

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**  
**FAKULTA DOPRAVNÍ**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**2021**

**Kateřina HRANICKÁ Bc.**



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

**FAKULTA DOPRAVNÍ**

Kateřina Hranická Bc.

**ROZŠÍŘENÍ KONTEJNEROVÉHO PŘEKLADIŠTĚ  
METRANS V ÚSTÍ NAD LABEM**

**Diplomová práce**

**2021**



**K617 ..... Ústav logistiky a managementu dopravy**

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

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

**Bc. Kateřina Hranická**

Studijní program (obor/specializace) studenta:

**navazující magisterský – LA – Logistika a řízení dopravních procesů**

Název tématu (česky): **Rozšíření kontejnerového překladiště Metrans v  
Ústí nad Labem**

Název tématu (anglicky): Expansion of the Metrans transshipment yard in Ústí nad  
Labem

**Zásady pro vypracování**

Při zpracování diplomové práce se řiďte následujícími pokyny:

- Analýza současného stavu
- Infrastruktura
- Vývoj dopravních a přepravních výkonů a překládky
- Návrh rozšíření terminálu
- Zhodnocení

Rozsah grafických prací: podle pokynů vedoucího diplomové práce


Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)


Seznam odborné literatury: BLAŽEK, J., UHLÍŘ, D.: Teorie regionálního rozvoje, 2002  
DVOŘÁK, L.: Zákon o posuzování vlivů na životní prostředí, 2018  
Kolář, P: Intermodální přeprava se zvláštním zřetelem na její organizaci a řízení, Wolters Kluwer ČR, 2019


Vedoucí diplomové práce: **doc. Dr. Ing. Roman Štěrbá, MBA**

Datum zadání diplomové práce: **30. června 2020**  
(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: **1. prosince 2021**  
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 Hruběš, Ph.D.  
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

  
Bc. Kateřina Hranická  
jméno a podpis studenta

V Praze dne.....20. srpna 2021

## **Poděkování**

Na tomto místě bych ráda poděkovala všem, kteří mi poskytli podklady pro vypracování této práce. Zvláště děkuji doc. Dr. Ing. Romanu Štěrbovi, MBA za odborné vedení a konzultování diplomové práce a za rady, které mi poskytoval po celou dobu mého studia. V neposlední řadě je mou milou povinností poděkovat své rodině a blízkým za morální a materiální podporu, které se mi dostávalo po celou dobu studia.

## **Prohlášení**

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě diplomovou práci, zpracovanou na závěr studia na ČVUT v Praze Fakultě dopravní.

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Nemám závažný důvod proti užití 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 1. prosince 2021



.....  
Podpis

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

## ROZŠÍŘENÍ KONTEJNEROVÉHO PŘEKLADIŠTĚ METRANS V ÚSTÍ NAD LABEM

Diplomová práce

Prosinec 2021

Kateřina Hranická Bc.

### ABSTRAKT

Předmětem diplomové práce „Rozšíření kontejnerového překladiště METRANS v Ústí nad Labem“ je analyzovat současný stav kontejnerového překladiště, infrastruktury, přepravních výkonů a překládky a na základě těchto analýz navrhnout rozšíření terminálu a tím zvýšit přepravní výkon a množství překládek.

### KLÍČOVÁ SLOVA

Terminál, rozšíření, přepravní výkon, infrastruktura, jeřáb, překládka, kolový překladač, současný stav, kombinovaná přeprava, modernizace, METRANS

### ABSTRACT

The subject of the diploma thesis "Extension of the METRANS container transshipment depot in Ústí nad Labem" is to analyze the current state of the container transshipment depot, infrastructure, transport performance and transshipment and based on these analyzes to propose an extension of the terminal and thus increase transport capacity and transshipment.

### KEYWORDS

Terminal, extension, transport performance, infrastructure, crane, transshipment, stacker, current state, combined transport, modernization, METRANS

## Obsah

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK .....	8
1. Úvod .....	9
2. Kombinovaná přeprava.....	10
2.1 Technická základna .....	12
2.1.1 Přepravní jednotky .....	12
2.1.2 Dopravní prostředky .....	14
2.1.3 Překládací mechanismy.....	14
2.1.4 Překladiště.....	17
2.2 Operátor a provozovatel překladiště kombinované přepravy.....	17
2.3 Přepravní výkony v České republice .....	20
3. Analýza současného stavu .....	22
3.1 Kontejnerové překladiště METRANS v Ústí nad Labem.....	22
3.1.1 Terminál .....	23
3.1.2 Depo.....	35
3.2 Zhodnocení analýzy provedené na terminálu v Ústí nad Labem .....	44
4. Návrh rozšíření terminálu.....	46
4.1 Zhodnocení rozšíření terminálu v Ústí nad Labem.....	64
5. Závěr .....	68

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ADR	Accord Dangereuses Route / přeprava nebezpečných látek
ARMG	Automated rail mounted gantry cranes / automatické kolejové portálové jeřáby
ARTG	Automated rubber tyred gantry cranes / automatické kolové portálové jeřáby
TEU	Forty-foot equivalent unit / normalizovaná statistická jednotka kombinované přepravy ekvivalent čtyřicetistopého kontejneru
HC	High cube
ISO	International Organization for Standardization (Mezinárodní organizace pro normalizaci)
RTG	Rubber tyred gantry cranes / kolové portálové jeřáby
RMG	Rail mounted gantry cranes / kolejové portálové jeřáby
TEU	Twenty-foot equivalent unit / normalizovaná statistická jednotka kombinované přepravy ekvivalent dvacetistopého kontejneru



# 1. Úvod

Potřeba zajistit přepravu zboží a služby s tím spojené neustále roste, proto je třeba hledat přepravní možnosti, které v co možná nejmenším měřítku poškozují životní prostředí. Kombinovaná přeprava, jež využívá výhod jednotlivých druhů dopravy, zajišťuje menší zátěž na životní prostředí a zároveň dokáže uspokojit potřebu po přepravě, včetně požadovaných služeb.

Kombinovaná přeprava s sebou přináší rozvoj kontejnerových překladišť a dep, kde se námořní kontejnery shromažďují. Společně s rozvojem kontejnerových překladišť se postupně rozvíjí celé odvětví. Nárůst kapacity je potřebný s ohledem na nárůsty počtů přepravovaných kontejnerů.

V České republice se nachází 17 kontejnerových terminálů, z nichž 6 vlastní a provozuje společnost METRANS, a.s. Společnost METRANS je na území České republiky nejvýznamnějším provozovatelem veřejných terminálů kombinované přepravy. Jedná se také o největšího operátora kombinované přepravy ve střední a východní Evropě.

Jedním z kontejnerových překladišť společnosti METRANS na území České republiky je překladiště v Ústí nad Labem. S nárůstem poptávky po přepravě je nutné, aby provozovatel překladiště zajistil dostatečnou kapacitu, případně efektivně optimalizoval tu současnou. V tento okamžik kapacita překladiště nedostačuje. Již v tuto chvíli je poptávka po přepravě tak vysoká, že je terminál nucen zakázky odmítat.

Tato práce je rozdělena na tři části, přičemž první část analyzuje kombinovanou přepravu a náležitosti technické základny, jehož součástí jsou přepravní jednotky, dopravní prostředky, překládací mechanismy a překladiště. Bude zde také uveden největší operátor a provozovatel kombinované přepravy na území České republiky a přepravní výkony související s kombinovanou přepravou.

Druhá část bude zaměřena na současný stav vybraného kontejnerového překladiště METRANS v Ústí nad Labem, včetně prostoru, překládacích mechanismů a ekonomické situace.

Ve třetí části bude uvedeno možné rozšíření terminálu METRANS v Ústí nad Labem. Bude se rozšiřovat prostor terminálu, budou se nahrazovat stávající překládací mechanismy, a tím dojde i ke zvýšení kapacity terminálu.

Cílem diplomové práce je analyzovat současný stav překladiště METRANS v Ústí nad Labem a na základě této analýzy navrhnout možné rozšíření překladiště.

## 2. Kombinovaná přeprava

Kombinovaná přeprava je systém přepravy zboží v jedné a téže přepravní jednotce (velký kontejner, výměnná nástavba, odvalovací kontejner) nebo intermodálním silničním návěsu, který při jedné jízdě využije též železniční nebo vodní dopravu. Svoz a rozvoz v rámci kombinované dopravy je silniční doprava kontejnerů kombinované dopravy a silničních vozidel, pokud využijí též železniční nebo vodní dopravu, z místa jejich nakládky, případně vykládky, do překladiště kombinované dopravy či z překladiště kombinované dopravy do místa jejich vykládky, případně nakládky (1).

Čtyřmi hlavními znaky kombinované přepravy a zároveň velkými výhodami kombinované přepravy jsou:

- přepravní obaly – zboží se přepravuje v unifikovaných přepravních jednotkách, které jsou zároveň i obalem;
- přepravní řetězec – v rámci jedné přepravy jsou využity minimálně dva druhy dopravy;
- nepřerušovaná přeprava – zboží se nepřekládá, manipuluje se vždy pouze s přepravní jednotkou jako celkem;
- multimodalita – přepravní jednotky je možné překládat mezi jednotlivými druhy dopravy a dopravními prostředky.

Kombinovaná přeprava vznikla spojením výhod jednotlivých druhů dopravy.

Hlavními důvody pro zavedení a rozvoj kombinované přepravy jsou:

- urychlení překládky a snížené riziko poškození zboží;
- trvalé vysoké objemy silniční nákladní dopravy;
- přetížení pozemních komunikací a vyčerpání kapacity;
- neuspokojivý stav životního prostředí;
- potřeba snižování energetické náročnosti dopravy;
- využití možnosti soustředění zásilek a vytváření ucelených vlaků a tím i zkrácení doby přepravy;
- zvyšování kvality přepravy a komplexnost poskytovaných služeb s přepravou souvisejících (2).

Pokud bude převedena část objemu přímé silniční nákladní dopravy na železniční, popřípadě na vnitrozemskou vodní dopravu, a spojí se jednotlivé druhy dopravy, dojde tím díky kombinované přepravě ke snížení negativního dopadu dopravy na životní prostředí.

Potřeba zajistit přepravu zboží a služby s tímto spojené neustále roste, proto je třeba hledat přepravní možnosti, jež v co možná nejmenším měřítku poškozují životní prostředí.

Kombinovaná přeprava využívající výhod jednotlivých druhů dopravy znamená menší zátěž na životní prostředí a zároveň dokáže uspokojit potřebu po přepravě, včetně požadovaných služeb.

Na dopravu připadá až čtvrtina skleníkových plynů produkovaných v EU a tento podíl neustále roste. Ke snížení produkovaných skleníkových plynů musí přispět silniční i železniční a vodní doprava. K dosažení udržitelné dopravy je zapotřebí uživateli nabídnout cenově dostupné, dosažitelné, zdravější a čistší alternativy, které nabízí právě kombinovaná přeprava (3).

Kombinovaná přeprava potřebuje silné oživení, zvýší se tím účinnost dopravního systému. Hlavní prioritou je přesunout významnou část vnitrozemské nákladní přepravy (75 %), kterou dnes zajišťuje silniční síť, na železnici a k tomu je zapotřebí navýšit kapacity železnic (3).

Vzhledem k dosud dosaženému omezenému pokroku podíl železnice na vnitrostátní nákladní dopravě klesl z 18,3 % v roce 2011 na 17,9 % v roce 2018. Železniční doprava má přitom na rozdíl od silniční dopravy nižší externí náklady. Přibližně polovina celkové železniční nákladní dopravy má přeshraniční charakter. Z tohoto důvodu představuje železniční nákladní doprava silný evropský rozměr, a je tak citlivější na nedostatek interoperability a spolupráce mezi vnitrostátními železničními sítěmi, který může mít vliv na její konkurenceschopnost. Její tradiční náklad, např. suroviny, prošel rozsáhlou průmyslovou transformací a rozšiřující se objem zboží s vyšší hodnotou „just in time“ (právě včas) vyžaduje jiné služby (4).

Ve světě se stále více využívá kombinovaná přeprava v souvislosti s velkým objemem přepravovaného zboží na velké vzdálenosti. Celoevropským cílem je převést 30 % současných výkonů silniční nákladní dopravy s délkou přepravy nad 300 km na železniční nebo vodní dopravu (tento cíl nelze aplikovat na jednotlivé členské státy, pouze na EU jako celek) (4).

Kombinovaná přeprava snižuje využití silniční dopravy z důvodu jejích nepříznivých vlivů na životní prostředí a opotřebení pozemních komunikací. Snahou je co největší rozvoj infrastruktury ve všech druzích dopravy pro urychlení přepravy, ale i kvality a bezeškodného průběhu přepravy. Tím zvyšujeme tempo růstu a využití kombinované přepravy.

Za účelem podpory ekologizace nákladní dopravy v Evropě je třeba stávající rámec pro kombinovanou přepravu výrazně přepracovat a přeměnit jej na účinný nástroj. Nedostatečná překládková infrastruktura, a zejména nedostatek vnitrozemských multimodálních překladišť, je v některých částech Evropy výrazný a měl by mít nejvyšší prioritu. Dopravní Inovativní společnosti v posledních letech prokázaly, že nákladní železniční doprava může fungovat spolehlivě a být pro zákazníky atraktivní. Železniční nákladní doprava

musí být výrazně posílena zvýšením kapacity, posílením přeshraniční koordinace a spolupráce mezi provozovateli železniční infrastruktury, lepším celkovým řízením železniční sítě a zaváděním nových technologií, jako je digitální propojení a automatizace (4).

Do budoucna automatizovaná a propojená multimodální mobilita bude spolu s inteligentními systémy řízení dopravy, jež využívají digitalizaci, hrát stále větší úlohu. Ke schopnosti systémů vzájemně a efektivně spolupracovat přispěje interoperabilita. Dopravní systém a infrastruktura EU se přizpůsobí tak, aby podporovaly nové služby udržitelné mobility, které zejména v městských oblastech sníží dopravní zatížení a znečištění (3).

## **2.1 Technická základna**

Systém kombinované přepravy tvoří:

- přepravní jednotky;
- dopravní prostředky;
- překládací mechanismy;
- překladiště.

### **2.1.1 Přepravní jednotky**

Přepravní jednotky nedoprovázené kombinované přepravy se člení na:

- kontejnery;
- výměnné nástavby;
- silniční návěsy;
- podvojný návěs;
- silniční vozidla a jízdní soupravy;
- člunové kontejnery.

Základním článkem kombinované přepravy jsou kontejnery ISO řady 1. Jsou to námořní kontejnery, které konstrukcí a velikostí odpovídají technické normě ISO a řadě kontejnerů 1. Kontejnery mají délky 10, 20, 30, 40, či 45 stop (dále jen 10', 20', 30', 40' a 45') a jsou označeny písmeny E, A, B, C a D. Kontejnery ISO 1 dominují kombinované dopravě, proto jsou zde přednostně uvedeny. Jejich velkou výhodou je snadná manipulovatelnost a stohovatelnost. Kontejnery se na sebe mohou ukládat v prázdném i naloženém stavu.

Kontejnery jsou vyráběny v různých provedeních pro uspokojení a potřeby všech zákazníků. Provedení je mnoho, v této práci budou uvedeny jen ty nejvyužívanější.

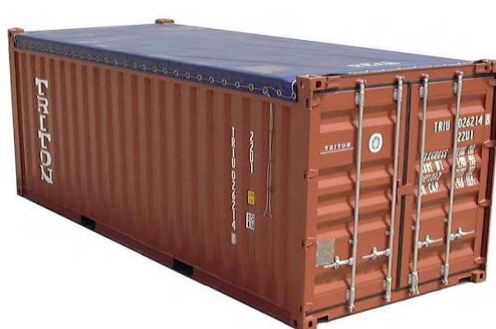
Základním provedením jsou standardní kontejnery, jež mají alternativu ve zvýšeném provedení označovaném jako high cube (HC). Jsou to kontejnery, které se od standardních kontejnerů liší pouze vysokou kóstrou pro poskytnutí většího prostoru pro zboží. Nejčastěji jsou používány ve velikostech 20' a 40'. Rozdíl ve výšce kontejnerů je znázorněn na obrázku č. 1.

Dalším možným provedením jsou kontejnery s plachtovou, nebo snímatelnou střechou. Od standardního provedení kontejneru se tyto kontejnery liší pouze odstranitelnou střechou, například pro snadnější naložení skla. Kontejner typu open top je znázorněn na obrázku č. 2.



Obrázek 1: Standardní kontejner a high cube

Zdroj: (5)



Obrázek 2: Kontejner s plachtou

Zdroj: (5)

Mezi další provedení se řadí chladírenské kontejnery a tank kontejnery. Tank kontejnerem je válcový kontejner, který má standardní rozměry ISO. Rám zajišťuje možnost manipulace a přepravy na návěsích a vagónech. Jsou vhodné pro převoz tekutin, plynů či prachu. Tank kontejner je znázorněn na obrázku č. 3. Chladírenský kontejner umožňuje nastavení požadované teploty uvnitř kontejneru. Teplota může být nastavena od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ . To je ideální pro převoz zboží podléhající rychlé zkáze. Chladírenské kontejnery mají různé rozměry, ale nejčastěji se používají ve velikosti 20' a 40'. Chladírenský kontejner je znázorněn na obrázku č. 4.



Obrázek 3: Tank kontejner

Zdroj: (7)



Obrázek 4: Chladírenský kontejner

Zdroj: (6)

### **2.1.2 Dopravní prostředky**

Součástí systému pro kombinovanou přepravu jsou dopravní prostředky. Dopravním prostředkem je železniční vůz, silniční nákladní vozidlo a nákladní loď.

Silniční nákladní vozidla jsou speciálně upravena pro přepravu kontejnerů, jedná se především o tahač a kontejnerový návěs. Tahač je motorové vozidlo kategorie N, za tahačem je kontejnerový návěs pro přepravu různých typů kontejnerů, který je opatřen fixačními trny pro uchycení kontejneru.

Dalším dopravním prostředkem jsou železniční vozy neboli plošinové vozy rámové konstrukce, popřípadě plošinové vozy s podlahou. Tyto vozy pro kombinovanou dopravu mají specifickou konstrukci a zařízení pro umístění různých kontejnerů, v případě plošinových vozů s podlahou jsou vozy v určité vzdálenosti vybaveny trny pro uchycení kontejneru.

Součástí systému pro kombinovanou přepravu jsou i speciální nákladní plavidla pro přepravu kontejnerů. Jedná se o kontejnerové lodě, jež jsou převážně upraveny pouze pro přepravu velkých kontejnerů.

### **2.1.3 Překládací mechanismy**

Překládací mechanismy jsou důležitou součástí systému pro kombinovanou přepravu, a proto se nachází na každém překladišti. K dispozici je mnoho druhů překládacích mechanismů, jež se od sebe liší konstrukcí i použitím. Výběr vhodného překládacího zařízení je strategickým rozhodnutím. Výběr překládacího zařízení ovlivňují provozní podmínky, kapacita a množství poskytovaných služeb na překladišti.

Na většině překladišť kombinované přepravy se provádí vertikální způsob překládky. Tuto technologii používá i překladiště METRANS v Ústí nad Labem. Pro překládku používá pouze překládací mechanismy spadající do kategorie portálových jeřábů a speciálních mobilních překládacích prostředků (výsuvné stohovače). Proto se autor věnuje převážně těmto překládacím mechanismům.

