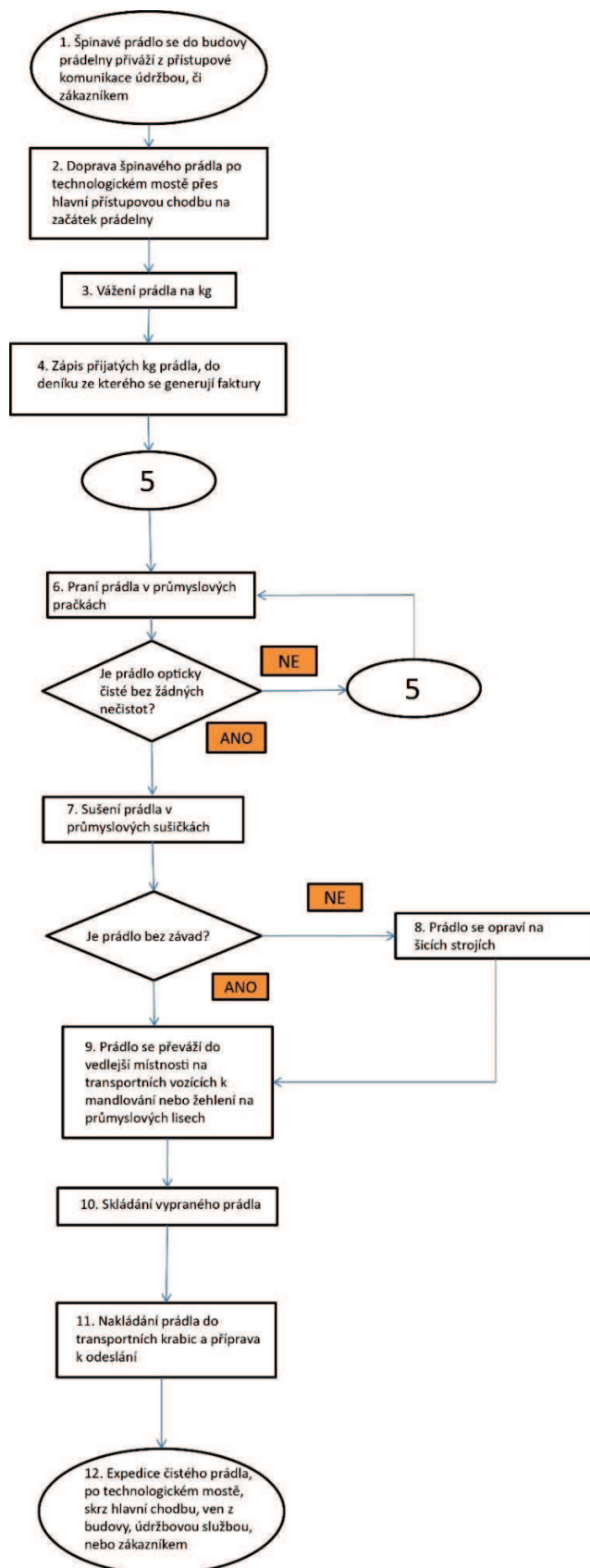
V současné době prádelna porušuje, jakožto průmyslová prádelna zdravotnického ústavu hygienickou vyhlášku o křížení cest čistého a špinavého prádla. Proto momentálně ani infekční prádlo nepere.

Momentální technické vybavení prádelny je bez omezení. Stroje jsou seřazeny podle svého výkonu, od menších domácích praček s výkonem 5 kg až po 22 let starou průmyslovou pračku Primus s výkonem na 22 kg. Bohužel stroje jsou staré a často poruchové a opravy nákladné. To činí prádelnu Dětské léčebny neprosperující. Jinak její výkon pokrývá široké rozmezí možností.

3.1.1 Vývojový diagram jednotlivých činností v prádelním provozu

Obr. č. 5 – vývojový diagram DL současného stav

Popisuje po sobě jdoucí Činnosti současného stavu v ústavu DL.
Bod 5 – třídění prádla ve variantě DL současného stav, je popsán na obr. č. 6.



Obr. č. 6

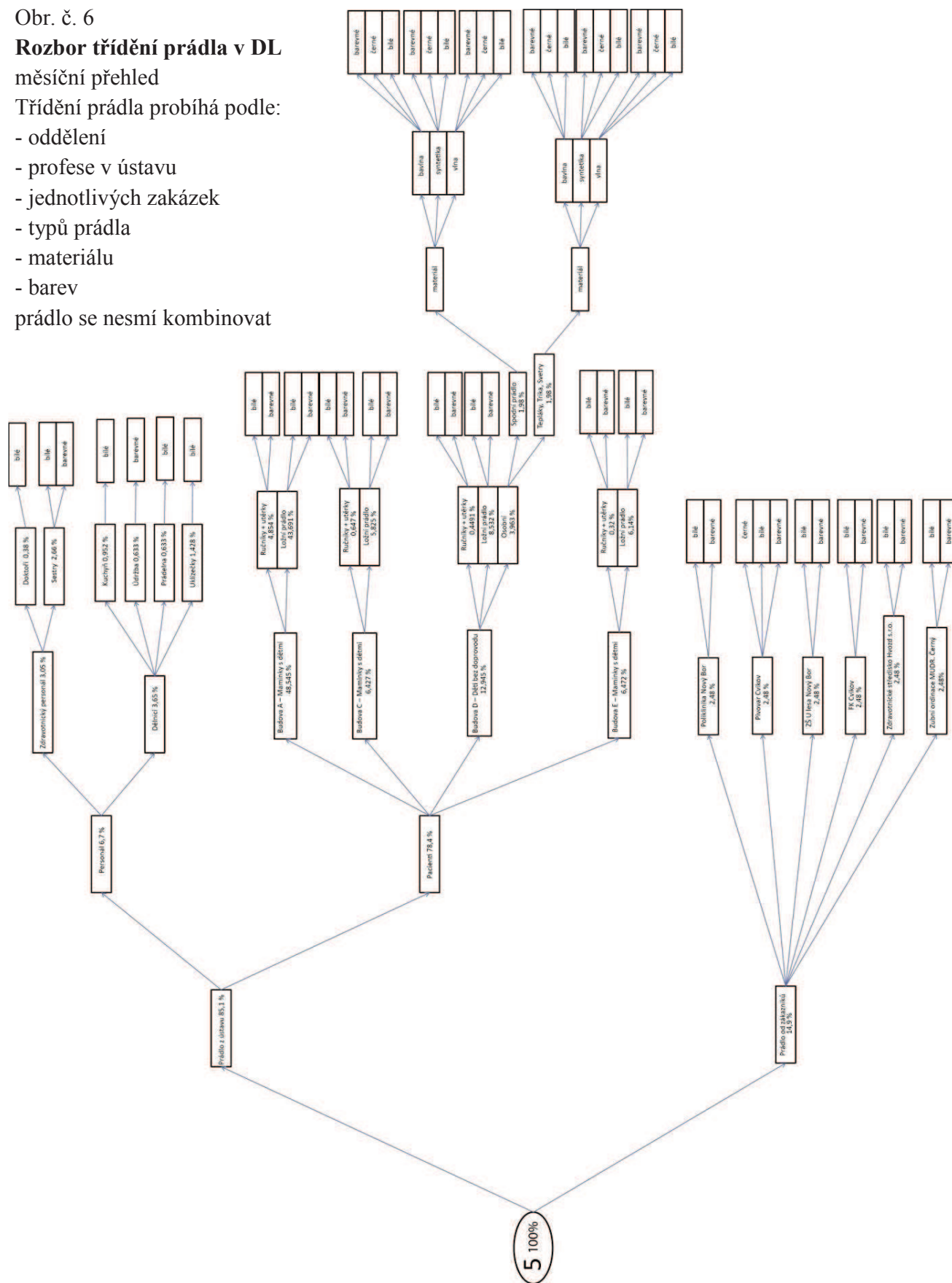
Rozbor třídění prádla v DL

měsíční přehled

Třídění prádla probíhá podle:

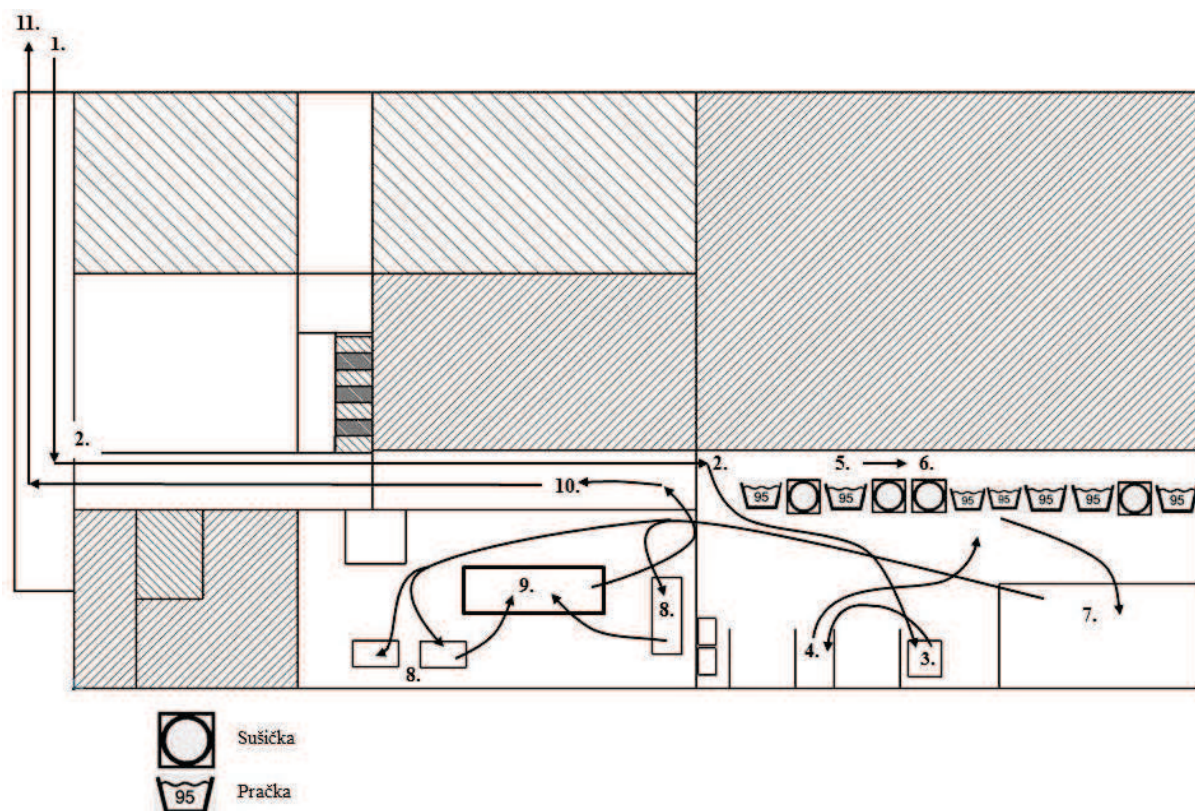
- oddělení
- profese v ústavu
- jednotlivých zakázek
- typů prádla
- materiálu
- barev

prádlo se nesmí kombinovat



3.1.2 Analýza pohybu prádla po pracovišti

Obr. č. 7 - Zobrazení layout pohybu prádla po pracovišti



1. Převzetí špinavého prádla od údržby, či zákazníka
2. Doprava špinavého prádla na pracoviště
3. Vážení prádla na kg
4. Zápis přijatých kg prádla
5. Třídění prádla
6. Praní prádla
7. Sušení prádla
8. Zašívání, opravy
9. Mandlování nebo žehlení
10. Skládání vypraného prádla
11. Příprava prádla k odeslání
12. Expedice čistého prádla

Na grafickém dvoudimenzionálním rozvržení pracoviště je, zaznamenán a popsán pohyb sousledně, tak jak plyne prádlo provozem.

3.1.3 Rozbor kapacitních možností

U kapacity praček, musíme počítat:

- s nejtěžším způsobem praní, což je vyvážka 90°, která trvá průměrně 90 min u průmyslových strojů, záleží na stáří strojů

- s počtem kg prádla, které se do pračky vejde, protože nelze plnit stroje na 100% své kapacity, jinak není prádlo dostatečně vyprané. Pračky se plní zpravidla na 70%.

Výrobní dávku // zakázku ovlivňuje množství různých druhů prádla, které je potřeba vyprat a materiálů ze kterého je prádlo vyrobeno.

Spodní a ložní prádlo dětských pacientů, je již klasifikováno jako infekční, proto se až na svrchní oblečení pere na 90°. Prádlo doktorů je takto klasifikováno také. Proto se ve výpočtech pro zjednodušení uvažuje pouze čas na vyvážku. Tímto způsobem se předimenzovávají kapacity ústavu, neboť lehčí program krátí prací cyklus.

Omezení výrobních dávek

Počitatelnou výrobní dávku nejvíce omezuje nepoměr počtu kilogramů na váze naváženého prádla přijatého od klientů, ve srovnání s počtem kilogramů vypraného prádla a reálnému výkonu jednotlivých praček.

To znamená, že nikdy se nepere 10kg prádla od klienta v pračce o výkonu 10kg.

Důvody:

- rozdílné typy prádla, kdy hmotnost není přímo úměrná objemu (např. záclony ze střediska ve Cvikově zabírají velký objem, přitom mají malou hmotnost)

- hygienickou stanicí nařízený zákaz kombinování různých zakázek, to v praxi znamená, že se musí prádlo roztřídit a připravit optimální výrobní dávky dané zakázky a ty nejsou vyvážené

Obrázek č. 8 Strojový park DL současný stav



Primus 10 kg stará



Primus 22 kg



Primus 10 kg stará



Primus 10 kg nová



AEG 5 kg



Whirpool 11 kg



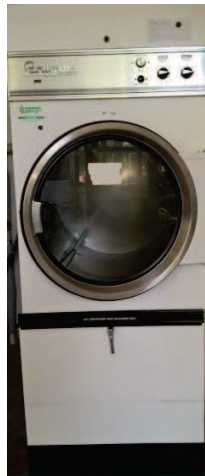
Privileg 5 kg



Primus T 22 [kg]



Primus T 11[kg]



Primus T 11[kg]



Primus T 9[kg]



Mandl Primus 150-250



2x Průmyslový hydraulický žehlicí lis

Tabulka č. 1 současné strojní vybavení a jeho spotřeba

DL_současný stav strojního vybavení								
Strojní park DL	kg / cyklus	litr / cyklus	litr / směna	kW / hod	kW / směna	cyklus / směna	vyvážka [min]	kapacita [kg] teoretická
1x Pračka Primus 22 kg	22	550	2200	20	160	4	120	88
Pračka 1 x Primus 10 kg	10	250	2500	9.6	76.8	10	45	100
Pračka 2 x Primus 10 kg	20	500	3000	20	160	6	75	120
Pračka Whirpool	11	125	500	8	64	4	120	44
AEG	5	53	212	3	24	4	120	20
Privileg	5	60	240	3.2	25.6	4	120	20
1x Průmyslový sušič Primus T 22	22	0	0	15.9	127.2	4	120	88
2 x Průmyslový sušič Primus T 11	22	0	0	14.6	116.8	6.4	75	140.8
1 x Průmyslový sušič Primus T 9	9	0	0	6	48	6.4	75	57.6
	Kg/hod							
1x Mandl Primus 150-250	95	0	0	25	200	8	60	760
1x Hydraulický lis	62	0	0	1.7	13.6	8	60	496
2x Hydraulické lisy	124	0	0	3.4	27.2	8	60	992
Σ			8652		1043.2			

Tabulka č. 1. ukazuje, kilogramový výkon a náročnost spotřeby konkrétních strojů momentálně používaných v DL. Používané stroje (viz. Obrázek č. 8) jsou staré až na jednu výjimku a často poruchové. Častý odborný zásah zdržuje pracovnice prádelny ve výkonu práce a zvyšuje kilogramovou cenu vypraného prádla.

Tyto stroje také vykazují velmi nízkou účinnost 35%, je dána z důvodu opakovaného praní a 70% plnění strojů. Čisté prádlo nemůže opustit prádelnu jakkoli znečištěné. Z tohoto důvodu je potřeba zavést prací prostředky s větší účinností.

Kapacitní propočty

V propočtech se vychází z účinnosti, která vyplívá z přehledu celkového množství vypraného prádla roku 2015 v DL.

Účinnost v tomto případě vychází 35% a je dána poměrem celkového přijatého zváženého prádla v kilogramech vůči celkovému vypranému množství prádla v pračkách,.

Do kapacitních propočtů se počítají veškeré pracoviště, skrze které proudí materiálový tok. Popisují se zde pracoviště strojní a ruční, které jsou sousledně popsány ve vývojovém diagramu v kapitole 3.1.1. **Vývojový diagram jednotlivých činností v prádelním provozu** na obr. č. 5.

Tabulka č. 2 -zákaznický požadavek

Současný stav s kapacitou 128 pacientů	i=1 [kg]	Lůžka, osoby	Σ praní za měsíc	Σ [kg] prádla za měsíc	\emptyset Denní dávka [kg] prádla (21dnů)
lůžkoviny-prostěradlo,polštář	2.2	128	5	1408	67.05
Praní prošívaných dek a polštářů	4.3	18	1	77.4	3.69
doktoři + sestry úbor	0.9	34	2	61.2	2.91
Osobní prádlo samotných dětí	0.8	20	5	80	3.81
Dělníci	1.5	25	2	75	3.57
průměrná hodnota	25	12	1	300	14.29
Dětská Léčebna Současný stav				2001.6	95.31

Tabulka č. 2. ukazuje průměrný měsíční a denní zákaznický požadavek. Hodnoty jsou určeny z jednotkové váhy jednotlivých sad oblečení, které se v prádelně DL perou. Hodnoty dodalo vedení ústavu.

Tabulka č. 3 – současný stav skutečného praní kilogramů prádla v pračkách v DL

Priority	1	2	3	4	5	6	7
Skutečně praná váha [kg]	7.70	3.50	3.50	3.50	3.85	1.75	1.75
Tac + Tbc [min]	145	66	96	96	141	167	167
35% účinnost (70% a z toho 50%) [Kg/min]	0.05	0.05	0.04	0.04	0.03	0.01	0.01

Tabulka č. 3 ukazuje na prvním řádku prioritu, kterou se volí, konkrétní typy praček.

Druhý řádek říká hodnotu skutečně praného množství prádla.

