

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

Ing. Sofia Ignateva

**HODNOCENÍ EKONOMICKÉ EFEKTIVITY
PLÁNOVANÝCH VYSOKORYCHLOSTNÍCH TRATÍ
V RF**

Diplomová práce

2020

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

děkan

Konviktská 20, 110 00 Praha 1



K617..... Ústav logistiky a managementu dopravy

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Ing. Sofia Ignateva

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

N 3710 – LA – Logistika a řízení dopravních procesů

Název tématu (česky): **Hodnocení ekonomické efektivity plánovaných vysokorychlostních tratí v RF**

Název tématu (anglicky): Evaluation of economic effectivity of the planned high speed railways in RF

Zásady pro vypracování

Při zpracování diplomové práce se řiďte následujícími pokyny:

- Základní metody hodnocení ekonomické efektivity veřejných projektů (z hlediska finančního a ekonomického) a rozhodování o veřejných investičních projektech, praxe hodnocení ekonomické efektivity v dopravních projektech ve světě;
- Charakteristika investic do vysokorychlostních tratí, jejich specifika a možnosti financování;
- Situace v přípravě výstavby vysokorychlostních tratí v Ruské federaci, základní ekonomická východiska, stav přípravy;
- Návrh vlastní metodiky umožňující posouzení ekonomické efektivity realizace investičního záměru projektů VRT v RF;
- Případová studie - vlastní ekonomické posouzení vybraného připravovaného úseku VRT v RF.



- Rozsah grafických prací: podle pokynů vedoucí diplomové práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects
Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020, EK, 2014
DE RUS, G. et al. Economic Analysis of High Speed Rail in Europe. Bilbao: Fundación BBVA, 2009


Vedoucí diplomové práce: **Ing. Olga Mertlová, Ph.D.**

Datum zadání diplomové práce: **30. června 2018**
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání diplomové práce: **18. května 2020**
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia


.....
doc. Ing. Tomáš Horák, Ph.D.
vedoucí
Ústavu logistiky a managementu dopravy




.....
doc. Ing. Pavel Hrubeš, Ph.D.
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.


.....
Ing. Sofia Ignateva
jméno a podpis studenta

V Praze dne.....11. listopadu 2019

Poděkování

Chtěla bych poděkovat vedoucím své práce doc. Ing. Olze Mertlové, Ph.D. a doc. Ing. Tomáši Horákovi, Ph.D. za pomoc, cenné rady a připomínky při napsání této diplomové práce. Také bych ráda poděkovala svojí rodině za podporu ve studiu.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Nemám závažný důvod proti užívání tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne _____

Podpis _____

Sofia Ignateva

Název práce: Hodnocení ekonomické efektivity plánovaných vysokorychlostních tratí v RF

Autor: Ing. Sofia Ignateva

Obor: Logistika a řízení dopravních procesů

Druh práce: Diplomová práce

Vedoucí práce: Ing. Olga Mertlová, Ph.D.
Ústav logistiky a managementu dopravy (16117)
ČVUT v Praze Fakulta dopravní
doc. Ing. Tomáš Horák, Ph.D.
Ústav logistiky a managementu dopravy (16117)
ČVUT v Praze Fakulta dopravní

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá hodnocením ekonomické efektivity projektu výstavby vysokorychlostní trati v Ruské federaci. V první části práce jsou uvedeny existující metodiky hodnocení veřejných stavebních projektů, popisuje se praxe jiných států ve výstavbě VRT sítí a současná situace v přípravě výstavby VRT v RF. Ve druhé části se navrhuje a následně se aplikuje metodika pro posouzení ekonomické efektivity konkrétní trati a vhodnosti investic do její výstavby.

Klíčová slova: ekonomické hodnocení projektu, veřejný projekt, infrastrukturní projekt, vysokorychlostní trať, VRT

Title: Evaluation of economic effectivity of the planned high speed railways in RF

Author: Ing. Sofia Ignateva

Document type: Master's thesis

Thesis advisor: Ing. Olga Mertlová, Ph.D.

Department of Logistics and Management of Transport (16117)
CTU in Prague Faculty of Transportation Sciences
doc. Ing. Tomáš Horák, Ph.D.
Department of Logistics and Management of Transport (16117)
CTU in Prague Faculty of Transportation Sciences

Abstract

This diploma thesis deals with the evaluation of economic effectivity of the project of the first high speed railway in Russia. The first part of the thesis introduces the existing methods of the economic evaluation of the public construction projects, describes the experience of the different countries with the high speed networks, sustainability and profitability of these networks. There is also described the current situation in the preparation of the HSR construction in Russian federation. In the second part of the thesis, the methodology for the economic evaluation of the specific railway is proposed and subsequently applied to evaluate the project and justify the investments.

Keywords: economic evaluation of project, public project, infrastructure project, high speed railway, HSR

Obsah

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	7
ÚVOD	9
1 VEŘEJNÝ INFRASTRUKTURNÍ PROJEKT.....	11
2 HODNOCENÍ EKONOMICKÉ EFEKTIVNOSTI VEŘEJNÝCH PROJEKTŮ	15
2.1 TYPOLOGIE NÁKLADŮ A VÝNOSŮ Z VEŘEJNÝCH PROJEKTŮ	17
2.2 METODY HODNOCENÍ VEŘEJNÝCH PROJEKTŮ.....	18
2.2.1 Jednokriteriální metody.....	18
2.2.2 Vícekriteriální metody.....	31
2.3 SPECIFIKA HODNOCENÍ DOPRAVNÍCH PROJEKTŮ	36
3 VYSOKORYCHLOSTNÍ TRATĚ	37
3.1 CHARAKTERISTIKA VYSOKORYCHLOSTNÍCH TRATÍ.....	38
3.2 ZAHRANIČNÍ PRAXE S VRT.....	40
3.2.1 Japonsko	40
3.2.2 Francie.....	41
3.2.3 Německo.....	42
3.2.4 Itálie	43
3.2.5 Čína	44
4 SITUACE V PŘÍPRAVĚ VÝSTAVBY VRT V RF	46
5 METODIKA	50
5.1 POPIS KONTEXTU A DEFINICE CÍLŮ PROJEKTU.....	51
5.2 POPIS PROJEKTU A PROJEKTOVÝCH VARIANT	52
5.3 PROGNOZA POPTÁVKY	52
5.4 FINANČNÍ ANALÝZA.....	53
5.4.1 Finanční náklady.....	53
5.4.2 Finanční přínosy	54
5.4.3 Zůstatková hodnota investice.....	54
5.4.4 Finanční ukazatele.....	54
5.4.5 Převod na ekonomické ceny	55
5.5 EKONOMICKÁ ANALÝZA	55
5.5.1 Ekonomické náklady	56
5.5.2 Ekonomické přínosy.....	56
5.5.3 Ekonomické ukazatele	57
5.6 ANALÝZA CITLIVOSTI	57
5.7 HODNOCENÍ RIZIK.....	57
5.8 VÝSLEDNÉ OHODNOCENÍ	59

6 PŘÍPADOVÁ STUDIE	60
6.1 POPIS KONTEXTU A DEFINICE CÍLŮ PROJEKTU VRT MOSKVA–KAZAŇ	60
6.1.1 Kontext projektu	60
6.1.2 Beneficienty	62
6.1.3 Současný stav	62
6.1.4 Socioekonomický význam projektu	62
6.1.5 Cíle projektu.....	63
6.2 POPIS PROJEKTU A PROJEKTOVÝCH VARIANT	63
6.2.1 Projektové varianty	63
6.2.2 Základní údaje projektu.....	63
6.2.3 Základní technické a ekonomické ukazatele VRT Moskva–Kazaň	65
6.2.4 Doporučené organizační a právní schéma projektu	66
6.2.5 Investiční struktura a struktura financování	67
6.3 PROGNOZA POPTÁVKY	68
6.4 FINANČNÍ ANALÝZA.....	75
6.4.1 Finanční náklady.....	75
6.4.2 Finanční přínosy	79
6.4.3 Zůstatková hodnota investice.....	81
6.4.4 Finanční ukazatele.....	82
6.4.5 Převod na ekonomické ceny	83
6.5 EKONOMICKÁ ANALÝZA	84
6.5.1 Ekonomické náklady	84
6.5.2 Ekonomické přínosy.....	85
6.5.3 Ekonomické ukazatele	93
6.6 ANALÝZA CITLIVOSTI	94
6.7 HODNOCENÍ RIZIK.....	95
6.8 VÝSLEDNÉ OHODNOCENÍ	99
ZÁVĚR.....	100
POUŽITÉ ZDROJE	103
SEZNAM TABULEK.....	108
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	110
SEZNAM GRAFŮ	110
SEZNAM PŘÍLOH	111

Seznam použitých zkratk

AHP	Analytic Hierarchy Process (analytický hierarchický proces)
a.s.	Akciová společnost
AVE	Alta Velocidad Española
CBA	analýza nákladů a přínosů
CBR	Cost Benefit Ratio (index rentability)
CEA	analýza efektivnosti nákladů
CF	Cash Flow (peněžní toky)
CMA	analýza minimalizace nákladů
CRH2	Vysokorychlostní jednotka
CRH3	Vysokorychlostní jednotka
CUA	analýza nákladů a užitku
DPH	Daň z přidané hodnoty
EBCR	Economic Benefit Costs Ratio (ekonomický index rentability)
EIRR	Economic Internal Rate of Return (ekonomické vnitřní výnosové procento)
ENPV	Economic Net Present Value (ekonomická čistá současná hodnota)
ERMTS	European Rail Traffic Management System (evropský systém řízení železniční dopravy)
ER-200	Vysokorychlostní jednotka
ETCS	European Train Control System (evropský vlakový zabezpečovací systém)
ETR 1000	Vysokorychlostní jednotka
EU	Evropská unie
FBCR	Financial Benefit Costs Ratio (finanční index rentability)
FIRR	Financial Internal Rate of Return (finanční vnitřní výnosové procento)
FNB	Fond národního blahobytu
FNVP	Financial Net Present Value (finanční čistá současná hodnota)
HDP	Hrubý domácí produkt
ICE	Intercity-Express
IRR	Internal Rate of Return (vnitřní výnosové procento)
LCC	Life Cycle Cost
NCF	Net Cash Flow (čisté peněžní toky)
NPV	Net Present Value (čistá současná hodnota)
NTV	Nuovo Trasporto Viaggiatori
PFR	Penzijní fond Ruské Federace
PwC	PricewaterhouseCoopers
RF	Ruská federace

Rosželdor	Federální agentura železniční dopravy Ruska
RŽD a. s.	Ruské železniční dráhy a. s. (Rossijskije železnyje dorogy)
SCF	Standard conversion factor (standartní konverzní faktor)
s.r.o.	Společnost s ručením omezeným
SSSR	Svaz sovětských socialistických republik
TVM	Time Value of Money (časová hodnota peněz)
TGV	Train à Grande Vitesse
USA	United States of America (Spojené státy americké)
VRT	Vysokorychlostní železniční trať

Úvod

V souvislosti s přechodem na tržní ekonomiku se již v devadesátých letech zvýšil v Rusku význam hodnocení efektivity investičních projektů. Opotřebovanost a nevyvinutost stávající infrastruktury, nutnost její obnovy a sladění s mezinárodními standardy vyžaduje rozvoj příslušných infrastrukturních projektů. Infrastrukturní projekty často mají zápornou ziskovost, tj. jsou nevýhodné z hlediska soukromého investování, ale zároveň podporují růst veřejného blahobytu. Existují způsoby hodnocení efektivity projektů z hlediska zájmů soukromého investora, které jsou všeobecně používány a široce reprezentovány ve světové literatuře, a zároveň jsou známé způsoby hodnocení vlivu projektů na veřejné blaho a celková hodnocení projektu, odrážející jeho dopad jak na mikro-, tak na makroekonomické úrovni, přesto se tyto úkoly v Rusku neřeší na požadované úrovni.

Současně ve světové praxi hlavními problémy, které způsobují potíže při pokusu o souhrnné posouzení účinnosti infrastrukturního projektu, jsou:

- stanovení a kvantitativní měření společenských či socioekonomických nákladů a přínosů;
- určení sociální diskontní sazby.

Úkolem hodnocení socioekonomické efektivity projektu je zjištění podstaty společenských přínosů a jejich dopadu na kvalitu a efektivnost hospodaření pro rychlé dosažení socioekonomických cílů společnosti. Při hodnocení infrastrukturních projektů je třeba vzít v úvahu nejenom finanční efektivitu, ale také sociální a environmentální faktory spojené s realizací projektu.

Metodiky a doporučení pro posuzování ekonomické efektivnosti investičních projektů používané v současné době v Rusku buď neberou v úvahu specifika dopravních projektů, uvažují pouze jednotlivé oblasti dopravy, nebo nesplňují moderní požadavky na hodnocení investičních projektů. Je třeba rozvíjet metody a nástroje hodnocení dopravních investičních projektů, které budou zohledňovat jak stávající zahraniční a domácí přístupy a standardy, tak moderní vývoj v této oblasti.

Jednou ze základních legislativních norem je VSN 21-83 Pokyny pro hodnocení ekonomické efektivity kapitálových investic do výstavby a rekonstrukce silnic, která byla vypracována již v roce 1985 a je doposud platná. Vzhledem k dlouhé době (více než 25 let), během níž dokument nebyl přezkoumán, mnoho regulačních a výpočetních ukazatelů v něm uvedených v současné praxi už nelze použít. V době přípravy těchto pokynů byl v Rusku jiný ekonomický systém, v moderních podmínkách jsou některá jeho doporučení nepoužitelná. Jedním z jeho

nedostatků je např. nezohlednění přímých přínosů uživatelů silniční infrastruktury – snížení provozních nákladů a ceny jízdného. Pomocí těchto pokynů je možné ohodnotit výhradně projekty rozvoje silniční dopravy. Postupy pro posouzení investic do dopravních projektů dalších dopravních módů neexistují.

Zvláštním dopravním módem je vysokorychlostní železnice. Vysokorychlostní tratě jsou dnes aktivně se rozvíjejícím sektorem dopravy. Jejich specifickými rysy jsou rychlost, bezpečnost a šetrnost k životnímu prostředí. Vysokorychlostní tratě jsou rovněž atraktivní jak pro potenciální cestující, tak pro průmysl, a dokonce i pro politiku. Tento moderní typ železnice se často uvádí jako zvláštní dopravní mód a díky svým vlastnostem je schopen úspěšně konkurovat na určitých vzdálenostech silniční i letecké dopravě. Vysoká investiční náročnost a nejistota ekonomické návratnosti investic jsou důvodem, proč je výstavba této infrastruktury prakticky nemyslitelná bez pomoci veřejných financí a státní podpory.

V Ruské federaci je plánována výstavba první vysokorychlostní železniční trati Moskva–Kazaň. Původně se výstavba měla začít v roce 2014 a již v roce 2019 měla být uvedena do provozu. K realizaci nedošlo a jedním z důvodů byly i pochybnosti o rentabilitě projektu. Výstavba velkých projektů, jakým je i vysokorychlostní trať, je finančně velice náročná, a proto potřebují důkladnou analýzu všech výhod a nevýhod projektu.

Cílem této práce je navrhnout metodiku vhodnou pro ohodnocení projektu výstavby první vysokorychlostní železniční trati v Rusku, aplikovat ji k posouzení konkrétního projektu a následně porovnat výsledky hodnocení s veřejně dostupnými informacemi o projektu a jeho rentabilitě. Na základě získaných výsledků budou navržena doporučení pro budoucí projektové úpravy v případě nerentabilnosti projektu, anebo pro udržitelnost finančního stavu při příznivých výsledcích ekonomické analýzy.

1 Veřejný infrastrukturní projekt

Projektem se rozumí konkrétní rozvojová činnost, inovace, většinou investice nebo vytváření nové organizační struktury [1].

Jedním z druhů projektů je infrastrukturní projekt. Infrastrukturní projekty se zpravidla vyznačují zápornou ziskovostí, to znamená, že jsou sice nevýhodné z hlediska soukromého investování, nicméně často přispívají k růstu veřejného blaha.

Investování do projektů je možné definovat jako ekonomickou činnost, při které se subjekt (stát, podnik nebo jednotlivec) vzdává své současné spotřeby s cílem zvýšení produkce statku v budoucnosti. Analogickou podobu má i další definice, podle které lze investice chápat jako obětování dnešní jisté hodnoty za účelem získání hodnoty budoucí, zpravidla však méně jisté [2].

Existují veřejné a neveřejné projekty. Projekty železniční dopravy patří do skupiny veřejných projektů, protože železniční dráhy jsou součástí liniové dopravní infrastruktury, která je většinou státním majetkem a je financována ze státního rozpočtu. Proto je tak důležité posoudit efektivitu vložení státních finančních prostředků do určitého projektu.

Autoři Malý a Mališová popisují veřejné projekty jako jakékoliv aktivity, činnosti či úkoly probíhající, resp. plněné v rámci veřejného sektoru, při kterých jsou použity veřejné výdaje [3].

F. Ochrana definuje veřejný projekt jako systémový návrh alokace veřejných zdrojů, který má charakter investiční akce. Z věcného hlediska má veřejný projekt formu materiálního nebo nemateriálního produktu (veřejného statku) s předem zadanými společenskými účely, přínosy a očekáváním. O obsahu a rozsahu alokace se obvykle rozhoduje pomocí veřejné volby. Veřejný projekt je tedy nadcházející zamýšlenou akcí, časově termínovaným záměrem (plánem). Součástí veřejného projektu je finanční ohodnocení, na základě kterého se hledá způsob efektivního uspokojení (formou investičních akce) určité veřejné potřeby. Veřejný projekt je často realizován ve formě veřejné zakázky [4].

Veřejná potřeba může být chápána jako potřeba vyřešení dopravního problému. Zájmem veřejnosti je adekvátní řešení, které zajistí, aby nedošlo k dopravnímu kolapsu. Tato potřeba se tudíž stává veřejnou potřebou.

Pokud v procesu veřejné volby bylo rozhodnuto, že daná potřeba bude uspokojena ve formě veřejného statku, a plánuje se její financování z veřejných zdrojů, realizace této potřeby bude zadána formou veřejné zakázky. Tato zakázka souvisí s volbou mezi různými variantami, případně alternativami. Minimálně by se mělo rozhodovat (volit) mezi nulovou variantou

(tj. ponechání současného stavu anebo udržení objektu s minimálními investicemi v provozuschopném stavu) a variantou s investicemi.

Realizace veřejného projektu žádá omezené veřejné zdroje, a proto je dané rozhodnutí volbou mezi realizací jedné akce na úkor jiné akce. Tato skutečnost se bere na zřetel při ekonomickém hodnocení veřejných projektů a veřejných zakázek.

Klíčovou iniciační roli v procesu zadávání veřejných zakázek hraje objednatel (veřejný zadavatel, jiná právnická nebo fyzická osoba, podnikatel). Zájemcem o veřejnou zakázku se rozumí dodavatel, který podal ve stanovené době žádost o účast v užším řízení nebo v jednacím řízení s uveřejněním, nebo kterého objednatel vyzval k účasti v jednacím řízení bez uveřejnění. Dodavatelem se rozumí právnická nebo fyzická osoba, která poskytuje služby, dodává zboží, provádí stavební práce [5].

Veřejný sektor podle Hamerníkové [6] „zahrnuje instituce a organizace zabývající se specifickými produkcemi a poskytováním určitých statků nebo redistribucí. Charakteristickým rysem institucí a organizací veřejného sektoru je skutečnost, že jsou financovány buď částečně, nebo úplně z veřejných prostředků, a jsou napojeny na fiskální systém a na veřejnou rozpočtovou soustavu.“

Důvod existence veřejného sektoru je jednoduchý. Řada potřeb společnosti nemá, ani ze své podstaty nemůže mít, charakter ziskového výstupu, a proto soukromý sektor, jehož základním cílem je tvorba zisku, není schopen tyto potřeby efektivně uspokojit. Důvodem je jev zvaný tržní selhání (Market Failure), vysvětlovaný jako nedokonalost v cenovém systému, která brání efektivní alokaci zdrojů. V tomto případě do určitých trhů musí vstoupit stát (jako veřejný sektor), aby dané potřeby společnosti uspokojil [7].

Rozsáhlá existence veřejného sektoru tak mění každý tržní ekonomický systém fakticky v reálnou ekonomiku smíšeného typu. Oba sektory, neziskový veřejný a ziskový soukromý, se vzájemně podmiňují a doplňují. Selhávání sektoru soukromého vede k rozvoji sektoru veřejného [8].

Jedním z hlavních cílů státu v ekonomice je napravit neefektivnost tržního mechanismu v alokaci a distribuci statků a nabídnout tzv. veřejné statky (viz další text) pořízené za náklady veřejných financí. Ekonomické statky jsou definovány podle charakteru jejich spotřeby na statky čistě veřejné, smíšené a čistě soukromé. „Čistota“ je odvozena z toho, zda konkrétní ekonomické statky vlastní všechny vymezené základní charakteristiky, či nikoliv.

Pro zařazení do kategorie čistého veřejného statku jsou zásadní zejména tyto vlastnosti, projevující se při jejich spotřebě [9]:

- nevyloučitelnost;
- neodmítnutelnost;
- nerivalita (nedělitelnost).

Nevyloučitelnost veřejného statku ze spotřeby znamená, že je poskytován všem bez podmínek pro jeho užití, není v moci jednotlivce zabránit komukoliv v jeho spotřebě.

Neodmítnutelnost znamená, že veřejné statky jsou poskytovány bez okamžitého nároku na ně.

Nerivalita (nedělitelnost) statku znamená, že spotřeba jedním uživatelem neubírá možnost spotřebovat tento statek jiným uživatelem. Proto jsou náklady spotřeby pro každého dalšího spotřebitele nulové. Nerivalita vychází z toho, že kvalita veřejného statku je nedělitelná.

V tabulce 1 jsou prezentovány různé statků v závislosti na jejich povaze.

Tabulka 1 – Jednotlivé druhy statků

	Vyloučitelné	Nevyloučitelné
Rivalitní	Čisté soukromé statky 1. Náklady na vyloučení jsou nízké 2. Produkované soukromými firmami 3. Distribuované prostřednictvím trhů 4. Financované z výnosu prodeje	Smíšené statky 1. Statky, jejichž prospěch je kolektivně spotřebován, ale které podléhají přetížení nebo vylučování 2. Produkované soukromými firmami nebo přímo veřejným sektorem 3. Distribuované prostřednictvím trhů nebo přímo prostřednictvím veřejného rozpočtu 4. Financované z výnosů prodeje – poplatky za právo službu užívat nebo z daňových výnosů
Nerivalitní	Smíšené statky 1. Soukromé statky s externalitami 2. Produkované soukromými firmami 3. Distribuované prostřednictvím trhů se subvencemi nebo korigujícími daněmi 4. Financované z výnosu prodeje	Čisté veřejné statky 1. Náklady na vyloučení jsou vysoké 2. Produkované přímo vládou nebo soukromými firmami na zakázku státu 3. Distribuované prostřednictvím veřejného rozpočtu 4. Financované z výnosů povinných daní

Zdroj: [10]

Charakteristickým rysem dopravní infrastruktury je nákladnost a dlouhodobost její výstavby. Každý projekt dopravní infrastruktury musí být ve své konečné podobě navázán na existující dopravní síť a musí mít vazby na dopravní síť okolních zemí. Proto je nutná koordinace rozvoje národní dopravní sítě se sousedními státy, aby se zajistila jejich propojenost a kontinuita při rozšiřování sítě.

Hlavními důvody investovat do rozvoje dopravní infrastruktury jsou:

- Doprava uspokojuje potřeby společnosti po přepravě (osobní a nákladní).
- Doprava je základní podmínkou pro rozvoj mezinárodního obchodu, zpřístupňuje vzdálenější trhy.
- Doprava umožňuje budování velkých měst, sjednocuje oblasti a státy do jednoho hospodářského a společenského celku.
- Nové investice by měly snižovat negativní dopady dopravy na životní prostředí.
- Kvalitní a kapacitní dopravní infrastruktura je předpokladem pro efektivní fungování rozhodujících odvětví národního hospodářství.
- Investice do dopravní infrastruktury často mají významný multiplikační efekt – stabilizují zaměstnanost ve stavebnictví a v navazujících oborech, pozitivně ovlivňují tvorbu HDP, stimulují příjmy veřejných rozpočtů a snižují jejich výdaje.

2 Hodnocení ekonomické efektivity veřejných projektů

Ekonomické hodnocení veřejných projektů zahrnuje společenské ekonomické náklady a přínosy projektu. Cílem hodnocení ekonomické efektivity veřejného projektu je vybrat investiční projekty nebo činnosti, které budou nejvíce přispívat k růstu společenského blahobytu.

Pro ekonomické hodnocení veřejných projektů jsou používány pojmy jako vstupy, výstupy, výsledky a účinky.

Vstupy jsou zdroje, které byly využity na produkci plánovaných výstupů, výsledků a účinků. Měří se pomocí kvantitativních, finančních, případně naturálních ukazatelů. Výstupy jsou pak zboží nebo služby vytvořené prostřednictvím použití vstupů. Měří se pomocí kvantitativních ukazatelů. Výsledkem je obvykle kvalitativní ukazatel, který hodnotí, čeho se dosáhlo za určitých vstupů. Nejkomplexnějším ukazatelem hodnocení jsou účinky, sledují se především v dlouhodobém pohledu a zahrnují takové charakteristiky jako ekonomický růst, zlepšení zdravotního stavu obyvatelstva apod.

V rámci hodnocení veřejných projektů se (na rozdíl od ekonomické analýzy, která posuzuje zlepšení společenského blahobytu) provádí též finanční analýza. Finanční analýza vychází z nákladů, výnosů projektů a dalších účetních výsledků. Vypočítávají se ukazatele, které dávají obraz o finanční rentabilitě investice, podniku apod. Je to formalizovaná metoda, která poměruje získané údaje mezi sebou navzájem a rozšiřuje tak jejich vypovídací schopnost.

K ekonomickému ohodnocení efektivity projektu se používají různé metody a metodiky. Obecně metoda je algoritmizovaná činnost, která vede k dosažení vytyčeného cíle. Vědecké metody rozpoznávají podstatné stránky věcí, jevů, jejich vlastnosti a zákonitosti. Soubor vybraných metod na zkoumání určitých věcí a jevů se nazývá metodika.

Vědecké metody jsou děleny do následujících jednotlivých skupin:

1. empirické metody (např. pozorování, experiment, rozhovor, dotazník, anketa či testování);
2. teoretické metody:
 - metody kvalitativního hodnocení – slouží ke zjišťování vzájemných vztahů mezi získanými údaji pomocí indukce a dedukce, analýzy a syntézy, abstrakce a konkretizace (tzv. logické metody);
 - metody kvantitativního hodnocení – jsou odvozeny z principu pozitivní epistemologie, kde se předpokládá, že objektivní realita může být vyjádřena numericky (tzv. matematicko-statistické metody).

Pro hodnocení veřejných projektů se používají teoretické metody: jak metody kvalitativního hodnocení, tak metody kvantitativního hodnocení. Nejčastěji jsou využívány metody kvantitativního hodnocení, proto se dále budu zabývat touto skupinou metod.

Obvykle se používá klasifikace kvantitativních metod, pocházející od Bénarda [11], v níž se metody dělí v závislosti na počtu zohledněných kritérií hodnocení:

- jednokriteriální metody (předpokládají existenci jednoho dominantního kritéria, na které lze ostatní kritéria převést);
- vícekriteriální metody (u nichž je obtížné stanovit důležitost jednoho kritéria oproti ostatním).

Každá z výše uvedených skupin zahrnuje několik konkrétních metod. Liší se od sebe někdy velice zásadně. Může jít o různé technické nebo propočtové postupy, které dospívají ke stejným i rozdílným závěrům. Některé z metod jsou určeny k hodnocení určitých druhů projektů (např. environmentálních anebo projektů ve zdravotnictví). Detailnější popis těchto metod bude uveden v kapitole 2.4.

Výstupem hodnocení veřejných projektů může být:

- posouzení ekonomických výhod a nevýhod investičního rozhodnutí na základě posouzení jeho nákladů a přínosů s cílem vyhodnotit jeho přínos ke změně úrovně blahobytu;
- nalezení varianty, která by podle všech kritérií dosáhla co nejlepšího ohodnocení;
- uspořádání všech variant;
- nalezení množiny variant, které odpovídají předem stanoveným kritériím.

Jako první krok se často identifikují projektové varianty. Smyslem je určení nejvhodnější možnosti ze všech uskutečnitelných. Výchozí varianty jsou technická řešení schopná naplnit stanovené cíle. Varianty se mohou lišit v technologii, velikosti, lokalitě, vybavení anebo časovém horizontu projektu. Důležité je také porovnání finančních nákladů jednotlivých variant.

Jako základní varianty jsou rozebrány varianta s projektem a nulová (bez projektu).

V první řadě je nutné zdůvodnit potřebu projektu, poté přesně nadefinovat a popsat varianty včetně technického popisu. Z této části musí být zřejmé důvody pro úpravu stávající infrastruktury.

Varianta bez projektu znamená ponechání současného technického stavu objektu, tj. zachovává se provozuschopný stav objektu bez nepřiměřeného poklesu provozních parametrů za použití standardních metod údržby a oprav. Obvykle jsou povinné minimální

investice pro zachování provozuschopného stavu objektu. Varianta bez projektu potřebuje posouzení stávajícího stavu a jeho vývoje v referenčním období. Systém musí být funkční, bez zhoršení poskytovaných služeb.

V souladu s oceňováním nákladů na údržbu a obnovu mezi projektovou a nulovou variantou musí být varianty popsány a zdokumentovány. Variantou s projektem se rozumějí úpravy vedoucí ke zlepšení parametru objektu. Standardní popis projektové varianty je stejný jako u nulové varianty.

2.1 Typologie nákladů a výnosů z veřejných projektů

Důležitou roli při hodnocení veřejných projektů hraje jak stránka nákladů, tak stránka užitků. Je zřejmé, že s ohledem na vzácnost zdrojů mají náklady negativní charakter a na užitky se díváme jako na příznivé toky z realizovaných veřejných projektů. Relevantních nákladů a výnosů (užitků) souvisejících s konkrétním projektem může být celá řada.