Na překladištích kombinované přepravy je zpravidla více druhů překládacích mechanismů současně. Nejčastější kombinací je portálový jeřáb a kolový překladač. Oba překládací mechanismy mohou obsluhovat železniční vozy i silniční nákladní vozidla.

Překládací mechanismy jsou opatřeny zařízením, pomocí kterého se provádí vlastní manipulace s kontejnery. Zařízení mohou být spreadry, vidlice, lanové úvazy a podobně.

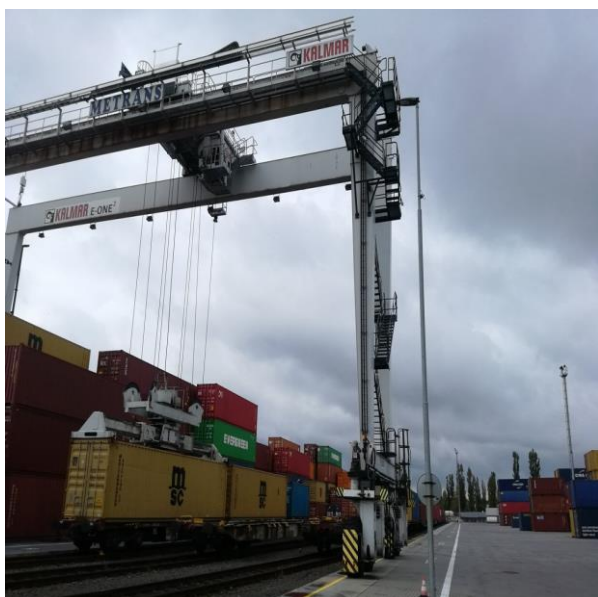
Na překladištích jsou nejrozšířenějším překládacím mechanismem portálové jeřáby. Portálový jeřáb se dělí na portálový jeřáb na pneumatikách a portálový jeřáb kolejový.

### Jeřáb RTG

Jeřáb RTG (neboli portálový jeřáb na pneumatikách) je mobilní zařízení, jež se dodává v elektrické i dieselové verzi. Všechny čtyři dvojkolí pojezdu jeřábu jsou řiditelná tak, že je možné jeřáb otočit okolo vlastní osy. Otočný pojezd umožňuje větší flexibilitu v pohybu. Tento typ portálového jeřábu potřebuje větší prostor pro provoz a tím dochází ke snížení počtu pozic pro uložení kontejnerů, avšak výška jeřábu umožňuje stohování kontejnerů až do šesti vrstev. Omezením pro jeřáb RTG je nutnost mít vše mezi koly stroje, tedy kolejiště a složiště pro silniční nákladní vozidla. Jedna kompletní řada kontejnerů je tak nahrazena cestou, do které najíždí silniční nákladní vozidla, které přiváží, či vyzvedávají kontejnery. Jedná se o ztrátu několika desítek kontejnerů, které by bylo možné takto uložit. Jeřáb RTG je zobrazen na obrázku č. 5.

### Jeřáb RMG

Portálový kolejový jeřáb má elektrický pohon a pojíždí po kolejové jeřábové dráze pomocí kol umístěných na každé stojce portálového jeřábu. Jeřáb dokáže svým rozpětím pokrýt manipulační plochu v minimální šíři 44 m. Rozvor přepisných konců jeřábu je minimálně 24,5 m. Přesah může mít pouze portálový kolejový jeřáb, který tak obsáhne daleko větší pole působnosti. Jeřáb je možné otočit až o 360°. Pracovní plocha jeřábu je vymezena v závislosti na rozpětí a délce přepisných konců. Výška jeřábu umožňuje stohování kontejnerů do výšky tří vrstev, kdy k ukládání kontejnerů dochází ze shora. Portálový kolejový jeřáb je zobrazen na obrázku č. 6.



Obrázek 5: Jeřáb RTG

Zdroj: (Autor)



Obrázek 6: Jeřáb RMG

Zdroj: (Autor)



Oba typy jeřábů jsou ve verzi ARTG a ARMG, tedy v automatické verzi bez obsluhy v kabině.

Portálové jeřáby, na rozdíl od kolových překladačů, nepotřebují tak velkou plochu. Jejich podstatnou výhodou v porovnání se stroji je rychlost manipulace a nižší počet technologických manipulací. Technologické manipulace představují počet manipulací potřebných pro získání konkrétního kontejneru v bloku. Podle hloubky bloku to může být pro kolový překladač i několik desítek manipulací. U portálových jeřábů je počet technologických manipulací vždy omezen na konkrétní řadu v bloku.

### **Reachstacker**

Reachstacker (kolový překladač) je dalším často používaným překládacím mechanismem na překladištích. Typy kolových překladačů jsou různé. Nejčastěji se jedná o klasické stroje s teleskopickým hydraulickým ramenem a spreadrem jako na obrázku č. 7, nebo stroje postavené na vysokozdvizném vozíku. Tyto stroje jsou ve verzích pro ložené i prázdné kontejnery.

Kolový překladač se pohybuje po stejné ploše jako silniční nákladní vozidla pro kontejnery. Kolové překladače i vzhledem ke svým vlastnostem spíše fungují jako doplněk překladišť vybavených jeřáby pro odlehčení a zvýšení překládkové kapacity překladiště.

Kolový překladač může být vybaven zařízením v podobě spreadru. Spreadr slouží pro uchopení kontejnerů shora a v některých případech i z boku. Dalším možným zařízením kolového překladače mohou být ližiny. Ližiny slouží pro čelní uchopení kontejnerů. Pro tento způsob manipulace mají kontejnery v dolním podélníku obou stran nabírací otvory pro zasunutí ližin. Kolový překladač s ližinami slouží především pro manipulaci s prázdnými kontejnery, uplatněn je například v opravě kontejnerů.



*Obrázek 7: Kolový překladač s hydraulickým ramenem*

*Zdroj: (Autor)*



#### **2.1.4 Překladiště**

Manipulace a překládka kontejnerů mezi jednotlivými druhy dopravy je prováděna na překladištích, jež jsou odpovídajícím způsobem vybaveny a uspořádány.

Na překladišti dochází k překládce kontejnerů mezi jednotlivými druhy dopravy s možností poskytnutí služeb souvisejících s kombinovanou přepravou. Mezi hlavní služby překladiště patří:

- překládka kontejnerů;
- skladování kontejnerů;
- deponijní služby;
- celní služby;
- celní kontroly;
- opravy kontejnerů;
- chlazení kontejnerů;
- ohřev kontejnerů a podobně.

Dopravní infrastruktura pro umístění překladiště tvoří:

- železniční tratě a vlečky – velmi důležité je napojení překladiště na železniční síť, zejména napojení přímo na hlavní železniční koridor;
- silniční komunikace a napojení překladiště – důležité je napojení na dálnice a silnice 1. třídy, které umožní rychlý a bezproblémový svoz zásilek z výchozího místa na překladiště, nebo z překladiště do koncového místa;
- vnitrozemské vodní cesty – v ČR je důležitá labská vodní cesta, a především přístavy v úseku Mělník – Děčín;
- překladiště kombinované přepravy – infrastruktura je tvořena stavebním a technickým vybavením, přičemž technickým vybavením je například portálový jeřáb, kolové překládací mechanismy.

Základním vybavením každého překladiště jsou vjezdové a výjezdové body, manipulační plochy, vnitřní komunikace, úložné plochy pro prázdné i pro naložené kontejnery dále už jen sklady kontejnerů, kolejiště, překládací mechanismy a budovy.

## **2.2 Operátor a provozovatel překladiště kombinované přepravy**

Akciová společnost METRANS, a. s., se sídlem v Praze, byla založena v roce 1991. Společnost METRANS, a. s. (dále jen METRANS) je operátorem, provozovatelem kombinované přepravy a vlastníkem kontejnerových překladišť. Vlastníkem společnosti

je německá skupina Hamburger Hafen und Logistik (HHLA) s podílem 86,5 %, druhým největším akcionářem je management společnosti s podílem 13,5 %.

Společnost METRANS se zaměřuje především na kombinovanou přepravu námořních kontejnerů a tankových cisteren.

METRANS má na českém trhu dvě dceřiné společnosti, první je společnost METRANS Rail s.r.o., což je železniční dopravce se zaměřením na kombinovanou přepravu. Druhá dceřiná společnost je společnost METRANS DYKO Rail Repair Shop, která se zabývá revizemi a opravami železničních kolejových vozidel.

V současné době společnost METRANS provozuje na území České republiky celkem šest kontejnerových překladišť. METRANS hub překladiště je v Praze Uhříněvsi a České Třebové. Překladiště METRANS jsou ve Zlíně, Plzni, Ostravě a Ústí nad Labem.

Kontejnerové překladiště jsou svou rozlohou a polohou různorodá. Největším překladištěm na území České republiky je překladiště v Praze Uhříněvsi, které zaujímá 420 000 m<sup>2</sup> se skladovací oblastí 270 000 m<sup>2</sup>.

Technické vybavení a parametry překladišť METRANS v České republice jsou uvedeny v tabulce č. 1. Jsou zde pro porovnání uvedeny rozlohy, počty kolejí a jejich délky a technické vybavení překladišť.

Tabulka 1: Technické vybavení a parametry překladišť METRANS

<b>Překladiště</b>	<b>Rozloha (tis. m<sup>2</sup>)</b>	<b>Počet a délky kolejí (m)</b>	<b>Jeřáb</b>	<b>Kolový překladač</b>
Praha – Uhříněves	420	7× 600, 6×350, 2× 550	6× RMG	3× stacker 45 t, 8× stacker 12 t
Česká Třebová	138	6× 740	3× RMG	3× stacker 12 t
Plzeň – Nýřany	50	3× 400	2× RMG	2× stacker 12 t
Ostrava – Šenov	100	3× 250	1× RTG	3× stacker 45 t, 3× stacker 12 t
Ústí nad Labem	25,5	1× 160, 5× 185	1 RMG	2× stacker 45 t, 2× stacker 12 t
Zlín	68,6	2× 350, 3×550, 2× 300, 1× 400	-	4× stacker 45 t, 4× stacker 12 t

*Zdroj: Autor (10)*

Společnost METRANS má mimo území České republiky další kontejnerové překladiště na Slovensku, v Německu, Polsku, Maďarsku a Rakousku. Tyto území spojují železniční vlaky s hlavními evropskými přístavy, kterými jsou Hamburg, Bremerhaven, Rotterdam a s říčním přístavem v Duisburgu.

Celkem je v provozu pět METRANS hub překladišť a dvanáct překladišť METRANS, které vypraví až 550 intermodálních vlaků týdně.

Společnost METRANS je nejvýznamnějším provozovatelem veřejných překladišť kombinované přepravy v České republice. Mezi další provozovatele překladiště pro kombinovanou přepravu v České republice se řadí například společnost AWT, a. s., s překladištěm v Paskově, nebo například společnost České přístavy – Kontejnerový terminál Mělník, s. r. o. v Mělníku a další. (4)

## 2.3 Převážní výkony v České republice

V České republice se dle statistické ročenky dopravy České republiky ročně přepraví více jak 790 tisíc ložených kontejnerů. Každým rokem se počet přepravených kontejnerů zvyšuje. V roce 2015 se přepravilo celkem 706 697 ložených kontejnerů o 5 let později se pak přepravilo o 92 914 ložených kontejnerů více. Předpokládá se, že počet přepravených kontejnerů bude dále stoupat. Aby se takový nárůst dal zvládnout, je nutné, aby provozovatelé překladiště zajistili dostatečnou kapacitu nebo efektivně optimalizovali tu současnou. Počty přepravených ložených i prázdných kontejnerů jsou v tabulce č. 2.

Tabulka 2: Přeprava velkých kontejnerů po železnici

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Počet přepravených ložených kontejnerů celkem</b>	<b>706 697</b>	<b>744 849</b>	<b>796 885</b>	<b>860 175</b>	<b>862 723</b>	<b>799 611</b>
vnitrostátní	145 526	140 868	137 784	134 511	141 887	127 245
mezinárodní celkem	561 171	603 981	659 101	725 664	720 836	672 366
v tom: vývoz	260 087	269 129	287 425	300 275	295 441	324 110
dovoz	276 009	303 081	268 129	326 221	304 208	254 762
tranzit přes ČR	25 075	31 771	103 547	99 168	121 187	93 494
<b>Počet přepravených prázdných kontejnerů celkem</b>	<b>212 077</b>	<b>213 580</b>	<b>217 092</b>	<b>245 699</b>	<b>224 102</b>	<b>195 774</b>
vnitrostátní	83 626	81 611	78 024	76 595	82 525	74 201
mezinárodní celkem	128 451	131 969	139 068	169 104	141 577	121 573
v tom: vývoz	63 321	74 753	80 724	81 966	66 977	64 837
dovoz	49 991	44 764	36 211	37 742	58 182	44 337
tranzit přes ČR	15 139	12 452	22 133	49 396	16 418	12 399

Zdroj: (9)

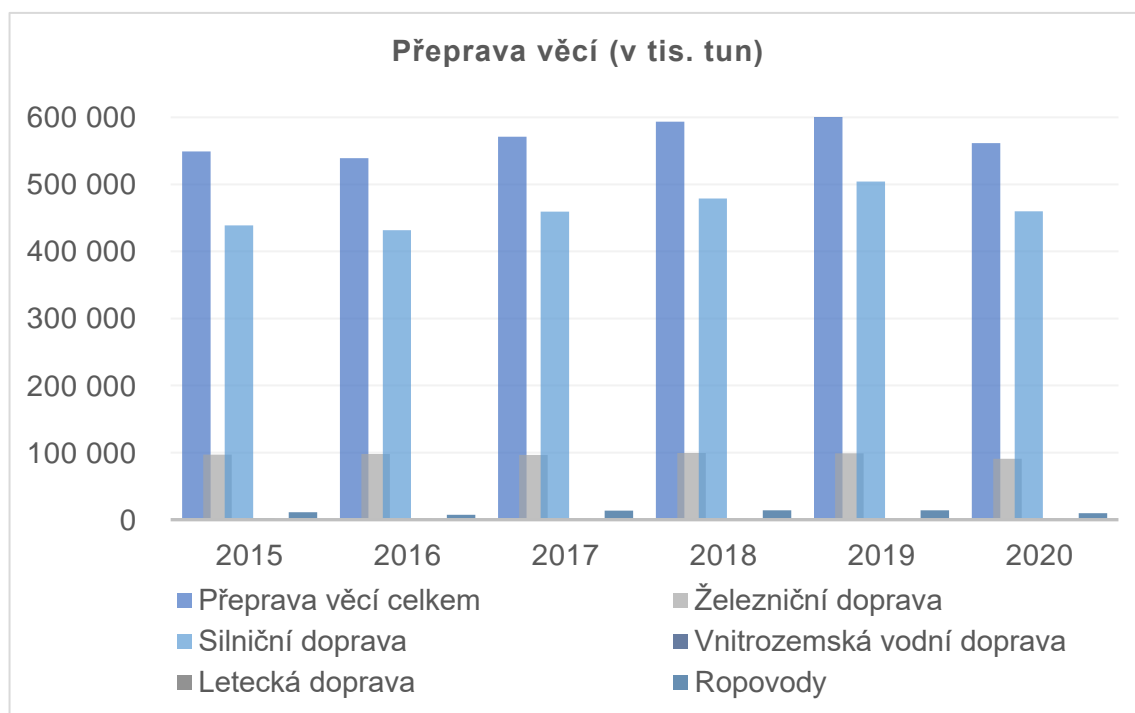
Velkým úspěchem během několika let je nejen zvyšování objemů přepraveného zboží pomocí kombinované přepravy, ale také s tím související zvyšující se podíl přepravy, u níž je využita železniční či vodní doprava.

Od roku 2015 množství přepravených věcí stále roste. Jen za období od roku 2015 do roku 2020 vzrostlo množství přepravených věcí o 12 533 tisíc tun. Na obrázku č. 8 je znázorněno množství přepravených věcí pomocí jednotlivých druhů dopravy.

Silniční doprava má neustále vysoký podíl na přepravě, a to i při snaze upřednostňovat jiné druhy dopravy. Během roku 2020 se s využitím silniční dopravy přepravilo 459 703 000 tun věcí. Z celkového množství přepravených věcí se jedná o 81,9 %.

Železniční doprava je druhou nejvyužívanější dopravou po silniční dopravě. Během roku 2020 se s využitím železniční dopravy přepravilo 90 902 000 tun věcí. Z celkového množství přepravených věcí se jedná o 16,2 %.

Letecká doprava má naopak na přepravě věcí nejmenší podíl. Během roku 2020 se s využitím letecké dopravy přepravilo 1 000 tun věcí. Z celkového množství je toto procento téměř nulové.



Obrázek 8: Přeprava věcí za období 2015 až 2020

Zdroj: Autor (9)

### 3. Analýza současného stavu

První část se zaměřuje na současný stav vybraného kontejnerového překladiště METRANS v Ústí nad Labem, včetně prostoru, těžkých a lehkých zařízení, personálu, ekonomické situace a dalších potřebných údajů pro možnost zhodnocení současného stavu a navržení ideálního rozšíření kontejnerového překladiště v další části práce.

#### 3.1 Kontejnerové překladiště METRANS v Ústí nad Labem

Nejmenším překladištěm společnosti METRANS na území České republiky je překladiště v Ústí nad Labem.

Překladiště zaujímá celkem 45 583 m<sup>2</sup> se skladovací oblastí 20 500 m<sup>2</sup>. Překladiště je rozděleno na dvě části od sebe vzdálené přibližně 700 m, vzdálenostní rozdíl je zobrazen na obrázku č. 9. První a hlavní částí je terminál, druhou částí je depo.

Terminál a depo jsou umístěny u hlavní silnice E442. Silnice umožňuje napojení na tři severojižní a evropské páteřní trasy.

Terminál disponuje vlečkou, která je napojena na stanici Ústí nad Labem sever a odtud na celostátní železniční síť.



Obrázek 9: Překladiště METRANS v Ústí nad Labem

Zdroj: Autor (11)

Terminál je místo, kde dochází k soustředění různého zboží v různém stavu a podobě v kontejnerech. Zbožím může být dřevo, stroje, potraviny a podobně. Díky tomu, že je terminál napojen na hlavní silnici i na celostátní železniční síť, je hlavní částí překladiště. Terminál denně přijme a vypraví desítky kontejnerů. Odtud jsou dále přepravovány například ke konečnému zákazníkovi, na depo nebo do přístavů.

Depo je místo, kde dochází k uskladňování pouze prázdných kontejnerů, jež čekají na nakládku, či opravu.

### **3.1.1 Terminál**

#### **Umístění a plocha**

Terminál tvoří dvě části, přičemž první je stavební. Do stavební části patří vnitřní komunikace, manipulační plochy, sklady kontejnerů, vlečka a její kolejiště, administrativní budova, vstupní brána, servisní středisko a sklady pro náhradní díly a pohonné hmoty. Druhou je část technická. Do technické části patří překládací mechanismy.