Třetí řádek ukazuje součet časů přípravy výrobní dávky Tbc + času potřebného na vyrobení jedné výrobní dávky Tac.

Poslední řádek ukazuje podíl mezi těmito dvěma informacemi, takže mezi skutečně pranou váhou v konkrétních typech praček vůči součtu časů na přípravu a jednotkového.

Tabulka č. 4 – výpočet kapacit, výrobních dávek teoretických a maximálních

Kapacita [kg] teoretická	25.49	25.45	17.50	17.50	13.11	5.03	5.03	109.11
Max počet dávek teoretický	3.31	7.27	5.00	5.00	3.40	2.87	2.87	
Max počet dávek	4	8	5	5	4	3	3	
Max [kg] prádla / směna	30.8	28	17.5	17.5	15.4	5.25	5.25	119.7
Priorita	2	1	3	3	4	5	5	

Tabulka č. 4 – navazuje na předchozí tabulku č. 3. Sloupce navazují na hodnoty jednotlivých typů praček.

Tabulka zobrazuje možné kapacity praček teoretické a skutečné, výrobní dávky teoretické a výrobní dávky zaokrouhlené, ty se zaokrouhlují směrem nahoru, protože v DL, je budova prádelny odříznutá od okolních budov a hlavní elektro-technik povolil, že se pračky smí nechávat bez dozoru pracovníků.

Takže i kdyby se stala neočekávaná havárie, došlo by pouze k poškození prádelního provozu a ne celé léčebné budovy.

Tabulka č. 5 - časový fond

- časový fond je určen v současném stavu následovně

směny
1
čas t [min]
480
dny
1
celkem / měsíc [min]
480

Tabulka č. 6 - Distribuční tabulka

DL_SS	Současný stav s kapacitou 128 pacientů	Priorita prádla	Ø Denní dávka prádla [kg]	zbývající denní dávka [kg]	Zbývá pořadí	0	0	0	0	13.88	5.25	5.25	24.38		
A1	lůžkoviny-prostěradlo, polštář, kapna	1	67.05	0.00	x	30.8	28.00	8.25							
A2	Praní prošívaných dek a polštářů	4	3.69	0.00	x			2.53	1.16						
A3	doktoři + sestry úbor	2	2.91	0.00	x			2.91							
A4	Osobní prádlo samotných dětí	3	3.81	0.00	x			3.81							
A5	Dělníci	6	3.57	0.00	x				2.05	1.52					
Externí zakázky	průměrná hodnota	5	14.29	0.00	x				14.29						
			95.3	0.0											
					Kolik je vypráno	30.80	28.00	17.50	17.50	1.52	0.00	0.00			
						Zbývající dávky			0.00	0.00	0.00	0.00	3.61	3.00	3.00

Z podílu průměrné denní dávky prádla v [kg] vůči teoretické kapacitě v [kg] vyplívá účinnost pracích jednotek v DL 79.63%.

Pro zjištění kapacitních propočtů tohoto strojního pracoviště a sušících jednotek se použila distribuční metoda typu přiřazovacího problému. Tabulka č. 6 zaznamenává distribuci k jednotlivým typům praček.

Kapacitní propočty pro jednotlivá pracoviště u této analýzy, popisuje

Tab. č. 8 Procentuální vytížení konkrétních pracovišť v DL

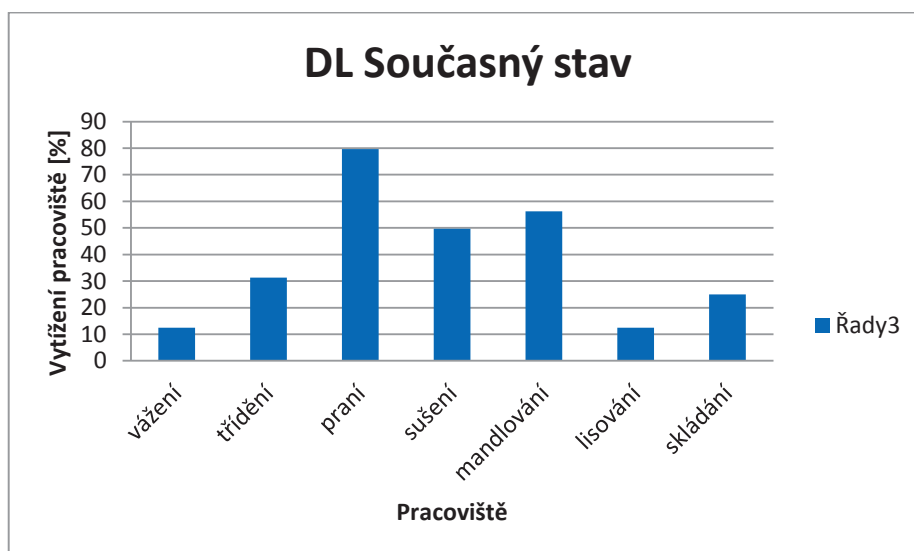
DL_SS	vážení	12.5
	třídění	31.25
	praní	79.62
	sušení	49.69
	mandlování	56.25
	lisování	12.5
	skládání	25.00

Hodnoty jsou v procentech, protože se v nich porovnává:

Vytížení strojních pracovišť = Objem prádla [kg] / MAX objem [kg]

Vytížení ručních pracovišť = Objem prádla [kg] / MAX objem [kg]

Graf č. 1 Procentuální vytížení konkrétních pracovišť



Stejná distribuční úloha je použita v naprosto stejném formátu i pro sušičky, protože sušiček je také více druhů.

Zákaznický požadavek je stejný jako pro praní.

Velký rozdíl v porovnání s pračkami je v tom, že mají větší účinnost, protože se suší pouze jednou v průměru 60 min. Záleží na typu a množství prádla.

Závěr

Tabulka č. 8 je souhrnnou tabulkou ukazující procentuální vytížení veškerých pracovišť. Tento stav je naprosto vyhovující a splňuje současné hygienické standardy pro praní neinfekčního prádla, provoz však není schopen praní infekčního prádla. Graf č. 1 ukazuje nejslabší místo v celém provozu, kterým jsou pračky. Ostatní pracoviště vše zvládají s velkými rezervami viz Tab. č. 8.

3.1.4 Personální vytížení

V DL pracují celkem 4 zaměstnanci.

1 vedoucí prádelny, ručící za včasnost dodávek a kvalitu odvedené práce.

2 pracovnice pracující na plný úvazek.

1 pracovnice na částečný úvazek na 6 hodinovou pracovní dobu.

Mzdy za rok 2015 činily 556 575,- Kč.

Pracovnice mají pracovní zkušenosti v oděvním průmyslu, proto mají pro danou práci dobrý cit a jejich výkony, jsou v celém okolí nejlepší. I proto, že pokud je prádlo po vyprání stále špinavé, tak jej perou znovu, díky čemuž vzniká nepoměr mezi naváženým skutečným množstvím prádla a počtem kilogramů vypraných praček.

Personální vytížení vyplývá z Tab. č. 7. Je určeno za pomoci základního vztahu pro kapacitní propočet:

Vytížení pracovníků = \sum využitého času T_b [min] / časový fond příslušného počtu pracovníků [min]

Výsledek ukazuje Tabulka č. 9.- vytížení pracovníků [%]

vytížení pracovníků	
$\sum T_b$ [min]	1715
% vytížení	89.32

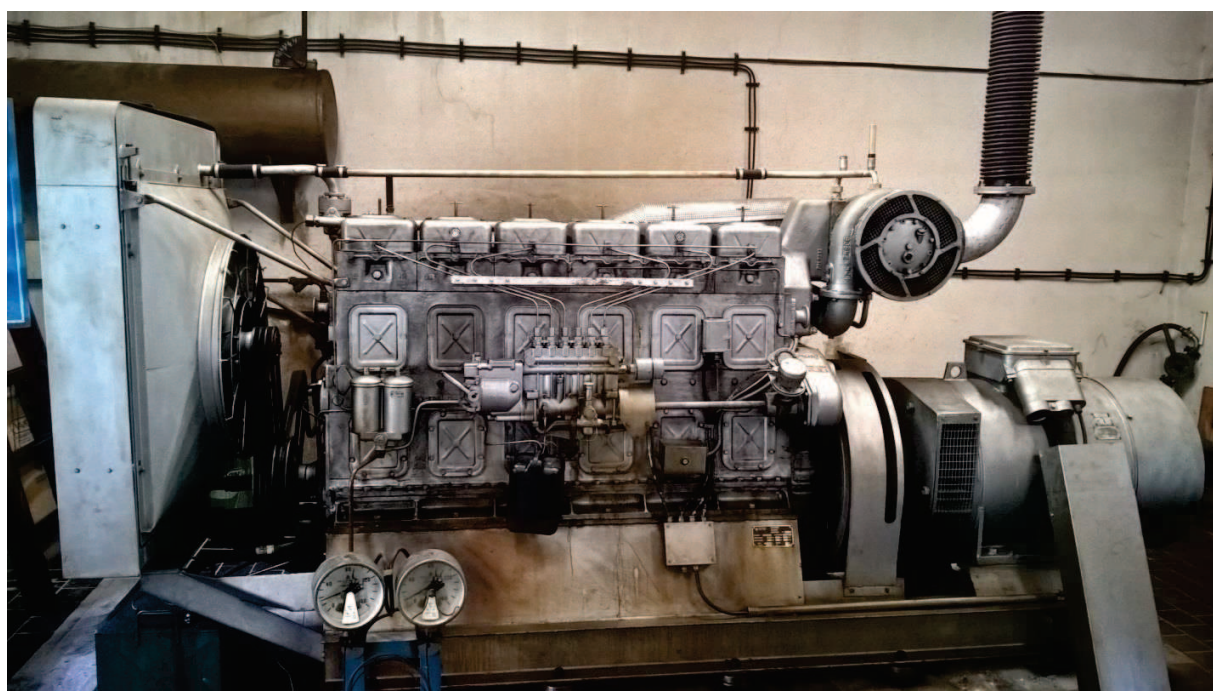
Výsledek Tab. č. 9 ukazuje 89 % vytížení pracovníků v Dětské léčebně při současném stavu 128 lůžek a k nim příslušného počtu personálu. Personální potenciál je ideálně vytížen, s necelou 11 % rezervou.

3.1.5 Elektrická energie

Prádelna je nezávislá na výpadcích elektrické energie, neboť v případě potřeby je v DL záložní agregát o výkonu 160 kW. Jedná se o pomaloběžný stacionární dieselový motor.

Za účelem snížení ceny elektrické energie, je léčebna připojena na vedení vysokého napětí 35 000 V vlastním transformátorem. Toto připojení zajišťuje, že max. cena elektrické energie je o zhruba 40 % levnější, než obvykle u běžných domácností. Cena jedné kWh je 3,30 Kč.

Obrázek č. 9 Dieselový agregát – záložní zdroj



3.1.6 Vodné a stočné

Dětská léčena má k dispozici vlastní vrt, vodárnu a vodojem, parametry vrtu jsou 55 m hloubka vrtu, 600 mm průměr vrtání, do kterého je vložena ocelová trubka, která je obsypána drobným kamením (tzv. kačirkem), což zvyšuje retenční schopnost vrtu. Studna v současné době funguje na 1/7 svého výkonu a je schopna dodávat 7 l / s.

V roce 2015 zaplatilo vedení ústavu 48 000,- Kč za 24 000 m³.

Náklady jsou následující:

7 l/s, za 1 hod = 7*3600 = 25200 l = 25 m³. Za vyčerpaný 1 m³ = 2 Kč.

Chod čerpadel ve vrtu, v čističce odpadních vod a jejich opravy platí DL 379 920,- Kč / rok.

Roční spotřeba tedy je 379 920,- Kč + 24 000 m³ spotřeby x 2 Kč = 379 920 + 24 000x2= 427 920,- Kč.

Cena za vodu celkem pak vychází za vodné i stočné 17.83 Kč / m³.

a) Vodné

DL má vlastní zdroj pitné vody a využívá z něj 1 litr za vteřinu a výkon vrtu je 7 l / s, takže rezerva vrtu je velmi vysoká.

Voda obsahuje 0,2 ml železa na litr, a proto je nutno vodu před vstupem do prádelny upravovat:

- chemickou cestou (průmyslovou solí)
- elektricky (změnit 2 mocný vápník na tři mocný vápník), tři mocný vápník nevytváří plochy vodního kamene a železo se tím nemá na čem usazovat)
- změkčováním vody přímo v pračce (kvalitnější prášky)

b) Stočné

Stočné, je řešeno ve 3 nádržích o objemu 90 m³. V současné době je z čistě kapacitních důvodů, nedostatku surové vody (znečištěné vody) využívána pouze 1 nádrž.

3.1.7 Kanalizace

Kanalizační rozvody jsou v DL velmi předimenzované. Potrubí, kterým je kanalizace vedena má průměr 300 mm.

Výhodou je dvojitá kanalizace (splašková a dešťová) nedochází k naředění a vyplavování bakterií z čističky odpadních vod při přívalových deštích.

Nevýhodou je vzhledem k velikosti areálu rozsáhlá síť a délka kanalizace. Nejstarší část kanalizace je 105 let a nejmladší 90 let (opravy vysokých průměrů potrubí, jsou nákladná).

3.1.8 Čistírna odpadních vod

Čistička je ve třech nádržích, o celkovém objemu 270 m³. Všechna tato technická opatření jsou v DL vysoce předimenzovaná. Z čističky se používá pouze 1 nádrž, a i ta má zásadní kapacitní rezervy. Kompletní cena za 1 m³ vody, 17,83 Kč.

Čištění v těchto nádržích probíhá biologicky:

- v nádrži nasazeny bakterie, které se živí biologickými látkami.
- když klesne množství biologického materiálu pod určité množství ve vodě, tak bakterie z nedostatku potravy vymřou
- důležitým faktorem je obsah kyslíku ve vodě (musí mít předepsanou hodnotu a je do vody uměle doplňován dmychadlem)
- dmychadlo má příkon 2 kW
- dmychadlo se po každých 8 hodinách činnosti na 8 hodin automaticky vypne

Kontrolní metoda

- sedimentace surové vody, při které se zjišťuje v odměrném válci obsah bakterií
- hodnota množství bakterií je vždy velmi vysoká, protože se používá v DL minimální množství dezinfekce

3.1.9 Používané transportní obaly a vozíky

“Manipulace s čistým prádlem

1. Čisté prádlo se při přepravě chrání před znečištěním a druhotnou kontaminací vhodným obalem. Použít lze obaly vhodné k praní nebo obaly na jedno použití. Prádlo se přepravuje v přepravních kovových vozících nebo klecových kontejnerech. Přepravníky a zásobníky se čistí a dezinfikují vždy před použitím nejméně jedenkrát denně. Prádlo se převáží tak, aby nedošlo k poškození obalu a ke křížení čistého a nečistého provozu.

2. Čisté prádlo se skladuje v čistých a pravidelně dezinfikovaných skříních nebo regálech v uzavřených skladech čistého prádla.“ [1]

Používané obaly v DL

Obrázek č. 10 přepravní obaly



Převoz čistého prádla lze uskutečňovat za následujících podmínek:

V bednách s víkem – tyto bedny má léčebna již odzkoušené, používají se v potravinářství, především na dopravu masa. V těchto bednách se přepravují potraviny po ústavu. Další výhodou těchto beden je jejich velkosériová výroba, a proto mají relativně nízkou pořizovací cenu. Bedny není možné vkládat do sebe, ale pouze na sebe, což klade vyšší nároky na přepravní objem a prostor skladování. Vzhledem k vysokému objemu ložní plochy vozu Renault Trafic a krátké přepravní vzdálenosti by to nemělo být příliš velké riziko.

Dále jsou k dispozici bedny se zkosenými stranami, které jsou odzkoušeny do 35 kg, mají víka pevně přidělaná na bedně, je možné je zaplombovat, ale jejich nevýhodou je, že jsou vyráběny v menších sériích a proto mají cca 2 násobnou cenu při stejném objemu. Hlavní výhodou zkosených stran je, že bedny lze skládat ve velkém množství do sebe.

3.1.10 Popis vozového parku

Škoda Octavia 1,6 rok výroby 2006, najeto 320 000 km.

Tím, že vůz jezdí pravidelně na krátké vzdálenosti se studeným startem, tak se řidičům vozu podařilo motor na dobro odepsat.

Proto léčebna nechala vyměnit v listopadu v roce 2015 použitý motor za 15 000 Kč. Nechaly se vyměnit tlumiče, pružiny, brzdy, lamda sonda a pneumatiky, nyní je vůz v perfektním technickém stavu.

Škoda Octavia 1,9 SDi, vůz měl v době, kdy jej dostal převodem za symbolickou cenu najeto pouze 120 000 Km. Za 11 let užívání se na něm najelo dalších 100 000 Km. Vůz je v bezproblémovém stavu. Motor je jednoduchý a nemá žádné technické potíže ani s jízdou na krátké tratě, při velmi nízké spotřebě maximálně do 6 l/100 Km. Životnost motoru je minimálně dalších 300 000 Km. Karoserie je opravená, vůz je dobře garážován a při doplnění, tažného zařízení může fungovat jako náhradní vůz. Jednoduchý motor SDi, je naprosto ideální pro dopravu na krátké tratě, protože díky své jednoduchosti je odolný.

Renault Trafic s úpravou na sanitní vůz. Vzhledem k tomu, že Všeobecná zdravotní pojišťovna s ústavem rozvázala smlouvy ke hrazenému rozvozu pacientů, je tento vůz prakticky nevyužitý.

Renault měl až do loňského roku zadřený motor, z důvodu příliš rychlé jízdy po studeném startu, kdy došlo k protočení šál (kluzných ložisek), které ještě nebyly dostatečně promazány tlakovým olejem. Vůz se nechal opravit, převlozkovat kluzná ložiska klikového hřídele a další standardní servisní opravy. Ty činily 60 000 Kč. Vůz je plně schopen transportovat prádlo v prostoru původní ložní plochy pro pacienty. Je ideálně přizpůsoben pro základní dezinfekci, jediná

nevýhoda je, že diesellový motor Common rail, je nutno rozjíždět velmi opatrně, při studeném startu.

Renault Trafic má v současné době naježděno 154 000 Km, jeho motor byl závažně poškozen při 152 000 Km. Pořizovací cena Renaultu byla 852 000 Kč včetně úpravy na sanitní vůz.