Při hodnocení veřejných projektů se používá termín přínosy místo pojmu výnosy, protože se často jedná o netržní výstupy, které musí být teprve převedeny na peněžní jednotky.

Především musíme rozčlenit náklady a přínosy na reálné a peněžní. Reálné náklady jsou takové náklady, které vydávají koneční uživatelé veřejného projektu. Peněžní náklady vznikají v důsledku změn v relativních cenách, které se objevují při adaptaci ekonomiky na poskytované veřejné statky a na změny ve struktuře poptávky po zdrojích. Přínosy se rovněž člení na reálné a peněžní. Předmětem analýzy veřejných projektů jsou jenom reálné náklady a přínosy.

Reálné náklady a přínosy mohou být přímé a nepřímé. Přímé náklady a přínosy vznikají těm subjektům, které jsou přímo dotčeny projektem a vztahují se k hlavnímu cíli veřejného projektu. Do této skupiny patří jednak spotřebitelé (uživatelé), jednak výrobci. Nepřímé působí na zbytek ekonomiky, jsou v podstatě vedlejším produktem. Dále se pak přímé a nepřímé náklady a přínosy dělí na tržní a netržní, kdy tržní jsou vyjádřené v peněžních jednotkách a netržní v jednotkách jiných než peněžních.

Existuje ještě několik dalších způsobů klasifikace nákladů a přínosů [12]:

- hmotné nebo nehmotné (hmotné je možno oceňovat na trhu, nehmotné jsou jen obtížně ocenitelné trhem a jsou typické pro právě čistě veřejné a smíšené statky);
- konečné nebo meziprodukt (projekty, které zajišťují užitek pro spotřebitele přímo, protože zabezpečují konečné statky, a projekty, které vstupují do produkce jiných statků a mají tedy charakter meziproduktu);

- vnitřní nebo vnější (vnitřní se vztahují k původnímu zadavateli anebo uživateli veřejného projektu).

Pro projekty vysokorychlostních tratí hrají významnou roli nepřímé a netržní přínosy kvůli specifickým infrastrukturním projektům. Tyto projekty občas nemají peněžní výnosy (nebo jsou tyto výnosy velmi nízké), ale mají velice důležité sociální přínosy, to je úspora času cestujících, růst mobility obyvatel, popř. možný růst HDP celého státu. Takové přínosy jsou obtížně ocenitelné v peněžních jednotkách, ale mají obrovský význam pro společnost.

2.2 Metody hodnocení veřejných projektů

Při zpracování ekonomické analýzy můžeme použít hodnocení podle počtu zvolených kritérií. Na základě počtu kritérií se metody dělí na jednokriteriální a vícekriteriální.

Jednokriteriální metody hodnocení používají jediné kritérium pro určení nejlepšího řešení, a to jsou peněžní jednotky. Tyto metody jsou nejčastěji používány při hodnocení veřejných projektů, neboť je možné opřít se o matematické výpočty, které jsou přesnější. Nevýhodou jednokriteriálních metod je, že pomocí nich není možné ocenit netržní užítky.

Jestliže je každý cíl odvozen od jiného kritéria, jde o metodách vícekriteriálních.

2.2.1 Jednokriteriální metody

Jak bylo zmíněno výše, jednokriteriální metody používají pouze jedno rozhodovací kritérium pro hodnocení a výběr projektu. Mezi jednokriteriální metody hodnocení veřejných projektů patří [13]:

- obecné finanční metody hodnocení efektivnosti investic,
- nákladově-výstupové metody.

Všechny jednokriteriální metody uvažují jako své kritérium náklady nebo je do svého hodnotícího kritéria zahrnují. Proto se především provádí důsledná identifikace a ocenění nákladů, které do hodnocení budou vstupovat.

2.2.1.1 Obecné finanční metody hodnocení

Přesto, že finanční metody byly vyvinuty pro hodnocení efektivnosti investic v soukromém sektoru, často se používají pro hodnocení veřejných projektů, nejčastěji investičního charakteru. Často vstupují do vícekritériálních analýz jako dílčí kritéria hodnocení, nebo můžou být použity jako finanční kritéria v cost-benefit analýze.

Obecné finanční metody hodnocení se dělí na statické a dynamické metody podle toho, zda při hodnocení zohledňují hledisko času. Statické metody ho nezohledňují ale dynamické metody ano. Přehled jednotlivých metod ukazuje tabulka 2.

Tabulka 2 - Finanční metody hodnocení veřejných projektů podle zohlednění hlediska času

Druh metody	Metoda	Zohlednění hlediska času
Statické metody	Metoda rentability	Ne
	Pay Back - Doba návratnosti prostá	Ne
Dynamické metody	Doba návratnosti reálná	Ano
	Čistá současná hodnota	Ano
	Vnitřní výnosové procento (vnitřní míra výnosu)	Ano
	Index rentability	Ano

Zdroj: [14]

2.2.1.2 Nákladově výstupové metody

Nákladově výstupové metody patří mezi nejpoužívanější jednokritériální metody ekonomické analýzy. Také jsou nazývané „inputově outputové metody“.

Existují čtyři základní nákladově výstupové metody hodnocení [15]:

- analýza minimalizace nákladů (CMA),
- analýza nákladů a přínosů (CBA),
- analýza efektivnosti nákladů (CEA),
- analýza nákladů a užítku (CUA).

Společným cílem všech čtyř nákladově výstupových metod je „prokázat měřitelným způsobem, co kdo získá a s jakými společenskými náklady“. Způsob měření výstupů je právě to, čím se nákladově výstupové metody liší. Formy měření výstupů jsou prezentovány v tabulce 3.

Tabulka 3 - Rozdíly v nákladově výstupových metodách

Metoda	Forma měření výstupu
analýza minimalizace nákladů (CMA)	Neměří se
analýza nákladů a přínosů (CBA)	Peněžní jednotky
analýza efektivnosti nákladů (CEA)	Počet výstupových jednotek z realizované jednotky nákladů
analýza nákladů a užítku (CUA)	Užitek plynoucí z projektu

Zdroj: [16]

1. Analýza minimalizace nákladů (CMA – Cost-minimiza-analysis)

První z nákladově výstupových metod a jednou z nejjednodušších metod je analýza minimalizace nákladů. Využívá se zejména v případech, kdy není možné nebo podstatné měřit výstupy projektu ve smyslu příjmů/užitků. Podstata této metody spočívá v hledání alternativy s nejnižšími pořizovacími náklady a nejnižšími náklady spojenými s běžnými výdaji. Zásadně při použití metody CMA je, aby výstupy všech uvažovaných variant byly snadně srovnatelné.

Důležitým ukazatelem hodnocení jsou Náklady životního cyklu (Life Cycle Cost). Obecně se používá následující vztah:

$$LCC = \sum_{i=0}^n \frac{C_i}{(1+r)^i} \rightarrow \min,$$

kde LCC jsou náklady životního cyklu projektu,

C – roční náklady v jednotlivých letech fází životního cyklu projektu,

r – diskontní sazba v %,

n – délka hodnoceného období v letech,

i – rok hodnocení nabývající hodnot 0 až n.

Výhodou je jednoduchost použití metody. Nevýhodou je možnost použití pouze v těch případech, kdy je jednoznačně stanoveno, že i nejnižší cena garantuje potřebnou úroveň užítku a současně předpokládáme, že výstupy všech uvažovaných alternativ jsou v podstatě stejné a srovnatelné. Druhou nevýhodou je znemožnění porovnání projektů s různou dobou životnosti. Pomocí této metody je možné ohodnotit pouze náklady, metodika neuvažuje možné přínosy veřejného projektu, což je další nevýhodou.

Výsledkem je, že metoda CMA může být doporučena pouze za specifických podmínek, např. pro hodnocení malých a téměř srovnatelných projektů se stejnou dobou životnosti.

2. Analýza efektivnosti nákladů (CEA – cost-efektiveness analysis)

Metoda efektivnosti nákladů (CEA) se používá v případech, kdy peněžní ocenění výstupu projektu je komplikováno. Metoda CEA odpovídá na otázku, jak lze nejlevněji dosáhnout stanoveného cíle, při zachování požadovaných kvalitativních parametru nebo jak dosáhnout maximalizace výstupu, který může být získán za určité předem stanovené náklady.

Nástrojem pro rozhodování jsou jednotkové náklady projektu. Tyto náklady se porovnávají s ostatními projekty, které generují shodné výstupy, nebo s technickoekonomickými ukazateli existujícími v daném oboru. Nákladů projektu se vztahují ke vhodné základně, kterou je technická nebo účelová jednotka. Náklady na účelovou jednotku příslušné investiční akce by měly zahrnovat oboje: i investiční náklady, i provozní.

V rámci modelování předinvestiční a investiční fáze projektu stavby a výběru efektivního projektu nebo varianty projektu vhodnými ukazateli mohou být:

- stavební náklady v tis. Kč/m³ obestavěného prostoru,
- stavební náklady v tis. Kč/m² zastavěné nebo užitné plochy,
- stavební náklady v tis. Kč/relevantní účelová jednotka,
- předpokládaná roční spotřeba energie v kWh/podlahová plocha m²,
- předpokládané roční náklady na opravu a údržbu v tis. Kč/m³ obestavěného prostoru,
- předpokládané roční náklady na opravu a údržbu v tis. Kč/m² zastavěné nebo užitné plochy.

Hodnocení projektu metodou CEA může vypadat jednoduše, ale je skutečně spojeno s celou řadou problémů výběru ukazatele výstupu. V některých případech existuje více druhů užiteků nebo je komplikováno jejich vzájemné porovnání, což je nevýhodou metody CEA.

3. Analýza užitečnosti nákladů (CUA – cost-utility analysis)

Metoda užitečnosti nákladů se nejvíc využívá v oblasti zdravotnictví, ale její princip může být aplikován i jinde. CUA je analýzou, umožňující matematickým postupem posoudit užitečnost projektu na základě jeho výstupů. Užitečnost projektu vyjadřuje míru uspokojení potřeb uživatele projektu a vztahuje se k souboru všech projektových výstupů. Výstupy se vyjadřují buď technickými, nebo peněžními jednotkami.

Efektivnost projektu je poměrem užitečnosti projektu a nákladů na jeho pořízení (investic) a vypočítává se pomocí následujícího vzorce:

$$E = \frac{U}{IC},$$

kde E je efektivnost projektu,

U – užitečnost projektu,

IC – projektové investiční náklady.

Užitečnost projektu se hodnotí za využití různých metod hodnotové analýzy. Subjektivní metody, které jsou nejpoužívanější, využívají pro stanovení dílčích relevantních užitečných vlastností projektu různé stupnice. Celková užitečnost projektu také poskytuje informaci o důležitosti dílčích užitečných vlastností projektu pro jeho hodnotitele.

Na začátku se dílčí užitečné vlastnosti seřazují od nejdůležitější po nejméně důležité. Jejich důležitost se stanoví pomocí váhy každé vlastnosti. Suma vah se rovná 1. Celkovou užitečnost projektu/varianty projektu se vyjadřuje následujícím vztahem:

$$U = \sum_{d=1}^n U_d \times v_d,$$

kde U je celková užitečnost projektu,

U_d – užitečnost dílčí užitečné vlastnosti projektu,

V_d – váha dílčí užitečné vlastnosti projektu,

d – dílčí užitečná vlastnost,

n – počet dílčích užitečných vlastností.

Často se s cílem stanovit míru plnění dílčí užitečné vlastnosti projektu/varianty projektu využívají nominální, ordinální a kardinální stupnice.

Nominální stupnice nabývá hodnot 1 nebo 0. Výroková hodnota se rovná 1 v případě, že užitečná vlastnost je přítomna, jinak se rovná 0. Míra plnění je dána součtem hodnot sledovaných vlastností projektu.

Ordinální stupnice je vymezena klasifikační stupnicí např. od 1 do 10. Pomocí této stupnice se hodnotí míra kvality plnění sledovaných vlastností projektu. Jedná se o bezrozměrnou verbálně numerickou stupnici hodnocení. Míra plnění je dána součtem hodnot, jako u nominální stupnice, nebo aritmetickým průměrem hodnocení. Vyhodnocení užitečnosti je závislé na popisu klasifikační stupnice, např. hodnota 1 může být zcela nevyhovující, ale hodnota 10 zcela vyhovuje, nebo naopak.

Kardinální stupnice navzájem porovnává jednotlivé vlastnosti projektů/variant projektu v případě, že je stanovena srovnávací základna. Nejvýhodnější hodnotě sledované vlastnosti se přiřadí hodnota 100%, a hodnota stejné vlastnosti zbývajících hodnocených projektů/variant projektu se poměrově dopočítá. Kardinální stupnice využívá měrné jednotky, proto je vhodná pro hodnocení takových vlastností projektu, jako např. velikost obestavěného prostoru v m³,

investiční náklady v Kč, délka výstavby v měsících. Výpočet hodnot se liší podle toho, zda se jedná o vlastnost „výnosovou“ (preferuje se vyšší hodnota) nebo „nákladovou“ (preferuje se nižší hodnota).

4. Analýza nákladů a přínosů (CBA – cost-benefit analysis)

V skupině nákladově výstupových metod metoda CBA je jediná, která měří vstupy i výstupy v peněžních jednotkách. Analýza nákladů a užitků zkoumá efektivnost veřejného projektu v průběhu jeho celého životního cyklu (hodnoceného/referenčního období) a přitom zohledňuje celospolečenské dopady projektu, převedené na peněžní jednotky.

Popis kontextu

Popis kontextu je prvním krokem hodnocení projektu metodou CBA, jehož cílem je popsat sociální, ekonomický, politický a institucionální kontext, v němž bude projekt realizován. Klíčovými aspekty jsou:

- socioekonomické podmínky regionu, kde se plánuje realizace projektu (např. dynamika demografického vývoje, očekávaný růst HDP, stav trhu práce, míra nezaměstnanosti);
- politické a institucionální aspekty, hospodářská politika a rozvojové plány, organizace a řízení služeb, které se plánuje v rámci projektu poskytnout nebo vytvořit, kapacity a kvality zúčastněných institucí;
- stávající vybavenost infrastrukturou a poskytování služeb, případné ukazateli nebo údajů o rozsahu a kvalitě poskytovaných služeb, běžných provozních nákladů a poplatků hrazených uživateli;
- další informace a statistiky, které můžou být zahrnuté do popisu kontextu, např. problémy v oblasti životního prostředí, které bude řešit projekt.

Definice cílů

Cíle projektu musí být definovány v přímém vztahu k potřebám projektu. Cíle můžou být kvantifikovány výčtem indikátorů, které se dá naměřit ve všech fázích životního cyklu projektu. Jako cíle můžou být zmíněné zlepšení kvality výstupu, lepší dostupnost služeb, zvýšení současné kapacity občanského vybavení nebo infrastruktury.

Identifikace projektu

Identifikace relevantních uživatelů projektu, kteří budou mít prospěch z projektu, je důležitým krokem analýzy. Pro určení budoucích peněžních toků je nutné tento prospěch kvantifikovat. Uživatelé projektů můžou být jak soukromé, tak i veřejné subjekty, a všechny je třeba popsat. Pro veřejné investiční projekty je specifické ovlivnění širšího okolí stavby, nejenom a přímých uživatelů služeb. V případě vysokorychlostního vlakového spojení mezi dvěma velkými městy

mohou být místní komunity podél trati ovlivněny negativními dopady na životní prostředí, zatímco obyvatelé větších oblastí budou mít prospěch z projektu. Subjekty, ovlivněné realizací projektů jsou považovány za beneficiary projektu. Beneficiary mohou být domácnosti, podniky, municipální subjekty, stát a ostatní organizace.

Do analýzy se zahrnují pouze ty subjekty, které budou významně ovlivněny projektem, a zároveň ty, které jsou relevantní z hlediska motivace investora a z pohledu poskytovatele veřejných zdrojů.

Technická proveditelnost a ekologická udržitelnost

Analýza nákladů a přínosů musí obsahovat stručnou zprávu o hlavním zdroje dat pro následné využití ve vlastní analýze. Podrobnější informace je třeba poskytnout o:

- analýze poptávky,
- analýze možností,
- vlivu projektu na životní prostředí a změnu klimatu,
- technických parametrech projektu, odhadu nákladů a harmonogramu realizace.

Součástí CBA je identifikace, analýza a porovnání nulové a investičních variant. Nulová varianta je základní variantou a obvykle odpovídá řešení „beze změny“, v rámci kterého nejsou uvažovány investice a realizace projektu, anebo jenom minimální investice, potřebné pro zachování provozuschopného stavu objektu bez zhoršení jeho charakteristik a kvality poskytovaných služeb.

Alternativním řešením nulové varianty je investiční varianta, nebo varianta s projektem. Alternativních variant může být více a každá z nich v průběhu analýzy se porovnává s variantou bez projektu.

Identifikace nulové a investičních variant je nezbytná pro celou další analýzu. Při posuzování projektu se uvažuje pouze s těmi užitky a náklady, které způsobí projekt, tj. rozdíl výše užitků a nákladů mezi variantou s projektem a nulovou.

Metoda CBA hodnotí projekty z pohledu investora, a k tomu přispívá finanční analýza, a dále v ekonomické analýze posuzuje celospolečenské dopady.

Finanční analýza

Finanční analýza je nezbytnou součástí hodnocení finanční efektivity veřejného investičního projektu, jejíž základem je určení finančních Cash Flow, tj. rozdílů příjmů a výdajů, a to pro každý jednotlivý rok hodnoceního období. Ve výpočtech jsou uvažovány čisté peněžní toky (Net Cash Flow), které jsou tvořeny rozdílem finančních CF ve stavu bez projektu a stavu s projektem. Finanční analýza zohledňuje pouze peněžní příjmy a výdaje.

Referenční (hodnotící) období odpovídá době ekonomické životnosti projektu a jeho pravděpodobných dlouhodobých dopadů a zahrnuje jak stavební, tak i provozní fáze. Volba hodnotícího období ovlivňuje výsledky hodnocení. Referenční období navrhovaná Evropskou komisí jsou uvedena v tabulce 4 podle Guide to cost benefit analysis of investment projects, economic appraisal tool for cohesion policy 2014-2020 [17].

Tabulka 4 - Referenční (hodnotící) období Evropské komise podle sektorů

Sektor	Referenční období (počet let)
Železnice	30
Pozemní komunikace	25-30
Přístavy a letiště	25
Městská doprava	25-30
Dodávka vody/hygiena	30
Nakládání s odpady	25-30
Energie	15-25
Širokopásmové sítě	15-20
Výzkum a inovace	15-25
Podnikatelská infrastruktura	10-15
Jiné sektory	10-15

Zdroj: Guide to cost benefit analysis of investment projects, economic appraisal tool for cohesion policy 2014-2020 [17]

Obecně se doporučuje uvažovat minimální hranici hodnotícího období pro účely finanční analýzy, uvedenou v předchozí tabulce, pro ekonomickou analýzu je pak doporučena horní hranice.

Finanční analýza se obvykle provádí ve stálých cenách, tj. v cenách základního roku hodnocení, a bez DPH.

Na konci hodnotícího období projektu se vypočítává jeho zůstatková hodnota, která odráží zbytkový potenciál dlouhodobého majetku, jehož ekonomická životnost ještě není zcela

vyčerpána, tj. doba životnosti jednotlivých investic je delší, než zvolené hodnoticí období. Zůstatková hodnota se započítává právě v posledním roce hodnoticího období. Podle článku 18 (Zbytková hodnota investice) nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) č. 480/2014 [18] se u aktiv projektu s ekonomickou životností přesahující referenční období jejich zůstatková hodnota určí „vypočtením čisté současné hodnoty peněžních toků ve zbývajících letech životnosti operace“.

Do finanční analýzy veřejných stavebních projektů vstupují následující peněžní toky:

- investiční náklady,
- provozní příjmy,
- provozní výdaje (pravidelná údržba a úpravy),
- zůstatková hodnota.

Výstupy finanční analýzy

Ekonomická efektivnost investičního projektu se určuje pomocí základních ukazatelů ekonomické efektivnosti investic:

- čistá současná hodnota (Net Present Value, NPV),
- vnitřní výnosové procento (Internal Rate of Return, IRR),
- diskontovaná doba návratnosti,
- index rentability (Cost Benefit Ratio, CBR).

Čistá současná hodnota (NPV) prezentuje přírůstek peněz, které projekt za celé hodnoticí období přinese. Ukazatel potvrzuje, že peněžní zdroje budou přiděleny efektivně, pokud je „výnos“ z investice roven nebo vyšší než počáteční investice do projektu.

Základním pravidlem financí je, že každá současná peněžní jednotka má větší hodnotu než budoucí peněžní jednotka, protože ta současná může být investována a přinášet tak očekávaný výnos. Očekávaný výnos se v investičním uvažování nazývá časovou hodnotou peněz (Time Value of Money, TVM). Z toho vyplývá, že se časová hodnota peněžních toků v čase mění a je nutné převést všechny budoucí čisté peněžní toky projektu na ceny prvního roku hodnocení projektů. Tyto přesuny v čase umožňuje mechanismus, který je založen na matematické metodě diskontování. Čisté peněžní toky se vždy přepočítávají k prvnímu roku zahájení investiční fáze projektu.

Pro výpočet čisté současné hodnoty se používá následující vztah:

$$NPV = \sum_{i=0}^n \frac{NCF_i}{(1+r)^i},$$

kde NPV je čistá současná hodnota v Kč,

NCF - čisté peněžní toky v jednotlivých letech hodnoceného období projektu v Kč,

i - aktuální rok hodnoceného období z intervalu 0 až n,

n - délka hodnoceného období,

r - diskontní sazba (časová hodnota peněz).

Pro diskontování NCF je nutné znát výši diskontní sazby. Většina národních ekonomik určuje diskontní sazbu pro účely finanční analýzy projektů.

Investiční projekty, jejichž čistá současná hodnota se rovná nebo vyšší, než nula, považují se za efektivní. Veřejné investiční projekty v rámci finanční analýzy vykazují převážně záporné hodnoty. V případě, že by hodnota NPV byla nezáporná a tím by finanční analýza prokázala ekonomickou efektivnost v rámci přímých peněžních toků, projekt by se považoval za ziskový a samofinancovatelný a nepotřeboval by financování z veřejných zdrojů.

Druhým ukazatelem ekonomické efektivnosti investičních projektů, jak bylo zmíněno výše, je Vnitřní výnosové procento (IRR), které představuje procentuální výnosnost projektu za dobu celého hodnoceného období. Je to diskontní sazbu r, při níž NPV nabývá nulové hodnoty. Vnitřní výnosové procento se vypočítá pomocí následujícího vztahu:

$$NPV = \sum_{i=0}^n \frac{NCF_i}{(1+r)^i} = 0,$$

kde r je hledané IRR.

Aby projekt byl označen, jako akceptovatelný, jeho IRR být rovné nebo větší, než předem stanoveno procento (obvykle IRR musí být vyšší, než diskontní sazba). Ukazatel IRR je vhodný pro porovnání jednotlivých investičních projektů či projektových variant mezi sebou, varianta s nejvyšším IRR je nejvíce preferována.

Dalším ukazatelem je diskontovaná doba návratnosti, která představuje počet let, za nichž projekt vytvoří NCF ve výši investičních nákladů projektu. Doba návratnosti se zjišťuje kumulativním načítáním ročních diskontovaných NCF, pokud se nebude rovnat investičním nákladům. Doba návratnosti se vyjadřuje v letech a platí pro ni následující vztah:

$$\sum_{i=0}^k \frac{NCF_i - I_i}{(1+r)^i} = \sum_{i=k}^n \frac{NCF_i - IC_i}{(1+r)^i},$$

kde k je počet let investiční fáze projektu.

Diskontovaná doba návratnosti je často doplňkovým ukazatelem, protože neuvažuje peněžní toky, vznikající až po době návratnosti. Obecně by doba návratnosti neměla být delší, než je životnost investice.

Posledním ukazatelem, používaným v analýze nákladů a užitků je index rentability (CBR), který vyjadřuje poměr očekávaných diskontovaných čistých peněžních toků k vynaloženým investičním výdajům a vypočítá se pomocí vztahu:

$$CBR = \frac{NPV}{IC},$$

kde IC jsou investiční náklady.

Index rentability vyjadřuje relativní podíl diskontovaných čistých peněžních toků a investičních nákladů. Pro rozhodování platí, že pokud je CBR větší než 1, projekt je přijatelný, jinak přijatelný není.

Index rentability přispívá k rozhodnutí o přidělení veřejných investičních zdrojů v situaci, že tyto zdroje jsou omezené a není možné přijmout všechny projekty s pozitivní čistou současnou hodnotou. Preferují se projekty s nejvyšší hodnotou CBR a přidělují se zdroje až po vyčerpání finančního limitu.

Ekonomická analýza

Ekonomická analýza je nejdůležitějším krokem pro ohodnocení ekonomické efektivity veřejného stavebního projektu. Jejím cílem je vyhodnocení, jak projekt přispívá ke změně úrovně blahobytu území, v němž bude realizován. Používají se stejné ukazatele, jako ve finanční analýze, ale mění se vstupní proměnné. Ekonomická efektivita uvažuje ekonomické peněžní toky a jejich umístění na časové ose hodnoceného období. V mezinárodní praxi se standardně navrhuje realizace následujících úprav:

- fiskální korekce,
- konverze z tržních cen na stínové ceny,
- vyhodnocení netržních dopadů a korekce o externality.

Z finanční analýzy do ekonomické vstupují upravené finanční příjmy a výdaje, ke kterým se připočítají peněžně oceněné užitky a ztráty, které veřejný investiční projekt může přinést relevantním beneficiářům. Užitky a ztráty projektu mohou být oceněny jednou z následujících metod:

- metoda stínových cen za pomoci nákladů obětované příležitosti;
- metoda náhražkových trhů, odvozením ceny od jiného aktiva, pro který trh existuje;
- kontingenční metoda, která je založena na průzkumech a přímém dotazování, kolik by jednotliví respondenti byli ochotni platit za možnost čerpání užitků z využívání netržních statků, nebo jakou finanční kompenzaci by požadovali v případě nemožnosti jejich využívání.

Ve většině sektorů národního hospodářství takové soubory základních relevantních užitků pro zpracování ekonomické analýzy veřejných stavebních projektů jsou deklarovány.

Úprava finančních toků ekonomické se provádí pomocí konverzních faktorů, kterými se násobí položky finančních peněžních toků. Hodnoty konverzních faktorů se stanovuje na základě rozboru nákladů, složení daňové sazby příslušné položky, podílu sociálního a zdravotního pojištění a obchodovatelnosti položky v rámci zahraničních a tuzemských trhů. Po úpravě finančních toků ekonomické všechny vstupní toky je nutné opět diskontovat. Pro účely ekonomické analýzy se používá sociální diskontní sazba, která je odlišná od sazby, použité ve finanční analýze.

Primárním záměrem ekonomické analýzy je posouzení celospolečenských efektů veřejného investičního projektu. Do ekonomické analýzy vstupují zejména následující peněžní toky:

- investiční náklady — upravené na ekonomické ceny,
- provozní příjmy — upravené na ekonomické ceny,
- provozní náklady projektu (údržba a opravy, pracovní síla, energie) — upravené na ekonomické ceny,
- celospolečenské přínosy a ztráty (snížení vlivů negativních externalit, jako nehodovost, hluk, znečištění ovzduší a zpomalení klimatických změn),
- zůstatková hodnota.

Ekonomické hodnocení se provádí výpočtem stejných ukazatelů ekonomické efektivnosti, ale však na základě ekonomických peněžních toků. Doba hodnocení a všechny další technické parametry projektu zůstávají shodné s finanční analýzou.

Výstupem CBA v části ekonomické analýzy jsou hodnoty ukazatelů ekonomické efektivnosti projektu.

Ekonomická čistá současná hodnota (Economic Net Present Value, ENPV)

Veřejný investiční projekt je z ekonomického hlediska přijatelný v případě, že $ENPV > 0$, což prokazuje, že společnost v regionu výstavby bude mít z projektu prospěch, protože celospolečenské přínosy projektu převyšují jeho náklady, a projekt se tedy doporučuje k realizaci. Pokud je veličina ENPV projektu záporná, projekt vykazuje příliš malé přínosy pro obyvatelstvo.

Ekonomické vnitřní výnosové procento (Economic Internal Rate of Return, EIRR)

Ekonomické vnitřní výnosové procento prezentuje socioekonomickou výnosnost projektu za celé hodnotící období. Obecně se doporučuje zamítnutí projektů s hodnotnou EIRR nižší, než použitá ve výpočtech sociální diskontní sazby. V tomto případě projekt vykazuje zápornou ENPV.

Ekonomický index rentability (Economic Benefit Costs Ratio, EBCR)

Index rentability vyjadřuje celospolečenskou výnosnost projektu na jednu investovanou peněžní jednotku. Efektivní projekt by měl vykázat EBCR > 1.

Na závěru analýzy se doporučuje prozkoumat, jak bude projekt reagovat na možné změny jednotlivých proměnných. Jedná se zejména o analýzu citlivosti a kvalitativní nebo kvantitativní analýzu rizik.

Ve světové praxi analýza nákladů a přínosů je nepoužívanější jednokriteriální metodou pro hodnocení veřejných stavebních projektů.

Výhodou této analýzy je, že její výsledky nezávisí na intenzitě preferencí hodnotitelů. Avšak má nedostatky, například vyjádření všech vstupů a výstupů v peněžních jednotkách je závislé na odhadu hotovostních toků, je to těžké stanovit diskontní sazbu, pokud není stanovena legislativně a problematickým se představuje výběr vhodného hodnotícího kritéria. Vyjádření nákladů a přínosů v peněžních jednotkách stejně jako problematika diskontní sazby patří k největším problémům hodnocení veřejných projektů pomocí jednokriteriálních metod.

2.2.1.3 Shrnutí

Jednokriteriální metody jsou nejvyužívanější metody hodnocení ve veřejném sektoru. Za výjimkou analýzy minimalizace nákladů ostatní je možné použít pro hodnocení jak nezávislých a vzájemně se vylučujících projektů, tak i nezávislých, ale vzájemně se nevylučujících veřejných projektů.