Vnitřní části spojují všechny části překladiště. Jsou dostatečně široké a tím i bezpečné. Uspořádání vnitřních komunikací je neprůjezdné. Je zde pouze jednostranné napojení na pozemní komunikaci. Vnitřní komunikace jsou proto okružové a pouze s jednou kontrolní bránou.

Vnitřní komunikace se dělí na pojezdové dráhy a překládkové plochy pro překládací mechanismy a silniční nákladní vozidla, odstavné plochy pro překládací mechanismy, sklady kontejnerů, sklady s elektrickou zásuvkou pro kontejnery vyžadující kontrolovanou teplotu uvnitř kontejneru v závislosti na druhu přepravovaného zboží a parkovací plochy pro osobní vozidla.

Na terminálu je také místo vyhrazené pro zachytnou vanu. Zachytná vana slouží pro zachycení unikajícího produktu z kontejneru.

Terminál je napojen na celostátní železniční síť. Kolejiště na terminálu je neprůjezdné, je zde pouze jednostranné napojení. Vjezd a výjezd všech drážních vozidel do nebo z terminálu je uskutečněn pouze přes jedno zhlaví kolejiště. Nejdůležitějšími kolejemi na terminálu jsou překládkové koleje. Terminál disponuje v současné době s pěti překládkovými kolejemi. Každá z překládkových kolejí má délku 185 m. Počet kolejí a jejich délka je přizpůsobena území a místním podmínkám. Délka kolejí je v současné době nedostatečná, má méně než 550 m, proto se vlaky na terminálu rozpojují a umísťují na více překládkových kolejí. Toto má negativní dopad na provozní náklady i délku pobytu vlaku na terminálu.

Na terminálu je administrativní budova sloužící pro umístění řídících a provozních pracovníků překladiště. Administrativní budova se nachází při vjezdu na terminál.



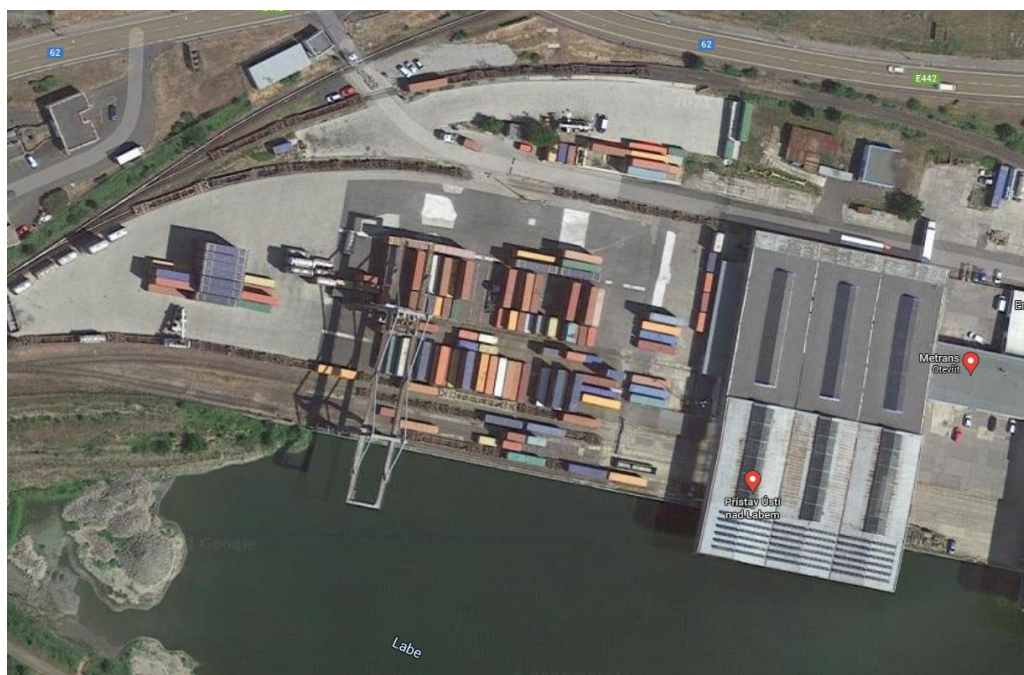
Kontrolní brána je také umístěna při vjezdu na terminál pro zajištění kontroly kontejnerů při vjezdu i při odjezdu silničních nákladních vozidel z a do terminálu. Probíhají zde všechny operace mezi řidičem silničního vozidla a dispečerem terminálu. Hlavním úkolem je kontrola kontejnerů, jejich správnost a neporušenost, dále dodání plomb, včetně zavěšení, odstranění staré a nalepení nové nálepky ADR.

Na terminálu je jedno servisní středisko určeno pro provádění drobných, popřípadě i větších oprav všech používaných překládacích mechanismů.

Areál terminálu je ze všech stran oplocen nebo zabezpečen takovým způsobem, aby se zamezilo vniknutí cizích osob.

Terminál umožňuje v jeden časový okamžik uložit až 800 ložených kontejnerů. Jsou zde uloženy převážně standardní kontejnery ve velikostech 20' a 40', open top kontejnery, chladírenské kontejnery a tank kontejnery.

Všechny výše zmíněné kontejnery se na terminálu stohují až do tří vrstev. Dochází tím k lepšímu využití a vytížení dostupného prostoru. Terminál je znázorněn na obrázku č. 10.



Obrázek 10: Terminál

Zdroj: (11)

## Personál

Překládací mechanismy jsou obsluhovány vždy jedním řidičem. Každý den se na terminálu vystřídají tři jeřábníci na portálovém kolejovém jeřábu. Provoz portálového kolejového jeřábu je nepřetržitý, k obsluze železničních vozů a silničních nákladních vozidel dochází 24 hodin denně.



Na kolovém překladači se denně střídají dva řidiči. Kolový překladač je každý den v provozu od 6:00 do 22:00, pouze v tuto dobu dochází k obsluze železničních vozů a silničních nákladních vozidel.

Mezi další personál se na terminálu řadí dispečeri železniční dopravy, zaměstnanci řídící posun, strojvedoucí a servisní technici překládacích mechanismů. Všichni tito zaměstnanci jsou potřební pro správný a efektivní chod překladiště.

Terminál je v provozu 24 hodin denně. Personál je zde vždy rozdělen tak, aby na terminálu byl minimálně jeden dispečer železniční dopravy, jeden zaměstnanec řídící posun a jeden strojvedoucí. V případě poruchy stroje jsou servisní technici v pohotovosti pro co nejrychlejší opravu překládacích mechanismů. Na terminálu pracuje přibližně 30 zaměstnanců, z toho jsou na směně minimálně tři zaměstnanci a ve špičce minimálně šest zaměstnanců. Místo pro výkon jejich práce je strategicky umístěno u vjezdu.

### **Překládací mechanismy**

Překládací mechanismy jsou základní technickou částí terminálu. Ve světě i u nás jsou v provozu různé typy překládacích mechanismů. Nejužívanější typy těchto překládacích mechanismů jsou portálové jeřáby a kolové překládací mechanismy.

Na terminálu se provozují oba typy překládacích mechanismů, přesněji je zde jeden portálový kolejový jeřáb a dva kolové překladače s nosností 45 t dále 45 t. Portálový kolejový jeřáb má trvalé umístění na terminálu a pohybuje se po kolejích v určitém rozsahu. Portálový kolejový jeřáb je překlenut nad třemi překládkovými kolejemi (koleje č. 404., 405. a 406.). V jeho dosahu jsou až 3/5 kontejnerů. Mimo obsluhu železničních vozů přistavených na překládkové koleje dokáže portálový kolejový jeřáb obsluhovat i silniční nákladní vozidla. V blízkosti portálového kolejového jeřábu je zvlášť pro ně vymezena plocha pro překládku kontejnerů.

Kolový překladač se na terminálu pohybuje mezi 401. a 404. kolejí. Prostor určen pro jízdu a manipulaci kolového překladače umožňuje překládku a uskladnění až 2/5 kontejnerů. Stejně tak dokáže kolový překladač obsluhovat železniční vozy i silniční nákladní vozidla.

Tyto dva překládací mechanismy se od sebe liší především konstrukcí. Rozdíl je i v objemu překládky za jednotku času.

Technologické časy jednotlivých operací portálového kolejového jeřábu a kolového překladače se liší. Naměřené teoretické časy u obou překládacích mechanismu jsou znázorněny v tabulkách 3 a 4, ve kterých je počítáno s přejezdem vždy na vzdálenost 50 m.

Na překladišti jsou převážně 40' kontejnery. Technologické časy překládek kolových překladačů a portálového kolejového jeřábu budou odpovídat manipulaci se 40' kontejnerem. Technologické časy překládek kontejnerů, které jsou konstrukcí nebo velikostí jiné jsou rozdílné. Příkladem je 20' kontejner. Jeho váha bude menší, manipulaci s tímto kontejnerem bude rychlejší a rychlejší bude i překonání vzdálenosti s tímto kontejnerem.

Tabulka č. 3 počítá technologický čas jedné manipulace 40' kontejneru kolovým překladačem 45 t. Jedna manipulace se skládá z osmi úkonů. Průměrný čas jedné manipulace je 180 sekund (3 minuty). Nejvíce času je potřeba pro přejezd stroje. U kolového překladače je přejezd 50 metrů překonán za 38 sekund.

*Tabulka 3: Technologický čas jedné manipulace 40' kontejneru kolovým překladačem 45 t*

Úkon	Čas (s)
Spuštění spreadru	15
Uzamknutí kontejneru pro manipulaci	19
Zvednutí kontejneru	25
Přejezd stroje	38
Spuštění spreadru	29
Odemknutí kontejneru	1
Vytažení spreadru	15
Přejezd stroje	38
Čas jedné manipulace	180

*Zdroj: Autor*

Tabulka č. 4 počítá technologický čas jedné manipulace 40' kontejneru portálovým kolejovým jeřábem. Jedna manipulace se skládá opět z osmi úkonů. Průměrný čas jedné manipulace je 351 sekund (5,9 minut). Nejvíce času je potřeba pro pojezd celého jeřábu. U portálového kolejového jeřábu je přejezd 50 metrů překonán za 94 sekund.

*Tabulka 4: Technologický čas jedné manipulace 40' kontejneru portálovým kolejovým jeřábem*

Úkon	Čas (s)
Spuštění spreadru	38
Uzamknutí kontejneru pro manipulaci	18
Zvednutí kontejneru	31
Pojezd celého jeřábu	94
Spuštění spreadru	45
Odemknutí kontejneru	1
Vytažení spreadru	30
Pojezd celého jeřábu	94
Čas jedné manipulace	351

*Zdroj: Autor*

## **Kapacita terminálu a množství práce**

Teoretická překládková kapacita terminálu

Kapacitu je možné popsat jako schopnost pojmout stanovený počet kontejnerů na terminálu za určitý časový okamžik. Kapacitu ovlivňují veškeré manipulace, pokud by byla kapacita překročena, docházelo by k nebezpečným a neefektivním manipulacím.

V této podkapitole je stanovena teoretická překládková kapacita terminálu v Ústí nad Labem. Pro stanovení překládkové kapacity terminálu je zapotřebí znát provozní výkon jednoho překládacího mechanismu. Z provozního výkonu se vypočítají další veličiny, které jsou důležité pro zjištění teoretické překládkové kapacity terminálu.

Terminál umožňuje v jeden časový okamžik uložit až 800 ložených kontejnerů. Právě 800 ložených kontejnerů je i maximální kapacitou terminálu. Více kontejnerů prozatím není možno umístit. Pokud by došlo k vytvoření dalších pozic pro uložení kontejnerů, došlo by ke zmenšení plochy pro manipulaci a pohyb překládacích mechanismů a silničních nákladních vozidel. Pohyb na ploše terminálu by se tím stal nebezpečným.

Denně na a z terminálu odjíždí železniční vozy a desítky silničních nákladních vozidel. Množství práce se každým dnem mění, podle poptávky a potřeb zákazníků společnosti

METRANS. Množství práce je však ovlivněno i kapacitou a provozními výkony jednotlivých překládacích mechanismů.

Provozní výkon jednoho stroje bude vypočten pomocí vztahu [1]: (12)

$$p_v^{kp} = 3\,600 \times \frac{n_{kc}}{t_c} \times k_{vc} \times k_{pr} \times k_{ps} \text{ (TEU/ hod) [1] kdy:}$$

$n_{kc}$  – počet přeložených kontejnerů při jedné manipulaci – bude vždy 1, kolový překladač manipuluje pouze s jedním kontejnerem.

$t_c$  – doba potřebná pro provedení jedné manipulace kolovým překladačem.

$k_{vc}$  – koeficient využití teoretické doby překládky, tento ukazatel představuje produktivitu práce kolového překladače v rámci jednoho pracovního cyklu. Společnost může efektivitu zvyšovat zapojením informačních systému do procesu řízení a plánování chodu terminálu.

$k_{pr}$  – koeficient doby překládky – čas, kdy kolový překladač čeká na přistavení soupravy nebo silničního nákladního vozidla, na které má manipulovat. Přísun práce by měl být plánován tak, aby koeficient byl co nejblíže 1. Provozní situace nikdy nebude ideální a vlaky budou vždy dojíždět s drobným zpožděním. Omezení prostojů řeší průjezdnost terminálu nebo odstavné koleje, kam je možné umístit hotové vlaky a pokračovat v práci na dalších. Průjezdnost terminálu umožní přistavení a odjezd soupravy ihned bez nutnosti vlak manipulovat nezávislou trakcí do a z terminálu.

$k_{ps}$  – koeficient provozní schopnosti – čas, kdy je kolový překladač mimo provoz z důvodu střídání obsluhy nebo údržby. Údržba stroje dle návodu výrobce udržuje stroje v chodu. U kolových překladačů existují provozní zálohy. Provozní zálohou je stroj, který se nasadí v okamžiku poruchy nebo odstavení k provedení údržby.

Teoretické doby jedné manipulace (překládky) byly naměřeny na terminálu METRANS v Ústí nad Labem. Jedna překládka pomocí kolového překladače 45 t je naměřena na 180 sekund.

Po dosazení do vztahu  $n_{kc} = 1$ ,  $t_c = 180$ ,  $k_{vc} = 0,85$ ,  $k_{pr} = 0,80$ ,  $k_{ps} = 0,90$  dostaneme výsledek:

$$p_v^{kp} = 3\,600 \times \frac{1}{180} \times 0,85 \times 0,80 \times 0,90$$

$$p_v^{kp} = 12,2 \text{ (TEU/hod)}$$

Denně je dle výpočtů možné přeložit 195 TEU pomocí kolového překladače 45 t.

Dalším údajem pro určení teoretické překládkové kapacity terminálu je denní propustnost polohy na překládce kontejnerů. Překládací polohou se označuje místo, kde dochází k překládce kontejnerů. Denní propustnost polohy na překládce kontejnerů vyjadřuje vztah [2] (12).

Reálná doba provozu terminálu odpovídá  $k_{vp} = 0,90$ ; kdy se během 16 hodin, kdy je kolový překladač v provozu, musí počítat s odstávkami a střídáním směn.

$$p_{dp}^{kp} = p_v^{kp} \times t_p \times k_{vp} \text{ (TEU/den) [2] kdy:}$$

$p_{dp}^{kp}$  – denní propustnost polohy

$p_v^{kp}$  – provozní výkon jednoho kolového překladače 45 t

$t_p$  – provozní doba jednoho kolového překladače 45 t

$k_{vp}$  – koeficient časového využití kolového překladače 45 t

po dosazení dostáváme pro kolový překladač 45 t:

$$p_{dp}^{kp} = 12,2 \times 16 \times 0,90$$

$$p_{dp}^{kp} = 176 \text{ (TEU/den)}$$

Výsledná hodnota znázorňuje teoretickou kapacitu jednoho kolového překladače 45 t za pracovní dobu. Ke zjištění teoretického množství přeložených kontejnerů za jeden den je zapotřebí denní propustnost polohy na překládce kontejnerů vynásobit počtem překládacích mechanismů. Na terminálu je v provozu vždy pouze jeden kolový překladač 45 t. Další výpočet proto není nutný.

$$p_{dp}^{kp} = Q_d$$

Pomocí jednoho kolového překladače 45 t je možné přeložit 176 TEU za jeden den.

V některých případech dochází k překládce, kdy je kontejner uložen na skladovací místo, než se znovu naloží na další dopravní prostředek. Tato překládka je označena jako nepřímá překládka. Při této překládce dochází k většímu počtu manipulací s kontejnery. Upřednostňovány jsou přímé manipulace, kdy je kontejner přeložen z jednoho dopravního prostředku na druhý přímo bez skladování. Přímá překládka je preferována z důvodu úspory času, nákladů vzniklých při manipulaci a místa. Na terminálu však není možné zajistit takovou koordinaci a plánování příjezdů dopravních prostředků, včetně potřebné kapacity a překládkových mechanismů. Proto zde přímá překládka není vždy možná.

Teoretická překládková kapacita terminálu prováděná kolovým překladačem 45 t bude vypočtena pomocí vztahu [3] (12)

$$Q_{kt} = \frac{Q_d \times t_n}{k_n} [3] \text{ kdy:}$$

kde:

$Q_{kt}$  – počet kontejnerů přeložených za navigační období [TEU],

$t_n$  – doba navigačního období [den],

$k_n$  – koeficient nerovnoměrnosti přísunu kontejnerů [-].

Celkové množství TEU, jež je možné přeložit kolovým překladačem 45 t, je určeno z předchozího výpočtu na  $Q_d = 176$  TEU/den. Doba navigačního období je u společnosti METRANS stanovena na  $t_n = 360$  dní. Koeficient nerovnoměrnosti přísunu kontejnerů je  $k_n = 1,2$ . Na terminálu v Ústí nad Labem se překládají převážně 40' kontejnery než 20'. Zastoupení 40' kontejnerů představuje až 60 % proti všem přeloženým kontejnerům na terminálu. Proto je zapotřebí počet kontejnerů přeložených za navigační období vynásobit číslem 1,6; aby odpovídal uvedené jednotce TEU.

$$Q_{kt} = \frac{176 \times 360}{1,2} \times 1,6$$

$$Q_{kt} = 84\,480 \text{ TEU}$$

Teoretická překládková kapacita jednoho kolového překladače 45 t činí 84 480 TEU za rok.

### **Portálový kolejový jeřáb**

Provozní výkon jednoho portálového kolejového jeřábu bude vypočten pomocí vztahu [1] (12)

$$p_v^{kp} = 3\,600 \times \frac{n_{kc}}{t_c} \times k_{vc} \times k_{pr} \times k_{ps} \text{ (TEU/ hod) [1] kdy:}$$

$n_{kc}$  – počet přeložených kontejnerů při jedné manipulaci – bude vždy 1 TEU, portálový kolejový jeřáb manipuluje pouze s jedním kontejnerem.

$t_c$  – doba potřebná pro provedení jedné manipulace portálovým kolejovým jeřábem.

$k_{vc}$  – koeficient využití teoretické doby překládky, tento ukazatel představuje produktivitu práce portálového kolejového jeřábu v rámci jednoho pracovního cyklu. Společnost může efektivitu zvyšovat zapojením informačního systému do procesu řízení a plánování chodu terminálu.

