

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE



FAKULTA STROJNÍ

ÚSTAV ŘÍZENÍ A EKONOMIKY PODNIKU

Cost-benefit analýza v ergonomii

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Autor práce: Veronika Slavíková

Vedoucí práce: Ing. Martin Kyncl



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Slavíková Jméno: Veronika Osobní číslo: 473704
 Fakulta/ústav: Fakulta strojní
 Zadávající katedra/ústav: Ústav řízení a ekonomiky podniku
 Studijní program: Výroba a ekonomika ve strojírenství
 Studijní obor: Technologie, materiály a ekonomika strojírenství

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Cost-benefit analýza v ergonomii

Název bakalářské práce anglicky:

Cost-benefit analysis in Ergonomics

Pokyny pro vypracování:

- 1) Rešerše problematiky cost-benefit analýzy
- 2) Rešerše problematiky ergonomie
- 3) Nákladová analýza vlivu ergonomie
- 4) Návrh modelu ergonomické cost-benefit analýzy

Seznam doporučené literatury:

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

Ing. Martin Kyncl, ústav řízení a ekonomiky podniku FS

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: 30.04.2021 Termín odevzdání bakalářské práce: 23.07.2021

Platnost zadání bakalářské práce: 28.02.2022

Ing. Martin Kyncl
podpis vedoucí(ho) práce

Ing. Miroslav Žilka, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. Ing. Michael Valášek, DrSc.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Studentka bere na vědomí, že je povinna vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací.
Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

Datum převzetí zadání

Podpis studentky

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala samostatně s použitím odborné literatury a pramenů, které uvádím v seznamu použité literatury.

V Praze dne

.....

Veronika Slavíková

Tímto bych chtěla poděkovat za cenné rady, připomínky, vedení, trpělivost a vstřícnost při konzultacích a vypracování této bakalářské práce panu Ing. Martinovi Kynclovi.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá cost-benefit analýzou v oblasti ergonomie. Cílem bakalářské práce je zanalyzovat, pomocí rešerší, stav nákladovosti, na úrazy na pracovišti a nemoci z povolání, před ergonomickým zlepšením pracovního prostředí a následně vyhodnotit dopad ergonomických úprav na náklady na úrazy a nemoci na pracovišti. V teoretické části je vysvětlena problematika cost-benefit analýzy a oblasti ergonomie. V praktické části je zpracována nákladovost pracovních úrazů a nemocí z povolání a následně vypracována cost-benefit analýza výstavby ergonomického pracoviště.

Klíčová slova

analýza nákladů a výnosů, ergonomie, nemoci z povolání, ergonomické pracoviště

Abstract

The bachelor thesis deals with cost-benefit analysis in the field of ergonomics. The objective of the bachelor thesis is to analyse using recherche the state of cost of accidents at work and occupational diseases before ergonomic improvement of the working environment and then evaluate the impact of ergonomic adjustments on the costs of accidents and diseases at work. In the theoretical part is explained a theory of cost-benefit analysis and ergonomics. The practical part deals with the cost of work accidents and occupational diseases and subsequently is prepared a cost-benefit analysis of the construction of an ergonomic workplace.

Key words

cost benefit analysis, ergonomics, occupational diseases, ergonomic workplace

Seznam zkratek

Zkratka	Význam zkratky
CBA	Cost-benefit analýza
NPV	Čistá současná hodnota
IRR	Vnitřní výnosové procento
ERR	Ekonomická míra návratnosti
ENPV	Ekonomická čistá současná hodnota
dB	Decibel
lx	Lux
ILO	Mezinárodní organizace práce
EU OSHA	Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci
Eurostat	Statistický úřad Evropské unie
DNP	Doba návratnosti projektu

Obsah

Úvod	10
1 Cost-benefit analýza	11
1.1 Výhody a nevýhody cost-benefit analýzy.....	11
1.2 Postup cost-benefit analýzy	11
1.2.1 Identifikace projektu, technická analýza a analýza poptávky	13
1.2.2 Finanční analýza podle metody diskontních toků hotovosti	13
1.2.3 Korekce efektů fiskálních nástrojů.....	16
1.2.4 Výpočet pozitivních a negativních externalit.....	16
1.2.5 Převod tržních cen na stínové ceny	16
1.2.6 Výpočet ekonomické návratnosti projektu.....	17
1.3 Silné stránky a omezení.....	18
1.3.1 Silné stránky	18
1.3.2 Omezení	18
1.4 Zásady, z kterých vychází analytický rámec cost-benefit analýzy.....	18
1.4.1 Náklady obětované příležitosti	18
1.4.2 Dlouhodobá perspektiva.....	19
1.4.3 Výpočet ukazatelů ekonomické výkonnosti vyjádřené v penězích.....	19
1.4.4 Přírůstkový přístup	19
1.5 Interpretace výsledků cost-benefit analýzy	20
2 Ergonomie	21
2.1 Základní pojmy.....	21
2.2 Ergonomie pracovního prostředí	22
2.2.1 Fyzikální faktory prostředí pracoviště.....	22
2.3 Pracovní podmínky.....	24
3 Nemoci z povolání	25
3.1 Seznam nemocí z povolání	26

4	Nákladová analýza úrazů a nemocí z povolání v pracovním prostředí.....	27
4.1	Odhad nákladů.....	27
4.2	Odhad případů.....	27
4.2.1	Faktory zkreslující statistiku.....	28
4.3	Přímé náklady.....	28
4.3.1	Formální náklady na zdravotní péči.....	29
4.3.2	Formální náklady na zdravotní péči o úrazy.....	29
4.3.3	Formální náklady na zdravotní péči týkající se nemocí z povolání.....	30
4.3.4	Délka léčby nemocí z povolání.....	30
4.4	Nepřímé náklady.....	31
4.4.1	Ztráty tržní produkce.....	31
4.4.2	Ztráta výdělku pracovníka pro jeho trvalé postižení.....	31
4.4.3	Mzdové výhody.....	31
4.4.4	Náklady zaměstnavatele na přizpůsobení se dané situaci.....	32
4.4.5	Ostatní náklady na správu pojištění.....	33
4.4.6	Náklady na ztrátu domácí činnosti.....	33
4.4.7	Prezentismus.....	33
4.5	Nehmotné náklady.....	34
4.6	Vyhodnocení.....	34
5	Model ergonomické cost-benefit analýzy.....	35
5.1	Definice a popis projektu.....	35
5.2	Nákladovost projektu.....	36
5.2.1	Zdůvodnění jednotlivých nákladů.....	36
5.2.2	Podrobný fiktivní výpočet kritériálních ukazatelů.....	38
5.3	Výsledky analýzy.....	40
5.4	Předpokládané přínosy (benefits).....	41
	Závěr.....	42

6	Seznam použité literatury	43
7	Seznam obrázků	45
8	Seznam tabulek	45
9	Seznam rovnic	45

Úvod

Tato bakalářská práce vznikla na Ústavu řízení a ekonomiky podniku Fakulty strojní Českého vysokého učení technického v Praze. Cílem a zadáním bakalářské práce je stanovit nákladovou analýzu úrazů na pracovišti a nemocí z povolání a vytvoření modelu cost-benefit analýzy pro ergonomické pracovní prostředí.

Bakalářská práce je rozdělena do několika částí práce.

V první části se zabývám nabytím teoretických znalostí problematiky cost-benefit analýzy, jejím zpracováním, výhodami a nevýhodami a dále zkoumám teorii ergonomie a její význam v rámci pracovního prostředí. V neposlední řadě se zabírám nemocemi z povolání, s nimi spojenou legislativou a jejich členěním.

V druhé části neboli praktické části bakalářské práce zpracovávám, pomocí rešerší, analýzu nákladovosti na úrazy v pracovním prostředí a nemoci z povolání, z informací získaných především ze zahraničních studií. Dále vytvářím obecnou cost-benefit analýzu pro realizaci fiktivního projektu ergonomického pracovního prostředí, kam zahrnuji také moje poznatky a výsledky mých rešerší z předešlé části bakalářské práce.

V poslední části bakalářské práce shrnuji získané poznatky a zpracovávám je v doporučení a závěr.

1 Cost-benefit analýza

Cost-benefit analýza (Analýza nákladů a výnosů, CBA) je metoda pro hodnocení ekonomického dopadu investic. Úkolem metody CBA je převést všechny přínosy a náklady na peněžní jednotky a následně je porovnat. Hlavním cílem analýzy je zhodnocení, zda je investice přínosem, či bude pro společnost ztrátová, tedy zda celkové výnosy projektu budou vyšší než náklady či nikoliv. Hlavní výhodou metody CBA, ve srovnání s jinými metodami, je, že zohledňuje také vnější méně významné účinky a deformaci cen. [1] [4]

1.1 Výhody a nevýhody cost-benefit analýzy

Hlavní a zásadní výhodou Cost-benefit analýzy je zohlednění obvykle neocenitelných nákladů a přínosů v podobě socio-ekonomického dopadu a jejich vyčíslení v peněžních jednotkách. Právě z tohoto důvodu je významná ve veřejném sektoru, pro soukromého investora obvykle nebývá relevantní přínos pro společnost, ale upřednostňují vlastní čistý zisk. Proto Cost-benefit analýza pohlíží na investici jako na celek, který může být například pro více stran nevýhodný, ale přesto mohou celkové přínosy převažovat nad náklady. [1] [2] [3]