Škoda Fabia 1,4 benzín, také v provedení jako sanitní vůz. Ten ústav pořídil za 350 000 Kč. Vůz má v současné době najeto 92 000 Km a jeho jedinou nevýhodou je, že výrazně neplní normovanou spotřebu na krátké vzdálenosti. Jeho běžná spotřeba je 12 l / 100 Km, ale předepsaná spotřeba je 8 l / 100 Km, z toho důvodu, je ústav neustále kritizován kontrolou Liberecké Kraje, za nedodržování normované spotřeby. Proto ústav vůz odložil do garáže a přestal jej používat. Z tohoto důvodu léčebna uvažuje o uložení značek vozu do depozitu, aby nemusela hradit zákonné pojistné.

Poslední získaný vůz je Fabia 1,4 TDi. Vůz léčebna získala za 1 Kč od Libereckého Kraje. Vůz má najeto 150 000 Km. Jeho běžná spotřeba ani na krátké vzdálenosti nepřesahuje 5 l / 100 km.

Renault byl využíván v době, kdy pojišťovny platily převoz pacientů s TBC, poté, co se situace změnila, chátral.

Ústav po tom co nainvestoval mnoho finančních prostředků do Renaulta Trafica a uvedl jej do funkčního stavu, tak z výčtu vozů, které jsou k dispozici, vychází tento vůz jako ideální na dopravu prádla 3 km vzdálenost mezi ústavu.

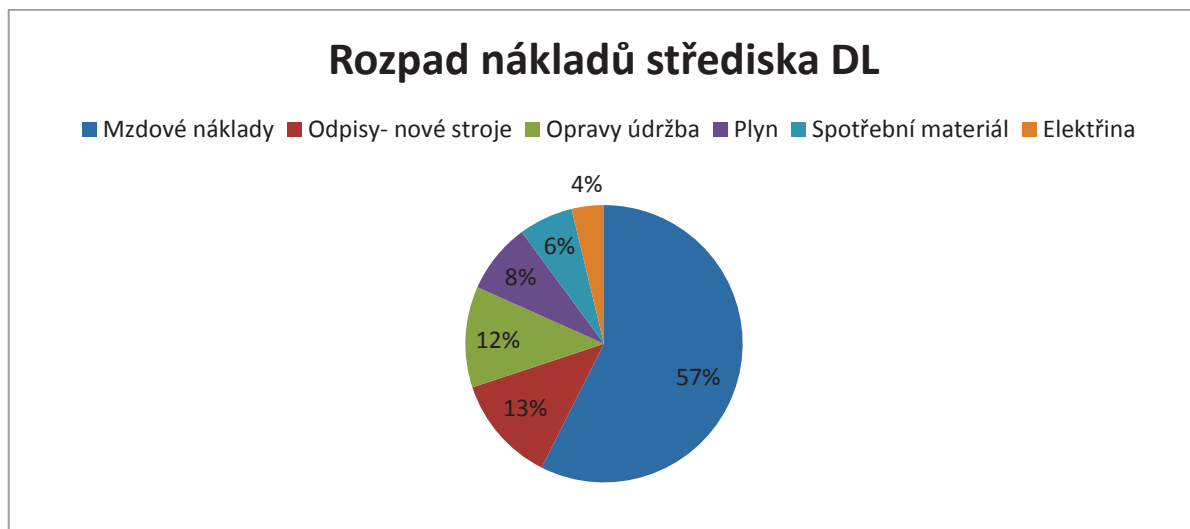
3.1.11 Ekonomické zhodnocení a náklady současného stavu v DL

3.1.11.1 Náklady na praní prádla v DL

Obecně ve všech službách, je nejvýznamnější položkou v nákladech, cena práce. Tato tabulka ukazuje souhrn celkových nákladů na roční provoz prádelny v DL v pořadí důležitosti. Mzdy činí 58 %, 12,6 % odpisy, 11,9 % opravy údržba, 8,3 % plyn, 6,4 % spotřební materiál a 3,8 % nákladů tvoří elektřina. Z výše uvedeného vyplývá, že jakékoli snížení mzdových nákladů výrazně ovlivňuje cenu 1 kilogramu vypraného prádla a tím konkurenceschopnost na daném trhu vůči ostatním dodavatelům.

Jednotlivé nákladové položky, byly čerpány z výsledovky střediska Dětská Léčebna za rok 2015, náklady na energie byly stanoveny přepočtem, jako kalkulační jednice byly použity mzdy – poměr celkových mzdových nákladů střediska a celkových mzdových nákladů prádelny.

Graf č. 2 – procentuální rozdělení nákladů v DL



Tabulka č. 10 - náklady ve středisku DL v procentech

Náklady	%
Mzdové náklady	58
Odpisy- nové stroje	12,6
Opravy údržba	11,9
Plyn	8,3
Spotřební materiál	6,4
Elektřina	3,8

Tabulka č. 11 – náklady na praní prádla z roku 2015 - hospodářská činnost DL

Náklady 2015	Celkem	Ústavní prádlo	Cizí prádlo
Mzdy	556,575.00	439,694.25	116,880.75
OON	55,052.00	43,491.08	11,560.92
Náhrada za PN	0.00	0.00	0.00
Sociální pojištění	138,580.00	109,478.20	29,101.80
Zdravotní pojištění	49,891.00	39,413.89	10,477.11
El.energie	53,151.07	41,989.34	11,161.72
Plyn	114,992.25	90,843.88	24,148.37
Voda	1,027.87	812.01	215.85
Opravy a údržba	164,212.00	129,727.48	34,484.52
Service a revize	2,600.00	2,054.00	546.00
Prací prášek a aviváž	63,251.36	49,968.58	13,282.79
Čistící prostředky	1,975.73	1,560.83	414.90
Všeobecný materiál	3,345.90	2,643.26	702.64
Odpisy	174,135.74	137,567.23	36,568.51
Celkem	1,378,789.92	1,089,244.04	289,545.88
Ústavní prádlo v kg	15,651	79%	
Cizí prádlo	4,088	21%	
Celkem vyprané prádlo v kg	19,739	100	
Náklady na 1 kg prádla ústavní		69.60	
Náklady na 1 kg prádla cizí			70.83
Kalkulovaný zisk			1.00
Cena za vyprání 1 kg prádla pro cizí vč. DPH			86.91
Cena za vyprání 1 kg prádla pro cizí vč. DPH, zisku a zaokrouhlení			87.00

3.2 Analýza procesu praní prádla v Martinově Údolí (MÚ)

Obr. č. 11 – Pohled na areál MÚ



Martinovo údolí je oficiálně infekční léčebna dlouhodobě léčených pacientů, léčí se zde převážně tuberkulóza, chronické obstrukce plicní (CHOPN), astma bronchiale a tumor plic. Ústav je proto na praní infekčního prádla připraven. Není zde problém s křížením cest špinavého a čistého prádla. Strojní kapacita je zde řešena také optimálně na svou potřebu. Díky stále klientele si léčebna může dovolit nové vybavení svého strojového parku.

Zásadní problém je v riziku pádu obsluhy ve špinavé části prádelny, zapříčiněným vypouštěním technologické vody přímo na podlahu. Tento nedostatek, bude muset vedení vyřešit s bezpečnostním technikem ústavu.

Dalším omezením v MÚ je již zmiňovaný elektrický příkon, ten stojí na hranici svých momentálních možností.

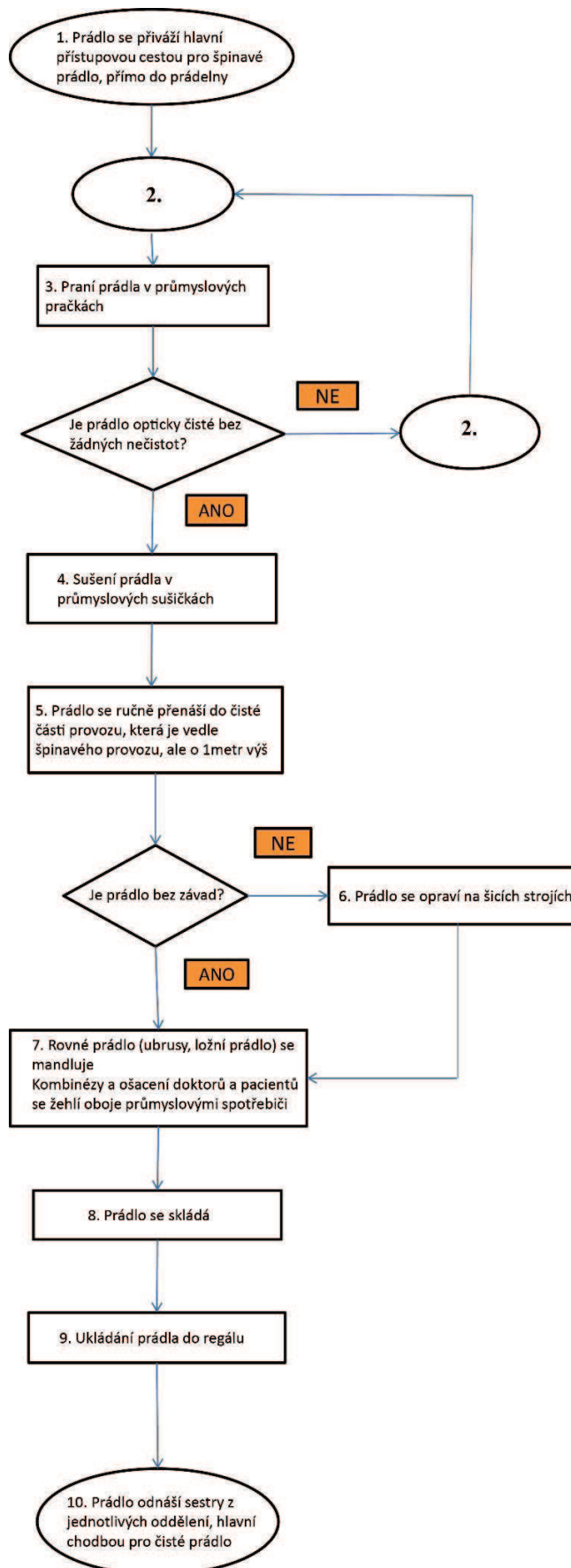
Dalším omezením tohoto ústavu je cena za elektřinu a vodné. Stočné, je díky vlastní čističce odpadních vod levnější. Ústav pere prádlo pouze vlastní, neboť díky statutu infekční budovy, si nesmí přivydělávat praním pro soukromé subjekty, jako je to u DL.

3.2.1 Vývojový diagram jednotlivých činností v prádelním provozu

Obr. č. 12 - vývojový diagram

Vývojový diagram popisuje jednotlivé, po sobě jdoucí činnosti v současné době v ústavu MÚ.

Prádlo z infekční části ústavu se netřídí. Je již roztříděné a zabalené v jednorázových igelitových transportních obalech.



Obr. č. 13

Rozbor třídění prádla v MÚ

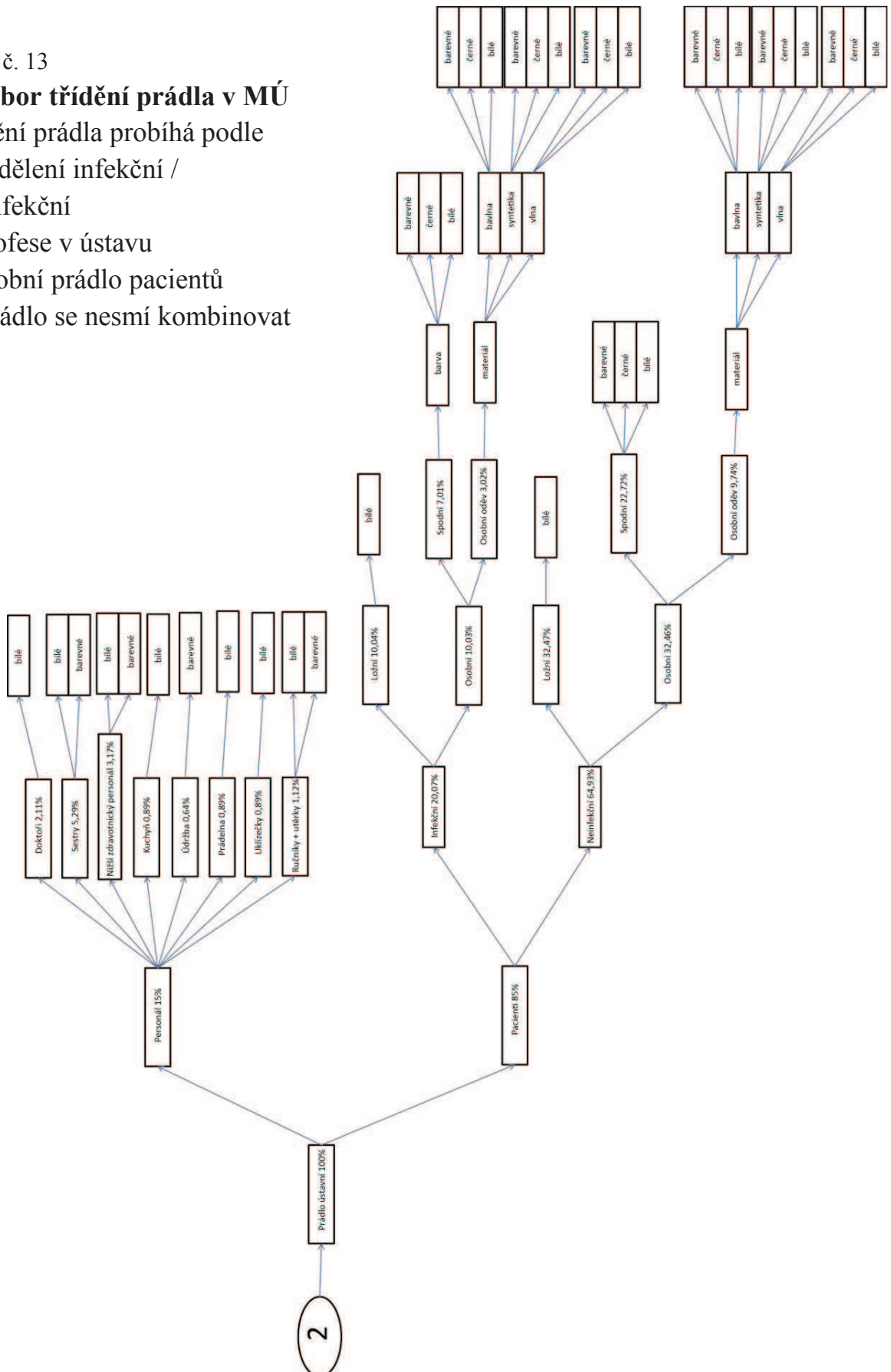
třídění prádla probíhá podle

- oddělení infekční /
neinfekční

- profese v ústavu

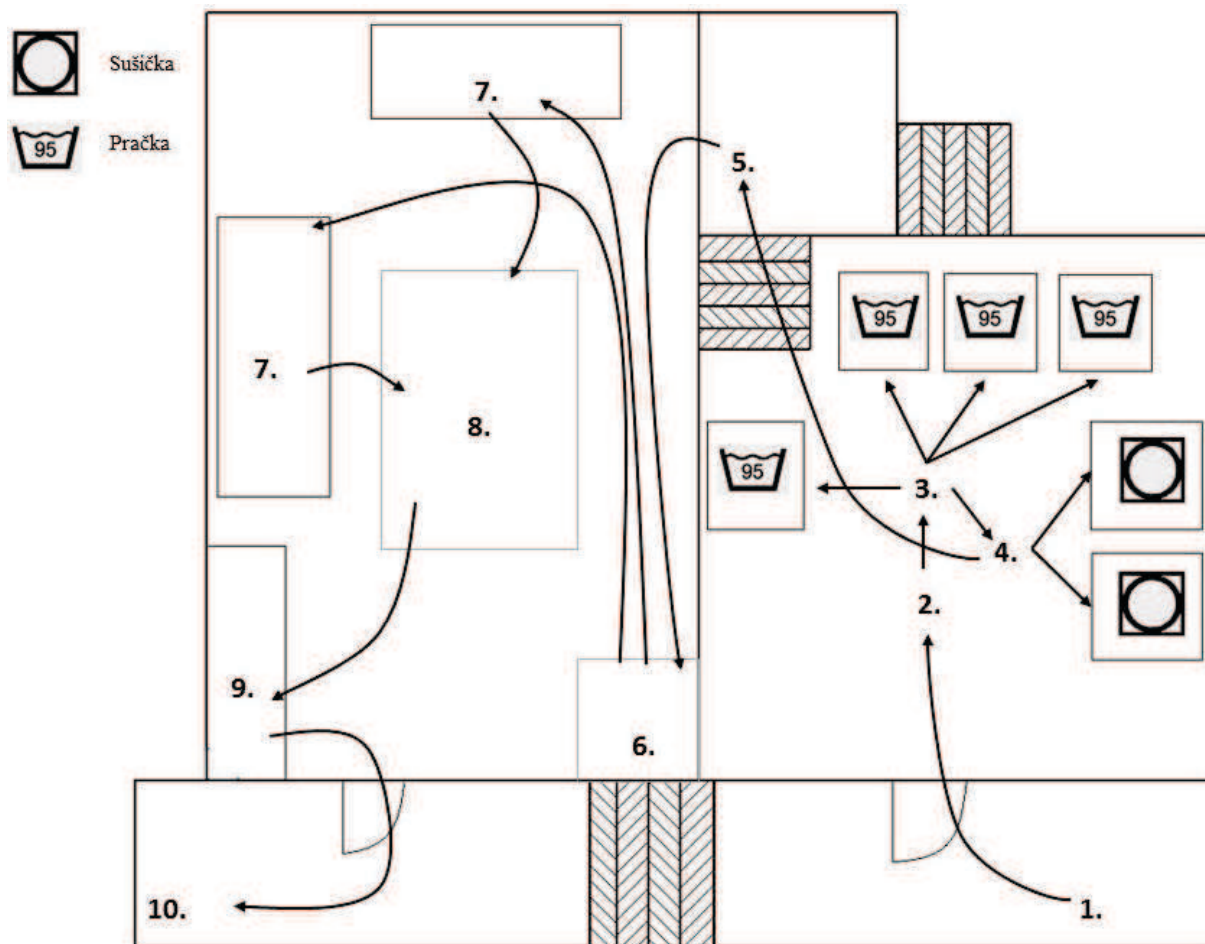
- osobní prádlo pacientů

= prádlo se nesmí kombinovat



3.2.2 Analýza pohybu prádla po pracovišti

Obr. č. 14 - Zobrazení layout pohybu prádla po pracovišti.