Volba vhodné jednokriteriální metody převážně záleží na charakteru výstupů analýzy.

Současně nejvyužívanějšími jednokriteriálními metody jsou analýza minimalizace nákladů kvůli své jednoduchosti a analýza nákladů a přínosů.

Analýza nákladů a přínosů má velkou výhodu v tom, že její hodnocení není ovlivňováno intenzitou preferencí a nevzniká tak prostor pro „úskalí“ veřejné volby. Má však také své nedostatky, z nichž je hlavním problémem ocenění netržních nákladů a převážně netržních přínosů v peněžních jednotkách.

2.2.2 Vícekriteriální metody

Obecné finanční a nákladově-výstupové metody hodnocení veřejných projektů patří mezi klasické metody rozhodování, kde rozhodující subjekt porovnává varianty podle jediného hodnotícího kritéria. Ve většině reálných rozhodovacích situací se však rozhoduje podle několika kritérií. Tato skutečnost znamená přiblížení se realitě a díky tomu i daleko větší naději na implementaci nalezeného rozhodnutí. Ale tohle zároveň přináší určitou komplikaci pro zahrnutí všech informací a nalezení kompromisního rozhodnutí, které by odráželo vliv všech rozhodovacích kritérií.

Vícekriteriální rozhodování se zabývá analýzou rozhodovacích situací, kde se posuzují rozhodovací varianty podle několika zpravidla navzájem konfliktních kritérií.

Vícekriteriální rozhodovací problémy se popsují množinou variant, hodnotících kritérií a řadou vazeb mezi kritérii a variantami, umožňujících definování hodnotící funkce a metodou výběru což umožňuje formulování vícekriteriálního matematického modelu. Model musí umožňovat vstup dodatečné informace, kterou zatím nedokázali explicitně vyjádřit, a proto není zahrnuta v základním modelu. Dodatečnou informací může být informace o subjektivních preferencích rozhodovatele na množině kritérií, tj. jeho přednosti.

Úlohy vícekriteriálního rozhodování je možné rozdělit podle charakteru množiny rozhodovacích variant na ty, kde je množina přípustných variant zadána ve formě konečného seznamu, a ty, kde je množina přípustných variant vymezena souborem podmínek, které rozhodovací varianty musí splňovat, aby byly přípustné.

Při hodnocení veřejných projektů jsou vždy ohodnocovány projekty z uzavřené množiny variant projektů.

Existuje celá řada metod vícekriteriálního hodnocení projektů. Úloha vícekriteriálního hodnocení je vyjádřena následovně:

Pokud je dán seznam variant

$$A = \{a_1, a_2, a_3, \dots, a_n\}$$

a seznam hodnotících kritérií

$$K = \{k_1, k_2, k_3, \dots, k_k\},$$

každá varianta $a_i, i = 1, 2, \dots, n$ je podle těchto kritérií popsána vektorem kritériálních hodnot $(y_{i1}, y_{i2}, \dots, y_{ik})$. Tak vzniká matematický model úlohy vícekriteriálního hodnocení vyjádřený ve tvaru kritériální matice:

$$Y = (y_{ij})$$

Většina metod vyžaduje znalost kritériálních vah. Tyto metody je možné rozdělit následujícím způsobem:

1. metody založené na dílčím hodnocení variant,
2. metody založené na párovém srovnávání variant.

2.2.2.1 Metody založené na dílčím hodnocení variant

Hledání řešení matematického modelu umožňuje použití různých způsobů hodnocení variant, vycházejících z dílčího hodnocení vzhledem k jednotlivým kritériím. Metody založené na dílčím hodnocení variant pak se dělí na ty, jejichž důsledky jsou hodnoceny vzhledem ke kvalitativním nebo kvantitativním kritériím.

Bodovací metoda

Aplikace této metody spočívá v přiřazení jednotlivé variantě určitého počtu bodů ze zvolené stupnice vzhledem k daným kritériím. Varianta má tím více bodů, čím lépe je hodnocena vzhledem k tomuto kritériu. Počet stupňů bodové stupnice závisí na hodnotiteli a jeho preferencích, a nemusí být pro všechna kritéria stejný. Maximální (resp. minimální) počet bodů přiřazený nejlepší (resp. nejhorší) hodnotě kritéria však musí být pro všechna kritéria stejný.

Varianty se hodnotí pomocí následujícího vztahu:

$$h_i = \sum_{j=1}^k v_j y_{ij},$$

kde h_i je ohodnocení i -té varianty, $i = 1, 2, \dots, n$,

v_j je normovaná váha j -tého kritéria, $j = 1, 2, \dots, k$,

y_{ij} jsou hodnoty kritériální matice Y ,

a varianty a_i se pak seřadí tak, že čím je větší hodnota h_i , tím více je preferovanější i -tá varianta.

Bodovací metoda je jedna z nejjednodušších metod vícekritériálního hodnocení, což je její výhodou. Bodovací metoda je vhodná pro hodnocení téměř libovolného veřejného projektů. Může také být doporučena pro hodnocení jak vzájemně se vylučujících tak i vzájemně se nevylučujících veřejných projektů. Zvláště je vhodná při hodnocení veřejných projektů na základě kvalitativních kritérií.

Metoda váženého součtu

Metoda váženého součtu, také je známá jako metoda vážených dílčích pořadí, vychází z principu maximalizace užitku, ale předpokládá pouze lineární funkci užitku. Vytváří se normalizovaná kriteriální matice $R = (r_{ij})$, jejíž prvky jsou získány z kriteriální matice Y a jejích řádků odpovídajícím ideální (I) a bazální (B) variantě pomocí transformačního vzorce:

$$r_{ij} = \frac{y_{ij} - B_j}{I_j - B_j},$$

Tato matice již představuje matici hodnot užitku i -té varianty podle j -tého kritéria. Ze vztahu je vidět, že kriteriální hodnoty y_{ij} se transformují lineárně tak, že $r_{ij} \in (0, 1)$, přičemž I_j odpovídá hodnota 0 a B_j odpovídá hodnota 1. Při použití aditivní funkce užitku se užitek varianty a_i rovná:

$$u(a_i) = \sum_{j=1}^k v_j r_{ij}, i = 1, 2, \dots, n.$$

Ta varianta, která dosáhne maximální hodnoty užitku, volí se jako nejvhodnější. Také projekty můžou být seřazeny na základě klesající hodnoty funkce užitku.

Hodnocení variant veřejných projektů za pomoci metody váženého součtu je vhodnou a relativně jednoduchou metodou, ale pouze pro ty projekty, které je možné ohodnotit na základě kvantitativních kritérií, což je její nedostatkem.

2.2.2.2 Metody založené na párovém srovnávání variant

Druhou skupinou vícekriteriálních metod hodnocení veřejných projektů jsou metody založené na párovém srovnání variant. Specifickým rysem této skupiny metod je to, že základní informace pro preferenční uspořádání variant tvoří výsledky párového srovnávání těchto variant vzhledem k jednotlivým kritériím hodnocení. Tato skupina metod je vhodná pro hodnocení variant při souboru kvalitativních kritérií, resp. v situacích se smíšeným souborem kritérií, kde kvalitativní kritéria převažují.

Tyto metody neumožňují získat číselné celkové ohodnocení jednotlivých variant, jejich výsledkem je pouze rozklad souboru hodnocených variant na několik indifferenčních tříd a preferenční uspořádání těchto tříd. Všechny varianty v libovolné indifferenční třídě lze považovat za rovnocenné z hlediska celého souboru kritérií.

Lexikografická metoda

Lexikografická metoda je jednou z nejjednodušších metod vícekriteriální analýzy. Postupně hodnotí varianty podle zvolených kritérií v pořadí jejich důležitosti. Hodnocení zahrnuje následující kroky:

1. uspořádání kritérií od nejdůležitějšího po nejméně důležité k_1, k_2, \dots, k_k . Předpokládá se, že hodnocení variant podle jednotlivých kritérií je uspořádáno ve tvaru kriteriální matice Y ;
2. z množiny variant A se volí podmnožina A_1 , jejímiž prvky jsou varianty a_i , dosahující maximálních hodnot podle nejvýznamnějšího kritéria k_1 . Dále se z množiny variant A_1 volí podmnožina variant A_2 , jejímiž prvky jsou varianty a_j , dosahující maximálních hodnot podle druhého nejvýznamnějšího kritéria k_2 na množině variant A_1 , atd. Proces výběru variant končí, když některá podmnožina $A_i, i = 1, 2, \dots, k$, bude jednoprvková, tato varianta z poslední podmnožiny bude považována za optimální. Nebo když se projde všemi kritérii k_1, k_2, \dots, k_k , a podmnožina A_k obsahuje několik variant, které budou z hlediska uvažovaných kritérií rovnocenné. Dále se podle dodatečného kritéria volí jedna z nich jako kompromisní varianta.

Lexikografická metoda je často využívána pro hodnocení veřejných projektů kvůli své jednoduchosti. Nicméně má řadu nevýhod. Hlavní nevýhodou je to, že se při hodnocení současně neuvažuje dosažené hodnoty podle dalších kritérií. Mimo to, aby tato metoda byla použitelná, nesmí existovat žádná vzájemná závislost mezi různými etapami volby, tedy žádné kritérium nesmí reagovat na utřídění získaná jinými kritérii.

Metoda AHP (Saatyho metoda)

Metoda AHP také patří mezi jednodušší vícekriteriální metody a zároveň je účinnou metodou pro řešení skupinových vícekriteriálních problémů. Metoda AHP modeluje preference expertů a vychází z posloupnosti párových srovnání vhodně stanovených částí systému [19]. AHP je nejčastěji používaná metoda vícekriteriální analýzy. Řešení probíhá ve třech krocích:

1. vytvoří se hierarchická struktura cílů, expertů, kritérií a rozhodovacích variant v několika různých úrovních s rostoucí prioritou až po nejvyšší úroveň. Každá úroveň musí obsahovat části s podobnými vlastnostmi, které umožní snadné srovnání;
2. na každé úrovni hierarchie se provádí párové srovnání částí systému. Počíná se vrcholovou úrovní a postupuje se dolů, aby se vytvářela matice párových srovnání, na jejímž základě bude odhadnut vektor vah jednotlivých částí;
3. odhadnuté váhy jednotlivých částí systému se kombinují k získání agregovaných vah a volí se varianta, která má největší agregovanou váhu.

Metoda AHP stanovuje priority a odvozuje relativní priority na základě párových srovnání prvků na stejné hierarchické úrovni s využitím škály absolutních čísel 1 až 9. Absolutní čísla z této škály jsou aproximací poměru vah v_j/v_k , na jejichž základě lze odvodit hodnoty vah v_j a v_k . Metoda AHP používá pro syntézu vah v hierarchické struktuře následující vztah:

$$u_i = \sum_{j=1}^n v_j w_{ji},$$

kde w_{ji} jsou lokální váhy prvků i v dané úrovni vzhledem k prvku j z předchozí úrovně hierarchické struktury,

v_j jsou váhy prvků předchozí úrovně hierarchické struktury,

u_i je globální váha prvku i z hlediska všech prvků předchozí úrovně hierarchické struktury.

Metoda AHP je vhodná pro hierarchické struktury systémů. Pro hodnocení veřejných projektů na základní úrovni veřejné volby se považuje za příliš složitou. Nicméně v oblasti veřejného sektoru se používá pro hodnocení a porovnání kvality péče o hospitalizované pacienty na různých klinikách.

2.2.2.3 Shrnutí

Hodnocení veřejných projektů pomocí vícekriteriálních metod je v rámci hodnocení ve veřejném sektoru velmi užitečné, protože nenutí hodnotitele a rozhodovatele redukovat kritéria neekonomická na kritérium ekonomické (což je zvláště důležité například u environmentálních projektů). Zahrnutí více kritérií se více přibližuje k realitě. Ale zde však vzniká otázka, jaké jsou kritéria vhodná pro rozhodování.

Jednoduché vícekriteriální metody se často používají pro hodnocení veřejných projektů a to ve všech oblastech veřejného sektoru. Jednou z nejjednodušších je metoda váženého součtu, která je vhodná převážně pro kvantitativní kritéria a bodovací metoda, která se naopak používá pro hodnocení na základě kvalitativních kritérií.

Při rozhodování za pomoci vícekriteriálních metod je důležité zdůraznit dvě hlavní rizika. Prvním je riziko nesprávného výběru hodnotících kritérií. Nicméně i pokud jsou kritéria zvolena dobře, vzniká riziko špatného nastavení vah kritérií. Nedostatkem vícekriteriálních metod je to, že vícekriteriální metody jsou vhodné pouze pro hodnocení nezávislých a vzájemně se vylučujících veřejných projektů. V rámci hodnocení nezávislých, ale vzájemně se nevylučujících veřejných projektů je díky obtížnosti nastavení vhodných kritérií možné vícekriteriální metody hodnocení doporučit pouze v případě hodnocení podobných projektů nebo projektů se stejným zaměřením nebo ze stejné oblasti veřejného sektoru, kde je již možné tato kritéria hodnocení stanovit.

2.3 Specifika hodnocení dopravních projektů

Investice do dopravy musí úzce souviset s potřebami zjištěnými v národních plánech dopravy, a to na základě pečlivého posouzení poptávky v oblasti dopravy.

Charakteristickým rysem dopravních projektů je síťový charakter infrastruktury. Od ostatních infrastrukturních projektů je odlišují i typy externalit, zařazených do položky nepeněžních přínosů, jako snížení hluku, nehodovosti, znečištění ovzduší a změny klimatu.

Nejčastěji využívanou metodou hodnocení veřejných dopravních projektů v mezinárodní praxi je CBA (analýza nákladů a užitků), protože je nejvíce přizpůsobena potřebám hodnocení takových typů projektů.

Podle Průvodce analýzou nákladů a přínosů investičních projektů [20] hodnocení dopravních projektů zahrnuje 8 fází, které se liší od obecného postupu jenom dvěma úzce specializovanými kroky:

4. Popis kontextu;
5. Definice cílů;
6. Identifikace projektu;
7. Prognózování objemu dopravy;
8. Analýza možností;
9. Finanční analýza;
10. Ekonomická analýza;
11. Hodnocení rizik.

Podrobněji budou uvedené kroky rozebrány v kapitole 5 (Metodika).

3 Vysokorychlostní tratě

První vysokorychlostní síť na světě byla vybudována v Japonsku v roce 1964. Začaly zde jezdit vlaky s názvem Shinkansen. V Evropě vysokorychlostní vlaky jako první zavedla Francie v roce 1981. Vlaky s názvem TGV (Train à grande vitesse) jezdily rychlostí až 260 km/h. Postupně se vysokorychlostní tratě začaly budovat i v dalších zemích Evropy: Španělsko – 1992, Belgie – 1997, Velká Británie – 2003, Nizozemí – 2009 [21].

Vysokorychlostní doprava konkuruje letecké a silniční dopravě na některých velmi specifických vzdálenostech. Výstavba vysokorychlostních tratí je často společensky žádoucí veřejnou investicí, která může přinést spoustu výhod, jako je úspora času, zvýšení pohodlí pro cestující, generování nových jízd, snížení dopravních kongescí a zpoždění, snížení počtu nehod, snížení environmentálních externalit, uvolnění potřebné kapacity na letištích či konvenčních železničních tratích, a konečně širší ekonomické výhody včetně rozvoje méně rozvinutých regionů.

Vysokorychlostní tratě navrátily železnice do dobrého konkurenčního postavení. Železnice je v ostrém soutěžním postavení s jinými druhy dopravy, dokázala prostřednictvím vysokorychlostních tratí vyrovnávat tlak letecké dopravy, proti které disponuje menší rychlostí, ale tuto nevýhodu naopak vyrovnává tím, že nádraží jsou přímo v centrech měst (v uzlech rozvětvené místní dopravy) na rozdíl od letišť, která jsou na okrajích měst či mimo ně. Odlehlost letišť vyvolává další nároky (časové, finanční a organizační) na dopravu do center. Oproti silniční dopravě pak dosahuje vysokorychlostní železnice vyšších rychlostí i přepravních kapacit.

Vysokorychlostní tratě se staly konkurencí letecké dopravě jak na vnitrostátních, tak na mezinárodních linkách. V Evropě jsou od sebe významná větší města vzdálená často méně než 700 km, což odpovídá cestě vysokorychlostním vlakem přibližně v časovém rozmezí tří hodin. Nepřetržitě rozšiřování vysokorychlostních sítí stále více zkracuje dobu strávenou ve vlaku. Rychlé vlaky jsou schopné konkurovat letecké dopravě až do vzdálenosti 800 km [22].

Když cestující přechází ze silnice, situace se dramaticky mění. Na rozdíl od silniční dopravy na úsecích kolem 500 km cestující mají prospěch z úspor cestovního času, ale ztrácejí čas při nástupu, výstupu a po dobu čekání. Přínosy jsou vyšší než náklady, pokud je cestovní vzdálenost dostatečně dlouhá, protože vysokorychlostní vlaky jezdí v průměru dvakrát rychleji než průměrné auto. Pokud je cestovní vzdálenost kratší, výhoda vysokorychlostní tratě se snižuje, protože doba strávená v dopravním prostředku je skoro stejná v obou případech.

Důvody proč stavět vysokorychlostní tratě, shrnuli Albalade a Bel [23]. Tyto důvody jsou čtyři: efektivnost, logistika, rovnost a regionální koheze a modální substituce.

Účelem efektivnosti je odstranění problémů kongescí. Vznikají v koridorech s velkým objemem pasažérů, protože právě v nich existuje poptávka po „vysoké rychlosti“. Vysoká poptávka zvyšuje pravděpodobnost efektivního komerčního využití trati. Z tohoto důvodu začaly na nejvíce využívaných koridorech své vysokorychlostní tratě stavět Japonsko a Francie.

Logistikou je myšleno spojení hlavních distribučních center s industriálními oblastmi. To bylo důvodem výstavby v Německu. V poválečné době musela země spojit průmyslové zóny na jihu se severními přístavy (např. Hannover–Fulda a Würzburg, Mannheim–Stuttgart).

Dalším důvodem je regionální rozvoj. Albalade a Bel tento důvod vysvětlují tím, že vysokorychlostní trať může spojit města na periferii s velkými ekonomickými centry a tím podpořit ekonomickou dynamiku. Příkladem je Španělsko, kde byla výstavba tratě Madrid–Sevilla preferována před ostatními přetíženými tratěmi, aby pomohla přinést příležitosti ekonomického centra periferním regionům.

Posledním hlavním důvodem, proč stavět, je modální substituce. Příkladem je Itálie. Kvůli blízké poloze velkých měst tam nemůže být rozvinuta efektivní letecká doprava a konkurenci se silniční dopravou brání příliš velká vzdálenost. V takovémto případě budované vysokorychlostní tratě mají konkurenční výhody před ostatními typy dopravy.

3.1 Charakteristika vysokorychlostních tratí

Vysokorychlostní železniční trať, zkráceně VRT, je železniční trať, na které jsou povoleny vyšší rychlosti než na tradiční železniční síti. Vysokorychlostní tratě mohou být [24]:

- zvláště vybudované tratě pro rychlost 250 km/h a vyšší;
- zvláště modernizované tratě vybavené pro rychlost 200 km/h (anebo 220 km/h).

Existují čtyři možnosti, jak mohou vypadat vysokorychlostní tratě [25]:

- Výhradní využívání: vysokorychlostní vlaky jezdí pouze po vysokorychlostních tratích, konvenční vlaky používají pouze konvenční tratě. Výhodou takového uspořádání je nezávislá tržní organizace vysokorychlostních a konvenčních služeb, nevýhodou nejvyšší pořizovací náklady. V Evropě se tento model nepoužívá, ale tuto podobu má japonský Shinkansen.
- Smíšený vysokorychlostní model: vysokorychlostní vlaky jezdí nejenom po vysokorychlostních nebo modernizovaných, ale i po konvenčních tratích. Je uplatňován ve Francii, kde TGV jezdí po nových tratích, ale i na neelektrifikovaných

konvenčních tratích v oblastech, kde by postavení nové vysokorychlostní tratě bylo nepraktické. Výhodou tohoto modelu je snížení nákladů na výstavbu.

- Smíšený konvenční model: vysokorychlostní vlaky využívají výhradně modernizované a vysokorychlostní tratě, ale konvenční vlaky mohou využívat všechny typy tratí. V takové podobě je realizován španělský AVE. Výhodou je úspora v pořizování kolejových vozidel a nižší provozní náklady.
- Zcela smíšený model: všechny typy vlaků využívají všechny druhy tratí. Výhodou je možnost využití volné kapacity VRT v nočních hodinách nákladní dopravou. Tento model má nejvyšší flexibilitu. Příkladem takového systému je německá síť VRT.

Mezinárodní železniční unie uvádí následující průměrné náklady na pořízení a údržbu vysokorychlostních systémů v Evropě [26]:

- Konstrukce 1 km nové tratě: 15–40 mil. eur;
- údržba 1 km nové tratě: 90 000 eur/rok;
- nové nádraží (regionální hub): povrchové cca 500 mil. eur, podzemní 750 mil. eur;
- cena vysokorychlostního vlaku (350 míst k sezení): 30–35 mil. eur;
- údržba vysokorychlostního vlaku: 1 mil. eur/rok (2 eur/km – 500 000 km/vlak/rok);
- provozní náklady na jedno sedadlo: 50 000 eur/rok.

Hlavní podmínkou toho, aby mohl vysokorychlostní systém fungovat a zároveň dosahoval zisku, je dostatek cestujících. Proto obvykle vysokorychlostní tratě spojují hustě osídlená města, vzdálená od sebe stovky kilometrů, například Paříž–Lyon, Paříž–Londýn, Berlín–Mnichov, Madrid–Barcelona, Lyon–Marseille apod. Lidé cestují VRT, aby cestující ušetřili čas a také kvůli pohodlí a bezpečnosti.

Celková délka provozovaných vysokorychlostních tratí ve světě je 46 403 km (k březnu 2019), ve výstavbě je dalších 12 000 km a plánováno k výstavbě je 13 000 km – viz příloha 1 [27].

V roce 2013 B. Feigenbaum uvedl [28], že pouze dvě VRT ve světě jsou z finančního pohledu soběstačné, ostatní jsou finančně ztrátové. Jedná se o Paříž–Lyon a Tokio–Osaka. Tyto tratě byly ekonomicky zdůvodněny a jejich finanční prospěch způsobil následný politický a voličský tlak na rozšíření celého vysokorychlostního systému. Nicméně: ani jedna země nemá finančně zcela udržitelný systém vysokorychlostních tratí. Podle francouzského ekonomy Rémy Prud'Homme francouzští poplatníci platí „okolo poloviny provozních nákladů“ [29]. Dokonce ani v Japonsku se nepodařilo splatit investiční náklady. Přestože dotace vysokorychlostních tratí jsou obrovské, na 12 z 23 nejpobulárnějších VRT linek je cena jízdenky vyšší než cena letenky stejným směrem.

G. De Rus ve své práci [30] uvádí, že i za nejlepších podmínek (nízké stavební náklady, vysoký roční nárůst přínosů a vysoký podíl nově indukovaného počtu cestujících) se doporučuje, aby počet cestujících na úseku VRT s délkou 500 km (což je podle výpočtů autora neoptimálnější délka VR trati) dosáhl alespoň 8–10 mil. cestujících ročně, aby bylo možné doporučit investovat do daného infrastrukturního projektu. Také se ukazuje, že sociální efektivita VRT projektu je silně závislá na hodnotě času (většinou je určena podle úrovně příjmů konkrétní země) a úspoře času (omezena délkou trati a existující technologií).

V příloze 2 jsou grafické znázorněny existující a plánované k výstavbě světové vysokorychlostní tratě.

3.2 Zahraniční praxe s VRT

3.2.1 Japonsko

Šinkansen je síť vysokorychlostních železnic na území Japonska. V současné době se skládá z osmi tratí a obsluhuje většinu významných japonských velkých měst na ostrovech Honšú a Kjúšú. Nejvyšší dosahovaná provozní rychlost je 320 km/h na trati Tóhoku.

Japonsko bylo první zemí na světě, která vybudovala železnici určenou výhradně pro rychlou osobní dopravu. Důvodem byl stav japonské železniční sítě po skončení druhé světové války, kdy tamní kapacita úzkorozchodných tratí nevyhovovala rostoucí poptávce po přepravě.

Původní plány ze 40. let 20. století počítaly s úplnou přestavbou části státem vlastněných tratí na normální rozchod kolejí, ale kvůli finanční náročnosti k tomu nedošlo. Namísto toho v 50. letech vznikl projekt na vybudování separátních tratí pro rychlou osobní dopravu „tramvajového charakteru“. Jeho výsledkem byla vysokorychlostní trať spojující dvě největší japonská města – Tokio a Ósaku, která byla pro veřejnost otevřena 1. října 1964 pod názvem Tókaidó-šinkansen, právě včas před letní olympiádou v Tokiu. Maximální dosažitelná rychlost na trati byla 210 km/h. Tato trať byla okamžitým úspěchem, již tři roky po zahájení provozu bylo přepraveno 100 milionů cestujících.

Stavba téměř okamžitě pokračovala rozšiřováním tratě Tókaidó dále na západ a v roce 1975 dosáhla trať (nyní pod názvem Sanjó-šinkansen) svého současného konečného bodu ve městě Fukuoka na ostrově Kjúšú. Následně byly vybudovány dvě tratě z Tokia severním směrem z Džóecu do Niigaty a Tóhoku do Morioky, které byly dokončené v roce 1982. Zpočátku vlaky na těchto dvou tratích odjížděly z tokijského severního předměstí Ómija, z tokijského hlavního nádraží jezdí až od roku 1991.

V třetím roce provozu trať Tókaidó-šinkansen generovala dostatečné příjmy na pokrytí provozních nákladů, a během několika let se dokonce podařilo pokrýt investiční náklady. Avšak ne všechny japonské tratě mají tak uspokojivou ziskovost. V roce 1985 se podařilo pokrýt provozní náklady pouze tratím Tókaidó a Sanjó. Tratě Tóhoku a Džóecu ukázaly významné provozní deficity příjmů, neboť pomocí příjmů se podařilo pokrýt pouze přibližně polovinu výdajů. Výstavba těchto ztrátových tratí na relativně méně osídleném území byla motivována výhradně politicky – na základě tlaku území, které požadovalo vysokorychlostní železniční tratě podobné jako Tókaidó a Sanjó.

V tabulce 5 jsou zohledněny náklady na výstavbu vybraných tratí Japonska.

Tabulka 5 - Přehled vybraných tratí Japonska

Trať	Délka, km	Náklady, miliard \$ (2011)	Náklady na km, milionů \$ (2011)
Tókaidó	558,4	17,96	32,16
Sanjó	626	20,6	32,91
Tóhoku	539,1	40,3	74,75
Džóecu	336,4	24,7	73,42
Kjúšú	126,7	9,6	75,80

Zdroj: [31], vlastní úprava

3.2.2 Francie

První vysokorychlostní trať ve Francii byla uvedena do provozu v roce 1981. Tato trať propojila Paříž s Lyonem a byla na ní zahájena pravidelná osobní doprava. Od té doby Francie nepřetržitě pokračovala v budování rozsáhlé sítě tratí, které se rozbíhají ve všech směrech od Paříže. Momentálně je ve Francii 2 734 km provozovaných vysokorychlostních tratí. Je to druhá nejrozsáhlejší síť v Evropě za Španělskem s 3 330 km.

Síť TGV se postupně rozšířila, v současné době spojuje Francii se Švýcarskem, Belgií, Nizozemskem, Německem a Velkou Británií. Vzhledem k včasnému zavedení vysokorychlostní železnice a důležité poloze Francii (mezi Pyrenejským poloostrovem, Britskými ostrovy a střední Evropou) byla většina ostatních nových vysokorychlostních železničních tratí v Evropě postavena na stejnou rychlost, napětí a signalizační standardy. Výjimkou je vysokorychlostní síť v Německu, která byla postavena podle existujících německých norem. Mnoho vysokorychlostních služeb včetně TGV a ICE využívá stávající železniční tratě, kromě speciálních, určených jen pro vysokorychlostní vozidla. Z tohoto důvodu a vzhledem k odlišným vnitrostátním normám musí mít vlaky, které přejíždějí hranice,

speciální vlastnosti, jako je schopnost zvládnout různé napětí a různé zabezpečovací systémy. To znamená, že se občas vlaky TGV liší, mají rozdílné průjezdní průřezy a aspekty signalizace.

Původní očekávání týkající se finanční a sociální ziskovosti byla na několika tratích převyšena. Například TGV Paříž–Lyon byl financován SNCF s očekávanou mírou návratnosti 12 procent. Ve skutečnosti se odhaduje, že spojení Sud–Est má 15procentní finanční návratnost a 30procentní návratnost v sociální oblasti. Už v roce 1993 byla trať amortizována, pouhých dvanáct let po uvedení do provozu. Ostatní tratě však poskytly nižší návratnost, která souběžně klesala se zvýšením délky sítě a nižším počtem uživatelů v poměru k první trati. Nárůst stavebních nákladů v průběhu času sehrál rovněž roli při snižování ziskovosti.

V tabulce 6 jsou zohledněny náklady na výstavbu vybraných tratí Francie.

Tabulka 6 - Přehled vybraných tratí Francie

Trat'	Délka, km	Náklady, miliard \$ (2011)	Náklady na km, milionů \$ (2011)
Paříž–Lyon	424,9	3,0	7,06
Méditerranée	249,4	6,5	26,06
Est – částečně	305,8	5,1	16,68
Rhin Rhone – částečně	107,8	3,5	32,47

Zdroj: [32], vlastní úprava

3.2.3 Německo

Výstavba prvních vysokorychlostních tratí v Německu začala krátce po zahájení výstavby ve Francii. Vysokorychlostní síť v Německu je těsně propojena s konvenčními vlakovými tratěmi v důsledku rozdílné struktury osídlení v Německu. V Německu žije o třetinu více obyvatel než ve Francii na území o třetinu menším, takže je zde více než dvakrát větší hustota obyvatelstva než ve Francii. Vlaky ICE brzy poté, co začal jejich provoz, začaly zajíždět i do Rakouska a Švýcarska, protože tyto země používají stejné napětí. Od roku 2000 vlaky ICE třetí generace zajíždí i do Nizozemska a Belgie. Třetí generace ICE dosahovala během zkušebních jízd rychlosti až 363 km/h a byla certifikována pro rychlost pravidelného provozu až 330 km/h.