$k_{pr}$  – koeficient doby překládky – čas, kdy portálový kolejový jeřáb čeká na přistavení soupravy nebo silničních nákladních vozidel, na které má manipulovat. Přísun práce by měl být plánovaný tak, aby koeficient byl co nejbližší 1. Provozní situace nikdy nebude ideální a vlaky budou vždy dojíždět s drobným zpožděním. Omezení prostojů řeší průjezdnost terminálu nebo odstavné koleje, kam je možné umístit hotové vlaky a pokračovat v práci na dalších. Průjezdnost terminálu umožní přistavení a odjezd soupravy ihned bez nutnosti vlak manipulovat nezávislou trakcí do a z terminálu.

$k_{ps}$  – koeficient provozní schopnosti – čas, kdy portálový kolejový jeřáb je mimo provoz z důvodu střídání obsluhy nebo údržby. Údržba portálového kolejového jeřábu dle návodu výrobce zajišťuje stroj v chodu. Provozní zálohou je stroj, který nasadíme v okamžiku poruchy nebo odstavení na provedení údržby. U jeřábů není možné udržovat provozní zálohu. U portálového kolejového jeřábu za několik desítek milionů není ekonomicky ani provozně možné takovým jeřábem disponovat. Proto bude číslo u portálového kolejového jeřábu o 0,05 nižší než u kolového překladače.

Po dosazení do vztahu  $n_{kc} = 1$ ,  $t_c = 351$ ,  $k_{vc} = 0,80$ ,  $k_{pr} = 0,80$ ,  $k_{ps} = 0,85$  dostaneme výsledek:

$$p_v^{kp} = 3\,600 \times \frac{1}{351} \times 0,80 \times 0,80 \times 0,85$$

$$p_v^{kp} = 5,6 \text{ (TEU/hod)}$$

Denně je podle výpočtů možné přeložit 134 TEU pomocí portálového kolejového jeřábu.

Dalším údajem pro určení teoretické překládkové kapacity terminálu je denní propustnost polohy na překládku kontejnerů. Překládací polohou se myslí místo, kde dochází k překládce kontejnerů. Denní propustnost polohy na překládku kontejnerů vyjadřuje vztah [2] (12).

Reálná doba provozu terminálu odpovídá  $k_{vp} = 0,90$ ; kdy během 24 hodin nepřetržitého provozu musíme počítat s odstávkami a střídáním směn.

$$p_{dp}^{kp} = p_v^{kp} \times t_p \times k_{vp} \text{ (TEU/den) [2] kdy:}$$

$p_{dp}^{kp}$  – denní propustnost polohy;

$p_v^{kp}$  – provozní výkon jednoho portálového kolejového jeřábu;

$t_p$  – provozní doba portálového kolejového jeřábu;

$k_{vp}$  – koeficient časového využití portálového kolejového jeřábu;

po dosazení dostáváme pro portálový kolejový jeřáb:

$$p_{dp}^{kp} = 5,6 \times 24 \times 0,90$$

$$p_{dp}^{kp} = 121 \text{ (TEU/den)}$$

Výsledná hodnota znázorňuje teoretickou kapacitu jednoho portálového kolejového jeřábu za pracovní dobu. Ke zjištění teoretického množství přeložených kontejnerů za jeden den je zapotřebí denní propustnost polohy na překládku kontejnerů vynásobit počtem překládacích mechanismů. Na terminálu je v provozu vždy pouze jeden portálový kolejový jeřáb. Další výpočet proto není nutný.

$$p_{dp}^{kp} = Q_d$$

Pomocí jednoho portálového kolejového jeřábu je možné přeložit 121 TEU.

V některých případech dochází k překládce, kdy je kontejner uložen na skladovací místo, než se znovu naloží na další dopravní prostředek. Tato překládka je označena jako nepřímá překládka. Při této překládce dochází k většímu počtu manipulací s kontejnery. Upřednostňovány jsou přímé manipulace, kdy je kontejner přeložen z jednoho dopravního prostředku na druhý bez skladování. Přímá překládka je upřednostňována z důvodu úspory času, nákladů vzniklých při manipulaci a místa. Avšak na terminálu není možné zajistit takovou koordinaci a plánování příjezdů dopravních prostředků, včetně potřebné kapacity a překládkových mechanismů. Proto zde přímá překládka není vždy možná.

Teoretická překládková kapacita terminálu prováděná portálovým kolejovým jeřábem bude vypočtena pomocí vztahu [3]. (12)

$$Q_{kt} = \frac{Q_d \times t_n}{k_n} \text{ [3] kdy:}$$

kde:

$Q_{kt}$  – počet kontejnerů přeložených za navigační období [TEU];

$t_n$  – doba navigačního období [den];

$k_n$  – koeficient nerovnoměrnosti přísunu kontejnerů [-].

Celkové množství TEU, které je možné přeložit portálovým kolejovým jeřábem, je určeno z předchozího výpočtu na  $Q_d = 121 \text{ TEU/den}$ . Doba navigačního období je u společnosti METRANS stanovena na  $t_n = 360$  dní. Koeficient nerovnoměrnosti přísunu kontejnerů je  $k_n = 1,2$ . Na terminálu Ústí nad Labem se překládají více 40' kontejnery než 20'. Zastoupení 40' kontejnerů představuje až 60 % proti všem přeloženým kontejnerům. Proto



je zapotřebí počet kontejnerů přeložených za navigační období vynásobit číslem 1,6; aby odpovídal uvedené jednotce TEU.

$$Q_{kt} = \frac{121 \times 360}{1,2} \times 1,6$$

$$Q_{kt} = 58\,080\, TEU$$

Teoretická překládková kapacita jednoho portálového kolejového jeřábu činí 58 080 TEU za rok. Teoretická překládková kapacita jednoho kolového překladače 45 t činí 84 480 TEU za rok. Na terminálu je možné teoreticky přeložit 142 560 TEU za rok.

### **Ekonomická stránka**

V této části budou podrobněji uvedeny klíčové náklady, výnosy a z toho plynoucí hospodářský výsledek terminálu.

Jednotlivé klíčové náklady, jež vznikají provozem terminálu, jsou uvedeny v tabulce č. 5. Jednotlivé nákladové položky jsou zprůměrovány, zaokrouhleny a přepočteny na jeden měsíc. Nejvyšší nákladovou položkou jsou mzdové náklady, které jsou vypočteny s ohledem na průměrnou mzdu v ústeckém kraji, jež za rok 2021 činí 33 105 Kč. Při 30 zaměstnancích vznikne náklad ve výši 993 150 Kč. Nejnižší jsou poplatky bance, v těchto poplatcích jsou zahrnuty transakce, výběry z bankomatů, vedení účtu, zahraniční platby a podobně (16).

Poplatky za přistavení železničních vozů na terminálu je náklad odvíjející se od počtu přistavených železničních vozů na vlečce za jeden měsíc. Částka uvedená v tabulce je opět průměrná částka, která se může lišit.

Nákladová položka za opravu plochy je každoročně vznikající náklad způsobený pojížděním těžkých strojů po ploše a ukládání těžkých kontejnerů na pozice. Každoročně je proto potřeba plochu opravit tak, aby nedocházelo k opotřebování kolových překladačů a nebezpečné manipulaci na terminálu. Oprava 1 m<sup>2</sup> je vyčíslena dle aktuálních cen na 3 000 Kč. Měsíčně dojde k opravě přibližně 50 m<sup>2</sup>.

Vážení dopravních prostředků je nákladová položka, která se vytváří každý den. Jedná se o vážení silničních nákladních vozidel s prázdným, nebo loženým kontejnerem, jejichž majitel si žádá před odjezdem z terminálu o kontrolní vážení. Částka za vážení se může lišit v závislosti na množství práce a potřebách zákazníků společnosti. Cena za vážení jednoho silničního nákladního vozidla s kontejnerem je 250 Kč. Za jeden měsíc dojde ke zvážení přibližně 140 silničních nákladních vozidel s kontejnery.

Nákladová položka škody vyčísluje průměrnou částku za škody způsobené na terminálu, ve většině případů jsou to škody zaviněné zaměstnanci terminálu. Může se jednat o škody způsobené na kontejneru vzniklé při manipulaci nebo marná jízda způsobená chybnou kontrolou dispečera. Částka za škody byla sečtena a vydělena počtem měsíců, kdy je terminál v provozu. Výše škod se může měnit. Za minulý rok se jednalo o škody v hodnotě 144 000 Kč.

*Tabulka 5: Orientační měsíční klíčové náklady na provoz terminálu*

<b>Provozní náklady</b>	Pronájem plochy	100 000 Kč
	Poplatek za přistavení železničních vozů na terminál	95 000 Kč
	Elektrická energie	25 000 Kč
	Vodné a stočné	2 000 Kč
	Telefon, vysílací stanice	2 500 Kč
	Nafta	215 000 Kč
	Ostraha	75 000 Kč
	Úklid	25 000 Kč
	Odvoz odpadu	8 000 Kč
	Mzdové náklady	1 000 000 Kč
	Sociální a zdravotní pojištění	328 000 Kč
	Opravy a údržba překládacích mechanismů	15 000 Kč
	Pořízení náhradních dílů	234 000 Kč
	Opravy plochy	150 000 Kč
	Vážení dopravních prostředků	35 000 Kč
<b>Finanční náklady</b>	Poplatky	1 000 Kč
	Pojistné	5 250 Kč
<b>Mimořádné náklady</b>	Škody	12 000 Kč
<b>Klíčové náklady na měsíční provoz celkem</b>		<b>2 327 750 Kč</b>

*Zdroj: Autor*

Celkové klíčové náklady na provoz terminálu zahrnují provozní náklady, finanční a mimořádné náklady. Celkové měsíční náklady na provoz terminálu jsou 2 327 750 Kč. Za rok dosahují celkové náklady na provoz terminálu **27 933 000 Kč**.

Mezi hlavní provozní klíčové výnosy terminálu patří výnosy za přepravu kontejnerů spolu se službami poskytovanými v souvislosti s přepravou, mezi které se řadí překládka kontejnerů, skladování, celní služby, celní kontroly, chlazení a ohřev kontejnerů. Z veřejných rejstříků a listin z výkazů zisků a ztrát dosahuje za rok 2020 výnos koncernu HHLA částky 1 299 831 000 EUR, dle současného kurzu (k 17.11.2021 je 1 EURO 25,23 Kč) se jedná

o 32 794 736 Kč. Počet přeložených kontejnerů pro celý koncern HHLA za rok 2020 tvoří celkem 6 776 000 TEU. Cena za přepravu jednoho TEU dosahuje v průměru 4 750 Kč. V průměru se za jeden měsíc přepraví až 2 600 TEU (15).

Dalšími výnosy jsou výnosy finanční, ty vznikají z pronájmu kontejnerů. Výnosy z pronájmů kontejnerů se liší v závislosti na stavu kontejneru i velikosti a době trvání pronájmu. Cena za pronájem se může pohybovat od 4 900 Kč za jede měsíc a může dosahovat až desítek tisíc korun. Mezi mimořádné výnosy se řadí náhrady za škody. V tabulce č. 6 jsou uvedeny všechny klíčové měsíční výnosy.

*Tabulka 6: Orientační klíčové měsíční výnosy terminálu*

<b>Provozní výnosy</b>	Výnosy za přepravu	12 350 000 Kč
<b>Finanční výnosy</b>	Nájemné	183 000 Kč
<b>Mimořádné výnosy</b>	Náhrady za škody	150 000 Kč
<b>Celkové výnosy za jeden měsíc</b>		<b>12 683 000 Kč</b>

*Zdroj: Autor (16)*

Celkové výnosy terminálu za jeden měsíc jsou cca **12 683 000 Kč**. Za rok je celkový výnos **152 196 000 Kč**. Celkový orientační hrubý zisk za jeden rok dosahuje **124 263 000 Kč**.

Při kalkulaci všech nákladů a výnosů autor používá průměrné náklady a výnosy, které se mohou od reálných hodnot úměrně lišit, například s ohledem na poptávku po přepravě, či dle poskytnutých slev.

### 3.1.2 Depo

#### Umístění a plocha

Depo tvoří dvě části, přičemž první z nich je stavební. Do stavební části patří vnitřní komunikace, manipulační plochy, sklad kontejnerů, administrativní budova, vstupní brána, servisní středisko, opravářská hala a sklady pro náhradní díly a pohonné hmoty. Druhá je část technická, kam patří překládací mechanismy.

Vnitřní části spojují všechny části depa. Jsou dostatečně široké a tím i bezpečné. Uspořádání vnitřních komunikací je neprůjezdné. Je zde pouze jednostranné napojení na pozemní komunikaci. Vnitřní komunikace jsou proto okružové a pouze s jednou kontrolní bránou.

Vnitřní komunikace se dělí na jízdní pojezdové dráhy a překládkové plochy pro překládací mechanismy a silniční nákladní vozidla, odstavné plochy pro překládací mechanismy, sklad

kontejnerů, opravárenské plochy, parkovací plochy pro osobní vozidla, silniční nákladní vozidla a ostatní plochy.

Depo není napojeno na celostátní železniční síť.

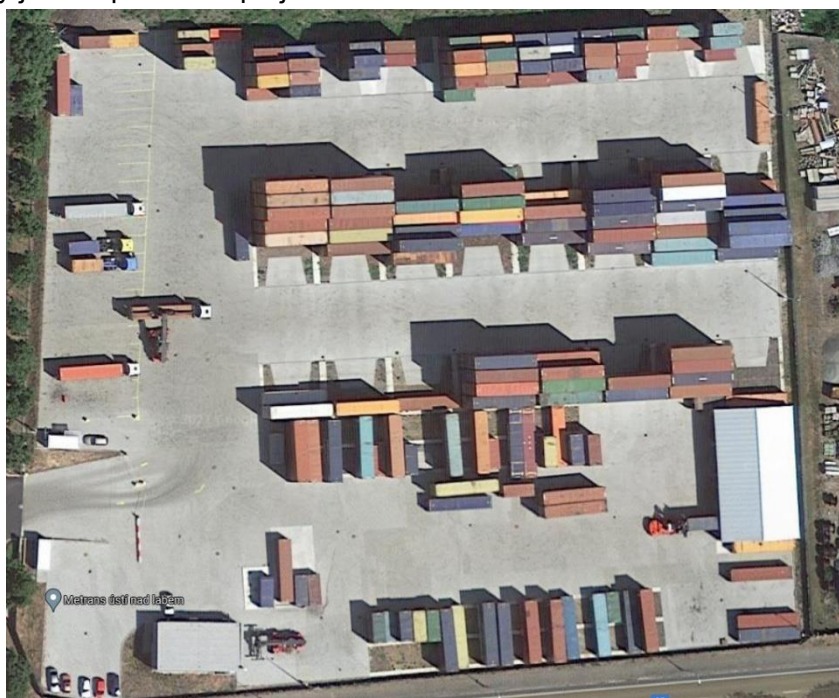
Při vjezdu na depo je umístěna administrativní budova sloužící pro umístění řidičích a provozních pracovníků depa.

Vstupní brána je umístěna u vjezdu pro zajištění kontroly kontejnerů při vjezdu i odjezdu silničních nákladních vozidel. Probíhají zde všechny operace mezi řidičem silničního nákladního vozidla a dispečerem depa, hlavním úkolem je kontrola kontejnerů, správnost a neporušenost, dále dodání plomb, včetně zavěšení, odstranění staré a nalepení nové nálepky ADR.

Na depu je jedno servisní středisko určené k provádění drobných, popřípadě i větších oprav všech překládacích mechanismů. Je zde umístěna i opravárenská hala pro provádění drobných i větších oprav kontejnerů.

Areál depa je ze všech stran oplocen nebo zabezpečen takovým způsobem, aby se zamezilo vniknutí cizích osob.

Depo umožňuje v jeden časový okamžik uložit až 2 000 prázdných kontejnerů. Jsou zde uloženy převážně standardní kontejnery ve velikostech 20' a 40'. Všechny výše zmíněné kontejnery se na depu stohují až do pěti vrstev. Dochází tím k lepšímu využití a vytížení prostoru, který je k dispozici. Depo je znázorněno na obrázku č. 11.



Obrázek 11: Depo

Zdroj: (11)

## **Personál**

Překládací mechanismus je obsluhován vždy jedním řidičem. Každý den se na depu vystřídají dva řidiči překladače. Kolový překladač s nosností 12 t dále jen 12 t, je v provozu každý pracovní den od 6:00 do 22:00.

Mezi další personál na depu se řadí dispečeři silničních nákladních vozidel, kontroloři, opraváři kontejnerů a servisní technici překládacích mechanismů. Všichni tito zaměstnanci jsou potřební pro správný a efektivní chod depa.

Depo je v provozu 16 hodin denně. Personál je zde vždy rozdělen tak, aby na depu byl přítomen minimálně jeden dispečeř silničních nákladních vozidel, jeden kontrolor a jeden opravář kontejnerů. V případě poruchy stroje jsou v pohotovosti servisní technici pro co nejrychlejší opravu překládacích mechanismů. Na depu je cca 8 zaměstnanců, z toho jsou na směně minimálně tři zaměstnanci a ve špičce minimálně čtyři. Místo pro jejich výkon práce je strategicky umístěno u vjezdu na depo.

## **Překládací mechanismy**

Překládací mechanismy jsou základní technickou částí depa. Na depu se nachází pouze jeden typ překládacího mechanismu – kolový překladač 12 t.

Kolový překladač se na depu pohybuje po celé vnitřní komunikaci. Prostor určen pro jízdu a manipulaci kolového překladače umožňuje překládku a uskladnění kontejnerů. Kolový překladač na depu obsluhuje pouze silniční nákladní vozidla.

Tabulka č. 7 uvádí technologický čas jedné manipulace 40' kontejneru kolovým překladačem 12 t. Jedna manipulace se skládá z osmi úkonů. Průměrný čas jedné manipulace je 178 sekund (necelé 3 minuty). Nejvíce času je potřeba pro přejezd kolového překladače. U kolového překladače je přejezd 50 metrů překonán za 50 sekund.

Tabulka 7: Technologický čas jedné manipulace 40' kontejneru kolovým překladačem 12 t

Úkon	Čas (s)
Spuštění spreadru	11
Uzamknutí kontejneru pro manipulaci	24
Zvednutí kontejneru	15
Přejezd stroje	50
Spuštění spreadru	14
Odemknutí kontejneru	1
Vytažení spreadru	13
Přejezd stroje	50
Čas jedné manipulace	178

Zdroj: Autor

### Kapacita depa a množství práce

Teoretická překládková kapacita depa

V této podkapitole je stanovena teoretická překládková kapacita depa v Ústí nad Labem. Pro stanovení překládkové kapacity depa je zapotřebí znát provozní výkon jednoho překládacího mechanismu. Z provozního výkonu se poté vypočítají další veličiny, které jsou důležité pro zjištění teoretické překládkové kapacity depa.

Depo umožňuje uložení až 2 000 prázdných kontejnerů v jeden časový okamžik. Právě 2 000 prázdných kontejnerů je i maximální kapacitou depa. Více kontejnerů zde není možno umístit. Pokud by došlo k vytvoření dalších pozic pro uložení kontejnerů, došlo by ke zmenšení plochy pro manipulaci a pohyb překládacích mechanismů a silničních nákladních vozidel. Pohyb na ploše depa by se tím stal nebezpečným.