1. Hlavní přístupová cesta pro špinavé prádlo
2. Třídění, podle různých kritérií
3. Praní
4. Sušení
5. Prádlo se přenáší ručně do čisté části provozu
6. Prádlo se opraví, jeli to třeba
7. Mandlování nebo žehlení
8. Skládání
9. Ukládání do regálů, příprava na expedici
10. Expedice čistého prádla

3.2.3 Rozbor kapacitních možností

Hlavním rozdílem vstupních informací ze střediska MÚ je ten, že nemají váhu, kterou by mohly vážit prádlo, které přichází do provozu. Zaznamenávají pouze prádlo vyprané.

V tomto provozu se také, stejně jako v DL uvažuje 35% účinnost, protože stejně jako DL, perou prádlo, pokud je to nezbytně nutné opakovaně a plní pračky z 70% svých kapacit.

Pere se zde z 90% na nejdelší způsob praní, což je vyvážka 90°, která trvá průměrně 90 min, to záleží na stáří stroje.

Omezení výrobních dávek jsou zde totožné jako v kapitole 3.1.3. Rozbor kapacitních možností v DL s tím rozdílem, že zde je kladen větší důraz na hygienu, protože se zde pracuje s infekčním prádlem.

Obrázek č. 15 - strojový park MÚ současný stav



Primus 10 kg stará



Pračka Whirpool 11 kg



Bosch 8 kg



Průmyslový sušič
Primus T 11



Primus 10 kg nová



Mandl Primus I50-250

Tabulka č. 12 – Současný stav vybavení v MÚ

MÚ Současný stav strojního vybavení									
	Na jeden cyklus	spotřeba vody v litrech na cyklus	Spotřeba vody za směnu	příkon strojů za 1 hodinu	Příkon za směnu	Maximální počet cyklů	Délka pracovního cyklu	Maximální kapacita stroje	Skutečný výkon=50% z teoretického výkonu
Strojní vybavení MÚ	kg prádla	litry	litry za směnu	kw / hod	kW / hod	za 1 směnu 8 hod	[min]	Teoretická kapacita v kg	Opakované praní, nevyužití kapacity, pracovní prostoje,
1 x Pračka Bosch 8 kg	8	78	312	4.6	50	4	45	32	16
2 x Pračka Primus 10 kg	20	500	5000	19.2	153.6	10	45	200	100
1x Pračka Whirpool	11	125	500	8	64	4	120	44	22
1 x Průmyslový sušič Primus T 11	11	0	0	14.2	113.6	6	75	66	33
2 x Průmyslový sušič Primus T 11	22	0	0	28.4	227.2	6	75	132	66
	Kg/hod		0						
1x Mandl Primus I50-250	95	0	0	24.3	194.4	8	60	760	380
Průmyslová ruční žehlička	15	0	0	1.1	8.8	8	60	120	60
Σ		625	5500	81	648				

Tabulka č. 12. ukazuje, kilogramový výkon a náročnost spotřeby konkrétních strojů momentálně používaných v MÚ. Používané stroje (viz obrázek č. 14) jsou poměrně nové a nejsou poruchové. Je to dáno tím, že ústav má stabilní klientelu, díky čemuž si může dovolit udržovat stabilní strojový park.

Kapacitní propočty

V propočtech se vychází z účinnosti, která vyplívá z přehledu celkového množství vypraného prádla roku 2015 v MÚ.

Do kapacitních propočtů se počítají veškeré pracoviště, skrze které proudí materiálový tok. Popisují se zde pracoviště strojní a ruční, které jsou sousledně popsány ve vývojovém diagramu v kapitole **3.2.1. Vývojový diagram jednotlivých činností v prádelním provozu** na obr. č. 12.

Tabulka č. 13 – zákaznický požadavek

MÚ Současný stav s kapacitou 72 lůžek	i=1 [kg]	Lůžka, osoby	Σ praní za měsíc	Σ [kg] prádla za měsíc	Ø Denní dávka [kg] prádla (21dnů)
lůžkoviny	2.2	72	5	792	37.71
Praní prošívaných dek a polštářů	4.3	18	1	77.4	3.69
doktoři úbor	0.9	36.6	2	65.88	3.14
Osobní prádlo pacientů	1.3	70	5	455	21.67
Dělníci úbor	1.5	23	2	69	3.29
Martinovo Údolí Současný stav				1459.28	69.49

Tabulka č. 13 ukazuje průměrný měsíční a denní zákaznický požadavek. Hodnoty jsou určeny z jednotkové váhy jednotlivých sad oblečení, které se v prádelně MÚ perou. Hodnoty dodalo vedení ústavu.

Rozdíl v určení maximálního počtu výrobních dávek je v určení výrobní dávky teoretické a výrobní dávky zaokrouhlené, která se zaokrouhluje směrem dolů, protože v MÚ se nesmí prát bez dozoru zaměstnanců.

Postup výpočtu je totožný s postupem v kapitole **3.1.3 Rozbor kapacitních možností** v DL. Z toho důvodu nebudu již dále uvádět všechny tabulky postupu řešení a uvedu pouze výsledky výpočtů pro jednotlivé varianty.

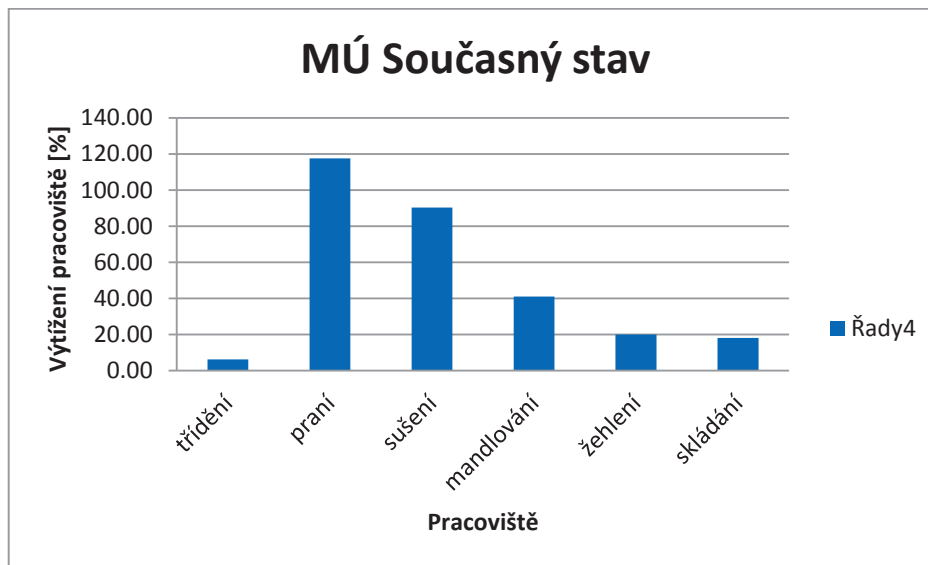
Z podílu průměrné denní dávky prádla v [kg] vůči teoretické kapacitě v [kg] vyplívá účinnost pracích jednotek v MÚ 117.48%.

Vysvětlení pořízení hodnot je v kapitole **3.1.3 Rozbor kapacitních možností** v DL

Tabulka č. 14 – procentuální vytížení kompletních pracovišť v MÚ

MU_SS	třídění	6.25
	praní	117.48
	sušení	90.25
	mandlování	41.01
	žehlení	20.04
	skládání	18.13

Graf č. 3 Procentuální vytížení všech pracovišť v MÚ



Z tabulky č. 14 vyplívá, že pračky jsou nejslabším místem a k tomu jsou v současné době vytížené na 117.48%. Tímto jsem dokázal, že stížnosti zaměstnanců jsou oprávněné a že současný stav je nedostačující. A provoz v MÚ by potřeboval kapacitně odlehčit.

3.2.4 Personální vytížení

V MÚ je personální obsazení stejné jako v DL.

1 vedoucí prádelny, která ručí za kvalitu a včasnost dodávaného čistého prádla na infekční oddělení a do ústavu.

3 pracovnice, roční náklady v MÚ za rok 2015 činily 472 112,- Kč.

Tabulka č. 15 ukazuje vytížení zaměstnanců v MÚ

vytížení pracovníků	
Σ Tb [min]	896
% vytížení	46.67

Vytížení odhalilo velké kapacity u zaměstnanců v MÚ, při zákaznickém požadavku 69.49 kg na den.

Problém je v nedostatečném výkonu praček. Jsou zde pouze 4 stroje. Tb [min] je malý v porovnání s DL a pracovnice jej lehce zvládají obsluhovat.

3.2.5 Elektrická energie

Nevýhodou oproti DL je, že cena za elektřinu a vodu je stejná jako u běžných odběratelů. Díky soutěžení Libereckého kraje na energetické burze, se podařilo snížit cenu elektřiny na 4,50 Kč za 1 kWh. Samotná Cena vody je stejná, ale stočné díky vlastní čističce je výrazně levnější. Zde se platí pouze energie za čističku. Což vychází na 20 % z ceny průměrného stočného.

3.2.6 Vodné a stočné

a) Vodné

Vodné v MÚ je v plné hodnotě z vodovodního řádu, to znamená 48 Kč / 1m³. Využitím nabídky od firmy SČVAK, převzal ústav před 15 lety bezúplatně jeho prameny, za 1 Kč. S tím, že se ale ústav nebude muset starat o kontrolu kvality vody. Ale protože se cena vody v průběhu let zdesetinásobila, přestalo být toto řešení ekonomicky výhodné. Náklady na vodné za rok v MÚ jsou 201 958,80 Kč (bez souvisejících nákladů na elektrickou energii pro čerpadla).

b) Stočné

Stočné v MÚ je řešeno jednou nádrží na 90 m³ vody. Stočné je díky vlastní čističce výrazně levnější. Zde se platí pouze energie za čističku, a to vychází na 20 % z ceny průměrného stočného.

3.2.7 Kanalizace

Kanalizace v MÚ má krátkou kanalizační síť. Její technický stav není ideální. Zásadní nevýhodou kanalizační sítě v MÚ je, že nebyla důsledně rozdělena dešťová a splašková voda a proto je při přívalových deštích zvýšené riziko vyplaví surové vody z čističky odpadních vod, do vodoteče Boberského potoka. Toto riziko je nutno, maximálně eliminovat.

3.2.8 Čistírna odpadních vod

Čistička vody je biologická. Protože MÚ používá vyšší stupeň desinfekce, tak je i vysoké riziko poškození bakterií chemickými látkami. (Při neopatrném použití desinfekce, v kombinaci s menším obsahem vody, bakterie vymírají.) Z tohoto důvodu, byla původní technologie keseneru nahrazena provzdušňováním ve stejném systému jako v DL.

Výhody nové technologie

- úspora energií
- tichý chod
- metoda časovače, který lze seřídít (nedochází k přebytku kyslíku, který vadí bakteriím)
- provzdušňování se po 8 hodinách vypne a po dalších 8 hodinách znovu zapne
- automatický režim, bez zásahu obsluhy (obsluha dmychadla pouze kontroluje množství bakterií v sedimentačním válci.)

Průběh čištění

surová voda se naleje do skleněného sedimentačního válce, kde se po určitém předepsaném čase viditelně rozdělí vrstvy, které obsahují a neobsahují bakterie. Vrstva s bakteriemi má jinou barvu (předepsaná minimální hodnota je 400 mm sloupce).

Protože se jedná o vyčištěnou vodu z infekčního pavilonu, je nutno ze zákona provést dezinfekci volným chlorem při hodnotě 0,7 – 1 ml na litr vody. Toto je prováděno chlornanem sodným v tekutém stavu. Chlornan je automaticky časovým dávkovačem dávkován do vyčištěné vody v chlorovně před vstupem do vodoteče.

Nutné kontroly vody

- Obsah volného chloru

při nižší hodnotě než 0,7 ml na 1 litr by bylo obyvatelstvo ohrožováno bakteriemi ve vodě, při vyšší hodnotě než 0,7 ml na litr by byla ohrožována flora a fauna potoka.

- Kontrola chemické čistoty vody

je prováděna dle předpisů HHČR. Kontroluje se povolené množství předepsaných prvků v procentech v dané vodě.

MÚ se pohybuje na hranici této normy a není proto možné používat některé dezinfekční látky při praní prádla a případně pouze v omezeném množství (např. Savo). Povoleny jsou v tomto směru pouze přípravky, které dezinfikují kyslíkem (např. kysličník uhličitý). V praxi to znamená většinou vyšší náklady a nižší účinnost. V obou léčebnách kontroluje předepsané hodnoty externí pracovník.

3.2.9 Používané transportní obaly

Viz citace z vyhlášky 306/2012, v kapitole 3.1.9. této práce

Používané obaly v DL

Obrázek č. 16 – ukázka používaných transportních obalů v MÚ



3.2.10 Popis vozového parku

Viz kapitola 3.1.10. této práce.

3.2.11 Ekonomické zhodnocení a náklady současného stavu v MÚ

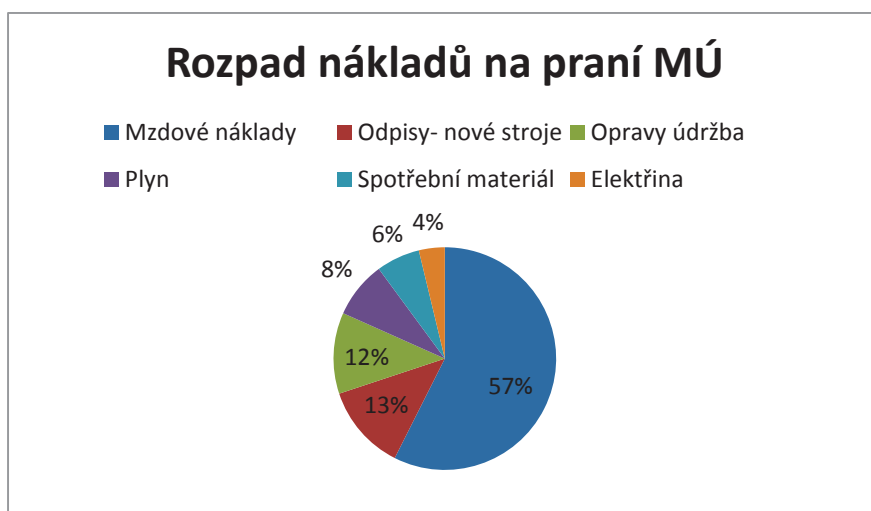
3.2.11.1 Náklady na praní prádla v MÚ

Tak jako v DL, tak i zde v MÚ je nejvýznamnější položkou cena za práci. Tabulka ukazuje, souhrn celkových ročních nákladů na provoz prádelny MÚ. Z čehož mzdy činí 76 %, odpisy 8,6 %, spotřební materiál 8,35 %, plyn 3,05 %, elektřina 2,4 %, opravy a údržba 1,6% z celkových nákladů za rok. Z výše uvedených hodnot vyplívá, že mzdové náklady zde zásadně ovlivňují cenu za kilogram vypraného prádla.

V MÚ nelze ani do budoucna počítat s tím, že by cena měla konkurovat ostatním firmám, neboť zde není možné prát pro cizí neinfekční subjekty.

MÚ v porovnání s DL má mimořádně nízkou cenu za 1 kilogram vypraného prádla a to především z důvodu, chybného výpočtu váhy vypraného prádla, protože ústav v MÚ nemá k dispozici průmyslovou váhu, tak se váha určuje z teoretického výkonu praček a ne ze skutečnosti. Tento rozdíl je běžně až v poměru 1:3, což znamená, že by se cena vypraného prádla měla pohybovat místo 19,60 Kč až přibližně třikrát více, což je 58,80 Kč.

Graf č. 4 - procentuální rozdělení nákladů v MÚ



Graf č.4. vychází z tabulky č. 16, této kapitoly a popisuje procentuální rozdělení jednotlivých nákladů v MÚ.

Tabulka č. 16 – konkrétní rozpad

Položky	%
Mzdové náklady	76
Odpisy- nové stroje	8,6
Opravy údržba	1,6
Plyn	3,05
Spotřební materiál	8,35
Elektřina	2,4

Tabulka č. 17 - náklady na praní prádla z roku 2015 - hospodářská činnost MÚ

Náklady 2015	Celkem	Ústavní prádlo	Pacientské prádlo
Mzdy	472 112,00	457 948,64	14 163,36
OON	19 582,00	18 994,54	587,46
Náhrada za PN	2 254,00	2 186,38	67,62
Sociální pojištění	113 819,00	110 404,43	3 414,57
Zdravotní pojištění	40 975,00	39 745,75	1 229,25
El.energie	20 660,94	20 041,11	619,83
Plyn	25 897,97	25 121,03	776,94
Voda	6 242,95	6 055,66	187,29
Opravy a údržba	13 645,00	13 235,65	409,35
Prací prášek a aviváž	54 621,33	52 982,69	1 638,64
Čisticí prostředky	4 275,71	4 147,44	128,27
Všeobecný materiál	1 401,84	1 359,78	42,06
Odpisy	73 268,85	71 070,78	2 198,07
Celkem	848 756,59	823 293,89	25 462,70
Ústavní prádlo v kg	47 096	97%	
Pacientské prádlo v kg	1 675	3%	
Celkem vyprané prádlo v kg	48 771	100	
Náklady na 1 kg prádla ústav		17,48	
Náklady na 1 kg prádla pacienti			15,20
Zisk na 1 kg			1,00
Cena za vyprání 1 kg prádla pro pacienty vč. DPH			19,60

3.3 Pandemický plán

DL byla díky Masarykově lize boje s TBC postavena na tolik nadčasově a velkoryse, že má veškeré zdroje i ostatní činnosti ve svém areálu, a proto je v krizovém plánu libereckého kraje zařazena jako izolant, zajišťující volné léčebné kapacity v případě hromadných havárií, infekcí a pandemií různých druhů.

DL má v tomto ohledu nezastupitelnou pozici vůči zřizovateli, kterým je liberecký kraj. Ústav tímto způsobem byl využit naposledy v roce 1972 při masivní epidemii žloutenky typu A. Vzhledem k tomuto účelu ústavu, bylo vedení ústavu pověřeno zdravotním radou Libereckého Kraje, paní PhDr. Alenou Riegrovou, k vyhotovení koncepce, k upravení stávající prádelny v DL na prádelnu pro praní vysoce infekčního prádla, v souladu s pandemickým plánem krizové připravenosti Libereckého Kraje a traumatologickým plánem. Proto cílem vyhodnocení je možnost přesunutí neinfekčního prádla z MÚ do DL a tím zvýšení ekonomičnosti pracovního procesu, navýšením zákaznických požadavků.