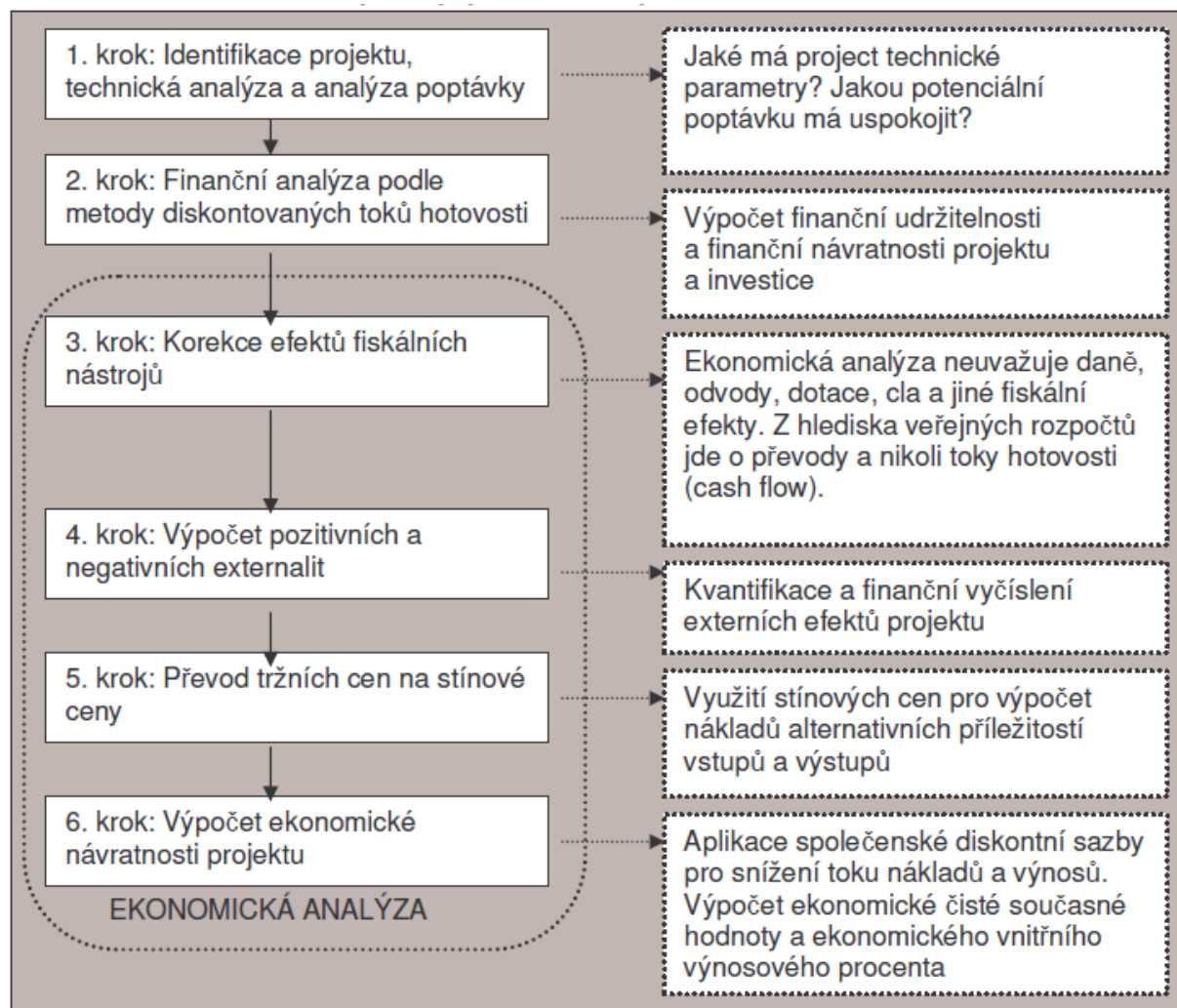
1.2 Postup cost-benefit analýzy

Analýza nákladů a přínosů se dá shrnout do tří základních částí, které můžeme dále rozdělit na další kroky. První část je obecná a týká se charakteristiky projektu, druhá část se týká financí z hlediska investora a třetí klíčová část analyzuje všechny příjmové a výdajové položky. Tyto kroky detailněji popisuje obrázek č. 1 - Jednotlivé kroky CBA. [2]

Obecně je možné na jednotlivé kroky pohlížet různě a odborná literatura formuluje jednotlivé kroky rozdílně, ale výsledný efekt je vždy stejný. Je možné si představit situaci či situace, kdy se mění pořadí následujících kroků algoritmu, žádný z nich by však neměl být opomenut. [2]

Analýza nákladů a výnosů zahrnuje tyto tři hlavní části:

- **Technickou část** – v níž je identifikován kontext a technické charakteristiky projektu
- **Finanční analýzu** – jež je výchozí částí CBA a je zpracována z hlediska veřejného investora
- **Ekonomickou analýzu**, která představuje jádro CBA a vychází z finanční analýzy sloužící k identifikaci všech příjmových a výdajových položek a příslušných tržních cen a aplikuje na ni řadu korekcí umožňujících přechod z hlediska soukromého investora na hledisko veřejného operátora. [2] [5]



Obrázek č. 1 - Jednotlivé kroky CBA

1.2.1 Identifikace projektu, technická analýza a analýza poptávky

První krok slouží k zasazení projektu do kontextu jeho realizace. Je nutno stanovit cíl hodnocení a útvar, na něž je analýza nákladů a výnosů aplikována. To je zvláště důležité u skupin projektů nebo etap většího projektu, jež jsou plánovány samostatně. Identifikace projektu také zahrnuje jasné stanovení socioekonomických cílů, jichž má projekt dosáhnout. [2] [5]

Cílem technické analýzy je zjistit proveditelnost navržených prací z technického hlediska. Patří sem technické aspekty projektu, jeho řízení, umístění, marketing a organizační struktura. Návrh projektu musí prokázat, že jde o nejlepší variantní řešení. U každého projektu můžeme zvažovat minimálně tři alternativy: nulovou alternativu, minimální alternativu a alternativu většího rozsahu. [2] [5]

1.2.2 Finanční analýza podle metody diskontních toků hotovosti

Finanční analýza tvoří základ následné ekonomické analýzy. Obsahuje všechna potřebná data týkající se vstupů, výstupů, jejich relativních cen a rozložení v čase. Slouží k těmto účelům:

- zpracování tabulek pro analýzu toků hotovosti (výběr důležitých nákladových a výnosových položek)
- hodnocení finanční proveditelnosti (ověření udržitelnosti)
- hodnocení finančních výnosů výpočtem návratnosti z hlediska soukromého podnikatele (finanční návratnost projektu a kapitálu) [2] [4]

Finanční proveditelnost je základním předpokladem životaschopnosti projektu, projekt však nemusí být finančně výhodný. Naopak, pokud je projekt pro soukromého investora velmi výhodný, nepotřebuje podporu z veřejných zdrojů. Finanční analýza vychází z metody diskontovaných toků hotovosti. Stanovení diskontní sazby má zásadní význam pro posouzení poměru výdajů a výnosů za delší časové období. Diskontní sazba je procento, o něž je nutno snížit výnosy budoucích období, aby byly srovnatelné se současnými hodnotami. Tato metoda uvažuje výhradně skutečné finanční příjmy a výdaje projektu a nezohledňuje účetní operace jako jsou odpisy, rezervy atd.

Finanční příjmy a výdaje se zaznamenávají k datu jejich vzniku. Proto je nutno stanovit časové období, které je v souladu s životním cyklem projektu, a provést nejen odhad příjmů a výdajů, ale i jejich předpokládané rozložení na celé toto období.

Pro poslední rok období se vypočte průměrná zbytková hodnota jako určité procento investičních nákladů. Představuje toky potenciálních příjmů, které projekt bude schopen generovat i po ukončení uvažovaného období. Mohou být zahrnuty do likvidační hodnoty projektu.

Finanční analýza se skládá ze tří složek shrnujících základní data a tří složek pro výpočet důležitých indikátorů. Základní tři složky obsahují:

- **Investiční náklady** a zbytkovou hodnotu
 - patří sem hodnota investičního majetku (pozemky, budovy, mimořádná údržba)
 - předvýrobní výdaje (licence, patenty atd.)
 - změny provozního kapitálu (hotovost, klienti, zásoby, krátkodobé závazky)
 - zbytková hodnota, která se rovná celkovým aktivům v posledním roce
- **Provozní náklady a výnosy**
 - zahrnují všechny provozní náklady (suroviny, mzdové náklady, elektřinu, údržbu)
 - všechny eventuální příjmové položky (tarifní a netarifní příjmy)
- **Zdroje financování**
 - zahrnují soukromý majetek
 - všechny příspěvky z veřejných zdrojů (na místní, národní a evropské úrovni)
 - úvěry a jiné zdroje financování. [2]

Finanční udržitelnost zahrnuje všechny položky prvních tří složek. Výpočtem rozdílu mezi příjmy a výdaji získáme úhrnnou hotovost generovanou projektem (součet zůstatku posuzovaného roku a úhrnu hotovosti do předchozího roku). Finanční udržitelnost je zajištěna, když je úhrnná generovaná hotovost ve všech zvažovaných letech rovna kladnému číslu nebo je v krajním případě rovna nule. Pokud je však toto číslo záporné, projekt není z finančního hlediska proveditelný a bude nutno pozměnit jeho strukturu.

Pro výpočet návratnosti projektu výdaje zahrnují všechny investiční a provozní náklady a výnosy zahrnují všechny příjmy a zbytkovou hodnotu. Na základě výpočtu zůstatků snížených příslušnou sazbou lze stanovit finanční čistou současnou hodnotu a finanční vnitřní výnosové procento. [2] [4] [5]

1.2.2.1 Výpočet úhrnné hotovosti generované projektem

Úhrnnou hotovost získáme součtem zůstatků hotovosti aktuálního roku a předchozího roku. Úhrnná hotovost generovaná pro rok n se rovná $S_n + C_n - 1$ (kde S_n je zůstatek roku n a $C_n - 1$ je hotovost generovaná v roce $n-1$). [4]

1.2.2.2 Výpočet čisté současné hodnoty

Čistá současná hodnota (Net Present Value, NPV) je diskontovaný rozdíl mezi finančními příjmy a výdaji. Vypočte se z této rovnice:

$$NPV(S) = \sum_{t=0}^n a_t S_t = \frac{S_0}{(1+i)^0} + \frac{S_1}{(1+i)^1} + \dots + \frac{S_n}{(1+i)^n}$$

Rovnice č. 1 - Výpočet čisté současné hodnoty

Výpočet vychází z toku zůstatků a přiměřené finanční diskontní sazby (která zohledňuje preference jednotlivců v čase a umožňuje sčítání zůstatků různých období). Diskontní koeficient se vypočte z finanční diskontní sazby $(1 + i)^n$.