Na jihozápadě se plánuje mezi městy Offenburg a Basilej výstavba nové tratě, která by umožnila rychlost 250 km/h, výhledově je plánována nová trať spojující Frankfurt a Mannheimem o rychlosti 300 km/h. V prosinci 2015 byla otevřena trať Erfurt – Lipsko/Halle, dlouhá 123 km, která je určena pro rychlost 300 km/h. Na východě byla v prosinci 2017 otevřena dlouhá trať mezi Norimberkem a Erfurtem pro rychlost do 300 km/h. Nyní je

možné cestovat např. z Berlína do Mnichova pouze 4 hodiny (před několika lety bylo třeba na překonání téže vzdálenosti téměř 8 hodin).

Síť využívá přibližně 67 milionů cestujících ročně. Adekvátnost následných investic do VRT je diskutabilní, protože se považuje za drahé řešení, které nemůže zaručit environmentální přínosy ve vyšší hodnotě, než by jich mohlo být dosaženo pomocí restriktivnějších opatření v silniční dopravě[33].

V tabulce 7 jsou zohledněny náklady na výstavbu vybraných tratí Německa.

Tabulka 7 - Přehled vybraných tratí Německa

Trat'	Délka, km	Náklady, miliard \$ (2011)	Náklady na km, milionů \$ (2011)
Hanover–Würzburg	326,7	12,8	39,18
Mannheim–Stuttgart	98,2	3,0	30,55
Kolín–Frankfurt	177	8,3	46,89
Norimberk–Ingolstadt	88,5	4,7	53,11

Zdroj: [33], vlastní úprava

3.2.4 Itálie

Prvním vysokorychlostním vlakem nasazeným v Evropě byla v roce 1978 italská Direttissima o délce 254 km, provozovaná na vysokorychlostní trati z Florencie do Říma. Itálie byla pionýrem propagace použití technologie naklápěcích vlaků Pendolino. Italský provozovatel NTV se od roku 2011 stal prvním soukromým vysokorychlostním železničním operátorem v Evropě.

V současnosti má italská vysokorychlostní železniční síť 921 km tratí a umožňuje vlakový provoz o rychlosti až 300 km/hod. Síť využívá bezpečnostní systém ERMTS/ETCS II, nejmodernější a spolehlivou zabezpečovací techniku.

Začátek provozu vlakových jednotek ETR 1000, jejichž maximální rychlost je 400 km/h a cestovní rychlost 360 km/h, vyvolal nutnost úprav železniční sítě, aby jízda touto rychlostí byla bezpečná. Tyto soupravy jsou v komerčním provozu mezi Římem a Milánem již od 14. června 2015, zatím pouze s maximální rychlostí 300 km/h.

Finanční dopady zavedení vysokorychlostní železnice v Itálii byly ničivé a způsobily obrovské závazky ve státním rozpočtu. Z hlediska jejich socioekonomických přínosů stávající odhady ukazují, že úroveň využívání vysokorychlostní železnice je mnohem nižší než poptávka potřebná k pokrytí vynaložených investic. Nyní jsou prováděna v železniční

politice kritická opatření pro budoucí dosažení stanovených priorit, za které se považují pouze ty projekty, které mají příznivější poptávku. Rovněž jsou používány agresivní strategie, které snižují náklady.

Ve svém výzkumu Beria a Grimaldi provedli analýzu nákladů a přínosů investic do italské vysokorychlostní sítě. V této analýze se uvažovaly náklady na výstavbu (bez doplňkových nákladů), provozní náklady, přínosy získané úsporou času cestujících a environmentální přínosy ze snížení emisí znečišťujícími látkami. Širší ekonomické přínosy byly ohodnoceny jako 10 až 20 procent projektových nákladů. Závěrem bylo konstatováno, že dokonce tato analýza podceňovala projektové náklady a přecenila pozitivní efekty projektu[34].

V tabulce 8 jsou zohledněny náklady na výstavbu vybraných tratí Itálie.

Tabulka 8 - Přehled vybraných tratí Itálie

Trat'	Délka, km	Smluvní náklady, miliard \$ (2011)	Faktické náklady, miliard \$ (2011)	Faktické náklady na km, milionů \$ (2011)
Řím–Neapol	30,6	4,49	8,16	266,67
Turín–Milán	125,5	2,42	11,21	89,32
Milán–Boloňa	185,1	3,34	9,95	53,75
Boloňa–Florence	78,9	2,42	8,46	107,22

Zdroj: [34], vlastní úprava

3.2.5 Čína

V roce 2002 byla v Šanghaji zahájena doprava maglevu na úseku mezi Šanghají a letištěm. Tato trať byla fakticky první čínskou vysokorychlostní tratí, současně představovala nejrozsáhlejší strukturu vysokorychlostní sítě železnic na světě. Dne 26. prosince 2009 byla v Číně otevřena 968 km dlouhá vysokorychlostní trať Wu-chan–Kanton s maximální povolenou rychlostí 350 km/h, která se stala nejrychlejší železniční tratí v komerčním provozu na světě. Cestovní rychlost vlaku na této trati je 313 km/h (nejbližším konkurentem je Francie s nejvyšší cestovní rychlostí 272 km/h v úseku Lorraine– Champagne). Jezdí zde jednotky CRH3 (odvozené od Siemens Velaro) a CHR2 (odvozené od Kawasaki Šinkansen série E2-1000). Momentálně má Čína nejrozsáhlejší vysokorychlostní síť na světě.

Přes působivé údaje o počtu cestujících prakticky každá dokončená trať utrpěla v prvních letech svého provozu ztráty. Například v prvních dvou letech provozu bylo na trati Peking–Tianjin uskutečněno přes čtyřicet jedna milionů jízd. Vybudování této linky stálo 3,4 miliardy dolarů, provozní náklady činí 290 milionů dolarů ročně. Pouze v prvním roce provozu,

s objemem přepravy 18,7 milionů cestujících, linka ztratila 111 milionů dolarů. Podle odhadů je potřebný roční objem přepravy třicet milionů cestujících, aby se zabránilo ztrátám, a čtyřicet milionů, aby bylo možné vrátit dluhy a půjčky.

V tabulce 9 jsou zohledněny náklady na výstavbu vybraných tratí Číny.

Tabulka 9 - Přehled vybraných tratí Číny

Trat'	Délka, km	Náklady, miliard \$ (2011)	Náklady na km, milionů \$ (2011)
Quinshen	403,9	2,5	6,19
Jingjin	117,5	3,4	28,94
Hening	165,8	4,0	24,13
Jiaoji	363,7	1,7	4,67
Hewu	350,8	2,7	7,70
Wuguang	967,2	18,5	19,13
Wenfu	297,7	2,9	9,74
Shitai	189,9	2,7	14,22

Zdroj: [35], vlastní úprava

4 Situace v přípravě výstavby VRT v RF

Vysokorychlostní železniční spojení v Rusku hraje velkou roli jako jeden z nejperspektivnějších způsobů osobní přepravy. Propojení velkých měst v evropské části Ruska jednotnou vysokorychlostní sítí by mohlo snížit počet letů mezi těmito městy. Pokud by představovalo spojení mezi evropskou a asijskou částí země, značně by se zvýšila mobilita obyvatel.

Na konci šedesátých let ministerstvo komunikací vydalo příkaz, na jehož základě byl v roce 1974 vypracován návrh vysokorychlostní trati Centrum–Jih. Trať by měla spojit Moskvu a Charkov, maximální rychlost vlaků na ní měla být 250 km/hod. Výstavba byla plánována k dokončení do roku 1990. Projekt nebyl v plném rozsahu realizován, protože hlavním úkolem ministerstva v té době bylo zvládnout rostoucí objem nákladní dopravy.

V roce 1973 byl vypracován a částečně realizován projekt modernizace úseku trati Moskva–Leningrad (nyní Petrohrad). V roce 1984 byla tato trať částečně zrekonstruována a byl zahájen provoz vysokorychlostního elektrického vlaku ER-200.

V roce 1986 Sovětský svaz podepsal evropskou Dohodu o magistrálních železničních tratích [36], a v roce 1987 dal ministr dopravy SSSR N. S. Konarev pokyn k obnovení prací v oblasti vysokorychlostní osobní dopravy. Dne 30. prosince 1988 Rada Ministrů SSSR usnesením č. 1474 schválila program vysokorychlostní ekologicky čisté dopravy, podle kterého se kromě realizace projektu VRT Centrum–Jih předpokládalo zavedení přepravy s využíváním magnetické levitace (maglev). Maximální rychlost vlaků by měla být 300–350 km/hod, byly také vypracovány plány rozšíření sítě VRT. Dne 23. února 1989 vyhlásilo Ministerstvo dopravy SSSR plán realizace schváleného programu, podle kterého magistrála Centrum–Jih měla být zbudována ve směru Leningrad–Moskva–Krym a Kavkaz. Jako základní úsek byla vybrána trať Moskva–Leningrad. Bylo plánováno v roce 1993 zahájit a do roku 1998 dokončit výstavbu nové trati z Moskvy do Leningradu. Kvůli obtížné hospodářské situaci a následnému rozpadu SSSR tyto plány nebyly realizovány.

Původní trať Moskva–Leningrad (Petrohrad) byla postavena v letech 1851–1923 a v roce 2001 byla ukončena modernizace stávající trati, během níž byla maximální povolená rychlost zvýšena na 250 km/h.

Dne 26. prosince 2008 představila RŽD, a. s., v Petrohradě první vysokorychlostní vlak Sapsan vyrobený německou společností Siemens. Zkušební jízda nového vlaku se uskutečnila na začátku srpna 2009 a pravidelná doprava byla zahájena 18. prosince 2009. Současná minimální doba jízdy mezi dvěma hlavními městy je 3 hodiny 45 minut. Celkové náklady na organizaci rychlostního provozu mezi Moskvou a Petrohradem činily více než 700 milionů eur.

V létě 2010 byl zahájen rychlostní provoz vlakem Sapsan na trati Moskva – Nižnij Novgorod (minimální doba jízdy je 3 hodiny 55 minut). 12. prosince 2010 byl zahájen rychlostní provoz vlakem Allegro na trase Petrohrad–Helsinky.

V květnu 2013 byly na poradě u prezidenta V. Putina oznámeny plány na výstavbu 4000 kilometrů vysokorychlostních tratí v Rusku do roku 2030 v souladu s nově vypracovaným Programem organizace rychlostního a vysokorychlostního vlakového spojení v Ruské federaci do roku 2030 [37]. V rámci splnění jeho cílů je předpokládána realizace 20 projektů, které umožní zahájit provoz více než 50 regionálních tratí o celkové délce více než 7 tisíc km. Hlavním perspektivním projektem je VRT Moskva–Kazaň–Jekatěrinburg s připojením tratí Ufa–Čeljabinsk, Moskva–Petrohrad a Moskva–Soči.

Cílem programu je zrychlení tempa hospodářského růstu a zlepšení kvality života obyvatel Ruska díky vytvoření sítě rychlostního a vysokorychlostního vlakového spojení, která by poskytlo optimální poměr rychlosti, pohodlí a ceny jízdného. V programu je kladen velký důraz na projekty výstavby nových vysokorychlostních tratí anebo rekonstrukce stávajících komunikací, které umožňují jízdu rychlejší než 100 km/hod.

Program je rozdělen do tří fází. První fáze (2015–2020) zahrnuje projektování a realizaci prvních vysokorychlostních tratí, které by měly maximální přínos pro veřejnost i přínos ekonomický.

- VRT Moskva–Kazaň
- VRT Moskva–Tula
- RT Tula–Orel
- VRT Jekatěrinburg–Čeljabinsk
- RT Jekatěrinburg – Nižnij Tagil

Klíčovým projektem první fáze je výstavba VRT Moskva – Nižnij Novgorod – Kazaň. Souběžně je plánováno zahájit realizaci dalších rozsáhlých projektů rozvoje VRT, zejména výstavbu prvního úseku VRT 3 (Střed–Jih) z Moskvy do Tuly. Kromě vytvoření vysokorychlostního spojení mezi Moskvou a Tulou VRT 3 výrazně urychlí spojení s Orlem, Kurskem a Belgorodem.

Na území Uralského kraje se plánuje realizace projektu výstavby VRT Jekatěrinburg–Čeljabinsk. Trať propojí dvě největší města Uralu, která se nacházejí poměrně blízko k sebe. V současné době je spojuje železnice se složitým profilem a nízkou povolenou rychlostí. Na území Uralského okresu se rovněž navrhuje modernizovat stávající železniční trať Jekatěrinburg – Nižnij Tagil. Na území Sibiřského kraje se plánuje organizovat vysokorychlostní spojení v úseku Novosibirsk–Barnaul.

Druhá fáze předpokládá významné rozšíření sítě VRT a vysokorychlostního spojení. V letech 2020 až 2025 se plánuje realizovat devět projektů:

- Prodloužení VRT 2 z Kazaně do stanice Elabuga, na tomto úseku se nacházejí velká města Naberežnyje Čelny a Nižnekamsk.
- Prodloužení VRT Centrum–Jih od Tuly do Voroněže a výstavba úseku od Rostova na Donu do Adlera.
- Organizace vysokorychlostního spojení na trase Moskva–Jaroslavl na území Centrálního okresu. Na území Centrálního okresu se navrhuje vybudovat vysokorychlostní dvoukolejnou trať od Vladimíra do Ivanova.
- Naprojektovat a vystavit na území Uralského okresu tratě Jekatěrinburg–Tumeň.
- Zahájit na území Sibiřského okresu vysokorychlostní pohyb na úseku Novosibirsk–Kemerovo, Jurga–Tomsk a Kemerovo–Novokuzněck. Zde se předpokládá výstavba nových tratí a modernizace stávající infrastruktury.

V období do roku 2030 (fáze 3) bude dokončeno vytváření kostry sítě:

- Největším projektem v této fázi bude VRT Moskva–Jekatěrinburg. VRT 2 bude prodloužena z Elabugy do Jekatěrinburgu.
- Výstavba úseku Voroněž–Rostov na Donu umožní spojit dříve postavený úsek VRT 3 Centrum–Jih do jedné trati.
- Největším projektem bude výstavba vysokorychlostní větve VRT 2 Čeboksary–Samara, která umožní propojit větší města jako Uljanovsk, Samara a Togliatti s kostrou VRT.
- Samostatný projekt bude spojoval Stavropol a Černé moře.

Realizace projektů rychlostní a vysokorychlostní dopravy bude významně přispívat k řešení problému „úzkých míst“ dopravního systému Ruska, protože převede část cestujících dálkové dopravy z konvenčních na vysokorychlostní tratě. Tím se uvolní konvenční tratě pro přepravu nákladů. Odstraní se tak rovněž řada omezení ekonomického růstu pomocí zvýšení rozpočtových příjmů a hrubého regionálního produktu, rozvoje strojírenství, cestovního ruchu a ostatních odvětví ekonomiky.

V roce 2015 bylo konečně zahájeno projektování první vysokorychlostní trati Moskva–Kazaň. Původním termínem zahájení stavby byl rok 2014. Předpokládaná doba výstavby byla 5 let, plánované uvedení do provozu v roce 2019.

17. ledna 2019 byla schválena výstavba prvního úseku VRT Moskva–Kazaň: od Železnodorožneho v Moskevské oblasti do Goročovce ve Vladimírské oblasti. Na realizaci projektu se podle předpokladu přidělí 200 miliard rublů z rozpočtových prostředků.

Trať se nicméně dosud nezačala stavět, od roku 2019 byla všechna jednání o projektu fakticky zastavena a bylo sděleno, že kvůli finanční náročnosti projektu je potřebné ověřit prognózu počtu cestujících.

5 Metodika

Ekonomické hodnocení investičního projektu s použitím metody CBA bude složeno z následujících kroků:

1. Popis kontextu a definice cílů projektu – socioekonomické, institucionální a politické prostředí, ve kterém bude projekt realizován; vyhodnocení potřeb a relevance projektu k regionální a/nebo odvětvové strategii; cíle projektu.
2. Popis projektu – základní údaje a varianty přípravy projektu, organizační, technické a investiční informace o projektu.
3. Prognóza poptávky – analýza současného objemu dopravy a jeho časový vývoj.
4. Finanční analýza – peněžní toky projektu včetně zůstatkové hodnoty, zdroje financování, finanční ziskovost a udržitelnost.
5. Ekonomická analýza – ekonomické hotovostní toky, stínové ceny, celospolečenské dopady, ekonomická efektivnost.
6. Hodnocení rizik – kvalitativní analýza rizik a způsoby nakládání s nimi.
7. Analýza citlivosti – citlivost ENPV ke změně vstupních parametrů, jako je výše investičních nákladů, přímých a nepřímých přínosů projektu.
8. Výsledné ohodnocení.

Na základě výše uvedených kroků bude vypracována odpovídající metodika pro posouzení ekonomické efektivity projektu dopravní infrastruktury. Daná metodika bude také sloužit k posouzení potřebnosti realizace konkrétního projektu nebo jeho ekonomické neefektivitě (resp. odmítnutí projektu).

Do metodiky vstupují nejenom toky, přímo vyjádřené v peněžních jednotkách, ale také i jiné náklady a přínosy přímo nevyjádřitelné, převedené na peněžní jednotky. V roli nákladů a přínosů vystupují negativní a pozitivní socioekonomické dopady.

Pro výpočty výstupů ekonomického hodnocení bude použita Cost-Benefit Analýza (CBA). Metodika je určena pro zpracování ekonomického hodnocení velkých infrastrukturních projektů. Pro ověření dané metodiky bude rozpracován příklad jejího použití v kapitole 6 Případová studie.

Výstupem aplikace této metodiky bude odpověď, zda realizace projektu povede ke změně úrovně blahobytu obyvatelstva a přispěje k dosažení stanoveného cíle, nebo investování do projektu nepřinese ani finanční, ani společenské výhody.

Navržená metodika musí být uplatněna do zahájení investiční fáze projektu na požádání veřejného zadavatele. Pomocí této metodiky má zadavatel možnost posoudit vhodnost investic do konkrétního projektu. Toto ohodnocení hraje důležitou roli pro investory, kteří mají zájem o investování do projektu. Zároveň analýza umožňuje efektivnější přidělení veřejných zdrojů.

5.1 Popis kontextu a definice cílů projektu

První část popisuje, v jakém prostředí je objekt realizován a jaké jsou předpoklady navazujícího rozvoje regionu. Rozvojem se rozumí rozvoj sociálně-ekonomický, politický, institucionální a regulační. Sociálně-ekonomický rozvoj lze předpokládat např. v oblasti růstu HDP (národního a regionálního), demografických změn, změn v logistické struktuře, prognóz zaměstnanosti a indexů konkrétních hospodářských odvětví. Ostatní směry rozvoje vycházejí např. z dlouhodobých plánů národní, regionální anebo místní úrovně. Také musí být uvedeno, zda projekt je součástí nějakého většího projektu.

Důležitým krokem je určení beneficentů, tj. subjektů, které jsou ovlivněny realizací projektu. Realizace se týká dvou skupin subjektů. Do první skupiny patří investor, případně poskytovatel dotace, do druhé patří subjekty, které jsou projektem ovlivněny, aniž by u nich došlo ke kompenzaci vlivu, ať již pozitivního či negativního.

Současný stav by měl zahrnovat charakteristiku stávajícího infrastrukturního vybavení a poskytování stávajících služeb, nezbytné jsou rovněž informace o konkurujících druzích dopravy na zkoumaném úseku.

Dále bude uveden socioekonomický význam projektu. Navazovat budou informace o teritoriálních, environmentálních a ekonomických aspektech projektu a prostředí.

Cíl projektu musí být stanoven jasně a jednoznačně. Pomocí tohoto cíle bude ověřeno, zda investice reaguje na stávající potřebu, a budou posouzeny výsledky a dopady projektu. Definice cílů je velmi důležitým vstupem analýzy.

5.2 Popis projektu a projektových variant

Je nezbytné popsat projektové varianty. Musí být minimálně dvě, a to varianta bez projektu (nevynakládají se žádné investice nebo jenom omezené s cílem zachování provozuschopného stavu objektu bez jeho zhoršení) a jedna, resp. více projektových variant. V průběhu analýzy budou všechny projektové varianty porovnány s variantou bez projektu.

Popis projektu zahrnuje všechny důležité údaje, jako je název projektu, určení zadavatele a zpracovatele projektu, geografické umístění objektu, případně grafické znázornění, technické a ekonomické údaje projektu.

Důležitou součástí jsou informace o předpokládaném způsobu investování projektu a potenciální přínosy projektu, investiční struktura a právní schéma projektu.

5.3 Prognóza poptávky

Dalším krokem je analýza a prognóza poptávky. Pro zjištění poptávky jsou při provedení dopravní analýzy potřebná socioekonomická data o řešeném území. Rozsah vstupních dat se může měnit vzhledem k významu analyzovaného projektu. Obecně je třeba pro výpočet přepravního objemu zjistit minimálně následující data:

- počet obyvatel ve zkoumané oblasti;
- využití území pro potřeby výroby, těžby, skladování atd.;
- počet zaměstnaných osob a pracovních míst podle oboru;
- výše HDP;
- stávající dopravní síť;
- údaje o stávající dopravní nabídce.

Přepravní prognóza poskytuje informace o tom, jaký je vývojový trend přepravy v kontextu měnících se socioekonomických veličin a charakteristik dopravní infrastruktury, jaké změny lze předpokládat v produktivitě a atraktivitě v rámci řešeného území, jaké bude rozdělení přepravního objemu na přepravní vztahy, výše nabídky, výše převedené a indukované dopravy a jaká část přepravy bude realizována v navrhovaném roce železniční dopravou.

Odhad počtu cestujících je velice důležitým parametrem pro všechny navazující výpočty, jelikož výše provozních nákladů, příjmů investora a dalších socioekonomických dopadů je přímo odvozena od poptávky po přepravě a příslušné četnosti denních jízd.

5.4 Finanční analýza

Pro potřeby analýzy nákladů a přínosů železničních projektů se obvykle užívá časový horizont 30 let. Tato doba zahrnuje jak investiční fázi, tak fázi po realizaci projektu.

5.4.1 Finanční náklady

5.4.1.1 Investiční náklady

Investiční náklady se skládají z nákladů na výstavbu všech infrastrukturních objektů (trať, nádraží, vozovna, telekomunikace atd.) a nákladů na pořízení vozového parku, pokud jsou také vynaloženy investorem projektu.

Pro všechny investice v dopravě obecně platí následující požadavky:

- Odhady musí zpracovány na základě příslušných referenčních hodnot projektů s obdobnými vlastnostmi.
- Celkové náklady je vhodnější převádět na jednotkové hodnoty (např. náklady na km, náklady na jednotku kolejových vozidel atd.).
- Financově náročné inženýrské stavby (mosty, tunely, nadjezdy atd.) je vhodné uvést v rozpisu nákladů samostatně, aby byla možnost je porovnat.
- Projekt musí zahrnovat všechny práce potřebné pro jeho fungování (např. napojení na stávající sítě, technologická zařízení, práce související s obnovou městského prostředí v těsné blízkosti investic do veřejné dopravy atd.).
- Náklady na vykoupení pozemků a ochranu životního prostředí obvykle představují hlavní položky, které musí být zahrnuté do investičních nákladů.

5.4.1.2 Provozní náklady

Provozní náklady zahrnují náklady na provoz a údržbu objektu. Pro dopravu je běžné rozdělení nákladů do následujících kategorií:

- operace v oblasti infrastruktury, například opravy, běžná údržba, materiály, energie, systém řízení dopravy;
- operace v oblasti služeb, např. personální náklady, náklady řízení provozu, spotřeba energie, materiálu, spotřební materiál, údržba drážních vozidel, pojištění atd.;
- řízení služeb – například samotné řízení služeb, vybírání jízdného či mýta, firemní režie, budovy, správa atd.

Údržbu je možné rozdělit na běžnou a pravidelnou. Běžná zahrnuje každoroční práce, které jsou potřebné k zachování technicky bezpečného stavu infrastruktury a připravenosti pro každodenní provoz. Tento typ údržby se používá k prevenci zhoršování stavu infrastruktury. Pravidelnou údržbou rozumíme všechna opatření nutná pro obnovení infrastruktury.

5.4.2 Finanční přínosy

Jako finanční přínosy do analýzy vstupují příjmy, které je možné rozdělit na výnosy z poplatků uživatele za přístup k infrastruktuře a za prodej dopravních služeb. Dalším zdrojem příjmů může být prodej a pronájem pozemků nebo budov. Odhad výnosů musí být v souladu s elasticitou poptávky a vývojem vysvětlujících proměnných a obecněji s výstupem dopravního modelu.

Odhad výnosů by měl vycházet z předpokládaného objemu dopravy (osobní a nákladní). Pro železnice jsou typické výnosy z poplatků za přístup k infrastruktuře a z prodeje jízdenek (pokud se tyto výnosy nevztahují k dopravci jako třetí straně vstupující do analýzy, v tomto případě jde o ekonomický přínos). Pokud jde o výnosy z jiných než dopravních činností, v železniční dopravě to může být pronájem reklamních ploch (a to jak ve vlacích, tak stanicích) a pronájem komerčních prostorů na nádražích, což je také zdrojem přínosu.

5.4.3 Zůstatková hodnota investice

Do finanční analýzy je nutné zahrnout zůstatkovou hodnotu investice po uplynutí hodnotícího období, které činí 30 let pro železniční infrastrukturu, pokud se předpokládá, že investice bude provozována i po uplynutí této doby. Obecné zkušenosti se železnicí potvrzují, že tomu tak pravděpodobně bude. To platí pro zůstatkové hodnoty infrastrukturních prvků, jako jsou mosty a tunely, protože jejich doba životnosti překračuje celkovou dobu životnosti projektu.

5.4.4 Finanční ukazatele

Následně budou vypočteny finanční ukazatele potřebné pro posouzení finanční udržitelnosti projektu. Takovými ukazateli jsou finanční čistá současná hodnota (FNVP), finanční vnitřní výnosové procento (FIRR) a index rentability (FBCR). Projekt je efektivní z finančního pohledu, pokud veličina FNVP je kladná anebo nulová. Ukazatel FIRR představuje výnosnost projektu za celé hodnocené období. Projekt je přijatelný, pokud veličina FIRR je vyšší než předem stanovené procento. Index rentability vyjadřuje relativní podíl celkových diskontovaných

projektových přínosů a nákladů. Pokud je větší než 1, projekt je přijatelný, v ostatních případech přijatelný není.

5.4.5 Převod na ekonomické ceny

S cílem následujícího ekonomického posouzení investic je nutné převést finanční náklady a přínosy na tzv. stínové ceny. Všechny peněžní položky vstupující do finanční analýzy budou zároveň vstupními údaji pro analýzu ekonomickou, a proto konverze na stínové ceny je nezbytným krokem. Konverze se provádí pomocí konverzních faktorů, kterými se znásobují jednotlivé finanční položky.

Pokud neexistují legislativně dané konverzní faktory, je možné použít pro výpočty standardní konverzní faktor (SCF). Tento faktor ukazuje rozdíl mezi světovými cenami a domácími cenami za předpokladu, že světové ceny odrážejí náklady obětované příležitosti na zboží a že domácí ceny jsou deformovány ve srovnání s mezinárodními cenami (v souladu s pravidlem ceny na hranicích). Čím menší deformace na domácím trhu existuje, tím menší je hodnota SCF.

SCF lze odhadnout na základě následujícího vzorce:

$$SCF = \frac{M + X}{M + X + TM}$$

kde M je celková hodnota dovozu ve stínových cenách;

X je celková hodnota vývozu ve stínových cenách;

TM je celková hodnota cla při dovozu.

5.5 Ekonomická analýza

V rámci ekonomické analýzy konkrétního projektu jsou obvykle popsány ekonomické přínosy projektu. Typickými přínosy velkých infrastrukturních projektů jsou úspora času cestujících, přínosy ze snížení nehodovosti, hluku, znečištění ovzduší a změny klimatu (tzv. přínosy ze snížení negativních externalit) a rovněž přínosy, které jsou neocenitelné anebo obtížně ocenitelné v peněžní podobě. Takovým obtížně ocenitelným přínosem může být podpora tuzemského průmyslu a zaměstnanosti, větší propojení regionu, kvalitnější či pohodlnější doprava.

5.5.1 Ekonomické náklady

Jako náklady do ekonomické analýzy vstupují náklady třetích stran. Třetí stranou je obvykle provozovatel infrastruktury anebo dopravce. Obvyklým nákladem provozovatele železniční infrastruktury jsou náklady na pořízování vlakových jednotek a náklady na jejich provoz a údržbu.

Dalšími náklady mohou být náklady ze zvýšené míry dopadů negativních externalit, kterými jsou hluková zátěž, znečištění ovzduší v okolí nové komunikace, zvýšení vibrací atd. Změna dopadů externalit může být ale i přínosem, což je obvyklé pro projekty železniční infrastruktury.

5.5.2 Ekonomické přínosy

Do ocenitelných ekonomických přínosů infrastrukturních projektů spadají přínosy z úspory času cestujících, ze snížení negativních externalit a přínosy třetích stran, což je charakteristické pro železniční infrastrukturu. K takovým přínosům patří příjmy provozovatele železniční infrastruktury z prodeje jízdenek a ostatní přínosy dopravce.

Kvantifikace úspory času na peněžní jednotky obvykle plyne z předpokladu, že každá hodina může být oceněna pomocí průměrného odhadu hodnoty času cestujících. Tato hodnota je obvykle závislá na regionu (kvůli rozdílu průměrného platu v různých regionech) a také na cílech cesty (práce nebo volný čas). Úspora času se vyjadřuje v časových jednotkách a vypočítá se jako rozdíl mezi časem stráveným cestou jedním z dopravních módů a časem stráveným cestou vysokorychlostním vlakem. Násobením časových hodnot hodnotou uspořené jednotky jsou získány celkové přínosy této úspory.