Původní prádelna v DL byla schopna prát prádlo, pro Okresní Ústav Národního Zdraví (OÚNZ), to znamená pro všechna střediska v jednotlivých městech okresu Česká Lípa, pro nemocnici v české lípě a pro nemocnici v Mladé Boleslavi. Za tímto účelem byla zajištěna dodávka tepelné energie, elektrické energie, dodávky vody a čistička odpadních vod viz. analýza procesu praní prádla v Dětské Léčebně (DL)

Dalším důvodem centralizace prádelen právě v DL a tím zajištění stabilně zásobeného provozu DL by se vyřešil současný problém, kterým jsou velmi výrazné výkyvy v počtu pacientů. Ty způsobují nepoměr mezi počtem kilogramů vypraného prádla a nákladů na mzdy, neboť mzdy jsou fixní a kilogramy prádla, se mění podle počtu pacientů.

V současné době se pandemie žloutenky typu A objevila na východě Čech, kde je v tomto momentě nakaženo 117 lidí.

Liberecký Kraj stanovil 3 stupně pandemie. Pandemie I-III na 144, 152 a 252 lůžek. Tato práce se zabývá nejtěžším kapacitním zatížením, což je pandemický plán III, na 252 lůžek.[23]

Z těchto důvodů je potřeba vyřešit následující cíle v DL:

- funkční logistické cesty převozu infekčního prádla po areálu provozu
- zajistit nový strojový park, normovaný na praní infekčního prádla
- rozdělit provoz na špinavý a čistý, jak stanovují moderní hygienické normy a tím připravit ústav na možnost pandemické krize

- zvýšit účinnost praní prádla ze současných 35 % na 70 %

- udržet stabilitu a ekonomičnost provozu

Z těchto důvodů a s přihlédnutím na současný stav prádelen, je potřeba stanovit potřebné kroky, k realizaci těchto cílů.

3.4 Závěr

Analýza současného stavu v obou ústavech odhalila za pomoci kapacitních propočtů, zajímavá zjištění v oblasti možnostech a i nedostatků jednotlivých provozů.

Popis současného stavu v DL

Nelze snížit počet zaměstnanců. S pohledu bezpečnosti práce je minimální počet pracovníků v provozu dva. Z tohoto důvodu nelze snížit náklady na mzdy.

Dochází ke křížení toku čistého a špinavého prádla, prádelna nesplňuje podmínky hlavního hygienika, díky tomu, že ústav nepracuje s infekčním prádlem a provoz funguje dlouhou dobu, hygienicky stabilně s nejlepšími pracovními výsledky, v širokém okolí, tak svou činnost provozovat bez problémů může.

V současné době díky starým strojům jsou velmi vysoké náklady na opravy a údržbu. Vysoké stropy, velké plochy a velká plocha oken činí pracovní prostředí příjemným.

Popis současného stavu v MÚ

Nelze snížit počet zaměstnanců. Nedochozí ke křížení toku čistého a špinavého prádla, prádelna splňuje podmínky hlavního hygienika.

V současné době díky novým strojům jsou vysoké náklady na odpisy a nízké náklady na opravy a údržbu, což dělá kilogramovou cenu průměrnou.

Nízké stropy, malé plochy, minimum špatně orientovaných oken činí pracovní prostředí nepříjemné.

4 Navrhovaná opatření ke zlepšení

Ze všech možností jsou pouze 2 návrhy reálné.

Kompletní přesunutí prádelního provozu do DL, nebo částečné přesunutí provozů do DL.

Externí prádelnou se nelze zabývat, neboť, soukromá prádelna nemůže zaštitit Pandemický plán v Libereckém Kraji, obzvlášť když jí LK přímo DL pověřil.

Dále není bezpečné přesunout celou zodpovědnost na soukromý objekt a odkázat se na jeho práci.

Nemocnice v České Lípě, svěřila do rukou soukromého subjektu celou správu nad svým nemocničním prádlem a nadšení jí vydrželo pouhých pár let.

V současné době nadšení zcela vymizelo. Důvodem je nárůst ceny a pokles kvality.

Je přirozenou snahou vedení ústavu nerušit již zaběhnuté provozy a nepropouštět zaměstnance.

Proto z těchto důvodů, se bude práce zabývat myšlenkou sloučení stabilního provozu a provozu s velkými kapacitními možnostmi.

4.1 Konceptce I - Praní kompletního prádla obou ústavů v DL

4.1.1 Vývojový diagram popisuje jednotlivé činnosti v prádelním provozu

Obrázek č. 17

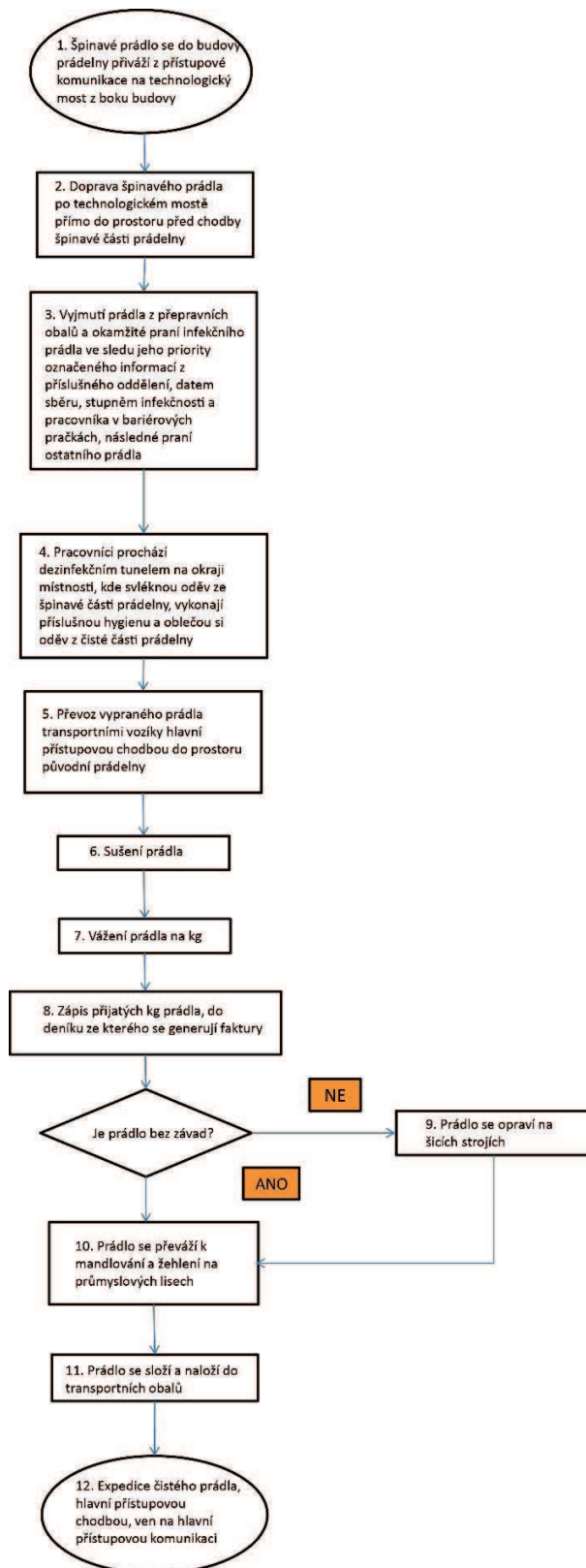
Vývojový diagram popisuje návrh Konceptce I provozu v DL po sloučení obou provozů do tohoto ústavu.

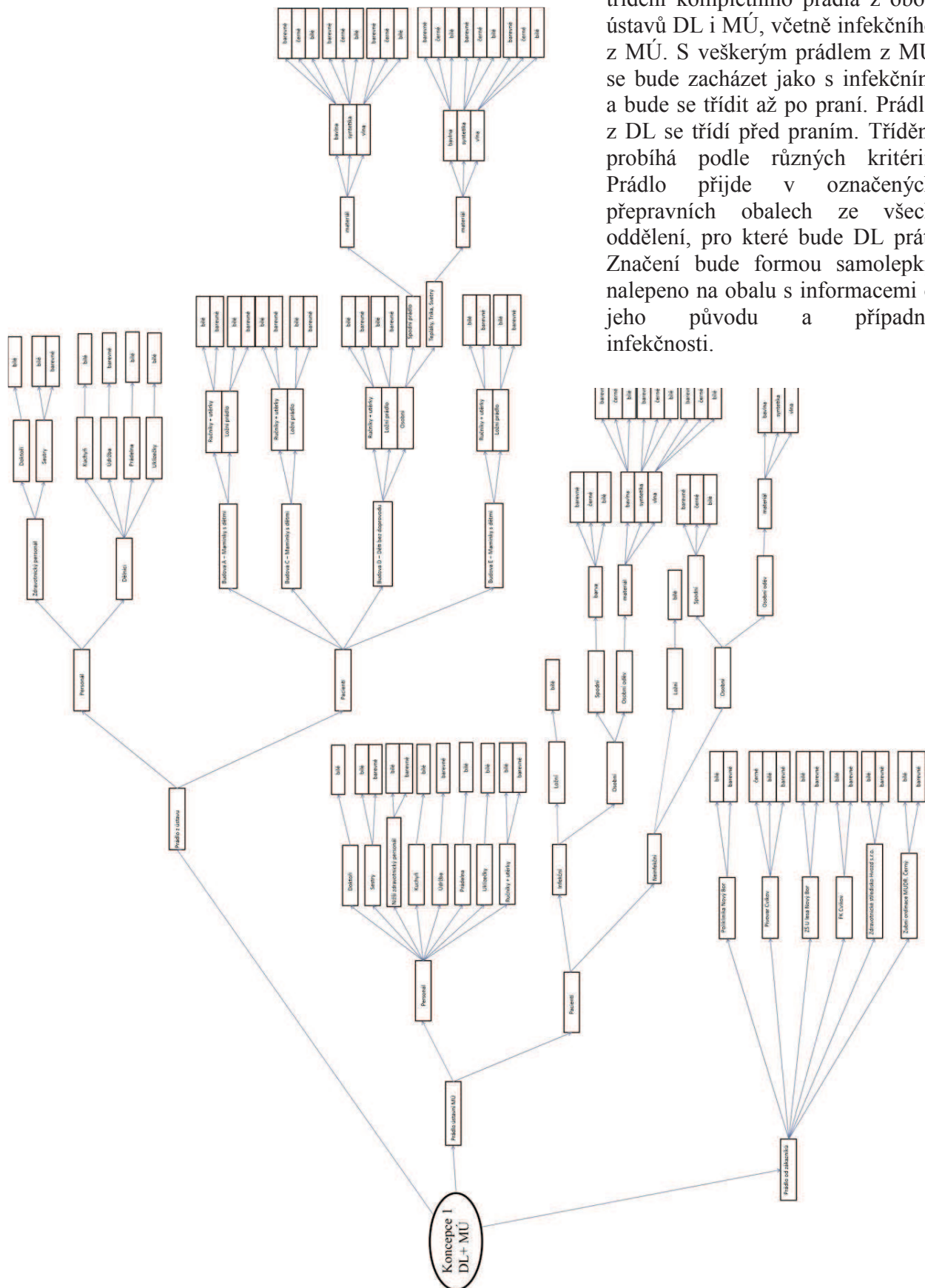
V této koncepci se zvažuje přesun veškerého praní prádla včetně infekčního z MÚ.

Infekční prádlo se netřídí v provozu prádelny, ale při jeho sběru na jednotlivých odděleních.

Zde se označí samolepkou s informacemi o tom, kdy bylo prádlo sebráno, kým, stupeň infekčnosti a oddělení ze kterého prádlo přichází.

Přesto, že být prádlo neinfekční, tak se s ním musí nakládat jako s infekčním, protože pochází z objektu, který je brán jako infekční pavilon. Proto se prádlo netřídí a rovnou pere, tak to nakazuje norma práce s infekčním prádlem. Přes bariérové pračky půjde veškeré prádlo, které se do



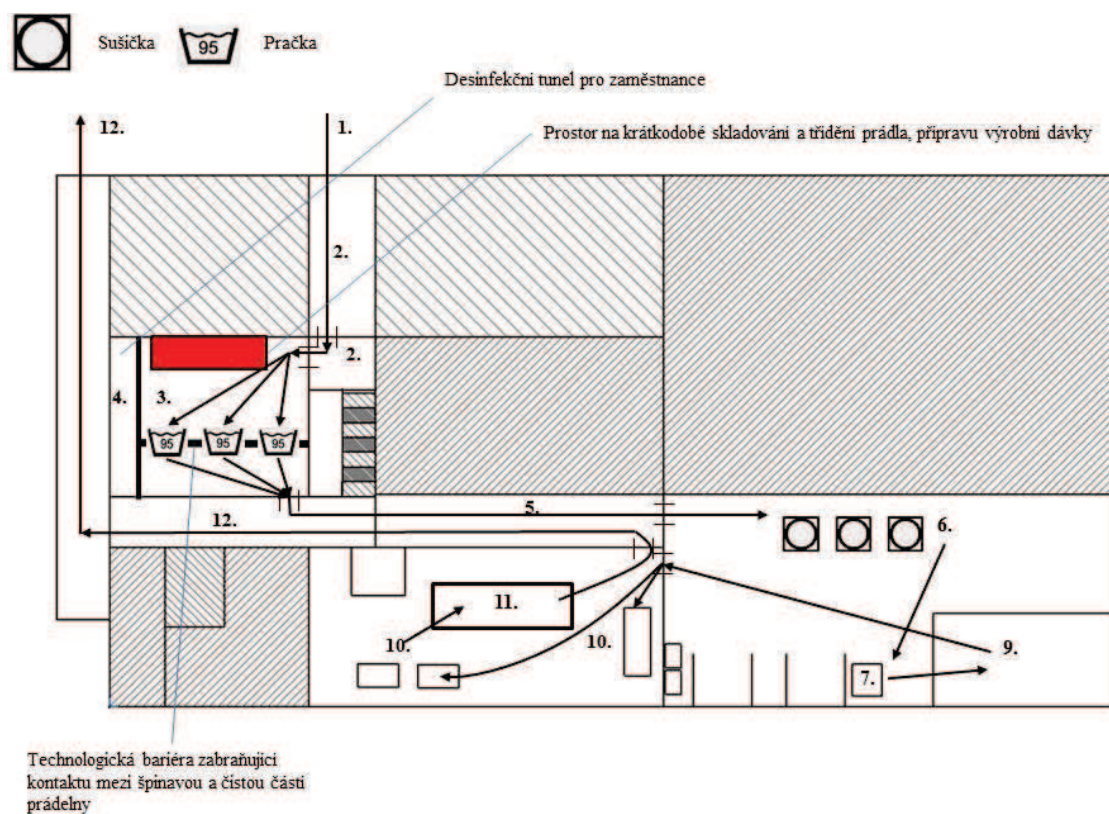


Obr. č. 18 Tento diagram popisuje třídění kompletního prádla z obou ústavů DL i MÚ, včetně infekčního z MÚ. S veškerým prádlem z MÚ se bude zacházet jako s infekčním a bude se třídit až po prání. Prádlo z DL se třídí před praním. Třídění probíhá podle různých kritérií. Prádlo přijde v označených přepravních obalech ze všech oddělení, pro které bude DL prát. Značení bude formou samolepky nalepeno na obalu s informací o jeho původu a případné infekčnosti.

4.1.2 Analýza pohybu prádla po pracovišti a mezi ústavy

4.1.2.1 pohyb prádla po pracovišti

Obrázek č. 19



4.1.3 Rozbor kapacitních možností

Návrh pro DL

Tabulka č. 17 – zákaznický požadavek

Stav spojených provozů DL+MÚ s kapacitou 200 lůžek	i=1 [kg]	Lůžka, osoby	Σ praní za měsíc	Σ [kg] prádla za měsíc	Ø Denní dávka [kg] prádla (21dnů)
lůžkoviny-prostěradlo,polštář	2.2	200	5	2200	104.76
Praní prošívaných dek a polštářů	4.3	36	1	154.8	7.37
doktoři + sestry úbor	0.9	70.6	2	127.08	6.05
Osobní prádlo samotných dětí dospělých i dětských pacientů	0.8	90	5	360	17.14
Dělníci	1.5	48	2	144	6.86
průměrná hodnota	25	12	1	300	14.29
Koncepce 1 DL + MU = komplet v DL				3285.88	156.47

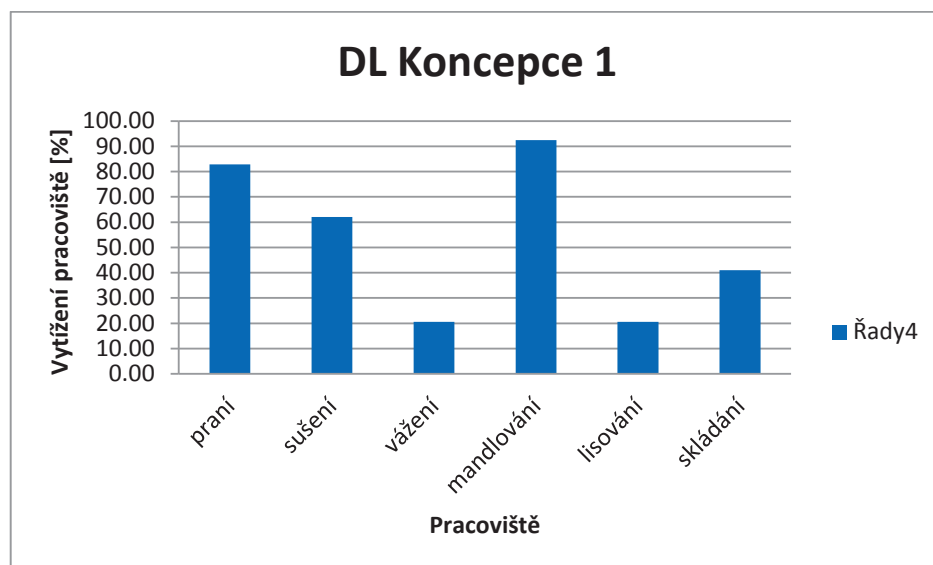
Tab. č. 17 – zákaznický požadavek při sloučení obou provozů v DL včetně 17 infekčních lůžek. Průměrný denní zákaznický požadavek 156 kg.