Denně na a z depa odjíždí desítky silničních nákladních vozidel. Množství práce se každým dnem mění podle poptávky a potřeb zákazníků společnosti METRANS. Množství práce je ovlivněno i kapacitou a provozními výkony jednotlivých překládacích mechanismů.

Provozní výkon kolového překladače 12 t bude vypočten pomocí vztahu [1] (12)

$$p_v^{kp} = 3\,600 \times \frac{n_{kc}}{t_c} \times k_{vc} \times k_{pr} \times k_{ps} \text{ (TEU/ hod) [1] kdy:}$$

$n_{kc}$  – počet přeložených kontejnerů při jedné manipulaci – bude vždy 1 TEU, kolový překladač manipuluje pouze s jedním kontejnerem.

$t_c$  – doba potřebná pro provedení jedné manipulace kolovým překladačem.

$k_{vc}$  – koeficient využití teoretické doby překládky, tento ukazatel představuje produktivitu práce kolového překladače v rámci jednoho pracovního cyklu.

$k_{pr}$  – koeficient doby překládky – čas, kdy kolový překladač čeká na přistavení silničních nákladních vozidel, na kterém má manipulovat. Přisun práce by měl být plánován tak, aby koeficient byl co nejbližší 1. Provozní situace nikdy nebude ideální a silniční nákladní vozidla budou vždy dojíždět s drobným zpožděním.

$k_{ps}$  – koeficient provozní schopnosti – čas, kdy je kolový překladač mimo provoz z důvodu střídání obsluhy nebo údržby. Údržba kolového překladače dle návodu výrobce zajišťuje stroj v chodu.

Teoretické doby jedné manipulace – překládky byly naměřeny na depu METRANS v Ústí nad Labem. Jedna překládka pomocí kolového překladače 12 t je naměřena na 178 sekund.

Po dosazení do vztahu  $n_{kc} = 1$ ,  $t_c = 178$ ,  $k_{vc} = 0,90$ ,  $k_{pr} = 0,90$ ,  $k_{ps} = 0,95$  dostaneme výsledek:

$$p_v^{kp} = 3\,600 \times \frac{1}{178} \times 0,90 \times 0,90 \times 0,95$$

$$p_v^{kp} = 15,6 \text{ (TEU/hod)}$$

Denně je podle výpočtů možné přeložit 250 TEU pomocí kolového překladače 12 t.

Dalším údajem pro určení teoretické překládkové kapacity depa je denní propustnost polohy na překládku kontejnerů. Překládací polohou se myslí místo, kde dochází k překládce kontejnerů. Denní propustnost polohy na překládku kontejnerů vyjadřuje vztah [2] (12).

Reálná doba provozu depa odpovídá  $k_{vp} = 0,90$ ; kdy se během 16 hodin, kdy je kolový překladač v provozu, musí počítat s odstávkami a střídáním směn.

$$p_{dp}^{kp} = p_v^{kp} \times t_p \times k_{vp} \text{ (TEU/den) [2] kdy:}$$

$p_{dp}^{kp}$  – denní propustnost polohy;

$p_v^{kp}$  - provozní výkon kolového překladače 12 t;

$t_p$  – provozní doba kolového překladače 12 t;

$k_{vp}$  – koeficient časového využití kolového překladače 12 t;

po dosazení dostáváme pro kolový překladač 12 t:

$$p_{dp}^{kp} = 15,6 \times 16 \times 0,90$$

$$p_{dp}^{kp} = 225 \text{ (TEU/den)}$$

Výsledná hodnota znázorňuje teoretickou kapacitu jednoho kolového překladače 12 t za pracovní dobu. Ke zjištění teoretického množství přeložených kontejnerů za jeden den je zapotřebí denní propustnost polohy na překládce kontejnerů vynásobit počtem překládacích mechanismů. Na depu je v provozu vždy pouze jeden kolový překladač. Další výpočet proto není nutný.

$$p_{dp}^{kp} = Q_d$$

Pomocí jednoho kolového překladače je možné přeložit 225 TEU. Celkové množství, které je možné teoreticky přeložit za jeden den, činí 225 TEU.

Poslední výpočet se vztahuje na určení počtu kontejnerů přeložených v nepřímé překládce. Ani na depu není možné zajistit takovou koordinaci a plánování příjezdů silničních nákladních vozidel, včetně potřebné kapacity a překládacích mechanismů, pro přímou překládku.

Teoretická překládková kapacita depa prováděná kolovým překladačem 12 t bude vypočtena pomocí vztahu [3] (12):

$$Q_{kt} = \frac{Q_d \times t_n}{k_n} [3] \text{ kdy:}$$

kde:

$Q_{kt}$  – počet kontejnerů přeložených za navigační období [TEU];

$t_n$  – doba navigačního období [den];

$k_n$  – koeficient nerovnoměrnosti přísunu kontejnerů [-].

Celkové množství TEU, které je možné přeložit kolovým překladačem 12 t, je určeno z předchozího výpočtu na  $Q_d = 225 \text{ TEU/den}$ . Doba navigačního období je u společnosti METRANS stanovena na  $t_n = 360$  dní. Koeficient nerovnoměrnosti přísunu kontejnerů tvoří  $k_n = 1,2$ . Na depu v Ústí nad Labem se překládají převážně 40' kontejnery než 20'. Zastoupení 40' kontejnerů představuje až 60 % proti všem přeloženým kontejnerům na depu. Proto je zapotřebí počet kontejnerů přeložených za navigační období vynásobit číslem 1,6; aby odpovídal uvedené jednotce TEU.

$$Q_{kt} = \frac{225 \times 360}{1,2} \times 1,6$$

$$Q_{kt} = 108\,000 \text{ TEU}$$



Teoretická překládková kapacita jednoho kolového překladače 12 t činí 108 000 TEU za rok.

## **Ekonomická stránka**

V této části budou podrobněji uvedeny klíčové náklady, výnosy a z toho plynoucí hospodářský výsledek speciálně pro depo.

Jednotlivé klíčové náklady, které vznikají provozem depa, jsou uvedeny v tabulce č. 8. Jednotlivé nákladové položky jsou zprůměrovány a přepočteny na jeden měsíc. Nejvyšší nákladovou položkou jsou náklady na opravy kontejnerů, jsou zde zahrnuty všechny potřebné materiály a prostředky na opravu. Nejčastěji dochází k opravám podlah kontejnerů. Podlahy jsou často propadnuté (či poškozené) natolik, že musí dojít k nahrazení celé podlahy nebo její části. Průměrně se vrací až 5 % kontejnerů s poškozenou podlahou. Náklady na opravu 1 m<sup>2</sup> jsou 750 Kč. Nejnižší položkou jsou poplatky bance, v těchto poplatcích jsou zahrnuty transakce, výběry z bankomatů, vedení účtu, zahraniční platby a podobně (16).

Nákladová položka za opravu plochy je i na depu každoročně vznikající náklad způsobený pojižděním kolových překladačů a silničních nákladních vozidel po ploše a ukládáním kontejnerů. Každoročně je proto potřeba plochu opravit tak, aby nedocházelo k nadměrnému opotřebování kolových překladačů a nebezpečné manipulaci na depu. Částka za opravu plochy na depu je, na rozdíl od oprav plochy terminálu, nižší. Nedochází zde k manipulaci s těžkými kontejnery a kolové překladače se řadí mezi lehké stroje, z toho důvodu nedochází k tak velkému opotřebení ploch. Oprava 1 m<sup>2</sup> je vyčíslena dle aktuálních cen na 3 000 Kč. Měsíčně dojde k opravě přibližně 13 m<sup>2</sup>.

Nákladová položka škody vyčísluje průměrnou částku za škody způsobené na depu, a to ve většině případů zaměstnancem depa. Může se jednat o škody způsobené na kontejneru vzniklé při manipulaci, nebo škody na majetku společnosti METRANS. Částka za škody byla sečtena a vydělena počtem měsíců, kdy je depo v provozu. Výše škod se může měnit. Za minulý rok se jednalo o škody v hodnotě 60 000 Kč.

Tabulka 8: Orientační měsíční klíčové náklady na provoz Depa

<b>Provozní náklady</b>	Elektrická energie	2 000 Kč
	Vodné a stočné	2 000 Kč
	Telefon, vysílací stanice	1 500 Kč
	Nafta	115 000 Kč
	Ostraha	45 000 Kč
	Úklid	10 000 Kč
	Odvoz odpadu	10 000 Kč
	Mzdové náklady	275 000 Kč
	Sociální a zdravotní pojištění	90 200 Kč
	Opravy a údržba překládacích mechanismů	10 000 Kč
	Pořízení náhradních dílů	119 000 Kč
	Oprava kontejnerů + materiál	230 000 Kč
	Opravy plochy	40 000 Kč
<b>Finanční náklady</b>	Poplatky	500 Kč
	Pojistné	1 369 Kč
<b>Mimořádné náklady</b>	Škody	5 000 Kč
<b>Klíčové náklady na měsíční provoz depa celkem</b>		<b>956 569 Kč</b>

*Zdroj: Autor*

Celkové klíčové náklady na provoz depa zahrnují provozní, finanční a mimořádné náklady. Celkové měsíční náklady na provoz depa jsou 956 569 Kč. Za rok vychází celkové náklady na provoz depa na **11 478 828 Kč**.

Mezi hlavní provozní klíčové výnosy depa patří výnosy za přepravu kontejnerů spolu se službami poskytovanými v souvislosti s přepravou kontejnerů, mezi které se řadí překládka kontejnerů, skladování, celní služby, celní kontroly, chlazení a ohřev kontejnerů. Z veřejných rejstříků a listin z výkazů zisků a ztrát dosahuje za rok 2020 výnos koncernu HHLA částky 1 299 831 000 EUR, dle současného kurzu (k 17.11.2021 je 1 EURO 25,23 Kč) se jedná o částku 32 794 736 Kč. Počet přeložených kontejnerů pro celý koncern HHLA za rok 2020 tvoří celkem 6 776 000 TEU. Cena za přepravu jednoho TEU dosahuje v průměru 4 750 Kč. V průměru se za jeden měsíc přepraví až 1 600 TEU (15).

Mezi mimořádné výnosy se řadí náhrady za škody. V tabulce č. 9 jsou uvedeny všechny klíčové měsíční výnosy depa.

*Tabulka 9: Orientační měsíční výnosy Depa*

<b>Provozní výnosy</b>	Výnosy za přepravu	7 600 000Kč
<b>Finanční výnosy</b>	-	-
<b>Mimořádné výnosy</b>	Náhrady za škody	20 000 Kč
<b>Celkové výnosy za jeden měsíc</b>		<b>7 620 000 Kč</b>

*Zdroj: Autor*

Celkový výnos depa za jeden měsíc je **7 620 000 Kč**. Za rok je celkový výnos **91 440 000 Kč**. Celkový orientační hrubý zisk za jeden rok činí **79 961 172 Kč**.

Při kalkulaci všech nákladů a výnosů autor používá průměrné náklady a výnosy, které se mohou od reálných hodnot úměrně lišit, například s ohledem na poptávku po přepravě, či dle poskytnutých slev.

### 3.2 Zhodnocení analýzy provedené na terminálu v Ústí nad Labem

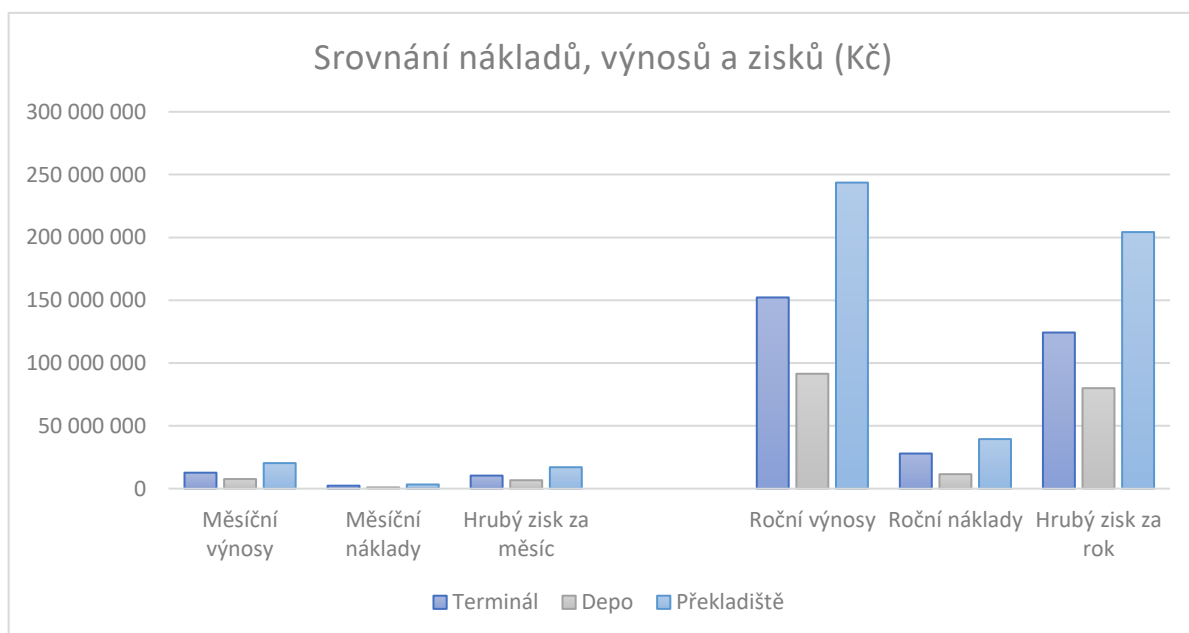
Celkové orientační náklady, výnosy a zisky překladiště METRANS v Ústí nad Labem jsou znázorněny v tabulce č. 10.

Tabulka 10: Orientační náklady, výnosy a zisk překladiště

	Terminál	Depo	Překladiště
<b>Měsíční výnosy (Kč)</b>	12 683 000	7 620 000	20 303 000
<b>Měsíční náklady (Kč)</b>	2 327 750	956 569	3 284 319
<b>Hrubý zisk za měsíc (Kč)</b>	10 355 250	6 663 431	17 018 681
	Terminál	Depo	Překladiště
<b>Roční výnosy (Kč)</b>	152 196 000	91 440 000	243 636 000
<b>Roční náklady (Kč)</b>	27 933 000	11 478 828	39 411 828
<b>Hrubý zisk za rok (Kč)</b>	124 263 000	79 961 172	204 224 172

*Zdroj: Autor*

Hrubé měsíční i roční zisky jsou vyšší u terminálu. Terminál má sice vyšší výnosy za přepravu, náklady na provoz jsou však vyšší než u depa. Jak bylo uvedeno výše, u depa není započítaná částka za pronájem plochy ani za přístavení železničních vozů na vlečku. I tak je terminál hlavní částí překladiště, bez kterého by fungovat nemohlo. Na obrázku č. 12 je uveden graf, který přehledně srovnává jednotlivé náklady a výnosy překladiště.



Obrázek 12: Srovnání nákladů a výnosů překladiště

*Zdroj: Autor*

I přes vysoké zisky je kapacita, a to, zda dostačuje, či nikoliv, hlavním faktorem pro rozšiřování překladiště. V tento okamžik kapacita terminálu ani kapacita depa nedostačuje. Již nyní je poptávka po přepravě tak vysoká, že je terminál nucen další zakázky odmítat.

Dalším, neméně důležitým faktorem, který přispívá ke zvažování rozšíření překladiště, je fakt, že životnost portálového kolejového jeřábu je téměř u konce. Portálový kolejový jeřáb zatím plní svou funkci, jsou zde však časté opravy a tím delší prostoje mezi překládkami. Portálový kolejový jeřáb za sebe v současné době nemá náhradu, pokud se zastaví úplně, zastaví se s ním i provoz na terminálu.

Rostoucí požadavek na větší množství přepravovaných a přeložených TEU klade větší nároky na vybavenost, infrastrukturu a kapacitu překladiště. Z provedené analýzy vyplývá, že překladiště Ústí nad Labem nabízí svým zákazníkům velké množství služeb, avšak nemá k dispozici dostatečnou plochu pro uskladnění a manipulaci. Nedostatečné je i technické vybavení především na terminálu, kde se jedná o provozně staré překládací mechanismy. Dostatečné je napojení terminálu na železniční síť, nedostatečná je délka kolejí. Snahou EU je, aby nákladní vlaky dosahovaly délky až 750 metrů. Již nyní je zapotřebí vlakové soupravy na terminálu rozdělovat a následně spřahovat dohromady.

Pro obsluhu silničních nákladních vozidel a železničních vozů je na překladišti k dispozici jeden portálový kolejový jeřáb a dva kolové překladače. Na základě měření byly zjištěny časy pro jednotlivé operace, které se provádí během překládky kontejneru.

Z naměřených hodnot vzešla ideální překládková kapacita překladiště. Portálový kolejový jeřáb je schopen za rok přeložit 58 080 TEU, u kolových překladačů je hodnota vyšší. Kolové překladače přeloží celkem 192 480 TEU za rok. **Celkem je na překladišti podle provedených výpočtů možné přeložit až 250 560 TEU za rok. Skutečný počet přeložených kontejnerů je však nižší, jedná se o 216 000 TEU za rok 2020.** Rozdíl uvedených hodnot je způsoben odlišnými časy jednotlivých překládkových operací pro překládky (doba jízdy, uchopení a uložení kontejneru, počet nasazených strojů).

Z důvodu vyšší poptávky po kontejnerové přepravě a dosahováním maximální kapacity překladiště Ústí nad Labem autor navrhuje rozšíření terminálu a nahrazení jeho stávajících překládacích mechanismů. Tímto rozšířením se bude autor zabývat v následující kapitole.

## 4. Návrh rozšíření terminálu

V této části práce je popsáno možné rozšíření terminálu v Ústí nad Labem. Rozšíření je navrženo na základě provedené analýzy a výpočtů. Rozšíření má za cíl zvýšit současnou kapacitu terminálu a nahradit jeho stávající překládací mechanismy, které provozu již nedostačují.

### Plocha pro rozšíření terminálu

Vybraná plocha pro rozšíření se nachází v blízkosti terminálu. Plocha pro rozšíření bude upravena tak, aby byla vhodná pro skladování a manipulaci s kontejnery.

Vybraná plocha je znázorněná na obrázku č. 13. Jedná se o přístavní bazén ve vlastnictví Českých přístavů u terminálu. Tato plocha bude odkoupena, zasypána štěrkem a zpevněna. Toto území není chráněné, výstavba a rozšíření terminálu nebude v rozporu se stavebním povolením či jiným dokumentem, který opravňuje stavbu realizovat.



Obrázek 13: Plocha pro rozšíření terminálu

Zdroj: Autor (11)



Přístavní bazén sloužil pro překládku kontejnerů přímo na loď. Díky nízké hladině Labe však tyto překládky již nejsou možné a veškeré překládky na loď probíhají pouze v již zmíněných německých přístavech. Přístavní bazén se nevyužívá několik let. Rozšíření terminálu tak nebude na dalším odlehлém místě, kde by muselo docházet k překonávání určité vzdálenosti, ale dojde k rozšíření, které bude tvořit celek.

Nynější plocha terminálu je 25 151 m<sup>2</sup>. Plocha, o kterou se terminál bude rozšiřovat, tvoří 25 159 m<sup>2</sup>. Terminál bude mít po rozšíření plochu 50 310 m<sup>2</sup>, která je zobrazena na obrázku č. 14. Tato plocha je dostatečně velká pro uložení až 2 000 kontejnerů v jeden okamžik.