Pokud diskontovaná hodnota příjmů projektu je nižší než diskontovaná hodnota výdajů, znamená to, že projekt vykáže ztrátu. [4]

1.2.2.3 Výpočet vnitřního výnosového procenta

Vnitřní výnosové procento (IRR) je taková hodnota i , při níž se čistá současná hodnota rovná nule. Hodnotu IRR vypočteme pomocí této rovnice:

$$\sum_{t=0}^n a_t S_t = \frac{S_0}{(1+IRR)^0} + \frac{S_1}{(1+IRR)^1} + \dots + \frac{S_n}{(1+IRR)^n} = 0$$

Rovnice č. 2 - Výpočet vnitřního výnosového procenta

1.2.3 Korekce efektů fiskálních nástrojů

Finanční analýza prováděná z hlediska soukromého investora zahrnuje některé položky, nap. daně z příjmů, které z hlediska veřejných rozpočtů nejsou výnosem ani výdajem, jde spíše o převod prostředků z jedné sociální skupiny na jinou skupinu. Podobné efekty mají například dotace, platby sociálního pojištění zahrnuté do nákladů na zaměstnance a vliv cel na ceny vstupů a výstupů. V tomto kroku lze provést korekci dvojího typu:

- vyškrtnout všechny fiskální položky (nap. daně, dotace)
- provést úpravu všech tržních cen zahrnujících vlivy fiskálních nástrojů, např. cel, DPH a jiných nepřímých daní. [2] [4]

1.2.4 Výpočet pozitivních a negativních externalit

Při hodnocení vhodnosti projektu uvažuje operátor z veřejného sektoru také externality generované projektem. Externality neboli vnější efekty jsou náklady nebo přínosy pro společnost, jejichž efekty přesahují hranice projektu a jsou bezplatným přínosem pro třetí strany. Tržní mechanismy je nezachytí a nemají finanční vyjádření, protože jejich efektů je dosahováno neexaktními proměnnými ovlivňujícími kvalitu života jednotlivců a nikoli cenovými mechanismy. Abychom tyto efekty mohli do analýzy zahrnout jako položku vstupů nebo výstupů ovlivňující příslušnou skupinu společnosti, musíme je změřit a poté vyjádřit finančně. Externí efekty generované projektem mohou být snadno rozpoznatelné, často se však obtížně měří. Po provedení fyzické kvantifikace je nutno výsledku přiřadit finanční hodnotu. Často se přitom využívá přiblížení podle některých standardních metod zavedených na mezinárodní úrovni. [2] [4]

1.2.5 Převod tržních cen na stínové ceny

Poslední korekce se provede výpočtem koeficientů nákladů alternativních příležitostí. Po jejich vynásobení tržní cenou získáme hodnotu stínových cen. Tato korekce je nutná, protože trhy nejsou dokonalé a tržní ceny vždy neodrážejí náklady alternativních příležitostí zboží. Pokud jsou ceny zdeformované, nejsou vhodné jako indikátor životní úrovně. Při korekci tržních cen vstupů a výstupů používáme:

- minimální náklady na neobchodované zboží, jako je pozemek, místní dopravní služby atd.
- hraniční cenu obchodovaného zboží

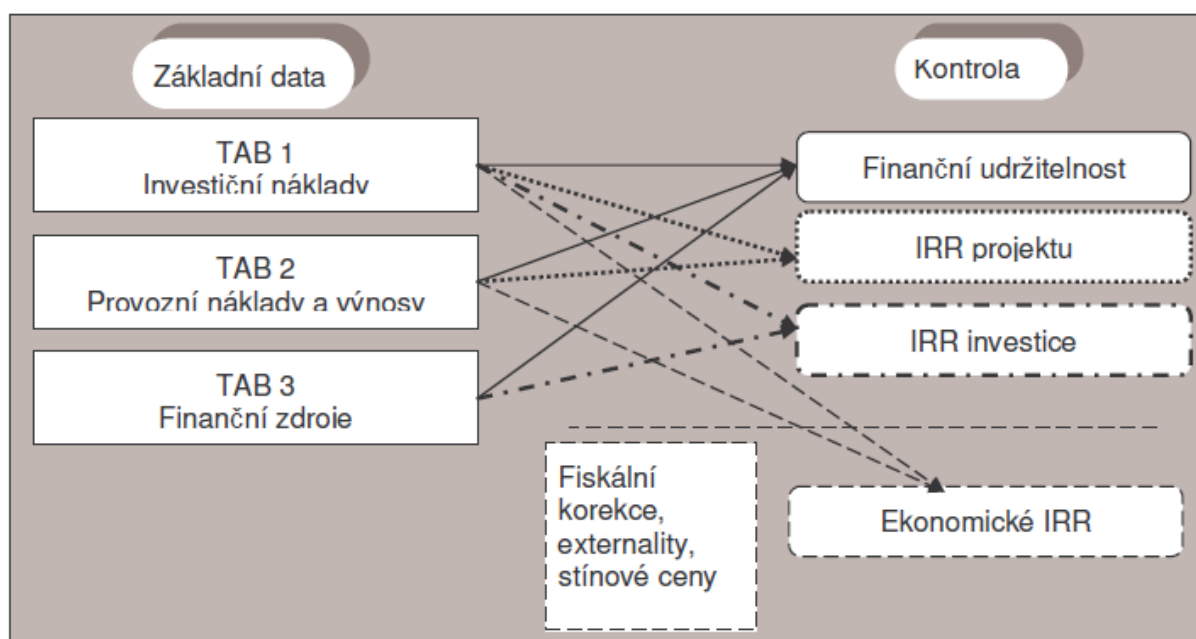
- standardní koeficient pro započtení drobného neobchodovaného zboží [2] [4] [12]

1.2.5.1 Standardní koeficienty pro přepočít

Standardní koeficient je aproximací používanou pro převod cen drobného neobchodovatelného zboží na hraniční ceny (pro větší položky se používají speciální koeficienty). Standardní koeficient je stanoven takto: $SCF = (M+X) / (M+T_m) + (X-T_x)$, kde M je celkový dovoz, X je celkový vývoz, T_m jsou dovozní daně T_x jsou vývozní daně. [2] [4] [12]

1.2.6 Výpočet ekonomické návratnosti projektu

Pro změření diskontované ekonomické výhodnosti projektu musíme vypočítat jistou současnou hodnotu a ekonomické vnitřní výnosové procento podle metodiky, kterou jsme již použili pro finanční analýzu. Předpokládá se, že ekonomické vnitřní výnosové procento bude vyšší než míra finanční návratnosti. Pokud tomu tak není, bude projekt vhodnější pro investora ze soukromého sektoru než pro veřejného operátora (pokud nemá výrazné sociální přínosy, jež nelze vyjádřit finančně). Výpočet ekonomických indikátorů umožňuje sestavit prioritní pořadí projektů a pomáhá při výběru z několika alternativních záměrů. Na obrázku č. 2 – Základní data pro provedení ekonomické a finanční analýzy lze vidět jednotlivé kroky pro výpočet ekonomické návratnosti projektu.



Obrázek č. 2 - Základní data pro provedení ekonomické a finanční analýzy

1.3 Silné stránky a omezení

Jako spousta analýz a metod, jenž slouží k posouzení výhodnosti realizace daného projektu, i tato metoda má své silnější a slabší stránky. Záleží na zadavateli, co očekává za výsledek či odpověď od dané analýzy.

1.3.1 Silné stránky

- CBA umožňuje vyjádřit názor na ekonomickou a společenskou vhodnost projektu
- umožňuje vytvořit prioritní pořadí projektů
- podporuje identifikaci ekonomických nákladů a výnosů, i když je nelze vyjádřit finančně [2] [12]

1.3.2 Omezení

- CBA neuvažuje redistribuční efekty (zde je vhodná multikriteriální analýza)
- neuvažuje vliv na ekonomickou návratnost nákladů a výnosů, jež nelze vyjádřit finančně
- někdy využívá pro finanční vyjádření nákladů a výnosů, pro něž neexistuje trh, kritéria podle logického úsudku

Analýza nákladů a výnosů proto představuje užitečný nástroj hodnocení a výběru projektu. Její aplikace však vyžaduje přesnost a metodicky jednotné postupy. [2] [12]

1.4 Zásady, z kterých vychází analytický rámec cost-benefit analýzy

Celý analytický rámec cost-benefit analýzy vychází z několika zásad.

1.4.1 Náklady obětované příležitosti

Náklady obětované příležitosti zboží nebo služeb se definují jako potenciální zisk z nejlepší obětované alternativy v případě, že je třeba vybrat z několika vzájemně se vylučujících alternativ. Důvod analýzy nákladů a přínosů spočívá ve zjištění, že investiční rozhodnutí přijatá na základě motivace k zisku a cenových mechanismů v některých případech vede (např. selhání trhu atd.) ke společensky nežádoucím výsledkům. Naopak, pokud se vstup, výstup (včetně těch nehmotných) a vnější vlivy investičního projektu oceňují jejich sociálními náklady obětovanými příležitostmi, je vypočtená návratnost správným vyjádřením příspěvku projektu k vyšší úrovni společenského blahobytu. [1] [2] [4] [13]

1.4.2 Dlouhodobá perspektiva

Vychází se z dlouhodobého výhledu, od 10 do 30 či více let, v závislosti na odvětví zásahu. Proto je nutné:

- nastavit správný časový horizont
- předpovědět budoucí náklady a přínosy (výhled)
- stanovit vhodné diskontní sazby pro výpočet současné hodnoty budoucích nákladů a přínosů
- vzít v úvahu nejistotu na základě posouzení rizik projektu

I když se tradičně využívá zejména k hodnocení projektů v předběžné fázi, analýzu nákladů a přínosů lze použít i v rámci průběžného a následného hodnocení. [1] [2] [4] [13]

1.4.3 Výpočet ukazatelů ekonomické výkonnosti vyjádřené v penězích

Analýza nákladů a přínosů vychází ze souboru předem stanovených cílů projektu, přičemž všem pozitivním (přínosy) a negativním (náklady) účinkům intervence na blahobyt přiřazuje peněžní hodnotu. Tyto hodnoty jsou diskontovány a pak sečteny s cílem vypočítat čistý celkový přínos. Celková výkonnost projektu se měří ukazateli, a to ekonomickou čistou současnou hodnotou (ENPV – Economic Net Present Value), vyjádřenou v penězích, a ekonomickou mírou návratnosti (ERR – Economic Rate of Return), což umožňuje konkurenční projekty nebo alternativy porovnat a seřadit. [1] [2] [4] [13]

1.4.4 Přírůstkový přístup

Analýza nákladů a přínosů porovnává scénář s projektem se srovnávacím základním scénářem bez projektu.

Přírůstkový přístup vychází z následujících požadavků. Srovnávací scénář musí popsat, co by se stalo v případě neexistence projektu. V tomto scénáři jsou vypracovány odhady všech peněžních toků souvisejících s operacemi v rámci projektu za každý rok během trvání projektu. Tam, kde projekt sestává ze zcela nového aktiva, např. neexistuje stávající služba nebo infrastruktura, součástí scénáře bez projektu nejsou žádné operace. V případě investic zaměřených na zlepšení stávajícího aktiva by měl zahrnovat náklady a výnosy/přínosy při provozování a udržování služby na úrovni, která je stále funkční nebo dokonce malé adaptační investice, které by se uskutečnily v každém případě minimální změny. Zejména

se jako východisko pro odhad doporučuje případně provést analýzu historických peněžních toků předkladatele (alespoň za předchozí tři roky). Volba mezi zachováním současného stavu nebo minimálními změnami jako srovnávací situací by se měla provádět případ od případu na základě údajů o tom, která situace je nejproveditelnější a nejpravděpodobnější. Pravidlem je, že v případě nejistoty se zvolí zachování současného stavu. Pokud se jako srovnávací scénář použijí minimální změny, mělo by se jednat o proveditelný a věrohodný scénář, který nepovede k nepřiměřeným a nerealistickým dodatečným přínosům a nákladům.