Postup výpočtu je totožný s postupem v kapitole **3.1.3 Rozbor kapacitních možností** v DL. V této kapitole uvádím pouze výsledky kapacitních výpočtů.

Tabulka č. 18 - procentuální vytížení kompletních pracovišť v DL při sloučení obou provozů

DL_K1	praní	82.79
	sušení	62.09
	vážení	20.52
	mandlování	92.49
	lisování	20.52
	skládání	41.04

Graf č. 5 – výsledek procentuálního vytížení všech pracovišť v DL po sloučení



Personální vytížení dané varianty

Tabulka č. 19

vytížení pracovníků	
∑ Tb [min]	1419.2
% vytížení	73.92

4.1.4 Nutné úpravy prostoru prádelny

Výhody prostoru prádelny v DL

- Prostor prádelny v DL je velmi dobrý, jsou zde vysoké stropy, dobré denní světlo a svými rozměry odpovídá průmyslové prádelně.
- Skladovací prostory v DL jsou řešeny jako vše, v této budově, tedy jako tovární prostor, praktický a velmi rozlehlý. Tento prostor je osazen masivními regály s vysokou nosností.

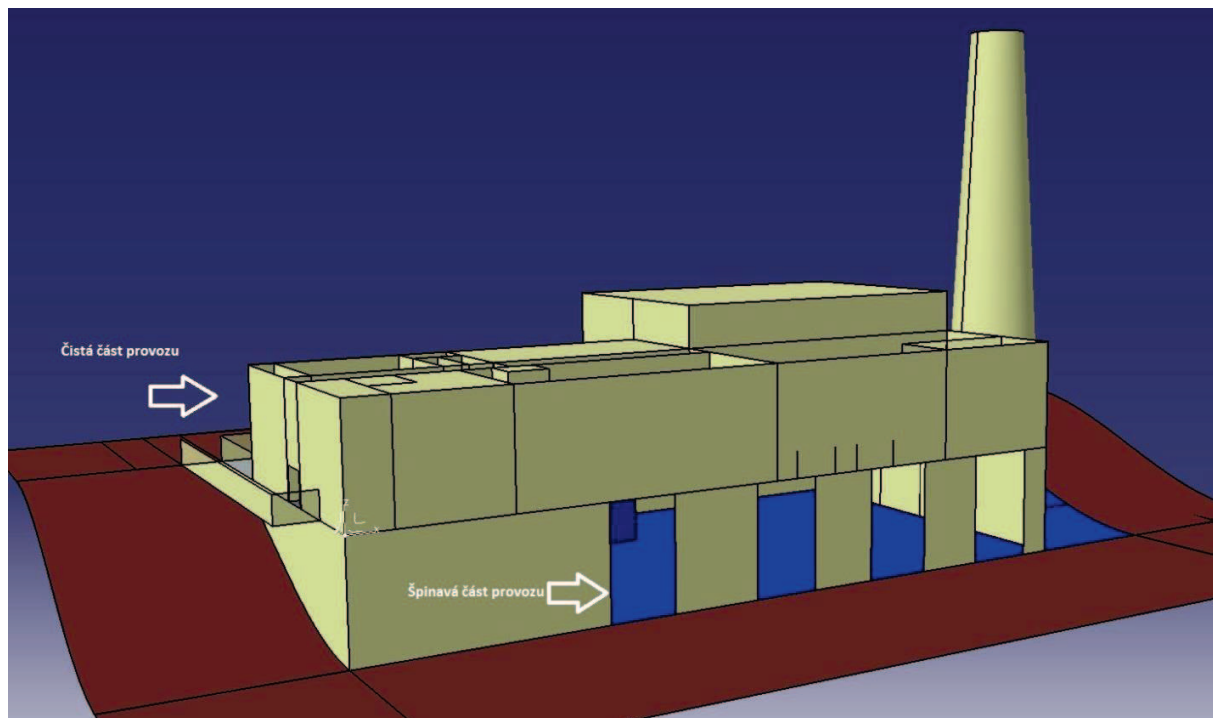
Nedostatky prostoru prádelny v DL

Prádlo z čistého provozu, je chybně expedováno po stejné cestě, jakou bylo přivezeno prádlo špinavé. Tento nedostatek je hlavním důvodem, proč prádelna není připravena na praní infekčního prádla.

Pro nutné úpravy prostoru prádelny se nabízejí dvě možnosti:

Koncepce A - Dvoupatrová prádelna

Obrázek č.19 - ukázka dvou patrové prádelny



Tento návrh se vrací k původní koncepci dvoupatrové prádelny, kdy byla prádelna systémově oddělena patry na špinavý provoz a čistý provoz s vlastním vstupem, který byl hygienicky oddělen nákladním výtahem. Tímto bylo zajištěno, že nedocházelo ke křížení cesty čistého a špinavého prádla. Tento model fungoval do roku 1990.

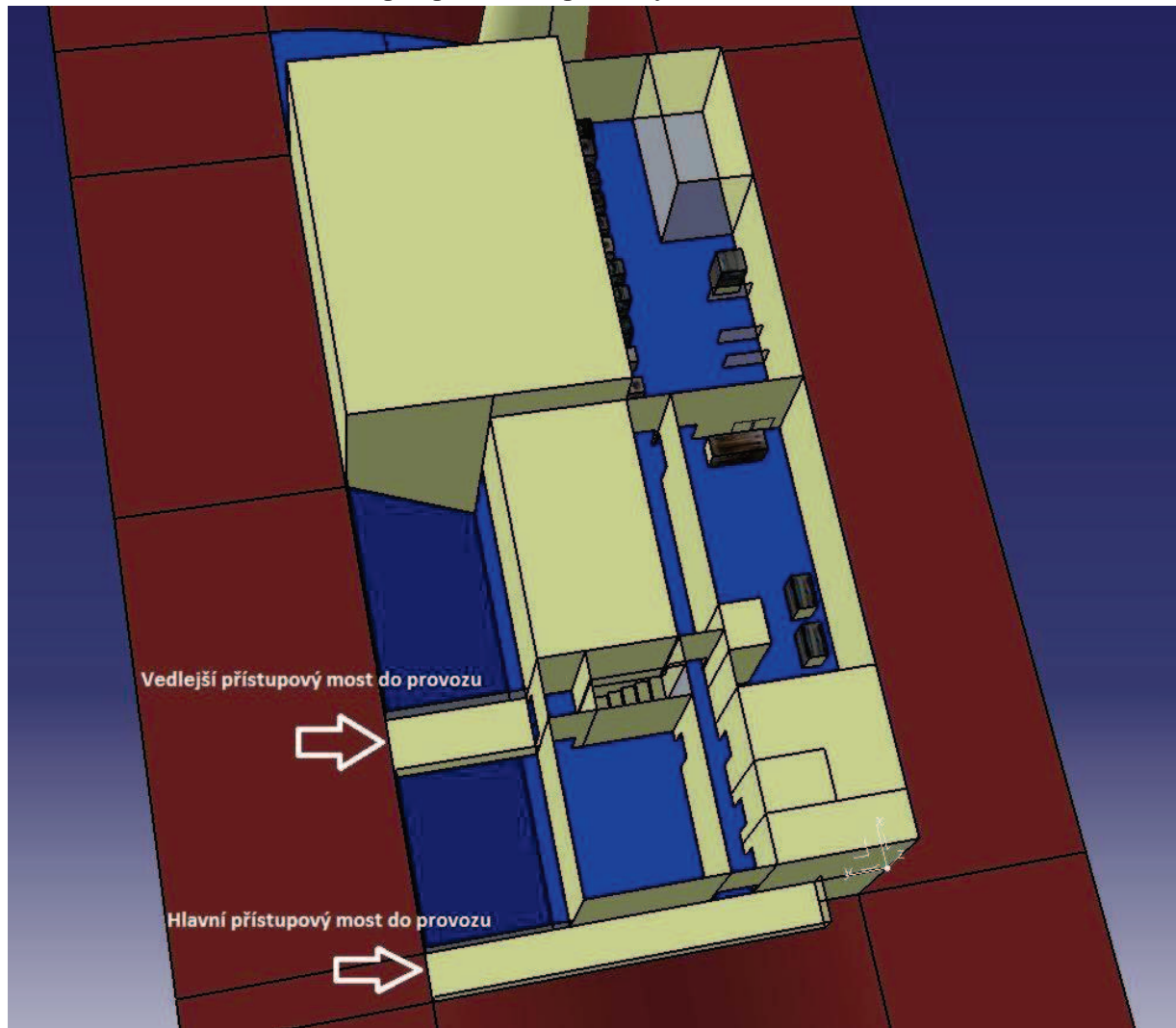
Nutné úpravy prostoru prádelny

- vyklizení prostor, který nyní slouží jako sklad
- kontrola funkčnosti odpadního potrubí
- kontrola přívodu vody, případná oprava zarezlé části potrubí
- výměna a elektro-revize rozvodů a elektroskříně
- kontrola podlahové krytiny a omítky v prostorách momentálně nepoužívaném provozu
- kontrolu nákladního výtahu, zda odpovídá současným předpisům
- výměna oken (stav nesplňuje parametry, které udávají současné energetické normy)

Tato rekonstrukce by měla smysl při navýšení množství prádla externími zákazníky, protože celkově vytápěný objem prostoru, by byl asi 4x větší, než odpovídá současnému množství prádla.

Koncepce B - Rekonstrukce prvního podlaží, aktuálně používané části prádelny

Obrázek č.20 – současná koncepce používané prádelny



Do tohoto prostoru jsou dvě přístupové cesty, které jsou tvořeny technologickými mosty o šíři 180 cm, po kterých lze na vozících vozit prádlo, a to jak špinavé na vstupním mostu, tak čisté na výstupním mostu. Tak aby se zajistila správná logistika nekřížení špinavého a čistého prádla.

Nutné úpravy prostoru prádelny

- nové rozvody kanalizace, vody a elektřiny

- betonové základy pod jednotlivé pračky

Tato koncepce má výhodu v tom, že by byla nákladově a provozně výhodnější, než rekonstrukce a provoz celého spodního patra. Toto řešení umožňuje, za předpisově hygienických podmínek, vyprat prádlo, jak v DL, tak i prádlo dospělé části ústavu MÚ, včetně současné klientely ústavu. Ve skladovém prostoru, kde by se umístily nové pračky, by byl i dostatečný prostor na třídění prádla.

Co se týče vlastního provozu, by bylo výhodné, že by zde byly vytvořeny pracovní pozice pro 3-6 pracovníků, dle momentální potřeby. Koncepce celkového pracoviště, by měla hnízdové uspořádání, která by byla rozdělena na části, praní, sušení, žehlení, mandlování, a skladování. V případě, že by potřeba výkonu prádelny výrazně vzrostla, bylo by možné výkon stávajícího technologického uspořádání zdvojnásobit, tím, že by se vytvořila druhá směna. Třetí směna by řešila pouze nahromaděné prádlo v případě technologických poruch, viz. kapacitní propočty. Toto je nejreálnější a nejlevnější řešení.

Úpravy v MÚ

Protože plán je soustředit oba provozy do jednoho a tím je provoz v DL, tak o úpravách prádelny v MÚ by byly následovné:

Nabídnutí praček ostatním příspěvkovým organizacím za symbolickou cenu 1Kč,-, neboť pračky se budou pořizovat do DL nové bariérové. Sušičky by se přesunuly obě.

O mandlu by se vedení muselo poradit, zda by bylo dobré jej nabídnout také ostatním neziskovým organizacím za symbolickou cenu a do DL pořídit nový, nebo zda by se dal adekvátně využít v prádelně v DL.

V tomto případě by také musel nastat plný personální přesun, všech zaměstnanců z MÚ, do DL.

Dále pak zaplombovat všechny přívody a uzavřít provoz, případně vymyslet další využití tohoto prostoru.

4.1.5 Ekonomické zhodnocení a náklady koncepce 1

V této variantě by pracovala prádelna s optimálním množstvím prádla průměrně 156 kg denně. Došlo by k optimálnímu využití pracovního fondu pracovníků a byla by zde velká možnost k optimalizaci jejich počtu. V této koncepci bude odstraněna hlavní závada a to je především křížení špinavého a čistého prádla. Z výše uvedených důvodů je tato metoda naprosto optimální.

4.1.6 Porovnání nákladů koncepce 1 se současným stavem

Předpokládané náklady by se skládali ze základních oblastí.

Výměna oken u špinavé části prádelny za 120 000,- Kč včetně DPH.

Oprava přístupového mostu včetně zábradlí za 75 000,- tisíc Kč včetně DPH.

Postavení hygienického tunelu, dělicí stěny a základů pro stroje za 375 000,- Kč včetně DPH.

Náklady na strojní vybavení této varianty

Tabulka č. 20 návrh strojního vybavení

Potřebné strojní vybavení budoucího návrhu prádelny pro praní DL+MÚ lůžek = 200 lůžek						
Strojní vybavení DL + MÚ	kg prádla / cyklus	Max Σ cyklů / směna	Maximál ní kapacita stroje /teoretic ká	Skutečný výkon=50 % z teoretick ého výkonu	Cena včetně DPH [kč]	Cena včetně DPH/vari antu [kč]
1x Bariérové Pražky Primus FXB 180	18	6	115,2	57,6	538450	
2x Bariérové Pražky Primus FXB 180	36	6	216	108	1076900	
3x Bariérové Pražky Primus FXB 180	54	6	324	162	1615350	1615350
4x Bariérové Pražky Primus FXB 180	72	6	432	216	2153800	
1x Průmyslový sušič Primus T24	24	6	144	144	176660	
2x Průmyslový sušič Primus T24	48	6	288	288	353320	
3x Průmyslový sušič Primus T24	72	6	432	432	529980	529980

4x Průmyslový sušič Primus T 24	96	6	576	576	706640	
1x Mandl Primus I50- 250	95 kg/1 hodinu	8	760	380	629200	629200
1x Hydraulický lis	62 kg/1 hodinu	8	496		435600	435600
2x Hydraulické lisy	124 kg/1hod	8	992	248	871200	
vyvýječ páry BR-50	0	8			365420	365420
Σ						3 575 550,00

Náklady na stavební úpravy	570 000,- Kč
Náklady na strojní vybavení	3 575 000,- Kč
Náklady na variant 1 celkem	4 145 000,- Kč

4.1.7 závěr

Vzhledem k tomu, že by u této metody, bylo nutno převážet prádlo i ze 17 infekčních lůžek v desinfekčním roztoku, je tato metoda logisticky velmi náročná. Desinfekční roztoky bývají agresivní a při polížení ložního prostoru dopravního prostředku by docházelo k jeho korozi.

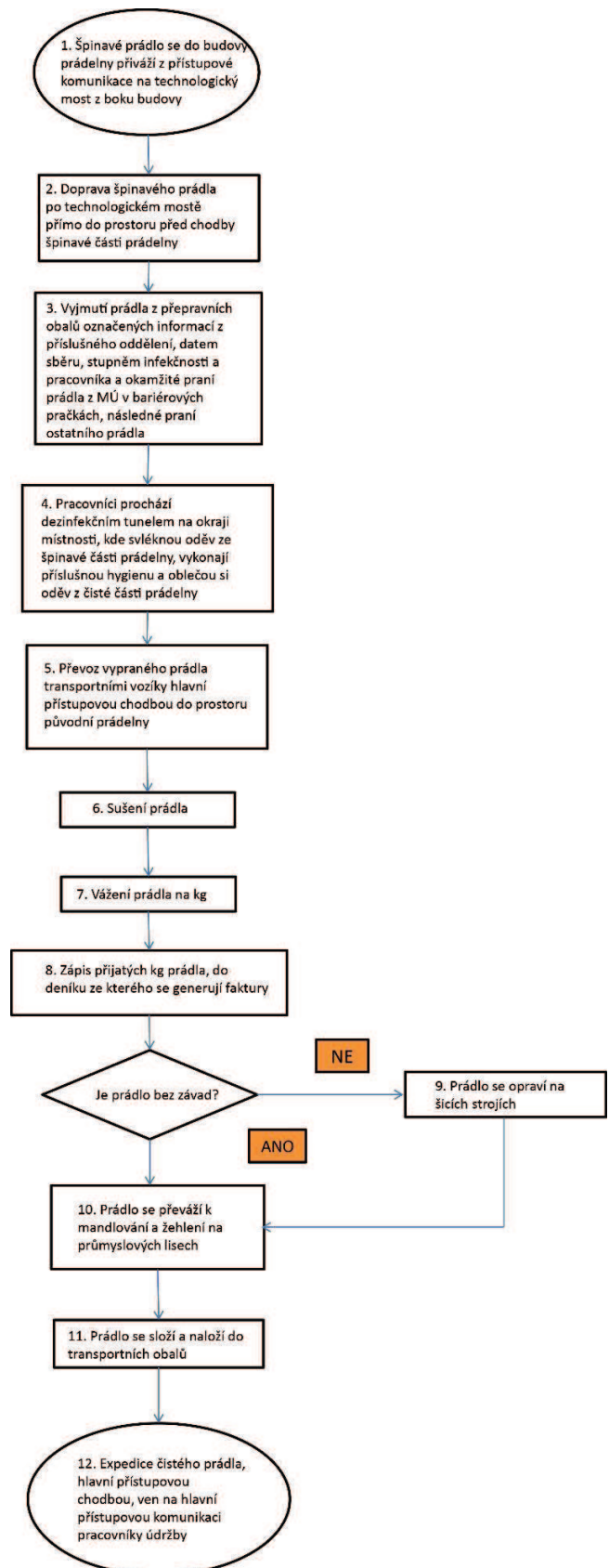
Z výše uvedeného důvodu se tato metoda zavrhuje z důvodu náročnosti na realizaci.