Obrázek 14: Celková plocha rozšířeného terminálu

*Zdroj: Autor (14)*

České přístavy se k prodeji a rozšíření přiklání v případě, pokud se i nadále zajistí řádný provozní průtok vody a bude umožněn provoz po vnitrozemské vodní cestě. Při rozšíření se nijak neporuší ani jedna z podmínek. I po rozšíření může přístavní bazén sloužit k nakládce lodí a tím bude nadále podporovat provoz na vnitrozemských vodních cestách.

Přístavní bazén bude vysypán štěrkem a zpevněn pomocí zámkové dlažby a betonu. Zámkovou dlažbou bude zpevněna celá plocha pro kolové překladače a část pro portálový kolejový jeřáb. Zpevněná bude plocha pro výměnu kontejnerů mezi portálovým kolejovým jeřábem a kolovými překladači, které obsluhují terminál a plocha, po které jezdí silniční

nákladní vozidla. Zámková dlažba byla zvolena kvůli rychlejšímu a cenově výhodnějšímu opravám.

Kontejnery budou ukládány na pásech se vsakováním. Již při zpevnění je důležité navrhnout rozvržení bloků tak, aby byla optimálně využita zpevněná plocha i plocha se vsakovacími pásy.

Terminál bude tvořen ze dvou částí, první je stavební. Do stavební části patří stávající i nové vnitřní komunikace, manipulační plochy, sklad kontejnerů, vlečka a její kolejiště, administrativní budova, vstupní brána, servisní středisko a sklady. Druhou je část technická. Do technické části patří překládací mechanismy.

Vnitřní části budou spojoval všechny části terminálu. Při vymezení plochy je vždy potřebné uvažovat s otáčením silničních nákladních vozidel i překládacích mechanismů se zavěšenými jednotkami o maximální délce. Jízdní pruhy a sklady kontejnerů budou konstruovány tak, aby umožnily bezpečnou a účelnou manipulaci, a aby bylo co nejvíce omezeno vzájemné rušení jízdy překládacích mechanismů a silničních nákladních vozidel.

Uspořádání vnitřních komunikací bude neprůjezdné. Bude zde pouze jednostranné napojení na pozemní komunikaci. Vnitřní komunikace jsou proto okružové s jednou kontrolní bránou.

Velikost a uspořádání vnitřních komunikací, manipulačních ploch a skladu kontejnerů se řídí:

- druhem provozních systémů kombinované přepravy;
- počtem manipulací kontejnerů;
- provozní dobou a organizací na terminálu;
- použitím a konstrukcí překládacích mechanismů;
- použitím vedlejšího překládacího mechanismu;
- typem a uložením kontejnerů;
- rozsahem poskytovaných služeb;
- územím a dalšími místními podmínkami.

Vnitřní komunikace se budou dělit na pojezdové dráhy a překládkové plochy pro překládací mechanismy a silniční vozidla, odstavné plochy pro překládací mechanismy, sklad kontejnerů, speciální sklady pro kontejnery s nebezpečným zbožím, parkovací plochy pro osobní vozidla a silniční nákladní vozidla a sklady s elektrickou zásuvkou pro kontejnery vyžadující kontrolovanou teplotu uvnitř kontejneru v závislosti na druhu přepravovaného zboží. Na terminálu bude i místo vyhrazené pro záchytnou vanu.

Terminál bude napojen na celostátní železniční síť. Kolejiště na terminálu zůstane neprůjezdné, bude zde pouze jednostranné napojení jako v současnosti. Vjezd a výjezd všech drážních vozidel do a z terminálu bude uskutečněn pouze přes jedno zhlaví kolejiště. Terminál



bude mít stále pět překládkových kolejí o délce 185 m. Při rozšíření terminálu se počet a délky kolejí nezmění. Větší využití pro terminál budou mít po rozšíření terminálu odstavené koleje. Odstavné koleje, jež lze využít, jsou umístěny za terminálem. Jedná se celkem o čtyři koleje o délce 500 m.

Dlouhé vlaky přijíždějící z překladiště Praha a z německých přístavů rozpojují a připojují vozy na koleji na nádraží v Ústí nad Labem – sever. Společnost METRANS zde má smlouvenou jednu kolej, která se primárně používá právě pro rozpojení a zapojení vozů, jež patří na překladiště do Ústí nad Labem – sever. Na vlečce na terminálu se rozpojují a sestavují pouze skupiny vozů – v průměru se jedná o osm vozů. Těchto osm vozů je rozděleno na dvě části a na dvě překládkové koleje. Hotová sestava vozů čeká na vlak, na který se připojí na odstavné koleji.

Nynější umístění administrativní budovy, vstupní brány a servisního střediska zůstane zachováno. Terminál bude ze všech stran oplocen nebo zabezpečen takovým způsobem, aby se zamezilo vniknutí cizích osob.

## **Personál**

Překládací mechanismy budou obsluhovány vždy jedním řidičem. Každý den se na terminálu vystřídají tři jeřábníci na portálovém kolejovém jeřábu. Provoz portálového kolejového jeřábu bude nepřetržitý, k obsluze železničních vozů a silničních nákladních vozidel bude docházet 24 hodin denně.

Na kolovém překladači se denně střídají dva řidiči. Kolový překladač bude každý den v provozu od 6:00 do 22:00, pouze v tuto dobu bude docházet k obsluze železničních vozů a silničních nákladních vozidel.

Mezi další personál na terminálu se budou řadit dispečeri železniční dopravy, zaměstnanci řídící posun, strojvedoucí a servisní technici překládacích mechanismů. Z personálního hlediska při rozšíření terminálu nenastane žádná změna. Nebudou se vytvářet nová pracovní místa a nevzniknou další náklady na výstavbu nových pracovišť.

## **Překládací mechanismy**

To, jaká je na terminálu použita překládací technika, závisí na potřebách terminálu – například na počtu TEU a na druhu přepravované jednotky. Překládací mechanismy také ovlivňují to, jak bude terminál prostorově uspořádán. Využití jeřábu zjednodušuje práci a využívá optimálně skladovací plochu, protože není třeba vyčlenit prostor pro překládací mechanismy.

Další výhodou je ekonomická stránka, náklady na provoz a náklady na manipulaci. Nevýhodou je vysoká pořizovací hodnota.

I přes vyšší počáteční investici bude u rozšíření terminálu vystavěn nový portálový kolejový jeřáb.

Rozšíření terminálu s sebou přinese i odstranění stávajícího portálového kolejového jeřábu, který již není ekonomicky ani provozně výhodný. Na místě, kde je stávající portálový kolejový jeřáb, bude místo pro uložení kontejnerů a bude zde docházet pouze k manipulaci kolového překladače. Nový portálový kolejový jeřáb bude vystavěn na nově vzniklé ploše. Bude mít kratší pracovní cyklus a vyšší výkon než stávající portálový kolejový jeřáb. Velkou výhodou bude i jeho vysoká překládací kapacita a rychlejší odbavení železničních vozů a silničních nákladních vozidel. Rozsah portálového kolejového jeřábu bude větší, díky tomu rychleji uloží kontejnery bez manévrování na terminálu. Náklady na provoz a údržbu se sníží.

Nový portálový kolejový jeřáb zajistí navýšení překládkové kapacity. Na terminálu bude považován za primární překládací mechanismus. Množství kolových překladačů se zvyšovat nebude. Zastaralé kolové překladače budou na terminálu nahrazeny novými. Nové kolové překladače přinesou prospěch a při dostatečném objemu překládek i rychlý návrat vložených prostředků.

Na terminálu i po rozšíření zůstanou oba typy překládacích mechanismů, a to jak kolový překladač, tak i portálový kolejový jeřáb.

Prvním a hlavním překládacím mechanismem bude portálový kolejový jeřáb Künz. Jeřáb bude v provedení dvounosíkových portálů s příhradovou výztuží a přesahem.

Portálový kolejový jeřáb bude mít trvalé umístění na terminálu na nově vzniklé a zpevněné ploše. Nebude překlenut přes dosavadní koleje, ale díky svému přesahu 19 m na jedné straně a 17,8 m na druhé straně umožní manipulace na koleji č. 403, 404 a 405. V dosahu jeřábu tak zůstanou 3/5 kontejnerů (počítá se, že počet kontejnerů umístěných na terminálu se zdvojnásobí). Kontejnery budou umístěny po stranách jeřábu i mezi kolejemi jeřábu. Nově vystavěný portálový kolejový jeřáb bude schopen přeložit i kontejnery na silničních nákladních vozidlech. Nová výstavba jeřábu je zobrazena na obrázku č. 15. Doplňkovým překládacím mechanismem budou kolové překladače RS2.

Technologické časy jednotlivých operací nového portálového kolejového jeřábu a nového kolového překladače se liší. Naměřené teoretické časy u obou překládacích mechanismů jsou znázorněny v tabulkách 11 a 12, ve kterých je počítáno s přejezdem vždy na vzdálenost 50 m.



Obrázek 15: Rozšíření terminálu s překládacími mechanizmy

Zdroj: Autor (14)

Tabulka č. 11 počítá technologický čas jedné manipulace 40' kontejneru kolovým překladačem 45 t. Jedna manipulace se skládá z osmi úkonů. Průměrný čas jedné manipulace tvoří 153 sekund (2,55 minut). Nejvíce času je potřeba pro přejezd stroje. U kolového překladače je přejezd 50 metrů překonán za 35 sekund.

Tabulka 11: Technologický čas jedné manipulace 40' kontejneru kolovým překladačem 45 t

Úkon	Čas (s)
Spuštění spreadru	12
Uzamknutí kontejneru pro manipulaci	15
Zvednutí kontejneru	22
Přejezd stroje	35
Spuštění spreadru	20
Odemknutí kontejneru	1
Vytažení spreadru	13
Přejezd stroje	35
Čas jedné manipulace	153

Zdroj: Autor

Tabulka č. 12 počítá technologický čas jedné manipulace 40' kontejneru portálového kolejového jeřábu. Jedna manipulace se skládá opět z osmi úkonů. Průměrný čas jedné manipulace je 191 sekund (3,2 minut). Nejvíce času je potřeba pro pojezd celého jeřábu. U portálového kolejového jeřábu je přejezd 50 metrů překonán za 39 sekund.

*Tabulka 12: Technologický čas jedné manipulace 40' kontejneru portálovým kolejovým jeřábem*

<b>Úkon</b>	<b>Čas (s)</b>
Spuštění spreadru	22
Uzamknutí kontejneru pro manipulaci	9
Zvednutí kontejneru	29
Pojezd celého jeřábu	39
Spuštění spreadru	28
Odemknutí kontejneru	1
Vytažení spreadru	24
Pojezd celého jeřábu	39
Čas jedné manipulace	191

*Zdroj: Autor*

## Kapacita rozšířeného terminálu a množství práce

Teoretická překládková kapacita rozšířeného terminálu

V této podkapitole je stanovena teoretická překládková kapacita nově rozšířeného terminálu v Ústí nad Labem. Pro stanovení překládkové kapacity terminálu je zapotřebí znát provozní výkony překládacích mechanismů. Z provozních výkonů se vypočítají další veličiny, jež jsou důležité pro zjištění teoretické překládkové kapacity rozšířeného terminálu.

Terminál umožňoval v jeden časový okamžik uložit až 800 ložených kontejnerů. Po rozšíření terminálu bude možné v jeden okamžik uložit až 2 000 ložených kontejnerů. Těchto 2 000 ložených kontejnerů bude i maximální kapacitou rozšířeného terminálu.

Množství práce bude ovlivněno kapacitou a provozními výkony jednotlivých překládacích mechanismů.

Ke zjištění teoretické překládkové kapacity jsou využity stejné výpočty jako v kapitole 3. Podle vztahu [1] je určen provozní výkon jednoho překládacího mechanismu.

Provozní výkon kolového překladače 45 t vypočten pomocí vztahu [1] (12):

$$p_v^{kp} = 3\,600 \times \frac{n_{kc}}{t_c} \times k_{vc} \times k_{pr} \times k_{ps} \text{ (TEU/ hod) [1] kdy:}$$

Teoretické doby jedné manipulace (překládky) byly odhadnuty dle předchozích zkušeností s novými stroji na terminálu METRANS v Praze. Jedna překládka pomocí kolového překladače 45 t činí 153 sekund.

Při rozšíření terminálu je počítáno s novým kolovým překladačem, který je schopen vždy přeložit pouze jeden kontejner  $n_{kc} = 1$ . Hodnota teoretické doby jednoho pracovního cyklu činí  $t_c = 153$ . Koeficient využití teoretické doby cyklu je  $k_{vc} = 0,90$ . Koeficient doby překládky  $k_{pr} = 0,95$ . Koeficient provozní schopnosti  $k_{ps} = 0,95$

Po dosazení do vztahu  $n_{kc} = 1$ ,  $t_c = 153$ ,  $k_{vc} = 0,90$ ,  $k_{pr} = 0,95$ ,  $k_{ps} = 0,95$  dostaneme výsledek:

$$p_v^{kp} = 3\,600 \times \frac{1}{153} \times 0,90 \times 0,95 \times 0,95$$

$$p_v^{kp} = 19 \text{ (TEU/hod)}$$

Se zařazením nového kolejového překladače se změní i některé výše uvedené veličiny. Neměnná veličina je  $n_{kc} = 1$ , tedy počet přeložených kontejnerů při jedné manipulaci. Při jedné manipulaci bude přeložen u nového i starého kolového překladače vždy jen 1 kontejner. Nový kolový překladač nebude mít technické vybavení na manipulaci s více kontejnery.

Doba potřebná pro provedení jedné manipulace novým kolovým překladačem je menší než doba potřebná pro provedení manipulace stávajícím kolovým překladačem, a to o 27 s. Je to způsobeno silnějším a výkonnějším motorem i vybavením kolového překladače pro snazší uzamknutí a manipulaci s kontejnery.

Koeficient využití teoretické doby překládky je u nového stroje navýšen o 0,05. Tento ukazatel představuje produktivitu práce stroje v rámci jednoho pracovního cyklu. Efektivita kolového překladače byla zvýšena zapojením tabletu s informačním systémem, který řidiči přesně ukazuje nadcházející překládky.

Provozní situace nebude ideální ani po rozšíření terminálu, vlaky i silniční nákladní vozidla budou vždy dojíždět s drobným zpožděním. Rozšířením terminálu se zvětší průjezdnost terminálu a s využitím odstavných kolejí se koeficient doby překládky zvýší o 0,15.

Koeficient provozní schopnosti – čas, kdy kolový překladač bude mimo provoz z důvodu střídání obsluh nebo údržby, vzroste o 0,05. Údržba stroje bude probíhat dle návodu výrobce. Opravy stroje by měly být méně časté. Tímto se koeficient provozní doby zvýší. Nové kolové překladače budou na rozšířeném terminálu dva. Druhý stroj bude jako záloha v případě, kdy bude hlavní kolový překladač mimo provoz.

Celkový počet manipulací za jednu hodinu se zvýší díky novému kolovému překladači o 6,8 TEU za hodinu.

Denně je dle výpočtů možné přeložit 304 TEU pouze kolovým překladačem, což je o 109 TEU více než nyní.

Dalším vztahem je denní propustnost polohy na překládku kontejnerů. Výpočet provedeme pomocí vztahu [2] (12):

$$p_{dp}^{kp} = p_v^{kp} \times t_p \times k_{vp} \text{ (TEU/den) [2] kdy:}$$

Provozní výkon jednoho kolového překladače bude  $p_v^{kp} = 19$  TEU/hodinu. Provozní doba jednoho nového kolového překladače bude  $t_p = 16$ . Doba provozu bude odpovídat  $k_{vp} = 0,90$ ; kdy se během 24 hodin musí počítat s odstávkami a střídáním směn.

po dosazení dostáváme pro kolový překladač 45 t:

$$p_{dp}^{kp} = 19 \times 16 \times 0,90$$

$$p_{dp}^{kp} = 274 \text{ (TEU/den)}$$

Výsledná hodnota znázorňuje teoretickou kapacitu jednoho kolového překladače za pracovní dobu. Ke zjištění teoretického množství přeložených kontejnerů za jeden den je zapotřebí

denní propustnost polohy na překládce kontejnerů vynásobit počtem překládacích mechanismů. Na terminálu je v provozu vždy pouze jeden kolový překladač. Další výpočet proto není nutný. Platí, že teoretická kapacita jednoho kolového překladače za pracovní dobu se rovná teoretickému množství přeložených kontejnerů za jeden den:

$$p_{dp}^{kp} = Q_d$$

Pomocí jednoho nového kolejového překladače je možné přeložit 274 TEU za jeden den. Množství přeložených kontejnerů za pracovní dobu v porovnání se stávajícím kolovým překladačem je o 98 TEU vyšší.

I v případě, kdy bude terminál rozšířen a stroje nahrazeny, zde bude docházet k nepřímé překládce.

Teoretická překládková kapacita rozšířeného terminálu prováděná kolovým překladačem bude vypočtena pomocí vztahu [3] (12):

$$Q_{kt} = \frac{Q_d \times t_n}{k_n} [3] \text{ kdy:}$$

Celkové množství TEU, jenž je možné přeložit novým kolovým překladačem, je určeno z předchozího výpočtu na  $Q_d = 274 \text{ TEU/den}$ . Doba navigačního období je u společnosti METRANS stanovena stále na  $t_n = 360$  dní. Koeficient nerovnoměrnosti přísunu kontejnerů činí  $k_n = 1,2$ . Při rozšíření terminálu bude docházet více k překládání 40' kontejnerů než 20'. Zastoupení 40' kontejnerů bude představovat až 60 % oproti všem přeloženým kontejnerům na terminálu. Proto je zapotřebí počet kontejnerů přeložených za navigační období vynásobit číslem 1,6; aby odpovídal uvedené jednotce TEU.

$$Q_{kt} = \frac{274 \times 360}{1,2} \times 1,6$$

$$Q_{kt} = 131\,520 \text{ TEU}$$

Teoretická překládková kapacita jednoho nového kolového překladače činí 131 520 TEU za rok. Při srovnání kapacity nynějšího kolového překladače a nového kolového překladače má nový kolový překladač vyšší kapacitu, přeloží o 47 040 TEU za rok více.

### **Teoretická překládková kapacita portálového kolejového jeřábu**

Ke zjištění teoretické překládkové kapacity nového portálového kolejového jeřábu se využijí stejné výpočty jako v kapitole 3. Podle vztahu [1] se určí provozní výkon jednoho portálového kolejového jeřábu (12).

$$p_v^{kp} = 3\,600 \times \frac{n_{kc}}{t_c} \times k_{vc} \times k_{pr} \times k_{ps} \text{ (TEU/ hod) [1] kdy:}$$

Teoretické doby jedné manipulace (překládky) byly odhadnuty dle předchozích zkušeností s novými stroji na terminálu METRANS v Praze. Jedna překládka pomocí portálového kolejového jeřábu činí 191 sekund.