Dalším možným přístupem je mikroekonomický přístup. [1] [2] [4] [13]

1.5 Interpretace výsledků cost-benefit analýzy

Pro interpretaci výsledků je nutné vytvořit pořadí, podle významu, které jim budeme přisuzovat, a to zejména kvůli tomu, že si mohou jednotlivá kritéria vzájemně protirečit. Při sestavování pořadí musíme vzít v úvahu jejich omezení.

Máme k dispozici hodnoty jednotlivých ukazatelů a jejich žebříček sestavený podle významu, který jim přikládáme. Projekt musí mít větší přínos, než je hodnota nákladů, spojená s jeho realizací. V úvahu také musíme vzít skutečnost, zda je investor schopen projekt zrealizovat. Projekt by neměl být pro investora takovou finanční zátěží, kterou by nemohl zvládnout. Protože finanční zátěž jako taková, by neměla být důvodem zamítnutí realizace projektu. Podstatná je obeznámenost investora s existencí zátěže. Umožní mu to pak, připravit si finanční zdroje z jiných zdrojů pro udržení projektu v chodu. [1]

2 Ergonomie

Ergonomie je mezioborový vědní obor, který řeší vztah mezi člověkem a technickými systémy. Pochází ze spojení slov „ergo“, což znamená práce a „normos“ znamenající zákon. Díky rozvoji techniky a vědy odstartoval vznik nových strojů, technologií a zařízení. V důsledku toho jsou kladeny větší požadavky na schopnosti a dovednosti pracovníků, což může vést k přetížení pracovníka. A právě hlavním cílem ergonomie je zohlednění limitů pracovníka a všech jeho omezení již při plánování pracoviště (technického projektu). Ergonomie nezajišťuje pouze bezpečnost pracovního prostředí, ale také vytváří podmínky pro produktivnější a efektivnější pracovní činnost. [6]

2.1 Základní pojmy

- *Pracovní prostředí* je prostor určený pro pracovní činnost pracovníka. Zahrnuje vybavení pracoviště (stroje, manipulátory, nářadí, ...), charakter činností na pracovišti, vztahy mezi spolupracovníky, bezpečnost pracovníků a další.
- *Pracoviště* je prostor přidělený pracovníkovi nebo skupině pracovníků k výkonu jejich pracovní činnosti.
- *Pracovní místo* je vymezený prostor pro daného pracovníka, který vykonává konkrétní technologický proces ve výrobě.
- *Pracovník* je člověk, který koná pracovní činnost. [6]

Na obrázku č. 3 – Činitelé pracovního prostředí lze vidět grafické znázornění působnosti jednotlivých pojmů.



Obrázek č. 3 - Činitelé pracovního prostředí

2.2 Ergonomie pracovního prostředí

Ergonomie pracoviště (pracovního prostředí) je soubor technik, znalostí a prostředků, které mají za úkol přizpůsobit pracoviště fyzickým a duševním potřebám člověka. Velmi souvisí s bezpečností a ochranou zdraví při práci.

Při ergonomickém plánování pracoviště je potřeba vzít v potaz několik prvků, zejména je to charakter pracovní činnosti, poloha pracovníka při vykonávání práce, organizace práce na pracovišti, vybavenost pracoviště, případná pohyblivost pracoviště, časová náročnost využívání pracoviště, hygienické a bezpečnostní předpisy dané firmy a další neméně důležité aspekty.

Několik nezávislých zahraničních studií prokázalo, že kvalitně řešená ergonomie pracovního prostředí má pozitivní vliv na výkonost pracovníka, snižuje úrazovost a celkově přispívá k větší efektivitě práce.

Do ergonomie práce počítáme i některé externí vlivy na pracoviště, jako je osvětlení daného pracoviště, hladina hluku v jeho okolí, přístupnost pracoviště a další. [6] [7]

2.2.1 Fyzikální faktory prostředí pracoviště

Fyzikální faktory jsou okolnosti, které mohou nejenže narušit pracovní pohodlí pracovníka, ale také ohrozit jeho bezpečí a zdraví během výkonu pracovní činnosti. Mezi fyzikální faktory patří hluk, osvětlení, vibrace, teplota a vlhkost ovzduší, biologické, chemické či psychicko-sociální faktory.

Všechny tyto faktory mohou ať přímo či nepřímo způsobovat krátkodobé či chronické onemocnění pracovníků. Nemocím z povolání a jejich přesnější definici se budu věnovat v následující kapitole. [7]

2.2.1.1 Hluk

Hluk je zvukový jev, který vyvolává nepříjemný, v krajních případech až škodlivý sluchový vjem. Jeho výskyt je právě často způsobován prací strojní techniky ve výrobních pracovištích. Pro vhodné pracovní prostředí je určena hladina hluku 85 dB. Pokud hluk nepůsobí po dobu celé směny pracovníka a je krátkodobý, stanovuje se základní hladina hluku pomocí přičtení nebo odečtení korekce. [7]

2.2.1.2 Vibrace

Vibrace neboli chvění jsou pohyby prostředí, jehož body mechanicky kmitají. Otřes je proces, během kterého se změní poloha soustavy a je charakterizován náhlou změnou určující veličiny. Vibrace a otřesy vznikají na pracovišti z rotujícího nástroje, který pracovník drží v ruce a jsou tak na něj přenášeny. Nebo od stroje, který pracovník obsluhuje. Kvůli působení vibrací na pracovníka se u něj může projevit únava, zhoršení reakcí či zvýšení napětí svalů. Zamezit vibracím můžeme například antivibračními rukojeťmi, pružnými materiály či častějším střídáním pracovníků u stroje. [7]

2.2.1.3 Osvětlení

Špatně zvoleným osvětlením pracoviště se může snížit produktivita pracovníků až o 30 %. Nejvhodnější variantou osvětlení je kombinace přirozeného světla s umělým. U umělého světla by se mělo jednat o kombinaci stropního a lokálního (bodového) nasvícení. Za standartní intenzitu osvětlení pracoviště je považováno 300 lx (luxů). [7]

2.2.1.4 Teplota a vlhkost ovzduší

Teplota pracovního prostředí musí odpovídat tepelné hodnotě lidského těla. Správná teplota prostředí má dokonce větší vliv na pracovníka než hluk. Za správnou (ideální) teplotu na pracovišti lze považovat teplotu, která vyhovuje 90 % pracovníků nacházejících se na daném pracovišti. Doporučená teplota pracoviště je 22°C. Co se týče vlhkosti prostředí doporučené hodnoty se pohybují mezi 30–70 %, závisí však na druhu vykonávané činnosti a ročním období. V dnešní době již ideální teplotu a vlhkost ovzduší zajišťují klimatizační zařízení či větrací zařízení, které přivádějí čerstvý vzduch z venkovních prostor. [7]

2.2.1.5 Biologické faktory

Biologické faktory, živé organismy a vše co vyprodukují, jsou pro pracovníky nebezpečné hlavně v tom, že se rychle rozmnožují a mohou jim způsobit různé alergie či infekční nemoci. Mezi biologické faktory patří viry, bakterie a plísně. [7]

2.2.1.6 Chemické faktory

Chemickými faktory je myšlen dlouhodobější kontakt pracovníka se škodlivými látkami. Škodlivé chemické látky mohou pracovníka ohrozit ve skupenství plynném (pára),

pevném i kapalném (aerosoly) skupenství. Další způsob ohrožení je kontakt pracovníka s chemikálií (kontaminace přes kůži pracovníka). [7]

2.2.1.7 Psychicko-sociální faktory

Tyto faktory nejsou důležitým aspektem pro návrh samotného pracoviště, avšak jsou důležitým faktorem, který ovlivňuje výkonost pracovníka. Hlavním faktorem je stres, mezi další faktory může patřit monotonie, časový přes či sociální interakce.

2.3 Pracovní podmínky

Pracovní podmínky se mimo jiné týkají i veškerých pracovních předmětů a nástrojů a měřicích přístrojů, které používá pracovník při své práci. Musí být rozloženy na pracovním místě přehledně, v dosahu a v náležitém pořádku. Pokud při pracovní činnosti vznikají odpady, musejí být z pracovního místa odstraněny ihned po jejich vzniku. Tvar a materiál povrchu všech předmětů a měřicích přístrojů rozmístěných v rozsahu pracovního místa musí dovolovat snadné čištění a neohrožovat zdraví pracovníků (např. pořezání o ostré hrany).

3 Nemoci z povolání

„Nemoci z povolání jsou nemoci vznikající nepříznivým působením chemických, fyzikálních, biologických nebo jiných škodlivých vlivů, pokud vznikly za podmínek uvedených v seznamu nemocí z povolání. Nemoci z povolání se rozumí též akutní otrava vznikající nepříznivým působením chemických látek.“ [8]

Nemoci z povolání jsou uvedeny v seznamu nemocí z povolání. Jde o legislativní předpis publikovaný ve Sbírce zákonů České republiky jako nařízení vlády č. 168/2014, kterým se mění nařízení vlády č. 290/1995 Sb., kterým se stanoví seznam nemocí z povolání ve znění nařízení vlády č. 114/2011 Sb. [8] [9] [10]

Většina nemocí, které mohou být podle našich předpisů klasifikovány jako nemoci z povolání, jsou chorobami vznikajícími také z obecných příčin v běžném životě, tedy bez jakékoliv souvislosti s prací. Nemoc z povolání je pouze právním termínem, nikoliv lékařským. Jedná se o takovou odchylku od normálního zdravotního stavu, kterou se společnost rozhodla takto nazývat, dále ji takto evidovat a zejména odškodňovat. [9] [20]

U nemocí z povolání existuje více možností jejich vzniku. Některé nemoci vznikají po krátké době zaměstnání a kontaktu se škodlivinou, jedná se především o vystavení zaměstnance nadlimitní expozici škodlivým faktorům (například akutní otravy). Jiné nemoci potřebují ke svému vzniku opakovaný kontakt se škodlivinou, a to po několik dní, týdnů, měsíců až let, patří sem například chronické otravy, onemocnění z vibrací, aj. Také existují onemocnění, která se zpravidla objevují až po několikanásobné expozici (například silikózy nebo pneumokoniózy). Mezi nemoci z povolání patří i nádory vyvolané prací s karcinogeny (azbest, vinylchlorid, benzen, ionizující záření, aj.), které mohou být zjištěny až o několik desítek let později. [8] [20]