4.2 Koncepce II - Praní infekčního tuberkulózního prádla v MÚ ostatní z MÚ do DL

4.2.1 Vývojový diagram popisuje jednotlivé činnosti v prádelním provozu

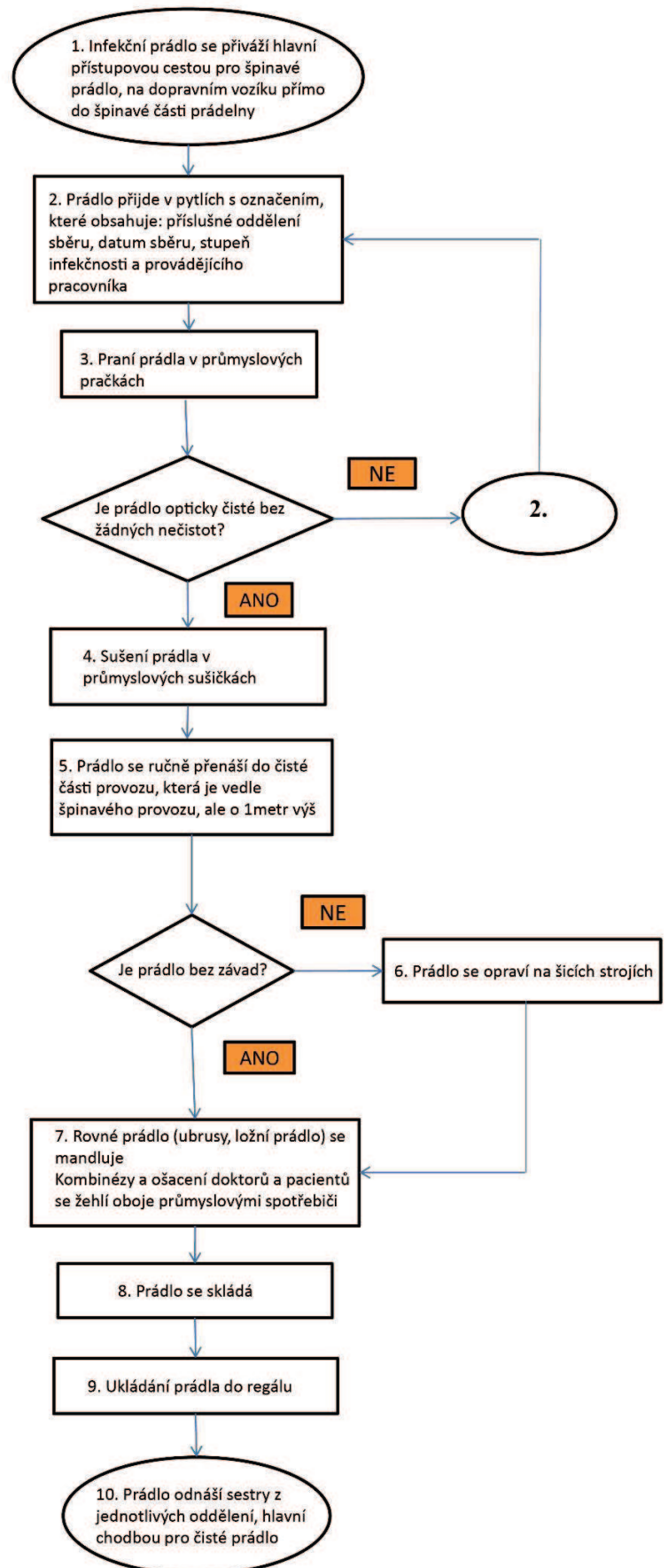
Obrázek č. 21

Vývojový diagram popisuje návrh provozu v DL po sloučení s neinfekčním prádlem z MÚ. Přesto, že je prádlo neinfekční, tak se s ním musí nakládat jako s infekčním, protože pochází z objektu, který je brán jako infekční pavilon, proto se prádlo netřídí a rovnou pere, tak to nakazuje norma práce s infekčním prádlem. Přes bariérové pračky půjde veškeré prádlo, které se do DL přiveze, tak aby se nové stroje co nejdříve zaplatily

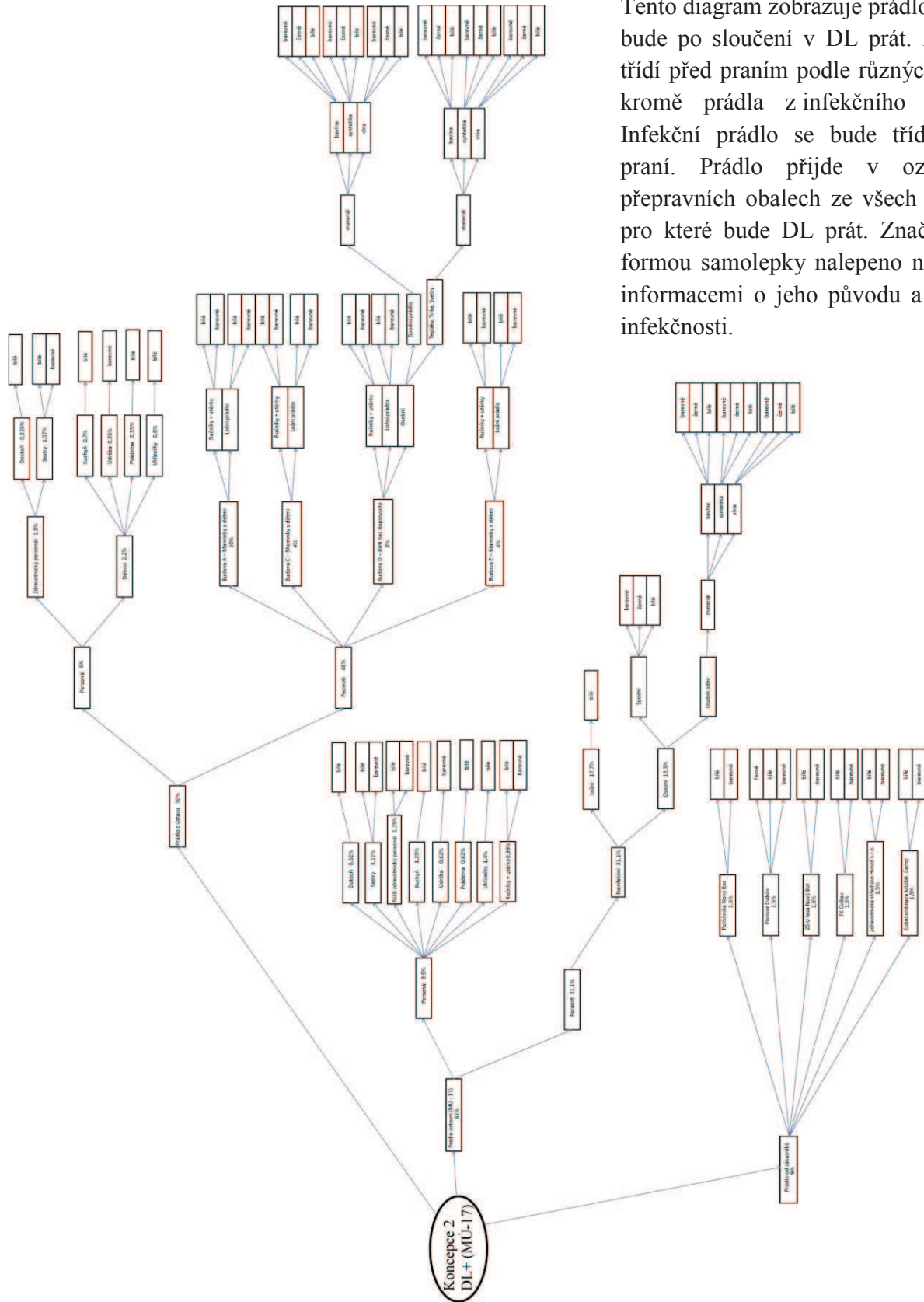


Obrázek č. 22

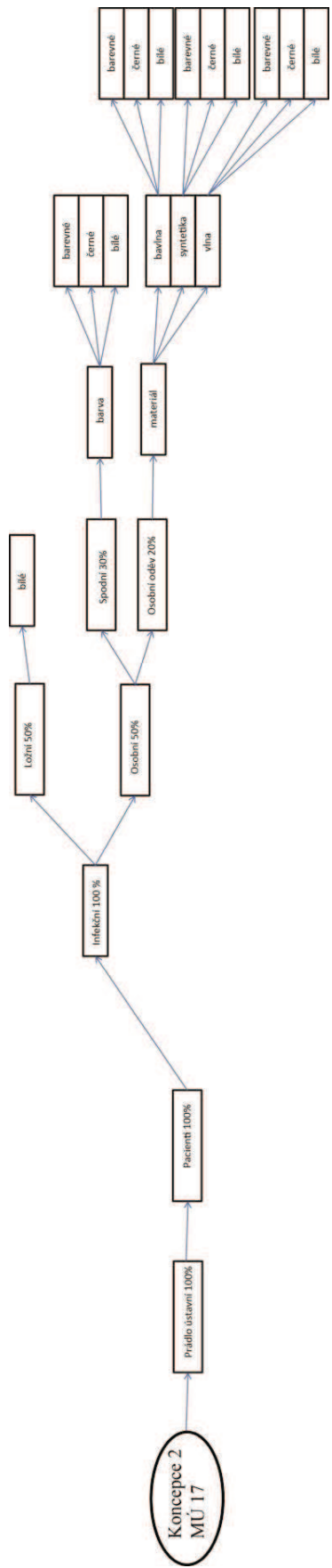
Vývojový diagram popisuje návrh provozu v MÚ v rámci koncepce 2. Týká se tedy pouze 17. zbylých infekčních lůžek



Obrázek č.23 –



Tento diagram zobrazuje prádlo, které se bude po sloučení v DL prát. Prádlo se třídí před praním podle různých kritérií, kromě prádla z infekčního oddělení. Infekční prádlo se bude třdit až po praní. Prádlo přijde v označených přepravních obalech ze všech oddělení, pro které bude DL prát. Značení bude formou samolepky nalepeno na obalu s informacemi o jeho původu a případné infekčnosti.



Tento diagram zobrazuje prádlo, které zůstane po sloučení v MÚ. Je to pouze infekční prádlo ze 17 lůžek a osobní prádlo pacientů, které je Léčebna ze zákona povinná dlouhodobě léčeným pacientům prát.

4.2.2 Analýza pohybu prádla po pracovišti a mezi ústavy

4.2.2.1 pohyb prádla po pracovišti

viz. kapitola 4.1.2.1. této práce

4.2.3 Rozbor kapacitních možností

Zákaznický požadavek přesunu MU bez 17 infekčních lůžek

Stav spojených provozů DL+MÚ bez 17 inf. lůžek s kapacitou 183 pacientů	i=1 [kg]	Lůžka, osoby	Σ praní za měsíc	Σ [kg] prádla za měsíc	Ø Denní dávka [kg] prádla (21dnů)
lůžkoviny-prostěradlo, polštář	2.2	183	5	2013	95.86
Praní prošívaných dek a polštářů	4.3	36	1	154.8	7.37
doktoři + sestry úbor	0.9	70	2	126	6.00
Osobní prádlo samotných dětí dospělých i dětských pacientů	0.8	95	5	380	18.10
Dělníci	1.5	48	2	144	6.86
průměrná hodnota	25	12	1	300	14.29
Koncepte II přesun bez infekčního prádla				3117.8	148.47

Návrh pro DL

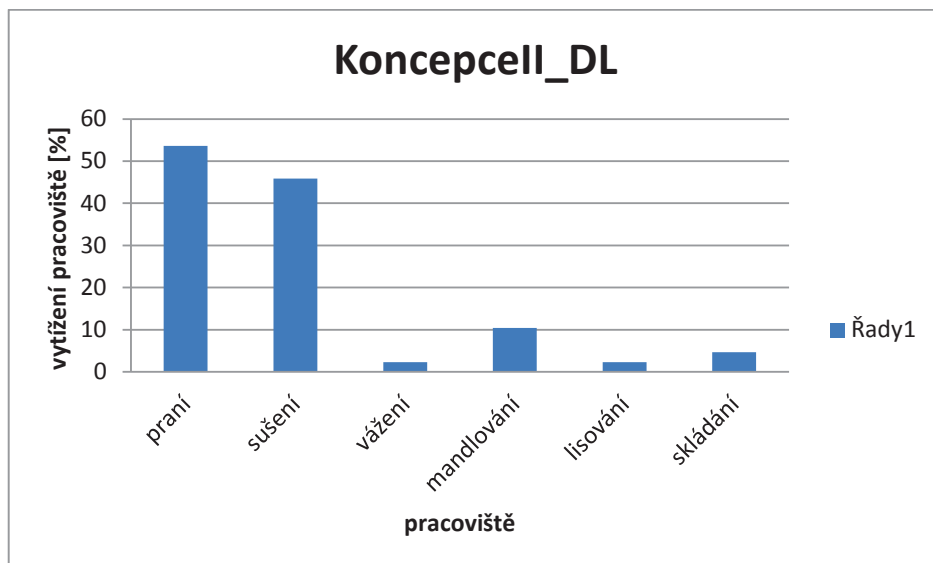
Tabulka č. – 21 procentuální vytížení kompletních pracovišť v D1 při částečném sloučení obou provozů bez 17 infekčních lůžek

DL_K2	praní	78.55
	sušení	58.92
	vážení	19.47
	mandlování	87.77
	lisování	19.47
	skládání	38.94

Tabulka č. 22 – Vytížení pracovníků pro danou variantu

vytížení pracovníků	
Σ Tb [min]	1223.04
% vytížení	63.70

Graf č. 6 – procentuální vytížení Koncepte 2 v DL



Návrh pro MÚ

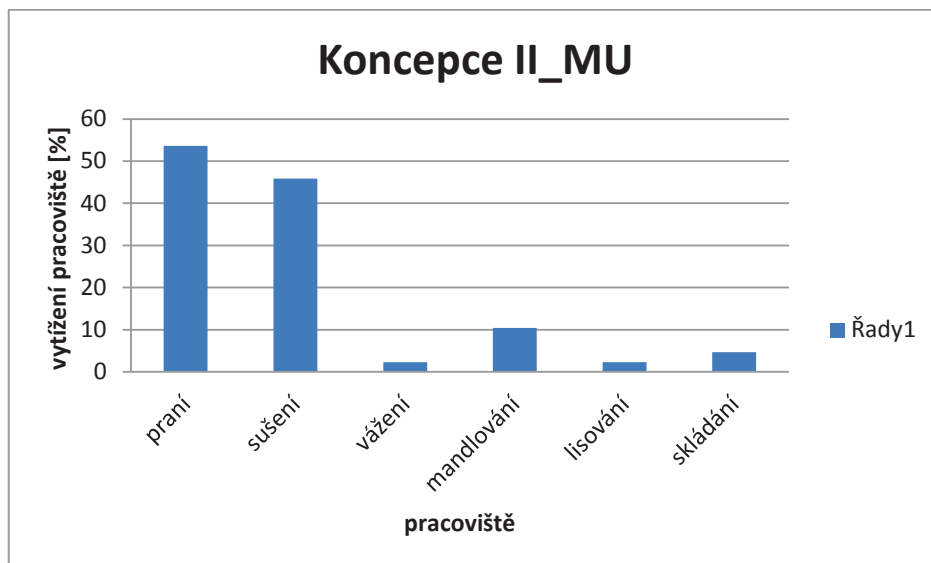
Tabulka č. 23 - Zákaznický požadavek

Návrh MÚ_17 infekčních lůžek	i=1 [kg]	Lůžka, osoby	Σ praní za měsíc	Σ [kg] prádla za měsíc	Ø Denní dávka [kg] prádla (21dnů)
lůžkoviny	2.2	17	5	187	8.90
Praní prošívaných dek a polštářů	4.3	17	1	73.1	3.48
Osobní prádlo pacientů	1.3	17	5	110.5	5.26
MÚ 17 infekčních lůžek				370.6	17.65

Tabulka č. 24 - procentuální vytížení kompletních pracovišť v MÚ při částečném sloučení obou provozů pouze 17 infekčních lůžek

MU_K2	praní	53.64
	sušení	45.84
	vážení	2.31
	mandlování	10.41
	lisování	2.31
	skládání	4.63

Graf č. 7 – procentuální vytížení Koncepte 2 v DL



Tabulka č. 25 – Vytížení pracovníků pro danou variantu

vytížení pracovníků	
Σ Tb [min]	439.72
% vytížení	91.61

4.2.4 Nutné úpravy prostoru prádelny

Úpravy v DL

Viz kapitola 4.1.2. této práce - Koncepte B

Úpravy v MÚ

Kapacita je limitována malým prostorem prádelny, s nízkými stropy. Prostor mezi pračkami a mandlem (průmyslovým sušičem) je oddělen stěnou a krátkým schodištěm, které kompenzuje 1 metrový rozdíl mezi oběma místnostmi, proto prádlo nelze převážet po pracovišti vozíkem, ale musí se nosit v koších.

Další zásadní nedostatek je, že do betonového odlitku podlahy, která je souběžně i hydroizolací budovy nelze, zakopat odpadní potrubí, bez toho aby nevzniklo zvýšené riziko proražení této izolace. Proto jsou stroje umístěny na betonových základech a voda ze špinavého prádla, teče přímo na podlahu, ze které odtéká, do odtokového kanálku se sifonem umístěným v podlaze.

Oba tyto nedostatky lze vyřešit zároveň, zalitím podlahy betonem do výšky sousední místnosti a do tohoto betonu uložit odpadní potrubí.

4.2.5 Ekonomické zhodnocení a náklady koncepce 2 DL +MÚ-17 infekčních lůžek

V této variantě by pracovala prádelna s optimálním množstvím prádla průměrně 155,04 kg denně. Došlo by k optimálnímu využití pracovního fondu pracovníků a byla by zde velká možnost k optimalizaci jejich počtu. V této koncepci bude odstraněna hlavní závada a to je především křížení špinavého a čistého prádla. Z výše uvedených důvodů je tato metoda naprosto optimální.

4.2.6 Porovnání nákladů koncepce 2 se současným stavem

Předpokládané náklady by se skládali ze základních z nákladů na stavební práce a na stroje.

Výměna oken u špinavé části prádelny za 120 000,- Kč včetně DPH.

Oprava přístupového mostu včetně zábradlí za 75 000,- tisíc Kč včetně DPH.

Postavení hygienického tunelu, dělící stěny a základů pro stroje za 375 000,- Kč včetně DPH.