Při rozšíření terminálu je počítáno s jedním novým portálovým kolejovým jeřábem, který je schopen vždy přeložit pouze jeden kontejner  $n_{kc} = 1$ . Hodnota teoretické doby jednoho pracovního cyklu činí  $t_c = 191$ . Koeficient využití teoretické doby cyklu je  $k_{vc} = 0,90$ . Koeficient doby překládky  $k_{pr} = 0,90$ . Koeficient provozní schopnosti  $k_{ps} = 0,95$ .

Po dosazení do vztahu  $n_{kc} = 1$ ,  $t_c = 191$ ,  $k_{vc} = 0,90$ ,  $k_{pr} = 0,90$ ,  $k_{ps} = 0,95$  dostaneme výsledek:

$$p_v^{kp} = 3\,600 \times \frac{1}{191} \times 0,90 \times 0,90 \times 0,95$$

$$p_v^{kp} = 14,5 \text{ (TEU/hod)}$$

Se zařazením nového portálového kolejového jeřábu se změní i některé výše uvedené veličiny.

Neměnná veličina je  $n_{kc} = 1$ , tedy počet přeložených kontejnerů při jedné manipulaci. Při jedné manipulaci bude přeložen u nového i starého portálového kolejového jeřábu vždy jeden kontejner. Nově vystavěný jeřáb nebude mít technické vybavení na manipulaci s více kontejnery.

Doba potřebná pro provedení jedné manipulace novým portálovým kolejovým jeřábem je menší než doba potřebná pro provedení manipulace stávajícím portálovým kolejovým jeřábem, a to o 160 s. Toto je způsobeno silnějším a výkonnějším motorem i vybavením portálového kolejového jeřábu pro snazší uzamknutí a manipulaci s kontejnery.

Koeficient využití teoretické doby překládky je u nového stroje navýšen o 0,10. Tento ukazatel představuje produktivitu práce stroje v rámci jednoho pracovního cyklu. Efektivita portálového kolejového jeřábu byla zvýšena zapojením tabletu s informačním systémem, který řidiči přesně ukazuje nadcházející překládky.



Provozní situace nebude ideální ani po rozšíření terminálu a vlaky i silniční nákladní vozidla budou vždy dojíždět s drobným zpožděním. Rozšířením terminálu vznikne větší průjezdnost a využitím odstavných kolejí se koeficient doby překládky zvýší o 0,10.

Koeficient provozní schopnosti – čas, kdy je portálový kolejový jeřáb mimo provoz z důvodu střídání obsluhy nebo údržby, vzroste o 0,10. Údržba stroje bude probíhat dle návodu výrobce. Opravy stroje by měly být méně časté. Koeficient provozní doby se zvýší. Nový portálový kolejový jeřáb bude na rozšířeném terminálu jeden. Nebude za sebe mít zálohu v případě, kdy dojde k poruše. Koeficient provozní schopnosti proto bude nižší než u kolového překladače.

Celkový počet manipulací se zvýší díky novému portálovému kolejovému jeřábu o 8,9 TEU za hodinu.

Denně je dle výpočtů možné přeložit 348 TEU pouze portálovým kolejovým jeřábem, což je o 214 TEU více než v současné době.

Dalším vztahem je denní propustnost polohy na překládce kontejnerů. Výpočet provedeme pomocí vztahu [2] (12):

$$p_{dp}^{kp} = p_v^{kp} \times t_p \times k_{vp} \text{ (TEU/den) [2] kdy:}$$

Provozní výkon jednoho portálového kolejového jeřábu bude  $p_v^{kp} = 14,5$  TEU/hodinu. Provozní doba jednoho nového portálového kolejového jeřábu bude  $t_p = 24$ . Doba provozu bude odpovídat  $k_{vp} = 0,90$ ; kdy se během 24 hodin musí počítat s odstávkami a střídáním směn.

po dosazení dostáváme pro portálový kolejový jeřáb:

$$p_{dp}^{kp} = 14,5 \times 24 \times 0,90$$

$$p_{dp}^{kp} = 313 \text{ (TEU/den)}$$

Výsledná hodnota znázorňuje teoretickou kapacitu jednoho portálového kolejového jeřábu za pracovní dobu. Ke zjištění teoretického množství přeložených kontejnerů za jeden den je zapotřebí denní propustnost polohy na překládce kontejnerů vynásobit počtem překládacích mechanismů. Na terminálu je v provozu vždy pouze jeden portálový kolejový jeřáb. Další výpočet proto není nutný. Platí, že teoretická kapacita jednoho portálového kolejového jeřábu za pracovní dobu se rovná teoretickému množství přeložených kontejnerů za jeden den:

$$p_{dp}^{kp} = Q_d$$

Pomocí jednoho nového portálového kolejového jeřábu je možné přeložit 313 TEU za jeden den. Množství přeložených kontejnerů za pracovní dobu je v porovnání se stávajícím portálovým kolejovým jeřábem o 192 TEU vyšší.

I v případě, kdy bude terminál rozšířen a překládací mechanismy nahrazeny novými, zde bude docházet k nepřímé překládce.

Teoretická překládková kapacita rozšířeného terminálu prováděná portálovým kolejovým jeřábem bude vypočtena pomocí vztahu [3] (12):

$$Q_{kt} = \frac{Q_d \times t_n}{k_n} [3] \text{ Kdy:}$$

Celkové množství TEU, jenž je možné přeložit novým portálovým kolejovým jeřábem, určíme z předchozího výpočtu na  $Q_d = 313 \text{ TEU/den}$ . Doba navigačního období je u společnosti METRANS stanovena na  $t_n = 360$  dní. Koeficient nerovnoměrnosti přísunu kontejnerů činí  $k_n = 1,2$ . Při rozšíření terminálu bude docházet především k překládání 40' kontejnerů než 20'. Zastoupení 40' kontejnerů bude představovat až 60 % oproti všem přeloženým kontejnerům na rozšířeném terminálu. Proto je zapotřebí počet kontejnerů přeložených za navigační období vynásobit číslem 1,6; aby odpovídal uvedené jednotce TEU.

$$Q_{kt} = \frac{313 \times 360}{1,2} \times 1,6$$

$$Q_{kt} = 150\,240 \text{ TEU}$$

Teoretická překládková kapacita jednoho nového portálového kolejového jeřábu činí 150 240 TEU za rok. Při srovnání kapacity nynějšího portálového kolejového jeřábu a nového portálového kolejového jeřábu má nový jeřáb vyšší kapacitu, přeloží o 92 160 TEU za rok více.

Zvyšující se požadavek na větší množství přepravovaných a přeložených TEU by rozšířením terminálu uspokojil všechny zákazníky společnosti METRANS. K dispozici by byla dostatečná plocha pro uskladnění a manipulaci. Dostatečné by bylo i technické vybavení rozšířeného terminálu. Dostatečné je i napojení rozšířeného terminálu na železniční síť, avšak nedostatečná zůstává délka kolejí. Stále je zapotřebí vlakové soupravy na terminálu rozdělovat a následně spřahovat dohromady.

Z naměřených hodnot byla získána teoretická překládková kapacita nově rozšířeného terminálu. **Portálový kolejový jeřáb je schopen za rok přeložit 150 240 TEU. Kolové překladače za rok přeloží celkem 239 520 TEU. Celkem by bylo na překladišti podle provedených výpočtů možné přeložit až 389 760 TEU za rok.**

## **Ekonomická stránka a náklady na rozšíření terminálu**

Investiční klíčové náklady pro rozšíření terminálu jsou uvedeny v tabulce č. 13. Nejvyšší nákladovou položku tvoří zasypání a zpevnění nově vzniklé plochy a pořízení kolových překladačů. Nejnižší nákladovou položkou je koupě plochy. Plocha, na které je terminál umístěn a plocha, o kterou se bude terminál rozšiřovat, bude po zakoupení ve vlastnictví společnosti METRANS. Investiční klíčové náklady zahrnují nákupní cenu za již využívanou plochu i cenu za přístavní bazén.

Pro rozšíření terminálu je zapotřebí nejdříve zasypat přístavní bazén štěrkem do úrovně stávající plochy terminálu. Celková plocha pro zasypání a zpevnění činí 25 159 m<sup>2</sup>. Pro zasypání a vyrovnaní plochy přístavního bazénu je zapotřebí štěrk o objemu 106 515 m<sup>3</sup>. Množství potřebného štěrku zjistíme vynásobením objemu váhou 1 m<sup>3</sup> požadované frakce. K zasypání bude použito 158 273 t štěrku. Jedna tuna štěrku stojí 450 Kč. Zasypáním vzniknou náklady ve výši 71 222 850 Kč.

Zpevněné plochy budou primárně určeny pro překládací mechanismy, kontejnery a silniční nákladní vozidla. Plocha musí splňovat požadavky na nosnost pro kolové překladače, které budou manipulovat s kontejnery. Zpevnění plochy lze provést pomocí zámkové dlažby, betonu, nebo asfaltu.

Pro potřeby rozšířeného terminálu je asfaltová plocha díky svým vlastnostem nejméně vhodná. Letní horké období se na ploše nepříznivě projevují a ukládání kontejnerů zanechává pod rohovými prvky stopy. Další možností pro zpevnění plochy je beton, pro své omezené možnosti opravy však ani tato varianta není vhodná. Nejvhodnějším řešením je díky rychlým opravám pokládka zámkové dlažby. V případě, kdy by byla zpevněna celá nová plocha, tedy 25 159 m<sup>2</sup>, kdy na 1 m<sup>2</sup> vzniknou náklady ve výši 3 000 Kč, budou náklady celkem 75 477 000 Kč.

Aby byly náklady na zpevnění plochy co nejnižší, bude plocha pro uložení kontejnerů vystavěna pásy se vsakováním. Pásy se vsakováním budou na 8 620 m<sup>2</sup>. Tím se náklady na zpevnění plochy sníží na 49 617 000 Kč.

Posledním jednorázovým nákladem pro rozšíření terminálu jsou překládací mechanismy. Pořízení nového portálového kolového jeřábu není vhodné pro překladiště, kde není dostatečné vytížení. Na terminálu v Ústí nad Labem se o tuto situaci nejedná, proto zde bude odstraněn stávající nevyhovující portálový kolejový jeřáb a na nově vzniklé ploše bude vystavěn nový portálový kolejový jeřáb. Životnost jeřábu je stanovena na 30 let. Při nahrazení hydraulických spreadrů za elektromechanické se životnost dále prodlužuje.

Dalším nově pořízeným překládacím mechanismem bude kolový překladač. Kolové překladače mají životnost cca 20 000 motohodin, po této době dochází k nárůstu problémů a potenciálních oprav.

*Tabulka 13: Investiční klíčové náklady při rozšíření terminálu*

Koupě pozemku	47 794 500 Kč
Zasypání a zpevnění plochy	120 839 850 Kč
1× portálový kolejový jeřáb	100 000 000 Kč
2× kolový překladač 45 t	14 000 000 Kč
<b>Investiční klíčové náklady celkem</b>	<b>282 634 350 Kč</b>

*Zdroj: Autor*

Investiční klíčové náklady pro rozšíření terminálu a nahrazení překládacích mechanismu budou ve výši **282 634 350 Kč**.

Při kalkulaci nákladů za koupi, zasypání, zpevnění plochy a překládacích mechanismů autor používá orientační ceny, které mohou být při nákupu či zadání zakázky nižší s ohledem na vyjednání slev.

### **Odpisová doba investic**

Daňové odpisy se použijí pro stanovení daňového základu a nebudou zohledňovat skutečné opotřebení majetku. Bude se jednat o maximální částky odpisů, které jsou povoleny pro stanovení daňového základu.

Odpisy budou rovnoměrné. Odpis manipulační techniky a jeřábu je zahrnut ve třetí odpisové skupině. Tento dlouhodobý hmotný majetek bude odepisován 10 let. Vstupní cena dlouhodobého hmotného majetku je 114 000 000 Kč, přičemž v prvním roce (2021) bude roční odpis 6 270 000 Kč. V prvním roce bude odpis vypočten podle odpisové sazby, která je pro první rok 5,5 %. V dalších letech bude odpis vypočten podle odpisové sazby 10,5 %. Podle této sazby bude roční odpis v následujících devíti letech 11 970 000 Kč. Po deseti letech bude dlouhodobý hmotný majetek odepsán (1).

Odpis účelové komunikace je zahrnut v páté odpisové skupině s délkou odepisování 30 let. Vstupní cena činí 168 634 350 Kč. V prvním roce (2021) bude roční odpis 2 360 881 Kč. V prvním roce bude odpis vypočten podle odpisové sazby pro první rok 1,4 %. V dalších letech bude odpis vypočten podle odpisové sazby 3,4 %. Podle této sazby bude roční odpis v následujících dvaceti devíti letech 5 733 568 Kč. Po třiceti letech bude účelová komunikace odepsaná (1).

Pokud budou odpisy za manipulační techniky a účelovou komunikaci sečteny, první rok dojde k odpisu majetku v hodnotě 8 630 881 Kč. V dalších devíti letech se bude jednat o odpis v hodnotě 17 703 568 Kč. Od 11. do 13. roku bude odpis v hodnotě 5 733 568 Kč.

Jednotlivé klíčové náklady vzniklé provozem rozšířeného terminálu jsou v tabulce č. 14. Jednotlivé nákladové položky jsou zprůměrovány a přepočteny na jeden měsíc. Nejvyšší nákladovou položkou jsou opět mzdové náklady – v porovnání s nynějším terminálem se počet pracovních míst nezvýší, proto se nezvýší ani mzdové náklady a náklady s tím spojené. Nejnižší jsou poplatky bance.

Díky koupi celé plochy se pravidelné měsíční náklady sníží o náklady spojené s pronájmem plochy a o poplatky za přistavení železničních vozů. **Celkem za jeden měsíc dojde k úspoře až 195 000 Kč, ročně k úspoře 2 340 000 Kč.**

Klíčové měsíční náklady se sníží i u položky oprav a údržba překládacích mechanismů a pořízení náhradních dílů. Překládací mechanismy budou nové a nepočítá se s většími opravami a s tím i pořizování náhradních dílů. Ostatní nákladové položky zůstávají neměnné.

Tabulka 14: Orientační měsíční klíčové náklady na provoz rozšířeného terminálu

<b>Provozní náklady</b>	Pronájem plochy	0 Kč
	Poplatek za přistavení železničních vozů na terminál	0 Kč
	Elektrická energie	25 000 Kč
	Vodné a stočné	2 000 Kč
	Telefon, vysílací stanice	2 500 Kč
	Nafta	215 000 Kč
	Ostraha	75 000 Kč
	Úklid	25 000 Kč
	Odvoz odpadu	8 000 Kč
	Mzdové náklady	1 000 000 Kč
	Sociální a zdravotní pojištění	328 000 Kč
	Opravy a údržba překládacích mechanismů	8 000 Kč
	Pořízení náhradních dílů	156 000 Kč
	Opravy plochy	150 000 Kč
	Vážení dopravních prostředků	35 000 Kč
<b>Finanční náklady</b>	Poplatky	1 000 Kč
	Pojistné	5 250 Kč
<b>Mimořádné náklady</b>	Škody	12 000 Kč
<b>Klíčové náklady na měsíční provoz celkem</b>		<b>2 047 750 Kč</b>

*Zdroj: Autor*

Celkové klíčové náklady na provoz rozšířeného terminálu zahrnují provozní náklady, finanční a mimořádné náklady. Celkové měsíční náklady na provoz rozšířeného terminálu činí 2 047 750 Kč. Za rok činí celkové náklady na provoz rozšířeného terminálu **24 573 000 Kč**.

Mezi hlavní klíčové výnosy rozšířeného terminálu bude patřit výnos za přepravu kontejnerů spolu se službami poskytovanými v souvislosti s přepravou kontejnerů, mezi které se řadí překládka kontejnerů, skladování, celní služby, celní kontroly, chlazení a ohřev kontejnerů. Tento výnos bude vyšší v závislosti na větším množství přeložených kontejnerů, dále díky větší ploše pro uložení kontejnerů a rychlejšímu odbavení železničních vozů a silničních nákladních vozidel. Cena za přepravu jednoho TEU zůstane 4 750 Kč. V průměru se za jeden měsíc nově přepraví až 3 860 TEU. Počet přeprav na silničním nákladním vozidle se zvýší o 30 % a tím se splní cíl využití kapacity. Kapacita silničních nákladních vozidel bude využita z 95 % (15).

Dalšími výnosy jsou výnosy finanční, které vznikají z pronájmu kontejnerů, a výnosy mimořádné, mezi které se řadí náhrady za škody. Tyto příjmy zůstanou neměnné. Nemají přímou závislost na rozšíření terminálu. V tabulce č. 15 jsou uvedeny všechny klíčové měsíční výnosy.

*Tabulka 15: Orientační klíčové měsíční výnosy*

<b>Provozní výnosy</b>	Výnosy za přepravu	18 335 000 Kč
<b>Finanční výnosy</b>	Nájemné	183 000 Kč
<b>Mimořádné výnosy</b>	Náhrady za škody	150 000 Kč
<b>Celkové výnosy za jeden měsíc</b>		<b>18 668 000 Kč</b>

*Zdroj: Autor*

Celkový výnos rozšířeného terminálu za jeden měsíc činí **18 668 000 Kč**. Za rok je celkový výnos **224 016 000 Kč**. Celkový hrubý zisk za jeden rok tvoří **199 443 000 Kč**.

Při kalkulaci všech nákladů a výnosů autor používá průměrné náklady a výnosy, které se mohou od reálných hodnot úměrně lišit, například s ohledem na poptávku po přepravě, či dle poskytnutých slev.

## 4.1 Zhodnocení rozšíření terminálu v Ústí nad Labem

Orientační náklady, výnosy a zisky překladiště METRANS v Ústí nad Labem po rozšíření terminálu jsou znázorněny v tabulce č. 16.