Dalším ekonomickým přínosem je snížení působení negativních externalit na životní prostředí. Negativními externalitami se rozumí nehodovost, hluk, znečištění ovzduší, změna klimatu, emise skleníkových plynů, kontaminace půdy, znečištění vod, degradace ekosystému, zhoršení vzhledu krajiny. První čtyři jsou typické pro železniční dopravu.

Obvyklým postupem pro odhad přínosu ze snížení negativních externalit je násobení výše (objemu) externality příslušnou jednotkovou cenou dané externality. V případě, že objem externality není známý, výpočty je možno provést pomocí průměrných koeficientů, vztahujících se k počtu osob (příp. osbkm).

5.5.3 Ekonomické ukazatele

Pro potřeby ekonomického hodnocení jsou nezbytné výpočty ekonomických ukazatelů jako ekonomické čisté současné hodnoty (ENPV), ekonomického vnitřního výnosového procenta (EIRR) a indexu rentability (EBCR).

5.6 Analýza citlivosti

Analýza citlivosti přispívá ke zjištění kritických proměnných, jejichž změny nejvíce ovlivňují ekonomickou efektivnost projektu. V průběhu analýzy se postupně u jednotlivých proměnných provádí změna jejich hodnoty o 1 % a zjišťuje se účinek této změny na ENPV projektu. Kritické jsou považovány ty proměnné, jejichž změna o 1 % vyvolává změnu ENPV o více než 1 % původní hodnoty.

Tímto způsobem je obvykle zkoumán vliv změn celkových investičních nákladů, dopravní poptávky, časových úspor, jednotlivých negativních externalit na ENPV projektu.

Druhým krokem analýzy citlivosti je výpočet přepínacích hodnot. To jsou hodnoty kritických proměnných, za kterých ENPV bude nulová a EIRR se bude rovnat diskontní sazbě použité ve výpočtech. Obecně to znamená, že za použití takových hodnot jednotlivých proměnných bude mít projekt minimální úroveň přijatelnosti.

Výsledkem analýzy je soubor hodnot doporučených k pečlivému sledování v průběhu projektového řízení.

5.7 Hodnocení rizik

Úkolem této kapitoly je popis a klasifikace projektových rizik a analýza možných strategií řízení rizik. Základním nástrojem je matice rizik, ve které budou jednotlivá rizika klasifikována a bude uveden postup ke zmírnění a minimalizaci jejich dopadů. Matice rizik je tabulkou, jejíž jednotlivé sloupce vyjadřují druh rizika, veličinu jeho dopadu na projekt, opatření zmírňující dopad rizika, stranu, ke které se vztahuje toto riziko.

Hlavním cílem vytváření matice rizik je hledání nejoptimálnějšího rozdělení rizik mezi účastníky projektu a vypracování zmírňujících opatření. Na základě rozdělení odpovědnosti za rizika je vypracována smluvní dokumentace k projektu. Hlavním kritériem pro předělení rizik je schopnost co nejlépe toto riziko řídit. Jako odpovědné strany do matice vstupují stát a soukromí investoři.

Rizikem se rozumí faktor nejistoty, který může mít negativní vliv na realizaci projektu a změnit jeho parametry v porovnání s prognózovanými hodnotami (zvýšení celkových investičních nákladů projektu, přesun termínu uvedení do provozu, snížení ukazatelů efektivnosti projektu a další). Základní druhy projektových rizik jsou uvedeny v tabulce 10.

Tabulka 10 - Kategorie projektových rizik

Kategorie	Popis rizika
Stavební rizika	Rizika vznikající ve fázi výstavby železniční infrastruktury: rizika, vyplývající z nekvalitní přípravy území výstavby, nesprávné plnění technických pokynů během výstavby; riziko zvýšení odhadovaných nákladů na výstavbu
Provozní rizika	Rizika spojená s provozem a údržbou železniční infrastruktury
Riziko poptávky	Rizika spojená s nízkým počtem cestujících
Riziko přípravy projektu	Rizika nesplnění nezbytných závazků před zahájením výstavby
Finanční rizika	Rizika spojená se získáním finančních prostředků na projekt, se změnou makroekonomických ukazatelů (inflace, směnný kurz), finanční situací účastníků projektu
Právní rizika	Rizika změny legislativy, která mohou vést ke zhoršení nebo k podstatné změně podmínek realizace projektu
Rizika vyšší moci	Riziko vzniku mimořádných událostí, které mají značné negativní důsledky pro realizaci projektu a které není možné předpovídat a zabránit se jim

Zdroj: [38]

Pro každé riziko je stanovena pravděpodobnost výskytu a míra dopadu na projekt. Jako nejnebezpečnější jsou chápána rizika s nejvyšší pravděpodobností výskytu a rozsáhlými dopady na projekt. Taková rizika lze považovat za kritická. V následující tabulce 11 je navržen způsob ohodnocení rizik na základě výše uvedených vlastností.

Tabulka 11 - Ohodnocení projektových rizik

Míra působení rizika na projekt	Pravděpodobnost výskytu rizika		
	Vysoká	Průměrná	Nízká
Velmi významné	Kritické riziko	Významné riziko	Střední riziko
Významné	Významné riziko	Střední riziko	Nevýznamné riziko
Zanedbatelné	Střední riziko	Nevýznamné riziko	Zanedbatelné riziko

Zdroj: vlastní zpracování

5.8 Výsledné ohodnocení

Závěrem hodnocení je souhrn ekonomických výsledků analýzy a jejich interpretace, posouzení přínosnosti realizace projektu. Nejdůležitějšími ukazateli jsou ekonomická čistá současná hodnota (ENPV) a ekonomické čisté výnosové procento (EIRR). Projekt je přijatelný, pokud ENPV není záporná a EIRR je větší než předem stanovená výše sociální diskontní sazby.

Posledním ukazatelem je poměr přínosů a nákladů, který ukazuje, kolikrát jsou přínosy větší než náklady. Aby projekt byl doporučen k realizaci, tato hodnota musí být větší než 1.

V závěrečném vyhodnocení se také uvádí, které proměnné jsou nejcitlivější na změny a zda nějaká z nich současně nepatří mezi nejrizikovější.

6 Případová studie

V případové studii bude rozebrán projekt výstavby první vysokorychlostní trati na území Ruské federace, která má spojit hlavní město Moskvu s Nižním Novgorodem a Kazaní. Tato města jsou na pátém a šestém místě v žebříčku nejlidnatějších měst v Rusku (čtvrté a páté místo v evropské části Ruska). Základním dokumentem pro analýzu ekonomické efektivity daného projektu je investiční zpráva projektu výstavby úseku Moskva–Kazaň vysokorychlostní železniční trati Moskva–Kazaň–Jekatěrinburg [39]. Tato zpráva je nejdostupnější a nejpodrobnější studií a je zpracována na základě samotného projektu výstavby trati, jehož autorem je společnost Lengiprotrans, a. s.

6.1 Popis kontextu a definice cílů projektu VRT Moskva–Kazaň

6.1.1 Kontext projektu

Síť železničních drah v Rusku je jedna z nejrozvinutějších ve světě, Rusko je na třetím místě po USA a Číně, jejichž železniční síť měří 250 a 127 tis. km [40]. Provozní délka veřejné železniční sítě Rusku je 87 tis. km, elektrifikováno je 44,37 tisíc km [41].

Ruské železnice jsou v současné době provozovány třemi skupinami hráčů. První skupina zahrnuje holdingové společnosti RŽD, a. s. Druhou skupinou jsou nezávislí operátoři (případně zčásti nezávislí na společnosti RŽD, a. s.), kteří mají jak vlastní infrastrukturu (železniční trať, signální zařízení atd.), tak i vozový park. Třetí skupinou jsou společnosti, které vlastní pouze vozový park.

Jediným akcionářem společnosti RŽD, a. s., je Ruská federace. Jménem Ruské federace pravomoci akcionářů provádí vláda Ruské federace. RŽD, a. s., je největším provozovatelem a vlastníkem železniční infrastruktury. RŽD, a. s., zahrnuje 16 železnic – poboček společnosti. Kromě toho skupina RŽD, a. s., zahrnuje řadu dceřiných společností.

Železniční tratě, které vlastní druhá skupina, se obvykle nacházejí v odlehlých územích Ruska, některé z nich jsou zcela izolovány od federální sítě RŽD, a. s. Takové tratě se používají hlavně pro místní nákladní dopravu, což vyplývá z toho, že tyto tratě převážně patří průmyslovým společnostem.

Existují i další nezávislé společnosti, které nevlastní železniční infrastrukturu, ale mají vlastní vozový park. Takovými společnostmi jsou často dceřiné firmy provozovatelů infrastruktury z druhé skupiny.

Potřeba zahájení vysokorychlostní železniční přepravy v Rusku vyvstala před více než 25 lety. Propojení velkých měst v Rusku sítí vysokorychlostní dopravy zvýší mobilitu obyvatel a dostupnost dopravních služeb, což je hlavním cílem Strategie dopravního rozvoje RF do roku 2030 [42].

Výstavba nové železniční trati Moskva–Kazaň o délce 770 km, s maximální rychlostí až 400 km/h je první etapou výstavby vysokorychlostní dopravy v RF. Projekt je součástí většího projektu vysokorychlostní železniční tratě Moskva–Jekatěrinburg, v budoucnosti mají být propojena města jako Perm, Ufa a Čeljabinsk.

Realizace projektu by měla uspokojit rostoucí poptávku po osobní přepravě obyvatel sedmi regionů Ruska (Moskvy, Moskevské, Vladimírské a Nižgorodské oblastí, Čuvašské Republiky, Republiky Marij El a Republiky Tatarstan) s celkovým počtem 29,5 milionu obyvatel, zkrátit dobu cestování a poskytnout novou úroveň služeb. Trať propojí hlavní města regionů jednotnou trasou se zastávkami v 16 obcích různých velikostí. Provozní rychlost vlaků na trati bude činit až 360 km/h.

Po uvedení vysokorychlostní železniční tratě Moskva–Kazaň do provozu klesne doba jízdy mezi krajními body čtyřikrát – ze 14 hodin na 3,5 hodiny (ve srovnání se stávající dopravou). Průměrná doba cestování mezi hlavními městy regionů nebude více než jedna hodina.

Budoucí trať povede přes oblast trakce největších aglomerací ve střední části Ruska, kde se nachází velký počet významných hospodářských center a jsou realizovány velké investiční projekty, rovněž zde jsou umístěny výrobní podniky takových společností jako Sibur, Lukoil, Rosatom, Tatneft a dalších.

Očekává se, že provoz vysokorychlostní tratě bude mít příznivý vliv na regionální rozvoj, rozvoj malých měst a jejich hospodářský, sociální a kulturní růst, pomůže ke sjednocení regionů do větších aglomerací.

Zahájení vysokorychlostního provozu v Ruské federaci zvýší úroveň dostupnosti pracovních míst a sociálních zařízení včetně škol a zdravotnických zařízení, kulturních a sportovních center. To povede ke zvýšení úrovně spotřeby služeb a zboží, vytvoří se nová pracovní místa, zvýší se tempo výstavby bydlení. Již ve fázi výstavby v různých odvětvích ekonomiky se plánuje vytvořit více než 370 tisíc pracovních míst. Podle odhadu projektu pouze ve zpracovatelském průmyslu bude vytvořeno 155,2 tisíc pracovních míst.

6.1.2 Beneficienty

Beneficienty jsou subjekty ovlivněné realizací projektu. Jsou to dvě skupiny: investoři a příjemci dopadů.

Jako investoři působí stát a soukromí investoři.

Příjemci dopadů jsou cestující vlakem, lidé žijící v oblastech, přes které bude vést nově vybudována trať, provozovatelé vlakové dopravy, lidé přijatí na nově vytvořená pracovní místa, životní prostředí.

6.1.3 Současný stav

Jak už bylo zmíněno výše, stávající dopravní infrastruktura mezi Moskvou a Kazaní je tvořena konvenční tratí a cestovní doba mezi dvěma městy momentálně činí minimálně 11 hodin 35 minut, v opačném směru 11 hodin 10 minut (srpen 2019). Každý den z Moskvy pravidelně vyjíždí 8 spojů ve směru Kazaň, 9 spojů denně jezdí zpátky do Moskvy.

Mezi Moskvou a Kazaní je rovněž možné cestovat letadlem. V obou směrech se uskutečňuje 16 letů denně. Lze se dopravit také autem a autobusem.

6.1.4 Socioekonomický význam projektu

Kvůli svému rozsahu, pokrytí území a vlivu na sociálně-ekonomický rozvoj patří projekt výstavby VRT Moskva–Kazaň do kategorie projektů celostátního formátu.

Projekt VRT v Rusku je zcela nový high-tech projekt, při jehož realizaci se plánuje použití moderních materiálů a technologií, které vytvoří předpoklady pro rozvoj high-tech oborů s vysokou přidanou hodnotou. Projekt přispívá ke zkrácení cestovních dob a snížení míry působení negativních externalit na obyvatele, žijící v okolí pozemních komunikací.

Vliv vytváření sítí vysokorychlostní železniční dopravy na sociálně-ekonomický rozvoj země (makroekonomické efekty jako podpora vývoje hospodářského komplexu subjektů Ruské federace atd.), může být definován prostřednictvím zvýšení HDP a vytváření pracovních míst:

- Ve fázi výstavby se plánuje vytvořit více než 370 tisíc pracovních míst v různých sektorech ekonomiky (z nich 120 tisíc v regionech výstavby trati), včetně 155,2 tisíc ve zpracovatelském průmyslu. Ve fázi provozu bude vytvořeno 5,6 tisíc pracovních míst pro lidi přímo zaměstnané v přepravní sféře a 37 tisíc pracovních míst v souvisejících odvětvích.

- Kumulativní růst HDP v důsledku účinků realizace projektu v období 2019–2030 by měl činit 7,9 bilionu rublů (v cenách roku 2014). Multiplikační efekt ve fázi provozu by měl vytvořit rozpočtový dopad v podobě dodatečných daňových příjmů do rozpočtů na všech úrovních za období 2019–2030 ve výši 2,1 bilionu rublů, který přesahuje celkové náklady na projekt.

6.1.5 Cíle projektu

Projekt je v souladu se Strategii dopravního rozvoje Ruské federace pro období do roku 2030 [43]. Cílem výstavby VRT Moskva-Kazaň je:

- Zvýšení mobility a podnikatelské aktivity obyvatelstva tím, že sníží dobu cestování mezi městy v zóně trakce trati;
- Zlepšení dopravního propojení regionů, růst hospodářského rozvoje území;
- Vytváření nových pracovních míst.

6.2 Popis projektu a projektových variant

6.2.1 Projektové varianty

Projektem je navržena pouze jedna projektová varianta trasy nové komunikace. Tato varianta bude vždy porovnávána s variantou bez projektu, která fakticky zachovává současný stav provozu, tj. výstavba vysokorychlostní trati mezi Moskvou a Kazaní by nebyla uskutečněna.

Projektová varianta zahrnuje výstavbu 770 km nové trati mezi Moskvou a Kazaní. Ve svých výpočtech budu uvažovat zahájení výstavby v roce 2020 a uvedení do provozu v roce 2025.

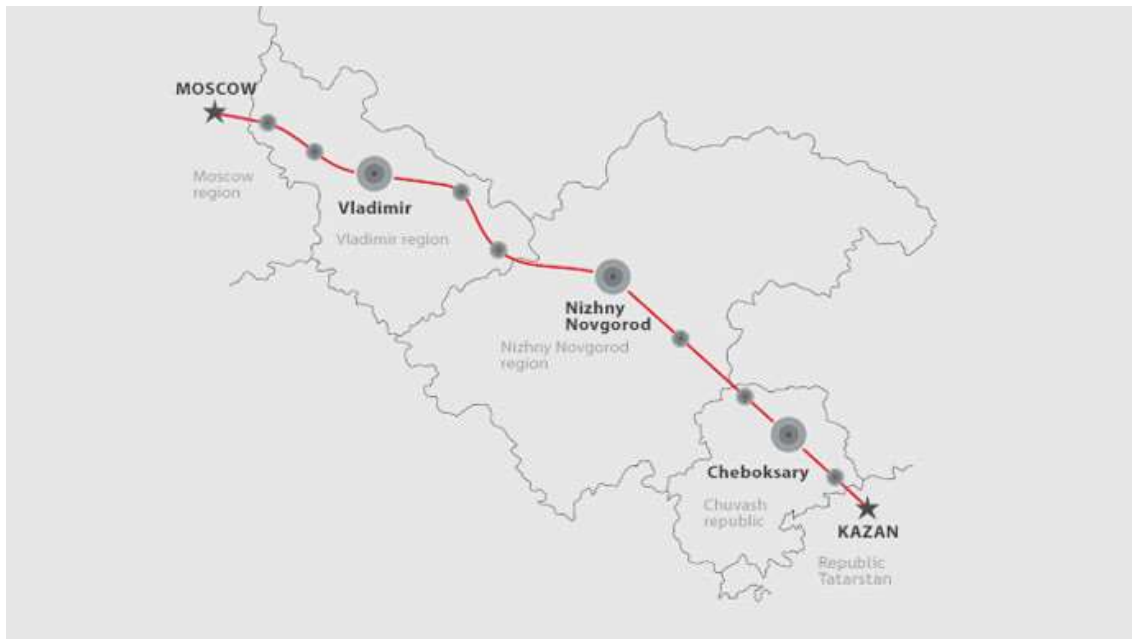
Pro účely finanční a ekonomické analýzy budou všechny vstupní údaje či finanční a ekonomické toky brány jako rozdíl mezi variantou s projektem a variantou bez projektu.

6.2.2 Základní údaje projektu

- Název projektu – projekt výstavby úseku Moskva–Kazaň vysokorychlostní železniční magistrály Moskva–Kazaň–Jekatěrinburg;
- Zadavatel práce – Ruská federace;
- Zhotovitel projektu – Lengiprotrans, a. s.;
- Umístění trati (regiony) – Moskva, Moskevská oblast, Vladimírská oblast, Nižgorodská oblast, Čuvašská republika, Republika Marij El, Republika Tatarstan;

- Plánovaná cena (CÚ 2014) – 1 068 mld. rublů;
- Plánovaná délka – 770 km;
- Plánovaná cestovní doba jízdy z Moskvy do Kazaně – 3 hodiny a 30 minut;
- Plánovaná maximální rychlost – až 400 km/h;
- Rozchod koleje – 1520 mm.

Grafické znázornění trasy Moskva-Kazaň je prezentováno na obrázku 1.



Obrázek 1 – Umístění trasy Moskva-Kazaň [44]

V rámci návrhu projektu se předpokládá rozdělení trati na 4 úseky:

- Moskva–Vladimir (Úsek 1);
- Vladimir–Nižnij Novgorod (Úsek 2);
- Nižnij Novgorod – Čeboksary (Úsek 3);
- Čeboksary–Kazaň (Úsek 4).

Rozdělení na jednotlivé úseky přispívá k investiční nezávislosti každého z úseků a umožňuje jejich postupnou výstavbu a průběžné hodnocení výnosnosti projektu.

6.2.3 Základní technické a ekonomické ukazatele VRT Moskva–Kazaň

Technické a ekonomické údaje o projektu jsou uvedeny v investiční zprávě projektu [44].

- Provozní délka tratě:
 - Moskva–Kazaň – 770 km (celková délka);
 - Moskva–Čeboksary – 636 km;
 - Moskva – Nižnij Novgorod – 409 km;
 - Moskva–Vladimir – 187 km.
- Maximální rychlost – 400 km/h (pouze v úseku Nižnij Novgorod – Čeboksary)
- Maximální podélný sklon – 24 ‰
- Počet dopraven – 33, mezi ně patří:
 - výchozí/koncové stanice – 3;
 - uzlové stanice – 3;
 - mezilehlé stanice – 7;
 - přípojné stanice – 3;
 - dispečerská střediska – 17.
- Telekomunikace – dvoudrátový optický kabel;
- Doba jízdy:
 - Moskva–Kazaň – 3 hodiny a 30 minut;
 - Moskva–Čeboksary – 2 hodiny a 50 minut;
 - Moskva – Nižnij Novgorod – 2 hodiny;
 - Moskva–Vladimir – 57 minut.
- Počet hlavních kolejí – 2
- Objem zemních prací – 215,79 mil. m³, z toho pro výstavbu kolejového svršku – 207,70 mil. m³, mezi které patří:
 - násypy – 124,40 mil. m³;
 - zářezy – 83,30 mil. m³.
- Objem zemních prací na 1 km výstavby – 189,35 tis. m³
- Umělé stavby, dvoukolejné:
 - velké mosty – 53 ks/31,967 km;
 - střední mosty – 78 ks/5,246 km;
 - estakády – 49 ks/77,098 km;
 - nadjezdy – 33 ks/3,453 km.
- Nadjezdy pro pozemní komunikace – 128 ks/23,195 km
- Délka hlavních kolejí – 1600,00 km
- Délka hlavních kolejí ve stanicích – 164,00 km

- Provozně-technické budovy a konstrukce – 2000,24 tis. m³
- Počet zaměstnanců VRT Moskva–Kazaň (personál, který potřebujeme pro provozování VRT Moskva–Kazaň) – 5572;
 - na 1 km – 7,2.

6.2.4 Doporučené organizační a právní schéma projektu

Podle investiční zprávy se doporučuje implementovat projekt v rámci koncese.

Výstavba a údržba úseku 1 má být dle předpokladů realizována z vlastních zdrojů RŽD, a. s., realizace úseků 2–4 pomocí koncesního modelu v souladu s federálním zákonem od 21.7.2005 – 115-FZ, o koncesních smlouvách.

První úsek Moskva–Vladimir bude financován z vlastních prostředků RŽD, a. s., z prostředků FNB (fond národního blahobytu) a PFR (penzijní fond RF).

Realizace prvního úseku prostředky RŽD, a. s., povede ke zvýšení efektivity projektu v následujících oblastech:

- Zahájení výstavby v kratší době (vzhledem k tomu, že RŽD, a. s., bude mít pravomoc pro realizaci výstavby a provozu), což sníží celkovou dobu výstavby trati. Provedení koncesního výběrového řízení a uzavření všech nezbytných dohod trvá nejméně 18 měsíců;
- Po uvedení prvního úseku do provozu se výrazně zvýší zájem soukromých investorů o projekt, sníží se technologická a jiná rizika, což umožní získat další investice v rámci koncese za výhodnějších podmínek.

Zásadním prvkem korporativně-koncesního modelu je koncesní dohoda, postup, jehož uzavření a plnění se řídí předpisy zákona o koncesních smlouvách. Za podmínek koncesní dohody Ruská federace jako veřejný zadavatel (Rosželdor) vyhlašuje soutěže na závěr několika koncesních smluv (úseky 2–4).

Trať Moskva–Kazaň (s výjimkou úseku Moskva–Vladimir) je rozdělena na tři koncesní úseky. Každý úsek je předmětem soutěže s cílem výběru koncesionáře. Zadavatel stanoví v konkurzní dokumentaci podmínky pro synchronizaci činnosti všech koncesionářů.

V souladu s podmínkami koncesní dohody se vítěz soutěže (koncesionář) zavazuje ze svých prostředků (vlastních a/nebo vypůjčených) vybudovat a provozovat odpovídající úsek VRT Moskva–Kazaň.

Zadavatel (stát) poskytuje koncesionáři pozemky (ve formě pronájmu/podnájmu) pro účely vytvoření objektů koncesní dohody, může také poskytovat prostředky v investiční fázi projektu (ve formě dotací a rozpočtových investic), zajišťovat minimální příjem (ve formě dotace) v provozní fázi, poskytovat dotace dopravci na přepravu sociálních kategorií obyvatel, poskytovat státní záruku.

Příprava pozemků pro jejich předání koncesionáři může být provedena paralelně s konkurzním řízením. V koncesní smlouvě musí být stanoven termín poskytnutí pozemků koncesionáři.

Tento model předpokládá účast RŽD, a. s., nebo dceřiné společnosti Skorostnyje magistrali, a.s., jako zástupců zadavatele. Zástupce má práva a povinnosti zadavatele a hraje klíčovou roli v procesu přípravy koncesní soutěže a realizaci kontrolních pravomocí zadavatele vůči koncesní dohodě. Rosželdor vyhlašuje soutěž a podepisuje koncesní dohodu. Zástupce připravuje koncesní soutěž a dohlíží na splnění koncesní dohody.

6.2.5 Investiční struktura a struktura financování

Zahájení výstavby projektem bylo plánováno v roce 2014, ukončení v roce 2018. Projekt předpokládá realizaci jednoho z největších investičních programů v RF v oblasti dopravy. Výstavba zahrnuje 770 km nových železničních tratí včetně 131 mostů, 49 estakád, 33 železničních nadjezdů, 128 dálničních nadjezdů – celková délka umělých objektů činí téměř 120 km.

Celkové náklady na projekt jsou 1 068,3 miliard rublů (bez DPH) v CÚ 2014. Investiční struktura projektu je uvedena v tabulce 12.

Tabulka 12 – Investiční náklady projektu

Objekt	Investiční náklady, mld. rublů
Spodek a svršek komunikací	786,9
Inženýrské sítě	66,5
Telekomunikace	48,3
Silnice	53,8
Nádraží	37,0
Vozovny	25,7
Vozový park	50,1
CELKEM	1 068,3

Zdroj: [45]

V souladu s výsledky předběžného zpracování projektu týkajícího se státní podpory je struktura zdrojů financování projektu prezentována v níže uvedené tabulce 13.

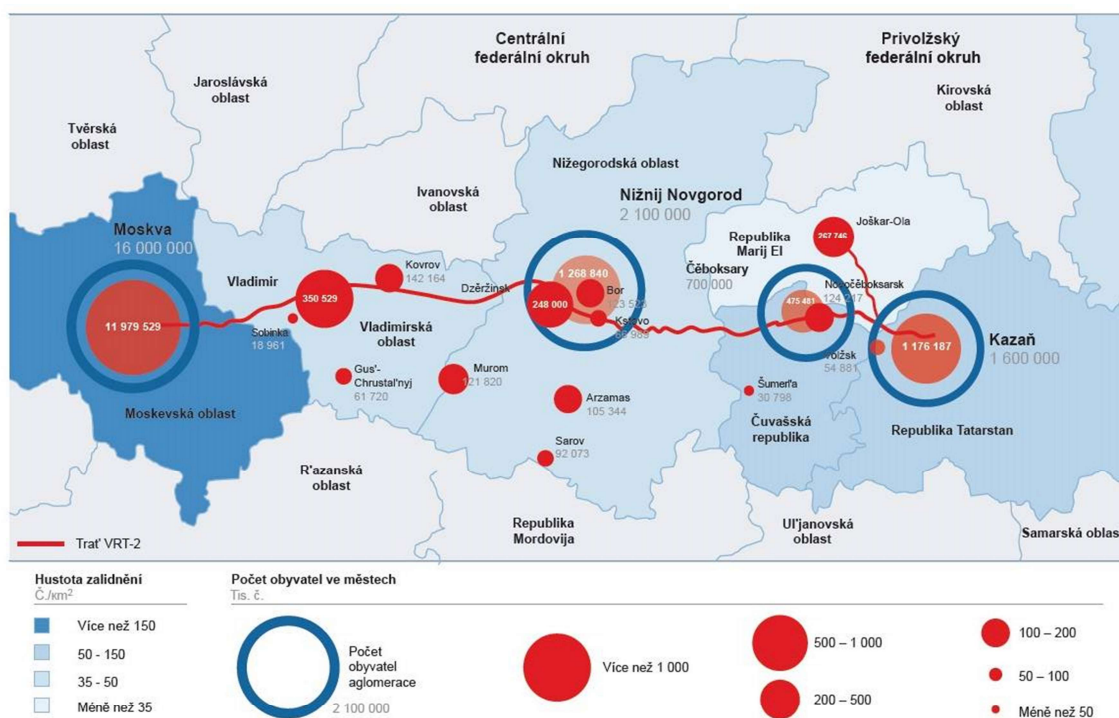
Tabulka 13 – Investiční zdroje

Zdroj	Investice, mld. rublů	%
Státní dotace	316,5	30
Státní a kvazi-státní fondy poskytované na zvrátném principu	334,0	31
Soukromé investice se státní zárukou	150,1	14
Soukromé investice bez přímé státní záruky	267,7	25

Zdroj: [46]

6.3 Prognóza poptávky

Predikce počtu cestujících byla vypracována společností Lengiprotrans, a. s., a Centrem strategického rozvoje a následně ověřena/upravena nezávislým poradcem – společností PwC. Cílem studie bylo odhadnout roční poptávku jak mezi konečnými body trati, tak mezi středními body.



Obrázek 2 – Hustota zalidnění oblastí, kterými vede trasa nové trati [47]

Trasa VRT Moskva–Kazaň povede jedněmi z nejlidnatějších regionů Ruska. V oblasti trasy bydlí téměř 30 milionů osob, jsou zde rovněž umístěna velká průmyslová a turistická střediska: Nižnij Novgorod, Kazaň, Vladimir, Čeboksary.

Podle projektu je stávající roční pohyb cestujících ve směru Moskva–Kazaň téměř 8 milionů osob, více než polovina z nich jsou uživatelé osobní železniční dopravy.

V rámci projektu se předpokládá využití následujících kategorií vlaků:

- vysokorychlostní osobní vlaky (povolená rychlost 350–400 km/h);
- zrychlené regionální vlaky (povolená rychlost 250 km/h);
- „noční“ osobní vlaky (maximální povolená rychlost 250 km/h);
- speciální vlaky.

Vysokorychlostní osobní vlaky budou provozovány ve spojích Moskva – Nižnij Novgorod, Moskva–Kazaň, Nižnij Novgorod – Kazaň. Zrychlené regionální vlaky budou zajišťovat osobní dopravu na krátké a střední vzdálenosti (včetně příměstské dopravy).

Poptávka po přepravě na jednotlivých úsecích byla vypočtena na základě analýzy aktuálního dopravního spojení, předpovědí sociálně-ekonomického rozvoje, hodnocení přerozdělení poptávky mezi druhy dopravy a prognózy indukované poptávky. Pro ohodnocení stávajícího počtu cestujících byla využita statistická data železniční a letecké dopravy. Pro ohodnocení počtu cestujících autobusovou a osobní automobilovou dopravou byly provedeny další výzkumy, resp. dva druhy výzkumů: terénní monitorování počtu cestujících a vyplnění dotazníků cestujícími. Předpokládaný roční počet cestujících v roce 2020 dosáhne 10,5 milionů osob, včetně 3,8 milionů osob ve směru Moskva – Nižnij Novgorod a 2,3 milionů osob ve směru Moskva–Kazaň. Odhad ročního počtů cestujících ve všech směrech je uveden v tabulce 14.