Náklady na strojní vybavení této varianty

Tabulka č. – 26 potřebné strojní vybavení, cena a spotřeba

Potřebné strojní vybavení budoucího návrhu prádelny pro praní DL+MÚ -17 lůžek = 183 lůžek						
Strojní vybavení DL + MÚ	kg prádla / cylus	Max Σ cyklů / směna	Maximální kapacita stroje /teoretická	Skutečný výkon=50% z teoretického výkonu	Cena včetně DPH [kč]	Cena včetně DPH/variantu [kč]
1x Bariérové Pračky Primus FXB 180	18	6	115,2	57,6	538450	
2x Bariérové Pračky Primus FXB 180	36	6	216	108	1076900	

3x Bariérové Pračky Primus FXB 180	54	6	324	162	1615350	1615350
4x Bariérové Pračky Primus FXB 180	72	6	432	216	2153800	
1x Průmyslový sušič Primus T24	24	6	144	144	176660	
2x Průmyslový sušič Primus T24	48	6	288	288	353320	
3x Průmyslový sušič Primus T24	72	6	432	432	529980	529980
4x Průmyslový sušič Primus T 24	96	6	576	576	706640	
1x Mandl Primus 150- 250	95 kg/1 hodinu	8	760	380	629200	629200
1x Hydraulický lis	62 kg/1 hodinu	8	496		435600	435600
2x Hydraulické lisy	124 kg/1hod	8	992	248	871200	
vyvýječ páry BR-50	0	8			365420	365420
Σ						3 575 550,00

Náklady na stavební úpravy 570 000,- Kč
Náklady na strojní vybavení 3 575 000,- Kč
Náklady na variant 1 celkem 4 145 000,- Kč

4.2.7 závěr

V rámci komplikovaného transportu infekčního prádla, se nabízí možnost přesunout pouze část provozu do DL a ponechat infekční prádlo ze 17 lůžek právě v MÚ. Vybavení prádelny je pro tuto případnou koncepci již připraveno. Nekříží se zde cesty špinavého a čistého prádla

Povolená kapacita placená pojišťovnou je 72 lůžek, z čehož 17 lůžek je rezervováno pro pacienty s TBC. Tím že je léčebna ze zákona povinná přijmout pacienty s TBC, tak prádelna musí být schopna vyhovět výkyvům pacientů, takže v některých okamžicích je schopna pojmout až 80 pacientů. Vzhledem k tomu, že v prádelně je jednosměnný provoz a o víkendu se nepere, musí být prádelna schopna, toto nashromážděné prádlo za víkend rychle vyprat. Ložní prádlo se mění průměrně 1x týdně, ale v mimořádných situacích se může měnit i několikrát denně.

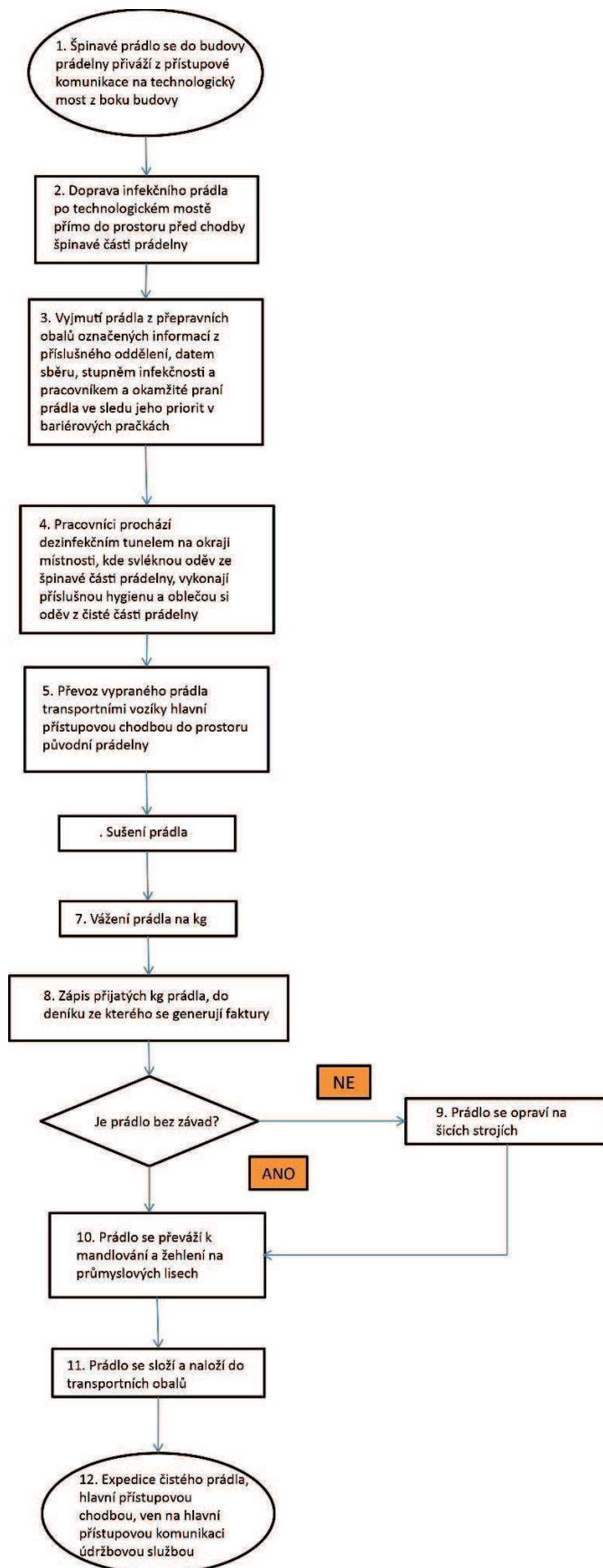
Výhodou tohoto řešení, by spočívalo ve využití snížených cen elektrické energie a nízkých cen za vodu v DL, velkých prostorových kapacit, které DL nabízí.

4.3 KONCEPCE III - pandemický plán

4.3.1 Vývojový diagram popisuje jednotlivé činnosti v prádelním provozu

Obrázek č. 23

Vývojový diagram zobrazuje tok infekčního prádla v případě pandemického plánu č.3 (zatížení 252 lůžky včetně prádla pacientů a zaměstnanců)



4.3.1 Rozbor kapacitních možností

Tabulka č. – 27 zákaznický požadavek při Pandemickém plánu č 3

Stav při pandemickém plánu č.3 s kapacitou 252 lůžek	i=1 [kg]	Lůžka, osoby	Σ prání za měsíc	Σ [kg] prádla za měsíc	Ø Denní dávka [kg] prádla (21dnů)
lůžkoviny	2.2	252	8	4435.2	211.20
Praní prošívaných dek a polštářů	4.3	36	2	309.6	14.74
doktoři úbor	0.9	131.9	8	949.68	45.22
Osobní prádlo pacientů	1.1	252	8	2217.6	105.60
Dělníci	1.5	25	4	150	7.14
Pandemický plán č. 3				8062.08	383.91

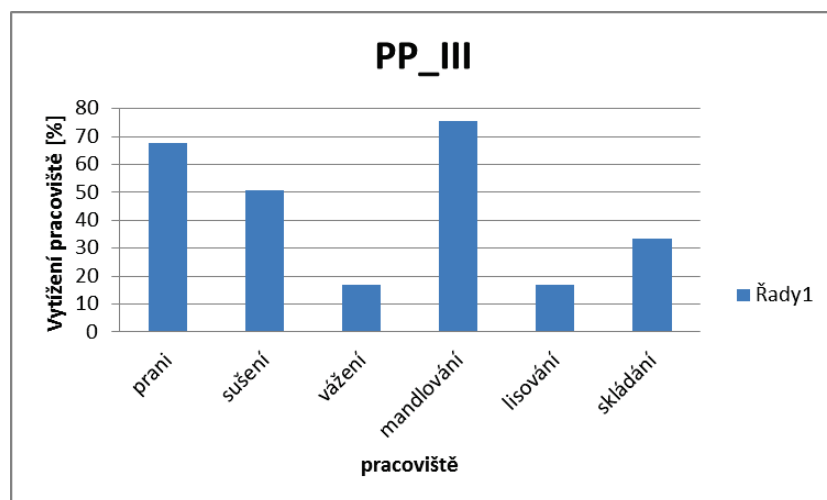
Tabulka č. – 28 – návrh PP3

PP3	praní	67.71
	sušení	50.78
	vážení	16.78
	mandlování	75.52
	lisování	16.78
	skládání	33.56

Tabulka č. – 29 – návrh PP3

vytížení pracovníků	
Σ Tb [min]	2499.45
% vytížení	43.39

Graf č. 8 – Procentuální vytížení pracoviště při PPIII



4.3.2 Omezení pohybu prádla po pracovišti a po ústavu

Prádlo bude po ústavu transportováno v neprodyšných plastových pytlech s označením v souladu s normou ISO 9001. Na každém pytli je nalepen etiketa kde, kdy, co za typ prádla a kolik odpadu (prádla) vzniklo.

4.3.3 Rozbor kapacitních možností

Kapacita strojů a pracovníků optimálně odpovídá koncepci K1 a K2. V případě běžného provozu budou lidé a stroje optimálně vytíženi. Cena 1 kg vypraného prádla bude sice vysoká ale ještě reálná. Připravovat v době mimo účinnost PP prádelnu na provoz v krizovém řízení by bylo mimořádně neekonomické.

4.3.4 Závěr

V případě vzniku mimořádné situace musí ústav reagovat postavením druhé a třetí směny. Tím to způsobem lze výkon prádelny několika násobně zvýšit bez toho, aby zbytečně investoval do později nevyužitých kapacit.

4.4 Výběr optimální varianty

K1	K2	
+	+	Varianta K1 i K2 optimálně využívá kapacitu pracovníků.
+	+	Varianta K1 i K2 optimálně využívá kapacitu strojů.
+	-	Varianta K1 umožňuje vyšší úsporu pracovníků
-	+	Varianta K1 s konečnou platností ruší možnost vrátit se do prádelny MÚ
+	-	Varianta K1 je výhodnější pro personal z hlediska bezpečnosti
-	+	Varianta K2 je snadněji prosaditelná při jednání s pojišťovnou
-	+	K1 vyšší pracost atím I náklady na dopravu
-	+	Společné praní infekčního a neinfekčního prádla dle variant K1 ohrožuje prodejnost práce prádelny
-	+	Společné praní infekčního a neinfekčního prádla dle variant K1 ohrožuje <u>ale úspěšnost prodeje služeb cele DL</u>
5	2	K2 je výhodnější

Na základě porovnání plusů a mínusů je výhodnější K2. Vzhledem k vysokému riziku ztráty klientely je i s obchodních důvodů výhodnější varianta K2.

4.5 Metody použité v praxi

Nitkový diagram se použil pro návrh analýzy pohybu prádla po pracovišti

ISO 9001 splňuje ústav tak, že jsou v současné době označovány veškeré odpady a použité prádlo samolepkou, ze které je zřejmé, kde a kdy odpad vznikl, škodlivost a množství odpadu a jak se s ním má dále nakládat.

SUPERMARKET metoda se implementujeme tím, že nebudou vytvářeny žádné skladové zásoby, ale stejně tak, jako v supermarketu, bude skladem přímo pracovní místo vedle samotných strojů.

V praxi to znamená, že na pračku budou napojeny barely s tekutými čistícími, pracími a desinfekčními prostředky. Za nimi bude stát nový náhradní barel s pracím prostředkem. Ve chvíli kdy první barel dojde, bude pro zaměstnance sloužit jeho etiketa jako Kanbanová karta s informací k jeho dalšímu objednání. Barely mohou vážit max. 15kg, protože provoz obsluhují ženy.

V rámci metody tahu, by dodací doba nového barelu, měla být významně kratší, než doba, na spotřebování barelu pračkou. Doba dodání by měla být pevně ošetřena pod sankcemi s dodavatelem pracích prostředků.

Hlavní snahou je vynechat centrální sklad a tím zabránit, dvojímu neefektivnímu překládání materiálu. Náhradní barely na místo dle smlouvy s dodavatelem nebudou ukládat pracovnice prádelny, ale dealer dodavatele.

Dalším důležitým prvkem je zajistit 100% kvalitu provedeného praní a to, zásadní investicí do kvalitnějšího pracího prostředku, tak aby nedocházelo k nutnosti prát prádlo opakovaně za sebou. Opakované praní prádla je energeticky náročné. Zásadně snižuje kapacitu stroje a spatně využívá časový fond pracovní doby jednotlivých pracovníků.

Výhodou výše uvedeného tahového systému v pojetí DL je

- minimalizování finančních prostředků uložených do zásob
- zvýšení pravomocí vedoucí prádelny, provádět decentralizaci řízení. Tzn. možnost pověření vedoucí prádelny ke kompletnímu objednávání potřebných zásob, pracích prostředků decentralizovat řízení zásob. Objedná ten, kdo spotřebovává = prádelna si sama hlídá stav zásob a zodpovídá za něj. (Udržitelnost nastaveného systému minimálních zásob, je nutné podpořit finanční závislostí jednotlivých pracovníků na vhodně zvolených ukazatelích)

TPM – Total Productive Maintenance (Management produktivity výrobních zařízení) může definovat úkony, zajišťujících podmínky údržby strojního parku. Jedním z hesel je, že prevence eliminují poruchy. Zavedením systému pravidelných kontrol pracovníků údržby jednotlivých strojů a zařízení, včetně filtrační jednotky si dává za cíl snížit zásahy externích servisů. Náklady na externí servisy vzhledem ke stáří strojního parku v DL rostou neúměrně a přímo zvyšují cenu

za vyprání 1 kg prádla. Vzhledem k negativnímu trendu vývoje cen a následně snížení počtu zákazníků, tuto metodu vedení léčebny doporučuje prosadit jako jednu z prvních.

5 Závěr

Práce si dala za cíl analyzovat současné prací provozy LRN (Léčebny respiračních nemocí Cvikov) provozy DL a MÚ.

Po vypočítání kapacitních propočtů byly zjištěny nedostatky v současném stavu a následně se navrhla opatření, která měla dále za cíl dodržet hygienickým požadavkům současných trendů a obstát při případném zatížení pandemické hrozby v libereckém kraji. Kterou sám Liberecký Kraj DL pověřil.

Byly navrženy počty strojů a návrhy strojního parku, které mají za cíl udržet ekonomičnost stávajícího stavu a při případné pandemii zvýšením směnnosti obstát vyššímu zákaznickému požadavku.

Dále se stanovily nové cesty toku špinavého a čistého prádla, tak aby se mezi sebou nekřížily, čímž se vzájemně neinfikovaly po vyčištění.

Účinnost se navrhla zvýšit použitím silnějších dezinfekčních pracích prostředků, které by měly zabránit opakovanému praní a tím docílit kýženého zvýšení.

Varianta částečného sloučení, je ideální v tom, že nebude zapotřebí převážet infekční prádlo, neboť, logistika infekčního prádla podléhá velkému množství hygienických předpisů a většině případech, je výhodnější jej na žádné jakkoli dlouhé tratě nepřevážet. A proto se pouze ulehčí kapacitně slabšímu ústavu se stabilní klientelou MÚ a dodá se stabilní přísun materiálu do silnější doslova průmyslové prádelny v DL.

6 Použité zdroje

- [1] *O podmínkách předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění a o hygienických požadavcích na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče* [online]. [cit. 2016-09-20]. Dostupné z:
<https://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=78240&nr=306~2F2012&rpp=10#local-content>
- [2] Krizová připravenost <http://www.kr-vysocina.cz/co-to-je-krizova-pripravenost-zdravotnictvi/d-4027053/p1=52519>
- [3] Traumatologický plán <http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/traumatologicky-plan-pro-prvni-predlekarskou-pomoc-68731.html>
- [4] DMAIC <http://www.vlastnicesta.cz/metody/dmaic-metoda-1/>
- [5] six sigma <http://www.vlastnicesta.cz/metody/six-sigma-1/>
- [6] *2VY_P02_2011_X_19_Vavruška_REFA a měření práce.pdf* [online]. [cit. 2016-09-20]. Dostupné z:
www.kvs.tul.cz/./2VY_P02_2011_X_19_Vavruška_%20REFA%20a%20měření%20
- [7] Vývojové diagramy https://cs.wikipedia.org/wiki/V%C3%BDvojov%C3%BD_diagram
- [8] Obr. č.2 - symboly vývojového diagramu
- [9] Kapacitní propočty
Soft-modelovani_VS_podklady_cviceni.docx [online]. [cit. 2016-09-20]. Dostupné z:
<http://utopm.fsid.cvut.cz/>
- [10] Kapacitní propočty - fzp.ujep.cz/~vosatka/Ke_stazeni_NOP/cviceni%204.doc
- [11] Kapacitní propočty - František Manlig - přednáška v rámci projektu EduCom CZ.1.07/2.2.00/15.0089
- [12] Distribuční úloha *Distribuční úlohy LP* [online]. In: . [cit. 2016-09-20]. Dostupné z:
<https://webhosting.vse.cz/jablon/PPT/OV3.pptx>
- [13] Distribuční úloha
7-DISTRIBUCNI_ULOHY [online]. [cit. 2016-09-21]. Dostupné z:
http://www2.ef.jcu.cz/~jfrieb/rmp/data/teorie_oa/DISTRIBUCNI_ULOHY.pdf

[14] Kalkulace

Kalkulace [online]. [cit. 2016-09-21]. Dostupné z:
<http://ekonomie.topsid.com/index.php?war=kalkulace>

[15] SMED

Jednotlivé metody a nástroje (Q - Z) [online]. [cit. 2016-09-21]. Dostupné z: <http://www.e-api.cz/24888-jednotlive-metody-a-nastroje-q-z>

[16] Iso <http://www.iso.cz/iso-9001>

[17] Supermarket <http://www.cie-plzen.cz/index.php/en/lexikon-metod/shopstock-supermarket>

[18] *Kanban* [online]. [cit.2016-09-21]. Dostupné z: <http://www.cie-plzen.cz/index.php/en/lexikon-metod/kanban>

[19] *Just in Time* [online]. [cit. 2016-09-21]. Dostupné z: <http://www.cie-plzen.cz/index.php/en/lexikon-metod/just-in-time>

[20] Just in time <http://www.e-api.cz/24888-jednotlive-metody-a-nastroje-q-z>

[21]8 *snímek pracovního dne* [online]. [cit.2016-09-21]. Dostupné z:
http://www.strancice.cz/VismoOnline_ActionScripts/File.ashx?id_org=15606&id_dokumenty=97254

[22] <http://www.cie-plzen.cz/index.php/en/lexikon-metod/tpm-total-productive-maintenance>

[23] pandemický plán LRN Cvikov, p.o._ poslední platná verze 17.2.2015_(interní document)
k nahlédnutí u zdravotního rady Libereckého kraje