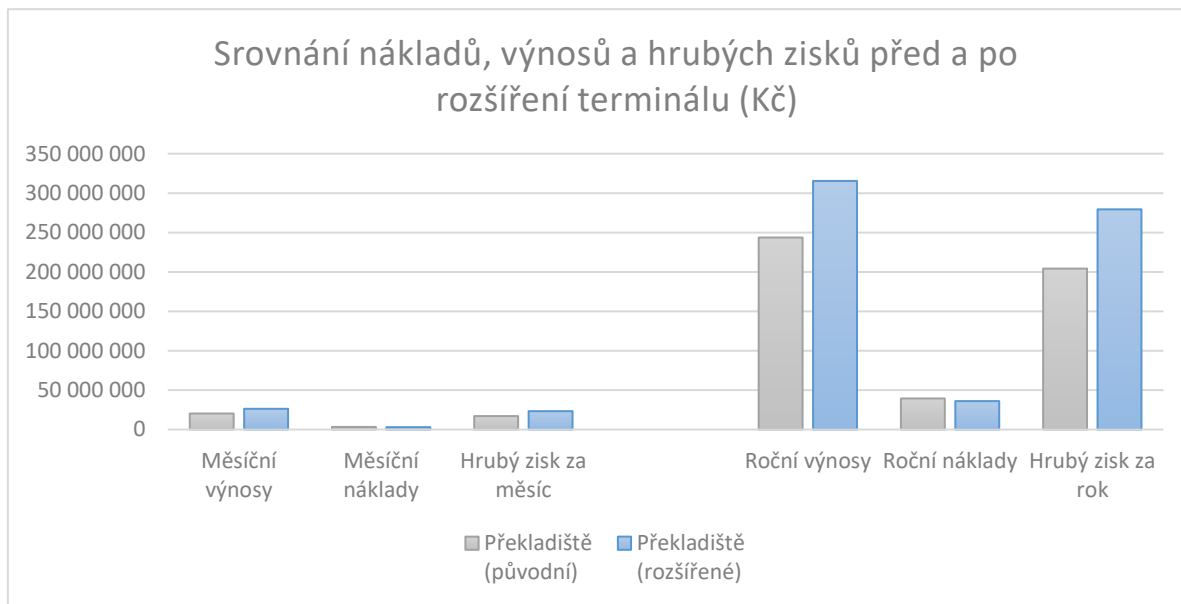
*Tabulka 16: Orientační náklady, výnosy a zisk ve srovnání nynějšího překladiště a rozšířeného překladiště*

	Terminál	Depo	Překladiště (původní)	Terminál	Překladiště (rozšířené)
Měsíční výnosy (Kč)	12 683 000	7 620 000	20 303 000	18 668 000	26 288 000
Měsíční náklady (Kč)	2 327 750	956 569	3 284 319	2 047 750	3 004 319
Hrubý zisk za měsíc (Kč)	10 355 250	6 663 431	17 018 681	16 620 250	<b>23 283 681</b>
	Terminál	Depo	Překladiště (původní)	Terminál	Překladiště (rozšířené)
Roční výnosy (Kč)	152 196 000	91 440 000	243 636 000	224 016 000	315 456 000
Roční náklady (Kč)	27 933 000	11 478 828	39 411 828	24 573 000	36 051 828
Hrubý zisk za rok (Kč)	124 263 000	79 961 172	204 224 172	199 443 000	<b>279 404 172</b>

*Zdroj: Autor*



Měsíční i roční zisky po rozšíření terminálu jsou vyšší u rozšířeného terminálu. Je to způsobeno snížením klíčových měsíčních nákladů a zvýšením výnosů rozšířeného terminálu. Jak je uvedeno výše, není zde částka za pronájem plochy ani za přistavení železničních vozů na vlečku. Srovnání nákladů, výnosů a hrubých zisků před rozšířením a po rozšíření terminálu je na obrázku č. 16.



Obrázek 16: Srovnání nákladů, výnosů a hrubých zisků před rozšířením a po rozšíření terminálu

Zdroj: Autor

### Návratnost investičních nákladů

Investiční klíčové náklady pro rozšíření terminálu a nahrazení překládacích mechanismů byly vypočteny na 282 634 350 Kč. **Návratnost investic je přibližně 1 rok.**

I přes vysoké zisky je kapacita nejdůležitějším faktorem, který vedl k myšlence rozšířit terminál v Ústí nad Labem. Terminál neměl dostatečné kapacity pro uložení ani pro překládku všech požadovaných kontejnerů. Po rozšíření terminálu budou dosud nedostatečné kapacity terminálu vyhovovat. S rozšířením by tak došlo k uspokojení všech nyní odmítaných zakázek.

### Porovnání výkonů překládacích mechanismů

Nově pořízené překládací mechanismy na rozšířený terminál dosahují vyšších výkonů při počtu manipulací. Přehledněji jsou výkony stávajících a nových překládacích mechanismů srovnány v tabulce č. 17 a na obrázku č. 17. Největším rozdílem je počet přeložených TEU za jeden rok u portálového kolejového jeřábu. S novým portálovým kolejovým jeřábem se teoretická překládková kapacita navýší až o 92 160 TEU za rok.

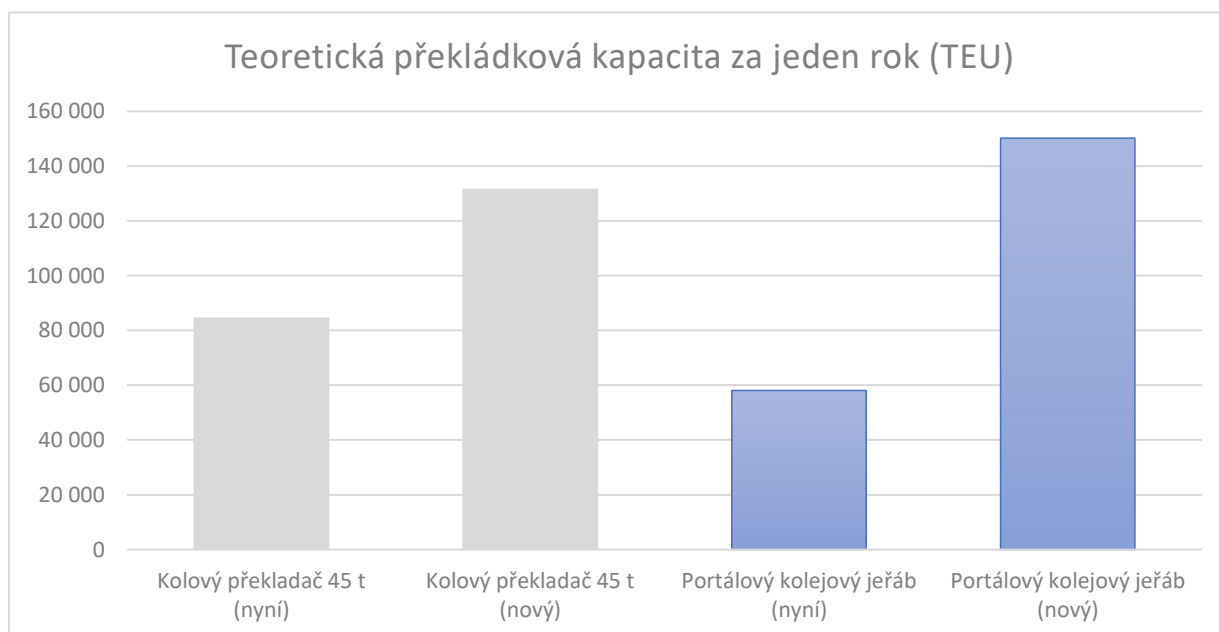
Zanedbatelné navýšení přepravního výkonu není ani u kolových překládačů. S pořízením nových kolových překládačů se teoretická překládková kapacita navýší až o 47 040 TEU za rok.

Celkově dojde k navýšení překládkové kapacity o 139 200 TEU za rok.

*Tabulka 17: Srovnání počtu překládek u stávajících a nových překládacích mechanismů*

	Překládací mechanismy nynější		Překládací mechanismy nové	
	Kolový překladač 45 t	Portálový kolejový jeřáb	Kolový překladač 45 t	Portálový kolejový jeřáb
Technologický čas jedné manipulace (s)	180	351	153	191
Teoretický počet překládek za jednu hodinu (TEU)	12,2	5,6	19	14,5
Teoretická kapacita za pracovní dobu (TEU)	176	121	274	313
Teoretická překládková kapacita za jeden rok (TEU)	84 480	58 080	131 520	150 240

*Zdroj: Autor*



*Obrázek 17: Srovnání překládkových kapacit překládacích mechanismů*

*Zdroj: Autor*

Z vypočtených hodnot byla získána teoretická překládková kapacita překladiště. Portálový kolejový jeřáb je schopen za rok přeložit 150 240 TEU, u kolových překladačů je hodnota vyšší. Kolové překladače za rok přeloží celkem 239 520 TEU. **Celkem bude na překladišti podle provedených výpočtů možné přeložit až 389 760 TEU za rok. Teoretický výpočet se může od skutečného množství lišit.** Rozdíl hodnot je způsoben rozdílnými časy jednotlivých překládkových operací pro jednotlivé překládky (doba jízdy, uchopení a uložení kontejneru, počet nasazených strojů), i v poptávce po přepravě, či kvůli mimořádným událostem. Dle dřívějších zkušeností se předpokládá, že se na překladišti po rozšíření terminálu počet přeložených kontejnerů zvýší minimálně o 100 000 TEU za rok, poté by bylo možné přeložit přibližně 316 000 TEU za rok.

Provozní výkony ovlivňují množství přeprav. Díky vyšším provozním výkonům vzroste i množství přeprav. Zvýšením počtu překládek dojde k plnému využití kapacity vlečky a k využití kapacity silničních nákladních vozidel. V současné době je využita pouze část kapacity vlečky (cca 70 %) při současných šesti vlacích o osmi vozech po 4 TEU na jednom voze. Rozšířením terminálu dojde k nárůstu přistavených vlaků na vlečce terminálu. Nově se bude počítat s osmi vlaky o osmi vozech po 4 TEU na jednom voze. Kapacita vlečky bude po rozšíření terminálu využita na 90 %. Silniční nákladní vozidla jsou s využitím kapacity v současné době na 66 %. Na terminálu je přibližně 80 silničních nákladních vozidel, jejich kapacita však není využita na 100 %. Rozšířením terminálu by se využití kapacity silničních nákladních vozidel zvýšilo o 30 %. Kapacita silničních nákladních vozidel tím bude využita na 96 %. Nynější počet je v průměru 105 přeprav za jeden den. Rozšířením terminálu dojde k navýšení počtu přeprav přibližně na 137 přeprav za den.

V současné době je odmítáno až 32 přeprav denně díky nedostatečné překládkové kapacitě a malému prostoru pro skladování kontejnerů.

## 5. Závěr

Cílem diplomové práce bylo analyzovat současný stav překladiště METRANS v Ústí nad Labem a na základě této analýzy navrhnout možné rozšíření překladiště.

V první kapitole jsem analyzovala kombinovanou přepravu a náležitosti technické základny, jejíž součástí jsou přepravní jednotky, dopravní prostředky, překládací mechanismy a překladiště. Je zde také uveden největší operátor a provozovatel kombinované přepravy na území České republiky a přepravní výkony související s kombinovanou přepravou.

Ve druhé části diplomové práce jsem se zaměřila na současný stav vybraného kontejnerového překladiště METRANS v Ústí nad Labem, včetně prostoru, překládacích mechanismů a ekonomické situace. Analyzovala jsem obě části překladiště, jimiž jsou terminál a depo. Pro každou část analyzovala současné umístění a plochy, kapacity překládacích mechanismů, které nyní na překladišti jsou, a výnosy a náklady spojené s provozem překladiště.

Ve třetí části diplomové práce je uvedeno možné rozšíření terminálu METRANS v Ústí nad Labem. Návrh popisuje prostor pro rozšíření terminálu, nahrazení zastaralých překládacích mechanismů, výpočet jejich překládkových kapacit a ekonomickou část, v níž jsou popsány investiční náklady pro rozšíření terminálu a náklady a výnosy spojené s rozšířením.

Požadavky na větší množství přeložených kontejnerů kladou i větší nároky na infrastrukturu, kapacity a vybavenost překladiště. Z provedené analýzy vyplynulo, že překladiště Ústí nad Labem nemá dostatečnou plochu pro uskladnění a manipulaci většího a požadovaného objemu kontejnerů. Nedostatečné je i technické vybavení terminálu z důvodu provozně starých překládacích mechanismů. Náklady na provoz překladiště jako celku jsou vysoké a výnosy díky omezenému počtu překládek a nedostatečnému prostoru na překladišti maximální. Z důvodu vysoké poptávky po kontejnerové přepravě a dosažením maximální kapacity překladiště Ústí nad Labem jsem navrhla rozšíření terminálu a nahrazení stávajících překládacích mechanismů.

V návrhu pro rozšíření terminálu popisují plochu pro rozšíření terminálu, jsou zde vypočteny kapacity nových překládacích mechanismů a v ekonomické části je vyčíslena úspora vzniklá rozšířením terminálu.

Dle mého názoru je nynější terminál a jeho překládací mechanismy nedostačující. Rozšířením terminálu by došlo k získání většího prostoru pro uložení kontejnerů, urychlila by se překládka a snížily by se měsíční náklady na provoz terminálu. Rozšíření terminálu by přispělo k uspokojení všech dosavadních poptávek, které díky nedostačující ploše a pomalé překládce společnost METRANS odmítá.

Rozšířením terminálu se zvýší roční náklady překladiště o 36,4 %, zvýší se i roční výnosy o 29,5 % a zvýší se roční hrubý zisk o 28,1 %.

Nahrazením stávajících překládacích mechanismů na terminálu dojde k navýšení překládkové kapacity. U kolových překladačů se roční překládková kapacita navýší o 55,7 %. U portálového kolejového jeřábu se roční překládková kapacita navýší o 158,7 %.

Současná plocha překladiště se rozšíří z nyníšších 45 583 m<sup>2</sup> se skladovací oblastí 20 500 m<sup>2</sup> na 70 742 m<sup>2</sup> se skladovací oblastí 41 750 m<sup>2</sup>. Počet uskladněných kontejnerů se navýší až o 80 %.

Investiční náklady jsou vysoké, avšak časový horizont návratnosti se pohybuje v řádu jednoho roku.

Dle mého názoru je rozšíření terminálu nutnou a bezodkladnou záležitostí, která přispěje k efektivnějšímu chodu překladiště. Cíl diplomové práce byl dle výše uvedeného splněn.

## 6. Použitá literatura

- (1) Zákony pro lidi [online]. 2021 [cit. 2021-05-24]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1994-111>
- (2) NOVÁK, Jaroslav, Václav CEMPÍREK, Ivan NOVÁK a Jaromír ŠIROKÝ. Kombinovaná přeprava, 2015
- (3) Internetové stránky Evropské komise [online]. 2021 [cit. 2021-06-02]. Dostupné z: [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0010.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0010.02/DOC_1&format=PDF)
- (4) Ministerstvo dopravy [online]. 2021 [cit. 2021-06-02]. Dostupné z: <https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Evropska-unie/Aktualni-temata/Chytra-a-udrzitelna-mobilita-Komise-predstavila-n>
- (5) Easycargo [online]. 2020 [cit. 2021-06-25]. Dostupné z: <https://www.easycargo3d.com/cs/blog/druhy-prepravnich-kontejneru-a-jaky-si-vybrat/>
- (6) HZ kontejnery [online]. 2021 [cit. 2021-06-25]. Dostupné z: <http://www.hzkontejnery.cz/detail-kontejneru?id=922>
- (7) Lang cargo solutions [online]. 2021 [cit. 2021-07-07]. Dostupné z: <http://www.langhargosolutions.fi/en/kontti/20-iso-tank-container/>
- (8) Dotace EU [online]. 2021 [cit. 2021-07-16]. Dostupné z: <https://www.dotaceeu.cz/getmedia/c4772855-8ffc-4036-97fc-2d7caa1ad86e/1136372156-zpracov-n-studie-proveditelnosti.pdf>
- (9) Sydos [online]. 2020 [cit. 2021-06-20]. Dostupné z: [https://www.sydos.cz/cs/rocenka-2019/rocenka/htm\\_cz/obsah5.html](https://www.sydos.cz/cs/rocenka-2019/rocenka/htm_cz/obsah5.html)
- (10) METRANS, a. s., [online]. 2020 [cit. 2021-10-01]. Dostupné z: <https://METRANS.eu/>
- (11) Google maps [online]. 2021 [cit. 2021-09-08]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps/search/%C3%9Ast%C3%AD+nad+labem+METRANS/@50.6619757,14.068445,17z/data=!3m1!4b1>
- (12) ŠIROKÝ, Jaromír. Progresivní systémy v kombinované přepravě: studijní opora, 2013
- (13) České přístavy a. s., [online]. 2021 [cit. 2021-10-24]. Dostupné z: <https://www.ceskepristavy.cz/index.php?typ=CBA&showid=78>

- (14) iKatastr [online]. 2021 [cit. 2021-10-26]. Dostupné z: <https://www.ikatastr.cz/#kde=50.66188,14.07505,18&mapa=letecka&vrstvy=bodpole&info=50.66328,14.06954>
- (15) Veřejný rejstřík a sbírka listin [online]. 2021 [cit. 2021-11-19]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-sl-firma?subjektId=711785>
- (16) Český statistický úřad [online]. 2021 [cit. 2021-11-19]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/xu/prumerna-mzda-a-pocet-zamestnancu-v-usteckem-kraji-v-1-ctvrtleti-2021>
- (17) BLAŽEK, J., UHLÍŘ, D. Teorie regionálního rozvoje, 2002
- (18) DVOŘÁK, L.: Zákon o posuzování vlivů na životní prostředí, 2018
- (19) KOLÁŘ, P.: Intermodální přeprava se zvláštním zřetelem na její organizaci a řízení, Wolters Kluwer ČR, 2019

## 7. Seznam obrázků

Obrázek 1: Standardní kontejner a high cube .....	13
Obrázek 2: Kontejner s plachtou .....	13
Obrázek 3: Tank kontejner .....	13
Obrázek 4: Chladírenský kontejner .....	13
Obrázek 5: Jeřáb RTG .....	15
Obrázek 6: Jeřáb RMG .....	15
Obrázek 7: Kolový překladač s hydraulickým ramenem .....	16
Obrázek 8: Přeprava věcí za období 2015 až 2020 .....	21
Obrázek 9: Překladiště METRANS v Ústí nad Labem.....	22
Obrázek 10: Terminál .....	24
Obrázek 11: Depo.....	36
Obrázek 12: Srovnání nákladů a výnosů překladiště.....	44
Obrázek 13: Plocha pro rozšíření terminálu .....	46
Obrázek 14: Celková plocha rozšířeného terminálu .....	47
Obrázek 15: Rozšíření terminálu s překládacími mechanismy .....	51
Obrázek 16: Srovnání nákladů, výnosů a hrubých zisků před rozšířením a po rozšíření terminálu.....	65
Obrázek 17: Srovnání překládkových kapacit překládacích mechanismů .....	66



## 8. Seznam tabulek

Tabulka 1: Technické vybavení a parametry překladišť METRANS .....	18
Tabulka 2: Přeprava velkých kontejnerů po železnici .....	20
Tabulka 3: Technologický čas jedné manipulace 40' kontejneru kolovým překladačem 45 t	26
Tabulka 4: Technologický čas jedné manipulace 40' kontejneru portálovým kolejovým jeřábem .....	27
Tabulka 5: Orientační měsíční klíčové náklady na provoz terminálu .....	34
Tabulka 6: Orientační klíčové měsíční výnosy terminálu .....	35
Tabulka 7: Technologický čas jedné manipulace 40' kontejneru kolovým překladačem 12 t	38
Tabulka 8: Orientační měsíční klíčové náklady na provoz Depa .....	42
Tabulka 9: Orientační měsíční výnosy Depa .....	43
Tabulka 10: Orientační náklady, výnosy a zisk překladiště .....	44
Tabulka 11: Technologický čas jedné manipulace 40' kontejneru kolovým překladačem 45 t .....	51
Tabulka 12: Technologický čas jedné manipulace 40' kontejneru portálovým kolejovým jeřábem.....	52
Tabulka 13: Investiční klíčové náklady při rozšíření terminálu .....	60
Tabulka 14: Orientační měsíční klíčové náklady na provoz rozšířeného terminálu.....	62
Tabulka 15: Orientační klíčové měsíční výnosy .....	63
Tabulka 16: Orientační náklady, výnosy a zisk ve srovnání nynějšího překladiště a rozšířeného překladiště .....	64
Tabulka 17: Srovnání počtu překládek u stávajících a nových překládacích mechanismů ...	66