Tabulka 14 – Odhad ročního počtů cestujících a.s. Lengiprotrans

	Rok 2020	Rok 2030	Rok 2050
Optimistická prognóza			
Moskva – Nižnij Novgorod	3 818 601	6 074 589	8 951 617
Moskva–Kazaň	2 280 232	4 064 226	5 785 551
Moskva–Čeboksary	887 842	2 060 667	2 681 406
Moskva–Vladimir	2 292 904	3 773 869	4 689 913
Ostatní směry	1 206 767	2 229 965	2 700 857
CELKEM	10 486 347	18 203 316	24 809 345
Pesimistická prognóza			
Moskva – Nižnij Novgorod	3 656 329	5 986 031	8 821 117
Moskva–Kazaň	2 025 627	3 856 190	5 489 404
Moskva–Čeboksary	812 976	1 818 211	2 365 915
Moskva–Vladimir	2 219 214	3 542 273	4 402 101
Ostatní směry	1 135 389	2 119 210	2 566 714
CELKEM	9 849 536	17 321 914	23 645 251

Zdroj: [47]

V Programu organizace rychlostního a vysokorychlostního vlakového spojení v RF od 23. října 2015 [48] byla spočítána procenta převedené a indukované dopravy. Pro výpočet převedení dopravy z jiných dopravních módů byl využit model diskretního výběru (logit-model). Indukována poptávka se vypočítala pomocí vícefaktorového lineárního regresního modelu a gravitačního modelu. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 15.

Tabulka 15 – Výše převedené a indukované dopravy

Směr	Převedená doprava, %					Indukovaná doprava, % od převedené dopravy
	z dálkové žel. dopravy	z regionální žel. dopravy	z letecké dopravy	z autobusové dopravy	z osobní automobilové dopravy	
Moskva – Nižnij Novgorod	32	-	84	10	21	52
Moskva–Kazaň	18	-	65	16	25	12
Moskva–Čeboksary	28	-	75	7	22	14
Moskva–Vladimir	30	-	-	20	26	44
Čeboksary – Nižnij Novgorod	5			96	54	26
Vladimir – Nižnij Novgorod	5	-	-	91	32	15
Kazaň – Nižnij Novgorod	67	-	-	89	69	95
Čeboksary–Kazaň	5	-	-	30	47	51

Zdroj: [49]

Denní četnost jízd mezi městy (párů spojů), předpokládána projektem, je prezentována v tabulce 16.

Tabulka 16 – Denní četnost jízd

Směr	Rok		
	2020	2030	2050
Moskva – Nižnij Novgorod	11	17	24
Moskva–Kazaň	10	15	20
Kazaň – Nižnij Novgorod	2	2	2
CELKEM	23	34	46

Zdroj: [50]

Pro ověření pravděpodobnosti prognózy poptávky bude proveden ještě odhad podle veřejně dostupných dat o objemu přepravy mezi jednotlivými městy, jelikož je tato prognóza předmětem největších pochybností o správnosti zpracování ekonomického hodnocení projektu.

Počet pasažerů letecké a železniční dopravy mezi Moskvou a ostatními městy je převzat z článku Manvelidze a z časopisu Strategická řešení a řízení rizik №1 (106) roku 2018 a uveden v tabulce 17 [51].

Tabulka 17 – Počet cestujících mezi Moskvou a dalšími městy v rocích 2016 a 2014

	Rok			
	2016		2014	
Dopravní mód	Železnice	Letadlo	Železnice	Letadlo
Počet cestujících, tis. osob				
Moskva – Nižnij Novgorod	2203	464	2088	443
Moskva–Kazaň	1162	992	1180	762
Moskva–Čeboksary	634	147	663	39
Moskva–Vladimir	956	0	425	0

Zdroj: [52]

Za předpokladu podobnosti ročních přírůstků/úbytků cestujících na úsecích mezi Moskvou a Kazaní se změnami celkového počtu cestujících dálkovou železniční dopravou je možné přibližně odhadnout počet cestujících v dalších letech. Roční počet přepravených cestujících je uveden ve výročních zprávách RŽD, a. s., od roku 2016 do roku 2018 [53, 54]. Pomocí změn absolutních hodnot je možné zjistit roční přírůstkový koeficient. Koeficient růstu dopravy za rok 2019 je brán z tiskového prohlášení RŽD, a. s., od 9. 1. 2020 [55].

Spojení železniční dopravou existuje jenom mezi městy uvedenými v tabulce. Počet lidí cestujících z Kazaně ve směru Nižnij Novgorod byl odhadnut na základě prozkoumání existujících jízdních řádů a uplatnění koeficientu využití kapacity sedadel 0,86 [56]. Počet lidí cestujících z Vladimira ve směru Nižnij Novgorod je odvozen jako určité procento z celkového počtu cestujících v tomto směru na základě počtu osob, využívajících autobusovou dopravu kvůli neexistenci konečných bodů přepravy v těchto městech (všechna spojení jsou průchozí). Podle Programu organizace rychlostního a vysokorychlostního vlakového spojení v RF od 23. října 2015 počet cestujících železniční dopravou ve směru Vladimir – Nižnij Novgorod činí 12,1 % z celkového počtu cestujících tímto směrem.

Spojení železniční dopravou mezi Čeboksary a městy Nižnij Novgorod a Kazaň a mezi Vladimirem a Čeboksary a Kazaní neexistuje.

Výsledky jsou znázorněny v tabulce 18.

Tabulka 18 – Odhad roční poptávky po přepravě železnicí

	Rok			
	2016	2017	2018	2019
Růst/pokles celkového počtu cestujících železniční dopravou, %		0,8	7,9	5,6
Odhad ročního počtu cestujících, tis. osob				
Moskva – Nižnij Novgorod	2203,0	2220,6	2396,1	2530,2
Moskva–Kazaň	1162,0	1171,3	1263,8	1334,6
Moskva–Čeboksary	634,0	639,1	689,6	728,2
Moskva–Vladimir	956,0	963,6	1039,8	1098,0
Vladimir – Nižnij Novgorod	-	-	-	58,0
Kazaň – Nižnij Novgorod	-	-	-	140,0
CELKEM				5890,0

Zdroj: vlastní výpočty

Stejným postupem lze spočítat osoby cestující leteckou dopravou – pomocí ročních přírůstkových koeficientů rozvoje tuzemské letecké přepravy z informačně statistických věstníků dopravy Ruska za roky 2017–2019 [57, 58, 59]. Spojení leteckou dopravou existuje jenom mezi městy uvedenými v tabulce. Výsledky jsou shrnuté v tabulce 19.

Tabulka 19 - Odhad roční poptávky po přepravě letadlem

	Rok			
	2016	2017	2018	2019
Růst/pokles celkového počtu cestujících leteckou dopravou, %		10,9	10	6,4
Odhad ročního počtu cestujících, tis. osob				
Moskva – Nižnij Novgorod	464,0	514,6	566,0	602,3
Moskva–Kazaň	992,0	1100,1	1210,1	1287,6
Moskva–Čeboksary	147,0	163,0	179,3	190,8
CELKEM	1603,0	1777,7	1955,5	2080,7

Zdroj: [60, 61, 62]

Pro odhad počtu cestujících autobusovou dopravou byly prozkoumány jízdní řády dálkových autobusů. V tabulce 20 je uvedena maximální kapacita sedadel ve všech spojích a přibližný odhad počtu cestujících s použitím koeficientu 0,85 jako průměrné hodnoty využití kapacity sedadel v meziměstské autobusové dopravě [63].

Tabulka 20 – Odhad roční poptávky po přepravě autobusem

	Rok 2019	
	max. kapacita, tis. osob	odhad počtu cestujících, tis. osob
Moskva – Nižnij Novgorod	260,0	221,0
Moskva–Kazaň	104,0	88,4
Moskva–Čeboksary	202,0	171,7
Moskva–Vladimir	196,0	166,6
Čeboksary – Nižnij Novgorod	282,0	239,7
Vladimir – Nižnij Novgorod	110,0	93,5
Kazaň – Nižnij Novgorod	106,0	90,1
Čeboksary–Kazaň	204,0	173,4
CELKEM	1464,0	1244,4

Zdroj: jízdní řády autobusových nádraží Moskvy, Nižního Novgorodu, Čeboksarů, Vladimíru a Kazaně [64, 65, 66, 67, 68]

Je velice těžké odhadnout počet cestujících využívajících individuální automobilovou dopravu, protože neexistují žádné statistické informace o jejich počtu. Proto bude pro odhad použit podíl cestujících osobními auty z Programu organizace rychlostního a vysokorychlostního vlakového spojení v RF [69]. V tabulce 21 je uveden odhad počtu cestujících individuální automobilovou dopravou.

Tabulka 21 - Odhad roční poptávky po přepravě vlastním autem

	Podíl železniční dopravy (*autobusů), %	Odhad počtu cestujících železniční dopravou (*autobusem), tis. osob	Podíl IAD, %	Odhad počtu cestujících IAD, tis. osob
Moskva – Nižnij Novgorod	39,1	2530,2	45,4	2937,9
Moskva–Kazaň	43,6	1334,6	26,7	817,3
Moskva–Čeboksary	45,2	728,2	19,9	320,6
Moskva–Vladimir	27,7	1098,0	57,2	2267,4
Čeboksary – Nižnij Novgorod	30,2*	239,7*	69,8	554,0
Vladimir – Nižnij Novgorod	12,1	58,0	68,4	327,9
Kazaň – Nižnij Novgorod	13,6	140,0	79,8	821,5
Vladimir–Čeboksary	Zanedbatelný počet cestujících			
Vladimir–Kazaň	Zanedbatelný počet cestujících			
Čeboksary–Kazaň	31,8*	173,4*	68,2	371,9
CELKEM				8418,4

Zdroj: vlastní výpočty

Po určení počtu cestujících v jednotlivých dopravních módech byly použity hodnoty převedené a indukované dopravy na základě výše uvedené tabulky s procenty cestujících, kteří dle předpokladů začnou využívat novou vysokorychlostní trať místo jiného dopravního módu anebo budou přilákáni jako úplně noví cestující. Výsledky jsou prezentovány v tabulce 22 a uvádí odhad počtu cestujících v prvním provozním roce trati, totiž v roce 2025.

Tabulka 22 - Odhad počtu převedené a indukované poptávky v prvním roce provozu

Směr	Převedená doprava, tis. osob					Indukovaná doprava, % od převedené dopravy
	z dálkové žel. dopravy	z regionální žel. dopravy	z letecké dopravy	z autobusové dopravy	z IAD	
Moskva – Nižnij Novgorod	809,7	-	505,9	22,1	617,0	1016,4
Moskva–Kazaň	240,2	-	836,9	14,1	204,3	155,5
Moskva–Čeboksary	203,9	-	143,1	12,0	70,5	60,1
Moskva–Vladimir	329,4	-	-	33,3	589,5	419,0
Čeboksary – Nižnij Novgorod	-	-	-	230,1	299,2	137,6
Vladimir – Nižnij Novgorod	2,9	-	-	85,1	104,9	28,9
Kazaň – Nižnij Novgorod	93,8	-	-	80,2	566,8	703,8
Čeboksary–Kazaň	-	-	-	52,0	174,8	115,7
CELKEM	8958,8					

Zdroj: vlastní výpočty

Ve Strategii rozvoje železniční dopravy RF do roku 2030 vydané v roce 2011 [70] se předpokládá nárůst počtu přepravených pasažérů 1,3–1,4krát. Bude-li se v této práci uvažovat růst o 30 %, dostaneme se k výslednému ročnímu růstu o 1,19 %. Pomocí vypočteného koeficientu je možné odhadnout počet cestujících v následujících letech. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 23. V letech 2020–2024 bude probíhat výstavba tratí a v letech 2025–2049 bude realizována provozní fáze.

Tabulka 23 - Odhad ročního počtu cestujících vysokorychlostní dopravou, tis. osob

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
					9617,8	9732,3	9848,1	9965,3	10083,8
2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
10203,8	10325,3	10448,1	10572,5	10698,3	10825,6	10954,4	11084,8	11216,7	11350,2
2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049
11485,2	11621,9	11760,2	11900,2	12041,8	12185,1	12330,1	12476,8	12625,3	12775,5

Zdroj: vlastní výpočty

Z tabulky je vidět, že nárůst toku cestujících není tak výrazný, jak se předpokládá podle investiční zprávy. Podrobnější výpočty jsou součástí přílohy 3.

6.4 Finanční analýza

Finanční analýza bude provedena z pohledu investora projektu. V pozici investorů do analýzy vstupují RŽD, a. s., a soukromí investoři. Pro účely analýzy budou náklady a přínosy všech investorů prozkoumány jako celek. Pro další kalkulaci budu předpokládáno zahájení projektu v roce 2020. Všechny ceny, odhadnuté v projektu, budou pro snadnější výpočty převedeny na ceny roku 2014 a budou uvedeny bez DPH.

Zdroje, ze kterých budou čerpány prostředky na výstavbu, údržbu a provoz vysokorychlostní trati Moskva–Kazaň, jsou prezentovány v tabulce 24.

Tabulka 24 - Shrnutí peněžních zdrojů projektu, ml. rublů

Zdroj	Celkem	Výstavba	Provoz
Příjmy z podnikatelské činnosti	5 901,4	2,7	5 898,6
Dotace ve fázi provozu	128,7	0,0	128,7
Dotace ve fázi výstavby	316,5	316,5	0,0
Příspěvek FNB	150,0	150,0	0,0
Příspěvek z federálního rozpočtu do základního kapitálu RŽD	64,2	64,2	0,0
Vlastní prostředky RŽD	30,8	30,8	0,0
Vydání infrastrukturních obligací	150,1	150,1	0,0
Vydání dluhopisů PFR	89,0	89,0	0,0
Půjčka na úhradu provize	64,5	64,5	0,0
Vlastní prostředky investorů	43,4	43,4	0,0
Krátkodobá půjčka	198,4	198,4	0,0
Refinancování dluhopisů PFR	89,0	0,0	89,0
Refinancování infrastrukturních obligací	150,1	0,0	150,1
Obchodní úvěr	224,2	224,2	0,0
CELKEM	7 600,3	1 333,9	6 266,6

Zdroj: investiční zpráva [71]

6.4.1 Finanční náklady

Jako náklady projektu do finanční analýzy spadají náklady investora stavby (RŽD, a. s. a soukromých investorů). Náklady se dělí na náklady investiční a provozní. Každý ze dvou typů nákladů bude probrán zvlášť a výsledky budou uvedeny v souhrnné tabulce.

6.4.1.1 Investiční náklady

Výstavba zahrnuje 770 km nových železničních tratí včetně 131 mostů, 49 estakád, 33 železničních nadjezdů, 128 dálničních nadjezdů – celková délka umělých objektů činí téměř 120 km.

Objem a struktura investičních nákladů se používají jako vstupní parametry pro finanční analýzu projektu. Výše investičních nákladů byla převzata z údajů společnosti Lengiprotrans, a. s., a následně ověřena a upravena nezávislým poradcem – společností PwC. Rozdělení investičních nákladů podle jejich typu a úseků je uvedeno v tabulce 25.

Tabulka 25 – Výše investičních nákladů na jednotlivé projektové položky, mld. rublů

Objekt	Úsek 1	Úsek 2	Úsek 3	Úsek 4	Celkem
Spodek a svršek komunikací	191,1	226,9	232,0	136,9	786,9
Inženýrské sítě	18,8	18,3	18,7	10,7	66,5
Telekomunikace	48,3	-	-	-	48,3
Silnice	13,1	15,4	15,7	9,6	53,8
Nádraží	37,0	-	-	-	37,0
Vozovny	25,7	-	-	-	25,7
CELKEM	334,0	260,6	266,4	157,2	1018,2

Zdroj: investiční zpráva [72]

Náklady na výstavbu 1 km trati dosahují zhruba 1,39 miliardy rublů nebo přibližně 40 milionů dolarů v cenách roku 2014. V tabulce 26 jsou shrnuty průměrné náklady na 1km významných tratí světa. Z tabulky je vidět, že náklady na výstavbu trati nejsou nepřiměřeně vysoké.

Tabulka 26 – Náklady na km trati v mil. \$ 2011

Trat'	Náklady
Tókaidó	32,16
Paříž–Lyon	7,06
Hanover–Würzburg	39,18
Řím–Neapol	266,67
Quinshen	6,19

Zdroj: The Economics and Politics of High-Speed Rail: Lessons from Experiences Abroad, Lexington Books, 2012 [73], vlastní úprava

Pro potřeby finanční analýzy je třeba rozdělit investiční náklady do jednotlivých let investičního období, což je uvedeno v tabulce 27.

Tabulka 27 – Rozdělení investic podle roku výstavby, mld. rub.

Rok	2014	2015	2016	2017	2018	CELKEM
Investice	73,6	154,6	285,4	358,6	146,0	1018,2

Zdroj: investiční zpráva [74]

Obvyklým vstupem do finanční analýzy jsou náklady na výkup pozemků. V daném případě se v projektu předpokládá vyvlastnění pozemků, které budou dotčeny plánovanou výstavbou vysokorychlostní trati. Procedura vyvlastnění je stanovena kapitolou 7.1 půdního zákoníku RF, právní řád vyvlastnění pozemků pro státní a obecní potřeby [75]. Podle této kapitoly vyvlastnění pozemků pro státní a obecní potřeby zahrnuje peněžní náhradu za zcizení majetku a ušlý zisk (v příslušných případech). Výše odškodnění je stanovena na základě tržní ceny pozemků včetně nemovitostí na nich umístěných, tato cena se určuje pomocí znaleckého posudku. V době zpracování studie celkové náklady na odkup pozemků stanoveny nebyly, proto nejsou zahrnuté do investičních nákladů. V pozdější době byla hodnota těchto nákladů odhadnuta na 40 mld. rublů, což bude zobrazeno v souhrnných investičních nákladech. Tyto náklady budou zahrnuty do prvního roku investiční fáze projektu a následně diskontovány.

Diskontováním celkových peněžních toků se dostanu k jednotlivým ročním investicím v cenách roku 2014, což je potřebné pro provedení finanční analýzy. Výsledky jsou prezentovány v tabulce 28.

Tabulka 28 – Diskontované investiční náklady projektu podle roku výstavby, mld. rublů

Rok	2020	2021	2022	2023	2024	CELKEM
Investice	73,60	146,12	254,97	302,80	148,45	925,94

Zdroj: vlastní výpočty

6.4.1.2 Provozní náklady

Výše provozních nákladů byla stanovena společností Lengiprotrans, a. s., a poté ověřena nezávislým poradcem – společností PwC. Provozní náklady projektu byly odhadnuty na základě analýzy tuzemských i zahraničních projektů s podobnými přírodně-klimatickými a technologickými podmínkami. Zejména pro odhad nákladů na údržbu vozového parku byly převzaty jako vzorové náklady na údržbu vlaků typu Sapsan, které z objektivních důvodů (přírodně-klimatických podmínek) jsou jedny z nejvyšších ve světě. V následující tabulce 29 jsou uvedeny hlavní prvky provozních nákladů projektu.

Tabulka 29 – Přehled provozních nákladů beneficentů projektu

Typ nákladů	Charakteristika nákladů
Provozní náklady dopravce	<ul style="list-style-type: none"> • Provozní náklady vozového parku (vysokorychlostní, rychlostní osobní doprava, kontejnerová doprava) • Ostatní náklady
Provozní náklady vlastníků infrastruktury (RŽD, a. s., a koncesionáři)	<ul style="list-style-type: none"> • Náklady na provoz a údržbu infrastruktury • Náklady na generální opravy • Ostatní náklady (včetně nákladů na pojištění)

Zdroj: investiční zpráva [76]

Náklady dopravce zahrnují i poplatek za využití infrastruktury, což je samostatná nákladová položka a současně výnos vlastníků (investorů) infrastruktury, tato položka pro účely finanční analýzy bude započtena pouze jednou jako přínos vlastníka infrastruktury. Dopravci vstupují do hodnocení ekonomické efektivity projektu jako třetí strana, a proto se jejich náklady na provoz a údržbu vlaků zobrazí až v ekonomické analýze. Jelikož výnosy z prodeje jízdného také jsou příjmem dopravce, objeví se rovněž až v ekonomické analýze. V tabulce 30 je uvedená struktura provozních nákladů investorů.

Tabulka 30 – Celkové provozní náklady účastníků projektu, mld. rublů

Nákladové položky	Náklady
provozní náklady RŽD, a. s.	418,2
provozní náklady koncesionářů	869,8
CELKEM	1 288

Zdroj: investiční zpráva [77]

Pro ověření této částky bude odhadnuta výše nákladů na provoz a údržbu infrastruktury na zkoumané trase na základě výročních zpráv RŽD, a. s. Přestože se jedná o čísla pro celkovou železniční infrastrukturu v působnosti RŽD, a. s., lze předpokládat, že sumy ročních nákladů vynaložených na provoz a údržbu se dají skrze jejich zprůměrování vydělením počtem kilometrů železniční sítě a následným vynásobením počtem kilometrů trati Moskva–Kazaň považovat za hrubé odhady nákladů na provoz a údržbu na zkoumané trati.

V roce 2018 činily celkové náklady na provoz a údržbu železniční sítě 287 miliardy rublů [78]. Tato částka zahrnuje náklady na operativní řízení železničního provozu, dispečerské řízení, tvorbu jízdního řádu, obsluhu zabezpečovacích zařízení a informačních systémů pro cestující, přidělování kapacity infrastruktury dopravcům. Další položkou celkových nákladů je provozuschopnost infrastruktury.

Železniční síť ve správě RŽD, a. s., měla v roce 2018 délku 85,6 tis. km [79], z čehož vyplývá, že náklady na údržbu a provoz 1 km železniční trati činí 3,35 mil. rub. Když aplikujeme tuto hodnotu na délku celé trati (770 km), výsledkem bude hrubý odhad nákladů na provoz a údržbu trati v hodnotě 2,58 mld. rublů ročně. Za celkovou dobu životnosti investic, což je pro železniční infrastrukturu 30 let, bude tato částka představovat 77,4 mld. rublů. Odhadnuté náklady jsou mnohem nižší než projektové, a proto se dále v práci budu držet projektového odhadu provozních nákladů.

Varianta s projektem nepředpokládá snížení celkového počtu cest vlakem. Přeprava cestujících bude více zaměřená na regionální dopravu. Další volné kapacity budou naplněny nákladní přepravou, a proto nebude uvažováno snížení provozních nákladů na stávajících tratích oproti variantě bez projektu. Rovněž se nepředpokládá snížení provozních nákladů letecké dopravy, jejíž uvolněná kapacita bude sloužit k obsluze mezinárodních letů. Stanovení provozních nákladů silniční dopravy je velice obtížné, a proto není v této práci realizováno.

Stejně jako investiční náklady je nutné i celkové provozní náklady zatřídit do jednotlivých ročních nákladů. Celková částka 1288 mld. rublů bude rozdělena rovnoměrně po celý životní cyklus projektu a následně jednotlivé částky budou diskontovány, což ilustruje následující tabulka 31.

Tabulka 31 – Diskontované roční provozní náklady, mld. rublů

Rok	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Náklady	38,86	36,73	34,72	32,82	31,02	29,32	27,71	26,19	24,75	23,40
Rok	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Náklady	22,12	20,90	19,76	18,67	17,65	16,68	15,77	14,90	14,09	13,31
Rok	2045	2046	2047	2048	2049					
Náklady	12,58	11,89	11,24	10,63	10,04					

Zdroj: vlastní výpočty

6.4.2 Finanční přínosy

Největším finančním přínosem projektu vysokorychlostní trati Moskva–Kazaň jsou poplatky za využívání dopravní infrastruktury, což je obvyklé pro železniční infrastrukturní projekty. Tento příjem se vztahuje k investorům projektu (RŽD, a. s., a soukromým investorům).

Výroční zpráva RŽD, a. s., z roku 2018 [80] uvádí informace o tom, že v příslušném roce poplatek za využívání dopravní infrastruktury osobními vlaky činil 102,6 mld. rublů a roční obrat cestujících 129,4 (128,8) mld. osobokilometrů, z čehož plyne cena jednoho osobokilometru 0,79 rub. Při projekční kapacitě vlaku 690 osob bude činit poplatek za 1 vlkm 545,1 rub.

Pomocí inflačních koeficientů příslušných let bylo zjištěno, že v cenách roku 2014 stál 1 vlkm 401,32 rublů [81].

Na základě počtu cestujících v jednotlivých letech lze zjistit potřebný denní počet vlakových jednotek pro přepravu cestujících. Rozložení počtu párů spojů prezentuje tabulka 32.

Tabulka 32 – Počet párů vlakových jednotek denně

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
0	0	0	0	0	20	20	20	20	21
2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
21	21	21	21	22	22	22	23	23	23
2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049
23	24	24	24	24	25	25	25	26	26

Zdroj: vlastní výpočty

Pro výpočet ročního odhadovaného příjmu za použití dopravní cesty je nutné cenu za 1 vlkm vynásobit plánovaným denním počtem jízd vlaků, počtem dní v roce a délkou trati. Postupným výpočtem dospějeme k celkovému ročnímu poplatku. Poplatky jsou spočítány pro jednotlivé roky na základě odlišné denní četnosti jízd vlaků, následně diskontovány a výsledky uvedeny v tabulce 33.

Jak jsem již zmínila v předchozí podkapitole, neočekává se snížení dopravních výkonů na stávající trati, a proto jsou přínosy z využití dopravní infrastruktury nové trati a stávající sítě vzájemně nevylučují.

Tabulka 33 – Roční finanční přínosy projektu, mld. rublů

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,40	3,22	3,04	2,87	2,85
2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
2,70	2,55	2,41	2,28	2,25	2,13	2,01	1,99	1,88	1,78
2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049
1,68	1,66	1,57	1,48	1,40	1,38	1,30	1,23	1,21	1,14

Zdroj: vlastní výpočty

Příjmy z prodeje jízdenek jsou příjmy dopravců (tj. třetí strany), a proto budou prozkoumány v ekonomických přínosech projektu.

6.4.3 Zůstatková hodnota investice

Zůstatková hodnota investice se vypočítá odečtením odpisů od pořizovací ceny jednotlivých prvků investice. Železniční svršek a spodek budou na konci životnosti projektu zcela odepsány, protože mají zhruba třicetiletou životnost. Jejich zůstatková hodnota bude nulová. Platí to i pro ostatní náklady, protože jejich životnost se pohybuje také v průměru okolo 30 let. Mosty mají podstatně delší životnost (75 let), a proto by jejich zůstatková hodnota měla být započtená do finančních přínosů posledního roku hodnotícího období. Délka mostů, estakád a nadjezdů podle projektu činí 15 % celkové délky trati, což je 115,5 km. Náklady na výstavbu budou navýšeny na 25 % investičních nákladů na spodek a svršek komunikací, protože výstavba mostů je dražší než výstavba tělesa trati, tj. $0,25 \cdot 786,9 = 196,73$ mld. rublů. Zůstatková hodnota této investice je $196,73/75 \cdot (75-25) = 131,15$ mld. rublů. Tato částka bude diskontována a uvedena ve výsledcích finanční analýzy.

Nejkratší dobu životnosti má zabezpečovací a sdělovací zařízení a inženýrské sítě, jejichž doba životnosti je 20 let, doba provozní fáze projektu je 25 let. Reinvestování žádných prvků infrastruktury se během životnosti projektu nepředpokládá a nemůže být zahrnuta do výpočtů z důvodů nedostatku dat o pořizovacích cenách tohoto zařízení.

6.4.4 Finanční ukazatele

Výsledkem finanční analýzy jsou finanční ukazatele, pomocí kterých je možné ohodnotit ziskovost projektu. Takovými ukazateli jsou finanční čistá současná hodnota (FNVP), vnitřní výnosové procento (FIRR) a index rentability (FCBR). V tabulce 34 je uveden souhrn diskontovaných finančních projektových nákladů a přínosů.

Tabulka 34 – Přehled finančních toků projektu, mld. rublů

Rok	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Celkové náklady	73,6	146,12	254,97	302,8	148,45	38,86	36,73	34,72	32,82	31,02
Celkové přínosy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,40	3,22	3,04	2,87	2,85
Cash Flow	-73,60	-146,12	-254,97	-302,8	-148,45	-35,46	-33,52	-31,68	-29,94	-28,17
Rok	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
Celkové náklady	29,32	27,71	26,19	24,75	23,40	22,12	20,90	19,76	18,67	17,65
Celkové přínosy	2,70	2,55	2,41	2,28	2,25	2,13	2,01	1,99	1,88	1,78
Cash Flow	-26,62	-25,16	-23,78	-22,48	-21,14	-19,98	-18,89	-17,77	-16,79	-15,87
Rok	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049
Celkové náklady	16,68	15,77	14,90	14,09	13,31	12,58	11,89	11,24	10,63	10,04
Celkové přínosy	1,68	1,66	1,57	1,48	1,40	1,38	1,30	1,23	1,21	26,71
Cash Flow	-15,00	-14,11	-13,34	-12,61	-11,92	-11,21	-10,59	-10,01	-9,42	16,67

Zdroj: vlastní výpočty

Při diskontní sazbě 5,8 % FNVP = -1384,73 mld. rublů. Záporná hodnota je způsobena velice nízkou hodnotou finančních přínosů projektu. FIRR je také záporné a činí -38,48 %.

FCBR = 0,05, což ukazuje, že projekt není z finančního pohledu přijatelný. Celkový přehled finanční analýzy je součástí přílohy 3.

Pro infrastrukturní projekty je to běžná situace, protože obvyklými přínosy podobných projektů jsou sociální přínosy, které budou podrobně probrány v podkapitole Ekonomická analýza.