Stejně tak jako je více způsobů vzniku onemocnění, tak je i mnoho způsobů jejich dalšího vývoje. Nemoc může po krátkém období léčby a po vyřazení z kontaktu se škodlivinou zcela vymizet (akutní otravy, svrab), nebo může její léčení trvat i delší dobu (onemocnění cév z vibrací). Dále může nemoc zůstat na stejném stupni a k jejímu zhoršení dochází vlivem opotřebování organismu věkem (porucha sluchu z hluku, artrózy kloubů). I po skončení rizikové práce může docházet ke zhoršování dané nemoci a někdy až po letech odstopu od dané škodliviny dosáhne stádia nemoci z povolání (silikózy, pneumokoniózy). Zvláštní postavení

pak zaujímají nemoci, které jsou způsobené různými alergeny (bronchiální astma, alergická rýma, kontaktní alergický ekzém). U těchto nemocí není většinou úplná eliminace alergenů možná, a proto se daného onemocnění není možné zcela zbavit. Mezi takovéto alergeny lze zařadit mouku, bavlnu, nikl, černou gumu nebo i dezinfekční prostředky. [8] [9] [20]

3.1 Seznam nemocí z povolání

Platný seznam nemocí z povolání stanovuje nařízení vlády č. 168/2014 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 290/1995 Sb., kterým se stanoví seznam nemocí z povolání, ve znění nařízení vlády č. 114/2011 Sb. Seznam nemocí z povolání je sestaven podle doporučení vypracovaného Světovou organizací práce (ILO) a při jeho tvorbě byl brán zřetel na právní normy platné v Evropské unii. Jeho význam spočívá hlavně ve výčtu nemocí, které mohou být za určitých okolností považovány za nemoci z povolání. U některých nemocí dále hraje roli stupeň závažnosti onemocnění, od kdy už je možné ji za nemoc z povolání uznat. Tato kritéria lze najít například u silikózy, pneumokoniózy ze svařování elektrickým obloukem, poruchy sluchu z hluku, onemocnění cév z vibrací, aj. Tyto podmínky ověřuje středisko nemocí z povolání. Aktuální platný seznam nemocí z povolání je k dispozici v Nařízení vlády č.290/1995 Sb. [8] [9] [10]

Seznam nemocí z povolání je členěn do 6 skupin. Pro tuto bakalářskou práci je nejrelevantnější skupina 2. Obsahuje nemoci z povolání způsobená fyzikálními faktory (tedy ionizujícím a tepelným zářením, hlukem, přetěžováním a vibracemi). Těchto onemocnění v současné době přibývá, přestože se z lékařského hlediska jedná často jen o relativně méně závažná onemocnění 14 (například onemocnění nervového nebo pohybového ústrojí z přetěžování nebo z působení nadlimitních vibrací na ruce), mohou mít ale značný ekonomický a sociální dopad. Ve většině případů mají totiž za následek doživotní vyřazení postižených zaměstnanců z jejich dosavadního zaměstnání, a tudíž dochází i k četným odškodněním (jedná se především o náhradu za ztrátu na výdělku vznikající po vyřazení z dosavadní práce), a to i přesto, že preventivní opatření proti jejich vzniku jsou značně nákladná, i když prozatím málo účinná. Nemoci z povolání způsobené fyzikálními faktory, zejména přetěžováním pohybového aparátu nebo přenosem nadlimitních vibrací na ruce, jsou v současnosti nejčastějšími hlášenými nemocemi z povolání. [8] [9] [10]

4 Nákladová analýza úrazů a nemocí z povolání v pracovním prostředí

V následující části bakalářské práce shrnu poznatky, které jsem získala napříč různými zahraničními studii a vytvořím z nich nákladovou analýzu. Nákladová analýza nám pomáhá určit výši nákladů na jednotlivé skupiny, tedy co nás kolik stálo.

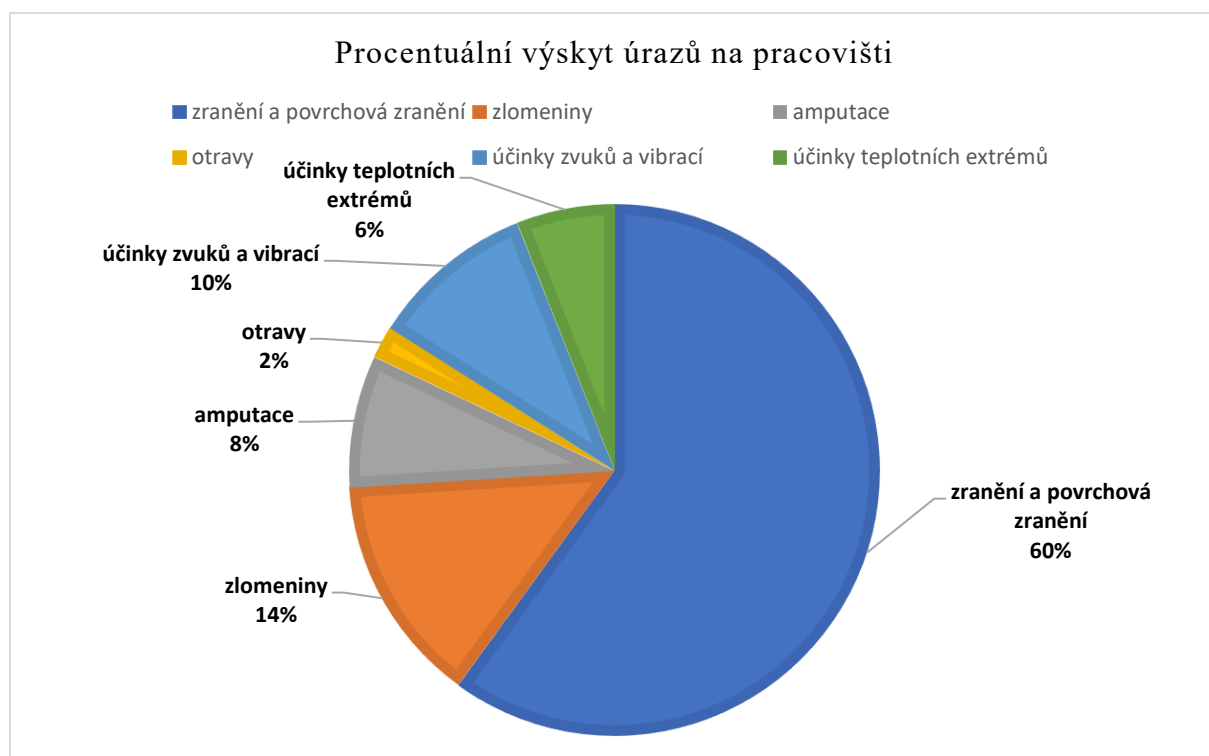
4.1 Odhad nákladů

Odhad nákladů vyplývá z nákladů přímých, nepřímých a nákladů nehmotných spojených z úrazů a nemocí z povolání. Dostupnost dat z mezinárodních i tuzemských zdrojů byla omezená. Většinu údajů jsem získala ze studií a databází Evropské agentury pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci, statistického úřadu Evropské unie a dalších zahraničních studií. Údaje jsou brány z celoevropské statistiky a jsou zprůměrované a převedeny na náklad na jeden případ. Data se vztahují k časovému rozmezí 2015–2018.

4.2 Odhad případů

Odhad případů, z kterých vycházím nezahrnuje smrtelné úrazy a vycházím pouze z případů, kdy je absence na pracovišti více než 3 dny.

Dle dat od Evropské agentury pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci vyplývá, že největší procentuální zastoupení mají povrchová zranění, viz obrázek č. 4 – Procentuální výskyt úrazů na pracovišti, ovšem i ta mohou pracovníka zneschopnit k výkonu pracovní činnosti. [14]



Obrázek č. 4 - Graf procentuálního výskytu úrazů na pracovišti [18]

4.2.1 Faktory zkreslující statistiku

Analýza, jež provádím je ovlivněna několika faktory, tudíž výstupní data nemohou být brána se 100 % pravděpodobností. Mezi nejčastější faktory spadá nenahlášení zranění či dlouhodobé chronické nemoci. Při tomto faktu dochází k úpadku pracovní efektivity pracovníka na pracovišti. Nutno podotknout, že toto chování nemusí být vždy úmyslné, jelikož pracovník nemusí znát svůj reálný zdravotní stav. S tímto faktem souvisí skutečnost, že ne všichni zaměstnavatelé zabezpečují pro své zaměstnance zdravotní péči.

Faktory ovlivňující statistiku:

- nenahlášení zranění či nemoci
- neopodstatněná léčba (přecitlivělost jedince)
- zprůměrované hodnoty v rámci evropských států [14] [17]

4.3 Přímé náklady

Tato kategorie nákladů zahrnuje všechny produkty a služby související se zdravotní péčí. V ideálním případě by tyto náklady měly odrážet důsledky existence případů na celoživotní zdroje. Proto jsou zapotřebí údaje o nákladech na celé paradigma léčby, které

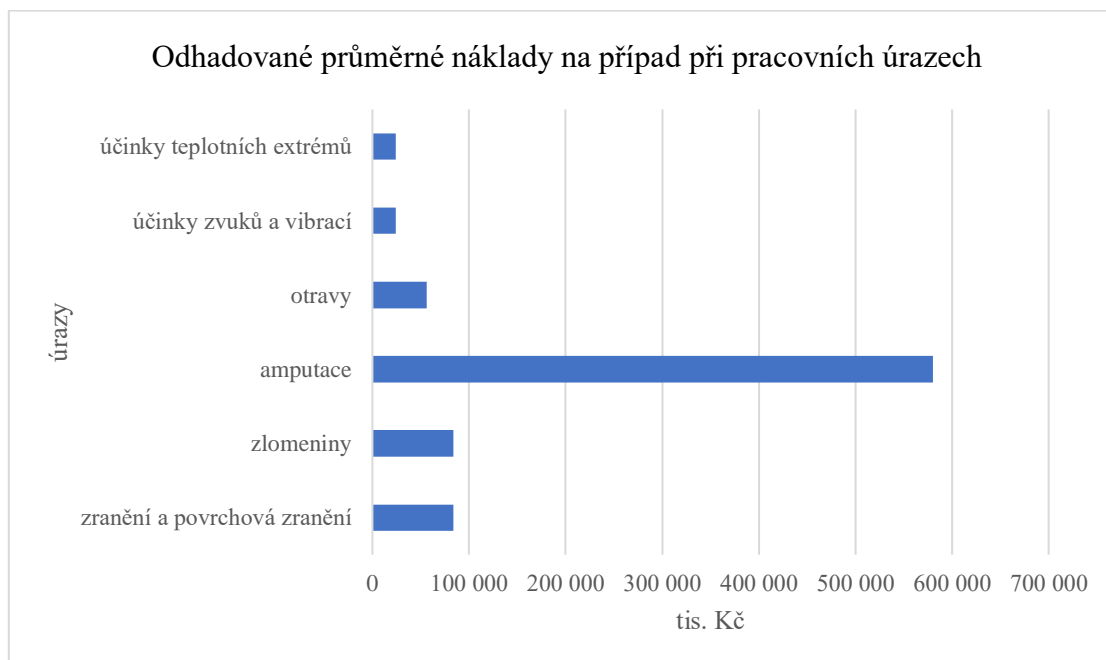
se v zásadě mohou prodloužit na měsíce nebo roky, v případě vážného zranění nebo nemoci, zejména pokud postižený trpí trvalým reziduálním poškozením v důsledku zranění či nemoci. Například studie Leigh použila model shora dolů na základě souhrnných hodnot výdajů na zdravotní péči, jež vydali zaměstnavatelé, tj. náklady na profesionální služby/péči. [19]

4.3.1 Formální náklady na zdravotní péči

Účty o celkových nákladech na osobu jsou obvykle zveřejňovány v každé zemi, avšak pro případ zranění a nemocí z povolání nebyly až tolik dostupné. Proto jsem použila údaje o zdravotní péči na makroúrovni – výdaje na léčbu dle jednotlivých nemocí děleno počtem případů za jeden kalendářní rok. Tento přístup jsem našla v Leighově studii k odhadu nákladů na zdravotní péči. Nerozlišuje se mezi úrovněmi závažnosti, to znamená, že náklady odrážejí průměrné náklady a průměrnou úroveň závažnosti. [14] [19]

4.3.2 Formální náklady na zdravotní péči o úrazy

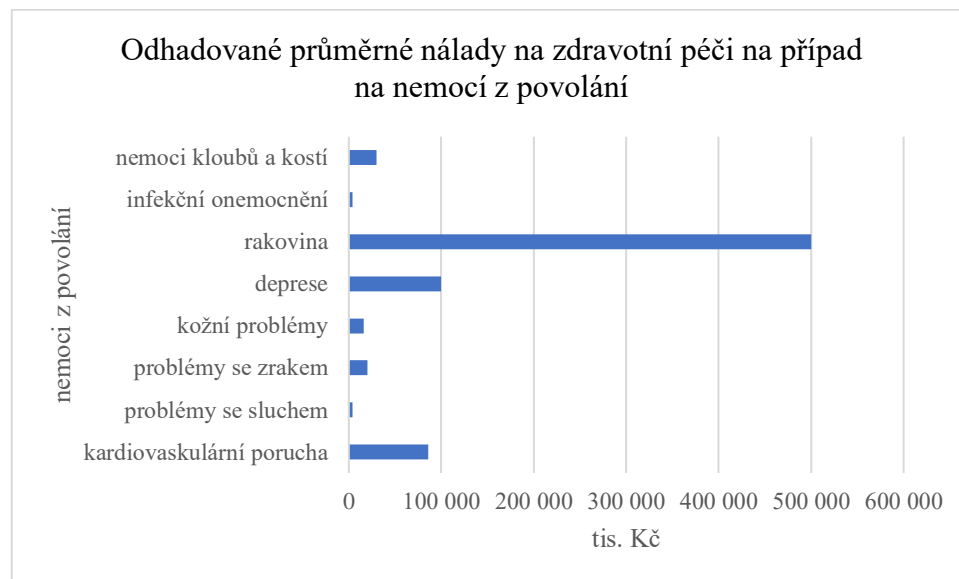
Jak je patrné z obrázku č. 5 – Graf odhadovaných průměrných nákladů na případ při pracovních úrazech, nejvíce nákladným úrazem je amputace částí těla. Ta zahrnuje náklady až do výše okolo půl milionu korun.



Obrázek č. 5 - Graf odhadovaných průměrných nákladů na případ při pracovních úrazech [14]

4.3.3 Formální náklady na zdravotní péči týkající se nemocí z povolání

Co se týče nemocí z povolání, nejnákladnějším případem je rakovina, viz. obrázek č. 6 – Graf odhadovaných průměrných nákladů na zdravotní péči na případ na nemoci z povolání.



Obrázek č. 6 – Graf odhadovaných průměrných nákladů na zdravotní péči na případ na nemoci z povolání [14]

4.3.4 Délka léčby nemocí z povolání

Dle studií je léčba nemocí z povolání časově velmi náročná, většinou se jedná o časový horizont jednoho až dvou let, viz. tabulka č. 1 – Délka léčby nemocí z povolání.

<i>nemoc z povolání</i>	<i>počet let léčby</i>
kardiovaskulární porucha	2
problémy se sluchem	1
nemoci kostí a kloubů	2
infekční choroby	1
deprese	2
kožní problémy	1

Tabulka č. 1 - Délka léčby nemocí z povolání [16]

4.4 Nepřímé náklady

Do nepřímých nákladů jsem zahrнула 6 klíčových nákladů.

- ztráta tržní produkce v důsledku absence a snížená pracovní schopnost spojená s trvalým postižením
- mzdové výhody spojené s platem
- náklady na přizpůsobení se zaměstnavateli dané situaci
- náklady na správu pojištění spojené s pojištěním pro případ invalidity, odškodněním pracovníků
- ztráta domácí výroby
- prezentismus spojený s placenou pracovní činností [14] [15] [18] [19]

4.4.1 Ztráty tržní produkce

U ztrát tržní produkce se předpokládá, že mezní produkt práce se rovná mzdové sazbě. Tento předpoklad v ekonomii nám umožňuje použít přístup lidského kapitálu k odhadu ztráty trhu na výstupu. Jak jsem již uvedla výše, počty výskytu pracovních úrazů a nemocí byly měřeny jako počet nepřítomných dnů na pracovišti 3 a výše. Použijí se tedy údaje o dnech nepřítomnosti v práci a tím se dají odhadnout ztráty na výstupu na základě přístupu lidského kapitálu. [14] [15] [18] [19]

4.4.2 Ztráta výdělku pracovníka pro jeho trvalé postižení

Vycházím z dat, že případy se ztrátou více než 6 pracovních měsíců jsou případy trvalé invalidity. Na odhadnutí ztráty výdělku pracovníka v případě trvalé invalidity, je potřeba vědět kolik pracovníků se vrátí do práce a jaké byly jejich příjmy po návratu do práce, aby bylo možné odhadnout jejich ztrátu na výdělku. Použila jsem studii pana Tompa a jeho kolektivu. Tato studie posuzuje dlouhodobé ztráty na výdělcích. Na základě této studie jsem zjistila, že v průměru muži ztrácejí 33 % a ženy ztrácejí 38 % ze svého výdělku. Celkově v průměru tedy ztrácí zaměstnanec 35 % ze svého výdělku. [14] [15] [18] [19]

4.4.3 Mzdové výhody

Jak již bylo uvedeno, ke všem odhadům ztrát tržní produkce se přidá 1 % pro mzdové/okrajové výhody. Ty jsou u každého zaměstnavatele zcela odlišné proto nejsou nijak

relevantní. Jedná se o různé příspěvky a benefity zaměstnavatelů zaměstnancům. [14] [15] [18] [19]

4.4.4 Náklady zaměstnavatele na přizpůsobení se dané situaci

Tato dílčí složka nepřímých nákladů představuje výdaje vzniklé zaměstnavatelům při nahrazení pracovníka, kdy nemůže plnit své pracovní povinnosti z důvodu pracovního úrazu nebo nemoci. Náklady na přizpůsobení zahrnují všechny zaměstnavatelské náklady. Patří mezi ně další pracovníci pracující přesčas, najímání dočasných zaměstnanců nebo nábor a zaškolení nových pracovníků v případě trvalého odchodu zraněného nebo nemocného pracovníka. Mezi tyto náklady patří také pojistné, přerušení výroby a administrativní náklady. Předpokládám, že náklady zaměstnavatele na přizpůsobení se, se budou lišit v závislosti na závažnosti poranění nebo nemoci, což je jeden z nejdůležitějších faktorů – dny nepřítomnosti v práci. V extrémním případě se náklady mohou rovnat 6měsíční průměrné mzdě. [14] [15] [18] [19]

<i>položka</i>	<i>popis nákladů</i>	<i>kalkulace nákladů</i>
porucha výroby	<ul style="list-style-type: none"> - náklady spojené s reorganizací práce - nábor a školení náhradních nebo nových pracovníků pro udržení výkonu výroby 	0,5 x denní manažerský plat
správní náklady	<ul style="list-style-type: none"> - čas strávený iniciováním a správou nároků na nemocenské a státní dávky, odškodnění a výplaty pojištění 	2,5 x hodinový plat pro zaměstnance jenž toto řeší

4.4.5 Ostatní náklady na správu pojištění

Další podsekcí nepřímých nákladů jsou výdaje na správu sociálního pojištění. To se týká správy náhrad a dalších souvisejících služeb poskytovaných z invalidního pojištění, jako jsou systémy odškodňování pracovníků. Tyto správní náklady bych definovala jako procento ztrát na tržní produkci. V průměru za rok se jedná přibližně o 10 % z celkových nákladů. [14] [15] [18]

4.4.6 Náklady na ztrátu domácí činnosti

Domácí práce mohou zahrnovat různé činnosti, jako jsou domácí práce v kuchyni, péče o rostliny a zvířata, vaření jídla, úklid domu, údržba auta a další osobní aktivity. U pracovníků, kteří jsou mimo práci z důvodu pracovního úrazu nebo choroby se předpokládá, že nejsou schopni plnit úkoly domácí činnosti. Jakmile se vrátí do práce, tak se předpokládá, že jsou schopni se také vrátit k pravidelné domácí činnosti. Pro jednotlivce s trvalým poškozením se předpokládá, že nejsou schopni vykonávat domácí práce, a proto se vezme v úvahu hodinová sazba za služby do domácnosti. V průměru muži denně stráví domácími činnostmi 2 hodiny a ženy 3,5 hodiny. Průměrná hodinová mzda za činnosti v domácnosti je 390 Kč. [18]