6.4.5 Převod na ekonomické ceny

V kapitole 5 Metodika bylo uvedeno, že je nutné převést všechny finanční toky na toky ekonomické pomoci konverzního faktoru a tyto již ekonomické toky zahrnout do ekonomické analýzy. Především je nutné spočítat standardní konverzní faktor. Do výpočtu vstupují následující parametry [82]:

- celková hodnota dovozu v roce 2014 ve stínových cenách – 11 001,7 mld. rublů;
- celková hodnota vývozu v roce 2014 ve stínových cenách – 19 117,5 mld. rublů;
- hodnota cla na dovoz za rok 2014 – 568,1 mld. rublů;

Za použití těchto hodnot byl vypočten standardní konverzní faktor, který činí 0,981487.

V následující tabulce 35 jsou názorně ukázány náklady a přínosy, které původně figurovaly ve finanční analýze, kromě přínosů vlastníka infrastruktury z poplatků za využívání dopravní infrastruktury, protože se vylučují náklady dopravce na tyto poplatky, převedené na ekonomické ceny pomocí příslušného konverzního faktoru.

Tabulka 35 – Nediskontované finanční toky projektu převedené na ekonomické ceny, mld. rublů

Rok	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Náklady	72,24	151,74	280,12	351,96	182,56	50,57	50,57	50,57	50,57	50,57
Přínosy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rok	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
Náklady	50,57	50,57	50,57	50,57	50,57	50,57	50,57	50,57	50,57	50,57
Přínosy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rok	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049
Náklady	50,57	50,57	50,57	50,57	50,57	50,57	50,57	50,57	50,57	50,57
Přínosy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	128,72

Zdroj: vlastní výpočty

6.5 Ekonomická analýza

Výpočty v ekonomické analýze jsou stejné jako ve finanční analýze, ale pro účely ekonomické analýzy bude použita sociální diskontní sazba. Hodnota tohoto koeficientu není přímo stanovená státem, nýbrž existují dva základní postupy pro jeho výpočet. Výpočty jsou velmi komplikované, proto v této práci budou použity výpočty A. N. Brodunova a A. V. Railyana, kteří uvádí ve svém článku hodnotu sociální diskontní sazby pro investiční projekty RF v roce 2017 ve výši 4,73 % [83].

6.5.1 Ekonomické náklady

Jak již bylo zmíněno, do ekonomické analýzy spadají náklady třetích stran, kterou je v tomto případě dopravce. Náklady dopravce jsou investiční náklady vynaložené za nákup vysokorychlostních vozů, které budou uskutečňovat přepravu po nové vysokorychlostní trati, a náklady na provoz a údržbu těchto vozů.

Náklady na nákup vysokorychlostních jednotek byly spočítány v projektu výstavby vysokorychlostní trati Moskva–Kazaň. Činí 50,1 mld. rublů. Obdobně je tomu i s náklady na provoz a údržbu vlaků, které jsou odhadnuty na 541 mld. rublů na celou dobu provozní fáze projektu (25 let), což je 21,64 mld. rublů ročně. Nákup vlakových jednotek bude uskutečněn v posledním roce investiční fáze, provozní náklady budou rovnoměrně rozděleny do jednotlivých let provozu. Vlakové jednotky budou využívány během celého hodnotícího období, tj. minimálně 25 let. Reinvestice na nákup nových vlakových jednotek se v projektu nepředpokládá.

Poplatky dopravce za využití infrastruktury, jak již bylo zmíněno výše, budou vyrušeny přínosem vlastníka infrastruktury s těchto poplatků, a proto nejsou zahrnuté do výpočtů.

V tabulce 36 jsou uvedené souhrnné diskontované náklady dopravce.

Tabulka 36 – Náklady dopravce diskontované, mld. rublů

Rok	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Náklady	0,00	0,00	0,00	0,00	41,64	17,18	16,40	15,66	14,95	14,28
Rok	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
Náklady	13,63	13,02	12,43	11,87	11,33	10,82	10,33	9,86	9,42	8,99
Rok	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049
Náklady	8,59	8,20	7,83	7,48	7,14	6,82	6,51	6,21	5,93	5,66

Zdroj: vlastní výpočty

Do kategorie ekonomických nákladů žádné další ocenitelné náklady nespádají. Kvantifikace možných nákladů, které souvisejí především s poškozením životního prostředí během stavby, není v současnosti reálně proveditelná a je příliš komplikovaná. Nicméně tyto náklady je nutné popsat.

Externí náklady projektu spojené s poškozením životního prostředí vzniknou především během investiční fáze. Působení těžkých stavebních strojů vyvolá škody na životním prostředí nejenom v důsledku znečištění ovzduší výfukovými plyny, ale i emisemi oxidu uhličitého, přispívajícího ke globálnímu oteplování, a v důsledku výstavby nutné infrastruktury, potřebné k dopravě těžké techniky a materiálu na stavební plochu.

V provozní fázi vzniknou negativní externality také pro obyvatele žijící v okolí nové trati – zvýšením hlukové zátěže a znečištěním vzduchu, ale vliv těchto externalit bude kompenzován snížením intenzity silniční, dálkové železniční a letecké dopravy při převodu cestujících na nový dopravní mód, daleko šetrnější k životnímu prostředí.

6.5.2 Ekonomické přínosy

6.5.2.1 Úspora času

Hlavním ekonomickým přínosem projektu VRT Moskva–Kazaň je úspora času cestujících. Veličinu úspory v peněžních jednotkách je možné spočítat pomocí časové veličiny úspory v časových jednotkách, počtu cestujících a hodnoty jedné uspořené hodiny oproti variantě bez projektu.

Hodnota uspořené času cestujících je nezbytným podkladem výpočtů. Tato hodnota je odlišná pro různé dopravní módy a bude stanovená pro každý z módů a směrů jízdy zvlášť. Časová úspora se vyjadřuje v časových jednotkách a dostaneme ji rozdílem mezi jízdní dobou výchozího dopravního módu a plánovanou jízdní dobou po nové vysokorychlostní trati. Úspory podle odlišných dopravních módů a směrů jsou prezentovány v tabulce 37.

Tabulka 37 – Úspory času převedené dopravy

Dopravní mód	Výchozí jízdní doba	Úspora času
Moskva – Nižnij Novgorod, jízdní doba podle projektu 2:00		
Konvenční vlak	5:03	3:03
Letadlo	1:20	-
Autobus	6:13	4:13
Osobní auto	5:06	3:06
Moskva–Kazaň, jízdní doba podle projektu 3:30		
Konvenční vlak	12:12	8:42
Letadlo	1:40	-
Autobus	14:28	12:58
Osobní auto	9:42	6:12
Moskva–Čeboksary, jízdní doba podle projektu 2:50		
Konvenční vlak	13:05	10:15
Letadlo	1:30	-
Autobus	11:37	8:47
Osobní auto	7:39	4:49
Moskva–Vladimir, jízdní doba podle projektu 0:55		
Konvenční vlak	2:11	1:16
Letadlo	-	-
Autobus	3:38	2:43
Osobní auto	2:24	1:29
Čeboksary – Nižnij Novgorod, jízdní doba podle projektu 0:50		
Konvenční vlak	-	-
Letadlo	-	-
Autobus	4:53	4:03
Osobní auto	2:53	2:03
Vladimir – Nižnij Novgorod, jízdní doba podle projektu 1:05		
Konvenční vlak	2:31	1:26
Letadlo	-	-
Autobus	4:10	3:05
Osobní auto	2:39	1:34
Kazaň – Nižnij Novgorod, jízdní doba podle projektu 1:30		
Konvenční vlak	8:37	7:07
Letadlo	-	-
Autobus	8:20	6:50
Osobní auto	4:37	3:07
Čeboksary – Kazaň, jízdní doba podle projektu 0:40		
Konvenční vlak	-	-
Letadlo	-	-
Autobus	3:17	2:37
Osobní auto	1:53	1:13

Zdroj: jízdní řady, vlastní výpočty

Pro porovnání vysokorychlostní železniční dopravy a dopravy letecké nestačí porovnat výhradně doby jízdy, protože výsledek tohoto porovnání neukáže, který z módů je výhodnější. Pro spolehlivost výsledků musí být do celkové doby jízdy zahrnuty také doby dojíždění z výchozího bodu cesty (obvykle je to bydliště) do výchozího bodu přepravy (což je letiště pro leteckou dopravu a nádraží pro VRT trať), rovněž musí být zahrnut konečný úsek celkové cesty, jímž je doprava z konečného bodu přepravy (letiště či nádraží) do konečného bodu celkové cesty. Obecně se letiště rozmísťují za městem kvůli velkým prostorovým nárokům, vysoké hlukové zátěži a dalším požadavkům, které mají na svůj provoz. Samotná cesta na letiště a z něj často trvá minimálně jednu hodinu, což platí pro všechna letiště, uvažovaná v této práci. Letiště ve městech Nižnij Novgorod a Čeboksary jsou umístěna na okraji města, v Kazani a Moskvě (3 ze 4 letišť) jsou za městem a každé z letišť v Moskvě se nachází minimálně v 30 km od centra města. Výsledkem je, že průměrná cesta na letiště a zpátky ve všech uvažovaných městech bude trvat nejméně jednu hodinu (v Moskvě déle, v ostatních městech kratší dobu, ale jelikož zde popisujeme pouze spoje mezi Moskvou a dalšími městy, je počítán průměrný čas jednu hodinu).

Dalším faktorem, který zvětšuje celkovou dobu cesty, je čas na odbavení, čekání na let a nástup do letadla, který je počítán jako jedna hodina, a čas na výstup z letadla a čekání na zavazadla, který je počítán jako 30 minut.

Tyto operace prodlužují dobu cesty o 3,5 hodiny.

Stejným postupem bude zjištěna celková doba při cestování vysokorychlostním vlakem. Výhodou tohoto módu je umístění nádraží v centru města, proto se celková doba cesty zvětší jenom o čas potřebný na čekání spojů a nástup. Nástup do vlaku rychlostní dopravy začíná v Rusku zpravidla 45 minut před odjezdem vlaku, ale stačí přijít 20 minut předem.

Dále bude porovnána celková doba cestování vysokorychlostním vlakem a letadlem. Výsledky ukazuje tabulka 38.

Tabulka 38 – Úspora času cestujících převedených z letecké dopravy

Směr	Letadlo	Vysokorychlostní vlak	Úspora času
Moskva – Nižnij Novgorod	4:50	2:20	2:30
Moskva–Kazaň	5:10	3:50	1:20
Moskva–Čeboksary	5:00	3:10	1:50

Zdroj: vlastní výpočty

Ostatní módy nejsou z pohledu celkové doby přepravy posuzovány, protože autobusová a železniční nádraží se často nacházejí v centru města a v těsné blízkosti, proto čas ztracený cestou je velmi podobný (stejný). U osobních aut může být výchozím bodem cesty jakékoliv místo, proto jsou cesty uskutečněné osobními automobily v této práci posuzovány jako cesty, které začínají v centru města.

Dále je třeba stanovit sazbu pro cestující z pracovních důvodů a pro ty, kteří cestují ve svém volném čase. Stanovení sazby pro pracovní cesty je poměrně jednoduché a vychází z odhadu průměrné hodnoty jedné pracovní hodiny. Podle statistických údajů činila v roce 2014 průměrná měsíční nominální mzda zaměstnanců Ruské federace 32 495 rublů [84]. Z toho lze odvodit, že průměrná hodnota jedné pracovní hodiny je 185 rublů – při denní pracovní době 8 hodin a 22 pracovních dnech měsíčně. Hodnota času využitého cestováním z nepracovních důvodů bude v této práci brána jako 30 % hodnoty jedné pracovní hodiny, což bylo stanoveno ve výzkumu Světové banky [85]. Hodnota jedné hodiny strávené cestou ve volném čase činí tedy 55 rublů.

Dalším krokem je zjištění podílu pracovních a nepracovních cest. Jako podklad pro následující výpočty budou použité statistické údaje o účelech cest, uskutečněných rychlostním vlakem Sapsan, který je provozován na trati mezi Moskvou a Petrohradem. Tyto statistické údaje byly získány společností Romir monitoring v roce 2010 [86]. Přehled rozdělení cest podle cestovního účelu je uveden v tabulce 39.

Tabulka 39 – Přehled rozdělení cest podle jednotlivých účelů

Účel cesty	Procento cestujících
Služební cesta	54
Rodinná cesta	18
Volnočasové aktivity	13
Z práce/do práce	11
Tranzit	4

Zdroj: Romir monitoring [87]

Je možno předpokládat, že celkový podíl pracovních a nepracovních cest po nové trati bude shodný s podílem cest uskutečněných vlaky Sapsan, jelikož tento vlak spojuje dvě největší města státu. Proto bude dále cestování za pracovními účely považováno za 65 % z celkového počtu cest, dalších 35 % cest pak za cestování ve volném čase. S použitím těchto procentních odhadů byla provedena korekce hodnoty jedné uspořené hodiny, která tak činí 139,4 rublů. Celkové přínosy z úspory času cestujících jsou shrnuty v tabulce 40.

Tabulka 40 – Diskontované přínosy z úspory času cestujících, mld. rublů

Rok	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Přínosy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,54	16,95	16,37	15,82	15,29
Rok	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
Přínosy	14,77	14,27	13,79	13,32	12,87	12,44	12,02	11,61	11,22	10,84
Rok	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049
Přínosy	10,47	10,12	9,78	9,45	9,13	8,82	8,52	8,23	7,95	7,68

Zdroj: vlastní výpočty

6.5.2.2 Přínosy dopravce

Většina přínosů dopravců bude tvořena příjmy z prodeje jízdenek na vysokorychlostních osobních vlacích. Jak bylo zmíněno výše, dopravce je třetí stranou projektu, a proto jeho přínosy jsou zahrnuté do ekonomické analýzy. Hlavní složky příjmu dopravců a jejich stručný popis je uveden v následující tabulce 41.

Tabulka 41 – Hlavní složky příjmu dopravců podle projektu výstavby VRT Moskva–Kazaň

Zdroj příjmů	Popis	Přístup k odhadu
Prodej jízdenek	Příjem z prodeje jízdenek cestujícím	Vypočítané pomocí základních tarifů pro VRT a odhadu počtu cestujících
Noční vlaky	Poplatky za využívání dopravní infrastruktury konvenčními vlaky v noci	Vypočítané na základě aktuální prognózy příjmu z této kategorie jízdy
Nákladní doprava	Poplatky za využívání dopravní infrastruktury nákladními vlaky	Analýza příjmů byla provedena podle zůstatkového principu: rozdíl mezi maximální kapacitou trati a odhadem obsazenosti trati osobní dopravou

Zdroj: investiční zpráva [88]

Aby bylo možné maximalizovat výnosy z osobní dopravy, společnost Lengiprotrans, a. s., provedla analýzu citlivosti počtu cestujících a příjmů v závislosti na tarifu. Následně byl připraven model, který umožňuje provádět analýzu cenové politiky a optimalizovat odhad výnosu. Předpokládá se, že vysokorychlostní vlaky budou mít několik tříd kvality obsluhy. Plánované průměrné tarify jízdenek jsou uvedeny níže v tabulce 42. Všechny tarify jsou převedeny na cenovou hladinu roku 2014, jelikož původní model zahrnoval ceny roku 2012. Pro převod byla využita data o inflaci v Ruské federaci v letech 2012–2013 [89].

Tabulka 42 – Plánované jízdní tarify v cenách roku 2014, rub.

	Rok 2020	Rok 2030	Rok 2050
Moskva – Nižnij Novgorod	2214,63	3325,35	3805,26
Moskva–Kazaň	4164,91	6254,74	7156,70
Moskva–Čeboksary	3460,36	5195,08	5945,01
Moskva–Vladimir	933,73	1402,30	1604,25
Ostatní směry	1428,39	2024,03	2321,28

Zdroj: investiční zpráva [90]

Níže uvedená tabulka 43 prezentuje předpokládané výnosy dopravce z prodeje jízdenek na noční vlaky a poplatky za použití infrastruktury nákladní dopravou v cenách roku 2014.

Tabulka 43 – Předpokládané dodatečné roční příjmy dopravce, mld. rublů

	2020	2030	2050
Výnosy z prodeje jízdenek na noční vlaky	5,4	5,4	5,4
Výnosy z nákladní dopravy	1,5	1,9	1,9
CELKEM	31,5	72,7	111,4

Zdroj: investiční zpráva [91]

Dále je třeba započítat příjmy železničních operátorů z prodeje jízdenek, ale jen ty, které nejsou vyrušeny ztrátami operátorů jiných dopravních módů, což jsou v daném případě operátoři letecké, autobusové a konvenční železniční dopravy.

V podkapitole, která se věnuje prognóze nově generované poptávky, jsem dospěla k ročnímu odhadu počtu cestujících. Jsou známé počty cestujících převedených z automobilové dopravy pro jednotlivé roky hodnotícího období. Vynásobením ceny jízdenky počtem cestujících budou získány celkové příjmy vysokorychlostních železničních operátorů. Výsledkem je následující tabulka, která zahrnuje rovněž příjmy dopravce z prodeje jízdenek na noční vlaky a poplatky za použití infrastruktury nákladní dopravou. Příjmy dopravců byly započítány podle rozdílných směrů jízdy a s ohledem na rostoucí cenu jízdného a shrnuty v tabulce 44.

Tabulka 44 – Roční příjmy dopravce, mld. rublů

Rok	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Příjmy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,62	13,09	12,59	12,11	11,65
Rok	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
Příjmy	14,71	14,16	13,63	13,12	12,63	12,16	11,71	11,27	10,85	10,45
Rok	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049
Příjmy	10,06	9,69	9,33	8,99	8,65	8,33	8,03	7,73	7,45	7,17

Zdroj: vlastní výpočty

6.5.2.3 Snížení negativních externalit

Ekonomické přínosy tohoto typu souvisí s ochranou životního prostředí, života a zdraví obyvatelstva. Jedná se o přínosy, které plynou ze snížení hluku, nehodovosti, znečištění ovzduší a změny klimatu. Jako podklady budou použity výsledky vědeckých výzkumů, které se na jednotlivé zmíněné oblasti zaměřovaly. Východiskem budou průměrné evropské sazby, protože neexistuje žádný průzkum vlivu negativních externalit na dopravu a jejich peněžního ohodnocení v rámci Ruské federace [92]. Tyto vstupy jsou uvedeny v následující tabulce 45.

Tabulka 45 – Průměrné evropské externí náklady na snížení negativních externalit v roce 2008, €/1000 osbkm

Dopravní mód	Externalita			
	Nehodovost	Znečištění ovzduší	Změna klimatu	Hluk
Vlak	0,6	1,8	0,0	1,2
Letadlo	0,5	0,9	27,45	1,0
Autobus	12,3	6,0	5,35	14,4
Auto	32,3	5,5	10,15	1,7

Zdroj: CE Delft [93]

Všechny výpočty budou provedeny jenom pro převedenou dopravu, protože právě z ní plynou přínosy ze snížení negativních externalit. Také je možno předpokládat, že převod dopravy z konvenční na vysokorychlostní trať nebude mít významný vliv na změnu výše negativních externalit, protože se v obou případech jedná o elektrifikovanou trať lišící se spíše v návrhových parametrech.

Z údajů uvedených v tabulce výše je třeba vypočítat rozdílové hodnoty mezi výší hodnoty negativní externality pro vlak a konkurenční dopravní mód. Dále budou tyto rozdíly vynásobené množstvím převedené dopravy z odpovídajících dopravních módů v tisících osobokilometrů, čímž budou získány ekonomické přínosy ze snížení jednotlivých negativních externalit. Toto množství v osobokilometrech je nutné vynásobit odhadovaným počtem cestujících převedených z jiných dopravních módů na vysokorychlostní trať, délkou dálnice, po které jezdí auta a autobusy, případně odpovídající délkou trasy letu pro leteckou dopravu a následným vydělením tohoto součinu tisícem.

V tabulce 46 jsou uvedeny vzdálenosti mezi jednotlivými městy s ohledem na dopravní mód.

Tabulka 46 – Délka trati mezi páry měst a různé dopravní módy, km

	Letadlo	Auto/Autobus
Moskva – Nižnij Novgorod	402	423
Moskva–Kazaň	719	824
Moskva–Čeboksary	601	673
Moskva–Vladimir	-	186
Čeboksary – Nižnij Novgorod	-	244
Vladimir – Nižnij Novgorod	-	235
Kazaň – Nižnij Novgorod	-	394
Čeboksary–Kazaň	-	160

Zdroj: vzdálenosti mezi městy [94, 95]

Po zjištění rozdílových hodnot negativních externalit je nezbytné převést je na ceny roku 2014 pomocí inflačních koeficientů a převést na rubly – za použití průměrného měnového kurzu za rok 2014 [96]. Výsledky výpočtů jsou prezentovány v tabulce 47.

Tabulka 47 – Výše rozdílových hodnot negativních externalit pro vlak a ostatní dopravní módy v roce 2014, rublů/1000 osbkm

Dopravní mód	Externalita			
	Nehodovost	Znečištění ovzduší	Změna klimatu	Hluk
Letadlo	-5,88	-52,94	1614,61	-11,76
Autobus	688,19	247,04	314,69	776,42
Auto	1864,59	217,63	597,02	29,41

Zdroj: vlastní výpočty

Nyní je možné vypočítat výsledné hodnoty přínosů ze snížení negativních externalit pro převedenou dopravu. Výsledky jsou shrnuty v tabulce 48.

Tabulka 48 – Diskontované přínosy ze snížení negativních externalit, mld. rublů

Rok	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Přínosy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,59	3,47	3,35	3,24	3,13
Rok	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
Přínosy	3,03	2,92	2,82	2,73	2,64	2,55	2,46	2,38	2,30	2,22
Rok	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049
Přínosy	2,14	2,07	2,00	1,93	1,87	1,81	1,75	1,69	1,63	1,57

Zdroj: vlastní výpočty

6.5.3 Ekonomické ukazatele

V tabulce 49 je uveden souhrn diskontovaných ekonomických nákladů a přínosů projektu.

Tabulka 49 – Souhrnné ekonomické toky projektu, mld. rublů

Rok	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Celkové náklady	72,24	144,88	255,39	306,40	193,39	57,31	54,72	52,25	49,89	47,64
Celkové přínosy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	34,75	33,51	32,32	31,17	30,06
Cash Flow	-72,24	-144,88	-255,39	-306,40	-193,39	-22,56	-21,21	-19,93	-18,72	-17,57
Rok	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
Celkové náklady	45,48	43,43	41,47	39,60	37,81	36,10	34,47	32,91	31,43	30,01
Celkové přínosy	32,50	31,35	30,24	29,17	28,14	27,15	26,19	25,26	24,37	23,51
Cash Flow	-12,98	-12,08	-11,23	-10,42	-9,67	-8,95	-8,28	-7,65	-7,06	-6,50
Rok	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049
Celkové náklady	28,65	27,36	26,12	24,94	23,82	22,74	21,71	20,73	19,80	18,90
Celkové přínosy	22,68	21,88	21,11	20,37	19,65	18,96	18,29	17,65	17,03	50,13
Cash Flow	-5,97	-5,48	-5,01	-4,58	-4,17	-3,78	-3,42	-3,08	-2,77	31,22

Zdroj: vlastní výpočty

Nejdůležitějším parametrem je ENVP, což je součet ročních diskontovaných ekonomických toků (Cash Flow), který celkem činí -1 174,12 mld. rublů. Zápornost čisté současné hodnoty ukazuje na to, že se projekt nedoporučuje k investování. Veličina ENVP je záporná, protože roční ekonomické toky vykazují kladnou veličinu pouze v posledním roce hodnocení investic.

Dalším ukazatelem je EIRR (ekonomické vnitřní výnosové procento), který je také záporný (- 16,79 %), což znovu znamená, že projekt nelze doporučit k investování.

Třetím důležitým ukazatelem je ECBR. Je získáno vydělením ENPV sumou investičních nákladů. Výsledkem je veličina 0,36, která je menší než doporučená 1, což znamená, že se i z tohoto pohledu projekt nedoporučuje k investování. Projekt není rentabilní z pohledu socioekonomických přínosů. Celkový přehled ekonomické analýzy je součástí přílohy 3.

Na základě výše uvedených ekonomických výsledků nelze doporučit projekt výstavby vysokorychlostní trati. Jeho realizace není ani finančně, ani ekonomicky efektivní.

6.6 Analýza citlivosti

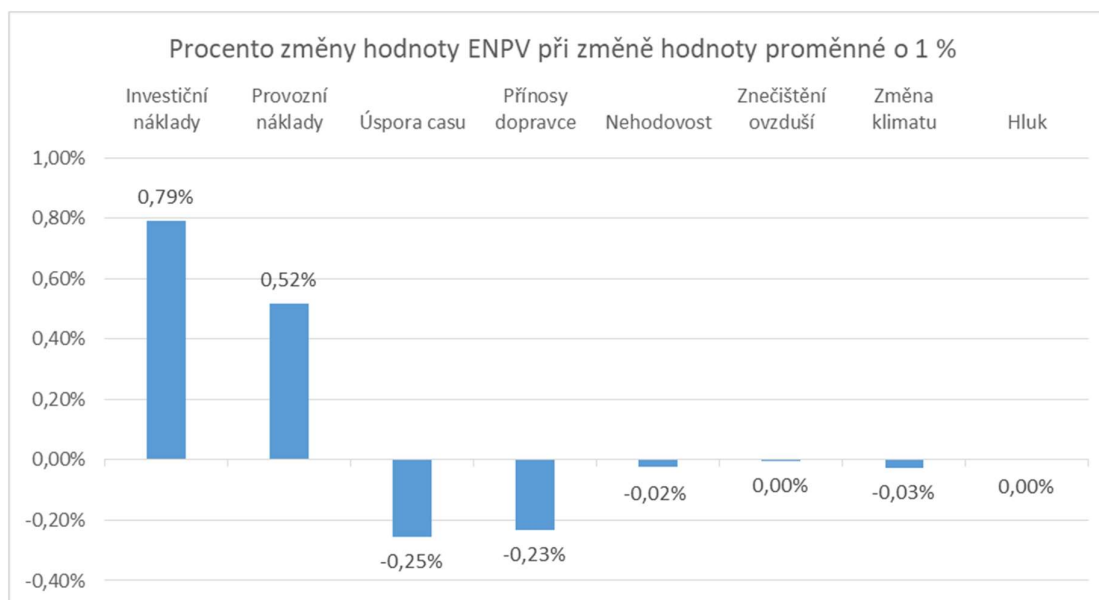
V rámci citlivostní analýzy byl sledován vliv změny výsledných hodnot všech proměnných na výsledné ENPV. Citlivost na změnu splňující definici kritických proměnných neprokázala žádná z proměnných (za podmínky změny parametru o 1 % s vlivem na ENPV o více než 1 %). V následující tabulce 50 jsou reprezentovány výsledné vzájemné změny hodnot proměnných a ENPV a grafické znázorněny na grafu 1. Procento změny hodnoty ENPV při změně hodnoty proměnné o 1 %

Tabulka 50 – Citlivost ENPV na změnu proměnných

Proměnná	ENPV
Celkové investiční náklady	0,79%
Celkové provozní náklady	0,52%
Úspora času	-0,25%
Přínosy dopravnice	-0,23%
Nehodovost	-0,02%
Znečištění ovzduší	0,00%
Změna klimatu	-0,03%
Hluk	0,00%

Zdroj: vlastní výpočty

Kvůli nepřítomnosti všech kritických proměnných je další sledování změn proměnných při odchylkách od původní hodnoty a získávání přepínacích hodnot zbytečné.



Graf 1 Grafické znázornění odchylky hodnoty ENPV při změně jedné z proměnných o 1 %.

6.7 Hodnocení rizik

Rizika, která mohou ovlivnit výstavbu vysokorychlostní trati, byla popsána v investiční zprávě projektu. Nyní se dostáváme k detailnější matici rizik v tabulce 51 včetně jejich dopadu na projekt a zmírňujících opatření pomocí následujících pravidel:

- rizika, uvedená v matici rizik, budou seřazena podle možného okamžiku jejich výskytu v projektu;
- všichni investoři, vstupující do projektu, jsou soukromými investory (včetně RŽD, a. s.);
- pravděpodobnost výskytu rizika může být nízká, průměrná a vysoká;
- míra dopadu rizika může být zanedbatelná, významná a velmi významná.