4.4.7 Prezentismus

Poslední dílčí složkou nepřímých nákladů je prezentismus spojený s aktivitou v práci. Prezentismus by se dal popsat jako jednání, kdy zaměstnanec přijde do práce navzdory nemoci, která by ho opravňovala k nepřítomnosti, a v důsledku toho nepodává plný pracovní výkon. Prezentismus je tedy špatná efektivita práce. Dle studie od Schultz a kolektiv je vypovídající hodnota poměru nákladů na prezenci ku celkových nákladů. Jednotlivá zranění a nemoci mám vypsána v tabulce č. 2 – Průměrný poměr nákladů na prezenci a celkových nákladů podle typu zranění/nemoci. Celkové náklady zahrnují složky viz. rovnice č. 3. Do nákladů na prezenci počítáme mzdu, zajištění pracovních podmínek, ... U zranění je problém prezentismu až po příchodu zpět do pracovní činnosti, u onemocnění je problém i před pracovní absencí, což vypovídá i z tabulky níže. [15]

celkové náklady = náklady na doktora a léky + náklady na absenci + náklady na přítomnost

Rovnice č. 3 - Celkové náklady

<i>zranění/nemoc</i>	<i>poměr nákladů na prezentismus a celkových nákladů</i>
kardiovaskulární porucha	0,28
porucha sluchu	0,33
infekční choroba	0,14
deprese	0,62
kožní problémy	0,33
zranění a povrchová zranění	0,17
zlomeniny	0,17
amputace	0,17
otrava	0,17
účinky zvuků a vibrací	0,01
účinky teplotních extrémů	0,01

Tabulka č. 2 - Průměrný poměr nákladů na prezenci a celkových nákladů podle typu zranění/nemoci [15]

4.5 Nehmotné náklady

Nehmotné náklady zahrnují kvalitu života související se zdravím. Tato složka je ovšem velmi složitá pro standardizování. [14] [19]

4.6 Vyhodnocení

Ze studií vyplývá, že zlepšení ergonomických pracovních podmínek klesá počet případů zranění na pracovišti až o 70 % a počet případů nemocí z povolání až o 80 %. Nutno podotknout, že na výkonnosti pracovníka se podepisuje také kvalita jeho života. Tu může zaměstnavatel ovlivnit například více dny dovolené, zkvalitnění nepracovních prostředí, jako jsou zázemí pro zaměstnance, stravovací kantýny, ale také různými jinými benefity, kterými může zaměstnancům zlepšit jejich čas strávený mimo práci. Každý zaměstnanec má během své pracovní činnosti různý soubor pohybů, které vykonává více než často a tím zatěžuje pohybový aparát. Je dokázáno, že pravidelné cvičení, například plavání, kdy člověk zatěžuje a protahuje rovnoměrně svůj pohybový aparát, přispívá k následnému lepšímu pohybu v pracovním prostředí, čím se zvyšuje výkonnost a s tím spojená efektivita práce daného zaměstnance.

5 Model ergonomické cost-benefit analýzy

Tuto část bakalářské práce budu věnovat analýze nákladů a výnosů na zlepšení ergonomických podmínek pracoviště. Jelikož nákladová část projektu vychází z mých rešerší ze zahraničních studií, hodnoty budou přibližné a orientační. Ergonomické pracoviště není konkrétní, budu ho brát jako obecné pracoviště. Náklady, které vznikají při úrazech a nemocích z povolání zaměstnanců, poté zohledním ve finanční analýze projektu.

5.1 Definice a popis projektu

Na základě zjištění nákladovosti při zranění a dlouhodobých nemocí pracovníků zhodnotím, zda vylepšení ergonomických podmínek na pracovišti je ekonomičtější než náklady spojené se zraněními na pracovišti. Cílem zlepšení ergonomických podmínek na pracovišti určitě není vymizení úrazovosti, či vzniklé nemoci z povolání, avšak snížení počtu úrazů na pracovišti a vzniklých nemocí z povolání. Ergonomie pracovního prostředí má vliv nejenom technického rázu, ale také sociálního. Proto nezohledňuji jenom fyzikální faktory, ale také sociální interakci. Zvolím fiktivní středně velký podnik zhruba o 200 zaměstnancích.

5.2 Nákladovost projektu

Náklady na nové ergonomické pracoviště – ergonomické podmínky s nižším počtem úrazů na pracovišti.

<i>Náklady na přestavbu</i>	<i>Kalkulace</i>
<p>přestavba pracovního prostoru pro zaměstnance – vhodné pracovní podmínky (ergonomické, sociální, ...)</p> <ul style="list-style-type: none"> - ergonomické vybavení - ergonomické pomůcky - správné osvětlení - správné klimatické podmínky - vhodné zázemí pro zaměstnance – odpočinek během pauzy 	řády milionů
znemožnění pracovní činnosti v přestavovaných prostorech	ztráta produkce + mzda zaměstnance
<i>Ostatní náklady spojené s ergonomičností pracoviště</i>	
pravidelná zdravotní péče	mzda lékaři + náklad na zdravotnické prostory
proškolení pracovníků pro správnou manipulaci s břemeny, práci s přístroji a nástroji	mzda externímu školiteli

5.2.1 Zdůvodnění jednotlivých nákladů

V následující podkapitole zdůvodním důležitost a význam jednotlivých nákladů na ergonomické pracovní prostředí.

5.2.1.1 Přestavba pracovního prostoru na ergonomické pracoviště

Aby se předcházelo pracovním úrazům a nemocí z povolání vzniklých právě z neergonomických podmínek pracovního prostředí, je důležité vytvořit ergonomické pracovní prostředí.

Například k přenosu vibrací může docházet i při správné manipulaci se stroji a nástroji, proto je nutné mít patřičné ochranné pomůcky. Jako další ochranné opatření je možné zavedení maximální doby výkonu dané pracovní činnosti, kdy pracovník přichází do styku s vibracemi. Tato skutečnost platí i při pobytu pracovníka v hlučném prostředí, prostředí s vyšší teplotou, než je komfortní či prostředí s horším osvětlením.

Střídáním více pracovníků na jednom pracovišti je možné předejít také monotonii. Do těchto psychicko-sociálních aspektů patří také stres vyvolaný například časovou náročností daného procesu/úkolů. Při budování pracovního prostředí by se mělo dbát také na správné rozvržení jednotlivých pracovišť, tak aby případné střídání pracovníků mezi jednotlivými pracovišti bylo efektivní pro výrobu samotnou a zároveň bylo pohodlné pro dané pracovníky. V neposlední řadě je důležitá také sociální interakce na pracovišti, ta by měla být navozena již v zázemích pro zaměstnance, kde se zaměstnanci připravují na své pracovní výkony.

5.2.1.2 Znemožnění pracovní činnosti v přestavovaných prostorech

Tato část projektu je z krátkodobého hlediska ztrátová. Ovšem při pohledu na návratnost investice, kdy do budoucna odpadnou náklady spojené s nízkou efektivitou práce zaměstnance či jeho úplným odstavením od pracovní činnosti, je přijatelná.

5.2.1.3 Pravidelná zdravotní péče

Jelikož především nemoci z povolání nejsou na první pohled viditelné změny, je proto důležitá prevence a pravidelná návštěva zdravotnických zařízení. Proto je na zvážení zaměstnavatele, zda je pro něj výhodnější vytvoření pozice firemního lékaře či externího lékaře a tím předcházet neefektivnosti pracovní činnosti zaměstnanců z důvodu začínajících nemocí z povolání, které jim neumožňují 100 % pracovní nasazení.

5.2.1.4 Proškolení pracovníků

Základem správného ergonomického prostředí je daný postup práce, jenž se musí dodržovat, tudíž prvopočátkem je zaškolení zaměstnance. Musí být seznámen s tím, jak správně manipulovat s břemeny, jak správně nastavit přístroje a nástroje. Nedílnou součástí je vhodné světelné a klimatické prostředí, jenž by měl zaměstnanec umět vyhodnotit jako správné či ho umět nastavit. Zaškolení jsou prováděna buď při nástupu na pracovní pozici či průběžně. Jako vhodnější se jeví průběžné zaškolení, jelikož pracovník nepřijde o kontakt se situacemi, do kterých by se běžně nedostal, a tudíž by si nemusel pamatovat informaci, jak s danou situací naložit.

5.2.2 Podrobný fiktivní výpočet kritériálních ukazatelů

Jelikož moje bakalářská práce je rešeršního charakteru, nemám konkrétní data z konkrétní renovace pracovního prostředí. Vycházím z fiktivních příjmů fiktivní firmy, jenž renovuje své pracovní prostředí na ergonomičtější.

	Rok	0	1	2	3
FINANČNÍ TOKY	Příjmy	0	200	220	290
	Tržby	0	100	110	145
	Úspora na nepozastavení výroby	0	20	25	30
	Snížení nákladů na úrazy	0	10	12	14
	Snížení nákladů na nemoci z povolání	0	15	17	19
	Další produkty	0	0	0	0
	Výdaje	0	45	55	60
	Fixní náklady	0	0	0	0

	Variabilní náklady	0	45	55	60
	Příjmy – Výdaje	0	155	165	230
	Daně	0	0	0	0
	Čistý zisk	0	155	165	230
	Čistý zisk	0	155	165	230
	Současná hodnota investice	0	120,9	128,7	181,7
	Čistý tok	0	155	165	230
	Kumulovaný tok	0	155	320	550
CASH FLOW	Investiční náklady	-20			
	Půjčky celkem	0			
	Čistý tok	-20	155	165	230
	Kumulovaný čistý tok	-20	135	300	530
	Doba návratnosti prostá	1	0	0	0
	Čistá současná hodnota		128,6	283,1	500

Tabulka č. 3 - Podrobný fiktivní výpočet kritériálních ukazatelů (mil. Kč)

5.3 Výsledky analýzy

Životnost projektu předpokládám na 10 let, ovšem výpočet kritériálních ukazatelů jsem zvolila jen na tři roky. Cost-benefit analýza byla zpracována na základě fiktivních vstupních dat. Částky uvedené v rozpočtu nejsou skutečnými hodnotami skutečného projektu.

Je otázka, zda by vylepšení pracoviště financovala samotná firma – zaměstnavatel nebo by musel přijít jiný investor, já jsem však počítala s tím, že realizaci projektu financuje firma sama. V analýze jsem také neuvažovala vliv daní, a to vzhledem k tomu, že jak jsem již psala je zde soukromý investor. Jak jsem již zmiňovala v teoretické části bakalářské práce, finanční analýza, jež je prováděna pro soukromého investora nezahrnuje daně, ty nejsou výnosem ani výdajem.

Předpokládaná úspora je v řádech milionů. V tabulce č. 4 – Procentuální snížení výskytů nemocí a úrazů je vidět, jak ergonomické pracovní prostředí může eliminovat výskyt úrazů a nemocí na pracovišti. Ovšem je potřeba zdůraznit, že časem by mohly přibýt nové technologie a postupy, tudíž procento úrazů a nemocí z povolání by se mohlo lehce zvyšovat, vzhledem k možné neznalosti dopadů a důsledků práce s novými stroji a nástroji. Tato domněnka je však velmi problematická, a proto ji nijak nezahrnuji, záleží na podnicích, jak dokážou jít rychle s vývojem a modernizovat svoje výrobní zázemí.

	<i>1. rok v ergonomickém pracovním prostředí</i>	<i>2. rok</i>	<i>3. rok</i>
Pracovní úrazy	60	70	80
Nemoci z povolání	40	50	60

Tabulka č. 4 - Procentuální snížení výskytů nemocí a úrazů

Hodnoty ukazatelů

<i>NPV</i>	<i>IRR</i>	<i>DNP</i>	<i>B/C</i>
500	31	1	B+

Tabulka č. 5 - Hodnoty ukazatelů

Interpretace výsledků

NPV (čistá současná hodnota) ≥ 0 projekt je přijatelný

IRR (vnitřní výnosové procento) $\geq r$ projekt je přijatelný

DNP (doba návratnosti) \leq doba životnosti projekt je přijatelný

B/C (přínosy/výdaje) ≥ 1 projekt je přijatelný

Na základě výše uvedených fiktivních výsledků z tabulky č.5 – Hodnoty ukazatelů lze konstatovat, že lze projekt považovat za přijatelný a doporučit jej k realizaci se zdůrazněním i sociálně-společenského kladného dopadu.

5.4 Předpokládané přínosy (benefits)

Přínosem ergonomického prostředí není pouze zkvalitnění pracovních podmínek pro zaměstnance, ale také zkvalitnění efektivnosti práce zaměstnance – benefit pro zaměstnavatele.

Mimo jiné správné ergonomické pracovní prostředí zlepšuje fyzický i duševní stav jedince, tudíž nehrozí narušení či přerušování výrobního toku. Nevznikají tím pádem další náklady pro zaměstnavatele.

Pokud má zaměstnanec poškozen svůj zdravotní stav, musí docházet na lékařské prohlídky, které mohou být pravidelnější a časově náročnější než preventivní lékařské prohlídky. Proto by měl zaměstnavatel poskytovat preventivní lékařskou péči nebo ji alespoň vyžadovat jako součást pracovní náplně od svých zaměstnanců. Prevence snižuje riziko u nemocí z povolání až o 60 %.

Závěr

Prvním cílem bakalářské práce bylo určit nákladovost na nemoci z povolání a pracovní úrazy. Pomocí rešerší ze zahraničních studií především od EU OSHA a Eurostatu jsem získala obecný přehled v rámci Evropské unie o nákladovosti na jednotlivé typy zranění i jednotlivé nemoci z povolání. Ze studií vyplývá, při špatných pracovních podmínkách je výskyt zranění až o 70 % vyšší, u nemocí je to až o 80 % více výskytů. Mezi náklady na úrazy/nemoci nepatří pouze náklady na léčebné výlohy, ale také na zajištění potřebné domácí péče, administrace spojené s vyřizováním proplácení těchto nákladů a v neposlední řadě prezentismus.

Druhým cílem bakalářské práce bylo využití cost-benefit analýzy. S rozhodnutím vylepšit, modernizovat či upravit pracovní prostředí se setkávají podniky často. Cost-benefit analýza je prostředkem, jak získat více informací o zamýšlené investici a pro zvýšení efektivnosti výdajů by bylo vhodné, kdyby byla využívána ve vyšší míře.

Význam ergonomičnosti pracovního prostředí, tedy poskytnutí zaměstnanci takové prostředí, aby nedocházelo k újmě na jeho zdraví i duši se nachází i v rovině zvyšování společenského užitku a kvality jeho života. Právě v důsledku tohoto cíle je množina zasažených subjektů velmi široká. Dalším důsledkem tohoto širokého dopadu je množství nákladů a užitků, které se vzájemně vyruší, protože jedna oblast dopadu je pro jeden subjekt přínosem a pro druhý nákladem. Co se týče přínosů, které plynou z cost-benefit analýzy daného případu, je nepochybné snížení nákladů na úrazovost a nemocí z povolání zaměstnanců. Mezi další přínosy se řadí také zefektivnění výroby, což je vedlejší benefit pro zaměstnavatele.

Ačkoliv jsem pracovala s fiktivními náklady, co se týče investice do nového ergonomického pracovního prostředí, snažila jsem se zaznamenat všechny podstatné náležitosti a fakta. Nedílným přínosem projektu je skutečnost, že zvyšuje kvalitu života pro zaměstnance nejenom v pracovním prostředí, ale také během jejich volného času, jelikož nemusí řešit problémy spojené se zdravotními komplikacemi. Kvantifikovat tento benefit bylo nad mé možnosti. Otázkou je, jak přesného výsledku by bylo možno při zhodnocení kvality pracovního prostředí dosáhnout.

I když při samotné aplikaci cost-benefit analýzy došlo k určité míře zjednodušení, domnívám se, že cíle byly naplněny.

6 Seznam použité literatury

- [1] KALOUDA, František. *Finanční a cost-benefit analýza podniku*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2019. ISBN 978-80-7380-778-8.
- [2] SIEBER, Patrik. *Analýza nákladů a přínosů: Feasibility study: metodická příručka* [online]. 2004 [cit. 2021-03-03]. Dostupné z: <https://www.dotaceeu.cz/getmedia/3a86fbee-beab-48cb-8ad1-aa9ed89af9bc/1136372212-zpracov-n-anal-zy-n-klad-a-p-nos>
- [3] Analýza nákladů a přínosů (CBA – Cost – Benefit Analysis). *MANAGEMENT MANIA* [online]. 2018 [cit. 2021-03-03]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/analyza-nakladu-a-prinosu-cba-cost-benefit-analysis>
- [4] SYNEK, Miloslav. *Manažerská ekonomika*. 5., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3494-1.
- [5] Analýza nákladů a výnosů [online]., 80 [cit. 2021-03-03]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/econ/jaro2013/MPV_VZVP/um/33148301/Studijni_text_CBA.pdf
- [6] CHUNDELA, Lubor. *Ergonomie* [online]. 3. vyd. V Praze: České vysoké učení technické, 2013 [cit. 2021-03-03]. ISBN 978-80-01-05173-3.
- [7] ERBAN, Václav. *Fyziologie práce a ergonomie* [online]. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2003 [cit. 2021-03-03]. ISBN 80-708-3767-5.
- [8] Nařízení vlády č. 290/1995 Sb., kterým se stanoví seznam nemocí z povolání.
- [9] Nařízení vlády č. 168/2014 Sb.
- [10] Nařízení vlády č. 114/2011 Sb.
- [11] ADLER, Matthew D. a Eric A. POSNER. *Rethinking Cost-Benefit Analysis*. The Yale Law Journal, 1999. Dostupné z: <http://www.jstor.org/stable/797489?origin=crossref>
- [12] BOARDMAN, Anthony E. *Cost-benefit analysis: concepts and practice*. 3rd ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2006. ISBN 01-314-3583-3.
- [13] HALÁMEK, Petr. *Zpracování analýzy nákladů a výnosů*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2005. ISBN 80-210-3866-7.
- [14] *The value of occupational safety and health and the societal costs of work-related injuries and diseases* [online], 116 [cit. 2021-4-20]. Dostupné z: <https://osha.europa.eu/en/publications/value-occupational-safety-and-health-and-societal-costs-work-related-injuries-and/view>
- [15] SCHULZ, CHEN a EDINGTON. *The cost and impact of health conditions on presenteeism to employers* [online]. [cit. 2021-4-20]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17653835/>

[16] *The costs to Britain of workplace injuries and work-related ill health in 2014/15 - Workplace fatalities and self reports* [online]. [cit. 2021-4-20]. Dostupné z:

<https://www.hse.gov.uk/research/rrhtm/rr897.htm>

[17] LEIGH, J Paul. *Economic burden of occupational injury and illness in the United States* [online]. [cit. 2021-4-20]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22188353/>

[18] WHO (World Health Organization), *Health statistics and information systems: Disease burden and mortality estimates — Disease burden*, [online]. [cit. 2021-4-20]. Dostupné z: www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates/en/index1.html

[19] TOMPA E., SCOTT-MASHALL H., BaALLANTYNE P., SAUNDERS R., HOGG-JOHNSON S., *Work injury and poverty: investigating prevalence across programs and over time*. [online]. [cit. 2021-4-20]. Dostupné z: <https://www.iwh.on.ca/scientific-reports/work-injury-and-poverty-investigating-prevalenceacross-programs-and-over-time>

[20] VEJCHODOVÁ E., *Cost-Benefit Analysis: Too Often Baised*. [online]. Ústí nad Labem, 2015. [cit. 2021-04-20]. Dostupné z:

https://otik.uk.zcu.cz/bitstream/11025/17640/1/05_COST-BENEFIT%20ANALYSIS.pdf

[20] Státní zdravotnický ústav. *Co je nemoc z povolání* [online]. [cit. 2021-4-20]. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/clanek/60-co-je-nemoc-z-povolani>

7 Seznam obrázků

Obrázek č. 1 - Jednotlivé kroky CBA	12
Obrázek č. 2 - Základní data pro provedení ekonomické a finanční analýzy	17
Obrázek č. 3 - Činitelé pracovního prostředí	21
Obrázek č. 4 - Graf procentuálního výskytu úrazů na pracovišti.....	28
Obrázek č. 5 - Graf odhadovaných průměrných nákladů na případ při pracovních úrazech...	29
Obrázek č. 6 – Graf odhadovaných průměrných nákladů na zdravotní péči na případ na nemoci z povolání	30

8 Seznam tabulek

Tabulka č. 1 - Délka léčby nemocí z povolání.....	30
Tabulka č. 2 - Průměrný poměr nákladů na prezenci a celkových nákladů podle typu zranění/nemoci	34
Tabulka č. 3 - Podrobný fiktivní výpočet kritériálních ukazatelů (mil. Kč)	39
Tabulka č. 4 - Procentuální snížení výskytů nemocí a úrazů	40
Tabulka č. 5 - Hodnoty ukazatelů	40

9 Seznam rovnic

Rovnice č. 1 - Výpočet čisté současné hodnoty	15
Rovnice č. 2 - Výpočet vnitřního výnosového procenta	15
Rovnice č. 3 - Celkové náklady.....	33