Tabulka 51 – Popis možných rizik a opatření pro jejich zmírnění

Riziko	Druh rizika	Popis	Strana, nesoucí riziko		Opatření pro zmírnění rizika	Pravděpodobnost výskytu	Působení na projekt
			Stát	Soukromý investor			
Riziko odkoupení a přípravy pozemků	Riziko přípravy projektu	Změna termínu realizace projektu v důsledku zpoždění přípravy pozemků k zahájení výstavby	+		<ol style="list-style-type: none"> Vytváření právního mechanismu, který pomůže vyřešit následující problémy: <ul style="list-style-type: none"> včasné vyvlastnění pozemků jednoznačné přiřazení projektu k objektům infrastruktury, jejichž financování je plánováno z rozpočtových prostředků Schválení obvodu trati orgány silničního hospodářství a energetiky, zajištění zásobování vodou a kanalizace ve fázi přípravy k realizaci projektu Předběžný začátek procesu vyvlastnění pozemků Předběžné přivedení územního plánu do souladu s projektem Zařazení do koncesní smlouvy závazků investorů uhradit neplánované náklady koncesionáře, které vznikly v souvislosti s nekvalitní přípravou území. 	Vysoká	Velmi významné
Politické riziko	Právní riziko	Riziko omezení zahraničních investic do dopravní infrastruktury	+		Zahrnutí kompenzace ztrát soukromého investora do smlouvy. Použití legislativních záruk práv soukromého investora v souvislosti se změnou legislativy.	Nízká	Velmi významné
Riziko nezískání státního financování v dostatečném objemu	Finanční riziko	Veřejné financování nebude poskytnuto v plné výši a bez porušení lhůt a/nebo podmínek smlouvy	+		<ol style="list-style-type: none"> Odsouhlasení projektu se všemi příslušnými ministerstvy ve fázi přípravy Dlouhodobé plánování a zaznamenávání možných státních nákladů na projekt, rozpočtování těchto výdajů s přihlédnutím k očekáváním jejich výskytu 	Vysoká	Velmi významné
Riziko nezískání soukromých investic v dostatečném objemu	Finanční riziko	Poskytnutí prostředků investorem v menším objemu, než bylo domluveno, nebo poskytnutí prostředků s porušením smluvních lhůt		+	<ol style="list-style-type: none"> Poskytnutí záruky financování koncesionářem Snížení finančních rizik pomocí zvýšení počtu účastníků projektu 	Vysoká	Velmi významné

Riziko zvýšení nákladů na výstavbu	Stavební riziko	Riziko, že reálné náklady budou vyšší, než bylo vypočítáno v projektu, kvůli: - chybě odhadu nákladů - zdražení v průběhu výstavby	+	+	1. Uzavření smlouvy s pevnou cenou dodávky materiálů a zařízení 2. Smluvní zajištění nepředvídaných nákladů 3. Postupné řízení využití rozpočtových prostředků 4. Předání rizik zvýšení nákladů na výstavbu dodavateli (úplně nebo částečně)	Vysoká	Velmi významné
Riziko nedodržení technických specifikací	Stavební riziko	Možnost neshody jednotlivých technických vlastností železniční trati s normami a specifikacemi	+	+	1. Autorský a technický dozor v průběhu výstavby 2. Vypracování příslušných sankcí a jejich zahrnutí do smlouvy s dodavateli 3. Rizikové pojištění	Průměrná	Velmi významné
Riziko insolvence dodavatelů	Finanční riziko	Úpadek a insolvence dodavatelů, což způsobí zvýšení nákladů na výstavbu, prodloužení stavební doby		+	1. Důkladný výběr dodavatelů s ohledem na jejich finanční situaci 2. Použití bankovních záruk 3. Pojištění podnikatelských rizik	Nízká	Významné
Riziko zvýšení provozních nákladů	Provozní riziko	Možnost zvýšení skutečných nákladů na údržbu a opravy trati a vozidel ve srovnání s odhadnutými náklady		+	Řízení provozu trati kvalifikovaným a zkušeným dodavatelem, který může poskytnout finanční záruku.	Průměrná	Velmi významné
Riziko nízkého počtu cestujících	Riziko poptávky	Možnost snížení skutečného počtu cestujících oproti odhadnutému	+		Státní dotace provozovateli infrastruktury s cílem získání minimálně garantovaného zisku v případě, že počet cestujících bude nižší, než bylo odhadováno	Vysoká	Velmi významné
Okolnost vyšší moci	Riziko vyšší moci	Riziko výskytu okolností vyšší moci za předpokladu, že tato okolnost způsobuje značné škody projektu – buď vede k opoždění uvedení do provozu, nebo komplikuje provoz	+	+	Zproštění závazků postižené strany v rámci dohody na dobu trvání okolností. Přenos termínů uvedení do provozu	Nízká	Velmi významné
Mimořádné události a pracovní úrazy	Riziko vyšší moci	Skupina rizik, která se nevztahují k okolnostem vyšší moci, ale mohou vést ke vzniku mimořádné události, včetně dlouhodobého přerušování poskytování služeb, závalu konstrukčních prvků atd.	+	+	Svolání schůze stran k vypracování opatření pro odstranění následků události	Nízká	Velmi významné

Zdroj: investiční zpráva [97], vlastní úprava

Po vypracování tabulky lze konstatovat, že kritická jsou další rizika:

- riziko odkoupení a přípravy pozemků;
- riziko neschopnosti získat státní financování v dostatečném objemu;
- riziko neschopnosti získat soukromé investice v dostatečném objemu;
- riziko zvýšení nákladů na výstavbu;
- riziko nízkého počtu cestujících.

Tyto rizikové položky je nutné sledovat v průběhu celé doby realizace a provozu projektu a věnovat co nejvíce pozornosti odchylkám od hodnot plánovaných projektem. Řízením rizik se zabývá odpovědná osoba strany, která má na starosti sledování konkrétního rizika. Všechna rizika, která se mohou vyskytnout v průběhu projektové fáze, má na starosti vedoucí projektu. V předprojektové fázi je to odpovědná osoba na straně zadavatele práce (tj. státu). Ve fázi provozu objektu odpovědnou osobu musí mít obě strany: vlastník infrastruktury i provozovatel. Řízení rizik velkých projektů je nepřetržitý proces. Sledování a řízení rizika zahrnuje sledování určitých položek s cílem zjistit, zda se neobjeví aktivační procedury.

Pro prevenci výskytu rizika je potřebné včasné zajištění realizace opatření, popsaných v tabulce výše, a zmírnění jeho dopadů, pokud se riziko již vyskytlo. Po uplatnění preventivních opatření se všechna rizika přesunou do vyšší kategorie přijatelnosti.

Rozdělení rizik mezi účastníky projektu se provádí na základě principů nejlepšího řízení rizik. Vzhledem k vysokým nákladům a technologické náročnosti projektu by většinu kritických rizik měl řídit stát. Proto rizika odkoupení a přípravy pozemků, získání státního financování a nízkého počtu cestujících řeší stát, odpovídá převážně i za ostatní rizika.

6.8 Výsledné ohodnocení

Z předchozích podkapitol vyplývá, že projekt nelze doporučit k investování. Projekt není rentabilní z pohledu soukromého investora, což se stává u infrastrukturních projektů velmi často. Projekt ovšem nepřispívá v dostatečné míře ani ke zvýšení celospolečenského blahobytu, aby byl atraktivní z pohledu socioekonomického.

Nejdůležitější ukazatel rentabilnosti investičního projektu ENPV je záporný a činí - 1 174,12 mld. rublů, EIRR je také záporný (-16,79 %). Na základě těchto ukazatelů je možné doporučit zachování současného stavu jako optimálnější a ekonomicky výhodnější.

Největší přínosy pro daný projekt tvoří úspora času cestujících a přínosy dopravce z prodeje jízdenek (45 % a 41 %), avšak tyto přínosy nevyrovnávají náklady (většinu z nich tvoří náklady na pořízení, údržbu a opravy infrastruktury).

Analýza citlivosti neprokázala žádné proměnné, jejichž růst nebo pokles vyvolá změnu ENPV větší než 1 %, což je pravděpodobně způsobeno nerentabilitou projektu.

Závěr

Projekty z oblasti výstavby infrastrukturních objektů jsou považovány za finančně velice náročné. Zkoumaný projekt předpokládá výstavbu 770 km nové vysokorychlostní tratě, což je obtížně financovat ze státního rozpočtu bez zapojení soukromých investic. Účast soukromých peněz v investování do projektu klade velký důraz na rentabilitu projektu, což ztěžuje shánění investora. V takové situaci je analýza nákladů a užitků velice efektivním nástrojem, přispívajícím k posouzení investora (buď veřejného, nebo soukromého), zda investice je potřebná.

Hlavním cílem práce bylo navrhnout metodiku vhodnou k posouzení velkého infrastrukturního projektu. Navržená metodika hodnocení zahrnuje přínosy cost-benefit analýzy a zároveň se přizpůsobuje realitám ruské skutečnosti. Protože v ruském prostředí chybí legislativa ošetřující doporučenou metodiku vhodnou k posouzení obdobných velkých projektů, je rozhodnutí o neefektivnějším přidělení veřejných zdrojů velice obtížné. Použití analýzy ekonomické efektivity projektu může do určité míry zabránit nevhodné alokaci veřejných zdrojů.

Druhým cílem práce bylo uplatnění navržené metodiky a porovnání výsledků dosažených pomocí aplikace metodiky a veřejně dostupných dat o rentabilitě projektu. V investiční zprávě, zahrnující všechny důležité údaje projektu, jsou uvedeny následující hodnoty rentability projektu, zjištěné pomocí ekonomické analýzy, provedené společností PwC:

NPV = 149,6 mld. rublů;

IRR = 6,39 %.

Ve své práci jsem dostala k následujícím parametrům:

NPV = -1 174,12 mld. rublů;

IRR = -16,79 %.

Je vidět, že se čísla výrazně liší, což je způsobeno odlišným počtem cestujících.

Závažné je přeceňování projektových výnosů. V práci byl odhadnut počet cestujících novým dopravním módem. Na začátku provozu trati je téměř shodný s odhadem společnosti Lengiprotrans, a. s., která vypracovala projektovou dokumentaci. Nicméně odhad dalšího přírůstku počtu cestujících popsany v této práci není tak výrazný ve srovnání s projektovým odhadem (skoro dvojnásobný růst za prvních 10 let provozu) i přesto, že roční nárůst, uvažovaný ve výpočtech v této práci, odpovídá očekávanému ročnímu nárůstu podle Strategie rozvoje železniční dopravy RF do roku 2030 (roční přírůstek o 1,19 %), která byla vydána již v době, kdy existoval plán výstavby vysokorychlostní trati Moskva–Kazaň, a odhad

počtu převedené a generované dopravy je proveden pomocí výpočtu procentní výše z Programu organizace rychlostního a vysokorychlostního vlakového spojení v RF od 23. října 2015. Přitom poptávka má vliv na všechny přínosy projektů a fakticky je nejdůležitějším zdrojem přínosů, buď finančních (poplatky za využití infrastruktury), anebo společenských (úspora času cestujících, snížení negativních externalit).

Tyto záležitosti dohromady poukazují na nedostatek nástrojů ke kvalifikovanému hodnocení efektivity infrastrukturních projektů pro odůvodněné rozhodnutí o potřebnosti realizace projektu.

Na základě nepříznivých výsledků ekonomického hodnocení samotného projektu bych doporučila:

- Snažit se snížit náklady na pořízení infrastruktury či celkové investiční náklady. To je možné např. pomocí hledání levnějších materiálů a pracovní síly bez zhoršení jejich kvality, soustředěním na transparentní procedury výběru dodavatelů, případně na posouzení alternativních variant vedení trasy (např. méně členitým terénem), které by mohlo snížit náklady na výstavbu mostních objektů.
- Dbát o dodržení výše provozních nákladů anebo se snažit o jejich snížení.
- Usilovat o zvýšení počtu cestujících, které by přineslo zvýšení tržeb dopravce, zvýšení socio-ekonomických přínosů (úspory času, snížení vlivu negativních externalit), a dokonce poplatků za využití infrastruktury dopravcem, a to prostřednictvím rozvoje oblastí přímo napojených na budoucí trať, zlepšení jejich hospodářské situace a zvýšením ekonomického potenciálu.

V této práci nebyly uvažovány takové sociální přínosy výstavby vysokorychlostní trati, jako zvýšení HDP, vytváření nových pracovních míst, vznik dodatečných rozpočtových daňových příjmů a růst hospodářského rozvoje území, protože je velice obtížně posoudit a stanovit jejich výše a možno, že by pomocí stanovení výše takových přínosů celkové ohodnocení projektu stalo příznivější.

Jako podklad pro navržení metodiky posouzení ekonomické efektivity infrastrukturního objektu byl použit Průvodce analýzou nákladů a přínosů investičních projektů (Ekonomický nástroj pro hodnocení politiky soudržnosti v letech 2014–2020), který podrobně popisuje všechny náležitosti cost-benefit analýzy. K dosažení druhého projektového cíle, kterým je ověření vhodnosti metodiky pro posouzení ekonomické efektivity vybraného projektu, byly použité jako základní podklady investiční zpráva projektu výstavby úseku Moskva–Kazaň vysokorychlostní trati Moskva–Kazaň–Jekatěrinburg, kterou vypracovala společnost Skorostnyje magistrali, s. r. o., a Program organizace rychlostního a vysokorychlostního vlakového spojení v Ruské federaci do roku 2030.

Jak již bylo zmíněno v kapitole 3.1, převážná většina vysokorychlostních tratí ve světě je finančně ztrátová. Tento dopravní mód je velice citlivý na poptávku po vysokorychlostní dopravě. To potvrzují i ekonomické výsledky světových tratí, pro které byla předem provedená ekonomická analýza. Častým důvodem je přecenění počtu cestujících. Specifickým rysem vysokorychlostní dopravy jsou celoeconomické přínosy, ale i ty jsou ovlivněny poptávkou, a proto důkladný odhad počtu cestujících je nejdůležitějším podkladem následného hodnocení projektu.

Největšími přínosy vysokorychlostních železnic jsou úspora cestovního času a snížení vlivu negativních externalit na životní prostředí. Snížení působení externalit je ovšem možné dosáhnout i jiným způsobem, především pomocí restriktivnějších opatření v silniční dopravě, proto posouzení takové varianty by mohlo být vhodnou alternativou výstavby VRT.

Použité zdroje

1. MALIŠOVÁ, Iva a Ivan MALÝ. Hodnocení veřejných projektů: *učební texty pro studenty oboru veřejná ekonomika*. Brno: Masaryková univerzita, 1997. ISBN 80-210-1591-8.
2. HRDÝ, M. Strategické finanční řízení a investiční rozhodování. Praha: Bilance, 2008. ISBN 80-86371-50-6.
3. MALIŠOVÁ, Iva a Ivan MALÝ, ref. 1.
4. OCHRANA, F. Hodnocení veřejných zakázek a projektů. Vyd. 3. Praha: ASPI, 2004. ISBN 80-7357-033-5.
5. OCHRANA, F., ref. 4.
6. HAMERNÍKOVÁ, B. a K. Kubátová. Veřejné finance. Praha: Eurolex Bohemia, 2004. ISBN 80-86432-88-2.
7. KORYTÁROVÁ, Jana a Vít HROMÁDKA. Veřejné stavební investice. Brno: VUT FAST Brno, 2007.
8. HAMERNÍKOVÁ, B. a K. KUBÁTOVÁ, ref. 6.
9. MALÝ, Ivan et al. Veřejná ekonomie: 3. *aktualizované vydání*. Brno, 2016.
10. KORYTÁROVÁ, Jana a Vít HROMÁDKA, ref. 7.
11. BÉNARD, J. Veřejná ekonomika III. Praha: EÚ ČSAV, 1991.
12. MALIŠOVÁ, Iva a Ivan MALÝ, ref 1.
13. SOUKOPOVÁ, Jana. Metody hodnocení veřejných projektů. Studijní text on-line, Brno, 2006.
14. SOUKOPOVÁ, Jana, ref 13.
15. DUFEK, Zdeněk a Jana KORYTÁROVÁ. Veřejné stavební investice. Praha: Leges, 2018. ISBN 978-80-7502-322-3.
16. OCHRANA, F., ref. 4.
17. EUROPEAN UNION. Guide to cost benefit analysis of investment projects, economic appraisal tool for cohesion policy 2014-2020. European Union, 2015. ISBN 978-92-79-34796-2.
18. EVROPSKÁ KOMISE. Nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) č. 480/2014 ze dne 3. března 2014. Evropská komise. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0480&from=EN/>
19. SAATY, T.L. How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process. *European Journal of Operational Research*, 48, 9-26, 1990.
20. EVROPSKÁ KOMISE. Průvodce analýzou nákladů a přínosů investičních projektů: Ekonomický nástroj pro hodnocení politiky soudržnosti v letech 2014–2020 [online]. Evropská komise, 2014 [cit. 2019-12-15]. Dostupné z: http://www.strukturalni-fondy.cz/getmedia/ad1551fc-2a95-4fac-b7f4-3e6caa855be6/Guide-to-Cost-Benefit-Analysis_CZ.pdf?ext=.pdf

21. UIC. High-speed rail history [online]. UIC, 2015 [cit. 2019-12-20]. Dostupné z: <https://uic.org/High-Speed-History/>
22. EUROPEAN UNION. High-speed Europe: a sustainable link between citizens. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2010. ISBN 978-92-79-13620-7.
23. ALBALATE, Daniel a Germa BEL. The Economics and Politics of High-Speed Rail: Lessons from Experiences Abroad, Lexington Books, 2012. ProQuest Ebook Central, ISBN: 978-0739190685.
24. UIC. General Definitions of Highspeed. International Union of Railways. [online]. UIC, 2015 [cit. 2019-12-20]. Dostupné z: <https://uic.org/highspeed#General-definitions-of-highspeed/>
25. FEIGENBAUM, Baruch. High-Speed Rail in Europe and Asia: Lessons for the United States, Reason Foundation, 2013.
26. UIC. High speed rail – Fast track to sustainable mobility, UIC - High Speed Department. 2010. ISBN 978-2-7461-1887-4.
27. UIC. High speed lines in the world (summary) [online]. UIC Passenger Department, 2018 [cit. 2019-12-15]. Dostupné z: <https://uic.org/IMG/pdf/20181001-high-speed-lines-in-the-world.pdf>
28. FEIGENBAUM, B., ref. 25.
29. PRUD'HOMME, Rémy. The Current EU Transport Policy in Perspective, paper presented at the conference on European Transport policy in the European parliament, Brussels, July 12, 2005, p. 3.
30. DE RUS, Ginés and Gustavo NOMBELA. Is investment in high speed rail socially profitable? Journal of Transport Economics and Policy 41, no. 1 (2007): 3– 23.
31. ALBALATE, Daniel a Germa BEL, ref. 23.
32. ALBALATE, Daniel a Germa BEL, ref. 23.
33. ALBALATE, Daniel a Germa BEL, ref. 23.
34. ALBALATE, Daniel a Germa BEL, ref. 23.
35. ALBALATE, Daniel a Germa BEL, ref. 23.
36. ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE. European Agreement on Main International Railway Lines (AGC), Economic commission for Europe, Geneva, 1985. Dostupné z: <https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2017/sc2/ECE-TRANS-63-Rev.3e.pdf>
37. ROSSIJSKIE ŽELEZNYE DOROZI. Pragramma oranizacii skorostnogo i vysokoskorostnogo železnodorožnogo soobščeniya v Rossijskoj Federecii. Rossijskie železnye dorogi, Moskva, 2015.
38. OAO "SKOROSTNYJE MAGISTRALI". Projekt stroiitelstva učastka "Moskva – Kazaň" vysokoskorostnoj železnodorožnoj magistrali "Moskva – Kazaň – Jekaterinburg". Investicionnyj memorandum. OAO "Skorostnyje magistrali", 2014.
39. OAO "Skorostnyje magistrali", ref. 38.

40. RAILWAY-TECHNOLOGY. The world's 10 longest railway networks [online]. Railway-technology.com, © 2020 [cit. 2019-11-14]. Dostupné z: <https://www.railway-technology.com/features/featurethe-worlds-longest-railway-networks-4180878/>
41. FEDERALNAJA SLUŽBA GOSUDARSTVENNOJ STATISTIKI. Transport v Rossii. Federalnaja služba gosudarstvennoj statistiki. Moskva, 2018. ISBN 978-5-89476-454-2.
42. RUSSIA. Strategija razvitija železnodorožnogo transporta v RF do 2030 goda. Russia, 2008.
43. RUSSIA, ref.42.
44. OAO "SKOROSTNYJE MAGISTRALI", ref. 38.
45. OAO "SKOROSTNYJE MAGISTRALI", ref. 38.
46. OAO "SKOROSTNYJE MAGISTRALI", ref. 38.
47. OAO "SKOROSTNYJE MAGISTRALI", ref. 38.
48. ROSSIJSKIE ŽELEZNYE DOROGI, ref. 37.
49. ROSSIJSKIE ŽELEZNYE DOROGI, ref. 37.
50. OAO "SKOROSTNYJE MAGISTRALI", ref. 38.
51. MANVELIDZE, A. B. Sravnenie passažirskych perevozok aviacionnym i železnodorožnym trasportom [online]. CPPM, №1 (106), 2018 [cit. 2019-11-12]. Dostupné z: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnenie-passazhirskih-perevozok-aviatsionnym-i-zheleznodorozhnym-transportom/>
52. MANVELIDZE, A. B., ref. 51.
53. OAO "RŽD". Godovoj otčet RŽD 2017 [online]. OAO "RŽD", 2018 [cit. 2019-12-20]. Dostupné z: <https://ar2017.rzd.ru/>
54. OAO "RŽD". Godovoj otčet RŽD 2018 [online]. OAO "RŽD", 2019 [cit. 2019-12-20]. Dostupné z: <https://ar2018.rzd.ru/>
55. OAO "RŽD". Obračeniye k smi, RŽD od 09.01.2020 [online]. OAO "RŽD", 2020 [cit. 2020-01-12]. Dostupné z: https://press.rzd.ru/news/public/ru?STRUCTURE_ID=654&layer_id=4069&refererLayerId=3307&page3307_810=2&id=95032/
56. FEDERALNAJA SLUŽBA GOSUDARSTVENNOJ STATISTIKI, ref. 41.
57. MINISTERSTVO TRANSPORTA RF. Transport Rossii. Informicionno-statističeskij bulleten, janvar-dekabr 2017 goda. Ministerstvo transporta RF. Moskva, 2018.
58. MINISTERSTVO TRANSPORTA RF. Transport Rossii. Informicionno-statističeskij bulleten, janvar-dekabr 2018 goda. Ministerstvo transporta RF. Moskva, 2019.
59. MINISTERSTVO TRANSPORTA RF. Transport Rossii. Informicionno-statističeskij bulleten, janvar-dekabr 2019 goda. Ministerstvo transporta RF. Moskva, 2020.
60. MINISTERSTVO TRANSPORTA RF, ref. 57.
61. MINISTERSTVO TRANSPORTA RF, ref. 58.
62. MINISTERSTVO TRANSPORTA RF, ref. 59.

63. FEDERALNAJA SLUŽBA GOSUDARSTVENNOJ STATISTIKI, ref. 41.
64. AVTOVOKZAL33. Vladimirskij avtovokzal. Avtovokzal33.ru [online]. © 2013-2020 [cit. 2019-11-28]. Dostupné z: <https://avtovokzal33.ru/>
65. AVTOVOKZAL-KZN. Avtovokzal Kazani. avtovokzal-kzn.ru [online]. © 2013-2020 [cit. 2019-11-28]. Dostupné z: <https://avtovokzal-kzn.ru/>
66. AVTOVAS. Avtovokzaly Čuvašii. avtovas.com [online]. © 2013-2020 [cit. 2019-11-28]. Dostupné z: <https://avtovas.com/>
67. AVTOVOKZAL-NN. Avtovokzal TPU Kanavinskij. avtovokzal-nn.ru [online]. © 2013-2020 [cit. 2019-11-29]. Dostupné z: avtovokzal-nn.ru/
68. AVTOVOKZAL52. AV Ščerbinki. avtovokzal52.ru [online]. © 2013-2020 [cit. 2019-11-29]. Dostupné z: <https://avtovokzal52.ru/>
69. RUSSIA, ref. 42.
70. RUSSIA, ref. 42.
71. OAO "SKOROSTNYJE MAGISTRALI", ref. 38.
72. OAO "SKOROSTNYJE MAGISTRALI", ref. 38.
73. ALBALATE, Daniel a Germa BEL, ref. 23.
74. OAO "SKOROSTNYJE MAGISTRALI", ref. 38.
75. RUSSIA. Zemelnij kodex Rossijskoj Federacii ot 25.10.2001 N 136-FZ. Russia, 2001.
76. OAO "SKOROSTNYJE MAGISTRALI", ref. 38.
77. OAO "SKOROSTNYJE MAGISTRALI", ref. 38.
78. OAO "RŽD", ref. 53.
79. OAO "RŽD", ref. 53.
80. OAO "RŽD", ref. 53.
81. ROSSTAT. Inflyaciya do dannym Rosstat. Rosstat. Dostupné z: <https://rosinfostat.ru/inflyatsiya/>
82. FEDERALNAJA TAMOŽENNAJA SLUŽBA. Tamožennaja služba Rossijskoj Federacii v 2014 godu, Spravočnyje materiály k zasedaniju kollegii FTS Rosii. Federalnaja tamožennaja služba. Moskva, 2015.
83. BRODUNOV A.N. a RAILYAN A.V. Features of calculation of national wealth (value) of the country based on economic potential. Sciences of Europe # 11 (11), 2017. ISSN 3162-2364.
84. FEDERALNAJA SLUŽBA GOSUDARSTVENNOJ STATISTIKI. Rynok truda, zanjatost i zarabotnaja plata [online]. Federalnaja služba gosudarstvennoj statistiki. © 1999—2020 [cit. 2019-12-14]. Dostupné z: https://www.gks.ru/labor_market_employment_salaries
85. GWILLIAM, KENNETH M. The value of time in economic evaluation of transport projects (English). Infrastructure notes. World Bank. Washington DC, 1997.
86. ZD-MEDIA. Reklama v poezdach Sapsan 2010. zd-media.ru [online]. © 2017—2020 [cit. 2019-12-14]. Dostupné z: http://www.zd-media.ru/reklama-v-poezdah/pre_train-sapsan.pdf

87. ZD-MEDIA, ref. 86.
88. OAO "SKOROSTNYJE MAGISTRALI", ref. 38.
89. ROSSTAT, ref. 81.
90. OAO "SKOROSTNYJE MAGISTRALI", ref. 38.
91. OAO " SKOROSTNYJE MAGISTRALI ", ref. 38.
92. CE DELFT. External Costs of Transport in Europe Update Study for 2008. CE Delft, 2011. Dostupné z: http://ecocalc-test.ecotransit.org/CE_Delft_4215_External_Costs_of_Transport_in_Europe_def.pdf
93. CE DELFT, ref. 92.
94. 101KARTA. Rasčet vremeni v puti i rasstojanij aviapereletov. 101karta.ru [online] [cit. 2019-12-14]. Dostupné z: <http://101karta.ru/aviaperelet/>
95. AVTODISPETCHER. Rasstojanie meždu gorodami. avtodispetcher.ru [online]. © 2004-2020 [cit. 2019-12-14]. Dostupné z: avtodispetcher.ru/distance/
96. ROSSTAT, ref. 81.
97. OAO "SKOROSTNYJE MAGISTRALI", ref. 38.

Seznam tabulek

Tabulka 1 – Jednotlivé druhy statků	13
Tabulka 2 - Finanční metody hodnocení veřejných projektů podle zohlednění hlediska času	19
Tabulka 3 - Rozdíly v nákladově výstupových metodách	20
Tabulka 4 - Referenční (hodnotící) období Evropské komise podle sektorů	25
Tabulka 5 - Přehled vybraných tratí Japonska	41
Tabulka 6 - Přehled vybraných tratí Francie.....	42
Tabulka 7 - Přehled vybraných tratí Německa	43
Tabulka 8 - Přehled vybraných tratí Itálie	44
Tabulka 9 - Přehled vybraných tratí Číny	45
Tabulka 10 - Kategorie projektových rizik.....	58
Tabulka 11 - Ohodnocení projektových rizik	58
Tabulka 12 – Investiční náklady projektu	67
Tabulka 13 – Investiční zdroje	68
Tabulka 14 – Odhad ročního počtů cestujících a.s. Lengiprotrans	69
Tabulka 15 – Výše převedené a indukované dopravy	70
Tabulka 16 – Denní četnost jízd.....	70
Tabulka 17 – Počet cestujících mezi Moskvou a dalšími městy v rocích 2016 a 2014	71
Tabulka 18 – Odhad roční poptávky po přepravě železnicí	72
Tabulka 19 - Odhad roční poptávky po přepravě letadlem	72
Tabulka 20 – Odhad roční poptávky po přepravě autobusem	73
Tabulka 21 - Odhad roční poptávky po přepravě vlastním autem	73
Tabulka 22 - Odhad počtu převedené a indukované poptávky v prvním roce provozu	74
Tabulka 23 - Odhad ročního počtu cestujících vysokorychlostní dopravou, tis. osob	74
Tabulka 24 - Shrnutí peněžních zdrojů projektu, mld. rublů	75
Tabulka 25 – Výše investičních nákladů na jednotlivé projektové položky, mld. rublů	76
Tabulka 26 – Náklady na km trati v mil. \$ 2011	76
Tabulka 27 – Rozdělení investic podle roku výstavby, mld. rub.	77
Tabulka 28 – Diskontované investiční náklady projektu podle roku výstavby, mld. rublů.....	77
Tabulka 29 – Přehled provozních nákladů beneficentů projektu.....	78
Tabulka 30 – Celkové provozní náklady účastníků projektu, mld. rublů	78
Tabulka 31 – Diskontované roční provozní náklady, mld. rublů.....	79
Tabulka 32 – Počet párů vlakových jednotek denně	80
Tabulka 33 – Roční finanční přínosy projektu, mld. rublů	80
Tabulka 34 – Přehled finančních toků projektu, mld. rublů	82

Tabulka 35 – Nediskontované finanční toky projektu převedené na ekonomické ceny, mld. rublů	83
Tabulka 36 – Náklady dopravce diskontované, mld. rublů	84
Tabulka 37 – Úspory času převedené dopravy	86
Tabulka 38 – Úspora času cestujících převedených z letecké dopravy	87
Tabulka 39 – Přehled rozdělení cest podle jednotlivých účelů	88
Tabulka 40 – Diskontované přínosy z úspory času cestujících, mld. rublů	89
Tabulka 41 – Hlavní složky příjmu dopravců podle projektu výstavby VRT Moskva–Kazaň	89
Tabulka 42 – Plánované jízdní tarify v cenách roku 2014, rub.	90
Tabulka 43 – Předpokládané dodatečné roční příjmy dopravce, mld. rublů	90
Tabulka 44 – Roční přínosy dopravce, mld. rublů	90
Tabulka 45 – Průměrné evropské externí náklady na snížení negativních externalit v roce 2008, €/1000 osbkm	91
Tabulka 46 – Délka trati mezi páry měst a různé dopravní módy, km	92
Tabulka 47 – Výše rozdílových hodnot negativních externalit pro vlak a ostatní dopravní módy v roce 2014, rublů/1000 osbkm	92
Tabulka 48 – Diskontované přínosy ze snížení negativních externalit, mld. rublů	92
Tabulka 49 – Souhrnné ekonomické toky projektu, mld. rublů	93
Tabulka 50 – Citlivost ENPV na změnu proměnných	94
Tabulka 51 – Popis možných rizik a opatření pro jejich zmírnění	96

Seznam obrázků

Obrázek 1 – Umístění trasy Moskva-Kazaň [44] 64

Obrázek 2 – Hustota zalidnění oblastí, kterými vede trasa nové trati [47] 68

Seznam grafů

Graf 1 Grafické znázornění odchylky hodnoty ENPV při změně jedné z proměnných o 1 %.94

Seznam příloh

1. Světový přehled VRT
2. Grafické znázornění světových VRT
3. Hodnocení ekonomické efektivity projektu